

**AUTORITA' PORTUALE NORD SARDEGNA**

**APPALTO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA SULLA BASE DEL PROGETTO PRELIMINARE E PER LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI PER IL PROLUNGAMENTO DELL'ANTEMURALE DI PONENTE E DELLA RESECAZIONE DELLA BANCHINA ALTI FONDALI DEL PORTO CIVICO DI PORTO TORRES. CIG 5630886220; CUP B21G11000040001**

**PROGETTO DEI LAVORI ARCHEOLOGICI.**

**DOCUMENTO DI VALUTAZIONE ARCHEOLOGICA PREVENTIVA**

(artt. 95 e 96 del D.Lgs. 163/2006)

Il presente progetto è steso come integrazione alla progettazione definitiva, in base all'art. 96 con la richiesta della vera e propria verifica preventiva dell'interesse archeologico con interventi diretti ed invasivi sull'area interessata dalla realizzazione dell'opera in progetto. Tale fase è un approfondimento della progettazione preliminare ed è di ausilio ed integrazione alla progettazione definitiva ed esecutiva. Per procedere ad ulteriori indagini è necessaria la stesura del 'progetto preliminare dei lavori di scavo (in base al D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207). Questo documento contiene una relazione programmatica del tipo di indagine da svolgere per una chiara conoscenza dell'area in oggetto, completa degli elaborati grafici pertinenti, che dovrà essere approvato dal Soprintendente e controfirmata dall'archeologo incaricato dalla stazione appaltante.

Il lavoro sarà suddiviso in due parti: indagine sul campo e redazione del documento di valutazione archeologica preventiva.

Il lavoro di prospezione e saggi archeologici subacquei verrà svolto in ca.30 giorni lavorativi.

Questi giorni comprendono le fasi di accantieramento, la stesura dei transetti di ricerca, la prospezione visiva e la relativa documentazione video fotografica. Le emergenze archeologiche individuate saranno oggetto di posizionamento georeferenziato e completate con la documentazione fotografica, analitica ed interpretativa. A seguito verranno eseguiti i saggi con sorbona previsti in progetto (in numero di 18). Non è contemplato al momento l'allargamento delle sorbonature fino alla comprensione del livello archeologico, in quanto tale dato può essere desunto solo sul momento.. Il lavoro verrà svolto in condizioni meteo marine buone.

La presente relazione è pertanto articolata nelle seguenti fasi:

- Introduzione
- Sintesi storica dell'area d'intervento
- Localizzazione
- Il lavoro in progetto

- Il fondale e la batimetria
- Programma quadro lavoro
- Metodologia d'intervento
- Programma quadro lavoro

## INTRODUZIONE

Il lavoro di prospezione visiva e documentazione video fotografica archeologica subacquea e i saggi con sonda relativo ai lavori di prolungamento dell'antemurale di Ponente nel porto storico di Porto Torres interesserà lo specchio d'acqua antistante la parte finale del molo di Ponente.

Tale area sarà oggetto dei lavori di prolungamento del molo di Ponente per consentire una migliore protezione e ridosso dello specchio acqueo portuale. Il lavoro in progetto, ampiamente descritto nel paragrafo successivo, prevede la costruzione del prolungamento del molo esistente con ulteriori 680m di opera foranea di difesa.

L'area che sarà oggetto di indagine archeologica coprirà l'intera area interessata dai futuri lavori per il prolungamento del molo di Ponente. Tali interventi ricadono in una area costiera ad alto potenziale archeologico fronte il perimetro urbano antico della Colonia romana di *Turris Libisonis*, oggi Porto Torres (SS) che ha avuto una continuità di vita che dall'età romana repubblicana giunge ai giorni nostri.

## SINTESI STORICA DELL'AREA DI INTERVENTO

L'importanza storica-archeologica della città di Porto Torres, antica *colonia Iulia Turris Libisonis*, e nello specifico del suo bacino portuale è documentata materialmente dalle testimonianze architettoniche e materiali che si sono succedute e sovrapposte nel corso dei secoli. Negli ultimi anni i lavori di archeologia preventiva condotti dalla Soprintendenza archeologica della Sardegna hanno permesso di meglio definire lo sviluppo topografico nei secoli della città e del suo bacino portuale. Per quest'ultimo e per l'area limitrofa le campagne di archeologia preventiva della Soprintendenza Archeologica della Sardegna hanno contribuito ad una sua più precisa localizzazione. Lo studio dei materiali ha portato ad una chiara definizione cronologica e topografica delle aree più prossime alla nostra.

Di fondazione romana, avvenuta per volere di Ottaviano, se non già per volontà di Cesare al suo passaggio in Sardegna nel 64 a. C. la città ha avuto una continuità di vita fino ai giorni nostri che

ha lasciato importanti testimonianze materiali e strutturali. Il Rio Mannu e la collina retrostante hanno accolto il primo sistema portuale, il nucleo abitativo e le prime infrastrutture, indispensabili per lo sviluppo dell'area urbana. Al periodo compreso tra I secolo a.C. e II secolo d.C. risalgono infatti il ponte sul Rio Mannu, l'Acquedotto ed edifici pubblici. Le attività portuali e relative strutture di servizio attribuibili agli anni tra II e III secolo d.C. sono attestate nell'area della Darsena Vecchia, con uno spostamento quindi verso oriente del porto e delle strutture ad esso collegate.

Le attuali indagini archeologiche avranno il fine di meglio valutare il rischio e la potenzialità archeologico dello specchio d'acqua prossimo all'area dove è stato localizzato il nucleo di fondazione della *Colonia Iulia Turris Libisonis*, e dove presumibilmente fu attivato il primo porto di tipo fluviale.

#### LOCALIZZAZIONE

L'area interessata dalle opere in progetto ricade nel territorio comunale di Porto Torres (SS), nello specifico all'interno nel porto commerciale. Materialmente si identifica nello specchio d'acqua antistante il molo di Ponente.

Cartograficamente l'area è compresa nella:

- Carta d'Italia (IGMI), scala 1:25000, foglio n° 441, sez. III, Porto Torres

In riferimento alla cartografia regionale (CTR) l'area è all'interno della

- CTR numerico Porto Torres sez. 441130, scala 1:10000.
- Carta Nautica n° 286, scala 1:10000 IIM

#### IL LAVORO IN PROGETTO

L'intervento si compone di due macro opere:

- ✓ prolungamento del molo di ponente;
- ✓ resecazione del molo di levante.

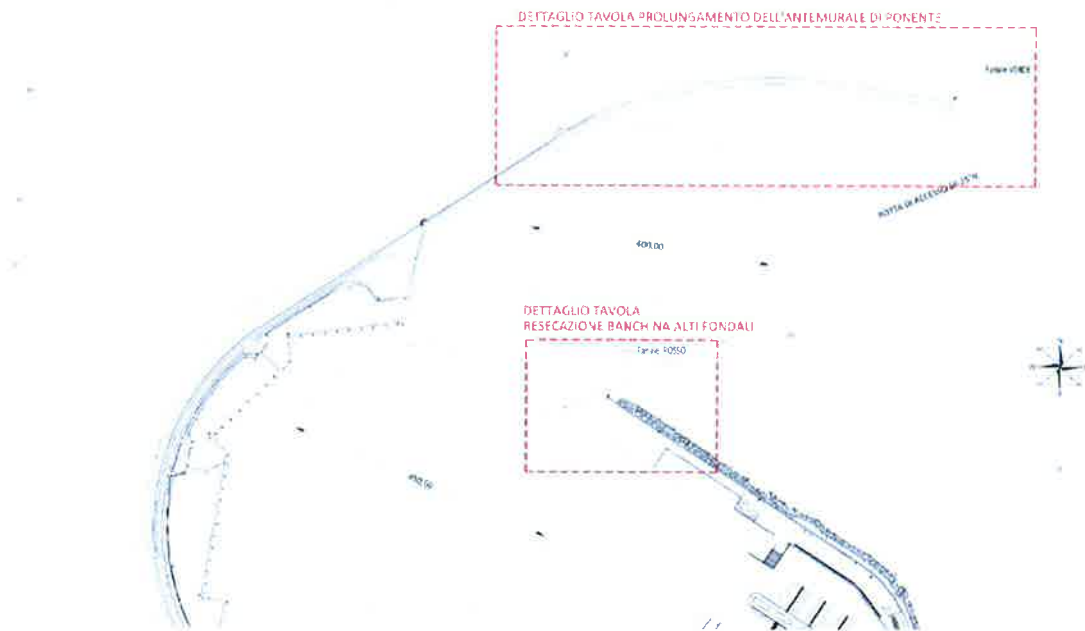


Figura 1 – planimetria di progetto definitivo

Ai fini del progetto di prospezione archeologica si ritiene possa essere utile una breve descrizione delle opere di prolungamento del Molo di Ponente, e della resecazione del Molo di Levante, sottolineando che solo la prima opera occuperà nuovo fondale.



Figura 2 – confronto stato dei luoghi e fotoinserimento dell'opera di progetto

## PROLUNGAMENTO 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 (realizzata con cassoni cellulari), 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.

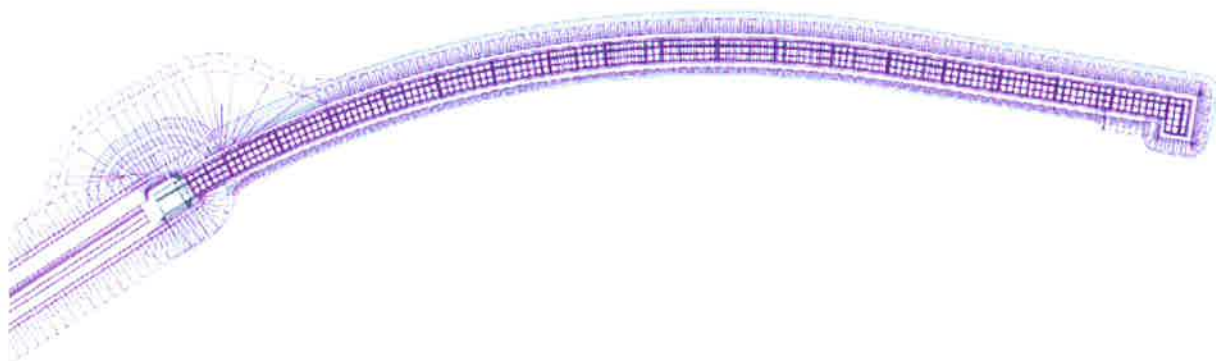


Figura 3- sovrapposizione preliminare (grigio) - definitivo (viola). Si noti come il corpo diga sia perfettamente sovrapponibile.

Per quanto riguarda la tipologia strutturale dell'opera la scelta progettuale è ricaduta sulla tipologia a cassoni cellulari. Le pareti dei cassoni sono perforate sia lato mare che lato porto con la formazione di camere interne.

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.

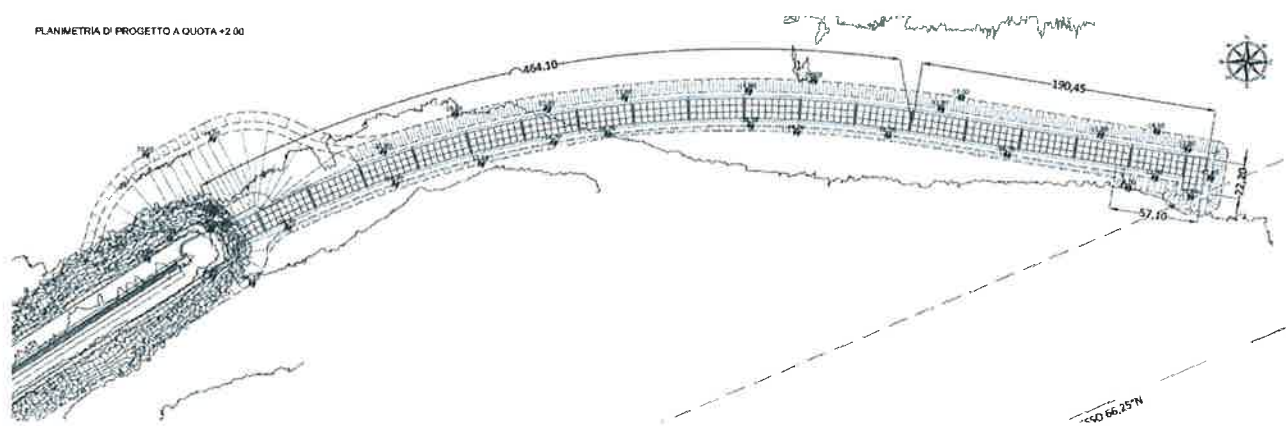


Figura 4 – planimetria di progetto prolungamento molo di ponente

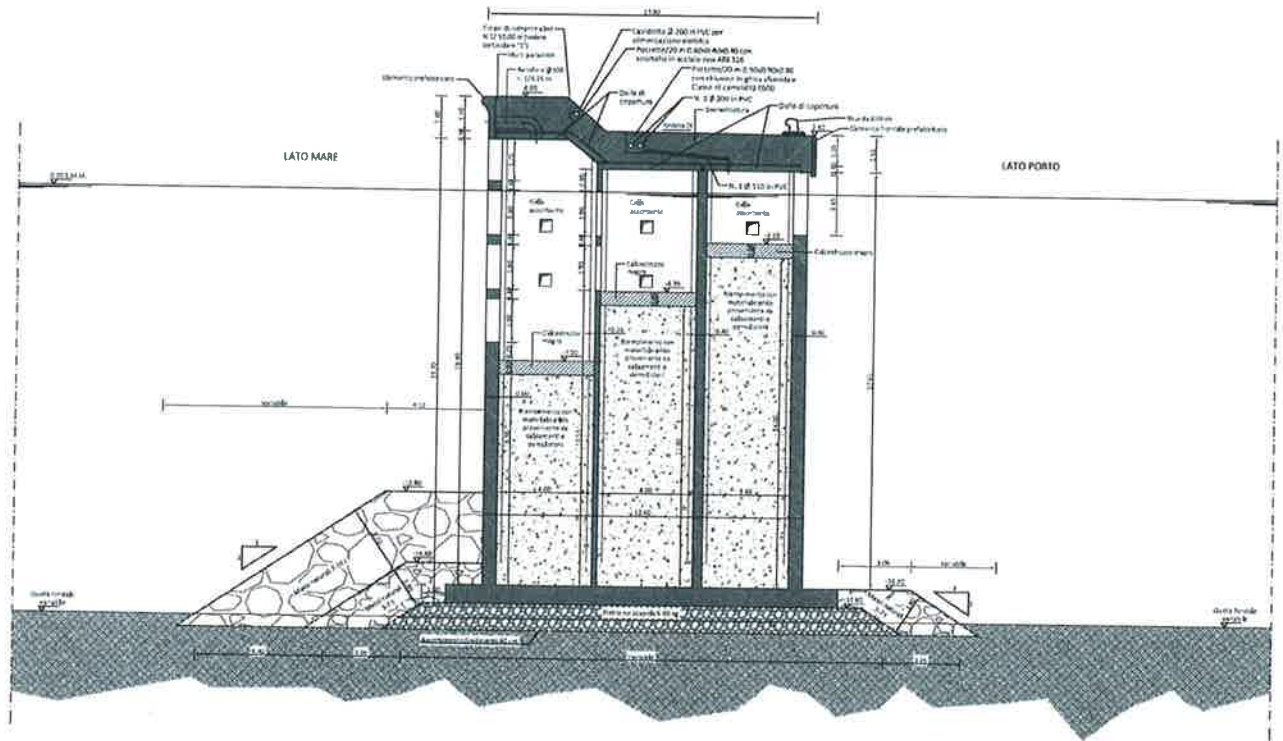


Figura 5 sezione tipo prolungamento molo di ponente

La diga è realizzata con cassoni aventi altezze differenti che assecondano la variabilità del fondale, così come rilevato nel mese di ottobre: a partire dalla radice i primi 7 cassoni hanno quota di imbassamento pari a 15.50m sul l.m.m., i successivi 12 cassoni -17.5m sul l.m.m.

Dal un punto di vista dell'indagine archeologica subacquea l'area da indagare è più larga della sezione del cassone in quanto il basamento in pietrame e la scogliera di protezione al piede occupano una impronta più grande.

Le dimensioni del cassone sono studiate per resistere al moto ondoso estremo, la loro larghezza è pari a 13.50m; la lunghezza, dovuta essenzialmente ad esigenze costruttive è stata estesa rispetto alla soluzione di preliminare (pari a 21.80 m). In particolare in considerazione delle diverse quote e forme (in relazione all'esigenza di "accompagnare" la curvatura del molo) sono state introdotte le seguenti tipologie di cassoni:

TIPO CASSONE	QUOTA IMBASAMENTO	LUNGHEZZA	LUNGHEZZA
	m sul l.m.m.	base m	Corpo cassone 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	molo  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

Ulteriore elemento oggetto di controllo archeologico sarà la scogliera di raccordo fra la nuova e la vecchia struttura con un allargamento dell'impronta dell'opera sul fondale.

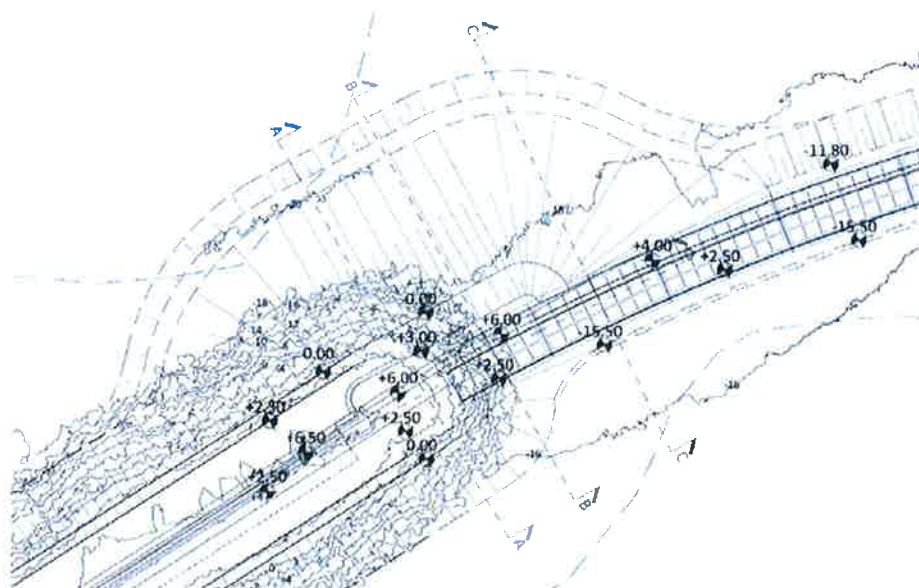


Figura 6 scogliera di radicamento

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 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.

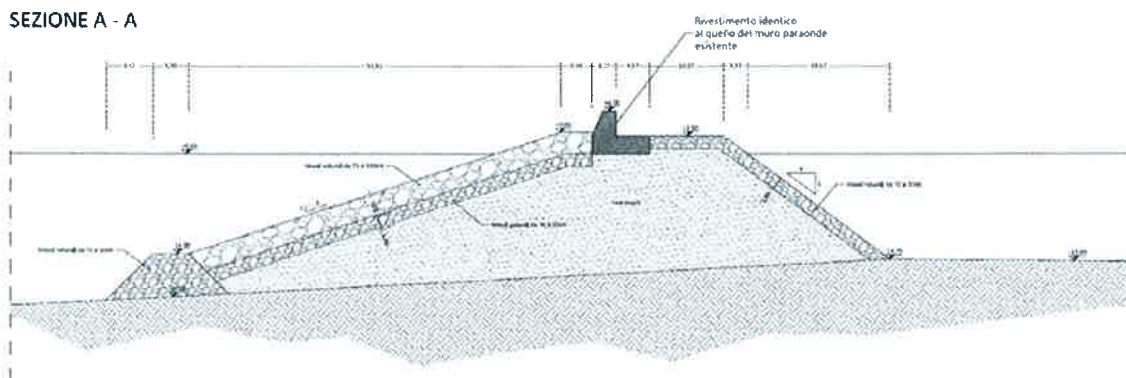


Figura 7 – sezione scogliera di radicamento

#### RESECAZIONE 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 “taglio” della testata del Molo di Levante ridurrà di circa 80 m il Molo e la banchina Alti fondali conservando una lunghezza di circa 380 m.

La soluzione tecnica del progetto definitivo prevede la posa in opera di due cassoni di larghezza pari a 13,50m e le cui caratteristiche dimensionali sono indicate nella seguente tabella, e che comunque occuperanno una porzione di fondale da cui precedentemente è stato demolito il molo esistente.

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

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 8 – planimetria di progetto resecazione molo di levante

Per tale intervento allo stato attuale non vengono richieste indagini archeologiche trattandosi di fatto di rimozione di materiali sversati in epoche recenti, tuttavia è già previsto che nella fase esecutiva di scavo sia presente un assistente archeologico atto alla verifica di possibili rinvenimenti.

#### IL FONDALE E LA BATIMETRIA

L'analisi stratigrafica del fondale condotta per la relazione Geologica e geotecnica dell'area in oggetto, evidenzia al di sopra del basamento calcarenitico diversi spessori di varia potenza di sabbie. In generale il fondale si presenta quindi morbido ma con parti di fondale misto morbido - duro.

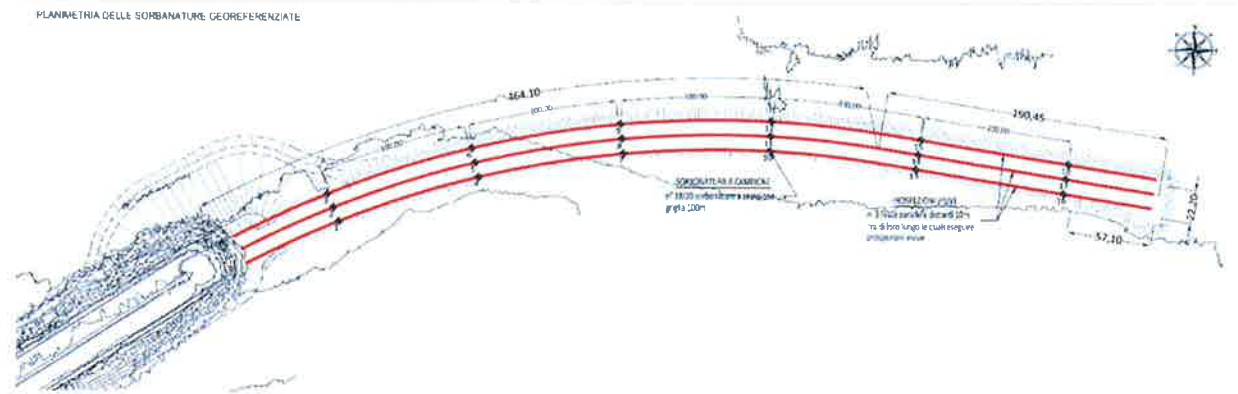
Le caratteristiche fisiche del fondale e la batimetria a cui si opererà (compresa tra i -18/-21 m) permettono una buona conservazione di eventuali materiali e giacimenti archeologici. Questi dati uniti all'alto potenziale archeologico dell'area e all'importanza storico archeologica di Porto Torres, prima colonia romana in Sardegna rendono necessario un attento controllo archeologico dell'area.

#### METODOLOGIA D'INTERVENTO

Si specifica che la metodologia che verrà applicata nella fase operativa è stata fornita dalla competente Soprintendenza in sede di riunione di coordinamento tenutasi presso la sede della Soprintendenza stessa in data 27/01/2016.

- Divisione in planimetria di progetto dell'area di impronta sul fondale del nuovo molo tramite settori formati da tre transetti disposti parallelamente tra loro e distanti 10 metri l'uno dall'altro e lungo lo sviluppo del futuro molo. Previsti 18 punti di sorbonatura a campione, tre ogni

100m sui tre allineamenti di prospezione visiva.



- Delimitazione, da parte degli operatori della ditta e dietro le direttive dell'archeologo subacqueo incaricato, dell'area cantiere con galleggianti, compresa la fascia di rispetto di 30 metri oltre l'area interessata dai lavori in progetto.
- Individuazione e materializzazione sul fondale dell'area di controllo archeologico mediante la divisione in transetti posizionati e identificati sul fondale con indicazione alfanumerica, riportati in superficie con galleggianti e georeferenziate, come indicazioni della competente Soprintendenza. Tale fase verrà svolta da parte degli operatori della ditta e dietro le direttive dell'archeologo subacqueo incaricato. I settori materializzati dai transetti ricoprono l'intera area interessata dai lavori ai quali si aggiunge l'area di rispetto visionata in libera.
- Prospezione visiva diretta dell'archeologo subacqueo dell'area in oggetto.
- Prospezione visiva lungo le tre fasce di indagine e realizzazione della documentazione video fotografica. Prospezione visiva condotta dai sommozzatori della ditta e dall'archeologo. La documentazione video fotografica ad alta risoluzione della prospezione visiva è condotta dai sommozzatori della ditta secondo le indicazioni fornite dall'archeologo e direttamente in parte anche dall'archeologo.
- Materiale individuato: L'eventuale materiale individuato verrà georeferenzizzato, documentato con fotocamera e interpretato in loco dall'archeologo subacqueo incaricato e verrà riportato nella planimetria generale. L'eventuale recupero di materiale archeologico individuato verrà recuperato dai tecnici del Servizio per l'Archeologia Subacquea della Soprintendenza competente.
- Individuazione da parte dell'archeologo dei settori dove eseguire i sondaggi con sorbona: Tali sondaggi sono eseguiti dagli operatori della ditta secondo le direttive dell'archeologo subacqueo. Controllo diretto durante la loro esecuzione da parte dell'archeologo e controllo del materiale di risulta. Come copertura ottimale dei saggi con sorbona, in fase di progettazione, essi

sono stati localizzati e georeferenziati. In corso di lavoro tali posizionamenti potranno cambiare, dietro indicazione dell'archeologo in accordo con la Soprintendenza, dato da motivi di ordine scientifico

La durata del lavoro è direttamente legato alle condizioni meteo marine (venti, visibilità del fondale) e sarà affiancato dal lavoro dei sommozzatori.

La seconda fase lavorativa riguarda la produzione e la rielaborazione della documentazione prodotta in fase di prospezione e scavo a cui si aggiunge il lavoro di ricerca bibliografica.

Il lavoro di ricerca e di elaborazione dei dati desunti dal cantiere verrà effettuato presso le biblioteche archeologiche di Sassari.

Tale parte del lavoro include la ricerca d'archivio, lo studio e la rielaborazione dei dati scaturiti dall'attività di cantiere e il confronto diretto con il direttore archeologo della competente Soprintendenza (dott.ssa G. Gasperetti). L'elaborazione dei dati serve per produrre la relazione archeologica finale. In base a tale documentazione la Soprintendenza deciderà eventuali integrazioni sui lavori.

- Stesura di tutta la documentazione relativa alle operazioni secondo le norme ministeriali per la stesura del documento di valutazione archeologica preventiva.
- Relazione archeologica finale. Si intende: completa di documentazione fotografica, giornale dei lavori, cartografia georeferenziata, con elaborati cartografici (cartografia generale dell'area ed una specifica con il posizionamento georiferito dei risultati. Da questa cartografia deriveranno stampe, cartacee e in formato digitale pdf, con la rappresentazione tematica dei risultati delle indagini. Analisi bibliografica. Fotointerpretazione e fotorestituzione. Ogni elaborato cartografico contiene il posizionamento con l'indicazione delle evidenze poste in luce attraverso la fotointerpretazione e fotorestituzione.

La durata dell'attività è così quantificata:

#### PROGRAMMA QUADRO LAVORO

Il lavoro di prospezione archeologica subacquea e saggi con sorbona verrà svolto in 30 giorni lavorativi.

Questi giorni comprendono: fasi di accantieramento, la stesura dei settori di ricerca, la prospezione visiva e la relativa documentazione video fotografica, i saggi con sorbona previsti in progetto (in numero di 18 ). Non contemplano l'allargamento delle sorbonature fino alla comprensione del livello archeologico, in quanto tale dato può essere desunto solo sul momento. Non contemplano

**sales**

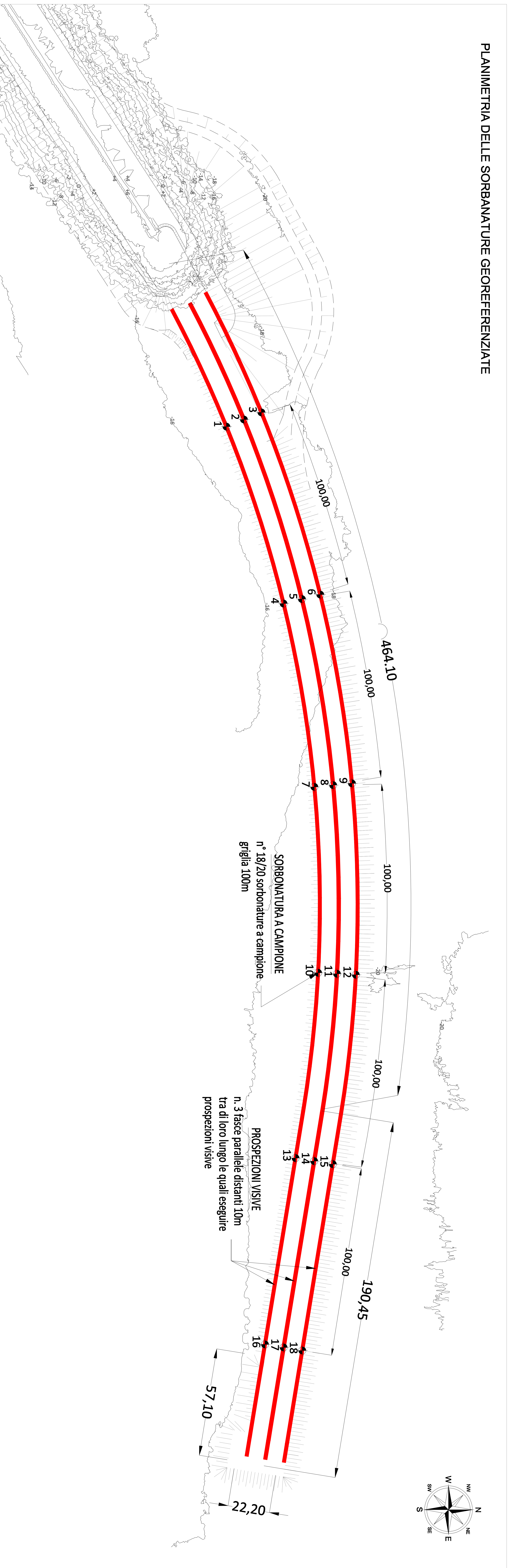


eventuali recuperi effettuati dai tecnici del servizio per l'archeologia subacquea della Soprintendenza della Sardegna. La durata del lavoro è direttamente legato alle condizioni meteo marine.

- 15 gg lavorativi per l'apertura del cantiere e per le prospezioni visive dirette e strumentali sull'intera area (si intende l'area limite definita dalla planimetria fornita in progetto) per complessivi 2040 metri lineari e completi della documentazione videofotografica.
- 15 gg lavorativi per l'esecuzione dei saggi con sorbona, in numero, come in progetto, di 18 saggi. La griglia delle sorbonature, come da direttive della Soprintendenza competente, sarà di una ogni cento metri di lunghezza. Sono esclusi dal computo ulteriori saggi dovuti ad eventuali emergenze riscontrate.
- 15 gg per la ricerca e l'analisi delle fonti disponibili nelle biblioteche ed archivi e stesura della relazione storica introduttiva.
- 30 gg max per la rielaborazione dei dati complessivi (bibliografici, archeologici) e per la redazione della relazione archeologica finale (documento di valutazione archeologica preventiva completo in ogni sua parte, in conformità con le richieste della competente Soprintendenza e con gli standard ministeriali).

Il periodo preso per la stesura della documentazione può variare. **Si consegnerà infatti nel giro di 7 giorni lavorativi una relazione preliminare con la descrizione degli interventi effettuati e le risultanze emerse, in modo tale che la Soprintendenza abbia gli strumenti per poter procedere con il parere finale.** Nel giro dei 30 giorni si fornirà all'Ufficio la relazione archeologica finale completa di tutta la documentazione planimetrica e video fotografica.

PLANIMETRIA DELLE SORBANATURE GEOREFERENZIALTE



COORDINATE DELLE SORBANATURE A CAMPIONE

SORBANATURE A CAMPIONE	COORDINATE GAUSS-BOAGA		COORDINATE GEOGRAFICHE	
N. PUNTO	N	E	N	E
1	4522125.9579	1449497.2114	40° 50' 54.8080"	8° 24' 01.9448"
2	4522135.2246	1449493.4527	40° 50' 55.1076"	8° 24' 01.7816"
3	4522144.4914	1449489.6940	40° 50' 55.4073"	8° 24' 01.6183"
4	4522156.2110	1449590.9007	40° 50' 55.8098"	8° 24' 05.9370"
5	4522165.9256	1449588.5302	40° 50' 56.1243"	8° 24' 05.8329"
6	4522175.6409	1449586.1595	40° 50' 56.4389"	8° 24' 05.7289"
7	4522172.5120	1449687.9984	40° 50' 56.3599"	8° 24' 10.0789"
8	4522182.4685	1449687.0664	40° 50' 56.6826"	8° 24' 10.0362"
9	4522192.4249	1449686.1303	40° 50' 57.0053"	8° 24' 09.9933"
10	4522174.5145	1449786.4265	40° 50' 56.4466"	8° 24' 14.2817"
11	4522184.5003	1449786.9529	40° 50' 56.7705"	8° 24' 14.3013"
12	4522194.4864	1449787.4792	40° 50' 57.0945"	8° 24' 14.3209"
13	4522162.5484	1449884.5359	40° 50' 56.0802"	8° 24' 18.4751"
14	4522172.4167	1449886.1536	40° 50' 56.4006"	8° 24' 18.5413"
15	4522182.2850	1449887.7714	40° 50' 56.7209"	8° 24' 18.6075"
16	4522146.3709	1449983.2186	40° 50' 55.5773"	8° 24' 22.6941"
17	4522156.2392	1449984.8364	40° 50' 55.8977"	8° 24' 22.7603"
18	4522166.1075	1449986.4541	40° 50' 56.2180"	8° 24' 22.8265"

PROGETTO DEFINITIVO

PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI  
DELLE SORBANATURE GEOREFERENZIALTE

Scala 1:1000

HUB Portuale di Porto Torres - PROSPERZIONI INDAGINI ARCHEOLOGICHE



Progettisti

sales

Responsabile della indagine archeologica

Architetto Giulio Lopez

SCHEMA ALLINEAMENTI

