



Comune di Cagliari

**PROCEDURA APERTA IN MODALITÀ TELEMATICA
L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE
FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA RELATIVO AI LAVORI
DENOMINATI "MESSA IN SICUREZZA DEL CANALE DI
TERRAMAINI
CUP G23H19001000004 – CIG 83316810AB**

OFFERTA TECNICA

Caratteristiche metodologiche dell'offerta

COSTITUENDO RTP:		
ING. ANDREA RITOSSA S.R.L. <i>(capogruppo mandataria)</i>	SarLand Srl ingegneria e architettura <i>(mandante)</i>	Dott. Ing. Giacomo Carrus <i>(mandante)</i>
Dott. Geol. Mauro Pompei <i>(mandante)</i>	Ing. Maurizio Serrau <i>(mandante)</i>	Dott. Cristiana Cilla <i>(mandante)</i>

Sommario

A.1	Individuazione ed approccio metodologico alle problematiche da affrontare	1
A.2	Modalità di organizzazione della struttura operativa.....	2
A.3	Utilizzo di sistemi informatici per la raccolta e condivisione con la committenza dei dati inerenti all’intervento	4
A.4	Presentazione di eventuali prestazioni, indagini o servizi aggiuntivi rispetto a quelli richiesti in sede di gara dalla stazione appaltante	4
A.5	Partecipazione nel team di progetto di un giovane professionista laureato iscritto al relativo ordine professionale da meno di 5 anni (art. 95, comma 13, D.Lgs 50/2016).	4

A.1 Individuazione ed approccio metodologico alle problematiche da affrontare

Il canale di Terramaini, come ampiamente illustrato nel DPAF, è un’importante “struttura lineare” a scala urbana, baricentrico rispetto all’intera area metropolitana che rappresenta una potenziale via di collegamento tra diversi spazi significativi della città. Di più, esso è stato costruito nell’ambito di opere di bonifica con funzione di canale di guardia per la protezione delle piene nei riguardi delle Saline di Molentargius ma è anche stato concepito dall’inizio anche come *una via di navigazione interna per trasporto dei vini dal Campidano al mare*.

Scopo della progettazione posta a gara è quello di **ripristinare la piena funzionalità idraulica** e la **fruibilità** in condizioni di sicurezza da parte della cittadinanza.

L’ambito territoriale di interesse, per la sua rilevante importanza paesaggistico-ambientale richiede un’estrema attenzione nella scelta degli interventi volti a tale obiettivo: oltre a risultare **efficaci nel contesto idraulico** dovranno **integrarsi con le peculiarità urbanistiche e naturalistiche** tipiche in cui esso è immerso.

L’**approccio** alla definizione delle problematiche, propedeutico alla definizione degli interventi da eseguire, sarà di tipo **interdisciplinare ed esperto** (vedi A.2) e sarà articolato come di seguito riportato.

1. **Stato Attuale** - Saranno reperite tutte le informazioni provenienti dagli studi precedenti ed in particolare gli strumenti di gestione e pianificazione, le cartografie geologiche, geomorfologiche, dati idraulici e idrologici disponibili nonché dati di carattere ambientale, paesaggistico ed archeologico al fine di rappresentare in modo univoco ed esaustivo lo stato di fatto dell’intera area di intervento (momento zero).
2. **Acquisizione modelli topo-batimetrici e censimento delle interferenze/criticità delle banchine** - Realizzazione, o acquisizione se già disponibili, dei modelli topografici della parte emersa e della parte sommersa alla scala di dettaglio richiesta mediante aerofotogrammetria, rilievi topografici e batimetrici. Reperimento di progettazioni in corso/eseguite sulle banchine.
3. **Rilevamenti per la caratterizzazione geologica, geomorfologica, idrogeologica, archeologica ed ambientale** - Realizzazione delle cartografie tematiche della parte emersa e della parte sommersa. I prodotti saranno bi/tridimensionali e georeferenziati, elaborati in ambiente GIS.
4. **Modelli idraulici fluviali e marittimi** – Questa parte è funzionale a comprendere come il canale funziona dal punto di vista idraulico, come questo funzioni allo stato attuale e come varierà nelle varie ipotesi progettuali.
5. **Definizione di un piano di indagine specifico** per la determinazione delle caratteristiche geometriche e geofisiche del canale (es. interferometro che consente rilievo 3D del fondale e geomorfologico) anche con batimetrie inferiore al metro.
6. **Redazione del Piano di Campionamento dei sedimenti** e capitolato prestazionale per fasi e risultati volto all’ottenimento dei permessi ex art. 109 del DLgs 152/2006 e regolamento attuativo DM 173/2016 in modo da avere ben chiaro il quadro esigenziale in termini di risorse da dedicare al dragaggio e alla gestione dei sedimenti
7. **Analisi multi-temporale e determinazione dei volumi di dragaggio** - Le informazioni cartografiche acquisite nel passo 3 saranno verificate e confrontate con immagini e cartografie storiche e rilievi passati per determinare sia il quantitativo dei volumi in gioco per le operazioni di dragaggio che i quantitativi di accumulo volto alla corretta impostazione degli interventi di manutenzione.
8. **Studio di dettaglio delle banchine** -Sulla base dei modelli cartografici realizzati vengono individuati i siti instabili sui quali approfondire gli studi di caratterizzazione geologico-geomorfologica di dettaglio, geomeccanica con contestuale rilievo di dettaglio.

9. **Ipotesi d'intervento** -Sulla base degli studi al passo 5 ÷ 8 possono essere proposti gli interventi e determinare il quadro delle esigenze sulla base delle risultante delle indagini compiute e delle ipotesi di gestione dei sedimenti scaturite dalla analisi.
10. **Condivisione e Fattibilità dell'intervento** - Ogni fase peculiare delle indagini e analisi prima, della progettazione poi con l'analisi delle alternative sarà preceduto, seguito e concluso da più fasi di impostazione e confronto in seno alla Amministrazione e agli appositi uffici comunali dedicati per valutare la solidità e coerenza della mole di dati raccolti e procedere ad una basilare analisi di qualità dei dati e a quegli enti (vedi RAS-SVA, Provincia, Parco, ADIS, Genio Civile, MIBACT ecc) che sono coinvolti nel processo di controllo e approvazione degli elaborati prodotti.

Una volta definite le necessità di intervento secondo la procedura sopra brevemente descritta i lavori di dragaggio dei fondali, gestione dei sedimenti e consolidamento saranno progettati facendo prevalentemente ricorso alle tecniche di Ingegneria Naturalistica per il loro basso impatto ambientale e per la loro attitudine all'ottimale inserimento paesaggistico delle opere.

Dal punto di vista tecnico sarà fondamentale **definire e caratterizzare il sedimento** per poterne stabilire le opzioni di gestione **ai sensi del DM 173/2016** così come sarà dirimente il **corretto approccio tecnico-amministrativo con gli enti di controllo Idraulico** (ADIS, Genio Civile).

A tale proposito si evidenzia che l'implementazione del modello idrologico e idraulico del Terramaini svolta nell'ambito dello studio Art. 8 c.2 da parte dell'ing. Carrus è stata particolarmente accurata in quanto sono stati utilizzati, per la calibrazione del modello di base (realizzato con le formulazioni da letteratura), i dati di precipitazione registrati dai pluviometri Marconi e Tramontana, i dati del mareografo di Cagliari come input e i livelli idrometrici registrati dalle quattro stazioni presenti lungo l'asta del Canale Terramaini come output (come elementi di confronto con i livelli simulati). **Per quanto concerne il Canale di Terramaini si ritiene di avere materiale e conoscenze, anche in riferimento al raccordo delle progettazioni in itinere, che nessun altro concorrente alla procedura in oggetto può vantare e che rappresentano un indubbio vantaggio per la Stazione Appaltante.**

Il principio che regolerà le scelte progettuali sarà dettato dalla ricerca di soluzioni che rendano gli interventi impercettibili una volta eseguiti con un perfetto inserimento nel conteso paesaggistico, anche nel caso di utilizzo di elementi emergenti lungo le banchine.

A.2 Modalità di organizzazione della struttura operativa

Le risorse professionali che saranno impiegate per lo svolgimento del servizio saranno in grado di poter effettuare il servizio con professionalità grazie alla loro **esperienza nel settore specifico**. Si evidenzia che **diversi componenti della RTP hanno già sviluppato Progetti e Studi sul canale di Terramaini**, e quindi hanno una completata conoscenza delle complesse dinamiche che lo caratterizzano

I professionisti della capogruppo **Ing. Andrea Ritossa srl** vantano un'approfondita esperienza nel settore dell'ingegneria marittima con particolare riferimento ad interventi di dragaggio. Il socio Andrea Ritossa ed il direttore tecnico Ing. Gian Paolo Ritossa assicurano una perfetta conoscenza dei posti acquisita attraverso **numerosi progetti svolti per conto dell'Autorità Portuale di Cagliari**: dal Piano Regolatore Portuale (GP), al **Dragaggio dei fondali del Molo Garau, Realizzazione Darsena Pescherecci (e relativo dragaggio)** nonché il **progetto di dragaggio del tratto terminale del canale di Terramaini di competenza della Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna**.

La **SarLand Srl** svolge attività di progettazione, consulenza e ricerca in ambito marino-costiero e fluviale. Ha svolto numerosi studi P.A.I. (ex art. 8 c. 2) e progettazione di sistemazione fluviale e dei versanti. I soci hanno svolto e

svolgono assistenza specialistica in qualità di esperti del settore idraulico e geomorfologico presso Agenzia del Distretto Idrografico (ing. Alessandro Lai, geol. Antonello Primo Luciano Gellon) e Commissario per l’Emergenza Idrogeologica della Sardegna (Sogesid – ing. A.Lai e ing. Alice Scanu). La SarLand ha recentemente (2019-2020) svolto **lo studio idromorfodinamico di tutto Porto di Cagliari** (ambito progetto GRRinPORT) attraverso l’acquisizione di tutti i dati cruciali e peculiari del sistema costiero compresi lo studio idraulico del Terramaini (Tricoli, 2019) e le Valutazioni sullo stato delle acque del canale del Terramaini del Parco del Molentargius (Durante L., 2018) sviluppando e intessendo rapporti di proficua collaborazione con tutti i soggetti coinvolti. Dal lavoro sono scaturite le Linee guida per l’esecuzione dei medesimi studi in ambito marino costiero in ambito di applicazione della Direttiva Qualità delle Acque.

Oltre a ciò SarLand è incaricata della direzione operativa e Coordinamento della Sicurezza in fase di esecuzione dei lavori realizzazione del **porticciolo per la piccola pesca in località sant’Elia**. I suoi tecnici nella loro ultradecennale carriera hanno svolto numerose campagne di **rilievo batimetrico, geofisico e aerofotogrammetrico tra cui quello del Porto di Cagliari e del tratto terminale del rio San Bartolomeo** con la determinazione dello **stato di consistenza dello stato delle banchine** con tecnologia Multibeam – 3D (ing. A.Lai per MarTech Srl – AP Cagliari).

Gli aspetti geologici saranno curati e seguiti dal **Dott. Geol Mauro Pompei** che vanta un’esperienza pluridecennale nel ripristino ambientale e nella messa in sicurezza da fenomeni di dissesto geologico-idraulico e dei lavori portuali. È **Profondo conoscitore dell’ambito di interesse. Ha svolto numerose e significative indagini geognostiche curando gli aspetti geologici e geotecnici in relazione agli interventi nell’area e specificatamente del canale di Terramaini**. Citiamo: *Realizzazione del Porticciolo per la piccola pesca in località Sant’Elia a Cagliari (2013-2016)*; *Completamento del sistema fognario con bonifica integrale e rivestimento del Canale di Terramaini a Cagliari (1992)*; *Realizzazione dello scatolare funzionale al passaggio idrico tra Canale Mortu, Canale Terramaini e canale di deflusso dal Bellarosa minore (1998)*; *Sistemazione della fascia lungomare con integrazione delle infrastrutture connesse. Sant’Elia Ex capannone Nervi – Lazzaretto (...) (2003-2004)*; *Costruzione di un ponte sul Canale di Terramaini a Cagliari nell’ambito della sistemazione della bretella di collegamento tra la Via Vesalio, Via Cabras in Monserrato (1996)*; *Progetto per la riqualificazione del Capannone Nervi - Corpi B e C in località Su Siccu (Cagliari) (2015)*.

Giacomo Carrus, ingegnere idraulico, ha sviluppato per conto del Comune di Cagliari i progetti "Sistemazione della rete delle acque meteoriche della Municipalità di Pirri: "Completamento del Collettore 70 e Collettore 38" (importanti collettori che versano nel Terramaini nei pressi dell’area Is Gas). Ma soprattutto, nell’ambito dello **studio idraulico del territorio comunale di Cagliari** (ex art. 8 c. 2 del PAI), ha indagato l’idraulica del Terramaini. A tal scopo sono state condotte una serie di attività che hanno comportato in primo luogo la ricostruzione del quadro conoscitivo delle problematiche inerenti il rischio idraulico su tutto il territorio afferente al Canale, è stato quindi eseguito uno studio idrologico, esteso a tutti i bacini idrografici che versano nel Canale Terramaini, per valutare le caratteristiche delle piene attese con diversi tempi di ritorno e quindi uno studio idraulico del reticolo idrografico principale, volto a ricostruire i profili di corrente nel reticolo idrografico di interesse.

Fa parte del RTP anche la **Dott. ssa Archeologa Cristiana Cilla**, iscritta agli Elenchi Mibact, profonda conoscitrice della area Cagliariitana. L’ing. **Maurizio Serrau**, è **progettista di opere in sotterraneo, scavi civili ed estrattivi**. Laureato al Politecnico di Torino, ha sostenuto **Master specifico di secondo livello in Strutture**. E’ co-progettista con SarLand di rinforzi strutturali in ambito idraulico.

L’intero processo progettuale sarà regolato dalla metodologia del **project control**, che permetterà di focalizzare le azioni verso i requisiti imposti dal contratto, mantenendo nel contempo uno stretto controllo delle attività (in termini di qualità, tempi e costi) da svolgere sia nelle fasi di progettazione che in quelli di esecuzione dei lavori. L’attività della

struttura operativa per la fase di progettazione verrà coordinata dal Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche Ing. Andrea Ritossa il quale, coadiuvato dagli esperti di settore (ESP) e progettisti redigerà il piano di qualità di commessa che comprende la sezione progettazione e piano dei controlli. Detta documentazione sarà aggiornata durante lo svolgimento del servizio e condivisa con L'Ente Appaltante per opportuno coordinamento delle attività. Il servizio verrà coordinato dalla sede della società Ing Andrea Ritossa Srl ubicata a Cagliari in Viale Trieste e pertanto ci sarà la possibilità di un immediato confronto con gli Enti preposti all'approvazione del progetto.

Per poter effettuare la progettazione l'ATP utilizzerà aggiornati software e strumenti che dei quali si riporta un breve elenco non esaustivo:

SOFTWARE STRUTTURALI E GEOTECNICI: MDC: verifica muri di contenimento della; PARATIE PLUS diaframmi flessibili; GEO – SLOPE: SIGMA (Calcolo FEM); SLOPE (verifiche stabilità pendii); SEEP (verifiche di filtrazione FEM). **SOFTWARE MARITTIMI ED IDRAULICI:** DELFT 3D: per lo studio meteomarinario e trasporto solido per aree costiere; HEC-RAS 5.0: modellazione idraulica corso d'acqua. **SOFTWARE CARTOGRAFICI, TOPOGRAFICI E ANALISI DATI BATIMETRICI:** Pix4D gestione immagini e cartografica da immagini Drone; Autocad CIVIL 3D: Strumento BIM per la progettazione civile. QGIS e GeoNetwork: Sistema GIS; **SOFTWARE PER RILIEVI IDROGRAFICI:** RESON PDS2000: navigazione, acquisizione e processing **STRUMENTAZIONE PER RILIEVI BATIMETRICI, TOPOGRAFICI E VIDEO ISPEZIONI SUBACQUE:** GPS Trimble R8 GNSS; Multibeam Reson Seabat 8125 ad alta risoluzione; Ecoscandaglio RESON Navisound 210; Sistema SSS Klein 3000; Telecamera subacquea con rilevamento GPS della posizione; Drone DJI MavicPro2;

A.3 Utilizzo di sistemi informatici per la raccolta e condivisione con la committenza dei dati inerenti all'intervento

Tutti i dati acquisiti e la cartografia potranno essere condivisi con la committenza mediante GIS Open Source come QGIS o Geonetwork. Gli elaborati progettuali verranno costantemente aggiornati su un sito FTP al quale l'amministrazione potrà accedere in ogni momento.

A.4 Presentazione di eventuali prestazioni, indagini o servizi aggiuntivi rispetto a quelli richiesti in sede di gara dalla stazione appaltante

Si prevede di effettuare le seguenti prestazioni aggiuntive:

1. Rilievo topo-fotografico con Drone Mavic Pro2 sviluppo lineare dell'intervento;
2. Rilievo batimetrico tipo single beam per conferma batimetrie attuali e/o disponibili;
3. Definizione di un piano di indagine specifico per la determinazione delle caratteristiche geometriche e geofisiche del canale (es. interferometro che consente rilievo 3D del fondale e geomorfologico) anche con batimetrie inferiore al metro.
4. Redazione del Piano di Campionamento dei sedimenti e capitolato prestazionale per fasi e risultati volto all'ottenimento dei permessi ex art. 109 del DLgs 152/2006 e regolamento attuativo DM 173/2016 in modo da avere ben chiaro il quadro residenziale in termini di risorse da dedicare al dragaggio e alla gestione dei sedimenti.

A.5 Partecipazione nel team di progetto di un giovane professionista laureato iscritto al relativo ordine professionale da meno di 5 anni (art. 95, comma 13, D.Lgs 50/2016).

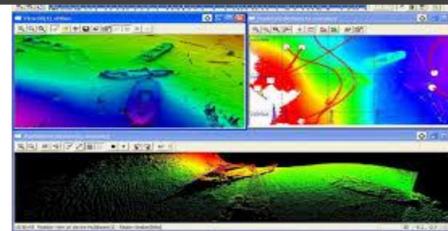
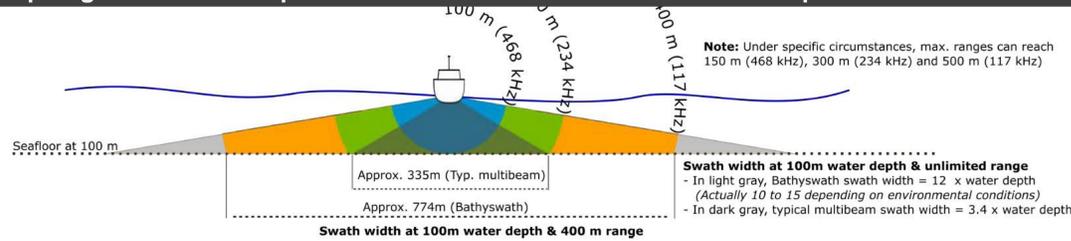
Fa parte dell'ATP l'ing. Maurizio Serrau iscritto all' Ordine degli Ingegneri di Cagliari al n. 8431 dal 2017.



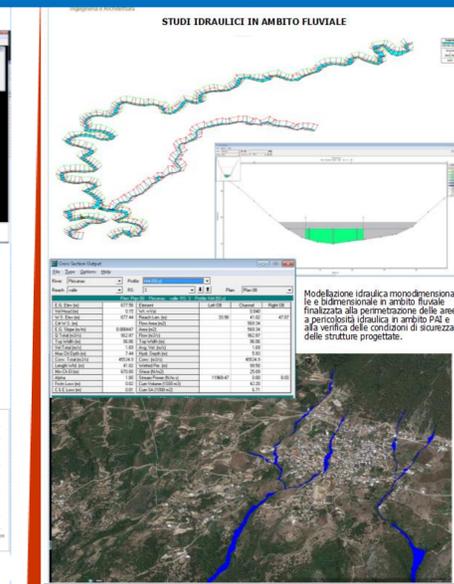
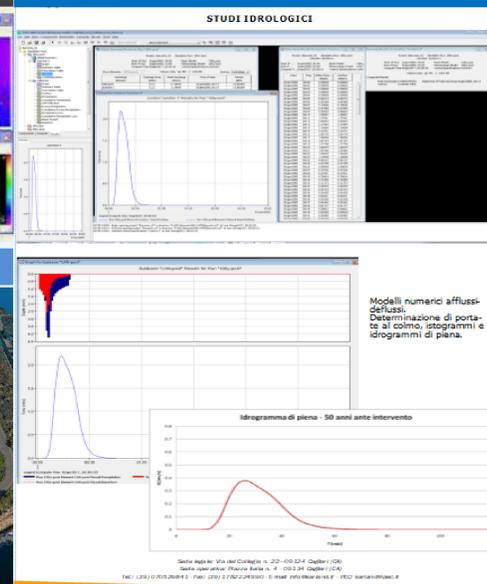
Comune di Cagliari

Relazione 1- CARATTERISTICHE METODOLOGICHE DELL'OFFERTA
PROCEDURA APERTA IN MODALITÀ TELEMATICA L'AFFIDAMENTO DEL
SERVIZIO DI PROGETTAZIONE FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
RELATIVO AI LAVORI DENOMINATI "MESSA IN SICUREZZA DEL CANALE DI
TERRAMAINI
CUP G23H19001000004 – CIG 83316810AB

Tipologia di strumento per ottenere batimetria su bassi fondali alta produzione – INTERFEROMETRO



STUDI IDROLOGICI – HEC/HMS E / IDRAULICI HEC-RAS



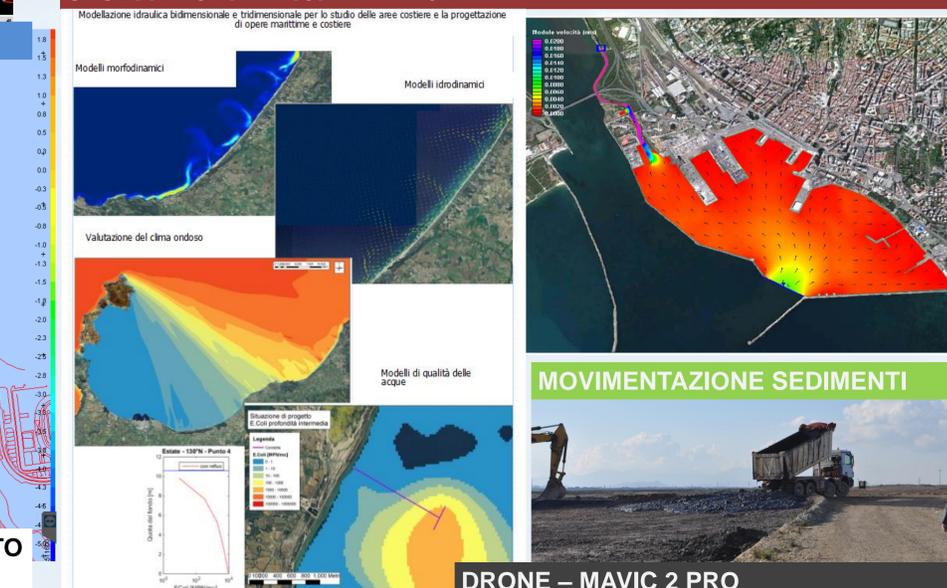
DRONE – MAVIC 2 PRO – PIX4D (RILIEVI AEROFOTOGRAMMETRICI – SW PROCESSING)



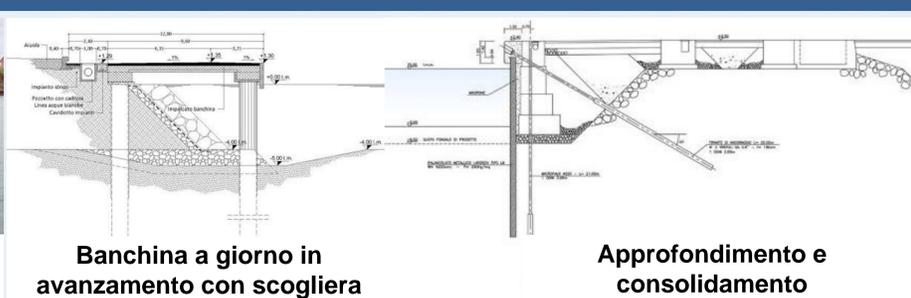
DRONE – MAVIC 2 PRO – PIX4D (RILIEVI AEROFOTOGRAMMETRICI – SW PROCESSING) – RESTITUZIONE RILIEVI IN GIS



STUDI IDRODINAMICI- DELFT3D



Alcuni esempi di tecniche di consolidamento di banchina



Varie tipologie di dragaggio / possibili



Concorrente: Costituenda R.T.P.

Capogruppo:

ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.

Mandanti:

SarLand Srl
Ingegneria e architettura

Dott. Ing. Giacomo Carrus

Dott. Ing. Maurizio Serrau

Geol. Mauro Pompei

Archeol. Cristiana Cilla



Comune di Cagliari

**PROCEDURA APERTA IN MODALITÀ TELEMATICA
L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE
FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA RELATIVO AI LAVORI
DENOMINATI "MESSA IN SICUREZZA DEL CANALE DI
TERRAMAINI
CUP G23H19001000004 – CIG 83316810AB**

OFFERTA TECNICA

Professionalità e adeguatezza dell'offerta

COSTITUENDO RTP:

ING. ANDREA RITOSSA S.R.L. <i>(capogruppo mandataria)</i>	SarLand Srl ingegneria e architettura <i>(mandante)</i>	Dott. Ing. Giacomo Carrus <i>(mandante)</i>
Dott. Geol. Mauro Pompei <i>(mandante)</i>	Ing. Maurizio Serrau <i>(mandante)</i>	Dott. Cristiana Cilla <i>(mandante)</i>

Progetto per la realizzazione di una darsena pescherecci nel Porto di Cagliari



Comune di Cagliari

Relazione 2- Professionalità e Adeguatezza dell'Offerta

PROCEDURA APERTA IN MODALITÀ TELEMATICA L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA RELATIVO AI LAVORI DENOMINATI "MESSA IN SICUREZZA DEL CANALE DI TERRAMAINI CUP G23H19001000004 - CIG 83316810AB

Servizio - 1

Servizio :
Progetto per la realizzazione di una darsena pescherecci nel Porto di Cagliari

Localizzazione:
Porto di Cagliari

Committente:
Autorità Portuale di Cagliari

ID, CI e Cat, complessità:
D.01, VII C - V.02 VIa - IB.08, Ivc
8.445.519,21 €

Prestatore del servizio:
Prof. Ing. Gian Paolo Ritossa e Ing. Andrea Ritossa ai sensi DM263/2016 art. 3 comma 3

Servizi svolti:
Progetto esecutivo

Periodo di esecuzione:
Progettazione 2014 - 2015
Lavori terminati

Concorrente: Costituenda R.T.P.

Capogruppo:

ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.

Mandanti:

SarLand Srl
Ingegneria e architettura

Dott. Ing. Giacomo Carrus

Dott. Ing. Maurizio Serrau

Geol. Mauro Pompei

Archeol. Cristiana Cilla

A.7 CAPACITÀ PROGETTUALE IN MERITO AGLI ASPETTI IDRAULICI ED A LIVELLO COSTRUTTIVO, GEOTECNICO E STRUTTURALE DELL'INTERVENTO

L'intervento proposto riguarda la realizzazione di una darsena da utilizzare per l'ormeggio di pescherecci, costituita da un canale di accesso che conduce a tre pontili a giorno per l'ormeggio di 85 imbarcazioni di lunghezza variabile tra i 10 ed i 30 metri. L'intervento si completa con un piazzale a terra e la realizzazione degli impianti idrico, elettrico, fognario e di illuminazione.

Le opere sorgono in un'area del Porto di Cagliari, gli specchi acquei sono delimitati a Ovest dal molo della darsena in concessione alla Motomar Sarda SRL, a Sud dal dente d'attracco per le navi Ro-Ro del Molo Rinascita, a Est da un'area a terra in concessione a privati e ad enti pubblici. La soluzione planimetrica dell'intervento è costituita da un ampio canale d'accesso ai pontili, tre specchi acquei interni ed uno esterno che costituiscono gli spazi di manovra ed attracco delle imbarcazioni. I tre pontili sono distinti con i numeri da 1 a 3 a partire da quello disposto lato dente di attracco del molo Rinascita che inoltre è dotato di finger e consente l'ormeggio ad imbarcazioni da pesca di lunghezza fino a 30 m. Il numero delle imbarcazioni che possono essere ormeggiate ammonta a 85 così suddivise: 15 posti per imbarcazioni da 30 m, 30 posti per imbarcazioni da 18 +20 m e 40 posti per imbarcazioni da 10+12 m.

Nello specchio acqueo interessato dai lavori i fondali, che non superano il valore medio di -2 m s.m.m., sono carichi di sostanze organiche e di altri inquinanti. Al fine di ottimizzare la definizione del contesto geotecnico, i lavori sono stati preceduti da una campagna di indagini a mare ed a terra che hanno portato ad una più dettagliata conoscenza del tipo di terreno e delle sue caratteristiche geotecniche.

L'accesso ad imbarcazioni di grandi dimensioni ha reso obbligatoria l'effettuazione dell'escavo dei fondali. La zona più esterna della darsena ha fondali naturali superiori ai - 5 m (l.m.m.) e, pertanto, non è stato previsto alcun dragaggio. Nello specchio acqueo compreso tra i pontili n.1 e 2, per poter accogliere in sicurezza le imbarcazioni da 30 m (che hanno immersione pari a 3.2 m), il progetto prevede un dragaggio a - 4.5 m (l.m.m.); in quello compreso tra i pontili n.2 e 3, previsto per gli ormeggi di imbarcazioni da 20 m (immersione dell'ordine dei 2 m), il fondale viene portato a - 4 m; infine, oltre quest'ultimo pontile, ove saranno ormeggiate le imbarcazioni di circa 10 m con immersione massima dell'ordine di 1.5 m, i fondali saranno portati a - 3 m rispetto al l.m. m. Il volume complessivo degli escavi ammonta a circa 140.000 mc, di cui circa 88.500 mc dati dal materiale di risulta di scavi e sbancamenti da eseguire con mezzi terrestri. Il restante volume di sedimenti da dragare con mezzi marittimi ammonta a circa 51.500 mc. L'escavo è stato realizzato con draga meccanica armata con benna a tenuta stagna. Il trasporto del materiale dragato avvenuto mediante moto-bette fino alla banchina esistente da dove il materiale è stato caricato su auto-mezzo (dumper) con cassone stagno e trasportato nella cassa di colmata, già predisposta e debitamente impermeabilizzata, della sponda ovest del Porto Canale.

Data la particolare natura dei fondali limo-argillosi, sono state progettate banchine con fondazioni speciali. Sono state progettate e realizzate banchine in palancole e banchine a giorno su pali di fondazione. La progettazione è stata preceduta da appositi modelli numerici idraulici per la caratterizzazione dell'area di intervento.



Progetto per la realizzazione di una darsena pescherecci nel Porto di Cagliari



Comune di Cagliari

Relazione 2- Professionalità e Adeguatezza dell'Offerta
PROCEDURA APERTA IN MODALITÀ TELEMATICA L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA RELATIVO AI LAVORI DENOMINATI "MESSA IN SICUREZZA DEL CANALE DI TERRAMAINI CUP G23H19001000004 - CIG 83316810AB

Servizio - 1

Servizio :
Progetto per la realizzazione di una darsena pescherecci nel Porto di Cagliari

Localizzazione:
Porto di Cagliari

Committente:
Autorità Portuale di Cagliari

ID, CI e Cat, complessità:
D.01, VII C - V.02 Via - IB.08, Ivc
8.445.519,21 €

Prestatore del servizio:
Prof. Ing. Gian Paolo Ritossa e Ing. Andrea Ritossa ai sensi DM263/2016 art. 3 comma 3

Servizi svolti:
Progetto esecutivo

Periodo di esecuzione:
**Progettazione 2014 - 2015
Lavori terminati**

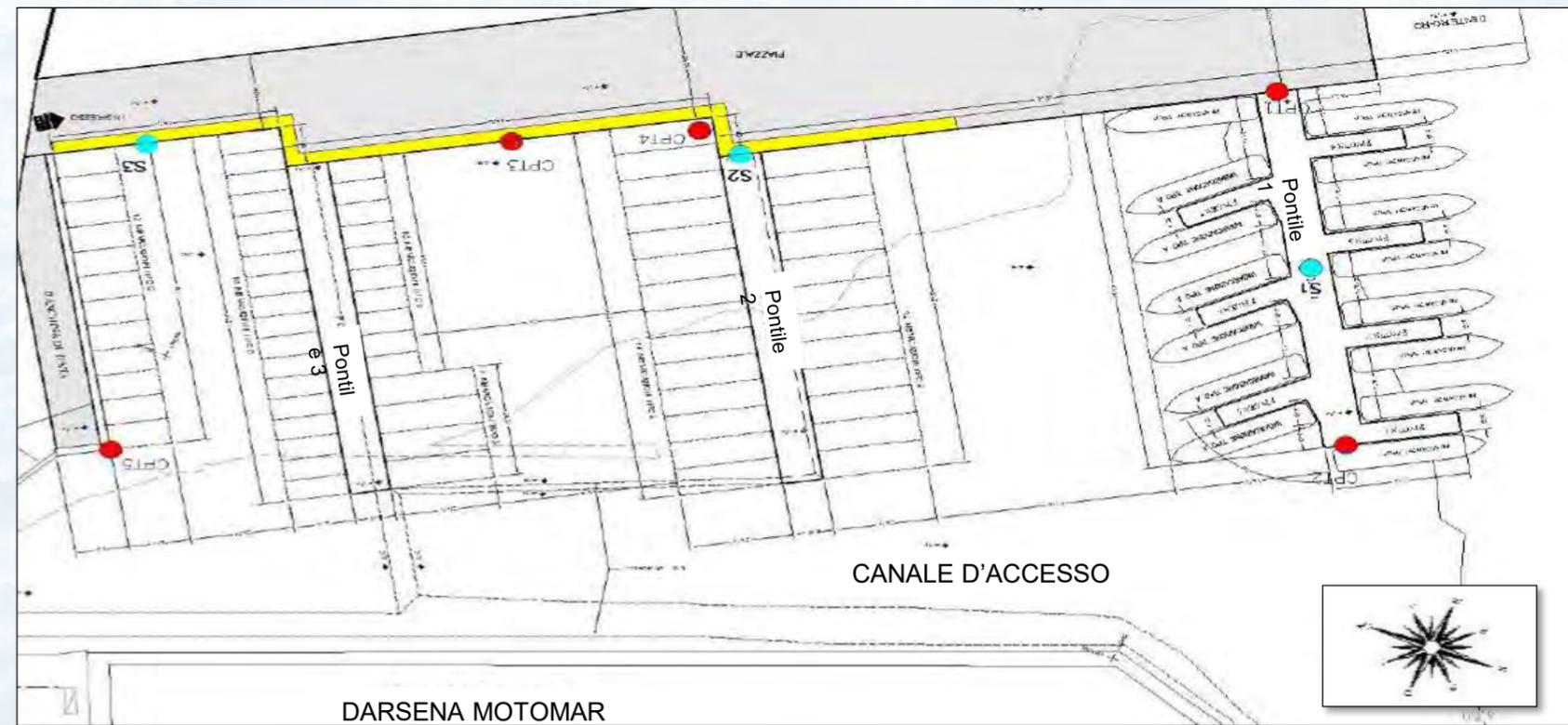
Concorrente: **Costituenda R.T.P.**

Capogruppo:
ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.

Mandanti:
SarLand Srl
Ingegneria e architettura

Dott. Ing. Giacomo Carrus
Dott. Ing. Maurizio Serrau
Geol. Mauro Pompei
Archeol. Cristiana Cilla

A.8 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA PROGETTAZIONE CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE NELLA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI ATTINENTI: INSERIMENTO AMBIENTALE PAESAGGISTICO E URBANISTICO -MINIMIZZAZIONE DEI COSTI, DEI TEMPI DI MANUTENZIONE E DUREVOLEZZA NEL TEMPO DELLE OPERE



Sui fanghi di porto sono stati effettuati n.4 carotaggi sino alla quota del previsto escavo e sono state eseguite le **analisi granulometriche**, nonché la **caratterizzazione chimica, fisica, microbiologica ed eco-tossicologica**, finalizzata all'individuazione delle procedure di legge da seguire per lo smaltimento dei materiali da dragare e, pertanto, all'ottenimento dell'autorizzazione di cui all'art.109 del D.Lgs 152/06 e s. m. i. da parte della Provincia di Cagliari - Ufficio Acque.

Nello stesso periodo, sono stati effettuati n.5 carotaggi nelle aree a terra che dovranno essere soggette a scavi e sbancamenti. La campagna di indagini geognostiche eseguita sia a mare che a terra è così costituita:

- 1) Esecuzione a mare di n° 1 sondaggio a carotaggio continuo (S1) della profondità massima di cinquanta metri dalla quota del fondale con l'esecuzione di 10 prove penetrometriche tipo S.P.T.
- 2) Esecuzione a terra di n° 2 sondaggi a carotaggio continuo (S2 e S3) della profondità massima di 50 m dalla quota del piano campagna con l'esecuzione di 20 prove penetrometriche tipo S.P.T.
- 3) Esecuzione a mare di n. 2 prove penetrometriche tipo CPT (CPT1 e CPT2).
- 4) Esecuzione a terra di n. 3 prove penetrometriche tipo CPT (CPT3, CPT4 e CPT5).

Considerata la complessità geologica dell'area, che ricade in un "contesto morfologico-ambientale di piana alluvionale costiera" caratterizzata da "apporti terrigeni di sedimenti fini, dallo sviluppo delle praterie di fanerogame e delle comunità bentoniche", **i sondaggi e le prove penetrometriche sono state eseguite esattamente in corrispondenza dell'impronta delle opere da realizzare** ed hanno consentito di definire con maggiore precisione il modello geologico geotecnico di calcolo permettendo quindi di eseguire una **progettazione geotecnica e strutturale ad hoc per ciascuna opera**,

Dette caratterizzazioni sono state eseguite tenendo conto delle prescrizioni del D.M. 24/01/1996 del Ministero dell'Ambiente integrate dalle indicazioni riportate nel "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini", sempre del Ministero dell'Ambiente, redatto da ICRAM ed APAT nel 2007.

Tutti i sedimenti delle carote campionate in mare risultano di classe C1 o C2. Per quanto sopra "i sedimenti riferibili ai campioni prelevati in mare **sono stati conferiti all'interno di una bacino conterminato, impermeabilizzato sui lati e sul fondo, e modalità di riempimento volte ad evitare la possibile dispersione nell'ambiente circostante di frazioni contaminate.**

Per quanto riguarda i materiali delle carote a terra, alcuni campioni (generalmente quelli più profondi) hanno evidenziato un livello di qualità e rischio compatibili ad es. con attività di riempimento di banchine e terrapieni in ambito portuale. Tuttavia, la loro contiguità fisica con campioni di qualità peggiore suggerisce, in via precauzionale, che tutti i materiali campionati a terra siano conferiti all'interno di un bacino conterminato almeno lateralmente, con modalità di riempimento volte ad evitare la possibile dispersione nell'ambiente circostante di frazioni contaminate".

Il progetto è stato sottoposto a **Valutazione di Impatto Ambientale** con esito positivo con Decreto del Ministero dell'Ambiente n. DVA-2012_0000436. Le prescrizioni in fase di VIA hanno successivamente visto la realizzazione di un **monitoraggio ambientale e della sorveglianza archeologica**. La procedura si è conclusa positivamente con Verifica di Ottemperanza n. 123 del 27/05/2020,



FASE DI DRAGAGGIO A MARE



DEPOSITO MATERIALE DRAGATO SU PONTONE



TRASPORTO E SVERSAMENTO NELLA CASSA DI COLMATA

Lavori di sistemazione del lungomare di Golfo Aranci – Il lotto funzionale



Comune di Cagliari

Relazione 2- Professionalità e Adeguatezza dell'Offerta

PROCEDURA APERTA IN MODALITÀ TELEMATICA L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA RELATIVO AI LAVORI DENOMINATI "MESSA IN SICUREZZA DEL CANALE DI TERRAMAINI CUP G23H19001000004 – CIG 83316810AB

Servizio - 2

Servizio :
Lavori di sistemazione del lungomare di Golfo Aranci – Il lotto funzionale opere a mare

Localizzazione:
Sardegna – Golfo Aranci (SS)

Committente:
Amministrazione Comunale di Golfo Aranci

Importo dei lavori:
D.01, VII C1,433,790,80 €

Servizi svolti:
Progetto Definitivo/Esecutivo (lotto opere a mare) e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione (opere a mare e a terra)

Percentuale servizi svolti:
50% Martech S.r.l.
50% Ing Andrea Ritossa

Periodo di esecuzione
2011-2012
Lavori terminati – collaudo 2013

Concorrente: **Costituenda R.T.P.**
Capogruppo:

ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.

Mandanti:
SarLand Srl
Ingegneria e architettura

Dott. Ing. Giacomo Carrus
Dott. Ing. Maurizio Serrau
Geol. Mauro Pompei
Archeol. Cristiana Cilla



VISTA AEREA AREA PRE – INTERVENTO



VISTA AEREA AREA POST - INTERVENTO

A.7 CAPACITÀ PROGETTUALE IN MERITO AGLI ASPETTI IDRAULICI ED A LIVELLO COSTRUTTIVO, GEOTECNICO E STRUTTURALE DELL'INTERVENTO

A.8 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA PROGETTAZIONE CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE NELLA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI ATTINENTI: INSERIMENTO AMBIENTALE PAESAGGISTICO E URBANISTICO - MINIMIZZAZIONE DEI COSTI, DEI TEMPI DI MANUTENZIONE E DUREVOLEZZA NEL TEMPO DELLE OPERE

Il progetto del lungomare di Golfo Aranci, viene inserito come servizio similare, come riferimento al modo col quale un intervento in ambito marittimo-costiero possa incidere radicalmente nella vita di una comunità. Tale intervento ha trasformato un sito delimitato da una lunga e anonima scogliera, nella delimitazione di un centro urbano che seguendo l'andamento naturale della costa, ha individuato la sede di una lunga passeggiata ricca di punti di attrazione anche collegabili alle attività che identificano singolarmente il sito. In tal modo il lungomare di Golfo Aranci è diventato non solo il punto di incontro fra residenti ma anche una destinazione e un richiamo da località poste anche a notevole distanza. Tale potrà essere anche la funzione del porto di Tertenia nell'idea progettuale che si presenta.

Le opere previste nel presente progetto nascono quindi dalla necessità di valorizzare il lungomare e di migliorarlo dal punto di vista paesaggistico ambientale, dotandolo inoltre ad un progetto di sistemazione del lungomare relativo alla riqualificazione aree a terra retrostanti il lungomare stesso, mediante la creazione di spazi pedonali ed aree verdi attrezzate. Il richiamo alle vele e alla pietra è presente nelle sculture di Pinuccio Sciola.

Nello specifico gli interventi di sistemazione del lungomare di Golfo sono consistiti :

- nella riprofilatura del lungomare mediante il rifiorimento dell'esistente scogliera di riva e realizzazione di una sovrastante passeggiata in legno lato mare;
- nella riprofilatura scogliera darsena e realizzazione di una banchina in legno. L'intervento è stato preceduto da escavo del fondale .

Al fine di migliorare la percezione visiva del lungomare è stato previsto che l'ingombro di tutte le opere a mare non superasse quello delle opere già esistenti e tutte le opere sono state realizzate in modo da inserirsi coerentemente nel paesaggio circostante. Tutta la zona del lungomare ha subito, dal 2000 ad oggi, notevoli trasformazioni, superando le diverse criticità che lo caratterizzavano quali

- il terrapieno a mare antistante la viabilità costituiva un limite sia fisico che psicologico tra la cittadina e lo specchio acqueo antistante, a causa delle difficoltà nell'accedere;
- la scogliera che delimitava il piazzale era costituita da pietrame con pezzatura di dimensioni non adeguate e soggetta a condizioni di instabilità e trasporto verso il mare durante le mareggiate.
- la darsena interna era caratterizzata da una profondità molto esigua, che ne rendeva possibile l'utilizzo solo per l'ormeggio di imbarcazioni di piccole dimensioni.



LUNGOMARE POST – INTERVENTO



LUNGOMARE PRE – INTERVENTO_DARSENА



LUNGOMARE POST – INTERVENTO_DARSENА

Lavori di sistemazione del lungomare di Golfo Aranci – Il lotto funzionale



Comune di Cagliari

Relazione 2- Professionalità e Adeguatezza dell'Offerta
PROCEDURA APERTA IN MODALITÀ TELEMATICA L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA RELATIVO AI LAVORI DENOMINATI "MESSA IN SICUREZZA DEL CANALE DI TERRAMAINI"
CUP G23H19001000004 – CIG 83316810AB

Servizio - 2

Servizio :
Lavori di sistemazione del lungomare di Golfo Aranci – Il lotto funzionale opere a mare

Localizzazione:
Sardegna – Golfo Aranci (SS)

Committente:
Amministrazione Comunale di Golfo Aranci

Importo dei lavori:
D.01, VII C1,433,790,80 €

Servizi svolti:
Progetto Definitivo/Esecutivo (lotto opere a mare) e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione (opere a mare e a terra)

Percentuale servizi svolti:
50% Martech S.r.l.
50% Ing Andrea Ritossa

Periodo di esecuzione
2011-2012
Lavori terminati – collaudo 2013

Concorrente: Costituenda R.T.P.

Capogruppo:

ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.

Mandanti:
SarLand Srl
Ingegneria e architettura

Dott. Ing. Giacomo Carrus
Dott. Ing. Maurizio Serrau
Geol. Mauro Pompei
Archeol. Cristiana Cilla

A. 8 MODALITÀ DI AVVENUTO SVOLGIMENTO DELLA PROGETTAZIONE - SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE CON RIFERIMENTO ALLA MINIMIZZAZIONE DEI COSTI, DEI TEMPI DI MANUTENZIONE E DUREVOLEZZA NEL TEMPO DELLE OPERE

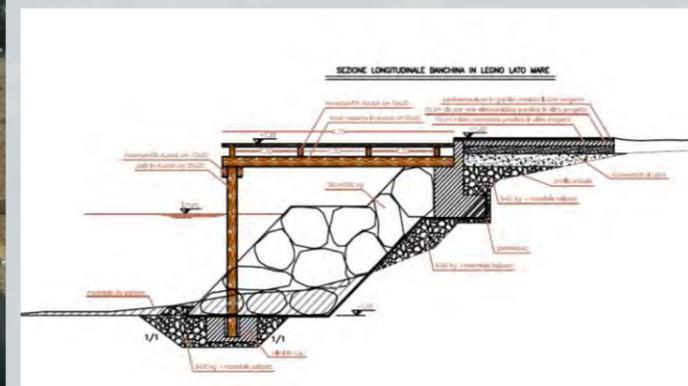
Le soluzioni progettuali adottate sono state scelte a seguito dell'esecuzione di sondaggi geognostici e di appositi rilievi batimetrici e stesura di studi specialistici da parte della RTP, quali lo studio meteo marino volto alla valutazione delle condizioni di moto ondoso nell'area di progetto e al fine di verificare le condizioni di stabilità e corretta sezione geometrica della mantellata della scogliera, lo studio sul regime delle spiagge al fine di considerarne la morfologia e l'evoluzione. Le soluzioni progettuali adottate sono di seguito riportate:

Riprofilatura scogliera lungomare

Dai rilievi effettuati è stata verificata la presenza di materiale in eccesso nella scogliera esistente e pertanto è stato previsto il salpamento del materiale in eccesso e il suo riutilizzo per la costituzione del nucleo della nuova opera all'interno della darsena e per riempimenti a terra. È stato utilizzato pietrame del peso variabile tra 500 e 1000 kg per una lunghezza di ~450 m. La scelta del materiale e il dimensionamento della scogliera sono state effettuate mediante il programma Breakwat che con un calcolo iterativo ha permesso di stabilire quali fossero le condizioni atte a garantire la stabilità della struttura e ridurre al minimo la portata di tracimazione, garantendo la sicurezza per le persone in prossimità dell'opera.



RIPROFILATURA SCOGLIERA



Banchinamento in legno lungomare

Il banchinamento è stato realizzato in legname esotico pregiato, costituito da una struttura portante realizzata con pali in azobè di dimensione pari a cm 20x20 cm collegati a delle travi principali di dimensione pari a 25x10 cm e 20 x 10 cm con sovrastante orditura costituita da travi di dimensioni pari a 20x10 cm sulle quali è stato imbullonato l'impalcato costituito da doghe dello spessore di cm 3. Tale struttura ha una larghezza di 4.75 m.

La struttura a giorno del banchinamento e l'utilizzo di legno ad elevata durabilità hanno consentito di minimizzare i tempi di esecuzione delle opere, minimizzare gli interventi di manutenzione e di ottimizzarne i costi.



BANCHINAMENTO IN LEGNO LUNGOMARE



Riprofilatura darsena, escavo del fondale e banchinamento in legno

Lungo la darsena la scogliera ha una lunghezza di ~250 m e costituita da pietrame di dimensioni pari a 500 Kg circa in quanto sul lato interno del lungomare l'agitazione ondosa è molto ridotta anche in caso di eventi estremi, e non causa quindi problemi di tracimazione o instabilità della struttura. Considerata la ridotta profondità all'interno della darsena pari a circa m. 1,00 dal l.m.m., è stato realizzato un approfondimento del fondale fino a 2,0 m. Per tutta la lunghezza della darsena è stata realizzata una banchina in legname dello stesso tipo di quello previsto per il lungomare avente però larghezza pari a 3,5 metri, estesa anch'essa fino al piede della nuova scogliera.

L'escavo ha riguardato tutta l'area della darsena con una movimentazione materiale di circa 3800 m³. **Tale materiale a seguito della caratterizzazione dei sedimenti è stato riutilizzato per il livellamento dei piazzali retrostanti alla scogliera ai sensi dell'art. 109 del D.lgs 152/06.**

A.9 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA DIREZIONE DEI LAVORI E COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA

Oltre alla redazione del progetto generale delle opere marittime la RTP ha svolto il servizio di coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione del progetto generale comprendente anche le opere a terra avente un importo complessivo pari ad Euro 2,223.270,40, lavori collaudati nel maggio 2013.

Il ruolo è stato svolto attivamente, attuando durante l'esecuzione dei lavori, opportune azioni di coordinamento e controllo tra le imprese esecutrici, attenendosi alle disposizioni pertinenti contenute nel piano di sicurezza e coordinamento e applicando le corrette procedure di lavoro. Ogni qual volta si sono presentate modifiche durante l'esecuzione dei lavori, il PSC è stato opportunamente aggiornato. Al fine della valutazione puntuale dei lavori si sono tenuti frequenti incontri, fornendo un approfondito supporto tecnico anche mediante la produzione di elaborati grafici ed elaborati descrittivi. Durante il corso dei lavori sono stati compilati verbali di visita in cantiere. Hanno preso parte ai lavori 5 imprese del consorzio aggiudicatario dei lavori per le quali sono state effettuate tutte le verifiche amministrative ai sensi del Dlgs 81/08. Durante il corso dei lavori sono stati compilati verbali di visita in cantiere e le visite dell'ispettorato del lavoro non hanno portato ad alcuna sanzione per l'appaltatore. Durante il corso delle opere non si sono registrati infortuni.



RIPROFILATURA DARSENA ED ESCAVO DEL FONDALE