



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

# B.11

## PROGETTO DEFINITIVO

### RILIEVI, INDAGINI E STUDI SPECIALISTICI

### RELAZIONE INDAGINI ROV

20 012 DR B 011 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

**ELABORATO REDATTO DA:  
 OIKOS Engineering srl**

Gruppo di lavoro:

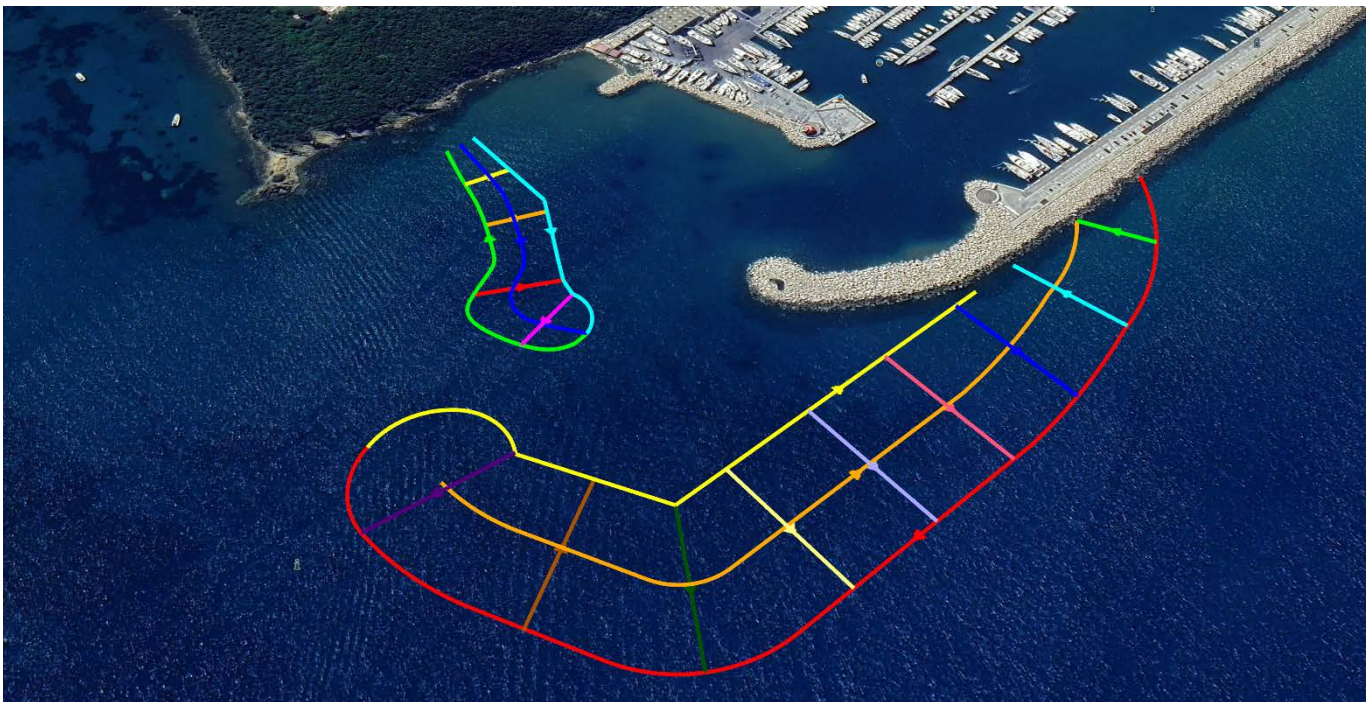
Ing. Alessio CAMUSI  
 Ing. Valerio TRULLI  
 Dott.ssa Sara SCRIMIERI

Consulenza geotecnica:

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

05.04.2024	0	EMISSIONE	Oikos		M.T.
Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Verificato:	Approvato:

***Relazione sui report video effettuati  
a ridosso dell'imboccatura della struttura  
portuale di Punta Ala***



# Sommario

1.	INTRODUZIONE .....	3
	Figura 1: Immagine da satellite dell'area di lavoro (immagine tratta da Google Maps).....	3
1.	OPERAZIONI DI RILIEVO VIDEO ROV .....	3
1.1	Sommario delle operazioni di rilievo.....	3
2.	RILIEVI VIDEO ISPEZIONI ROV .....	4
2.1	Strumentazione video ispezioni Rov.....	4
3.	CONDIZIONI METEO MARINE .....	4
4.	ISPEZIONE VIDEO .....	5
4.1	Ispezioni video .....	5
	Figura 2: posizione aree indagate con il Rov.....	5
	Figura 4: particolare planimetria dell'area di escavo effettuato per conto della Regione Toscana .....	6
	Figura 6 - planimetria sovrapposizione geofisica transetti perimetrazione e posizione immagini relazione .....	7
	Figura 7 - 1 transetto: Margine Posidonia.....	8
	Figura 8 - transetto 1: margine Posidonia.....	8
	Figura 9 - transetto 1: margine Posidonia.....	9
	Figura 10 - transetto 1: Particolare stato del fondale con Posidonia.....	9
	Figura 11- transetto 2: Particolare stato del fondale con Posidonia.....	10
	Figura 12 - transetto 2: Zona sabbiosa e particolare stato fondale con Posidonia.....	10
	Figura 13 - transetto 2 Inizio fondale sabbioso.....	11
	Figura 14- transetto 2: Particolare stato del fondale con Posidonia.....	11
	Figura 15- transetto 2: Matte di Posidonia.....	12
	Figura 16- transetto 2: Matte di Posidonia.....	12
	Figura 17- transetto 2: Margine Matte di Posidonia.....	13
	Figura 18- transetto 2: Matte con Posidonia .....	13
	Figura 19- transetto 2: Particolare stato del fondale con Posidonia.....	14
	Figura 20- transetto 2: Tubazione su fondale con Posidonia.....	14
	Figura 21- transetto 2: Margine Posidonia e inizio fondale sabbioso .....	15
	Figura 22- transetto 2: Particolare scogliera sopraflutto.....	15
	Figura 23- transetto 3: Margine Posidonia.....	16
	Figura 24- transetto 3: Matte di posidonia con presenza di cavi o cordame.....	16
	Figura 25- transetto 3: Particolare stato del fondale con Posidonia.....	17
	Figura 26- transetto 3: Particolare Matte, Posidonia e fondale sabbioso.....	17
	Figura 27- transetto 8: Particolare stato del fondale con Posidonia.....	18
	Figura 28- transetto 9: Particolare stato del fondale con Posidonia.....	18
	Figura 29- transetto 13: Particolare stato del fondale con ciuffo di Posidonia.....	19
	Figura 30- transetto 13: Particolare fondale con matte e Posidonia.....	19
	Figura 31- transetto 13: foglie di posidonia (Banquette).....	20
	Figura 32- transetto 14: Porzione di tubazione adagiata sul fondo.....	20
	Figura 33- transetto 15: Particolare tubazione sollevata dal fondo.....	21
	Figura 34- transetto 16: Particolare tubazione con blocco sollevata dal fondo.....	21
	Figura 35- transetto 17: Particolare stato del fondale con Posidonia su area stata oggetto di escavo.....	22
	Figura 36- transetto 17: Particolare tubo sollevato con blocco già identificato in Fig. 34.....	22
	Figura 37- transetto 9: Porzione di tubazione sul fondo, già identificata in Fig.32 corredata di fasce per la movimentazione.....	23
5.	CONCLUSIONI.....	23

## 1. INTRODUZIONE

Nell'ambito dell'indagine nell'area ricompresa sull'ampliamento de porto di Punta Ala (GR), sono state effettuate ispezioni videografiche nella stessa area dove erano state preventivamente effettuate indagini geomorfologiche.

In particolare, le ispezioni ROV sono state eseguite con il sistema **Chasing M2 PRO MAX** e lo studio morfologico è stato effettuato mediante ecoscandaglio Multibeam R2Sonic 2024.

Le attività di ripresa sono state effettuate nei primi 15 giorni del mese di Febbraio 2024.

Nella Figura sottostante, si rappresenta in verde i transetti effettuati:

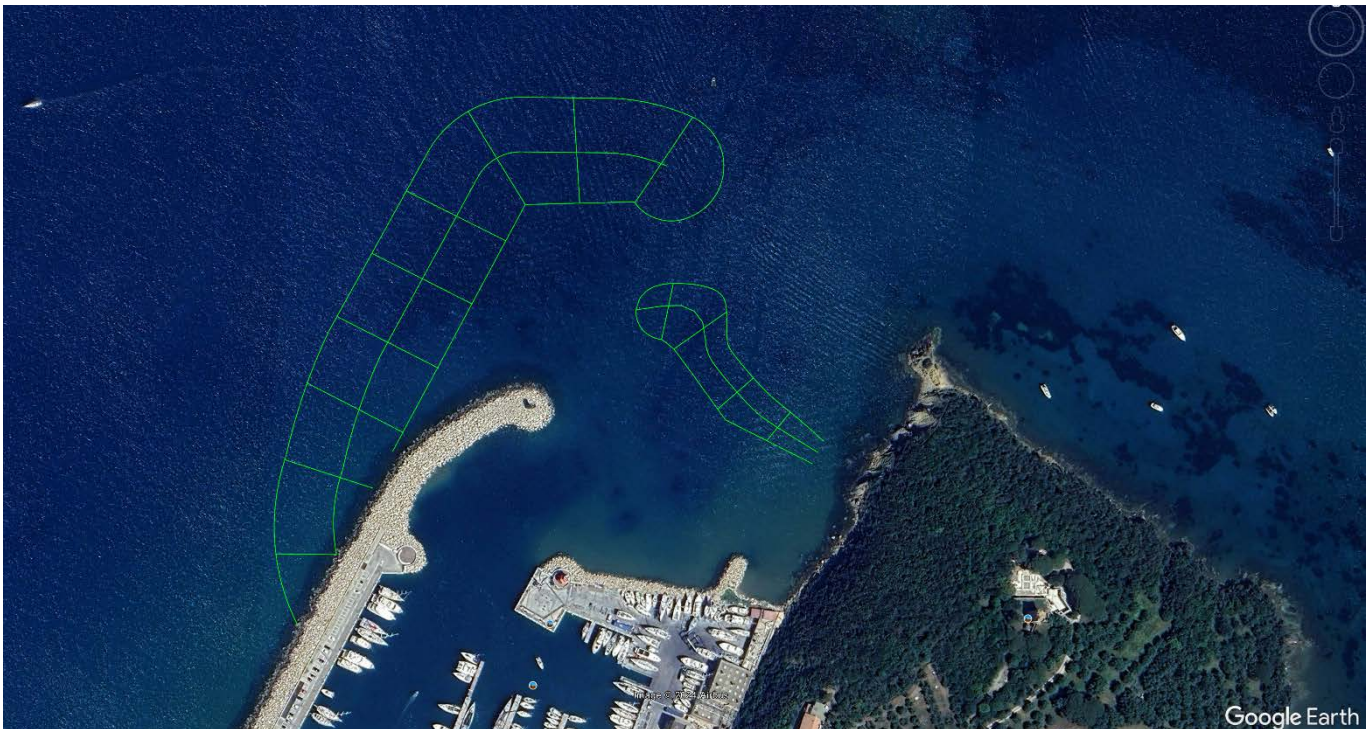


Figura 1: Immagine da satellite dell'area di lavoro (immagine tratta da Google Maps).

## 1. OPERAZIONI DI RILIEVO VIDEO ROV



### 1.1 Sommario delle operazioni di rilievo

Le operazioni di rilievo si sono svolte secondo il seguente calendario:

Data	Ora	Operazioni
14/02/2024	08.35	Arrivo e meeting del personale, del sistema ROV nella zona di rilievo
14/02/2024	09.00	Inizio mobilitazione della strumentazione e inizio operazioni video ispezione
14/02/2024	12.30	Inizio video ispezione Rov
14/02/2024	13.00	sospensione video ispezione.
15/02/2024	08.30	Inizio video ispezione Rov
15/02/2024	13.00	fine video ispezione.
15/02/2024	14.00	De mobilitazione della strumentazione

## 2. RILIEVI VIDEO ISPEZIONI ROV

### 2.1 Strumentazione video ispezioni Rov.

	<p><b>Sistema Chasing M2 PRO MAX:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 608 x 294 x 196 mm;</li> <li>- Peso 8KG;</li> <li>- Capacità profondità 200 m;</li> <li>- Temperatura di esercizio – 10°C~45°C;</li> <li>- Max. velocità 4 Kn (2.0 m/s);</li> <li>- Tempo di navigazione massimo Bassa velocità:</li> <li>- &gt;4 ore;</li> <li>- Tempo di ricarica: 2 ore;</li> <li>- Risoluzione massima immagini 12M (4000 x 3000);</li> <li>- Risoluzione video 4K (3840 x 2160@30).</li> </ul>
	<p><b>USBL CERULEAN KIT Mark II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massima profondità di esposizione 300 m</li> <li>- Intervallo massimo assoluto 500 m</li> <li>- Risoluzione apparente di imbardata/azimut 0,1°</li> <li>- Risoluzione dell'angolo di elevazione apparente 0,1°</li> <li>- Accumulo dell'errore dell'intervallo inclinato, linea di base (tipico) 2 m/h</li> <li>- Accumulo errore intervallo inclinato, linea di base (sincronizzazione automatica) 0,5 m/h</li> <li>- Tasso di aggiornamento 1Hz</li> <li>- Frequenza del ping 25 kHz</li> </ul>

## 3. CONDIZIONI METEO MARINE

Le condizioni operative durante i rilievi in campo possono essere sintetizzate come segue:

#### Rilievo del 14/02/2024:

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| • Condizioni meteo        | sereno         |
| • Condizioni meteo marine | poco mosso     |
| • Visibilità              | ottima         |
| • Corrente                | moderata       |
| • Onda                    | 2s h./cm 30/60 |

#### Rilievo del 15/02/2024:

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| • Condizioni meteo        | sereno         |
| • Condizioni meteo marine | poco mosso     |
| • Visibilità              | ottima         |
| • Corrente                | moderata       |
| • Onda                    | 2s h./cm 10/20 |

## 4. ISPEZIONE VIDEO

### 4.1 Ispezioni video

Le ispezioni video sono state progettate ed eseguite con il sistema Chasing M2 Pro Max con fotocamera a 4K, interfacciato con sistema Rov Locator Cerulean Mark II, nelle giornate di lavoro non si sono riscontrate difficoltà operative se non il primo giorno il repentino mutamento delle condizioni meteo che ha impedito la conclusione delle lavorazioni.

Durante la sessione di rilievo sono stati realizzati 19 video in formato \*.mp4, successivamente elaborati ed inseriti in un unico file denominato [Report video Punta ALa.mp4](#) e costituente parte integrante della presente relazione, il tutto meglio evidenziato nell'immagine sottostante.

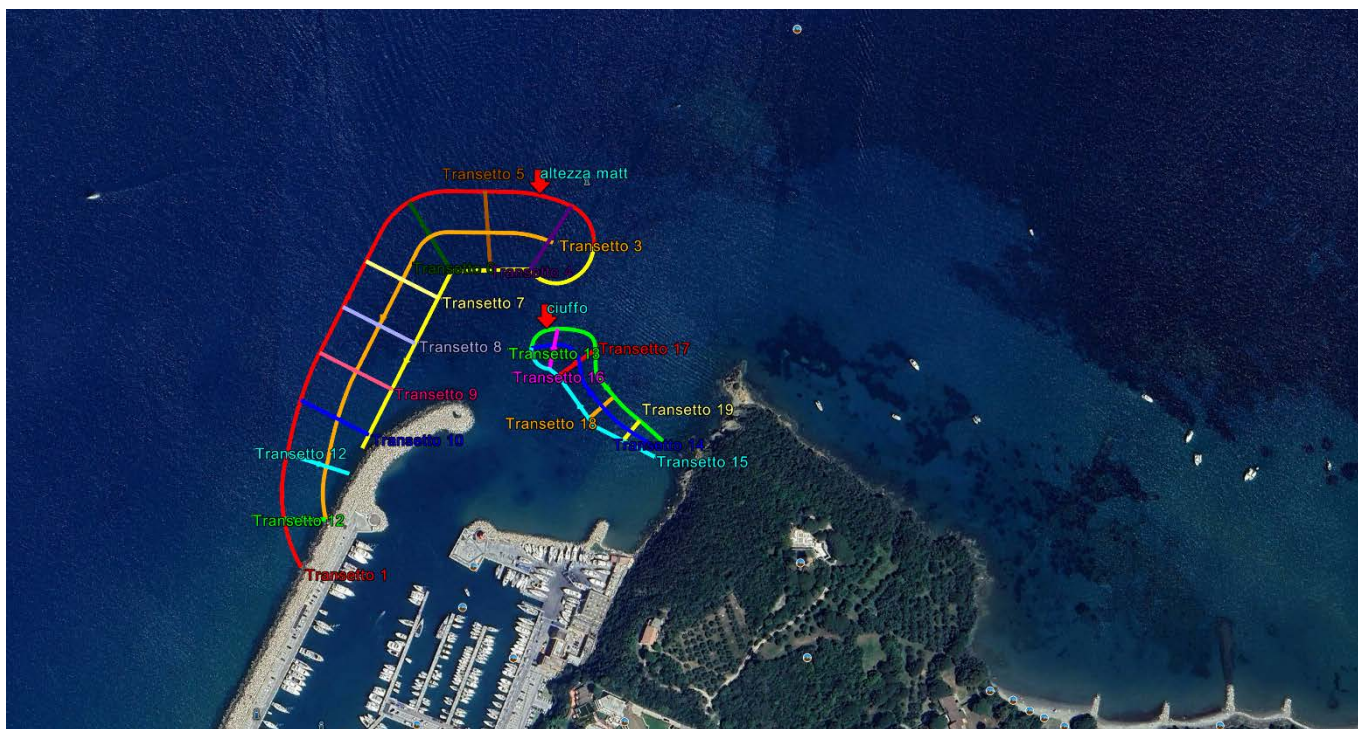


Figura 2: posizione aree indagate con il Rov.

I tratti rilevati sono pertanto così suddivisi:

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 01° Tratto lungo circa 602 m | 11° Tratto lungo circa 64 m  |
| 02° Tratto lungo circa 356 m | 12° Tratto lungo circa 41 m  |
| 03° Tratto lungo circa 423 m | 13° Tratto lungo circa 199 m |
| 04° Tratto lungo circa 74 m  | 14° Tratto lungo circa 176 m |
| 05° Tratto lungo circa 78 m  | 15° Tratto lungo circa 168 m |
| 06° Tratto lungo circa 80 m  | 16° Tratto lungo circa 40 m  |
| 07° Tratto lungo circa 79 m  | 17° Tratto lungo circa 45 m  |
| 08° Tratto lungo circa 79 m  | 18° Tratto lungo circa 33 m  |
| 09° Tratto lungo circa 79 m  | 19° Tratto lungo circa 25 m  |
| 10° Tratto lungo circa 75 m  |                              |

Nei tratti indagati si sono riscontrate a tratti aree con evidenze di fanerogame rarefatte, questa situazione è stata riscontrata in un range di profondità tra i 7 ed i 13 metri e nelle vicinanze della tubazione di scarico del depuratore di Punta Ala, aree con sole matte intervallate da zone di solo fondale sabbioso.

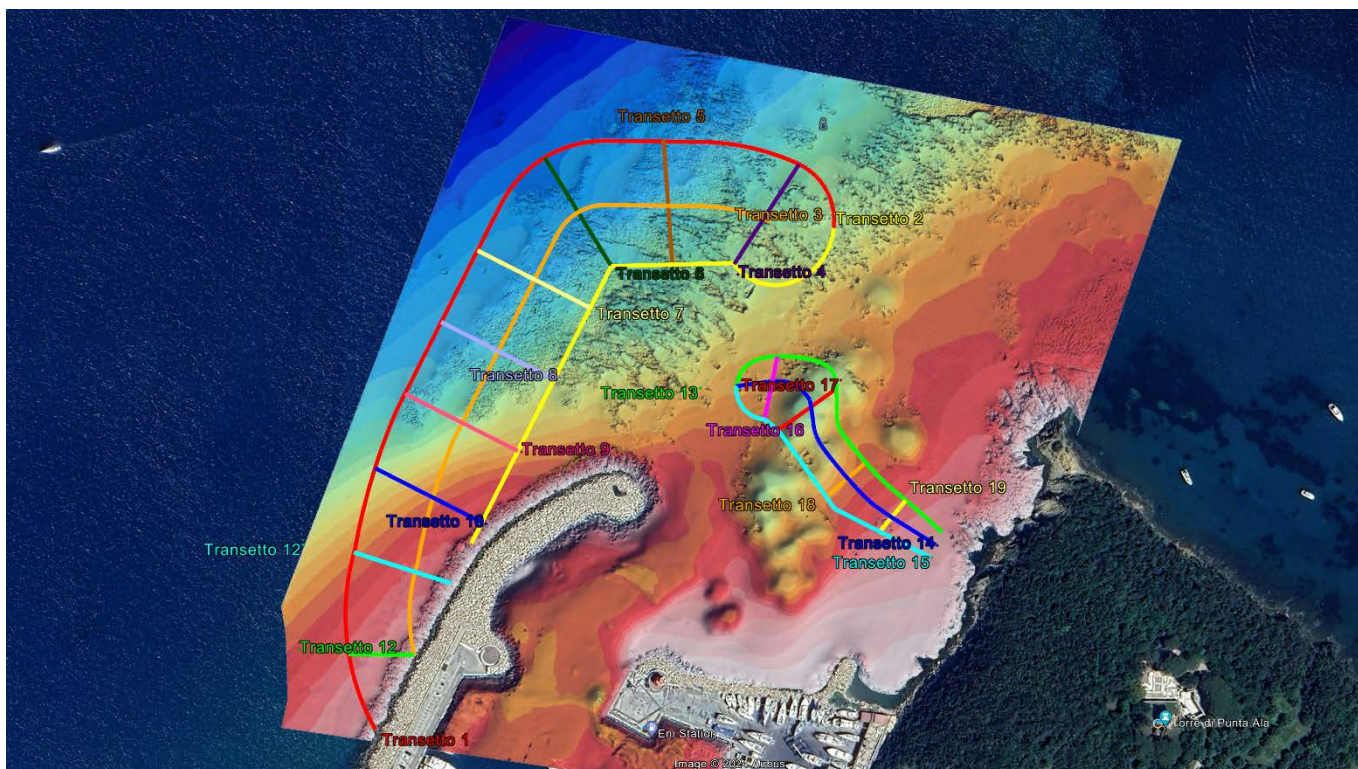


Figura 3: planimetria generale

L'area prospiciente l'imboccatura è stata oggetto nel passato di escavo per il ripristino della linea di costa dopo punta Hidalgo, nella zona sono ancora visibili le depressioni create dalla stazione di pompaggio.

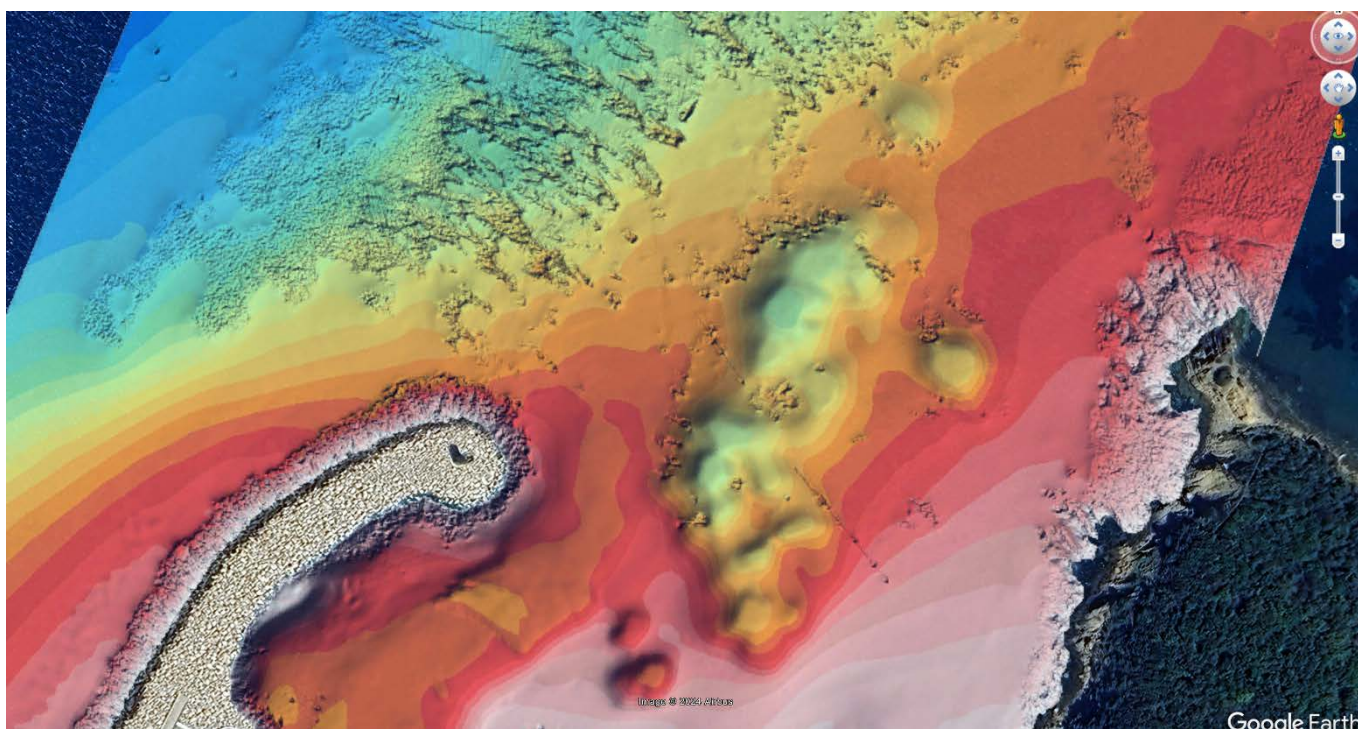


Figura 4: particolare planimetria dell'area di escavo effettuato per conto della Regione Toscana

Dal confronto delle immagini Rov e la carta geofisica realizzata in con i rilievi effettuati nel mese di settembre 2023 (immagine sottostante), è stato possibile perimetrare l'area indagata l'area precedentemente escavata e le aree con la diversa tipologia di fondale (sabbioso, matte senza vegetazione e matte con vegetazione).

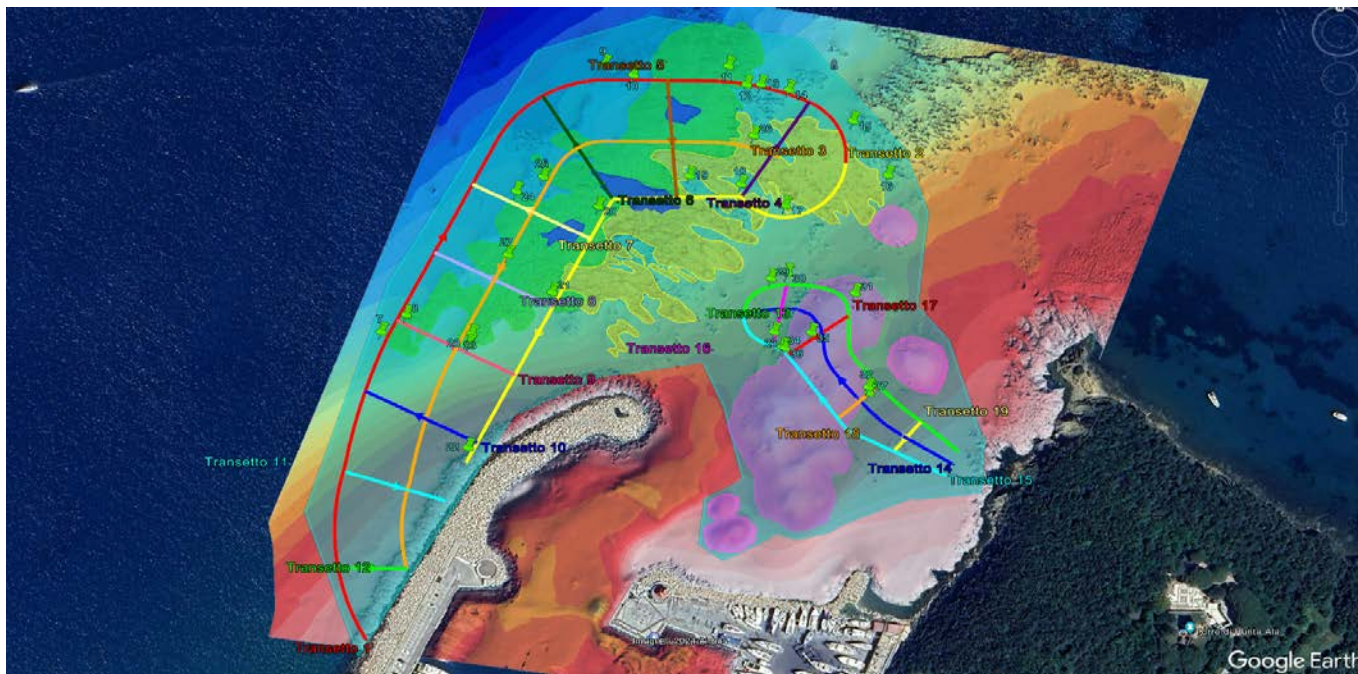


Figura 5 – planimetria sovrapposizione geofisica transetti per perimetrazione aree.

Inoltre mediante la posizione delle immagini è stato possibile controllare la perimetrazione redatta ed evidenziare anomalie sul fondale come il tubo adagiato sul fondo corredato di fasce per la movimentazione, struttura metallica a forma triangolare ecc.... immagini riportate dopo la planimetria

Figura 6

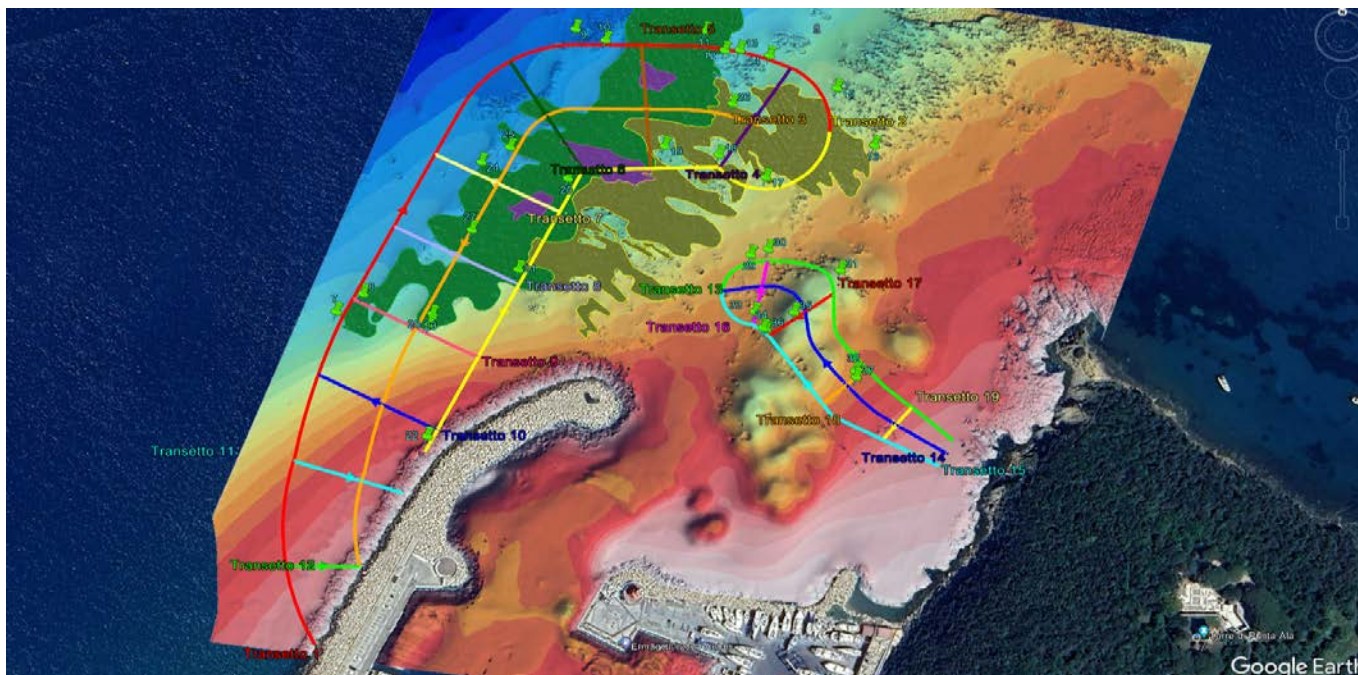


Figura 6 - planimetria sovrapposizione geofisica transetti perimetrazione e posizione immagini relazione





Figura 7 - 1 transetto: Margine Posidonia.



Figura 8 - transetto 1: margine Posidonia



Figura 9 - transetto 1: margine Posidonia



Figura 10 - transetto 1: Particolare stato del fondale con Posidonia



Figura 11- transetto 2: Particolare stato del fondale con Posidonia



Figura 12 - transetto 2: Zona sabbiosa e particolare stato fondale con Posidonia.



Figura 13 - transetto 2 Inizio fondale sabbioso



Figura 14- transetto 2: Particolare stato del fondale con Posidonia.



Figura 15- transetto 2: Matte di Posidonia.



Figura 16- transetto 2: Matte di Posidonia.



Figura 17- transetto 2: Margine Matte di Posidonia



Figura 18- transetto 2: Matte con Posidonia



Figura 19- transetto 2: Particolare stato del fondale con Posidonia



Figura 20- transetto 2: Tubazione su fondale con Posidonia.



Figura 21- transetto 2: Margine Posidonia e inizio fondale sabbioso



Figura 22- transetto 2: Particolare scogliera sopraflutto.



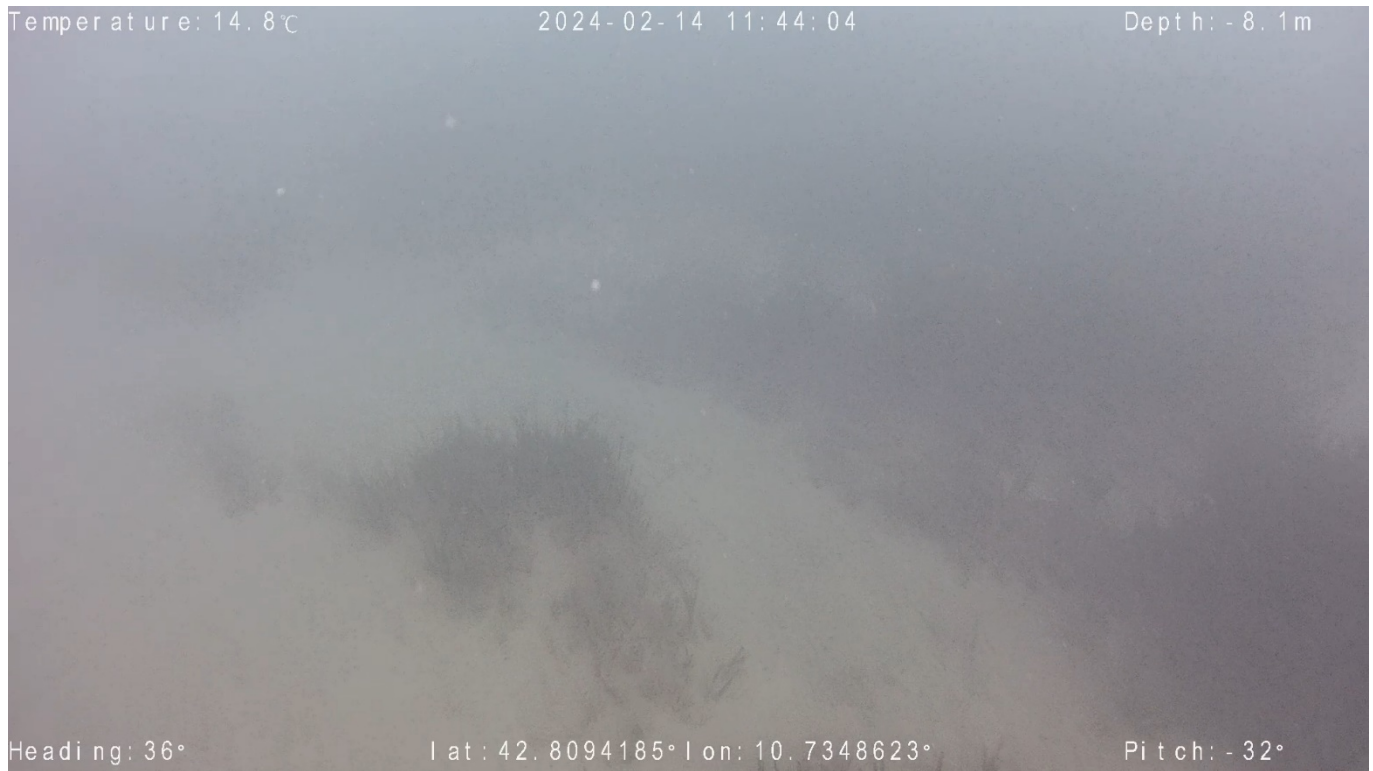


Figura 23- transetto 3: Margine Posidonia



Figura 24- transetto 3: Matte di posidonia con presenza di cavi o cordame.



Figura 25- transetto 3: Particolare stato del fondale con Posidonia



Figura 26- transetto 3: Particolare Matte, Posidonia e fondale sabbioso.



Figura 27- transetto 8: Particolare stato del fondale con Posidonia.



Figura 28- transetto 9: Particolare stato del fondale con Posidonia



Figura 29- transetto 13: Particolare stato del fondale con ciuffo di Posidonia.



Figura 30- transetto 13: Particolare fondale con matte e Posidonia.



Figura 31- transetto 13: foglie di posidonia (Banquette)



Figura 32- transetto 14: Porzione di tubazione adagiata sul fondo.



Figura 33- transetto 15: Particolare tubazione sollevata dal fondo



Figura 34- transetto 16: Particolare tubazione con blocco sollevata dal fondo.



Figura 35- transetto 17: Particolare stato del fondale con Posidonia su area stata oggetto di escavo.



Figura 36- transetto 17: Particolare tubo sollevato con blocco già identificato in Fig. 34.



Figura 37- transetto 9: Porzione di tubazione sul fondo, già identificata in Fig.32 corredata di fasce per la movimentazione.

## 5. CONCLUSIONI

Il fondale indagato copre un'area di circa 90.000,00 (novantamila) metri quadrati le aree perimetrate con la presenza di Posidonia oceanica sono circa 13.400,00 (tredicimila quattrocento) le aree perimetrate con la sola matte di Posidonia sono circa 9.500 (novemila cinquecento) metri quadrati le aree perimetrate di fondo nudo interposte tra le aree sopra descritte sono circa 1.200,00 (mille duecento) metri quadrati, mentre le aree perimetrate dove sono ancora evidenti i segni di escavo sono circa 10.000,00 (diecimila) metri quadrati.

Per tutte le altre considerazioni si rimanda alla relazione specifica

Grosseto, lì 01/03/2024



Geom. Andrea Bianchi