



COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA



MARINA DI PUNTA ALA S.P.A.
 LOCALITA' IL PORTO SNC
 PUNTA ALA - CASTIGLIONE DELLA PESCAIA (GR)
 42°48',48 N - 10°44,22 E

AMPLIAMENTO DEL PORTO TURISTICO DI PUNTA ALA STRALCIO FUNZIONALE OPERE CIVILI MARITTIME

G.01

PROGETTO DEFINITIVO

DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE E RELATIVE CANTIERIZZAZIONI

20 012 DR G 001 0

Committente

Marina di Punta Ala S.p.a.
 sede legale:
 Castiglione della Pescaia (GR)
 Loc. Il Porto - Punta Ala

Progettazione opere marittime:


 MODIMAR s.r.l. Via Monte Zebio 40 - 00195 ROMA
 06.3269461 - www.modimar.it


 Modimar Project S.r.l.
 Via Asmara 72 - 00199 Roma

Progettazione:

Ing. Marco TARTAGLINI
 Ing. Marco DEL BIANCO
 Ing. Andrea SANZONE

Gruppo di lavoro:

Ing. Alessio CAMUSI
 Ing. Valerio TRULLI
 Dott.ssa Sara SCRIMIERI

Consulenza geotecnica:

AGiS Ingegneria s.r.l.
 Ing. Giuseppe IORIO

05.04.2024	0	EMISSIONE	V.T.	M.D.B.	M.T.
Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Verificato:	Approvato:

Cliente:



MARINA DI PUNTA ALA S.p.a.

AMPLIAMENTO DEL PORTO TURISTICO DI PUNTA ALA

STRALCIO FUNZIONALE OPERE MARITTIME

PROGETTO DEFINITIVO

G.01 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE E RELATIVE

CANTIERIZZAZIONI

CODICE DOCUMENTO: 20 012 DR G.001 0

EMISSIONE: 05.04.2024



Modimar srl - Via Monte Zebio 40
00195 - Roma

06-3269361 telefono
06-32694630 fax
info@modimar.it email
www.modimar.it web



Modimar Project srl - Via Asmara, 72
00199 - Roma

Consulenza geotecnica:

AGiS Ingegneria

Sommario

Sommario

Capitolo 1	Premesse	3
1.1	Introduzione	3
1.2	Considerazioni di carattere generale.....	4
Capitolo 2	Aree di cantiere e mezzi impiegati.....	6
2.1	Aree di cantiere	6
2.2	Mezzi impiegati.....	8
Capitolo 3	Descrizione delle fasi realizzative	9
3.1	Fase 1: Inizio formazione della nuova diga sopraflutto.....	9
3.2	Fase 2: Avanzamento avandiga foranea di maestrale, radicamento sottoflutto.	10
3.3	Fase 3: Avanzamento avandiga foranea nord, diga sottoflutto e inizio salpamenti. 11	
3.4	Fase 4: Completamento avandiga foranea nord, avviamento lavori per la testata e completamento mantellata sottoflutto.	12
3.5	Fase 5: Completamento mantellate testata, installazione precarica, inizio dragaggi e realizzazione colmata piazzale cantiere.	13
3.6	Fase 6: Banchina maestrale, muro paraonde e avviamento lavori per Darsena Hidalgo e Banchina cantiere	15
3.7	Fase 7: Completamento banchine e piazzale cantiere	16
3.8	Fase 8: Completamento di tutte le lavorazioni	18

Capitolo 1 Premesse

1.1 Introduzione

La presente relazione è rivolta alla descrizione delle fasi realizzative delle opere marittime previste dal progetto definitivo del primo stralcio funzionale dei lavori di “Riqualificazione ed ampliamento del Porto di Punta Ala” e alle relative cantierizzazioni.

Con riferimento allo schema planimetrico di Figura 1-1 è possibile individuare le seguenti nuove opere foranee previste da progetto: i) la nuova diga sopraflutto, realizzata in prosecuzione alla diga foranea attuale, ii) la nuova diga sottoflutto, che di fatto rappresenta una trasposizione verso Nordest dell’attuale molo sottoflutto radicato a terra. Le suddette opere foranee, realizzate in massi naturali a gettata, per la loro rilevanza, rappresentano l’intervento prevalente del progetto.

Le opere di difesa previste per l’ampliamento del Marina di Punta Ala sono completate dalla nuova Diga Grecale, realizzata con un’innovativa soluzione che prevede l’impiego di una diga frangiflutti galleggiante (c.d. “floating breakwater”) costituita con elementi prefabbricati galleggianti ad elevato dislocamento ormeggiati con corpi morti e catenarie.

Gli interventi prevedono inoltre il salpamento dell’attuale avandiga di sopraflutto e della scogliera posta a protezione dell’attuale molo di sottoflutto. I materiali lapidei provenienti dal salpamento saranno impiegati per la formazione delle nuove mantellate, dei nuclei della nuova avandiga foranea e del nuovo molo sottoflutto.

Le nuove dighe foranee formano un ampio avamposto e proteggono i nuovi specchi acquei interni dove sorgeranno: i) la nuova Darsena Hidalgo e ii) la nuova darsena di Maestrale. Le darsene, i cui perimetri interni sono costituiti, in analogia con lo stato di fatto, con massi sovrapposti di calcestruzzo, sono destinate ad accrescere la ricettività portuale e, in funzione della flotta di progetto prevedono un adeguamento dei fondali esistenti, con un intervento di dragaggio, rispettivamente alla quota di -4.0 m slm e -6.0 m slm.

I lavori di riqualificazione del porto prevedono inoltre un’espansione a Nord dell’area cantieristica con la formazione di un nuovo piazzale di circa 5800 m² e una nuova vasca di alaggio 11.0 m × 30.0 m per l’alaggio e il varo di imbarcazioni di elevate dimensioni. Infine, sul versante interno della nuova diga sottoflutto, è prevista la realizzazione di un banchinamento “a giorno” su pali che offrirà la possibilità di ormeggiare le imbarcazioni in riparazione presso il cantiere nautico.

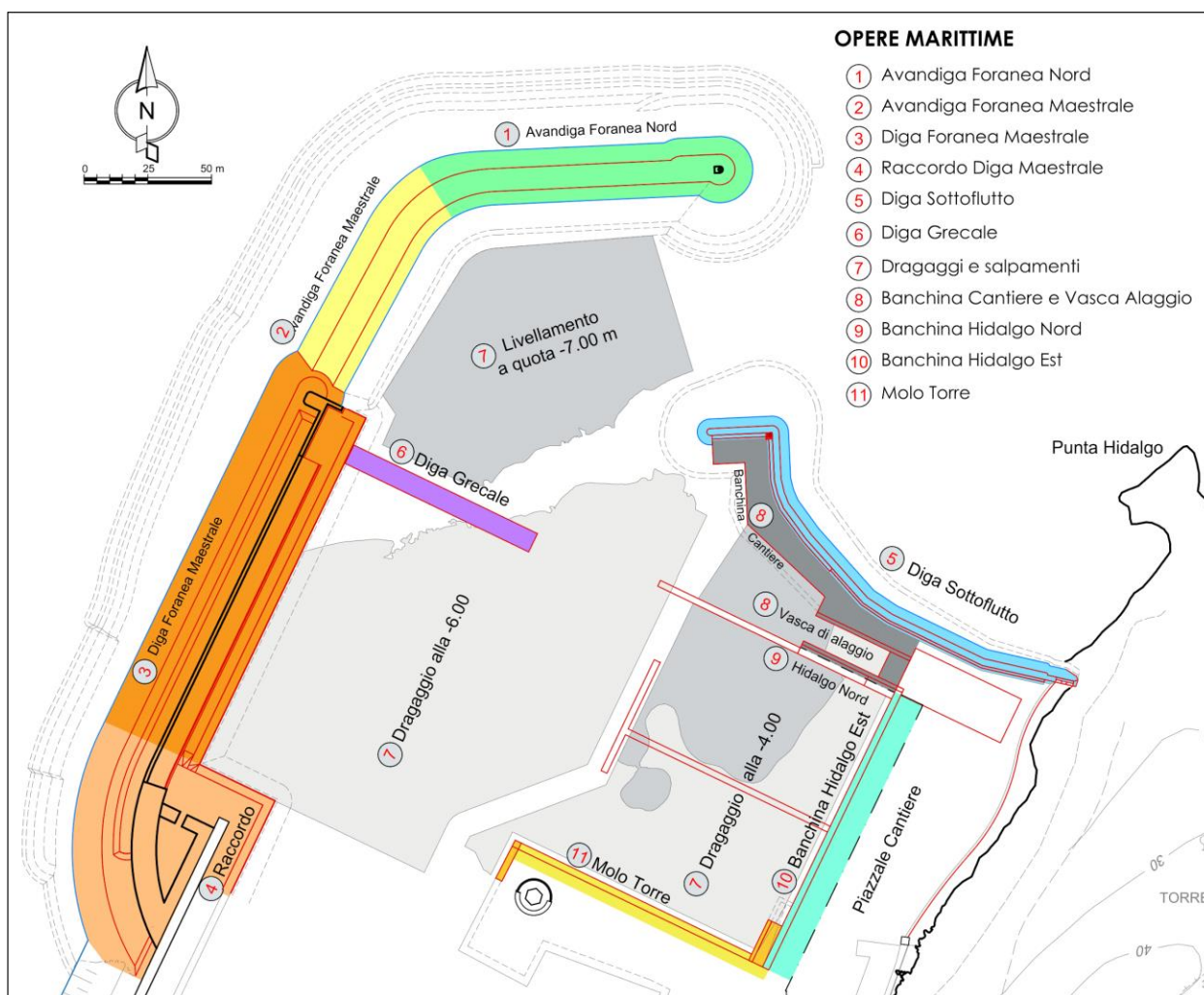


Figura 1-1. Planimetria di progetto

1.2 Considerazioni di carattere generale

La pianificazione delle fasi di realizzazione delle opere in progetto e delle conseguenti attività di cantiere è stata effettuata tenendo conto dell'obiettivo di minimizzare le interferenze fra le aree di cantiere, le attività diportistiche del porto ed il tessuto abitativo circostante, e di minimizzare i potenziali impatti sull'ambiente.

A tal scopo si è previsto di realizzare gli interventi operando sia da mare che da terra, cercando di privilegiare la prima modalità. Nel corso dei lavori, in relazione alle diverse fasi lavorative, le due modalità operative saranno bilanciate cercando di minimizzare le interferenze e gli impatti, garantendo comunque un'adeguata produttività per le lavorazioni.

La vicinanza con il porto di Piombino (circa 11 miglia nautiche, 20 km) consente di prevedere l'approvvigionamento dei materiali lapidei, provenienti dalle cave ubicate nel raggio di 50 km dal porto, operando via mare con l'impiego di motonavi, motopontoni e motobette.

Gli elementi prefabbricati (blocchi di calcestruzzo, impalcati in c.a.) previsti dal progetto saranno realizzati all'esterno dell'ambito del Porto di Punta Ala. Questi potranno essere realizzati presso stabilimenti di prefabbricazione oppure in idonee aree di prefabbricazione e stoccaggio in concessione limitrofe o interne al Porto di Piombino.

Considerate le caratteristiche delle opere in progetto ed il quadro stratigrafico ed ambientale, le fasi realizzative hanno dovuto tenere conto delle problematiche di carattere geotecnico, che riguardano essenzialmente la stabilità delle nuove strutture di banchina interne al molo di sopraflutto previste con una soluzione a massi sovrapposti.

Le verifiche preliminari effettuate per queste opere hanno evidenziato chiaramente che in assenza di specifici provvedimenti, la stabilità stessa delle opere non risulterebbe garantita. Analoghe considerazioni valgono anche per il tratto di testata del molo di sottoflutto.

Ciò ha quindi reso necessaria l'adozione di una opportuna procedura costruttiva per fasi che permetta lo smaltimento dei cedimenti durante la costruzione dell'opera realizzando un "precarico" temporaneo.

Per quanto riguarda l'ampia zona in cui sono comprese la banchina Hidalgo Nord, l'area di alaggio/varo, la banchina Cantiere e la diga di Sottoflutto, l'accertata presenza delle sabbie a posidonia a modesta profondità ha fortemente condizionato la nuova configurazione consigliando l'adozione di soluzioni a giorno, fondati su pali spinti nel substrato.

Capitolo 2 Aree di cantiere e mezzi impiegati

2.1 Aree di cantiere

Il Marina di Punta Ala s.p.a., a seguito della valutazione delle interferenze con le attività diportistiche e cantieristiche e in accordo con i concessionari del cantiere nautico, ha previsto la predisposizione di due aree di cantiere: la prima ubicata all'estremità dell'attuale diga maestrale in prossimità dell'avamporto, la seconda ubicata in corrispondenza del radicamento dell'attuale molo Torre.

In corrispondenza dell'estremità della diga sopraflutto di maestrale, come mostrato nello schema in figura, verrà predisposta un'area di cantiere per l'esecuzione dei lavori di realizzazione della nuova diga foranea di sopraflutto di circa 860 m².

Una volta realizzati i preliminari interventi di sbancamento e demolizione delle strutture esistenti verrà delimitata un'area di cantiere all'interno della quale verranno adibite le seguenti funzioni:

- lavaggio mezzi, con vasche di decantazione;
- stoccaggio materiali;
- stazionamento dei mezzi d'opera;
- piarda di carico/scarico per i materiali approvvigionati via mare.

L'area di cantiere del sopraflutto, come illustrato in seguito, si adegnerà nel corso dei lavori in relazione alle diverse fasi di realizzazione dell'opera.

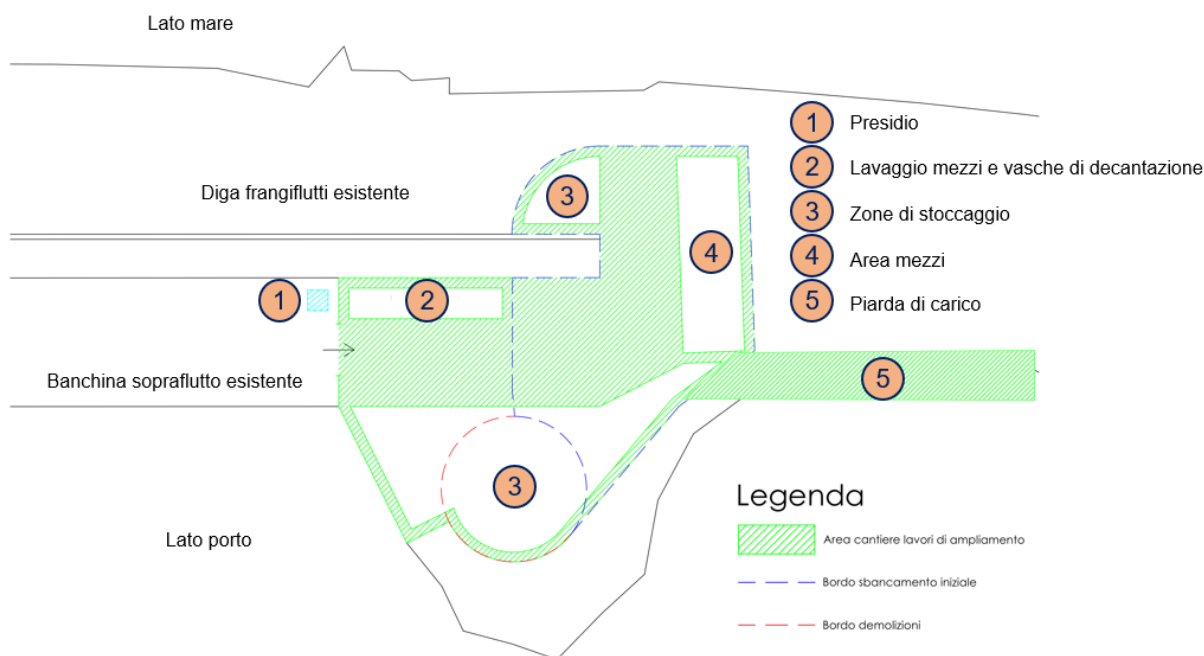


Figura 3. Schema area di cantiere ipotizzata all'estremità dell'attuale diga di sopraflutto.

In corrispondenza del radicamento dell'attuale molo di sottoflutto, dove attualmente si svolgono le attività del cantiere nautico, è prevista la delimitazione della seconda area di cantiere di superficie pari a circa 4300 m², come mostrato nello schema di figura.

Le aree in concessione al cantiere nautico saranno messe a disposizione del cantiere per i lavori di ampliamento del porto. Pertanto per tutta la durata dei lavori le attività del cantiere nautico saranno limitate ad occasionali operazioni di varo/alaggio e lavaggio e i locali retrostanti l'area per baraccamenti/mensa saranno temporaneamente chiusi.

All'interno del cantiere verranno individuate delle aree adibite alle seguenti funzioni:

- baraccamenti per la logistica di cantiere e servizio mensa;
- lavaggio mezzi, con vasche di decantazione;
- stoccaggio materiali;
- stazionamento dei mezzi d'opera;

È stato previsto inoltre di mettere a disposizione del cantiere una fronte di banchina di circa 50 m per l'ormeggio di parte dei mezzi marittimi (2 rimorchiatori, 1 pontone e 2 pilotine).

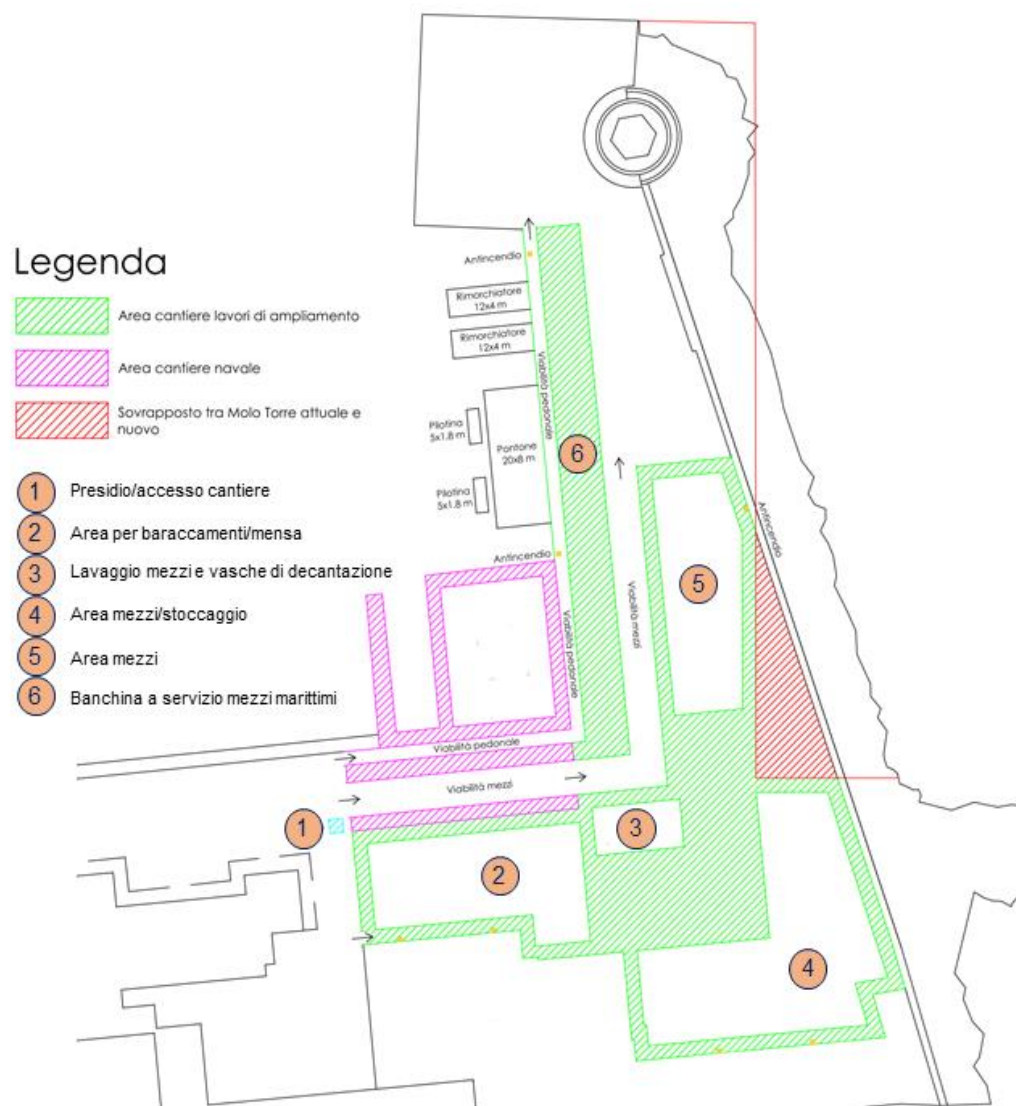


Figura 3. Schema area di cantiere ipotizzata all'estremità dell'attuale diga di sopraflutto.

2.2 Mezzi impiegati

Per la realizzazione delle opere previste dal progetto, come illustrato in precedenza, si prevede di operare sia da mare che da terra. In ragione delle modalità di approvvigionamento e realizzazione delle opere i principali mezzi di lavoro previsti sono i seguenti:

Mezzi d'opera marittimi:

- Motonavi/motopontoni dotati di gru a funi con grappo e/o escavatori, con capacità di carico pari ad almeno 400 t, per l'approvvigionamento e la posa in opera di massi naturali per la formazione delle mantellate e degli elementi di calcestruzzo prefabbricati per la formazione delle banchine;
- Bettoline autopropulse o trainate con rimorchiatori, a fondo apribile, di capacità pari ad almeno 300 m³, per l'approvvigionamento e la posa in opera dei materiali lapidei per la formazione del nucleo delle opere foranee;
- Pontoni equipaggiati con gru ed escavatori per le attività di salpamento e ricollocamento dei massi naturali costituenti le opere esistenti con capacità di carico pari ad almeno 200 t;
- Draghe che operano meccanicamente (draga a secchie, a cucchiaio o a benna mordente), o idraulicamente (aspiranti/refluenti, a strascico) o una versione combinata delle due per le operazioni di dragaggio e riempimento.

Mezzi d'opera terrestri:

- Autocarri a tre o quattro assi con cassone ribaltabile di capacità di carico netta di 20 t/12 m³ per l'approvvigionamento dei massi naturali e del tout-venant di cava da terra;
- Escavatori cingolati con benna o grappo per la movimentazione e la posa in opera dei materiali lapidei da terra;
- Gru cingolate a funi per il sollevamento e la posa in opera dei massi naturali e degli elementi prefabbricati;
- Ruspe per le operazioni di carico/scarico, movimentazione e spianamento dei materiali lapidei;
- Macchine perforatrici per l'esecuzione dei pali trivellati;
- Autobetoniere, con capacità di carico pari ad almeno 9 m³, per l'approvvigionamento dei calcestruzzi destinati alla formazione delle opere gettate in opera;
- Pompe per il calcestruzzo;
- Asfaltatrici e rulli stradali per la realizzazione delle pavimentazioni.

Capitolo 3 Descrizione delle fasi realizzative

3.1 Fase 1: Inizio formazione della nuova diga sopraflutto

La Fase 1 dei lavori di realizzazione prevede la predisposizione delle aree di cantiere previste all'estremità dell'attuale diga foranea e alla radice del molo Torre.

A seguire verrà dato l'avvio al primo fronte di avanzamento dei lavori che prevede la formazione del radicamento della diga foranea sopraflutto (c.d. diga foranea di maestrale) con la formazione del nucleo a cui segue la posa in opera delle mantellate per la formazione di una sezione provvisoria della diga foranea.

Una volta realizzata un'adeguata protezione nei confronti del moto ondoso con una diga foranea in sagoma provvisoria, l'area di cantiere sulla diga maestrale potrà estendersi al fine di realizzare un'ampia area di stoccaggio per gli approvvigionamenti via mare dei materiali.

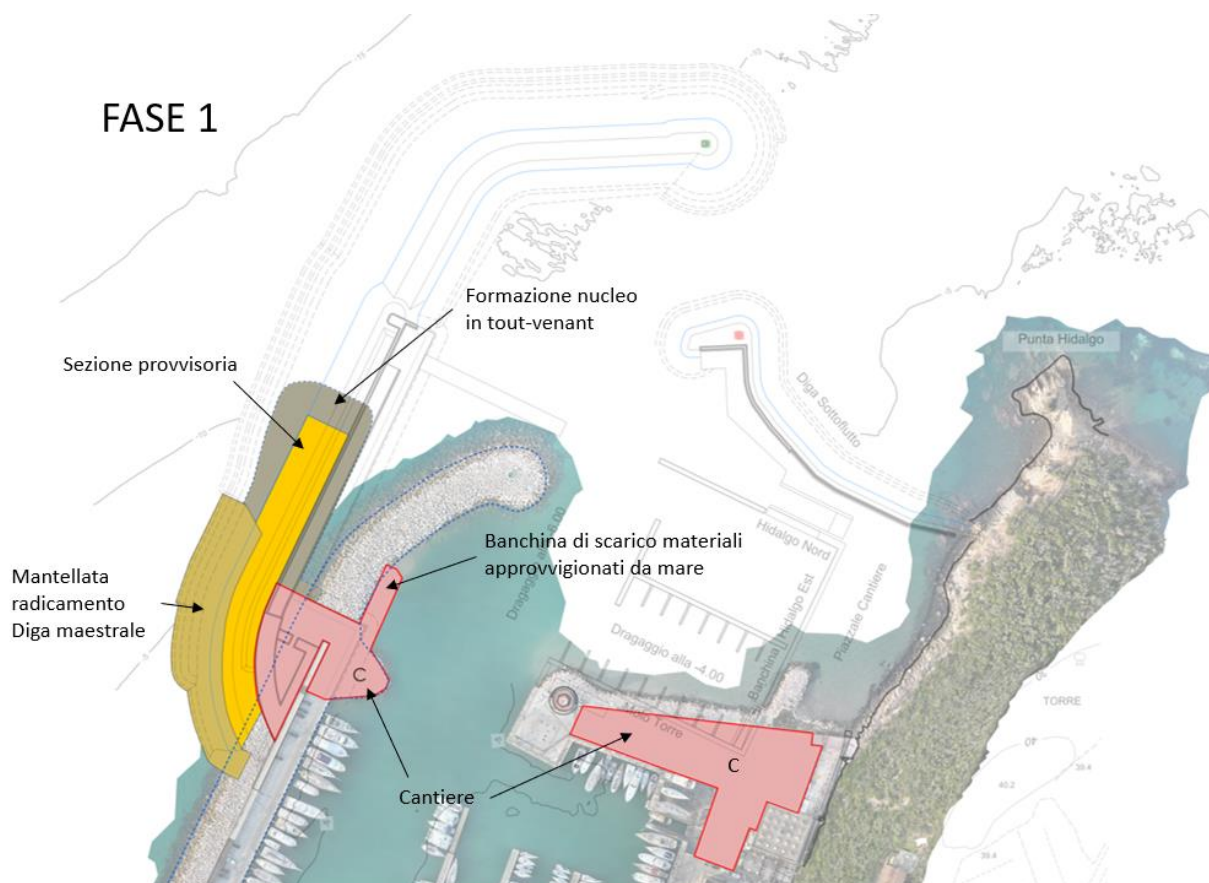


Figura 3. Illustrazione schematica della Fase realizzativa 1

Le lavorazioni saranno eseguite prediligendo, per quanto possibile, l'approvvigionamento e la realizzazione delle opere con mezzi marittimi, motopontoni con gru a grappo, bettoline a fondo apribile e, tenuto conto delle limitazioni operative e tecniche (fondali, tipologie lavorative, condizioni meteo, ecc.), con mezzi terrestri che operano da terra, escavatori, ruspe, gru a funi con grappo. In questa fase si è ipotizzato che una parte dei materiali lapidei verrà approvvigionata da terra per un totale di circa 8-10 autocarri giorno.

Per questa fase lavorativa è stata stimata una durata di 4-5 mesi solari.

3.2 Fase 2: Avanzamento avandiga foranea di maestrale, radicamento sottoflutto.

La seconda fase di attuazione prevede la formazione del corpo diga dell'avandiga foranea di maestrale che avverrà con le stesse modalità di avanzamento descritte in precedenza, operando con un corpo diga in sagoma provvisoria.

Contestualmente avranno inizio le lavorazioni del secondo fronte di avanzamento con la realizzazione di un argine provvisorio di cantiere in materiali lapidei, per la successiva formazione di una vasca di colmata, e la formazione del radicamento del nuovo molo sottoflutto. Le lavorazioni saranno eseguite prediligendo l'approvvigionamento e la realizzazione delle opere con mezzi marittimi impiegando un numero maggiore di mezzi marittimi e terrestri per consentire di operare in parallelo sui due fronti a pieno regime.

In questa fase è stata ipotizzata una produttività di circa 400 m³/giorno per la formazione dei nuclei delle dighe e di circa 320 t/giorno per le mantellate in massi naturali. In questa fase si è ipotizzato che una parte dei materiali lapidei verrà approvvigionata da terra per un totale di circa 15/18 autocarri giorno.

Per questa fase lavorativa è stata stimata una durata di circa 2-3 mesi solari.

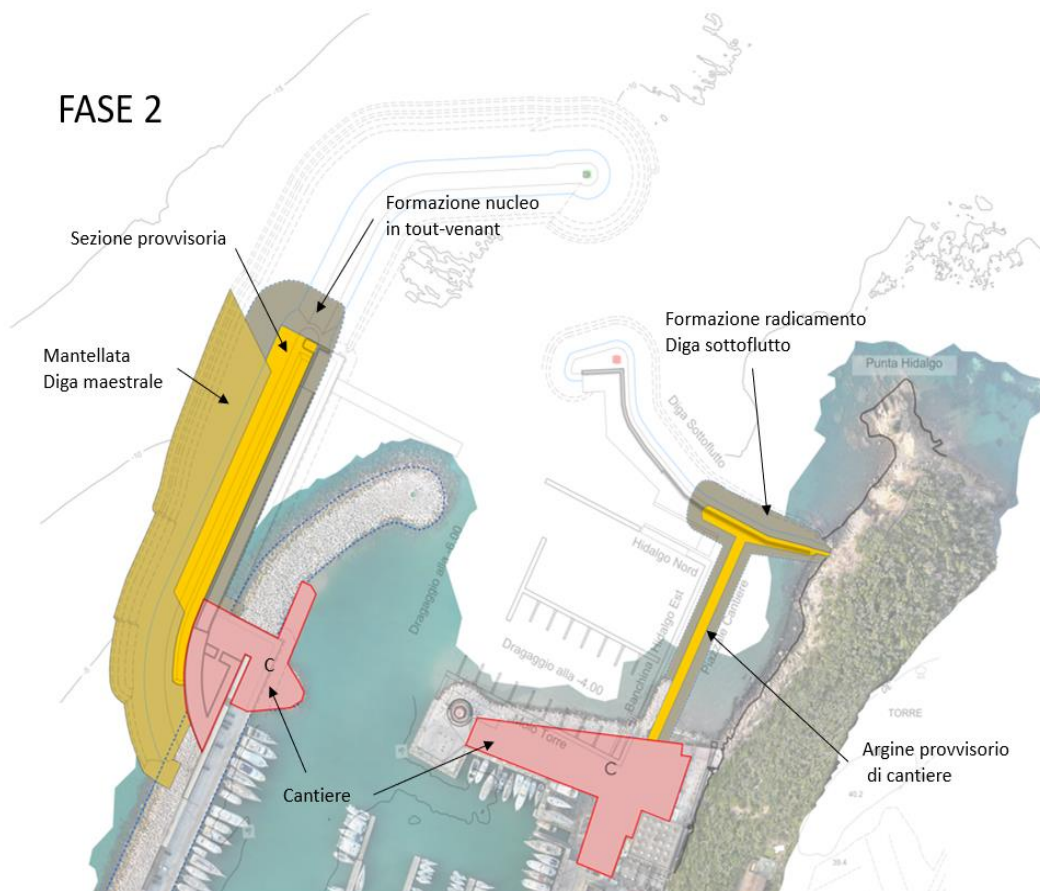


Figura 4. Illustrazione schematica della Fase realizzativa 2.

3.3 Fase 3: Avanzamento avandiga foranea nord, diga sottoflutto e inizio salpamenti.

La Fase 3 di realizzazione prevede l'avvio dei lavori per la formazione dell'avandiga foranea maestrale, in analogia con le modalità di esecuzione precedentemente illustrate.

In questa fase, una volta assicurata un'adeguata protezione nei confronti del moto ondoso, verrà dato il via agli interventi di salpamento e ricollocamento dei massi naturali costituenti la diga foranea esistente e la scogliera posta a protezione del molo sottoflutto esistente.

I massi salpati saranno quindi utilizzati per costituire parte della mantellata dell'avandiga foranea maestrale e della mantellata sottoflutto attraverso l'utilizzo di motopontoni.

In questa fase, inoltre, per la diga sottoflutto, contestualmente all'inizio della realizzazione della mantellata, si prevede il completamento della formazione del nucleo in tout-venant.

L'avanzamento dei lavori prevederà in questa fase un riposizionamento delle aree di cantiere. In ragione delle fasi successive di lavorazione è stato previsto l'allestimento di un'area di banchina lato porto alla diga maestrale per lo scarico dei materiali approvvigionati via mare.

Per consentire l'avanzamento sui due fronti di lavoro è previsto l'impiego di diversi mezzi d'opera che opereranno da mare e da terra. In questa fase è stato ipotizzato l'impiego di almeno due o più bettoline per assicurare la fornitura e la posa in opera di circa 400 m³/giorno di tout-venant per la formazione dei nuclei delle dighe. Per la formazione delle scogliere è previsto l'impiego di almeno due motonavi/motopontoni per assicurare una produzione media mensile di circa 500 t/giorno per le mantellate in massi naturali. Contestualmente per il salpamento è previsto l'impiego di un pontone con gru e di mezzi che operano da terra.

In questa fase si è ipotizzato che una parte dei materiali lapidei verrà approvvigionata da terra per un totale di circa 16/18 autocarri giorno. Per l'avanzamento dei lavori da terra si prevede l'impiego di almeno 2 gru a funi e di più escavatori impiegati per la realizzazione delle nuove opere e per le attività di salpamento.

La durata stimata per questa fase realizzativa è di circa 5 mesi solari.

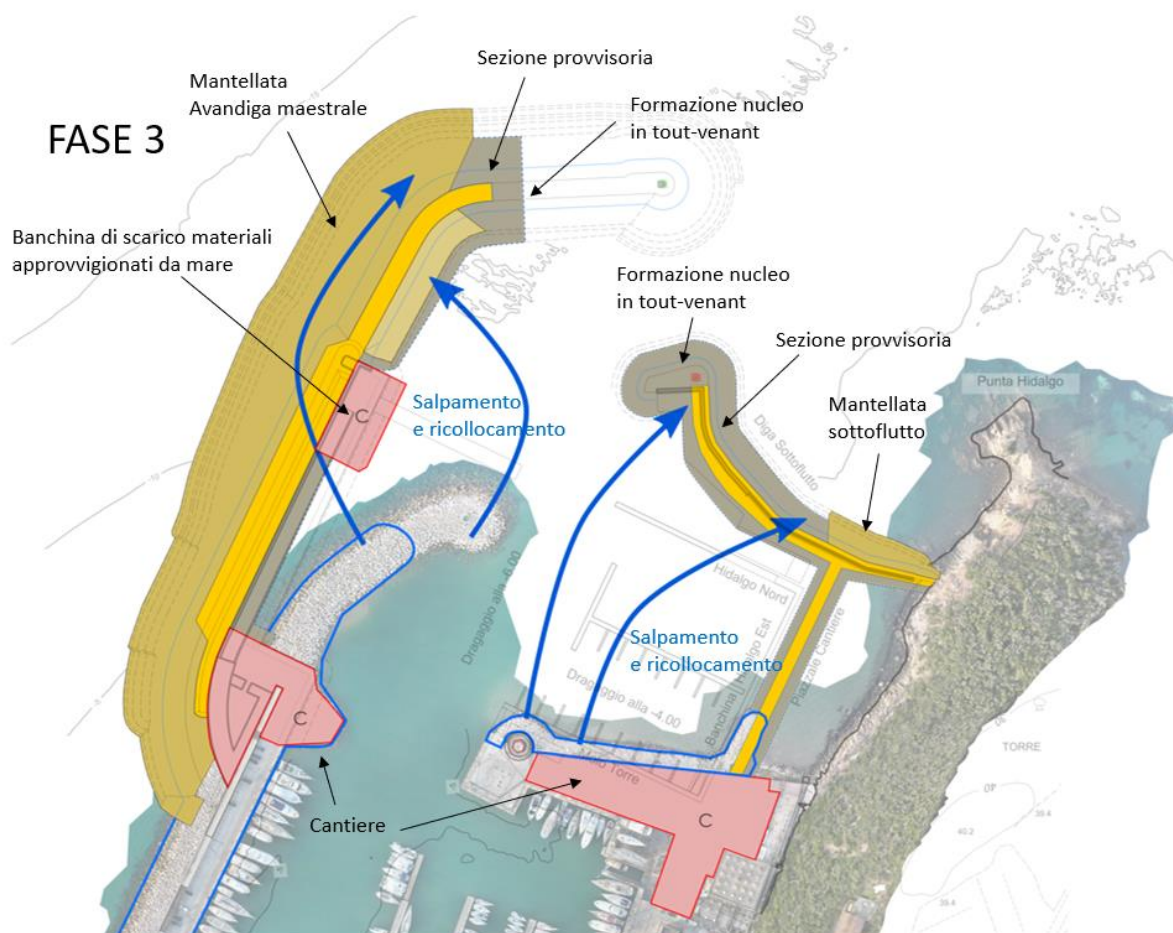


Figura 5. Illustrazione schematica della Fase realizzativa 3

3.4 Fase 4: Completamento avandiga foranea nord, avviamento lavori per la testata e completamento mantellata sottoflutto.

In questa quarta fase di realizzazione verranno ultimati i lavori per la formazione del corpo diga dell'avandiga foranea nord con la formazione del nucleo a cui segue, in successione, la posa in opera delle mantellate, anche con materiale proveniente dal completamento delle attività di salpamento della diga esistente.

Al termine di queste lavorazioni si darà avvio alla formazione della Testata della diga con la posa in opera del nucleo in tout-venant.

Contestualmente sul fronte di lavoro della diga sottoflutto verranno completati i lavori di posa dei massi naturali per la formazione della mantellata anche con materiali provenienti dal salpamento dei massi della diga sottoflutto esistente.

Per tali attività, al pari di quanto descritto in precedenza per la fase 3, saranno utilizzati diversi mezzi marittimi e mezzi terrestri. In questa fase è stato ipotizzato l'impiego di una più bettoline per assicurare la fornitura e la posa in opera di circa 400 m³/giorno di tout-venant per la formazione dei nuclei delle dighe. Per la formazione delle scogliere è previsto l'impiego di almeno una o due mezzi per assicurare una produzione media di circa 400 t/giorno.

Per il salpamento è previsto l'impiego di un pontone con gru e di mezzi che operano da terra. In questa fase si è ipotizzato che una parte dei materiali lapidei verrà approvvigionata da terra per un totale di circa 16/18 autocarri giorno. Per l'avanzamento dei lavori da terra si prevede l'impiego di almeno una o due gru a funi e di più escavatori, utilizzati per la realizzazione delle nuove opere e per le attività di salpamento.

È stata stimata una durata complessiva di questa fase realizzativa pari a circa 4-5 mesi.

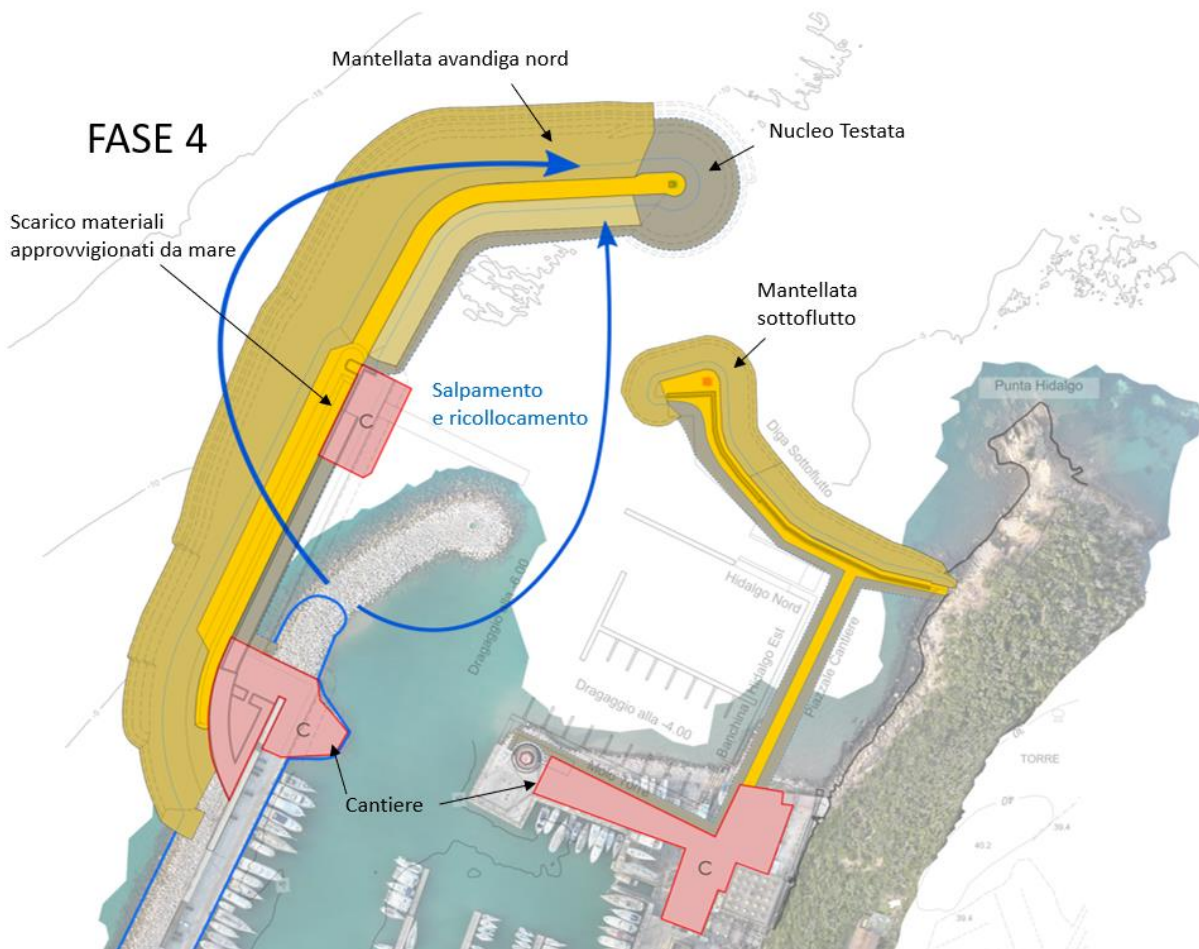


Figura 6. Illustrazione schematica della Fase realizzativa 4

3.5 Fase 5: Completamento mantellate testata, installazione precarica, inizio dragaggi e realizzazione colmata piazzale cantiere.

In questa quinta fase di realizzazione si prevede il completamento delle attività di salpamento delle opere esistenti e la formazione della testata della diga sopraflutto, con la posa in opera della mantellata.

Ultimate le suddette lavorazioni potranno essere avviate le attività di dragaggio dei fondali esistenti. Gli interventi di dragaggio, previsti per l'adeguamento dei fondali alle quote di progetto e per la formazione delle trincee di fondazione delle banchine, verranno eseguiti con draghe che operano meccanicamente (draghe a secchie, a cucchiaio o a benna mordente), idraulicamente (aspiranti/refluenti a strascico o con testa disgregante) o con una versione combinata delle due.

Il materiale proveniente dai dragaggi sarà completamente refluito all'interno dell'ambito portuale per realizzare riempimenti: i) negli specchi acquei che prevedono la regolarizzazione dei fondali alle quote di progetto e ii) per la costituzione della colmata del piazzale cantiere fino a quota +0.00 m l.m.m..

Contestualmente si darà avvio alle lavorazioni per la formazione dei banchinamenti interni alla diga sopraflutto. Ciò prevede la posa in opera di materiali lapidei per la formazione di un rilevato provvisorio con funzione di precarica necessario per l'anticipazione dei cedimenti previsti per i terreni di fondazione. Tale rilevato avrà un'estensione complessiva di 60 m (due tratti di lunghezza 30 m ognuno) che durante le successive fasi di lavorazione verrà movimentato verso il radicamento della diga maestrale. Per accelerare ulteriormente i cedimenti iniziali potranno essere impiegati anche i blocchi di calcestruzzo prefabbricati per la realizzazione delle banchine. La fase di precarica ha una durata stimata in circa 30 giorni.

Complessivamente per la Fase 5 sono previsti 3-4 mesi solari di lavoro.

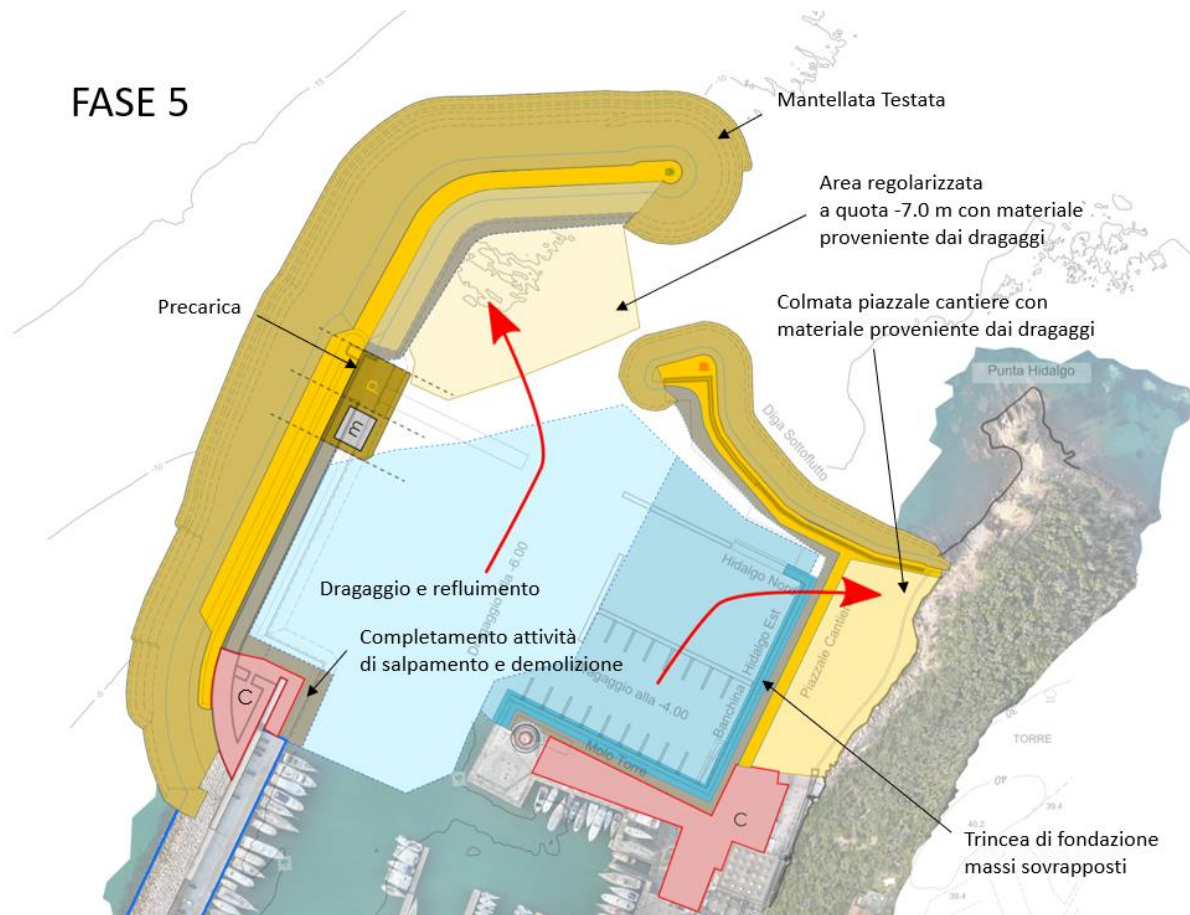


Figura 7. Illustrazione schematica della Fase realizzativa 5

3.6 Fase 6: Banchina maestrale, muro paraonde e avviamento lavori per Darsena Hidalgo e Banchina cantiere

La fase 6 prevede l'inizio dei lavori per la realizzazione del muro paraonde della Diga Maestrale, eseguiti a partire dalla testa della diga a tornare indietro.

Contestualmente il rilevato di precarica verrà movimentato per consentire l'inizio della posa dei blocchi di calcestruzzo prefabbricati per la realizzazione della banchina maestrale in massi sovrapposti.

Sul fronte di lavoro della Diga Sottoflutto e della Darsena Hidalgo verrà dato inizio ai lavori di esecuzione dei pali trivellati di fondazione della Banchina di cantiere e della Banchina Hidalgo Nord. Contestualmente verranno avviate le lavorazioni per la formazione della Molo Torre, con la posa in opera dei blocchi di calcestruzzo prefabbricati.

Per tali attività saranno impiegati mezzi che operano sia da mare che da terra. L'approvvigionamento dei blocchi di calcestruzzo avverrà via mare, con motopontoni e/o bettoline, per l'installazione si è previsto di operare sia da terra che da mare con gru a funi per il sollevamento e la posa in opera dei blocchi. In questa fase si è previsto di riuscire a garantire l'approvvigionamento di circa 50 blocchi al giorno impiegando due o più mezzi marittimi operando in parallelo sui due fronti di lavoro (sopraflutto/molo torre).

Per la formazione dei pali trivellati è previsto l'impiego di una macchina trivellatrice che opererà da terra su un rilevato provvisorio.

Per la realizzazione dei pali trivellati e del muro paraonde della diga sopraflutto si prevedono 9 autobetoniere al giorno e l'impiego di una o più pompe per il calcestruzzo.

Per l'approvvigionamento dei materiali da cava per la costituzione dei rin fianchi a tergo delle banchine sono previsti mediamente 7/10 autocarri al giorno.

Complessivamente per la Fase 6 sono previsti 2/3 mesi solari di lavoro.

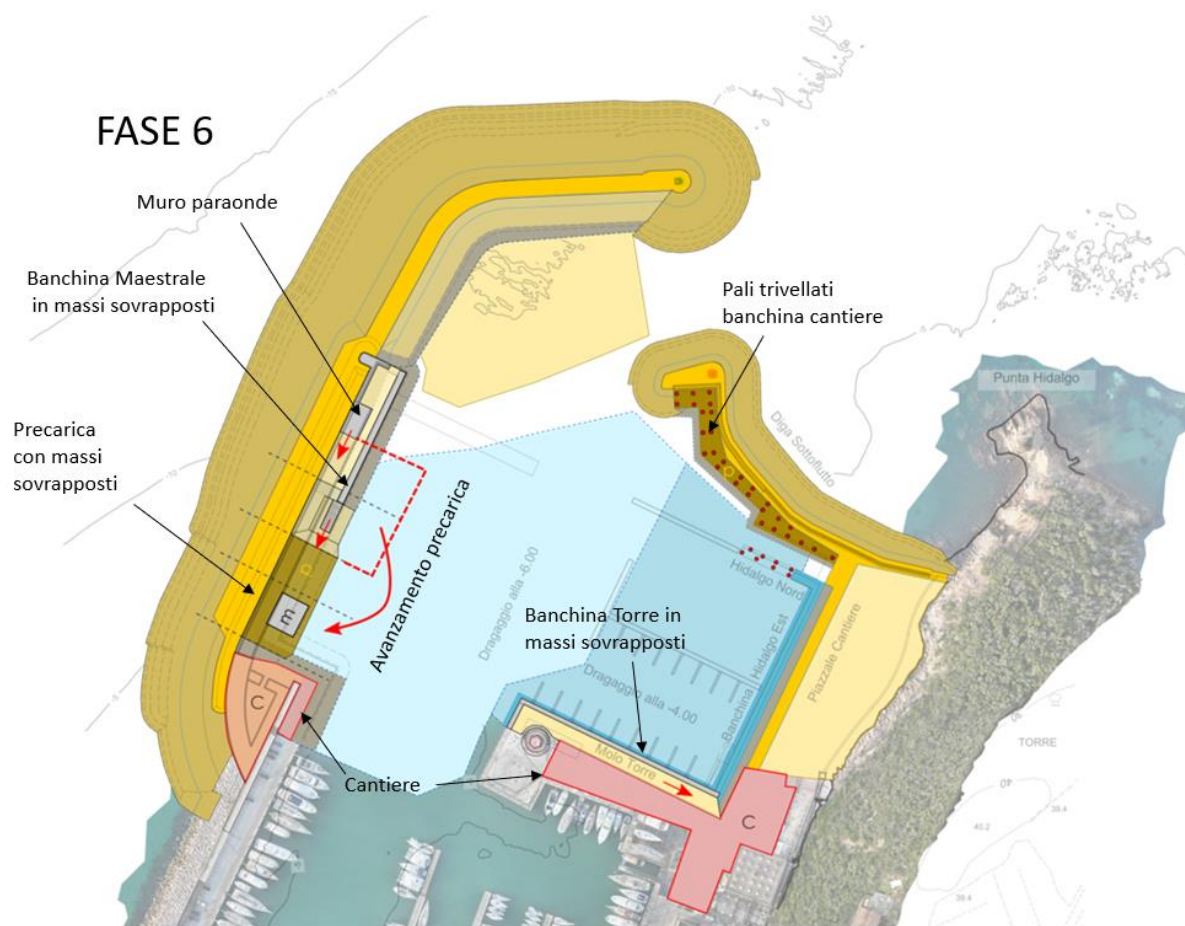


Figura 8. Illustrazione schematica della Fase realizzativa 6

3.7 Fase 7: Completamento banchine e piazzale cantiere

Nel corso della settima fase di realizzazione sul fronte di lavoro della Diga Sottoflutto/Darsena Hidalgo verrà dato avvio ai lavori per il banchinamento “a giorno” lungo il lato interno del molo sottoflutto per la formazione della Banchina Cantiere. Verranno pertanto posate in opera i pulvini e le travi impalcato di calcestruzzo armato, che preferibilmente verranno approvvigionate via mare dal cantiere di prefabbricazione. In seguito verranno posate in opera le solette prefabbricate con funzione di cassero collaborante (c.d. “predalles”) per il successivo getto di completamento.

Contestualmente è previsto il completamento della posa in opera dei blocchi di calcestruzzo prefabbricati per la formazione della Banchina Hidalgo Est e la realizzazione dell'impalcato del pontile su pali Hidalgo Nord e degli sporgenti della vasca di alaggio.

Verrà inoltre ultimata la diga sottoflutto con la realizzazione del coronamento in calcestruzzo.

Sul fronte di avanzamento della Diga Sopraflutto/Darsena Maestrale procederanno i lavori per la realizzazione del coronamento della diga con il getto in opera del muro paraonde il completamento della posa in opera dei massi sovrapposti per la Banchina Maestrale.

In questa fase è previsto inoltre lo spostamento finale del materiale lapideo di precarica, utilizzato per la Banchina Maestrale, per realizzare lo strato superiore della colmata del nuovo piazzale

cantiere fino a quota +1.00 m l.m.m. e il rilevato per realizzare la fascia di rispetto a verde al piede della falesia.

Le lavorazioni saranno effettuate con mezzi che operano sia da mare che da terra. L'approvvigionamento degli elementi prefabbricati (blocchi cls, travi impalcato, predalles), come descritto in precedenza, avverrà preferibilmente via mare, con motopontoni e/o bettoline. L'installazione avverrà sia da terra che da mare con gru a funi per il sollevamento e la posa in opera degli elementi prefabbricati.

Per l'approvvigionamento dei materiali da terra e per la realizzazione dei getti in opera di calcestruzzo, previsti in questa fase, sono attesi in media 5/6 autocarri al giorno e 9 betoniere. Saranno inoltre impiegate pompe per il calcestruzzo ed escavatori e pale meccaniche per il movimento terre.

Complessivamente per la Fase 7 sono previsti circa 2/3 mesi solari di lavoro.

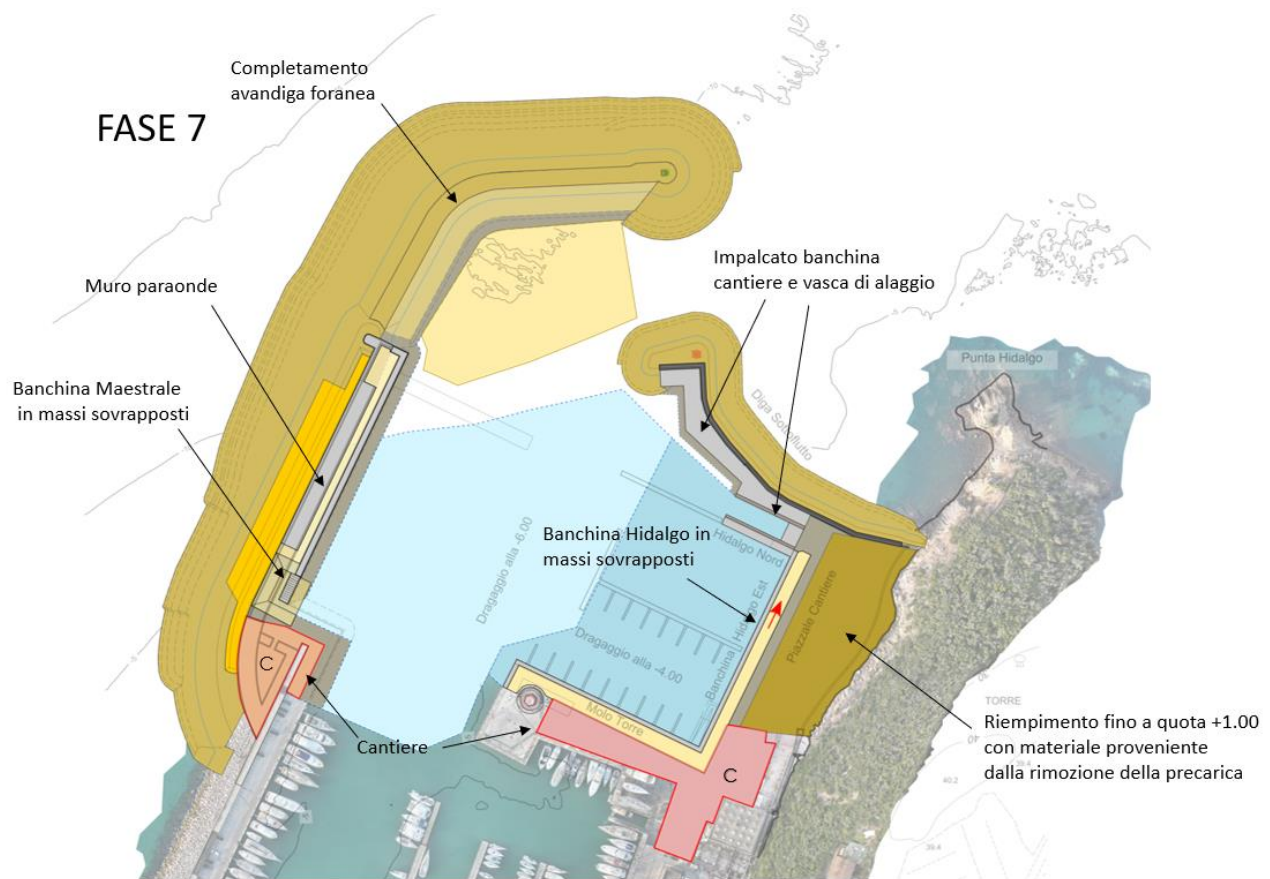


Figura 8. Illustrazione schematica della Fase realizzativa 7

3.8 Fase 8: Completamento di tutte le lavorazioni

L'ultima fase dei lavori vede il completamento di tutte le banchine e delle aree tecnico/commerciali nella zona di raccordo tra diga esistente e nuova diga foranea maestrale.

Per quanto riguarda le banchine, sia quelle in massi sovrapposti che quelle "a giorno", si procederà con la realizzazione dei getti di completamento in calcestruzzo.

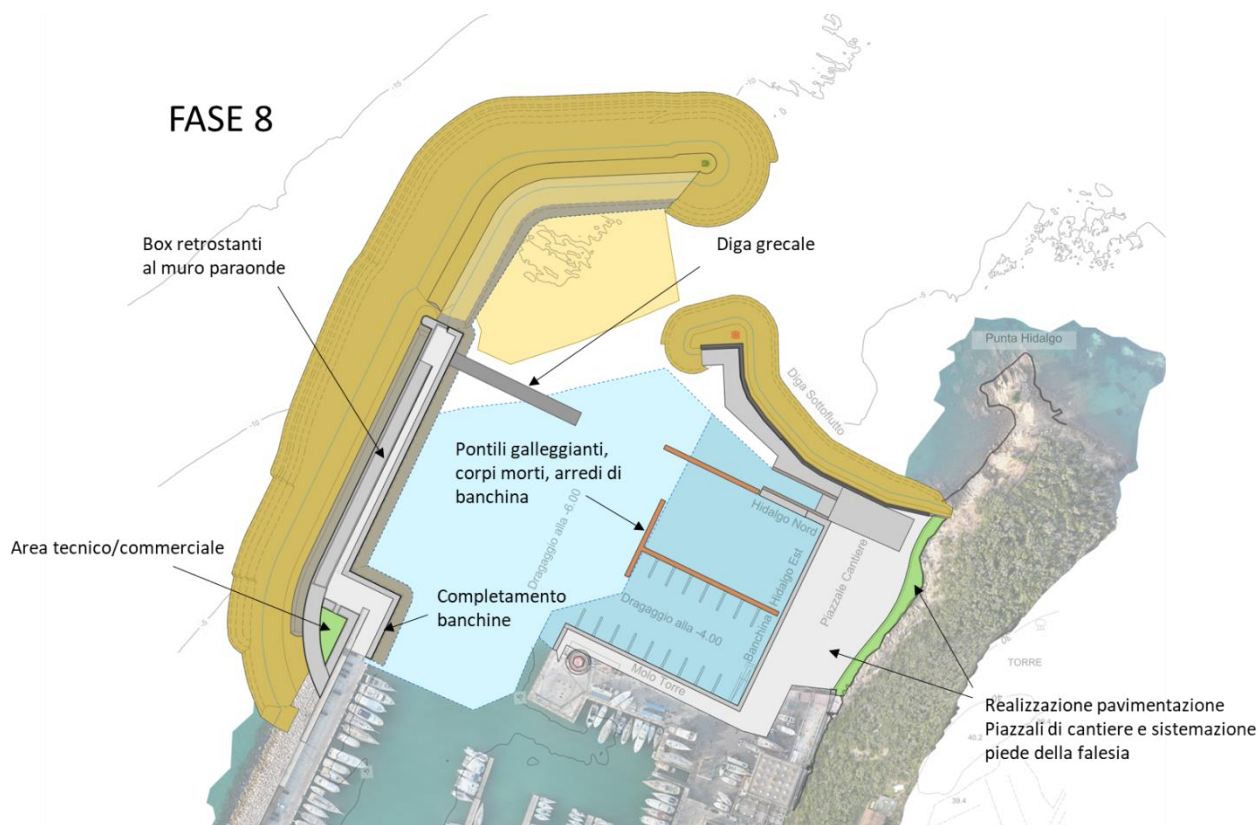


Figura 8. Illustrazione schematica della Fase realizzativa 8.

Inoltre è prevista l'installazione dei moduli prefabbricati della diga di Grecale e dei pontili galleggianti della darsena Hidalgo, dei corpi morti e di tutti gli arredi di banchina quali bitte e parabordi.

Per la completa installazione dei pontili è previsto l'utilizzo di un motopontone con gru.

Queste forniture potranno essere realizzate in prossimità del porto in aree appositamente attrezzate (es. Porto di Scarlino, Porto di Piombino) e trasportate via mare fino al Marina di Punta Ala senza generare ulteriori interferenze nell'area di cantiere.

Infine verranno realizzate le pavimentazioni del piazzale cantiere (rigida e semirigida) per le quali saranno impiegate n. 1 asfaltatrice e n. 2 rulli stradali.

Terminata la pavimentazione del piazzale cantiere si procederà con la sistemazione del piede della falesia con la realizzazione di un'area a verde e la costruzione di un canale a superficie libera per la raccolta delle acque meteoriche.

In questa fase conclusiva il cantiere temporaneo potrà essere allestito all'interno della nuova area cantieristica, le lavorazioni saranno prevalentemente realizzate con mezzi terrestri (betoniere, pompe per il calcestruzzo, asfaltatrici, elevatori).

In particolare per tutte le lavorazioni saranno impiegati 6 camion/gg ed il loro completamento richiede all'incirca 2-3 mesi.