

**COMUNE DI PALAU** 2016  
 UNIONE COMUNI GALLURA  
 COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE  
 DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU  
 CIG: 67348058E5 - CUP: H14B15001080002

RTP: ENSER s.r.l.  
 ING. ANTONIO RUJU  
 ING. FRANCESCO BOSINCU  
 ING. ELENA DEMARTIS - DOTT.SSA ELISABETTA ALBA  
 AGR. CANDIDO MAODDI - ARCH. SILVIA SUSSARELLU



R.T.P.



ASSOCIATO

oice

Associazione delle organizzazioni di ingegneria,  
 di architettura e di consulenza tecnico-economica

## COMUNE DI PALAU UNIONE COMUNI GALLURA



### INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU

### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

#### B) RELAZIONE TECNICA

Codice S16141-PF-RE002-0

Rev.	Data	Redatto	Controllato
0	08/08/2019	Giuseppe Musinu	Matteo Bernardi
1			

Approvato
Gianfranco Marchi



CERT-16254-2005-AQ-BOL-SINCERT  
 Mod 2 Rev.1 01/02/2011

Sede Principale:  
 Viale Baccarini, 29  
 48018 FAENZA (RA)  
 Tel. 0546 663423/56  
 Fax 0546 663428


C.F./P.IVA/Registro Im-  
 prese RA 02058800398

Sede di Bologna:  
 Via Zacconi, 16  
 40127 BOLOGNA (BO)  
 Tel. 051 245663  
 Fax 051 242251

CAPITALE SOCIALE  
 € 105 000,00 i.v.

Sede di Santarcangelo:  
 Via Andrea Costa, 115 47822  
 SANTARCANGELO DI ROMAGNA (RN)  
 Tel. 0541 1832933  
 Fax 0541 1832936

Web: [www.enser.it](http://www.enser.it)  
 E-Mail: [enser@enser.it](mailto:enser@enser.it)

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DOCUMENTAZIONE E INDAGINI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. MATERIALI PREVISTI E IPOTESI DI CARICO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTO .....</b>	<b>7</b>
4.1 FINALITÀ D'INTERVENTO .....	7
4.2 ASSETTO FINALE DEL PORTO.....	7
4.3 PRIMO STRALCIO FUNZIONALE.....	9
4.4 OPERE COMPLEMENTARI .....	11
<b>5. STIMA DI MASSIMA DEI COSTI D'INTERVENTO .....</b>	<b>12</b>

## INDICE DELLE FIGURE


FIGURA 1 - UBICAZIONE DELL'AREA IN OGGETTO (DA GOOGLE EARTH, NON IN SCALA) .....	3
FIGURA 2 – BATIMETRIE E STRATIGRAFIE DI RIFERIMENTO .....	4
FIGURA 3 – IPOTESI DI "ASSETTO FINALE": PLANIMETRIA GENERALE.....	8
FIGURA 5 – PRIMO STRALCIO FUNZIONALE: PLANIMETRIA GENERALE .....	10

## INDICE DELLE TABELLE

<b>TABELLA 1</b> – STIMA DEL COSTO DELLE OPERE PRINCIPALI DI BANCHINA .....	<b>12</b>
<b>TABELLA 2</b> – STIMA DEL COSTO DELLE OPERE PER GLI INTERVENTI IPOTIZZATI.....	<b>12</b>

## ALLEGATI

- ALLEGATO 1 – RELAZIONE GIUSTIFICATIVA E DESCRITTIVA DELL'ASSETTO DEFINITIVO PREVISTO.  
ALLEGATO 2 – RELAZIONE GIUSTIFICATIVA E DESCRITTIVA DEL PRIMO STRALCIO FUNZIONALE.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

## 1. PREMESSA

La presente relazione è redatta nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica dell'intervento di "COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU".

Il progetto approfondisce i precedenti Studi di Fattibilità redatti a partire dal Documento Preliminare alla Progettazione e delle ulteriori indicazioni integrative fornite dal RUP.

In particolare, nel documento vengono illustrati l'intervento di assetto finale per l'ampliamento della banchina commerciale esistente, inquadrata nel più ampio sviluppo dell'intera area portuale, non vincolata all'attuale dotazione finanziaria e sviluppata tenendo conto delle indicazioni ed esigenze emerse in occasione dei vari incontri congiunti tra Amministrazione e Progettisti.

Sulla base dell'intervento a più ampio respiro individuato, è stato identificato un possibile primo stralcio funzionale compatibile con le attuali disponibilità finanziarie.

Per maggiori dettagli sulle proposte e scelte progettuali si rimanda alle relazioni di cui agli Allegati 1 e 2.

In Figura 1 è riportata una foto da satellite con l'indicazione dell'area in oggetto.



Figura 1 - Ubicazione dell'area in oggetto (da Google Earth, non in scala)

## 2. DOCUMENTAZIONE E INDAGINI DI RIFERIMENTO

Per lo studio delle ipotesi di intervento presentate si è fatto riferimento alle informazioni deducibili dalla seguente documentazione tecnica disponibile:

[Doc1] Batimetria e Sezione tipo di consolidamento della banchina commerciale (anni '90).

[Doc2] Indagini Geognostiche (Icos, 1994).

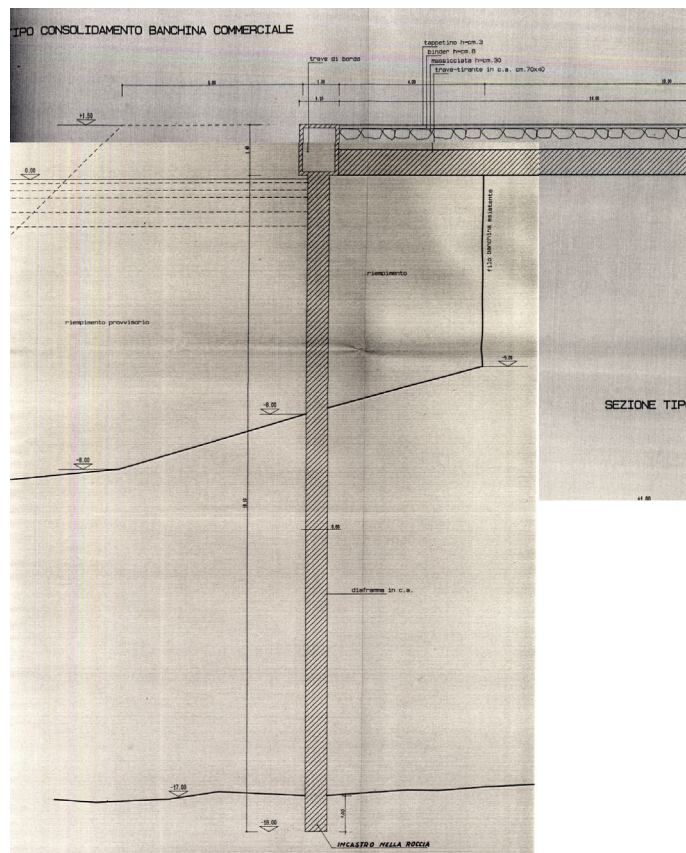
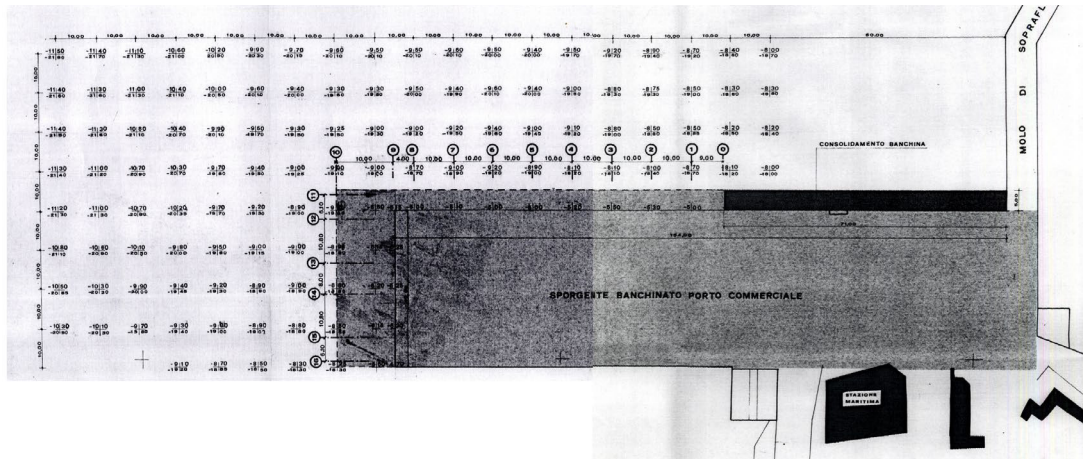
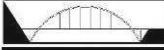
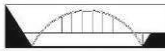


Figura 2 – Batimetrie e stratigrafie di riferimento

 <b>ENSER</b> <small>SOCIETÀ DI INGEGNERIA</small>	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

Facendo riferimento alle informazioni deducibili dalla documentazione richiamata, è ipotizzabile una stratigrafia che presenta fondali dell'ordine degli 8÷12 m, un primo strato sabbioso (o di granito fortemente alterato) con spessore variabile da 8 a 10 metri poggiante su un substrato irregolare roccioso di granito.

Ulteriori informazioni potranno essere raccolte a seguito dell'esecuzione della nuova campagna di indagini programmata dagli scriventi e che sarà a breve appaltata da parte dell'Amministrazione Comunale.

 <b>ENSER</b> <small>SOCIETA' DI INGEGNERIA</small>	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019


### 3. MATERIALI PREVISTI E IPOTESI DI CARICO

Per la realizzazione delle nuove strutture di banchina si ipotizza l'impiego dei seguenti **materiali**:

- Calcestruzzo Pali                    C20/25 ( $R_{ck}$  25 MPa)  
N.B. è previsto l'impiego di lamierino con spessore 10 mm
- Calcestruzzo di Banchina    C35/45 ( $R_{ck}$  45 MPa)
- Acciaio d'armatura                B450C
- Acciaio da carpenteria          S275 (zincato e verniciato)

Le principali **ipotesi di carico** assunte sono le seguenti:

- Carico utile di banchina        20 kPa (= 2,0 t/m<sup>2</sup>)
- Caratteristiche dei traghetti:
  - Massa (Dislocamento)            1500 ton
  - Lunghezza fuoritutto                73.4 m
  - Larghezza (Beam)                    15.8 m
  - Pescaggio max                        3.3 m
  - Inclinazione                            10 °
  - Velocità                                 320 mm/sec
  - Energia anormale di accosto        168 kNm
- Azione di urto su parabordo:    56 ton
- Tiro su bitta:                            50 ton

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

## 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTO

### 4.1 Finalità d'intervento

Le soluzioni di intervento sviluppate per il "Completamento e Razionalizzazione del Porto Commerciale di Palau", si propongono i seguenti obiettivi:

1. Il prolungamento delle attuali banchine verso nord al fine di implementare la disponibilità degli spazi di sosta e di manovra;
2. La realizzazione di accosti sicuri per le unità da traffico da e per l'Isola di la Maddalena, e più precisamente n.2 accosti fissi d'esercizio oltre a n. 1 accosto di emergenza;
3. La dismissione dell'accosto n.1, lato ovest e la realizzazione di scogliere frangiflutti per poter utilizzare lo specchio d'acqua come darsena turistica;
4. La creazione, sul lato est del porto, di una darsena per l'utilizzo della banchina da parte di natanti di dimensioni 40/60 m.

Nel seguito vengono sinteticamente illustrati i seguenti interventi:

- assetto finale del porto per l'ampliamento della banchina commerciale esistente, inquadrata nel più ampio sviluppo dell'intera area portuale e non vincolata all'attuale dotazione finanziaria;
- primo stralcio funzionale rispondente alle esigenze manifestate dall'Amministrazione e compatibile con le attuali disponibilità finanziarie.

Per maggiori dettagli sulle proposte e scelte progettuali si rimanda alle relazioni di cui agli Allegati 1 e 2.

### 4.2 Assetto finale del porto

L'intervento prevede:

- a) L'ampliamento di circa 65m dell'attuale banchina verso nord per la realizzazione di n.2 accosti delle unità da traffico da e per l'isola de La Maddalena in testata al nuovo sporgente nord di banchina e con un pontile nord di attracco, collocato in asse alla banchina esistente, avente lunghezza di 65m.
- b) La realizzazione di un pontile est su scogliera, perpendicolare alla nuova banchina, di lunghezza pari a circa 100m e larghezza pari a 24 m per la realizzazione di n.1 attracco di emergenza e per la protezione della darsena.
- c) L'ampliamento di circa 16m dell'attuale banchina verso est in modo da inglobare l'attuale dente e realizzare un nuovo spazio di banchina, funzionalmente collegato al porto turistico e da destinare alle barche da traffico.
- d) La realizzazione di due scogliere ad ovest, ad andamento curvilineo e di lunghezza totale pari a circa 200m, per la protezione della darsena.

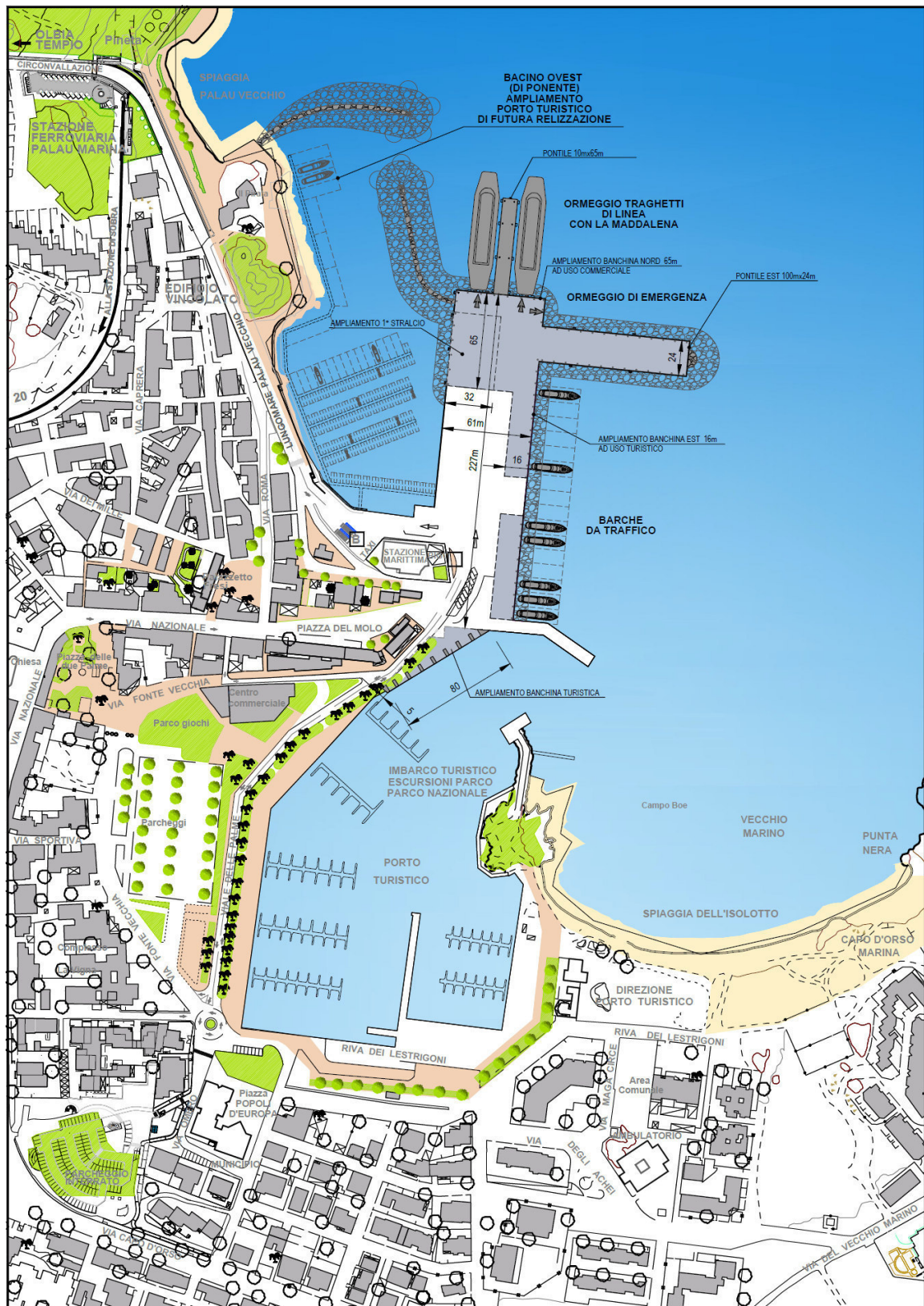



Figura 3 – Ipotesi di "Assetto finale": Planimetria generale



	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

Dal punto di vista costruttivo, gli ampliamenti verso nord e verso est della banchina sono realizzati mediante solettone interno di spessore  $\geq 50$  cm, poggiante direttamente sulla sommità della scogliera, completato da solettoni esterni lato mare aventi larghezza di 8 m e spessore di 50 cm; i solettoni laterali poggiano internamente sul solettone interno ed esternamente su pali diametro  $\phi 800$  mm posti ad interasse pari a 8 m.

Il pontile est è realizzato, analogamente agli ampliamenti di banchina, mediante solettone interno di spessore di  $\geq 50$  cm, poggiante direttamente sulla sommità della scogliera di protezione est, completato da un solettone esterni lato mare avente larghezza di 8 m e spessore di 50 cm. Il pontile nord è realizzato con solettone in c.a. su pali di fondazione diametro  $\phi 800$ .

La realizzazione di una scogliera porosa in pietrame di categoria al di sotto delle nuove strutture a giorno di banchina, oltre che svolgere una funzione costruttiva, garantisce l'assorbimento energetico dei moti ondosi e/o di manovra dei mezzi marittimi con garanzia di un adeguato ricambio idrico dei bacini più interni.

### 4.3 Primo stralcio funzionale


Sulla base della stima preliminare dei costi di intervento, è stato identificato un possibile primo stralcio funzionale rispondente alle esigenze manifestate dall'Amministrazione e compatibile con le attuali disponibilità finanziarie e comprendente in sintesi:

- a) L'ampliamento verso nord in testata dell'attuale banchina per una lunghezza pari a 50 m e una larghezza pari a circa 32m;
- b) L'ampliamento della banchina turistica prospiciente Via Delle Palme, a partire dall'incrocio con Via Nazionale, per una lunghezza pari a circa 80 m in modo da eliminare l'attuale strozzatura viaria in corrispondenza dell'incrocio.

Per maggiori dettagli sulla proposta e sulla scelta progettuale del primo stralcio si rimanda alla relazione di cui all'Allegato 2.




Figura 4 – Primo stralcio funzionale: Planimetria generale

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

## 4.4 Opere complementari

Per tutte le ipotesi presentate, oltre agli interventi principali di banchina, è prevista, compatibilmente alle disponibilità finanziarie, l'esecuzione delle seguenti opere di messa in sicurezza della banchina commerciale:

- creazione di un impianto antincendio,
- manutenzione generale dotazioni di banchina,
- risanamento del molo 7.

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

## 5. STIMA DEI COSTI D'INTERVENTO

La stima dei costi di intervento per le opere principali è stata effettuata con riferimento alle quantità desumibili dagli elaborati grafici allegati al presente studio applicando, laddove possibile, i prezzi desunti dal "PREZZARIO REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI" della Regione Autonoma della Sardegna, edizione 2018.

Il dettaglio del computo per le opere principali è riportato nell'elaborato "Computo metrico estimativo". I risultati ottenuti sono sintetizzati nelle tabelle seguenti:


A) OPERE IN SCOGLIERA	
AMPLIAMENTO NORD SCOGLIERA - 1° STRALCIO (50X32 m)	€ 1'179'102.07
AMPLIAMENTO NORD - COMPLETAMENTO (65X60 m)	€ 882'251.88
SCOGLIERA AMPLIAMENTO EST (150 m)	€ 1'181'520.00
SCOGLIERA EST (110 m)	€ 1'210'176.00
SCOGLIERA OVEST "A" (100 m)	€ 628'920.00
SCOGLIERA OVEST "B" (100 m)	€ 399'780.00
B) BANCHINE, PONTILI E ARREDI	
AMPLIAMENTO NORD BANCHINA - 1° STRALCIO (50mx32 m)	€ 806'041.93
AMPLIAMENTO TURISTICO SUD	€ 800'000.00
AMPLIAMENTO NORD BANCHINA - COMPLETAMENTO (65x60 m)	€ 1'077'935.37
AMPLIAMENTO EST (150mx16m)	€ 1'262'115.38
PONTILE DI ORMEGGIO NORD (L = 65 m)	€ 1'044'079.45
PONTILE EST 100mx24m	€ 1'422'364.76

**Tabella 1** – Stima del costo delle opere principali di banchina

Nella seguente tabella si riporta il riepilogo per le due ipotesi di intervento complessivo e per l'intervento di primo stralcio, tenendo conto, oltre che delle opere principali, anche delle somme presunte che andranno destinate alle opere complementari (non sono inclusi gli oneri della sicurezza, indicati nel Q.E.).

	ASSETTO FINALE	PRIMO STRALCIO
<b>A) OPERE IN SCOGLIERA</b>	€ 4'300'000	€ 1'200'000
<b>B) BANCHINE, PONTILI E ARREDI</b>	€ 4'800'000	€ 1'600'000
<b>C) OPERE COMPLEMENTARI</b>	€ 3'000'000	€ 0
<b>TOTALI</b>	€ 12'100'000	€ 2'800'000

**Tabella 2** – Stima dei lavori per gli interventi previsti

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

## **ALLEGATO 1**

RELAZIONE GIUSTIFICATIVA E DESCRITTIVA DELL'ASSETTO DEFINITIVO PREVISTO

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
**COMUNE DI PALAU**



**INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI  
PALAU**

**CIG: 67348058E5- CUP: H14B15001080002.**

**PREFIGURAZIONE GIUSTIFICATA DI RIASETTO COMPLESSIVO DEL SISISI-  
STEMA PORTUALE.**

# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

## COMUNE DI PALAU

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

### INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU

CIG: 67348058E5- CUP: H14B15001080002.

Relazione giustificativa e descrittiva dell'assetto definitivo previsto.

#### PREMESSE E RICHIAMI STORICI:

Prescindendo dai richiami Omerici, l'attuale Palau ha le prime origini collocate all'inizio del secolo scorso, essenzialmente in funzione dello sviluppo delle fortificazioni di difesa e delle attività della

prospiciente base militare di La Madalena, della quale, grazie alla sua posizione particolarmente ridossata, rappresentava, così come oggi, il principale punto di collegamento con la terraferma.

Si produsse così una successione di interventi infrastrutturali quali: il ponte sul fiume Liscia nel 1880, la linea automobilistica Sassari-Tempio-Palau nel 1908 e la linea ferroviaria a scartamento ridotto corrispondente nel 1932.

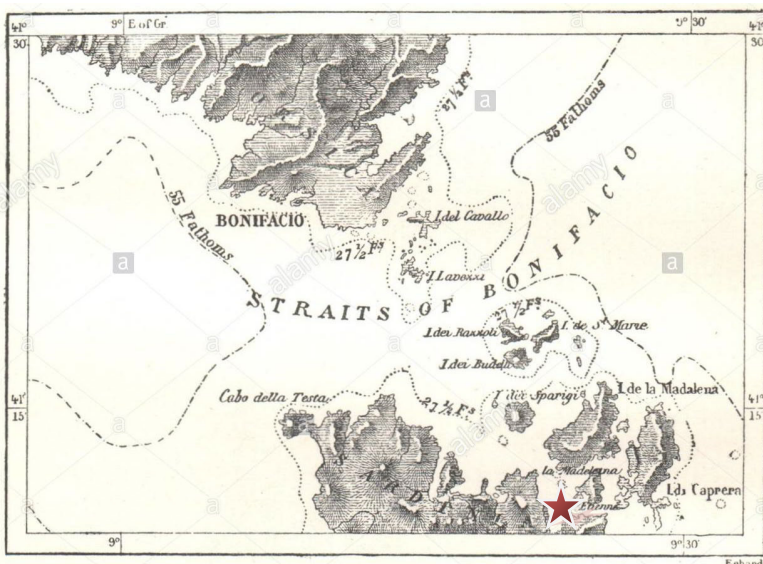


Figura 1 - mappa del 1895 delle Bocche di Bonifacio (ubicazione della futura Palau identificata da simbolo a stella color Siena)

Inizialmente frazione di Tempio Pausania, popolata da poche decine di persone occupate in attività di pastorizia o in supporto ai depositi militari su terraferma, divenne infine comune autonomo nel 1959 quando la popolazione raggiungeva poco meno di 1.800 abitanti<sup>1</sup>, grazie anche a un certo sviluppo delle attività ricettive legate all'elevato pregio ambientale dei luoghi intervenuto nel frattempo.

A partire dagli anni 70 le attività turistico ricettive denunciarono un trend di crescita sempre più marcato legato, sia allo sviluppo conseguente all'intensa promozione dell'area intervenuta con gli insediamenti della vicina costa "Smeralda" che, in particolare, al fatto che Palau rappresenta di fat-

<sup>1</sup> Attualmente la popolazione residente risulta di poco inferiore ai 5.000 abitanti

to, per la sua ubicazione geografica particolarmente ridossata, nonché per i servizi e infrastrutture disponibili, il naturale baricentro logistico dell'ambito nord-orientale della Sardegna. Ambito comprendente, nel concreto, oltre all'arcipelago della Maddalena anche le isole e le coste meridionali della vicina Corsica (cfr Figura 1).

## **LO SCENARIO PRESENTE**

---

---

La rapidità dello sviluppo delle attività turistico balneari determinatosi nel nord-est della Sardegna ha così progressivamente determinato, nell'ambito ristretto del paese di Palau, l'inevitabile sovrapposizione e interferenza di servizi diversi che, in assenza della tempestiva predisposizione di mirate azioni e adeguamenti strutturali, determina oggi, inevitabilmente, rilevanti nocimenti alla sostenibilità delle dinamiche urbane e della sostenibilità dei suoi servizi.

Le carenze del sistema, pur comprensibili in considerazione della rapidità con la quale il quadro di esigenze si è evoluto, risultano ulteriormente enfatizzate dalle ricadute, per il centro di Palau determinate dalle seguenti sopravvenienze:

L'Arcipelago di La maddalena non solo è Parco Nazionale (legge n. 10/1994) ma è altresì tutto incluso all'interno del "Santuario dei cetacei del Mediterraneo", che dovrebbe essere la prima zona particolarmente protetta di rilevanza mediterranea (Aspim); inoltre è parte dell'iniziativa comunitaria "Interreg II" per la realizzazione e gestione del "Parco marino internazionale delle Bocche di Bonifacio e dell'Arcipelago di La Maddalena".

I porti di La Maddalena e Palau, a motivo del volume annuale di traffico sul collegamento tra l'isola di La Maddalena e la Sardegna sono inclusi, giusta decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio (n. 1346/2001), nella categoria «A» dello schema di rete trans-europea di trasporto.

Indirettamente l'introduzione di questi ulteriori riconoscimenti e attenzioni per l'area delle "Bocche di Bonifacio", ha determinato, fin dal 2001 (dal 21 ottobre) l'istituzione del separato "Compartimento Marittimo di La Maddalena" con competenza sui medesimi limiti territoriali del precedente "Ufficio Circondariale" estesi da Capo Ferro a Capo Testa inclusi e comprendente gli uffici marittimi dipendenti di Palau e Santa Teresa di Gallura e al quale fanno capo tre porti commerciali<sup>2</sup> e dieci infrastrutture per il diporto capaci, queste ultime, di circa 3.000 posti barca tutti inseriti all'interno di un ambito marino e costiero di enorme interesse naturalistico e paesaggistico.

Considerata l'ingente massa di domanda do ospitalità e servizi, ormai ampiamente consolidatasi e in evidente espansione, allo stato si deve registrate come lo scenario descritto non trovi, nel concreto, adeguato riscontro nella evidente opportunità del rafforzamento degli strumenti di organizzativi e, soprattutto infrastrutturali, orientati all'adeguamento delle capacità di accoglienza e facilitazione.

---

<sup>2</sup> La Maddalena, Palau, Santa Teresa di Gallura



L'unico intervento significativo concernente il settore infrastrutturale nell'area, è registrabile nel porto di Santa Teresa di Gallura dove si è provveduto, sia alla razionalizzazione della funzione commerciale (opere a mare e viabilità di servizio), che di viabilità arredi e opere di accosto per il potenziamento di ricettività e servizi per il naviglio da diporto e pesca.

Per contro, le caratteristiche prestazionali delle altre infrastrutture portuali di competenza pubblica (La Maddalena, Palau, Arzachena), pur interessate da interventi parziali di potenziamento, restano tutt'ora di gran lunga inadeguate e insufficienti al soddisfacimento della domanda.

In particolare, per quanto concerne la situazione complessivamente osservabile, a Palau, per il conseguimento di un assetto complessivo sostenibile e produttivo di positive ricadute sia sulla qualità dei servizi che sulla popolazione residente, sono di tutta evidenza le seguenti priorità di peso dominante:

Il conseguimento di una configurazione dell'organigramma portuale in grado, da un lato di consentire un miglioramento della funzione commerciale, con particolare riguardo al servizio traghetti con La Maddalena, e dall'altro un ragionevole potenziale di accoglienza sia di unità da diporto in transito, che di unità adibite ai servizi di charter e noleggio imbarcazioni<sup>3</sup>.

A quest'ultimo riguardo va rimarcato che, entro i limiti di sostenibilità imposti dalla presenza di elementi di notevole peso paesaggistico ambientale<sup>4</sup>, nella comunità è particolarmente sentita l'esigenza di un porto turistico di capienza maggiore di quanto offerto dalla piccola darsena oggi disponibile, in modo che possa venire almeno parzialmente soddisfatta la pressante domanda di accoglienza ed offerta di servizi al traffico balneare e diportistico.

La canalizzazione dell'ingente traffico veicolare riconducibile alle attività del porto commerciale su direttrici, possibilmente dedicate e, comunque caratterizzate da nulle o ridotte interferenze con la viabilità urbana.

Ciò in modo che l'eliminazione dell'ingente traffico portuale (che utilizza oggi la strada dorsale del paese), renda possibile una proficua organizzazione dell'ambiente urbano focalizzata sulla qualità ambientale e decoro urbano nonché sui servizi alla popolazione sia residente che ospitata (o, comunque gravitante dell'hinterland sulla città e suoi servizi).

Il potenziamento e organizzazione della ricettività di naviglio minore: sia per quello da noleggio o charter, sia per quello diportistico stanziale o in transito rappresenta un elemento capace di generare enormi ricadute sulla struttura urbana che soffre in modo particolare di questa deficienza.

---

<sup>3</sup> Le due funzioni coesistono oggi nel porticciolo turistico che offre una superficie liquida di circa 3,5 [ha] (potenzialità di circa 280÷300 posti barca) oggi impegnata pressoché interamente dalla permanenza di unità charter e gommoni da noleggio rendendo insignificante la possibilità di accoglienza di unità di diporto in transito (soprattutto per quelle di medio alte dimensioni.)

<sup>4</sup> Particolarmente la costa orlata da pregevoli arenili a est del paese e del porto



**Figura 2 - assetto attuale del porto turistico e commerciale di Palau**

### **L'ESERCIZIO DEL PORTO COMMERCIALE E DEL RELATIVO TRAFFICO VEICOLARE.**

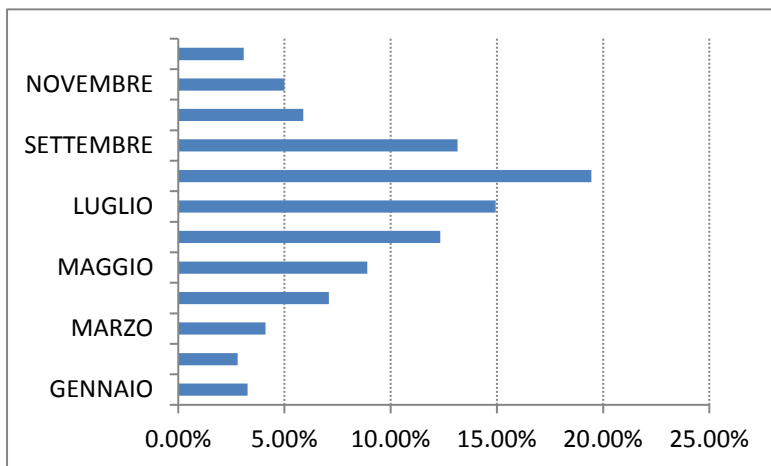
La struttura commerciale è rappresentata dallo sporgente banchinato identificabile nella precedente Figura 2. a nord del porticciolo turistico.

Alla radice dello sporgente è ubicata la Stazione Marittima.

Anche se, in passato, il porto commerciale di Palau è stato terminale di linee di traffico navale con il continente, all'attualità, la funzione dell'infrastruttura è limitata al solo traffico passeggeri, auto e merci con il porto di La Maddalena.

Questo unico collegamento, secondo rilevazioni reperite presso varie fonti<sup>5</sup> produce comunque volumi di traffico di notevole rilievo (Figura 3).

<sup>5</sup> La nuova Sardegna 2/11/2001: 1,9 milioni di passeggeri, 442 mila auto al seguito, 64 mila veicoli industriali e oltre 2 milioni di tonnellate di merci, - Vengono considerati significativi i tillevamenti più recenti (untimi quattro acquisiti attraverso il Comando del Compartimento Marittimo)



anni	Passeggeri [n/anno]	Veicoli [n/anno]	merci [t/anno]
<b>2014</b>	1.566.014	546.607	2.133.037
<b>2015</b>	1.657.033	605.994	2.502.519
<b>2016</b>	1.478.347	526.484	729.925
<b>2017</b>	1.467.121	569.078	261.169

**Figura 3 - andamenti medi percentuali, rispetto a quello annuo, dei flussi di passeggeri complessivi nel comune di La Maddalena (medie mensili)**

Pur avendo questo raggiunto, in passato, valori attestati, su base annua, dell'ordine di due milioni di passeggeri, e 500.000 auto + veicoli industriali, allo stato, si valutano maggiormente attendibili i dati più recenti desumibili della precedente tabella risultanti dai rilevamenti degli anni 2014÷2017.

Si valuta dunque utile, ai fini delle valutazioni riconducibili al progetto in parola, far riferimento a volumi di traffico contenuti rispettivamente in 1.700.000 [pax/anno] e 700.000 [veicoli/anno]

Tenuto conto dell'andamento dei picchi di domanda rappresentati nel diagramma a barre di Figura 3, ciò conduce a valutare che, durante la stagione estiva si ottengono picchi mensili di trasporto passeggeri prossimi al 15÷20% dell'intero volume annuo, e nell'assunto che l'andamento del traffico autoveicoli possa assumersi omologo con quello passeggeri, si può dedurre che i probabili valori massimi giornalieri della domanda di trasporto da soddisfare nell'arco della stagione estiva potranno risultare in prima approssimazione<sup>6</sup> compresi tra

$$9.000 \text{ [pax/giorno]} \div 15.000 \text{ [pax/giorno]}^7$$

$$3.700 \text{ [veicoli giorno]} \div 6.000 \text{ [veicoli/giorno]}^8$$

Questi valori, circa addirittura tripli rispetto ai volumi registrabili a Santa Teresa di Gallura sulla linea con Bonifacio, risultano perfettamente compatibili con il fatto che la tratta, in periodi di punta, è servita da 60 corse giornaliere (con frequenza 15/20 minuti) assicurate dalle due compagnie di navigazione titolari del servizio traghetti.

Da quanto descritto, durante il periodo estivo (mesi da giugno a settembre compresi), si può facilmente dedurre il fatto che, soprattutto durante le ore di punta, si produce, negli spazi del porto

<sup>6</sup> suddivisa nelle due direzioni

<sup>7</sup>  $\frac{12\% \cdot 1.700.000 \cdot 1,3}{30} \div \frac{20\% \cdot 1.700.000 \cdot 1,3}{30}$  dove il coefficiente 1,3 rappresenta un ragionevole coefficiente di punta giornaliero

<sup>8</sup>  $\frac{12\% \cdot 700.000 \cdot 1,3}{30} \div \frac{20\% \cdot 700.000 \cdot 1,3}{30}$

commerciale e lungo la viabilità di accesso, che attraversa il paese, un rilevante sovraccarico condizionante tutte le altre attività attive o possibili.

Date le parallele e sovrapposte funzioni (già rimarcate<sup>9</sup>) ormai definitivamente assunte dall'insediamento di Palau, che gravano sull'organismo urbano, insieme con l'evidente insufficienza degli spazi del porto commerciale, risulta evidente l'abnorme aggravio imputabile alla presenza del porto commerciale nel generare, nel centro abitato, situazioni di saturazione capaci di compromettere qualità e vivibilità dell'intero paese.

Al riguardo si rimarca come, a fronte dei volumi e picchi di traffico sopra esposti (ragionevolmente destinati a ulteriori crescite), gli spazi oggi disponibili all'interno del porto commerciale (formato unicamente da uno sporgente banchinato) consistono complessivamente in una superficie disponibile di appena circa ~5.000 [mq].

Superficie questa manifestamente inadeguata a consentire la sosta dei veicoli in attesa, le manovre di imbarco e sbarco, nonché i percorsi di accesso, allontanamento, servizio e sicurezza. Sicché una la porzione di veicoli e passeggeri in attesa o transito che non trova ospitalità nell'ambito degli spazi portuali e di servizio, finisce inevitabilmente per impegnare consistenti spazi del retrostante abitato e della sua viabilità interna<sup>10</sup>.con i conseguenti indesiderabili vincoli/impedimenti a che quest'ultimo possa acquisire la premiante connotazione che gli competerebbe in ragione delle risorse e attrattive derivanti dalle peculiarità del territorio, dai servizi offerti, dalle linee di comunicazione terrestri/ marittime e, infine, dalla sua ubicazione baricentrica nell'ambito dell'Arcipelago.

### **IL RUOLO DI PALAU NEL COMPRESORIO TURISTICO AMBIENTALE DEL NW DELLA SARDEGNA.**

Come illustrato in premessa, dalla sua origine e fino agli anni '60÷'70 dello scorso secolo<sup>11</sup>, nasce e si sviluppa quasi esclusivamente come punto di approdo e rifornimento della base navale di La Maddalena, nonché della logistica del sistema di fortificazioni a terra a protezione della medesima.

Va evidenziato infatti come la gli specchi acquei ridossati, di interesse strategico, risultino complessivamente definiti: a meridione, dalla costa sarda compresa tra "Punta Sardegna" e "Capo Ferro" e, a settentrione, dalle isole di Spargi, Budelli, Santa Maria, Razzoli, La Maddalena, Santo Stefano e, infine, Caprera.

All'interno di questa notevole estensione di specchi acquei protetti, in grado di ospitare un'intera flotta, la porzione di maggior valenza, in quanto, oltre ed essere la meglio ridossata rispetto agli eventi meteo marini, ospita le principali strutture logistiche (Banchinamenti, strutture sanitarie, de-

---

<sup>9</sup> Terminale di trasporti, polo commerciale e di produzione e commercializzazione di servizi al turismo, centro di accoglienza e ospitalità, con valenza non limitata al proprio territorio comunale, ma anche ad un ampio hinterland e ai contigui parchi (italo francesi) delle Bocche di Bonifacio

<sup>10</sup> Si consideri che la strada dorsale di Palau, lungo la quale si è sviluppato essenzialmente l'abitato rappresenta ancor oggi il naturale percorso di accesso agli imbarchi.

<sup>11</sup> In epoca precedente lo sviluppo turistico

positi, l'Arsenale ecc., risulta quella definita dalla costa sarda tra punta Sardegna e Capo d'Orso e le isole di La Maddalena, Caprera e Santo Stefano.

L'identificazione dell'ubicazione del terminale a terra in relazione alle esigenze della base navale (oggi Palau) derivò, con ogni evidenza, dalla coesistenza di vari requisiti:

La rada ben ridossata dal promontorio di "punta Palau<sup>12</sup>" dagli eventi meteo-marini<sup>13</sup> associati al 4° quadrante nonché dalle formazioni granitiche che chiudono la rada a est (Punta Nera) per quelli associati al primo quadrante. Sussistevano quindi le condizioni ideali per la realizzazione di opere di accosto di natanti di servizio per trasporto di rifornimenti e personale militare e/o civile.

L'orografia del territorio risulta favorevole alla costruzione di linee di trasporto (ferrovia e strada) Infine, tra le varie alternative ipotizzabili, quella di Palau, oltre ad essere sostanzialmente unica, ha l'ulteriore pregio di essere la più prossima alle infrastrutture militari di servizio e di essere altresì sensibilmente baricentrica rispetto alla collana di fortificazioni di difesa della base.

L'attribuzione del ruolo ebbe come prima conseguenza quella di assicurare le connessioni con l'entroterra, generando così la realizzazione delle infrastrutture ancor oggi attive quali: il terminale ferroviario, il ponte sul fiume Liscia la costruzione o l'adeguamento delle SS 125 e 133, le prime opere portuali di accosto ecc.

Lo sviluppo dell'insediamento, sulla base delle considerazioni che precedono, ebbe a determinare il consolidamento di un piccolo borgo con sviluppo prevalente ai lati della strada di accesso al porto.

Successivamente, con l'avvento dell'industria turistica, le medesime ragioni che avevano determinato la localizzazione dell'insediamento, ebbero accelerarne ulteriormente lo sviluppo fino alla situazione di sovrasaturazione che oggi si può osservare.

Infatti, nonostante l'introduzione di vari strumenti di pianificazione urbanistica e l'esecuzione di vari interventi di infrastrutturazioni dell'organismo urbano, il paese resta asservito all'ingente varietà di funzioni e domanda di servizi cui deve assolvere e per le quali non risulta tutt'ora adeguatamente strutturato.

Ciò, di fatto, inibisce la possibilità di conseguire un assetto strutturale e organizzativo in grado di consentire la piena valorizzazione delle rilevanti potenzialità, finora in gran parte inesprese, derivanti:

dalla alla privilegiata ubicazione del centro, che rappresenta, di fatto, la principale porta d'accesso al paradiso ambientale rappresentato dal proprio hinterland e dagli arcipelaghi delle Bocche di Bonifacio,

---

<sup>12</sup> La parola Palau corrisponde a "riparo" o "riparato"

<sup>13</sup> Ci si riferisce naturalmente a agitazioni residue non completamente intercettate a monte

dalla prospettiva di conseguire un ambiente urbano accogliente e di elevata qualità ambientale nel quale non risulti in conflitto tra:

la gradevolezza della residenza prodotta a un ben organizzato connettivo urbano dotato da un sistema di spazi di relazione ben integrati con strutture ed esercizi di accoglienza,

il sistema di mobilità di superficie connotato da intenso traffico veicolare principalmente prodotto dalle gestioni portuali (commerciale e di traffico balneare e noleggio) nonché dalla sovrapposizione delle molteplici tipologie di offerta/domanda di servizi.

L'elemento cardine alla base dal conseguimento degli obiettivi prefigurati è rappresentato, senza alcun dubbio, dal sistema portuale e dalla viabilità correlata, sia per quanto attiene la sua organizzazione che per quanto riguarda la capienza.

## **PRINCIPALI AZIONI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA PORTUALE**

---

---

### **GENERALITÀ**

Quest'ultimo postulato è ormai acclarato e condiviso dalla comunità locale e dall'Amministrazione Comunale.

Su questo tema sono state, a più riprese, considerate varie ipotesi progettuali, in genere orientate, oltre che ai possibili assetti del porto commerciale, principalmente all'ottenimento di significativi incrementi della ricettività verso il diporto nautico.

Questo in considerazione del fatto che l'attuale darsena identificata come "porto turistico" che occupa la parte più interna della rada prospiciente l'abitato, offre una superficie liquida di solo 3,5 [ha] cui corrisponde una capienza dell'ordine di 250÷300 unità<sup>14</sup>.

Questo valore, di per sé, evidentemente inadeguato in relazione all'eccezionale attrattività del sito<sup>15</sup>, risulta comunque sostanzialmente indisponibile per il traffico diporti stico in transito, in quanto il porto risulta in prevalenza impegnato da flotte di unità adibite al noleggio giornaliero o al charter nautico e, infine, dalle unità da traffico di dimensioni maggiori adibite ad escursioni a fini balneari o visite dell'ambiente costiero/insulare del parco.

Resta perciò sostanzialmente trascurabile la capacità di accoglienza per le unità da diporto in transito, settore questo che rappresenterebbe un settore di domanda potenzialmente di entità sostanzialmente illimitato e caratterizzato dalla sua grande capacità di determinare notevoli ricadute sul sistema di offerta del centro ospitante a fronte di un ridotto impatto sull'impegno dei servizi del connettivo urbano (parcheggi ecc.).

---

<sup>14</sup> Valutando un impegno unitario di superficie (riferito alla distribuzione di flotta standard di 120÷140 [mq/postp barca]

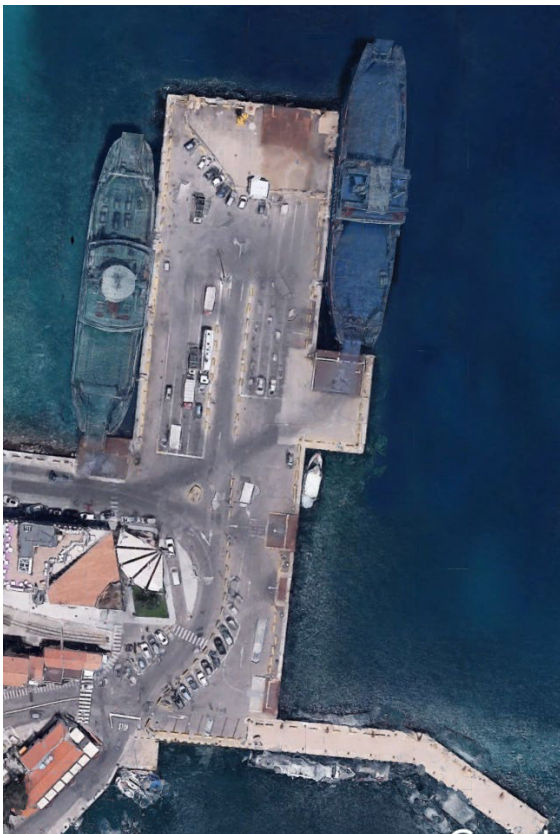
<sup>15</sup> Potenzialmente, sulla base dei flussi diportistici osservabili nella zona, si possono con certezza identificare come adeguate per il sito in parola ricettività di oltre 1.000 unità

Tuttavia, incrementi consistenti della portualità turistica, con l'estensione dell'occupazione della superficie liquida, implicherebbero tutti occupazione o, comunque, gravosi impatti degli orli sabbiosi, di notevole pregio paesistico e ambientale, presenti lungo la costa orientale della rada.

Questo aspetto ricorrente ha quindi costantemente determinato l'accantonamento delle varie soluzioni esaminate.

Le ipotesi di adeguamento del porto commerciale sono state costantemente incentrate sull'estensione dell'impianto banchinato e sulla canalizzazione del traffico in entrata ed uscita.

### **PORTO COMMERCIALE - ESTENSIONE ED ADEGUAMENTO DEI PIAZZALI E BANCHINAMENTI CON RIDEFINIZIONE DEGLI ACCOSTI**



**Figura 4 - configurazione attuale del porto commerciale (cfr Figura 2)**

Attualmente, come già precisato, la funzione di porto commerciale viene assolta integralmente da uno sporgente banchinato (cfr. Figura 4 a lato) che offre, per la gestione delle operazioni di imbarco, sbarco, sicurezza e servizio, una superficie utile di poco più di 5.000 [mq]. Allo stato consente, di norma, l'accosto di due unità traghetto: la prima sul lato ovest del manufatto e la seconda in corrispondenza del dente visibile sul lato est.

Posto che la manifesta limitatezza degli spazi disponibili determina sensibili disagi nella gestione delle operazioni portuali insieme con quelli determinati dalle inevitabili occupazioni dei contigui spazi dell'abitato.

A valle di vari approfondimenti condotti di concerto tra l'Amministrazione Comunale, l'autorità Marittima e i competenti Uffici regionali si è pervenuti a confermare ulteriormente l'indispensabilità di prevedere una congrua estensione dell'attuale struttura in prolungamento dell'esistente, prevedendo gli accosti esclusivamente in

corrispondenza dell'estremità settentrionale dell'opera.

In particolare, la soluzione prevede dunque:

Il prolungamento dello sporgente per circa 55÷60 ml in direzione nord, in modo da ottenere un ragionevole miglioramento della disponibilità degli spazi a disposizione e consentire una più razionale organizzazione degli spazi di attesa e della circolazione pedonale e veicolare con riguardo ai percorsi di sicurezza

Oltre a questo, si prefigura:

Un allargamento della larghezza dello sporgente di circa 16 m verso est per l'intera lunghezza in modo da inglobare il dente di attracco esistente ottenendo un nuovo fronte di accosto realizzato con caratteristiche antiriflettenti. per finalità legate in parte alla ricettività diportistica secondo quanto desumibile dalla seguente Figura 5 dove viene evidenziata con perimetro rosso il perimetro che si prevede di riservare alla ricettività di grandi unità da diporto o da traffico, ovvero unità istituzionali<sup>16</sup>.

La realizzazione, per l'ottenimento di un terzo attracco, di un pontile perpendicolare accostabile, radicato in prossimità dell'estremità del prolungamento (lato orientale), di lunghezza pari a circa 100m e larghezza di circa 16 m. L'opera, realizzata in modo da formare una barriera porosa antiriflettente assolverà anche alla funzione di protezione dello specchio acqueo a sud.

Considerato che la testata dell'opera modifica sensibilmente l'andamento della rotta di accesso e la presenza di un basso fondale in prospicenza, si rende necessaria altresì la segnalazione della rotta di transito in sicurezza con la messa in servizio di una meda o boa a luce rossa e la corrispondente a luce verde sulla testata dell'opera<sup>17</sup>.

Un pontile di lunghezza di circa 60 [m] radicato al centro della testata dello sporgente banchinato in proseguimento dell'asse del medesimo equipaggiato per l'accosto su entrambi i lati in modo da creare altrettanti attracchi per traghetti lasciando così libero per altro utilizzo il lato ovest della struttura.

Queste tre azioni produrranno complessivamente un incremento della superficie di circa 7.000 [mq] conseguendo così una disponibilità globale di superfici rotabili di circa 12.000[mq]

Dal punto di vista costruttivo, è previsto che il corpo centrale dell'ampliamento dello sporgente banchinato, come quello del pontile radicato sul lato Est del medesimo, vengano realizzati, previa necessarie lavorazioni dei fondali, in scogliera porosa con impiego esclusivo di massi di materiale granitico, disponibile in quantità rilevanti presso le cave della Gallura.

Trasportato sul luogo d'impiego con autocarri oppure, almeno in gran parte, via mare con mezzi marittimi.

Prevedendo, in tale ultimo caso, di utilizzare, come luogo d'imbarco, le infrastrutture portuali del porto industriale di Olbia che dispone, sia di adeguata ricettività, che delle attrezzature e logistica necessarie alla gestione delle operazioni di pesatura e stoccaggio dei materiali.

Quest'ultima eventualità consentirebbe con evidenza, in assenza di particolari aggravii di costi, di ottenere considerevoli contenimenti degli impatti di cantiere sul luogo di esecuzione dei lavori.

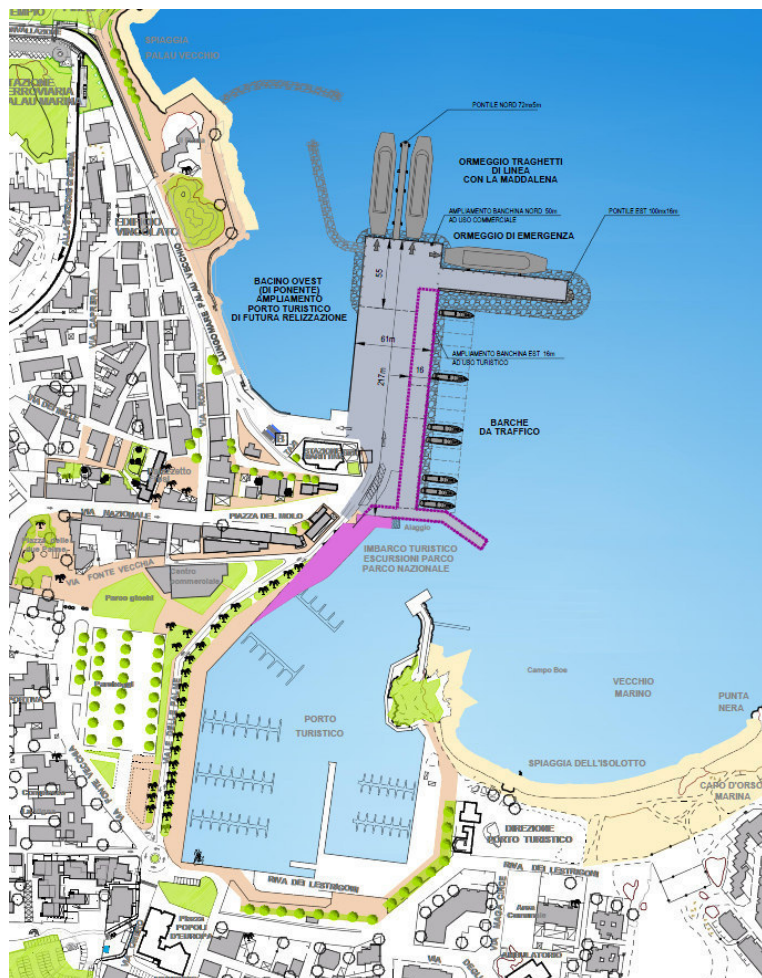
---

<sup>16</sup> Vale ulteriormente precisare che l'immagine, benché corrispondente in linea di principio con le scelte progettuali rappresenta alcuni dettagli poi rettificati (cfr successiva Figura 6)

<sup>17</sup> Le cui caratteristiche luminose verranno prescritte dal competente organismo Marifari.



I perimetri degli ampliamenti fino ai fronti di accosto, per una larghezza di 8,00m, con solettoni di circa 50 cm di spessore poggianti su un'opera in cemento armato imbasata direttamente sull'estradosso della scogliera e solidarizzata mediante travature di ripartizione opportunamente disposte inglobate nelle pavimentazioni rotabili in calcestruzzo.



**Figura 5 - rappresentazione di principio intermedia dell'assetto complessivo preventivato**

capicali e truster delle unità in servizio.

A ciò si aggiungano le capacità della struttura porosa siffatta di permettere, oltre al naturale ricambio idrico dei bacini più interni, la creazione di condizioni favorevoli allo sviluppo di nicchie vitali per flora e fauna marine.

### **DARSENА PER FLOTTA PROFESSIONALE PER TRAFFICO BALNEARE E NOLEGGIO E PESCA - NUOVA LOCALIZZAZIONE ED OPERE DI EFFICIENTAMENTO**

La configurazione estesa prevista per lo sporgente commerciale e l'eliminazione dell'accosto traighetti in affianco a quest'ultimo evidenziano l'opportunità di disporre di uno specchio acqueo compreso la il citato sporgente e la costa il quale, integrato con opere di difesa leggere (frangiflutti affioranti in scogliera) disporrebbe di caratteristiche di ridosso idonee al mantenimento di una flotta

L'appoggio esterno (lato mare) dei solettoni sarà costituito dalla trave di banchina, a sua volta portata da pali trivellati del diametro previsto di 1.200 [mm], opportunamente intervallati, ammortati nell'ammasso granitico presente al disotto dello strato limo-sabbioso del fondale marino.

La realizzazione di una scogliera porosa in pietrame di categoria al di sotto delle nuove strutture a giorno di banchina, oltre a rappresentare una soluzione costruttiva economicamente vantaggiosa, consente un'efficace azione antirisacca con l'eliminazione delle agitazioni stazionarie per riflessione (clapet) attualmente generate dai moti ondosi incidenti sui paramenti perfettamente piani e verticali<sup>18</sup>, nonché l'assorbimento dell'energia incidente in fase di manovra dalle eliche principali e truster delle unità in servizio.

di unità da diporto ovvero di tutta quella flotta di unità da noleggio, charter, visite guidate dell'arcipelago ecc. che, allo stato impegna la maggior parte del porto turistico.

Ciò consentirebbe di destinare quest'ultimo esclusivamente al diporto nautico con l'effetto creare due distinte canalizzazioni di due tipologie di utenza:



**Figura 6 - schema di adeguamento dell'assetto del porto commerciale – nuova darsena per flotta professionale per traffico balneare e noleggio e pesca – fronte d'accosto per grandi unità da diporto (lato est dello sporgente commerciale)**

La prima rappresentata dal turista che giunge via terra e risiede generalmente nelle strutture ricettive locali (campeggi hotel o unità in locazione). Questo si avvale di norma di unità nautiche nolggiate in loco giornalmente o per il periodo di soggiorno, ovvero utilizza i mezzi di trasporto da traffico per la visita dei luoghi e/o per finalità prettamente balneari

La seconda invece, oltre alle unità di proprietà di residenti, è orientata specificamente alle unità da diporto che arrivano spesso da varie località delle coste del Mediterraneo, stazionando per uno o più giornate (sia per turismo che per eseguire riparazioni), si riforniscono di generi di prima necessità (alimentari, carburante, acqua,

ecc) profittando spesso della sosta per gustare la cucina locale al ristorante. Un'utenza questa che produce nel tempo di sosta notevoli ricadute sul sistema di offerta locale.

Si prevede di proteggere lo specchio acqueo<sup>19</sup> con un molo di sopraflutto<sup>20</sup> radicato immediatamente a sud di una vecchia opera d'accosto in disuso in prossimità della spiaggia di "Palau Vecchia", mentre il molo di sottoflutto verrà ottenuto, in prosecuzione della scarpata di frangimento

<sup>19</sup> Si precisa che le opere di difesa si rendono indispensabili, oltre che per intercettare le modeste agitazioni residue che possono interessare marginalmente lo specchio acqueo in questione, soprattutto per intercettare le agitazioni dovute all'intenso traffico marittimo che si verifica durante la stagione estiva.

<sup>20</sup> I due moli verranno realizzati interamente in scogliera con la sommità affiorante (circa 60+70 cm)

della scogliera sottostante la soletta di testata dello sporgente commerciale e sarà configurato in modo da non creare noie o intralci alle manovre delle unità traghetto.

Lo specchio acqueo protetto, in considerazione della qualità paesaggistico-ambientale della costa prospiciente la struttura commerciale, verrà poi equipaggiato con pontilature fisse in carpenteria di legno imputrescibile (tipo Azobè) di minimo impatto visuale, secondo un tracciato parallelo alla costa, ma discosto da quest'ultima, con accessi assicurati da passerelle (pure in essenza lignea).

La darsena risultante, perfettamente protetta e agibile avrà una superficie liquida disponibile per la custodia delle unità di servizio pari a circa 16.000 [mq] con una capienza di una flotta valutabile sommariamente nell'intervallo di 100÷150 unità<sup>21</sup>.

Capienza che appare congrua rispetto alla situazione oggi osservabile.

Le caratteristiche del sito, particolarmente gradevoli risultano marcatamente funzionali al successo dell'infrastruttura come concepita

### **PORTO TURISTICO PER NAUTICA DA DIPORTO - RIDEFINIZIONE DEL SISTEMA DI ORMEGGIO ED ESTENSIONE DEGLI SPECCHIA ACQUEI DISPONIBILI PER L'ACCOGLIENZA DI UNITÀ DI CARATTERISTICHE MAGGIORI IVI COMPRESSE NAVI DA DIPORTO**

Per quanto attiene la ricettività al diporto nautico, dopo lo spostamento nella nuova posizione delle flotte da noleggio, pesca e traffico, la darsena attuale, denominata (porto turistico), è strutturalmente sostanzialmente idonea ad ospitare un numero di unità da diporto di lunghezza comprese tra i 10 e i 20 [m] dell'ordine di 250÷280 unità.

Opportuni limitati assestamenti del lay-out potranno venire introdotti in fase di esercizio.

Oltre alla maggior capacità di accoglienza nell'originario porto turistico, un elemento determinante, in grado di generare sensibili ripercussioni nella consistenza e qualità di attrazione per il diporto nautico, è rappresentato dal segmento sul lato orientale dello sporgente banchinato che si prevede di destinare all'accoglienza delle unità maggiori (ivi comprese le navi da diporto) di lunghezza compresa entro i 50 ml.

La potenzialità di ricadute d'immagine ed economiche dell'attivazione di un tale servizio è notevole.

La costante copertura dell'offerta della maggiore ricettività è ampiamente garantita dalla conclamata forte pressione determinata, come già evidenziato, dall'ubicazione baricentrica del porto nell'ambito, sia del parco dell'arcipelago di La Maddalena, sia delle isole francesi nelle Bocche di Bonifacio.

È previsto di riservare a questa funzione una fascia dello sporgente banchinato di circa 16 ml di larghezza lungo tutto il fronte d'accosto e in continuità con il contiguo porto turistico.

Il diaframma di separazione dal piazzale portuale sarà oggetto di particolare approfondimento progettuale e dovrà garantire, oltre all'opacità visuale, una qualità architettonica coerente con la funzione unita ad un elevato livello di fonoassorbimento.

Potrà inoltre ospitare i servizi essenziali funzionali alla funzione

### **PREVALUTAZIONE DEGLI INVESTIMENTI IN RELAZIONE ALLE COPERTURE FINANZIARIE ATTUALMENTE DISPONIBILI**

Il conseguimento degli assetti prefigurati pur certamente produttivi di essenziali positive ricadute su uno dei poli di rilievo nel sistema di offerta ambientale sardo e, si ritiene, nazionale, dalle attività di avaprogetto condotte richiede un investimento complessivo di un certo rilievo, che è stato preventivamente stimato in 16÷17 [M€].

Va precisato che, allo stato risultano disponibili coperture finanziarie destinate al potenziamento del porto commerciale per un ammontare complessivo di 3,5 [M€]<sup>22</sup> somma che non si ritiene in grado di produrre compiutamente un soddisfacente assetto, pur parziale, caratterizzato da soddisfacente funzionalità.

In appresso, pur in modo sommario, a integrazione di quanto esposto si espongono infatti le preliminari valutazioni emerse dalle analisi preliminari svolte (e tutt'ora in corso) delle più probabili entità degli investimenti implicati dalle opere trattate.:

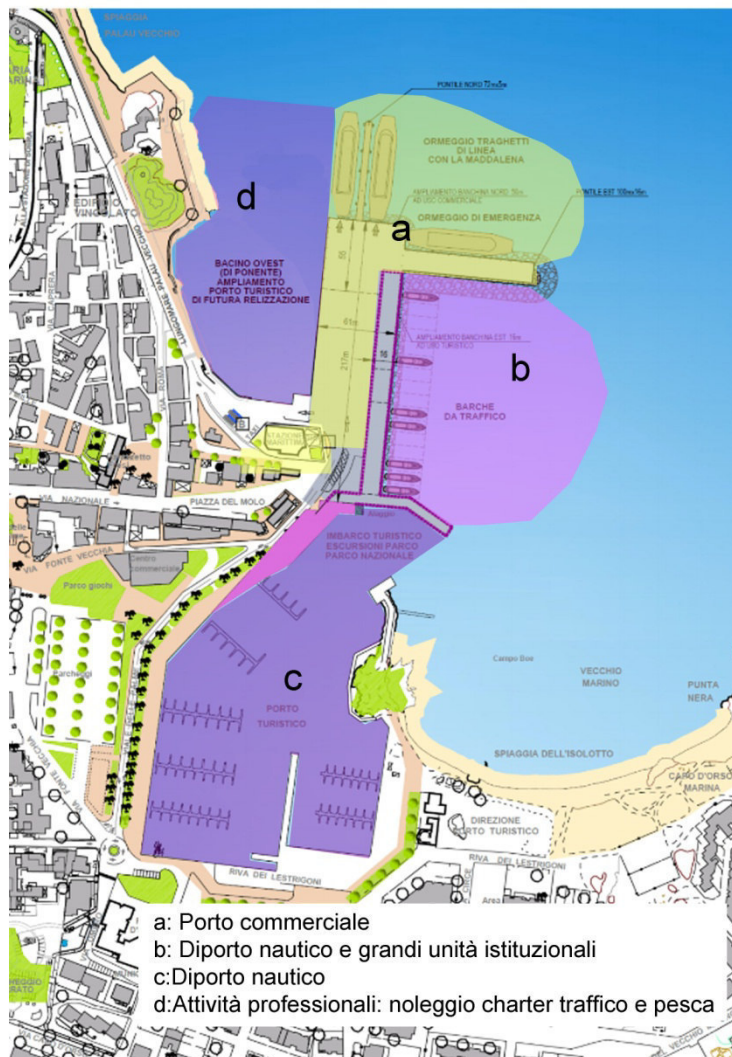
OPERE DISTINGUIBILI	Per lavori [M€]	Per im- previsti e oneri ac- cess. [M€]	Totale [M€]
Realizzazione dell'estensione dello sporgente banchinato ivi compresi il rifacimento delle pavimentazioni e i servizi tecnologici, arredi, segnaletica ed equipaggiamenti di banchina ivi compresa la costruzione del pontile di accosto radicato in testata	7,5	2,5	10,0
Realizzazione del pontile perpendicolare accostabile, radicato in prossimità dell'estremità del prolungamento (lato orientale), di lunghezza pari a circa 100m e larghezza di circa 16 m. Ivi compresi i servizi tecnologici, arredi, segnaletica ed equipaggiamenti di banchina nonché le segnalazioni luminose notturne.	1,5	0,5	2,0

OPERE DISTINGUIBILI	Per lavori [M€]	Per im- previsti e oneri ac- cess. [M€]	Totale [M€]
Realizzazione della nuova darsena per flotta professionale per traffico balneare e noleggio e pesca comprendente: opere di difesa, segnalazioni d'ingresso, rimozione delle strutture preesistenti, pontilature lignee di accosto e ormeggio compresi servizi e illuminazione	1,8	0,6	2,4
Sistemazione e attrezzatura delle zone a servizio del diporto nautico comprendenti le opere di adeguamento dell'esistente darsena turistica, e della sistemazione, pavimentazione, arredi, equipaggiamento e recinzione del nuovo fronte d'ormeggio per grandi yachts lungo il lato orientale dello sporgente commerciale	1,3	0,45	1,75
<b>TOTALI STIMATI DEGLI INVESTIMENTI</b>	<b>12,1</b>	<b>4,05</b>	<b>16,15</b>

## **CONCLUSIONI**

Nella figura a lato viene dunque esposta una mappa riassuntiva con l'identificazione di principio, leggibile attraverso le differenti campiture colorate, della distribuzione delle diverse aree attribuibili alle diverse funzioni identificate nel sistema portuale così come prefigurato.

Il coacervo di soluzioni sommariamente descritte nel presente documento non produce sicuramente il pieno soddisfacimento delle aspettative nei confronti delle particolari singole funzioni che sono state prese in considerazione.



**Figura 7 - identificazione di principio delle differenti aree funzionali dell'organigramma portuale identificabili nell'assetto di progetto**

normale ambito operativo prestazionale delle dette unità.

A fronte di ciò il rilevante incremento prestazionale che l'organigramma portuale sarà in grado di assicurare alle varie utenze.

In definitiva, si ritiene che la proposta, se condivisa e attuata, costituisca un valido strumento in grado di attenuare significativamente le principali criticità dell'interfaccia dell'organismo urbano con l'ambiente marino e di creare condizioni utili realizzare molte potenzialità ancora inesprese del privilegiato centro gallurese.


Sassari addì 24/05/20019

Esso rappresenta tuttavia l'unica strada per ottenere, seppur contenuti, incrementi di prestazioni del sistema limitando ulteriori impegni di costa a pesi paesistico ambientale.

Si può dunque facilmente prevedere l'insorgenza di qualche recriminazione da parte soggetti interessati i quali, di norma, sono poco inclini ad adattarsi a cambiamenti.

In particolare si rimarca come, dalle elaborazioni idraulico marittime prodotte, risulti ampiamente praticabile la localizzazione del terminale traghetti sulla testata nord del piazzale commerciale, pur se è bene riconoscere che, nella configurazione prevista, le manovre di accosto e attracco delle unità navali in servizio possono richiedere, in situazioni meteo di picco, un certo maggiore impegno rispetto agli accosti attualmente in uso.

Impegno comunque compatibile con nor-

	<b>Committente:</b> COMUNE DI PALAU	<b>Documento:</b> P.F.T.E. - Relazione Tecnica
	<b>Lavoro:</b> INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU	Codice: S16141-PF-RE002-0 Data: 08/08/2019

## **ALLEGATO 2**

RELAZIONE GIUSTIFICATIVA E DESCRITTIVA DEL PRIMO STRALCIO FUNZIONALE

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
**COMUNE DI PALAU**



**INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI  
PALAU**

**CIG: 67348058E5- CUP: H14B15001080002.**

**PRINCIPALI CONSIDERAZIONI DI FATTIBILITÀ PER L'IDENTIFICAZIONE  
DELLE POSSIBILI CONFIGURAZIONI FUNZIONALI DI UN PRIMO LOTTO  
ESECUTIVO COMPATIBILE CON LE CAPIENZE FINANZIARIE ATTIVE  
ALL'ATTUALITÀ (CIG: 67348058E5- CUP: H14B15001080002)**



# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

## COMUNE DI PALAU

### ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

#### INTERVENTO DI COMPLETAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE DEL PORTO COMMERCIALE DI PALAU

Principali considerazioni di fattibilità per l'identificazione delle possibili configurazioni funzionali di un primo lotto esecutivo compatibile con le capienze finanziarie attive all'attualità (CIG: 67348058E5-CUP: H14B15001080002)

#### PREMESSE

---

La presente fa espresso riferimento al precedente documento (*PREFIGURAZIONE GIUSTIFICATA DI RIASSETTO COMPLESSIVO DEL SISISTEMA PORTUALE*), elaborato in esito e a mediazione delle posizioni e risultanze acquisiti in occasione dei molteplici incontri, contatti e interlocuzioni avuti, sia con l'Amministrazione Comunale che con i principali soggetti competenti nel periodo trascorso.

Con ogni evidenza tra le opere distinguibili elencate nelle conclusioni del documento citato, quella necessaria per il pieno conseguimento della funzionalità del porto commerciale, sarebbe la "*Realizzazione dell'estensione dello sporgente banchinato ivi compresi il rifacimento delle pavimentazioni e i servizi tecnologici, arredi, segnaletica ed equipaggiamenti di banchina ivi compresa la costruzione del pontile di accosto radicato in testata*"

L'opera pur attraverso valutazioni sommarie ma, a parere di chi scrive, comunque attendibili comporta un impegno complessivo di spesa per lavori di circa 7,50 M€ oltre ad oneri accessori di 2,50 M€<sup>1</sup>, per un totale di circa 10,00 M€.

È quindi di tutta evidenza che la copertura finanziaria attualmente attiva (CIG: 67348058E5- CUP: H14B15001080002) non risulta abbastanza capiente per il conseguimento dell'obiettivo identificato al precedente comma.

Ci si è posti dunque il problema di identificare quali opere e attività possono venire poste in essere in modo da ottenere una confutazione di opere, pur intermedia, ma caratterizzata dai due seguenti inderogabili requisiti:

La coerenza con l'organigramma generale ormai condiviso dai soggetti competenti.

La piena funzionalità delle opere da realizzarsi con l'intervento in parola.

---

<sup>1</sup> nel caso l'opera non debba venir gravata di Imposta sul Valore Aggiunto

A integrazione della sintetica descrizione, sopra richiamata, dell'opera nella sua configurazione finale si precisa che l'estensione dello sporgente banchinato, finalizzata principalmente ad un incremento di superficie utile e necessaria ad una razionale conduzione delle operazioni portuali<sup>2</sup> verrà realizzata, impreviste emergenze (peraltro improbabili) risultanti dalle indagini conoscitive sulla struttura e biocenesi dei fondali, nel modo seguente:

Formazione di una palificata con pali di grande diametro disposti con passo 9÷ 10 ml lungo il perimetro previsto per l'opera finita sui lati W – N – E.

L'opera verrà eseguita da piattaforma attrezzata assistita dalle necessarie unità operatrici a terra e mare.

Asportazione e/o normalizzazione degli strati limosi o limo sabbiosi presenti sulla superficie del fondale marino che verrà occupato dall'opera.

Stesura, su tutta l'estensione dell'opera, di un materasso formato da uno strato di pietrisco di cava confinato, superiormente e inferiormente da manti di tessuto-non-tessuto, con la funzione di distribuzione delle sollecitazioni indotte dal superiore riempimento.

Formazione, fino a una quota di +40 cm rispetto al livello del medio mare, di un riempimento con impiego di massi di prima, seconda e terza categoria<sup>3</sup> provenienti, in generale, previa selezione, dagli smarini inutilizzabili presenti nelle molteplici cave di materiale granitico presenti nel territorio circumvicino.

Verrà così ottenuto un solido in avanzamento in direzione Nord, concludentesi con scarpate di pendenza 1/1 che si estenderanno fino ad intercettare il fondo marino sui tre lati orientale, occidentale e settentrionale: e, in aderenza al diaframma di testata dello sporgente esistente sul quarto lato. Il ciglio delle scarpate perimetrali risulterà arretrato di circa 9÷10 ml rispetto allo filo fisso esterno delle palificate perimetrali.

Il riempimento potrà venire condotto mediante versamenti direttamente da betta di trasporto mediante versamento diretto o, almeno in parte, dai mezzi gommati, con l'ausilio di unità operatrici di supporto deputate al corretto posizionamento dei singoli blocchi e a prevenire dannosi impatti di questi ultimi con i pali precedentemente eseguiti.

Per uno spessore minimo di 2,50 ml la scarpata dovrà risultare eseguita esclusivamente con massi di 3a categoria al fine di garantire un elevato livello di stabilità nei confronti, oltre che dell'azione dei moti ondoso generati da eventi meteo e/o da traffico, anche e soprattutto dall'azione delle eliche delle unità navali in fase di stazionamento o manovra.

---

<sup>2</sup> Particolarmente con riferimento ai periodi di punta

<sup>3</sup> Dovrà essere posta cura a che le scarpate risultino rivestite per un congruo spessore con massi non inferiori alla seconda e terza categoria (secondo UNI EN 13383-1 la classifica dei massi da scogliera risulta la seguente: 1a categoria tra kg 300 e kg 1.000 - 2a categoria tra kg 1.001 e kg 3.000 - 3a categoria tra kg 3.001 e kg 6.000 - 4° categoria tra kg 6.001 e kg. 10.000)

La previsione di impiego esclusivo di massi da scogliera per la formazione del corpo principale dell'opera caratterizzato così da elevata porosità in assenza di frazioni fini presenti negli usuali tout-venant di cava, trova giustificazione nelle seguenti valutazioni:

La porosità estesa all'intero corpo della struttura, oltre a garantire al meglio la dissipazione dell'energia incidente assicura il ricambio idrico della piccola darsena prevista a ovest del piazzale.

Le cavità tra gli scogli favoriscono lo sviluppo di biocenosi marine di vario tipo in grado di risarcire in misura sensibile l'introduzione della struttura portuale nell'ambiente.

La struttura in scogliera, e lo strato filtro sottostante, minimizzano la possibilità di assestamenti in fase di esercizio.

Il fatto che, sulla base delle verifiche di campo eseguite risulta prevedibile che l'approvvigionamento dei materiali avvenga prevalentemente via mare mediante bette che caricheranno il materiale al porto industriale di Olbia. La scelta, con ogni evidenza, consentirà di ottenere rilevanti riduzioni degli impatti di cantiere.

Verrà quindi realizzata, in prossimità del ciglio delle scarpate a mare, e lungo tutto il perimetro, una struttura in c.a. con la funzione principale di elemento portante dell'impalcato a predalles in c.a.p. che verrà steso perpendicolarmente alla trave di bordo del fronte di accosto perimetrale portata dalla palificata predisposta, a copertura della sottostante struttura assorbente.

Precedentemente alla posa di impalcato e travi di bordo perimetrali si provvederà ad una revisione delle configurazioni geometriche delle scarpate che rappresenteranno il principale dispositivo preposto alla dissipazione dell'energia dei moti ondosi e delle azioni delle eliche.

Ulteriori attività di completamento quali solette di completamento degli impalcati, pavimentazioni, arredi, impianti e attrezzature verranno eseguiti con modalità e materiali adatti e commisurati con i livelli prestazionali richiesti.

Per quanto attiene il previsto pontile di accosto radicato in testata dell'opera descritta, esso verrà ottenuto con due palificate parallele eseguite contemporaneamente alle palificate perimetrali portanti un impalcato analogamente agli impalcati di coronamento del piazzale.

## **IDENTIFICAZIONE DELL'ASSETTO FUNZIONALE OTTENIBILE COL PRIMO INTERVENTO**

---

---

Sono state identificate e analizzate due differenti, ipotesi entrambe compatibili con le capienze finanziarie richiamate in premessa.

Esse sono sommariamente rappresentate, nell'ordine nelle seguenti Figura 1 e Figura 2 in appresso vengono illustrati quelli che, a parere del RTP, sono i rispettivi punti di forza o di criticità delle due alternative.

## **IPOTESI 01**

### **ASPETTI POSITIVI**

L'intervento implica che l'estensione dell'attuale sporgente venga estesa a 65,00 ml (contro i 55,00 preventivati nell'ipotesi generale aspetto che si traduce in un ulteriore, pur modesto, incremento di superficie a disposizione.

Le lavorazioni necessarie comportano un più ridotto impatto di cantiere infatti il pontile in estensione (che risulterà assorbito dal futuro piazzale, è realizzabile con impiego di mezzi marittimi che potranno operare con modalità adatte a non creare intralci alcuno al traffico dei traghetti.

I rifornimenti da terra saranno limitati al trasporto dei rivestimenti dei pali in lamirino, il ferro d'armatura, il calcestruzzo per la formazione dei pali e i componenti prefabbricati in stabilimento per la formazione dell'impalcato<sup>4</sup>.

Nessun sensibile intralcio alla navigazione. Va rimarcato che la sua presenza consentirà, anche nelle fasi successive di mantenere perfettamente attivo l'attuale attracco alla radice ovest dello sporgente.

Questa considerazione è ulteriormente rafforzata dal fatto che, nella fase di completamento del piazzale si avrà il piede della scarpata verso ovest arretrata rispetto allo schema iniziale e questo aspetto consentirà di evitare già in partenza interferenze operative con la navigazione,

Anche le attività di formazione della banchina assorbente non comporteranno particolari disagi in fase di cantiere per le medesime ragioni operative. L traffico veicolare per il versamento a mare di scogli granitici interesseranno una parte del piazzale in posizione marginale e pertanto non suscettibile di comportare particolari intralci alle normali attività portuali.

In definitiva, al termine dei lavori l'ambito portuale disporrà di un ulteriore accosto, di una maggiore superficie a disposizione e una situazione generale perfettamente definita e decorosa. Ne la soluzione comporterà particolari disagi per gli utenti.

### **ASPETTI NEGATIVI**

Va osservato che la soluzione comporterà, in sede di completamento del piazzale principale, l'assorbimento dalla palificata EST del pontile

## **IPOTESI 02**

### **ASPETTI POSITIVI**

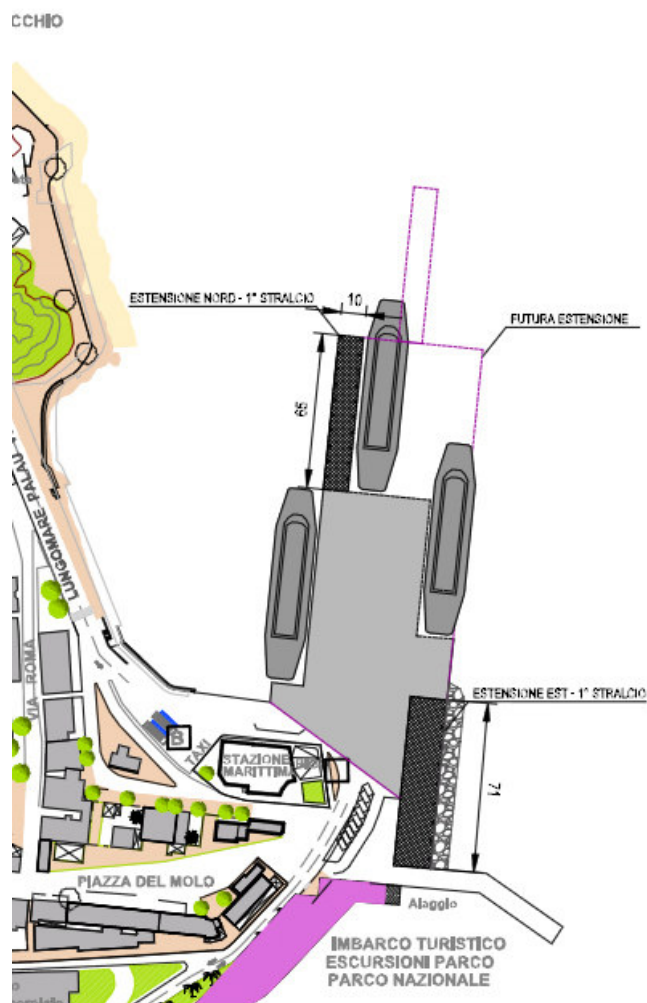
Verrà ottenuto il nuovo pontile di accosto nell'ubicazione preventivata nell'organigramma generale

### **ASPETTI NEGATIVI**

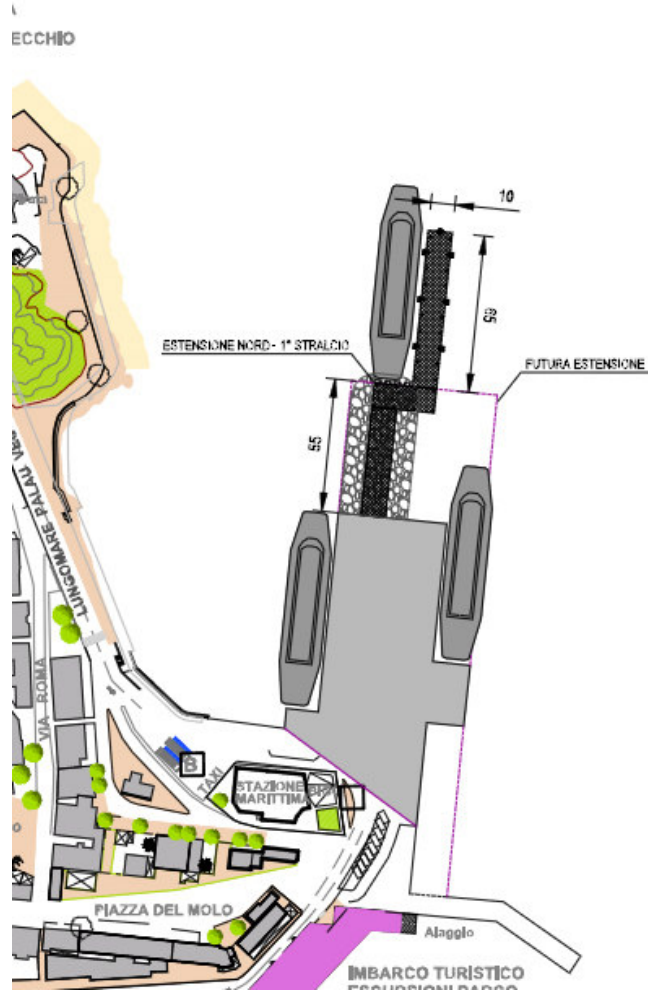
L'esecuzione del riempimento a sostegno della pista in materiale granitico, a causa del traffico di mezzi pesanti e delle unità operatrici a complemento produrrà, inevitabilmente, un notevole im-

patto di cantiere sia sull'ambiente urbano, che sulle attività portuali che inevitabilmente si vedranno privati di parte degli spazi oggi disponibili.

La maggiore distanza da percorrere per l'imbarco dal nuovo pontile costituirà un significativo elemento di disagio per i passeggeri senza autoveicolo



**Figura 1 - IPOTESI N° 01 - (pontile di accosto su pali allineato lato OVEST e allargamento piazzale con banchina antiriflettente a giornoradice lato EST)**



**Figura 2 - IPOTESI N° 02 - (pontile di accosto su pali conforme ad assetto definitivo previsto da progetto – accessibile da pista provvisoria su struttura in massi, da completare in fasi successive)**

Un siffatto intervento, non essendo possibile prevedere i tempi di completamento, lascerebbe una struttura in scogliera non particolarmente decorosa e della quale risulta difficile trovare una giustificazione

In definitiva, a parere del RTP la prima delle due ipotesi appare senza dubbio la più percorribile.

#### PRECISAZIONI

Vale precisare che è stata scartata a priori l'ipotesi di realizzazione del pontile previsto nella configurazione n° 01 integrata dalla sottostante struttura assorbente in scogliera per le seguenti ragioni e constatazioni:

L'eccessivo impatto del cantiere sull'utilizzo della superficie dell'attuale piazzale che risulterebbe inevitabilmente interessato dalle attività dei mezzi di trasporto del materiale lapideo e delle unità

operatrici (gru ed escavatori attrezzati con benne mordenti e/o a cucchiaio) necessarie per la realizzazione della struttura in scogliera.

Situazione che determinerebbe una notevole occupazione dei piazzali portuali con ovvie ricadute negative sulla qualità/continuità del servizio traghetti.

La necessità di prevedere una struttura in scogliera caratterizzata da una berma di lavoro di larghezza non inferiore ai 15 ml per consentire alle unità operatrici le necessarie attività di rifornimento attività e profilatura in avanzamento.

Aspetto questo che implicherebbe la predisposizione delle palificate portanti la struttura di accosto a distanza di circa 32÷35 ml con conseguente necessità di notevoli incrementi e modificazioni delle strutture d'impalcato e dei sistemi di pavimentazione.

È stato infine verificato che una tale soluzione risulterebbe incompatibile con le capienze finanziarie disponibili.

In definitiva la soluzione proposta risulta decisamente quella di massima utilità. Infatti, oltre a quanto evidenziato, va fatto notare che l'avvio dei lavori di completamento dell'organigramma portuale in una situazione nella quale le opere ipotizzate risultassero già operative, troverebbe interessanti semplificazioni sia nelle attività di cantiere che nei tempi di attuazione.

Infatti, il pontile già attivo garantirebbe l'assenza di interferenze di cantiere con l'operatività dall'attuale terminale OVEST, e l'estensione del piazzale all'estremità meridionale EST costituirebbe un'importante superficie integrativa a disposizione del traffico portuale a risarcimento temporaneo dell'inevitabile impegno, da parte del cantiere di realizzazione dell'opera in avanzamento, della parte più settentrionale del piazzale.

### **IPOTESI 03**

---

---

#### **PREMESSA**

In data 02/08/19 si è tenuto, presso la casa comunale di Palau, presente il Responsabile del Procedimento, un incontro tra il RTP titolare del servizio d'ingegneria e l'Amministrazione comunale. un incontro finalizzato alla rivalutazione delle due ipotesi sopra esposte e al confronto di ulteriori definitive riflessioni e valutazioni sulle priorità in campo in relazione alle esigenze di continuità del servizio traghetti, agli impatti di cantiere e alle problematiche esecutive.

Nell'occasione l'Amministrazione comunale, dopo ampia discussione, pur prendendo atto delle argomentazioni a supporto delle ipotesi di primo intervento precedentemente identificate, ha manifestato il proprio intendimento di conseguire prioritariamente:

A. l'estensione del piazzale disponibile per operazioni di imbarco/sbarco, nonché attesa della massa di autoveicoli che utilizzano i servizi portuali durante la stagione estiva.

B. L'eliminazione dell'attuale strozzatura viaria (cfr. Figura 3 seguente che, allo stato, interessando addirittura un tratto di fronte banchinato, confligge pesantemente con le attività proprie del porto turistico, determinando parallelamente sensibile impedimento ai flussi veicolari della via centrale dell'abitato (via Nazionale) e delle comunicazioni tra porto turistico e commerciale.



Figura 3 - Zona d'intervento (perimetro rosso)

La possibilità di soddisfare tali indicazioni è stata sommariamente verificata durante la seduta.

In prima valutazione, pur con alcune limitazioni esecutive dettate principalmente dalla necessità di garantire la continuità del servizio traghetti, le esigenze sono apparse sostanzialmente conseguibili.

In esito, il rappresentante del RTP incaricato manifesta ogni più ampia disponibilità a produrre, dopo gli indispensabili approfondimenti tecnico economici, una previsione progettuale di fattibilità in primo intervento,

incardinata sulle priorità come sopra identificate e all'interno delle capienze finanziarie disponibili.

### DESCRIZIONE E GIUSTIFICAZIONI SULL'ADOZIONE DELLA SOLUZIONE N° 3

#### A - PIAZZALE PORTUALE

Si premette che l'estensione del piazzale dovrà necessariamente venir concepita in modo da garantire la continuità di utilizzo di entrambi i terminali d'accosto attualmente attivi sia sul lato ovest dello sporgente che sul lato est (sporgente).

Quest'ultima condizione determina necessariamente la previsione di una configurazione dell'ampliamento provvisoria<sup>5</sup> che non crei impedimento alcuno all'attuazione dell'assetto definitivo preventivato.

Nella soluzione identificata verrà realizzato secondo previsione<sup>6</sup> il fronte ovest limitatamente a uno sviluppo di circa 50 ml.

Per quanto riguarda i fronti nord ed est la superficie utile del piazzale resterà, necessariamente<sup>7</sup> ridotta e priva della struttura di accosto su pali che resterà da eseguire in fasi successive.

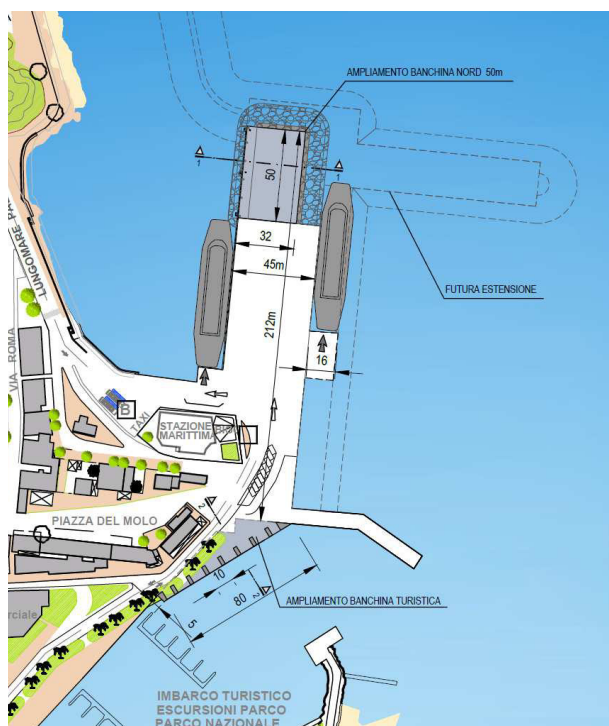
Più precisamente:

<sup>5</sup> Da mantenere fino al verificarsi dell'attivazione delle nuove strutture di accosto previste

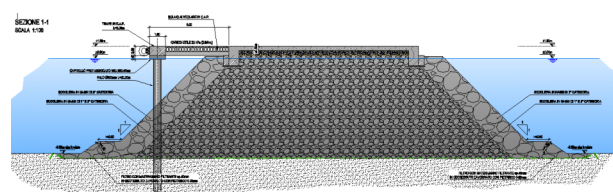
<sup>6</sup> Secondo quanto preventivato e descritto nelle premesse

<sup>7</sup> Sia per insufficiente capienza della copertura finanziaria che per esigenze di esercizio del terminale traghetti

1. In causa di un arretramento di circa 15 ml sul fronte nord, imposto dalla necessità di non impegnare con la scarpata in scogliera la fascia di frontale che, in sede di completamento, verrà interessata dalla formazione della palificata componente la prevista futura struttura di accosto.
2. Per quanto riguarda il fronte orientale del progetto, oltre a quanto precisato alla nota a piè di pagina n° 7, sussistendo la necessità di mantenere in esercizio l'accosto esistente<sup>8</sup>, il detto non potrà venir completato fino al verificarsi delle condizioni precisate nella nota a piè di pagina n° 5 aspetto che comporta la necessità di un ulteriore arretramento di 8 ml rispetto al limite est del piazzale oggi attivo .



**Figura 4 - planimetria complessiva dell'opera di primo intervento**



**Figura 5 - sezione descrittiva dell'estensione del piazzale traghetti**

Oltre il limite citato l'opera si concluderà con una scarpata in scogliera con pendenza 1/1 (si richiama al riguardo il limite temporale già richiamato (nota a piè di pagina n° 5).

La pavimentazione, all'interno del perimetro descritto, sarà eseguita, previa posa di uno strato filtrante in tessuto non tessuto pesante steso sull'estradosso della struttura in scogliera preventivamente configurata con massotti, pietrisco di pezzatura media, pietrischetto e, infine sabbione granitico.

Verrà quindi stesa, fino alla quota di ml 0,80 mslmm, la fondazione della pavimentazione non legata in materiali sciolti naturali sciolti naturali derivanti dalla scomposizione di rocce granitiche adatti alla costruzione di corpi stradali, bonifiche, a riempimenti ecc., qualificati in conformità al regolamento UE sui prodotti da costruzione 305/2011/CPR con dichiarazione di prestazione (DoP).

Il grado di addensamento da raggiungere sarà naturalmente preventivamente determinato in laboratorio

dalla prova Proctor<sup>9</sup>, e verificato successivamente con prove su piastra e laboratorio.

Previo posa di manto in geocomposito si stenderà quindi lo strato di fondazione legata, in misto cementato per uno spessore di 25 cm, al disopra della quale verrà posata la pavimentazione in conglomerato bituminoso formata da: strato di base 15 cm binder 6 cm + usura 3.

La quota al finito del piano rotabile resterà quindi pari a +1,30 ms.l.m.m.)

<sup>8</sup> Questo al fine di garantire alle unità traghetto in servizio il tirante d'acqua necessario alla navigazione.

<sup>9</sup> normata dall'American Association for State Highways and Transportation Officials (A.A.S.H.T.O.)



La superficie utile pavimentata (rotabile) che verrà così ottenuta, comprensiva della banchina perimetrale su pali a giorno (lato ovest), risulterà quindi pari a:

$$50,00 * 32,00 = 1.600 \text{ [mq]}$$

#### B - ELIMINAZIONE DELLA STROZZATURA DI CUI ALLA FIGURA 3

La soluzione, come prefigurato dallo studio preliminare, identifica, come unica via<sup>10</sup>, quella di estendere la superficie utile (rotabile/pedonale con elementi marginali nonché servizi di banchina) verso lo specchio liquido portuale.

Considerato che i tiranti d'acqua prospicienti la zona risultano attestati intorno ai 3,80÷4,50 e che il fondale è formato essenzialmente da materiale granitico coperto in parte da una coltre limosa di modesto spessore, si è concluso che l'opera verrà eseguita con fondazioni dirette mediante la costruzione di n° 8÷9 pile in calcestruzzo<sup>11</sup> i cui assi risulteranno intervallati di circa 10,00÷10,50[m], mediante impiego di un cassero metallico riutilizzabile e appositamente realizzato, di dimensioni utili in pianta 2,00x5,00 [ml] da posizionare su su scanni d'imbasamento predisposti e poggianti sulla formazione granitica previo eventuale asporto della coltre sabbiosa considerando una portanza della formazione lapidea sempre maggiore di 3 [kg/cmq].



Figura 6 - schema dell'opera finalizzata all'eliminazione della strozzatura (cfr. Figura 3)

Le pile, come precisato, verranno posizionate ad interassi di circa 10,00 [ml.] (cfr. Figura 6), restando le luci nette delle solette di circa 8,00 ml;

Queste porteranno un impalcato formato da pannelli (predalles) di solaio alveolari prefabbricati a 5 fori longitudinali, precompressi in modo che, a presidio di cavillature suscettibili di avviare processi di degrado, il lembo inferiore mantenga la precompressione anche sotto il massimo carico accidentale preventivato.

A ulteriore presidio al fine di ottenere congrue garanzie prestazionali, i pannelli di solaio come tutte le altre componenti in cemento armato verranno realizzate con l'impiego di cementi tipo "pozzolanici" con classe di resistenza: C45/55 in conformità alla UNI EN 206, UNI 11104 e Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale. Aspetto che costituisce da solo un rilevante elemento di garanzia nei confronti dei processi di degrado.

Lo spessore del pannello prefabbricato sarà di 35 cm. Dopo la posa in opera, a completamento verrà gettata una soletta dello spessore di 5,00 [cm] armata con rete elettrosaldada 15x15 Ø6.

Nel corpo della pila, di larghezza 2,00 ml., sul lato esterno verrà ricavata una rientranza di circa 20 cm che assolverà alla funzione di appoggio ad una trave prefabbricata longitudinale (asse-asse tra

<sup>10</sup> Esclusa la possibilità di rimuovere l'immobile che determina la detta

<sup>11</sup> O debolmente armato

pila successiva), realizzata in calce-struzzo di cemento pozzolanico dell'altezza di ml. 0,80 e spessore 25 cm. (cfr. Figura 7)

Quest'ultima, dopo il posizionamento e l'inghisaggio, fungerà da coronamento della banchina (veletta) e fungerà da supporto per il montaggio dei profili paraurti a omega in neoprene e di anelli d'ormeggio in acciaio inox opportunamente intervallati.

Grazie ai 4 premontati dispositivi di registrazione (laterale e in altezza) predisposti alle sue estremità sarà possibile ottenere con la massima precisione che il bordo superiore coincida esattamente con il piano pedonabile finito e che la trave stessa risulti perfettamente verticale e in allineamento con la successiva.

La veletta sarà provvista superiormente di un profilo stondato in acciaio inossidabile AISI 304L di spessore 5 mm. a protezione dell'integrità dello spigolo, e verrà resa solidale con l'impalcato mediante la predisposizione di zanche e "chiamate" in tondo d'armatura da inglobare nel getto di completamento.

Analogamente, sul lato interno, in tangenza alla pila, verrà realizzata una paratia paraghiaia in c.a. (trave di bordo lato terra) dell'altezza di ml. 1,20÷1,40 (tra il livello 0,00 m slmm + 1,20 m slmm) con la funzione di contenere il materiale di rin-fianco a ridosso della struttura di banchina nonché di fungere da riscontro, dal lato opposto, per il rivestimento in scogliera del profilo di frangimento sottostante l'impalcato di banchina (cfr. Figura 7).

Anch'essa risulterà solidarizzata con l'impalcato e il corpo pila mediante predisposizione di "chiamate" in tondo d'armatura da inglobare nel getto di completamento.

In considerazione delle esigenze di prestazioni del perimetro banchinato di un porto (sollevamenti di emergenza, utilizzi impropri, ecc.) si è adottato quale sovraccarico utile degli impalcati il valore di 1.000 [DN/mq].

La soluzione identificata consente, oltre ai vantaggi di durabilità e prestazionali descritti, un ulteriore elemento di razionalizzazione che si reputa di notevole rilevanza sotto il profilo sia gestionale che della flessibilità di utilizzo:

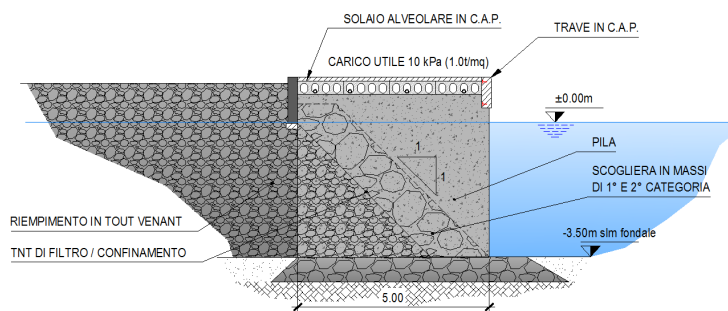
Si evidenzia la possibilità, per quanto concernente la successiva posa dell'impiantistica portuale<sup>12</sup> avvenga approfittando degli alveoli disponibili nei pannelli di solaio prevedendo in aggiunta, in corrispondenza di ciascuna pila a gravità, tra le campate d'impalcato, canali ispezionabili perpendicolari, di dimensioni utili 0,60x0,35 ml, per agevolare incroci, controlli e manutenzioni.

La struttura di contenimento verso mare sarà quindi una banchina a giorno costituita da una successione di pile in calcestruzzo e completata dal:

---

<sup>12</sup> conduttori elettrici per illuminazione, alimentazione unità erogatrici di servizi di banchina ecc., nonché gli impianti idri-ci, antincendio e quant'altro

- Impalcato in solaio estruso in c.a. prefabbricato con incremento del sovraccarico utile a 1000 dN/mq e utilizzo di calcestruzzo di cemento pozzolanico con classe di resistenza: C45/55 (NP 38)
- Trave di bordo prefabbricata in c.a. sagomata 0,80x0,25 ml, con protezione spigolo in acciaio "AISI 304 L" sp. 5 mm. posizionato in stabilimento nella fase di getto (questo compreso) realizzata con calcestruzzo di cemento pozzolanico con classe di resistenza: C45/55 (NP 39)
- Accessori di arredo di banchina quali anelli e bitte d'ormeggio, parabordi continui ad omega in neoprene, unità erogatrici di servizi e quant'altro



**Figura 7 - schema costruttivo del margine banchinato per ampliamento strettoia tra porti turistico e commerciale**

Tra le strutture portuali esistenti e la nuova banchina verrà eseguito un riempimento con materiale di cava opportunamente costipato. La scarpata a mare tra due pile successive dovrà risultare configurata con una pendenza 1/1 e dovrà venire confinata mediante manto filtrante di tessuto non tessuto pesante convenientemente fissato.

to.

A protezione di quest'ultimo, precedentemente alla posa delle predalles e della trave di coronamento verrà formata una scogliera in massi granitici di 1ª÷2ª categoria.

Al disopra della superficie del riempimento adeguatamente costipata potranno successivamente trovare alloggio le sedi viarie, percorsi pedonali e sistemazioni a verde, arredi e quant'altro.

La fascia banchinata della larghezza di circa 5,00 m. ospiterà invece gli arredi e impianti di banchina.

## CONCLUSIONI

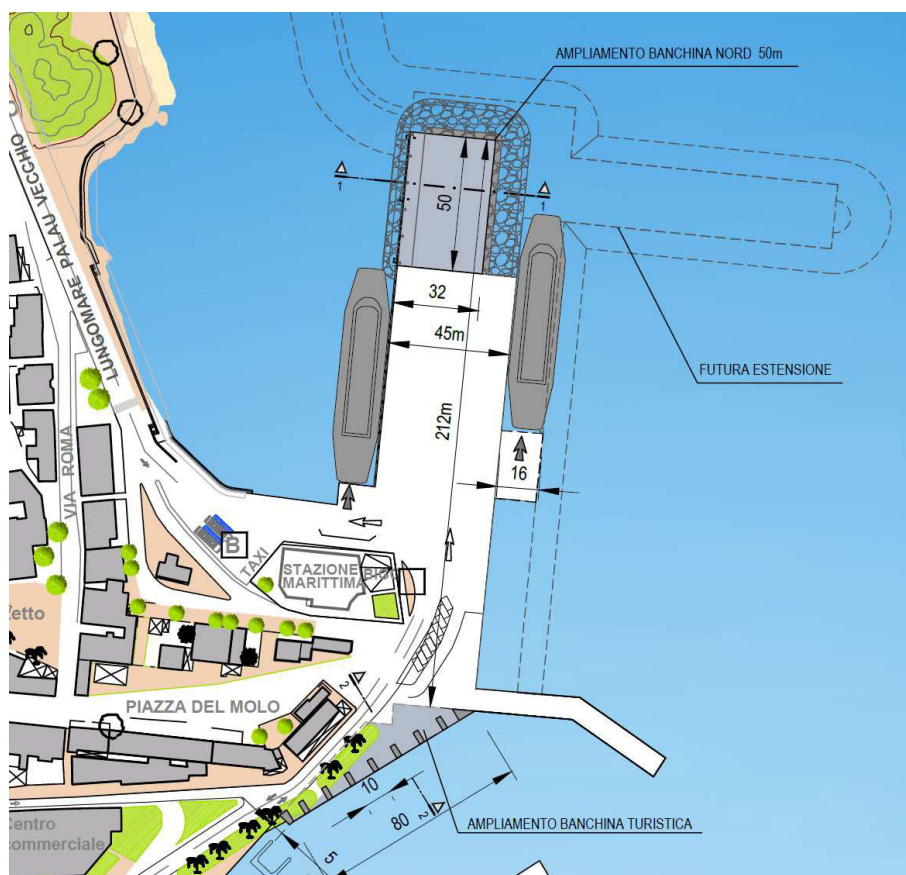
La configurazione del primo intervento, strutturato secondo quanto descritto e in osservanza delle priorità poste in risalto dall'Amministrazione comunale, produce effettivamente alcune immediate utilità:

- A. L'estensione di oltre 1.600 mq. dei piazzali portuali, con conseguente indubbio beneficio per quanto riconducibile ai disagi sulla città indotti attualmente, durante stagione estiva, dal traffico generato dall'attività del porto traghetti che non trova spazi adeguati nell'ambito portuale.
- B. La definitiva rimozione delle attuali criticità determinate dal restringimento della comunicazione tra l'area del porto turistico e i piazzali di servizio<sup>13</sup> e quella del porto commerciale servito essenzialmente dalla via principale della città (via Nazionale).

L'innalzamento del livello di continuità tra questa e i servizi contigui al porto turistico produrrà, con ogni evidenza, un significativo alleggerimento della principale criticità della quale soffre il traffico sia pedonale che veicolare del centro gallurese.

In definitiva, tenuto conto delle capienze finanziarie a disposizione si ritiene che il presente documento risponda nel miglior modo alle istanze manifestate dall'Amministrazione Comunale.

È infine da considerare che le prevedibili disponibilità che si produrranno attraverso i ribassi d'asta consentano di provvedere alle integrazioni impiantistiche nonché alla sistemazione<sup>14</sup> delle superfici in corrispondenza dell'intervento all'interno del porto turistico.



Sassari addì 08/08/2019