



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

# C.01

## PROGETTO DEFINITIVO

### OPERE MARITTIME RELAZIONE SUGLI INTERVENTI DI DRAGAGGIO E SALPAMENTO

20 012 DR C 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			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**

## **C.01 RELAZIONE SUGLI INTERVENTI DI DRAGAGGIO E SALPAMENTO**

CODICE DOCUMENTO: 20 012 DR C.01 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

<b>Capitolo 1</b>	<b>Dragaggio, salpamento e gestione dei sedimenti.....</b>	<b>3</b>
1.1	Premesse.....	3
<b>Capitolo 2</b>	<b>Salpamenti .....</b>	<b>5</b>
<b>Capitolo 3</b>	<b>Attività di dragaggio e riempimento .....</b>	<b>7</b>
3.1	Bilancio dei sedimenti provenienti dal dragaggio .....	8

## Capitolo 1 Dragaggio, salpamento e gestione dei sedimenti

### 1.1 Premesse

La presente relazione descrive le attività di salpamento e di dragaggio previste dal progetto definitivo dello stralcio funzionale delle opere marittime previste per i “Lavori di riqualificazione e adeguamento del Marina di Punta Ala”.

Le aree soggette alle attività di dragaggio previste dal Piano Regolatore Portuale (PRP) sono quelle indicate nella tavola PR7 dei grafici di progetto di cui si riporta uno stralcio in Figura 1-1.

Affiancate alle operazioni di dragaggio saranno eseguite anche operazioni di salpamento del materiale di natura rocciosa (massi naturali e pietrame) che costituiscono il tratto terminale dell’attuale diga sopraflutto e la mantellata della diga sottoflutto indicate nello stralcio di Figura 1-1.

Detto materiale verrà ricollocato, compatibilmente con i requisiti prestazionali previsti da progetto per la formazione delle mantellate, nella parte sommitale delle nuove opere, al fine di mantenere l’aspetto esterno coerente con l’aging delle opere di difesa della parte esistente. Tale previsione risponde alle disposizioni della Soprintendenza per i Beni culturali e Paesaggistici.



Figura 1-1. Individuazione delle aree oggetto di dragaggio previste da PRP (Stralcio Tavola PR7) e dei tratti di scogliera esistenti da salpare.

Si premette che con l'intervento 2016-DC-12 "Recupero e riequilibrio del litorale di Punta Ala" della Regione Toscana, a seguito delle apposite indagini chimico-fisiche e tossicologiche previste dalla normativa vigente, è stato effettuato un intervento di dragaggio e ripascimento di una parte dei sedimenti situati all'esterno dell'imboccatura del porto attuale per il ripascimento dei litorali posti a nord di Punta Hidalgo.

Si evidenzia che le scelte progettuali del presente progetto definitivo consentono di mantenere all'interno dell'ambito portuale tutti i materiali di natura rocciosa provenienti dai salpamenti e tutti i sedimenti provenienti dagli interventi di dragaggio per l'adeguamento dei fondali esistenti alle quote di progetto.

In particolare, i materiali lapidei provenienti dai salpamenti saranno impiegati per la formazione delle nuove opere foranee (mantellate, strati filtro, nuclei).

I sedimenti provenienti dagli interventi di dragaggio saranno impiegati per il livellamento dei fondali esistenti interni al porto al fine di adeguarli alle quote di progetto e per riempimenti necessari per la formazione di area di colmata interne al porto.

## Capitolo 2 Salpamenti

Nell'ambito delle attività di realizzazione degli interventi in oggetto verranno salpate alcune strutture esistenti all'imboccatura del porto in quanto interferenti con il progetto di ampliamento, i cui materiali saranno riutilizzati per la realizzazione di nuove strutture.

Il materiale che potrà essere riutilizzato include i massi naturali di categoria 3°, 2°, 1° e tout venant, i quali costituiscono le dighe attuali.

Per il salpamento è previsto l'impiego di pontoni con gru, per operare da mare, e di mezzi escavatori e gru a funi per operare da terra.

Questi materiali saranno utilizzati, su indicazione della direzione lavori, per la formazione delle nuove opere foranee (massi di 3°, 2° e 1° categoria) e realizzare parte dei riempimenti previsti da progetto (tout-venant).

Si rimanda all'elaborato C.02 Relazione sui materiali impiegati per dettagli sull'impiego dei materiali provenienti da salpamento.

Le porzioni d'opera della diga sopraflutto esistente e della diga sottoflutto oggetto delle attività di salpamento e ricollocamento sono individuate nello stralcio planimetrico di Figura 3-1.

Si rimanda all'elaborato grafico di progetto C4.101 per una maggiore definizione dell'estensione degli interventi di salpamento.

Per effettuare una stima dei quantitativi di materiale da salpare, in ragione delle informazioni desunte dalle indagini batimetriche, topografiche, e aerofotogrammetriche, e basandosi sulla documentazione tecnica fornita dal committente relativa al progetto originale del porto, sono state prese a riferimento le seguenti quote di salpamento:

- ❖ -3.0 m ÷ -4.0 m per la scogliera in massi naturali che costituisce il molo sottoflutto.
- ❖ -4.0 m ÷ -5.0 m per la scogliera in massi naturali che costituisce il molo sopraflutto.

oltre queste profondità, assunte per l'attività di salpamento, per adeguare i fondali alle quote di progetto (rispettivamente -6.0 m e -4.0 m) si dovrà ricorrere ad attività di dragaggio.

Con riferimento alle sezioni indicate nell'elaborato di progetto C4.101 e alle sezioni di calcolo riportate nei disegni C4.301 e C4.302 nelle seguenti tabelle sono riportate le quantità stimate per i salpamenti.

Complessivamente per la diga sopraflutto esistente sono stati stimati i volumi di salpamento riportati in Tabella 2-1. La tabella riporta inoltre i volumi di demolizione (calcestruzzo, pavimentazione) previsti.

Per calcolare la quantità in peso dei massi naturali provenienti dal salpamento delle opere foranee esistenti è stato applicato un coefficiente di 1.8 t/m<sup>3</sup>.

**Tabella 2-1. Volumi di salpamento VPP derivanti dal salpamento della diga sopraflutto esistente.**

<b>DIGA SOPRAFLUTTO</b>		
<b>MATERIALE DA SALPARE</b>	<b>Vol. (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso effettivo (t)</b>
NUCLEO TOUT-VENANT	12408.8	22335.8
MASSI NATURALI 1 <sup>a</sup> cat. (0.5-1.5 t)	11252.9	20255.2
MASSI NATURALI 2 <sup>a</sup> cat. (1.5-4.0 t)	6182.8	11129.1
MASSI NATURALI 3 <sup>a</sup> (3.5-8.0 t)	8802.4	15844.2
<b>DEMOLIZIONI</b>		
CLS BANCHINA ESISTENTE	300	
PAVIMENTAZIONE	460	
CLS BASAMENTO FANALE VERDE	83	

Analogamente per la diga sottoflutto esistente sono stati stimati i volumi di salpamento riportati nella seguente Tabella 2-2

**Tabella 2-2. Volumi di salpamento VPP derivanti dal salpamento della diga sottoflutto esistente.**

<b>DIGA SOTTOFLUTTO</b>		
<b>MATERIALE DA SALPARE</b>	<b>Vol. (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso effettivo (t)</b>
NUCLEO TOUT-VENANT	6189.1	11140.3
MASSI NATURALI 1 <sup>a</sup> cat. (0.5-1.5 t)	1523.5	2742.4
MASSI NATURALI 2 <sup>a</sup> cat. (1.5-4.0 t)	2879.4	5182.8
MASSI NATURALI 3 <sup>a</sup> (3.5-8.0 t)	1535.7	2764.3
<b>DEMOLIZIONI</b>		
CLS BANCHINA ESISTENTE	300 m <sup>3</sup>	
PAVIMENTAZIONE	460 m <sup>3</sup>	
CLS BASAMENTO FANALE VERDE	83 m <sup>3</sup>	

## Capitolo 3      Attività di dragaggio e riempimento

L'intervento di dragaggio previsto dal progetto definitivo è finalizzato ad adeguare i fondali attuali presenti all'interno del nuovo specchio acqueo alle seguenti quote di progetto:

- -6.0 m sul l.m.m. all'interno dell'avamposto, lungo il nuovo canale interno e all'interno della darsena maestrale (c.d. darsena maxy yacht), destinata ad accogliere le imbarcazioni di dimensioni maggiori;
- -4.0 m sul l.m.m. all'interno della nuova darsena Hidalgo;
- -5.0 m sul l.m.m. lungo il percorso di accesso e all'interno della vasca di allaggio prevista a ridosso del nuovo molo sottoflutto.

In ragione delle caratteristiche dei sedimenti che costituiscono i fondali si è assunta una pendenza per le scarpate di 1V:5H.

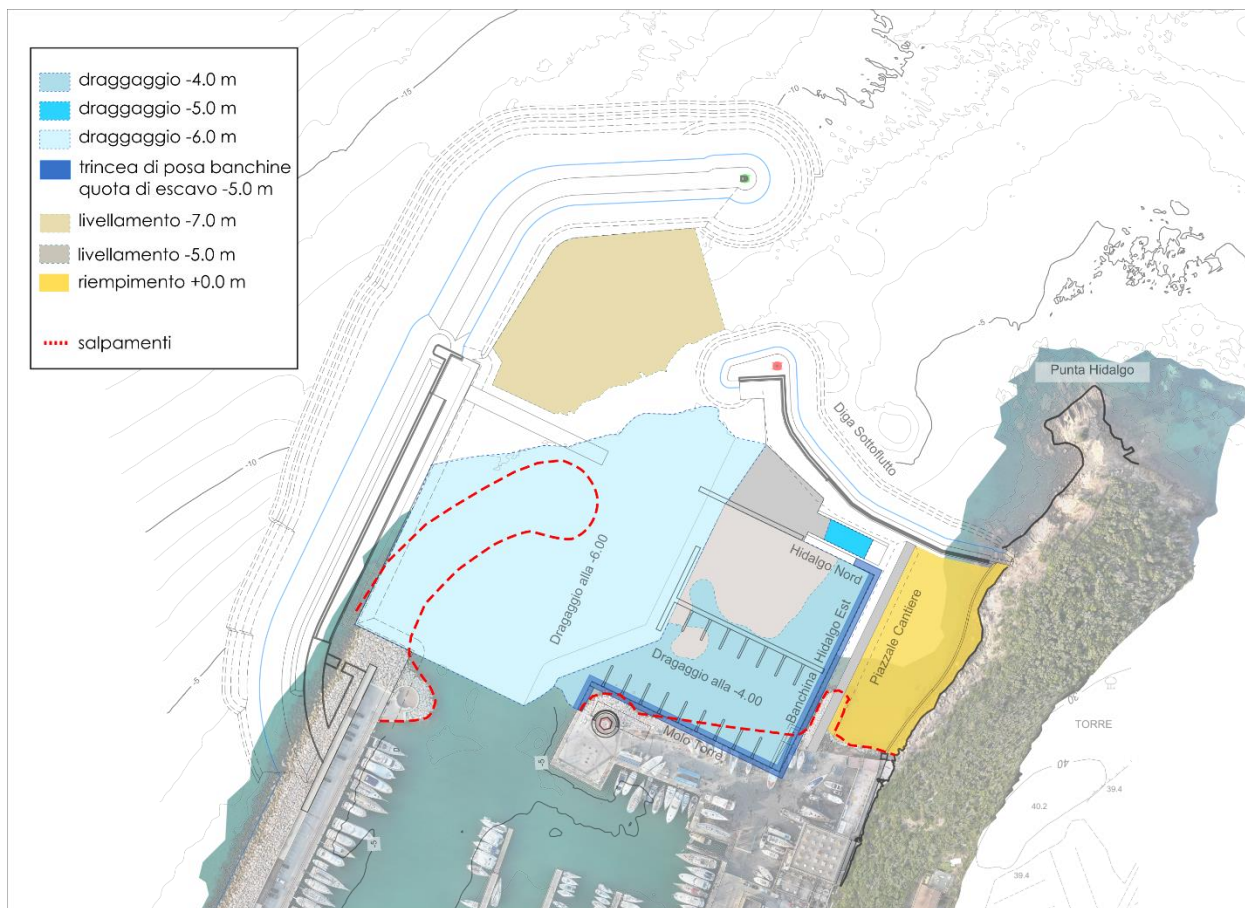
In aggiunta ai suddetti interventi di dragaggio il progetto definitivo prevede, per la realizzazione dei piani di posa delle opere di banchinamento della darsena Hidalgo e per l'imbasamento del rivestimento interno della diga foranea sottoflutto, la realizzazione di trincee di fondazione dalle seguenti caratteristiche:

- ❖ trincee di fondazione per banchina a massi sovrapposti:
  - profondità di escavo: -5.0 m slm;
  - larghezza del piano di scavo: 5.40 m
  - pendenza delle scarpate: 1V:1H
- ❖ trincea di imbasamento per il paramento interno della diga sottoflutto (modeste quantità):
  - profondità di escavo: almeno 1 m dal fondale esistente o dal piano dragato alla -5.0 m;
  - larghezza del piano di scavo: variabile tra 3.00 m e 3.30 m;
  - pendenza delle scarpate: 2V:3H.

Lo stralcio planimetrico di progetto riportato nella seguente figura individua le aree oggetto degli interventi di dragaggio ed escavazione per la formazione delle trincee di imbasamento.

Il prelievo dei sedimenti dal fondale avverrà mediante ausilio di una draga, la quale opererà meccanicamente (draghe a secchie, a cucchiaio o a benna mordente), idraulicamente (aspiranti/refluenti, a strascico) o con una versione combinata delle due.





**Figura 3-1. Stralcio planimetrico di progetto con indicazione degli specchi acquee oggetto di interventi di dragaggio e riempimento, localizzazione delle trincee di posa delle banchine. In rosso sono indicate le porzioni di opere foranee esistenti da salpare e ricollocare.**

Sulla base dei più recenti rilievi batimetrici effettuati da Oikos a Settembre 2023, a partire dall'estensione delle aree e delle quote previste da progetto, il volume dei sedimenti da dragare risulta essere:

- ❖ dragaggio alla -6.0 m slm: 7.206 m<sup>3</sup>
- ❖ dragaggio alla -6.0/-5.0 m slm: 7469 m<sup>3</sup>
- ❖ dragaggio alla -4.0 m slm: 15.379 m<sup>3</sup>

per un totale complessivo di 30.053 m<sup>3</sup>.

### 3.1 Bilancio dei sedimenti provenienti dal dragaggio

Il progetto definitivo prevede l'adeguamento dei fondali presenti all'interno del nuovo specchio acqueo alle seguenti quote di progetto:

- -6.0 m sul l.m.m. all'interno dell'avamporto, lungo il nuovo canale interno e all'interno della darsena maestrale (c.d. darsena maxy yachts), destinata ad accogliere le imbarcazioni di dimensioni maggiori;
- -4.0 m sul l.m.m. all'interno della nuova darsena Hidalgo;

- -5.0 m sul l.m.m. lungo il percorso di accesso e all'interno della vasca di allaggio prevista a ridosso del nuovo molo sottoflutto.

In aggiunta ai suddetti interventi di dragaggio il progetto definitivo prevede, per la realizzazione dei piani di posa delle opere di banchinamento della darsena Hidalgo e per l'imbasamento del rivestimento interno della diga foranea sottoflutto, la realizzazione di trincee di fondazione a quota -5.0 m sul l.m.m..

Complessivamente i volumi di sedimenti provenienti dalle attività di escavo/dragaggio ammontano a circa 30.000 m<sup>3</sup>.

Come indicato nella seguente tabella i volumi provenienti dalle attività di dragaggio saranno totalmente impiegati all'interno dell'ambito portuale per effettuare interventi di livellamento dei fondali e colmate.

Gli interventi di riempimento, mostrati nello stralcio di Figura 3-1 sono i seguenti:

1. livellamento a quota -7.00 m dei fondali dell'avamposto, in uno specchio acqueo di superficie pari a 7.400 m<sup>2</sup>, con un versamento di circa 12.650 m<sup>3</sup> di sedimenti.
2. Livellamento dei fondali all'interno della Darsena Hidalgo; una larga parte dei sedimenti provenienti dal dragaggio verrà impiegata per livellare i fondali più profondi alla quota di progetto di -4.0 m, impiegando un totale di circa 10.800 m<sup>3</sup>.
3. colmata del piazzale cantiere fino a quota +0.00 m sul l.m.m che prevede il refluento di circa 6600 m<sup>3</sup>

**Tabella 3-1. Bilancio volumi di scavo e riempimento provenienti da dragaggio**

Bilancio volumi di scavo e riempimento provenienti da dragaggio					
		Superficie	Volume dragaggio	Volume riempimento	Bilancio
		(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	Dragaggio -6.0 m darsena maestrale - canale di navigazione	9896	6955	0	6955
2	Dragaggio -6.0 / -5.0 m (al di sotto del sopraflutto esistente)	7469	7469	0	7469
3	Dragaggio -6.0 m (esterno al sopraflutto esistente)	412	252	0	252
4	Dragaggio e livellamento darsena Hidalgo a quota -4.0 m / -5.0 m	13408	15379	10792	4586
5	Livellamento avamposto a quota -7.0 m	7402	0	12650	-12650
6	Riempimento Piazzale Cantiere (fino a quota 0.0 m)	4584	0	6612	-6612
	<b>TOTALE</b>	<b>43171</b>	<b>30055</b>	<b>30054</b>	<b>0</b>