



Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale

PORTO DI BARI

REALIZZAZIONE DI DENTE DI ATTRACCO ALLA BANCHINA "CAPITANERIA" NELLA DARSENA INTERNA MOLO S. VITO

[CUP B91C18000160005]

DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO TECNICO:
Ing. Francesco DI LEVERANO

GRUPPO DI LAVORO:

LIVELLO PROGETTUALE:

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Annunziata ATOLICO

Ing. Paolo IUSCO (Progettista)

FATTIB. TECNICO ECONOMICA

DEFINITIVO

ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE

N. ELABORATO:

R.1

NOME FILE:

DATA PRIMA EMISSIONE ED EVENTUALI REVISIONI:

SCALA:

18.04.2019 | 08.08.2019 | |



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Meridionale
Bari, Brindisi, Manfredonia, Barletta, Monopoli

Porto di Bari

REALIZZAZIONE DI DENTE DI ATTRACCO ALLA BANCHINA "CAPITANERIA" NELLA DARSENA INTERNA MOLO S. VITO

relazione generale



Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. IL PORTO DI BARI	2
2.1 Caratteristiche generali	2
2.2 Il piano regolatore portuale vigente	3
2.2.1 Iter di approvazione dell'Adeguamento Tecnico Funzionale (voto n. 188/1999 C.S.LL.PP.)	5
2.3 Traffici.....	6
3. FINALITA' DELL'INTERVENTO	6
4. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI.....	8
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
5.1 Opere edili - strutture.....	9
5.2 Impianto di trattamento acque di prima pioggia	10
5.3 Arredi di Banchina	10
6. IMPATTO DEL PROGETTO NELL'AMBITO PORTUALE.....	11
7. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO	11
7.1 Qualità tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;	11
8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.....	12
8.1 Normative	13
8.2 Materiali	13
8.3 Dati di analisi	13
8.4 Geologia-geotecnica	13
9. MODALITA' ESECUTIVE – CARATTERISTICHE DEL CANTIERE	14
9.1 Opere di fondazione	14
9.2 Opere in elevazione - colonne.....	15
9.3 Opere in elevazione - impalcato.....	15
9.4 Lavori sul fondale - Materiali nell'area delle trivellazioni	15
9.5 Serraglia	15
9.5 Adeguamento dei fondali.....	16
9.6 Caratteristiche del cantiere.....	20
10. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E MISURE DI MITIGAZIONE	20
11. CRONOPROGRAMMA	21
12. CALCOLO DELLA SPESA	21
13. QUADRO ECONOMICO	22
14. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	22
15. ELENCO ELABORATI.....	24

Porto di Bari – Realizzazione di dente di attracco alla banchina "Capitaneria" nella darsena interna molo S. Vito

1. PREMESSA

Il progetto di cui alla presente relazione consiste nella realizzazione di un dente di raccordo tra le banchine Dogana e Capitaneria della Darsena Interna del porto di Bari, per modificare l'attuale tratto diagonale della banchina e creare un accosto ad angolo retto utile per l'attracco di navi Ro-Ro.

La Darsena Interna del porto di Bari, da diversi anni, è destinata al traffico Ro-Ro e Ro-Pax transfrontaliero in prevalenza verso destinazioni extra-Schengen. Dall'esame della conformazione della darsena si nota appunto come le banchine Dogana e Capitaneria, in luogo della usuale configurazione ad angoli retti, siano raccordate a linea spezzata e ad angoli ottusi, non consentendo l'attracco delle navi traghetto, in quanto impossibilitate ad aprire il portellone di poppa verso terra.

Per sopperire a questa criticità e garantire l'operatività della banchina Capitaneria, l'Autorità di Sistema Portuale (AdSP MAM), in corrispondenza di detto raccordo, mantiene stabilmente ormeggiato un pontone, grazie al quale da oltre un decennio la banchina Capitaneria è utilizzata per l'ormeggio delle navi traghetto Ro-Ro di lunghezza fino a 170 m e stazza fino a 30.000 TSL.

La realizzazione del dente di attracco consentirà la dismissione del pontone, con un risparmio dei relativi costi di manutenzione, nonché una maggiore velocità e sicurezza delle operazioni di sbarco-imbarco.

L'opera è conforme al P.R.P. e al P.R.G. del Comune di Bari vigenti, e non determinerà né un incremento né una variazione della tipologia di traffico.

2. IL PORTO DI BARI

2.1 Caratteristiche generali

Il porto di Bari è classificato di II categoria, I classe, ai sensi del D.M. del 8/2/1966.

E' situato a nordovest della città vecchia ed i suoi confini sono compresi ad ovest dal molo San Cataldo ed a est dal nuovo molo Foraneo. Collocato a Sud-Est dell'Italia e tradizionalmente considerato porta dell'Europa verso la penisola Balcanica ed il Medio Oriente, è uno scalo polivalente in grado di rispondere a tutte le esigenze operative. La multifunzionalità operativa del Porto di Bari può contare su banchine attrezzate per la movimentazione di ogni tipo di merce e su una eccellente rete di collegamenti con ogni modalità di trasporto.



Il Porto di Bari è un porto polivalente: nel suo bacino, di circa 285 ettari, sono infatti comprese:

- Banchine attrezzate per ogni tipo di traffico commerciale (rinfuse solide e liquide, containers, merci in colli, prodotti siderurgici, ecc.);
- Banchine al servizio di navi traghetto ro-ro;
- Banchine per navi da crociera e relative sistemazioni per i croceristi;

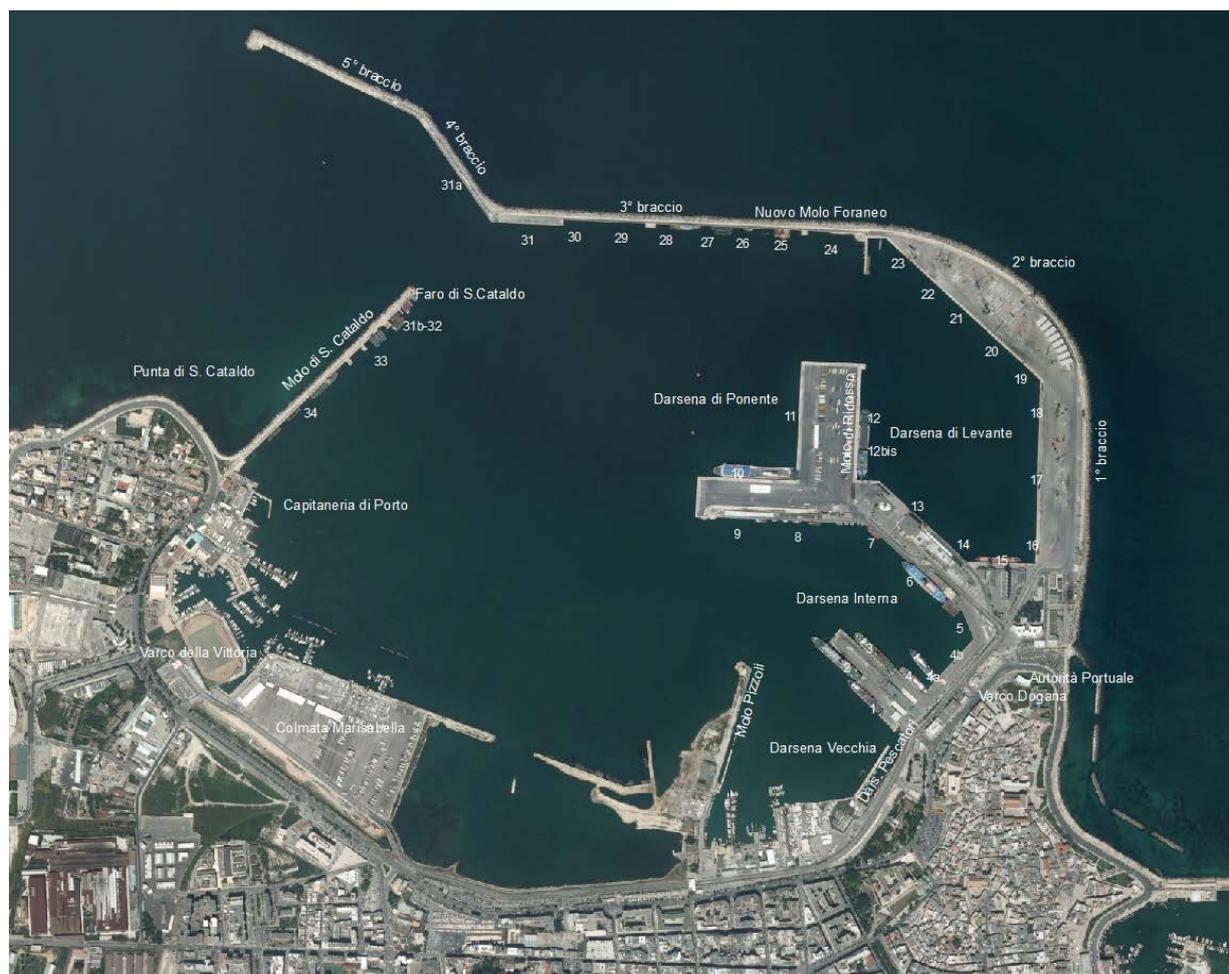


Fig. 1 - Porto di Bari

2.2 Il piano regolatore portuale vigente

Il P.R.P. attualmente vigente ha ricevuto il parere favorevole del C.S. LL.PP. con voto n. 945 del 18/01/1974 ed è stato approvato con Decreto Ministeriale del 1974.

Successivamente è stato recepito dal Piano Regolatore Generale del Comune di Bari approvato con D.G.R. n. 1475 del 08/07/1976.

Sia il P.R.P. che il P.R.G.C. sono tuttora vigenti.

L'Ufficio del Genio Civile per le Opere Marittime di Bari, successivamente, propone un aggiornamento del P.R.P. vigente "per la costruzione della darsena per il ricovero dei mezzi nautici della Capitaneria di Porto alla radice del molo S.Cataldo, ai fini del servizio di pronto

intervento e di soccorso aereo in mare”. Il P.R.P. così aggiornato è ritenuto meritevole di approvazione dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con voto n. 626 del 19/12/1979.

Con voto n. 188 del Consiglio Superiore dei LL.PP. del 26/05/1999 sono state accolte le proposte di adeguamento tecnico-funzionale relative all’ampliamento delle banchine Capitaneria, Molo S. Vito e del Vecchio Molo foraneo nella Darsena Interna per garantire un numero di approdi adeguati all’incremento di traffico di navi di tipo Ro-Ro. In particolare si prevedeva:

1. il prolungamento di 35 m dello sporgente del Molo S. Vito in corrispondenza dell’ormeggio n. 3;
2. la realizzazione di un dente fra il Vecchio Molo Foraneo e la banchina Capitaneria;
3. la realizzazione di un dente delle dimensioni di 70mx35m fra la banchina Dogana e la banchina Capitaneria.

Infine, con voto n. 299 del Consiglio Superiore dei LL.PP. del 05/07/2002 è stata accolta la proposta di adeguamento tecnico-funzionale del molo San Cataldo.

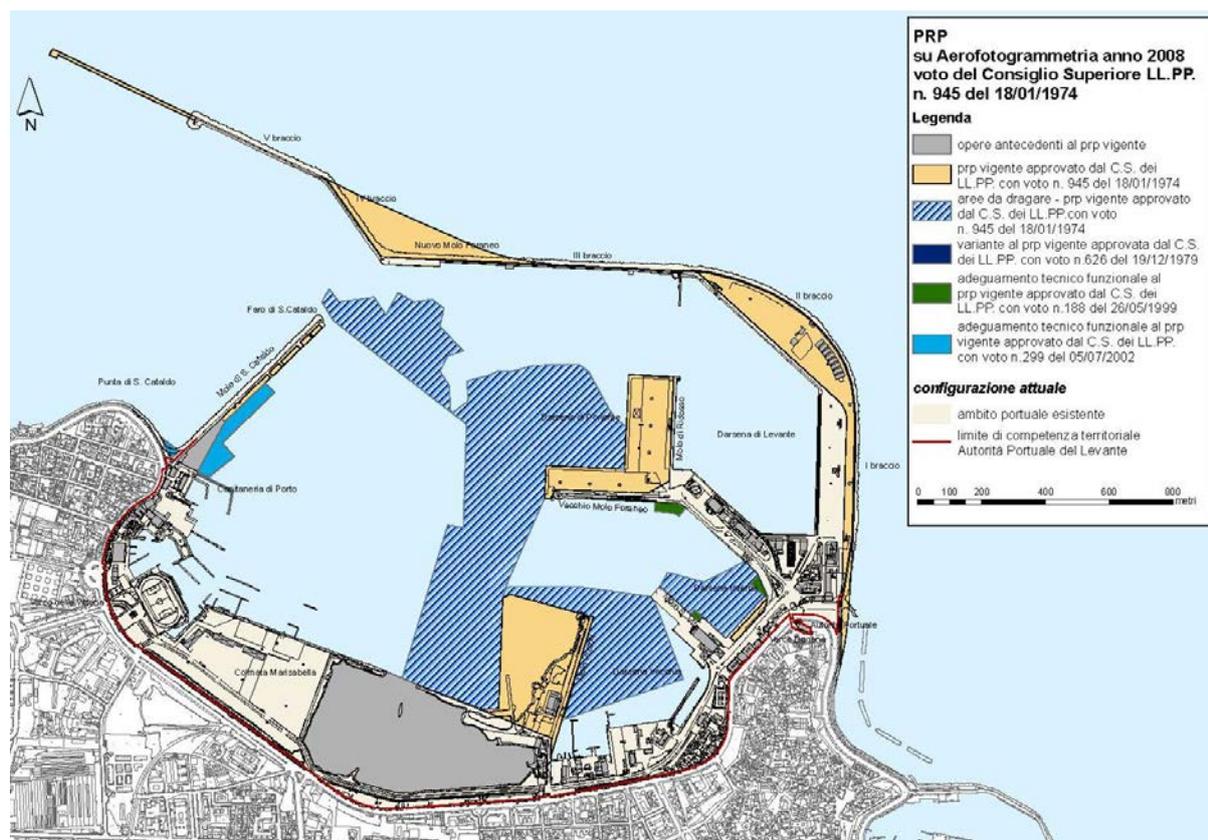


Fig. 2 - Porto di Bari - Piano Regolatore Portuale vigente

L’intervento che oggi si intende realizzare, conforme alle previsioni di piano, è il n. 3 “realizzazione di un dente delle dimensioni di 70mx35m fra la banchina Dogana e la banchina Capitaneria”, previsto nel su richiamato ATF approvato con voto n. 188/1999 del C.S.LL.PP.

L'iter di approvazione dell'ATF, dettagliatamente illustrato nel paragrafo seguente, si è concluso in data 02/12/1999.

2.2.1 Iter di approvazione dell'Adeguamento Tecnico Funzionale (voto n. 188/1999 C.S.LL.PP.)

Il Comitato portuale dell'Autorità Portuale di Bari, con deliberazione n.15 del 21 dicembre 1998, acquisito il parere favorevole delle apposite Conferenze di Servizi svoltesi il 30 giugno ed il 15 dicembre 1998, approvò alcune modifiche all'allora vigente piano Regolatore del porto di Bari.

Tali modifiche prevedevano tre interventi infrastrutturali di adeguamento delle banchine S.Vito, Dogana e Capitaneria nella Darsena Interna, consistenti nel prolungamento dello sporgente del molo S. Vito e nella realizzazione di due nuovi "denti" per determinare accosti ad angolo retto utili per l'attracco di navi Ro-Ro, ed esattamente:

1. il prolungamento di 35 m dello sporgente del Molo S. Vito in corrispondenza dell'ormeggio n. 3;
2. la realizzazione di un dente fra il Vecchio Molo Foraneo e la banchina Capitaneria;
3. la realizzazione di un dente delle dimensioni di 70mx35m fra la banchina Dogana e la banchina Capitaneria.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, con voto n.188 del 26 maggio 1999, nell'esprimere sulla proposta di modifica il proprio parere favorevole, evidenziò come gli interventi prospettati non fossero da considerarsi propriamente delle varianti al vigente Piano Regolatore del porto, ma solo adeguamenti tecnico-funzionali richiedendo, pertanto, l'adozione di una nuova deliberazione che formalizzasse l'inquadramento dei tre interventi nei predetti termini.

Il Consiglio Superiore chiese, inoltre, che da parte dell'Amministrazione comunale, per mezzo di un provvedimento adottato dall'"Organo preposto", fosse sancita la ratifica dell'operato del proprio rappresentante in seno al Comitato portuale, e che fosse confermata la compatibilità della proposta con le previsioni del P.R.G. "anche sotto l'aspetto delle connessioni tra il potenziato terminale Ro-Ro e la locale viabilità cittadina".

Il Comitato portuale nella seduta del 23 settembre 1999, anche alla presenza del rappresentante del Comune di Bari, approvò all'unanimità le modifiche richieste dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

L'iter amministrativo poté quindi dirsi concluso, con l'approvazione dei tre adeguamenti, per effetto della successiva deliberazione, che il Comune di Bari adottò in data 02/12/1999, la quale, come richiesto dal C.S.LL.PP., aveva ad oggetto la ratifica dell'operato del proprio rappresentante in seno al Comitato portuale.

I tre interventi sopra puntualizzati (di cui solo il n. 3 è oggetto del presente procedimento) risultano, pertanto, conformi alle previsioni del Piano Regolatore Portuale e al Piano Regolatore Generale del Comune di Bari.



2.3 Traffici

Dalla analisi del traffico giornaliero passeggeri degli ultimi anni, in riferimento a quello che si attesta nella darsena interna e sul molo S. Vito, spicca netta la caratterizzazione del porto quale scalo di transito di flussi di natura turistico-frontaliero, con picchi di traffico che si verificano nei periodi natalizi ed estivi.

In tal senso si pone l'intervento di cui alla presente relazione, con lo specifico fine di migliorare le infrastrutture destinate al traffico transfrontaliero, consentendo anche di adeguare le stesse agli standard di efficienza e sicurezza imposti dalle norme internazionali di settore.



Fig. 3 – Area di intervento

3. FINALITA' DELL'INTERVENTO

Gli accosti della banchina Capitaneria e dell'intera Darsena Interna, con i relativi piazzali, svolgono attualmente un ruolo fondamentale nel traffico passeggeri per le destinazioni extra-Schengen.

Osservando la conformazione della Darsena si nota come il raccordo tra le banchine Dogana e Capitaneria, attualmente a linea spezzata e ad angoli ottusi, in luogo della usuale configurazione ad angoli retti impedisce l'attracco delle navi traghetto, le quali hanno impossibilità ad aprire verso terra il portellone di poppa.

Come già detto in premessa, per sopperire a questa criticità di conformazione da molti anni l'Autorità Portuale, in corrispondenza di detto raccordo, mantiene stabilmente ormeggiato



un pontone il quale agevola l'operatività della banchina, permettendo alle navi traghetto che vi ormeggiano l'apertura dei portellone di poppa; attraverso il pontone vi è quindi il collegamento con la banchina per consentire il transito degli autoveicoli in imbarco e sbarco.

La banchina è utilizzata per l'ormeggio delle navi traghetto ro-ro di lunghezza fino a m. 160 e stazza fino a 30.000 TSL.

E' importante sottolineare che l'utilizzo del pontone a tale scopo (pur essendo lo stesso non destinato alla navigazione ma stabilmente ormeggiato alla banchina) determina elevatissimi costi di manutenzione, in quanto lo stesso deve comunque essere sottoposto alle più stringenti verifiche di efficienza, sulle sue condizioni di esercizio, imposte ai mezzi propriamente adibiti alla navigazione.

La realizzazione dell'opera quindi, oltre ad incrementare la sicurezza degli automezzi in manovra, a garantire fluidità e speditezza nelle operazioni portuali, permetterà la dismissione del pontone ed un rilevante risparmio di costi.

In dettaglio l'opera consiste nella realizzazione di un dente di attracco, costituito da due banchine disposte ad angolo retto, rispettivamente della lunghezza di 70 m e 35 m, con relativo piazzale a tergo.



Fig. 4 – Area di intervento

4. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

L'area di intervento è ubicata nella Darsena Interna in corrispondenza della spezzata che raccorda le banchine Dogana e Capitaneria.

Per quanto riguarda la composizione strutturale e lo stato manutentivo, dai rilievi effettuati si prende atto di quanto nel seguito descritto.

La banchina Dogana si estende in direzione SW-NE per 186 m e si affaccia a mezzogiorno sulla Darsena: dal punto di vista dello stato strutturale, la composizione della banchina è a livelli sovrapposti di blocchi di dimensioni 3,0 x 2,5m. Il piede della banchina e il primo livello di blocchi risultano in alcuni punti parzialmente sepolti da accumuli di sedimento. Nella seconda metà della banchina i blocchi del primo livello (quelli cioè poggiati sul fondo) sono disposti in maniera disallineata rispetto alla direzione della banchina, mentre i blocchi del secondo livello, non più distinguibili, risultano sporgenti di circa 0.6m, rispetto alla normale della parete.

La banchina Capitaneria si estende in direzione SE-NW per circa 220 m e rappresenta l'affaccio settentrionale sulla Darsena Interna del porto: la struttura compositiva della banchina Capitaneria non risulta pienamente leggibile a causa della vetustà dell'opera. Alcuni di questi segni consistono principalmente di blocchi parzialmente danneggiati, fessurazioni lungo i giunti tra i blocchi ed fasce erose localizzate al piede della banchina ed anche in corrispondenza del battente d'onda. Si riscontra accumulo di materiale incoerente e frammenti di blocchi sul fondale.

La quota delle banchine varia da m 1,7 a 1,9 sul lmm.

La natura del fondale nella zona di intervento è quella più diffusa dell'area portuale, consistente in una successione litologica costituita da una piattaforma rocciosa, tipicamente calcarea, sulla quale poggiano sedimenti sciolti di granulometria fine e medio-fine.

Le quote batimetriche variano da circa m 4,0 in prossimità del piede banchina (dovuto agli accumuli di sedimento) sino a circa m 6 – 6,50 in corrispondenza di dove sarà posizionato lo spigolo della nuova opera.



Fig. 5 – Area di intervento – si nota il raccordo a forma spezzata ed il pontone utilizzato per l’ormeggio dei traghetti

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

5.1 Opere edili - strutture

L’opera consiste in una banchina a giorno, di forma triangolare, finalizzata ad ampliare e correggere il raccordo tra le esistenti banchine Dogana e Capitaneria le quali, in luogo della usuale configurazione ad angoli retti, sono raccordate a linea spezzata e ad angoli ottusi, non consentendo l’attracco delle navi traghetto, in quanto impossibilitate ad aprire il portellone di poppa verso terra.

Le dimensioni dell’impalcato sono circa di m 70 x 35 (lati congiunti ad angolo retto) con l’ipotenusa in aderenza alla banchina esistente, dalla quale la nuova struttura risulta staticamente accostata ma sconnessa.

La fondazione sarà realizzata mediante pali trivellati di piccolo diametro (circa \varnothing 300) raggruppati a tre o quattro, sormontati da dadi di fondazione posti alla quota del fondale marino, da cui spiccheranno le colonne della struttura in elevazione.

I pali attraverseranno lo strato di calcare micritico (avente spessore di circa m 5,00) fino a raggiungere il sottostante strato di calcare compatto, nel quale si attesteranno per non oltre un metro.

Le colonne saranno in calcestruzzo armato, realizzate per circa m 7,00 in immersione e per circa m 1,00 fuori acqua; avranno sezione circolare \varnothing 1000 e saranno gettate in casseforme anche del tipo a perdere.

L'impalcato sarà del tipo semi-prefabbricato in calcestruzzo armato da completare in opera, costituito da travi tralicciate e solai predalles (del tipo da ponte), con quota del piano carrabile posto a circa m 1,90 sul lmm, e munito degli arredi necessari quali una bitta sulla nuova struttura, nonché n. 5 parabordi cilindrici posti sul lato di apertura del portellone.

L'impalcato avrà caratteristiche di autosostegno durante la fase di montaggio e getto di completamento, e sarà totalmente privo di puntelli di sostegno.

Le operazioni di posizionamento delle armature ed il getto avverranno da terra con il supporto di piccoli natanti.

Una parte dell'opera, di modeste dimensioni (circa mq 70), sarà invece realizzata a gettata, con muri in cls e riempimento con materiale inerte.

5.2 Impianto di trattamento acque di prima pioggia

Data la modesta estensione e conformazione delle opere previste, non si prevede la realizzazione di impianti di alcun genere, tranne l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

Al pari degli altri impianti di recente esecuzione e regolarmente autorizzati in ambito portuale, l'impianto previsto in progetto è del tipo a trattamento e dispersione in continuo (Art.5 comm. 2 R.R. 9 dicembre 2013, n. 26) per le acque meteoriche di prima pioggia, di dilavamento delle superfici dell'opera pari a circa mq 1225; il trattamento consisterà in grigliatura, dissabbiamento e disoleazione.

Lo smaltimento delle acque meteoriche così trattate avverrà mediante immissione in mare, risultando impossibile il loro riutilizzo, data l'assenza di superfici a verde nell'area dell'insediamento in questione, l'assenza di riserva antincendio, l'assenza di rete pubblica di fogna bianca e di un idoneo impianto idrico per la distribuzione delle acque meteoriche depurate negli scarichi dei servizi igienici.

In merito alle caratteristiche dell'opera, come mostrato nella tavola 3.1, il piazzale avrà una unica pendenza verso il lato diagonale di congiunzione alla banchina esistente; le acque meteoriche ricadenti sul piazzale sono pertanto raccolte da una canalina percorrente l'intera diagonale verso il vertice di sud della struttura, dove sarà posizionato l'impianto di trattamento.

Le acque di prima pioggia sono accumulate in una apposita vasca a tenuta stagna dimensionata per contenere i primi 5 mm di pioggia (volume utile necessario pari a meno di 6,50 mc).

5.3 Arredi di Banchina

L'opera prevede la collocazione di una bitta da 1000 kN, ed una serie di parabordi cilindrici disposti lungo il bordo di accosto della banchina (lato di m 35). Per i dettagli di questi elementi di arredo si rinvia alla relazione illustrativa delle strutture.



6. IMPATTO DEL PROGETTO NELL'AMBITO PORTUALE

Con la realizzazione del dente di attracco non si prevede, alla actualità, una variazione della tipologia di nave e/o di traffico sulla banchina Capitaneria, ma l'opera consente sostanzialmente la dismissione del pontone oggi adoperato, con il relativo guadagno in termini di costi, nonché la maggiore velocità e sicurezza delle operazioni di sbarco-imbarco.

7. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

7.1 Qualità tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;

Il dente di attracco oggetto del presente intervento consiste in un ampliamento della banchina esistente di circa mq 1225 realizzato con un banchinamento a giorno. Nell'area in cui si interviene non sono presenti elementi rilevanti ai sensi dell'art. 136 D.L.vo n. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e ss.mm.ii.



Fig. 6 – opera da realizzare (in giallo)

8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

L'ampliamento della banchina oggetto della presente relazione sarà realizzato con struttura in cls armato, con:

- fondazioni profonde su pali;
- colonne in cls armato in prosecuzione della palificata di fondazione;
- impalcato in cls armato

Inoltre vi sarà una parte di opera, di modesti dimensioni, che sarà realizzata a gettata, con muri in cls e riempimento con inerti.

Le scelte di base del calcolo strutturale si possono riassumere nelle indicazioni tecnico-normative di seguito elencate, rinviando agli specifici elaborati strutturali la descrizione di dettaglio degli elementi costruttivi.



Fig. 7 – Rendering



8.1 Normative

D.M. LL. PP. 11/03/88 - Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 24/07/88, n. 30483/STC.

Legge 02/02/74 n. 64, art. 1 - D.M. 11/03/88. - Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

NTC Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17/01/18 - Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

8.2 Materiali

Calcestruzzo:	classe di resistenza C35/45
	Classe di durabilità XS3
Acciaio di armatura	B 450 C

8.3 Dati di analisi

Metodo di analisi	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Tipo di costruzione	2
Vn	50
Classe d'uso	III
Vr	75
Località	Porto di Bari; Latitudine ED50 41,1187° (41° 7' 7"); Longitudine ED50 16,852° (16° 51' 7"); Altitudine s.l.m. -7 m.
Zona sismica	Zona 3
Categoria del suolo	B

8.4 Geologia-geotecnica

Nell'area portuale, così come in generale nell'ambito di Bari, il substrato locale è costituito dalla potente ed estesa serie calcareo-dolomitica appartenente alla Formazione del Calcarea di Bari, riferibile ad un ambiente marino poco profondo di piattaforma carbonatica. Questi termini sono ricoperti in trasgressione da depositi calcarei marini di ambiente litoraneo, compresi in prevalenza alla Formazione delle Calcareni di Gravina. Orizzonti discontinui di terreni residuali ("terre rosse") sono presenti intercalati in diverse posizioni o costituenti il riempimento di cavità carsiche.

Per la conoscenza di dettaglio delle caratteristiche geologiche-geotecniche si rinvia agli appositi elaborati di progetto.

9. MODALITA' ESECUTIVE – CARATTERISTICHE DEL CANTIERE

Come già accennato l'opera consiste nella realizzazione di un dente di attracco, costituito da due banchine disposte ad angolo retto, rispettivamente della lunghezza di 70 m e 35 m, con relativo piazzale a tergo.

Si realizzerà pertanto un impalcato a giorno di forma triangolare di circa mq 1225, avente un lato adiacente, ma sconnesso strutturalmente, alla banchina esistente.

L'impalcato è sostenuto da colonne circolari poggianti su plinti su pali perforati nel fondale marino.

9.1 Opere di fondazione

Tenendo presente il profilo stratigrafico presente nell'area di intervento la fondazione sarà realizzata mediante pali trivellati di piccolo diametro (circa \varnothing 300) raggruppati a tre o quattro (come risulterà più esattamente dal calcolo esecutivo delle strutture), sormontati da dadi di fondazione posti alla quota del fondale marino, da cui spiccheranno le colonne della struttura in elevazione.

La fondazione su pali si rende necessaria anche in quanto trattasi di opera idonea alla lavorazione subacquea, ed ha i seguenti vantaggi:

- possibilità di raggiungere lo strato di terreno con adeguate caratteristiche meccaniche;
- garanzia di limitazione dei cedimenti;
- capacità di assorbire le azioni orizzontali;
- idoneità alla realizzazione della sovrastante tesa di colonne.

La perforazione del palo del tipo a rotazione avverrà con asportazione di terreno; se in alcune sezioni il terreno attraversato non fosse in grado di auto-sostenersi, durante l'esecuzione del foro verrà infissa anche una tubazione ("camicia") con lo scopo di sostenere il terreno circostante.

Si precisa comunque che la realizzazione dei pali trivellati in opera prevede l'attraversamento di un primo strato (di circa m 5 di spessore) di calcare micritico molto fratturato, fino al raggiungimento dello strato calcareo compatto; la perforazione del palo, tramite rotazione con asportazione di terreno, non produce pertanto limi o argille, né prevede l'utilizzo di fanghi bentonitici.

Come già accennato l'esecuzione del foro prevede l'infissione nel terreno di una tubazione ("camicia") di ausilio anche durante la fase di getto del calcestruzzo.

Si può ipotizzare la seguente sequenza di lavorazioni:

- preparazione del piano di lavoro anche attraverso l'intervento di sommozzatori;
- posizionamento del pontone munito di trivella;
- inizio dello scavo del palo, con posizionamento della camicia;
- esecuzione dello scavo fino a raggiungere la profondità di progetto;
- calaggio del tubo d'armatura con l'ausilio della gru di servizio posizionata da terra o sul pontone;
- giunzione progressiva degli spezzoni del tubo posizionando lo spezzone successivo ed accoppiando i tubi mediante giunti filettati o sistemi analoghi;



- immersione della tubazione di getto a mezzo della gru di servizio e posizionamento dello stesso a circa 30 cm dal fondo dello scavo;
- getto del calcestruzzo attraverso il tubo-getto con autobetoniere stazionanti in banchina (massima distanza dal getto m 35,00).

9.2 Opere in elevazione - colonne

Le colonne saranno in calcestruzzo armato, realizzate per circa m 7,00 in immersione e per circa m 1,00 fuori acqua; avranno sezione circolare \varnothing 1000 e sono idonee ad essere gettate in casseforme a perdere in materiale plastico.

Le operazioni di posizionamento delle armature ed il getto avverranno da terra con il supporto di piccoli natanti.

9.3 Opere in elevazione - impalcato

L'impalcato sarà del tipo semi-prefabbricato in calcestruzzo armato da completare in opera, costituito da travi di tipo tralicciate e solai tipo predalles.

Le modalità di esecuzione saranno quelle tipiche di una struttura in C.A, ma con travi miste prefabbricate in acciaio, che arriveranno in cantiere pronte per essere montate con estrema facilità, direttamente dal camion sui pilastri, o con l'eventuale ausilio di mezzi marittimi.

L'impalcato avrà caratteristiche di autosostegno durante la fase di montaggio e getto di completamento, e sarà totalmente privo di puntelli di sostegno.

Le operazioni di posizionamento delle armature ed il getto avverranno da terra con il supporto di piccoli natanti.

9.4 Lavori sul fondale - Materiali nell'area delle trivellazioni

Il progetto definitivo ha approfondito gli studi strutturali ad un livello prossimo alla esecutività delle opere, dimensionando con maggiore dettaglio gli elementi costruttivi.

Per quanto riguarda le opere di fondazione la soluzione prescelta prevede pilastri circolari, su dadi di calcestruzzo (plinti) poggianti su micropali: sono stati adottati plinti triangolari su tre pali, e quadrati su quattro pali, per complessivi 170 micropali di diametro 300 mm e profondi m 7.

Pertanto, il volume effettivo del materiale di escavazione, rinveniente dalla trivellazione dei pali è pari a non più di 85 m³.

La gestione del materiale escavato è riportata nell'Elaborato R.5 "Piano Preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" del presente progetto definitivo.

9.5 Serraglia

L'approfondimento progettuale degli elementi strutturali ha evidenziato che la forma triangolare dell'opera, date le caratteristiche costruttive della stessa (struttura a giorno su pile di cls; plinti su micropali), avrebbe presentato una criticità nella parte di estremità rappresentata dall'angolo più acuto dell'impalcato.

Detta criticità, di natura sia strutturale che costruttiva, è riconducibile ad una rilevata debolezza degli elementi strutturali così conformati (impalcato esile con sbalzi eccessivi),

nonché la difficoltà di progettare ed eseguire gli elementi verticali e di fondazione, con il rischio di interferire con le strutture esistenti.

Per tale motivo la parte terminale dell'impalcato sarà realizzata con struttura piena a riempimento di inerti, qui indicata come "serraglia".

La serraglia ha forma di trapezio di circa mq 70 mq ed un volume lordo di circa 400 mc; due dei quattro lati sono costituiti dalla banchina esistente, mentre gli altri due saranno muri in cls armato di nuova esecuzione, realizzati mediante pannelli-cassero in cls completati in opera, vincolati al piede ed eventualmente tirantati, se necessario per contenere la spinta del riempimento.

Al fine di ottenere un riempimento con caratteristiche geotecniche significative, i volumi immersi, fino al livello medio del mare, saranno riempiti con inerti calcarei (anche rinvenienti dalla trivellazione dei micropali).

Sempre nel volume di riempimento della serraglia sarà collocato l'impianto di prima pioggia.

9.5 Adeguamento dei fondali

I fondali antistanti il pontone variano tra gli 8,00 e i 9,50 m, consentendo alle navi agevoli manovre di attracco. L'impronta dello specchio acqueo attualmente occupato dal pontone da dismettere è interessata da un accumulo di sedimento, dovuto anche alla spinta delle eliche delle navi, con fondali variabili tra i 6,00 e gli 8,00 m.

Dismesso il pontone, quest'area diventerà il fronte di accosto della nuova banchina, laddove vi sarà l'apertura del portellone di poppa della nave. E' opportuno pertanto livellare i fondali al fine di garantire nel tempo la profondità operativa necessaria ad accogliere il traffico Ro-Ro e Ro-Pax ivi destinato. Il volume di sedimento da movimentare per ottenere fondali alla idonea quota di -7,50 m è stimato in circa mc 2.000.

Al fine dell'adeguamento dei fondali, nel progetto definitivo è stata perseguita una modalità di intervento consistente in uno "spostamento in ambito portuale" ex art. 2 comma lettera f) del D.M. 173/2016, con il confinamento dei sedimenti in geotubi".

La scelta di questa soluzione è rafforzata sia in base agli elementi emersi dallo Studio Preliminare Ambientale, sia in considerazione del parere rilasciato dal comitato regionale di V.I.A nella seduta del 07/05/2019, nel quale detta soluzione viene valutata come quella "con minor impatto ambientale, così come evidenziato anche nell'elaborato AMB.RE - Studio Preliminare Ambientale".

Così come condiviso dal comitato regionale, questa soluzione progettuale presenta il vantaggio di non comportare la riduzione del fondale nella darsena Interna, risulterebbe un intervento di carattere definitivo escludendo per altro il rischio di imbonimento.

Inoltre, la risospensione di materiale con conseguente intorbidimento dell'acqua in fase di esecuzione della movimentazione risulta notevolmente minimizzata visto il sedimento che verrà pompato, mediante un sistema aspirante-refluente, all'interno di strutture tubolari in geotessuto (geotubi) in modalità subacquea.

In Figura 8 è riportato uno stralcio dell'Elaborato 3.2 – "Rimodellamento dei fondali – Spostamento dei sedimenti in ambito portuale" indicante l'area interessata dal rimodellamento

del fondale nella Darsena Interna e la zona di collocazione dei geotubi in un'area inutilizzata nella Darsena Vecchia.

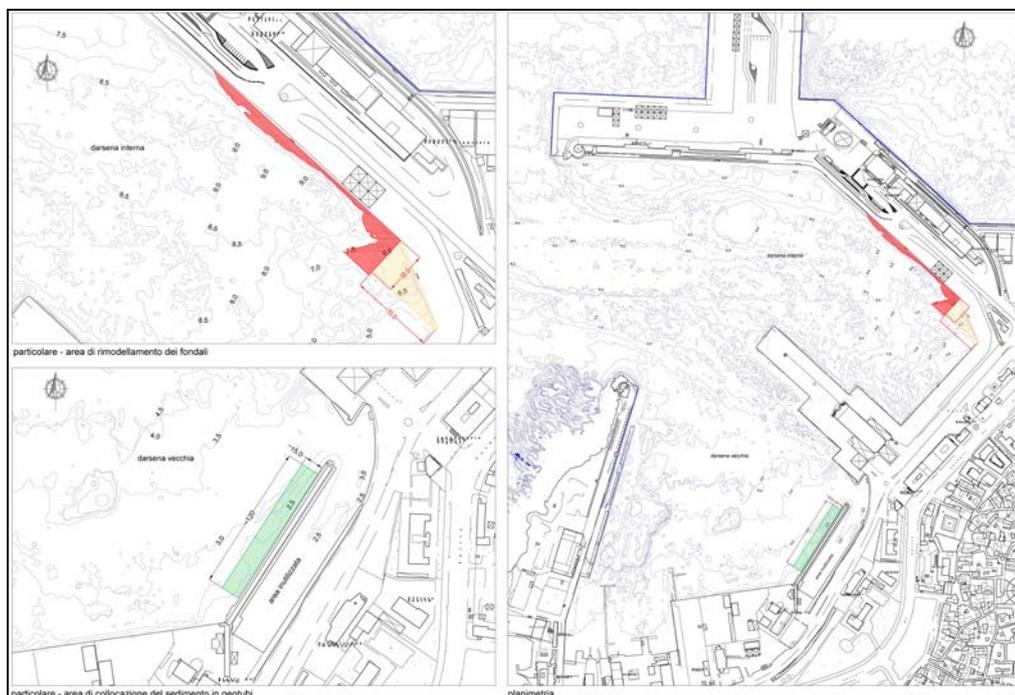


Figura 8 – Stralcio Elaborato 3.2 – Rimodellamento dei fondali – Spostamento dei sedimenti in ambito portuale – progetto definitivo

L'intervento rientra nella fattispecie dello spostamento di sedimenti in ambito portuale così come definito dall'art. 2 comma 1 lettera f) del D.M. 173/2016: "movimentazione dei sedimenti all'interno di strutture portuali per le attività di rimodellamento dei fondali al fine di garantire l'agibilità degli ormeggi, la sicurezza delle operazioni di accosto ovvero per il ripristino della navigabilità, con modalità che evitino una dispersione dei sedimenti al di fuori del sito d'intervento".

Nel porto di Bari è in programma un analogo intervento di spostamento dei sedimenti, sul quale, nel corso della Conferenza dei servizi per la valutazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica, tra gli Enti coinvolti, si è espressa anche l'ARPA Puglia, che nel proprio parere ha delineato l'approccio metodologico e operativo con cui eseguire i lavori, introducendo altresì indicazioni circa le misure di controllo e mitigazione da implementare, il tutto interamente recepito anche nell'intervento oggetto della presente valutazione.

Il sedimento sarà spostato in modalità subacquea, mediante l'impiego di una pompa aspirante - refluyente senza che fuoriesca dal pelo dell'acqua; non sarà trasferito su bettoline né tantomeno sarà depositato a terra.

Al fine di evitare che possa verificarsi un fenomeno di imbonimento, ma anche per minimizzare la risospensione di materiale con conseguente intorbidimento dell'acqua in fase di esecuzione della movimentazione, è prevista la collocazione del sedimento, mediante un sistema aspirante refluyente, all'interno di strutture tubolari in geotessuto "geotubo" (geocontenitore tubolare tessile in polipropilene tessuto).

In Figura 9 si riporta una sezione tipo del geotubo.

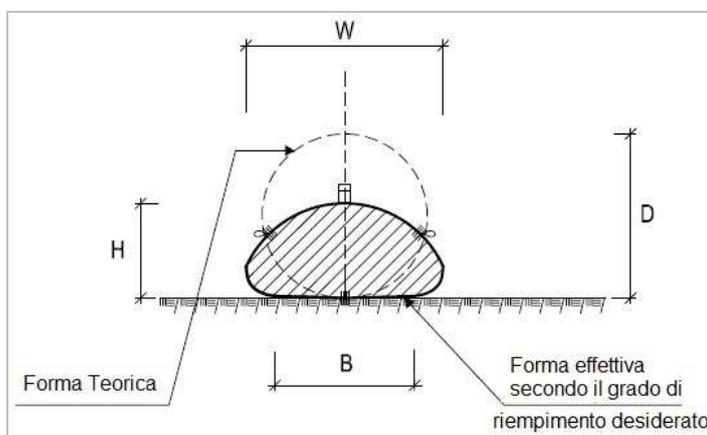


Figura 9 - Geotubo - Sezione tipo

Il geotubo è stato appositamente sviluppato per l'applicazione in opere marittime, e viene utilizzato per la realizzazione di opere di protezione costiera (nucleo di barriere frangiflutti, di pennelli e di dune costiere), e di opere portuali (nucleo di banchine a parete verticale).

Esso presenta il grande beneficio di abbattere significativamente il livello di torbidità in fase di conferimento.

La trama del materiale geosintetico è strutturata per trattenere all'interno la parte solida permettendo all'acqua di fuoriuscire grazie alla differenza di pressione che si viene a creare tra l'interno del geotubo e l'esterno. Ciò permette la posa dei geotubi in ambiente subacqueo a notevole profondità.

Il geotubo, non sarà mai spostato; posto inizialmente in galleggiamento nell'area prescelta, in fase di riempimento sarà lentamente sistemato sul fondale.

Per il riempimento e il posizionamento del geotubo sul fondale si rende necessario l'impiego di una squadra di sommozzatori.

Il geotubo è dotato di bocchettoni posti sulla generatrice superiore. Il riempimento avviene attraverso lo spostamento continuo del tubo di refluento alternando i bocchettoni per assicurare un riempimento uniforme.

Le attività saranno eseguite mediante l'ausilio di un pontone galleggiante e il sedimento verrà aspirato per piani paralleli al fine di rimuoverlo in maniera omogenea.

Il materiale asportato dall'area nella darsena Interna verrà conferito, attraverso apposita tubazione, all'interno di geotubi posizionati a tergo di un'area di un'area inutilizzata nella Darsena Vecchia (Figura 2.5.1).

Per contenere 2000 m³ di sedimento è stato stimato l'impiego di 2 geotubi con dimensione orizzontale massima di circa 5 m, altezza di 2,5 m e lunghezza 120 m (Elaborato 3.2 – Rimodellamento dei fondali – Spostamento dei sedimenti in ambito portuale).

L'ingombro massimo dei geotubi previsto è pari a 120 m x 15 m; la dimensione esatta dipenderà dal produttore prescelto dalla Ditta Appaltatrice.

Nel progetto di PFTE i geotubi erano posizionati in un punto più interno della su indicata area inutilizzata.

Nel progetto definitivo, i geotubi sono stati posizionati in un'area più esterna, sempre inutilizzata, anche recependo le indicazioni fornite dal Comune di Bari nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA di che trattasi, con cui rispetto al loro posizionamento richiedeva di escludere effetti di ristagno per ridotta circolazione.

L'area prescelta per il posizionamento dei geotubi non interferisce in alcun modo con lo svolgimento delle attività portuali.

Nel porto di Bari sono stati eseguiti studi mediante modellazione numerica della dispersione del pennacchio di torbida generato dalla movimentazione di sedimenti all'interno del bacino portuale, al fine di minimizzare il potenziale impatto che l'intervento potrebbe avere.

Lo studio valuta le principali dinamiche del sedimento sotto specifiche condizioni di vento e di marea, nonché i livelli di concentrazione del materiale in sospensione raggiunti lungo la colonna d'acqua a seguito delle attività di movimentazione, identificando le tempistiche necessarie alla deposizione e le aree da essa interessate.

Durante le operazioni di livellamento la produttività ipotizzata per una pompa sommergibile aspirante refluyente è dell'ordine di 500 - 600 m³/ora di miscela acqua-sedimento, con un tenore di sedimento stimabile intorno al 20%. Tali valori portano ad una produttività solida di circa 100 – 120 m³/ora.

Nello studio, in forma cautelativa si considera il limite superiore di produzione (120 m³/ora) ed una densità del materiale asportato pari a 1950 kg/m³.

In base alle caratteristiche granulometriche del sedimento del porto di Bari, il tempo per il ripristino di condizioni indisturbate a conclusione di ciascun ciclo di lavoro di otto ore, inteso come il tempo affinché la concentrazione in qualsiasi punto del dominio interessato risulti inferiore ai 2 mg/l, considerato convenzionalmente come il limite al di sotto del quale le acque si possono considerare limpide, è risultato dalle 3 alle 16 ore.

Quindi, considerata la durata prevista giornalmente per le operazioni (8 ore), è possibile affermare che ogni nuovo ciclo di lavoro sarà avviato in condizioni di torbidità della colonna d'acqua che non risentono del ciclo precedente.

Per quanto sopra, in base al volume da movimentare, ipotizzando cicli di lavoro pari ad otto ore giornaliere, e un tempo di 16 ore per il ripristino di condizioni indisturbate in termini di concentrazione di sedimento in colonna d'acqua, si stima che l'attività di spostamento dei sedimenti può completarsi in tre giorni.

Considerando anche il tempo per la mobilitazione del pontone e l'installazione di tutte le attrezzature necessarie, nel progetto definitivo, è stata stimata per l'esecuzione di questa fase dell'intervento una durata complessiva di 14 giorni (Elaborato SC.2 – "Piano di sicurezza e coordinamento – diagramma di Gantt").

Si adotteranno le seguenti misure di mitigazione e di controllo:

- ✓ I lavori dovranno essere eseguiti in condizioni meteomarine favorevoli con la condivisione e il coinvolgimento della Capitaneria di Porto di Bari anche in ordine al traffico navale;
- ✓ Per tutta la durata dei lavori le aree interessate dalla movimentazione saranno protette con barriere anti-torbidità (panne) posizionate fino al fondo marino;
- ✓ Sarà eseguito un monitoraggio distinto nelle fasi ante operam, per verificare lo scenario ambientale di riferimento, in corso d'opera e post operam a valle del completamento delle attività di movimentazione (Elaborato "R.6 – Piano di Monitoraggio Ambientale).

9.6 Caratteristiche del cantiere

L'area di intervento è ubicata nella Darsena Interna del porto di Bari in corrispondenza della spezzata che raccorda le banchine Dogana e Capitaneria.

Il cantiere si troverà all'interno di aree sottoposte a specifiche regole di security portuale, con limitazioni del traffico autorizzato, e con possibili interferenze con l'utenza portuale, i passeggeri in imbarco e sbarco dai traghetti con destinazione extra-Schengen.

L'ampiezza dei piazzali rende comunque possibile un agevole allestimento del cantiere e gli spazi disponibili potranno essere conformati alle necessità di allestimento senza significative limitazioni.

Il traffico veicolare in entrata ed uscita dal cantiere si concentrerà nella fase di lavoro relativa ai getti di calcestruzzo, per i quali si può prevedere una durata di 12-15 giornate lavorative complessive non continuative, nell'arco temporale del tempo indicato nel cronoprogramma.

- I mezzi di cantiere di possibile impiego e maggiore consistenza saranno:
- macchine di trivellazione dei pali
- motopontone
- mezzi di sollevamento, da terra o su pontone
- pompe per effettuare i getti di calcestruzzo e relative autobetoniere.

10. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E MISURE DI MITIGAZIONE

Del progetto definitivo fa parte il predisposto l'elaborato R.6 riportante il Piano di monitoraggio ambientale elaborato secondo le "**Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)**" Rev.1 del 16/06/2014 pubblicate sul sito del MATTM.

Si rinvia a detto elaborato per la valutazione dei relativi contenuti.



13. QUADRO ECONOMICO

Il Quadro economico degli interventi è composto come di seguito mostrato

1. IMPORTO LAVORI	1. Importo dei Lavori		
	1.1	Intervento comprensivo degli oneri della sicurezza	€ 1 695 922,91
	1.2	Costi della sicurezza	“ 10 520,77
	1.3	Spese tecniche relative alla progett. - Progettazione esecutiva	“ 37 570,59
		Totale importo a base di gara (1.1 + 1.3)	€ 1 733 493,50
		Totale complessivo	€ 1 744 014,27

2. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	2. Somme a disposizione dell'Amministrazione		
	2.1	Imprevisti	€ 10 752,82
	2.2	Lavori in economia – fornitura e posa in opera di geotubi	“ 24 000,00
	2.3	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, di verifica e validazione	“ 22 600,00
	2.4	Art. 113 DLgs 50/16 - Incentivi per funzioni tecniche (2% su 1.1+1.2)	“ 34 128,87
	2.5	Eventuali spese per commissioni giudicatrici e per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (art. 77 comma 10 D.lgs. 50/2016)	“ 18 000,00
	2.6.1	Rilievi, accertamenti ed indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	“ 40 000,00
	2.6.2	Collaudo tecnico amministrativo e statico	“ 55 589,15
	2.6.3	Spese per accertamenti di laboratorio	“ 5 000,00
	2.7	Spese per attività di consulenza e supporto - Procedura di verifica assoggettabilità VIA	“ 5 024,45
	2.8	Oneri previdenziali su 1.3 e 2.6.2	“ 3 728,55
	2.9	IVA su 2.1 – 2.2 – 2.5 – 2.6.1 – 2.6.2 – 2.6.3 – 2.8	“ 37 161,89
		Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (2.1+....+2.7)	€ 255 985,73

COSTO COMPLESSIVO INTERVENTO (A+B)	€2.000.000,00
---	----------------------

L'intervento somma complessivamente € 2.000.000,00 previsti nel Piano Triennale APL 2019/2021.

14. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Qui di seguito un elenco non esaustivo di disposizioni normative e regolamentari a cui il progettista si dovrà attenere per la progettazione degli interventi previsti.

14.1 Contratti Pubblici

- D.L.vo 18 aprile 2016, n. 50 (e s.m.i.) – Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto..

- D.P.R. 5 ottobre 2010, 207 – Regolamento di esecuzione del codice dei contratti.

- D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145 – Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;



- Linee Guida ANAC
- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 383 Regolamento recante disciplina dei procedimenti di localizzazione delle opere di interesse statale.

14.2 Urbanistica

- D.M. 2 aprile 1968, n. 1444 – Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765;
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (e s.m.i.);
- N.T.A. della “Variante generale al piano regolatore generale adottata con deliberazione consiliare n.991 del 12-12-1973 ed approvata con decreto del presidente della giunta reg.le n.1475 dell'8-7-1976” (e s.m.i.);
- L.R. 10 giugno 2008, n. 13 – Norme per l'abitare sostenibile.

14.3 Paesaggio e Ambiente

- D.L.vo 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137;
- D.L.vo 3 aprile 2006, n. 152 (e s.m.i.) – Norme in materia ambientale;
- L.R. 12 aprile 2001, n. 11 (e s.m.i.) – Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale;
- D. Intermin. 10 agosto 2012, n. 161 – Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- L.R. 12 febbraio 2002, n. 3 – Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico;
- L.R. 23 novembre 2005, n. 15 – Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico;
- R.R. 22 agosto 2006, n. 13 – Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico;
- R.R. 12 dicembre 2011, n. 26 – Disciplina degli scarichi di acque reflue domestiche o assimilate alle domestiche di insediamenti di consistenza inferiore ai 2.000 A.E., ad esclusione degli scarichi già regolamentati dal S.I.I. [D.L.von.152/2006, art.100 - comma 3];
- R.R. 9 dicembre 2013, n. 26 – Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia (attuazione dell'art. 113 del Dl.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.);

14.4 Strutture

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica;



- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.M. (infrastrutture) 14 gennaio 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

14.5 Sicurezza

- D.L.vo 9 aprile 2008, n. 81 e ss. mm. ii. – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

14.6 Legislazione Portuale

- Legge 28 gennaio 1994, n. 84 – Riordino della legislazione in materia portuale;

15. ELENCO ELABORATI

Il progetto è composto dai seguenti elaborati:

R.1 - relazione generale	rev. 1	08/08/2019
R.1.1 quadro economico dell'intervento	rev. 1	08/08/2019
R.1.2 elenco elaborati	rev. 1	08/08/2019
R.2 - elenco dei prezzi unitari		
R.3 - computo metrico estimativo	rev. 1	08/08/2019
R.4 - capitolato speciale d'appalto - schema di contratto	rev. 1	08/08/2019
R.5 - piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo		08/08/2019
R.6 - piano di monitoraggio ambientale		08/08/2019
1.1 - inquadramento territoriale		
1.2 - piano regolatore portuale		
2.1 - stato di fatto - planimetria generale		
2.2 - stato di fatto - pianta e sezioni quotate		
3.1 - planimetria di progetto		
3.2 - rimodellamento dei fondali - spostamento dei sedimenti in ambito portuale		08/08/2019
SC.1 - Piano di sicurezza e coordinamento - relazione		
SC.2 - Piano di sicurezza e coordinamento - diagramma di gantt		
SC.3 - Piano di sicurezza e coordinamento - analisi di valutazione dei rischi		
SC.4 - Piano di sicurezza e coordinamento - stima dei costi della sicurezza		
SC.5 - Piano di sicurezza e coordinamento - layout di cantiere	rev. 1	08/08/2019
ST.1 - Progetto delle strutture - relazione illustrativa		
ST.2 - Progetto delle strutture - definizione struttura e modello di calcolo		
ST.3 - Progetto delle strutture - risultati di calcolo		
ST.4 - Progetto delle strutture - relazione geologica		
ST.4.1 - Progetto delle strutture - relazione geotecnica		
ST.5 - Progetto delle strutture - pianta delle fondazioni		
ST.6 - Progetto delle strutture - pianta della palificata		



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Meridionale
Bari, Brindisi, Manfredonia, Barletta, Monopoli

- ST.7 – Progetto delle strutture – pianta alla quota del lmm
- ST.8 – Progetto delle strutture – pianta delle carpenteria a q. +190 lmm

Bari 08/08/2019

Il Progettista
(ing. Paolo IUSCO)