



Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale  
Scali Rosciano, 6 - 57123 Livorno, Italia

R.U.P. ing. Enrico Pribaz  
D.E.C. ing. Ilaria Lotti

R.T.P.



30035 Mirano (VE)  
Viale Belvedere, 8/10  
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711  
Fax +39 041 4355 933  
portolivorno@fm-ingegneria.com



P.O. Box 1132  
3800 BC Amersfoort  
The Netherlands  
www.royalhaskoningdhv.com

Tel. +44 (0)207 222 2115  
Fax +44 (0)207 222 2659  
info@rhdhv.com



35027 Noventa Padovana (PD)  
Via Panà 56/a

Tel. +39 049 8945 087  
Fax +39 049 8707 868  
mail@hsmarinesrl.com



31027 Spresiano (TV)  
Via Tiepolo, 8  
www.gtgeo.eu

Tel. +39 0422 8870 31  
Fax +39 0422 8895 89  
info@gtgeo.it

PROGETTO

**PROGETTAZIONE PRELIMINARE E DEFINITIVA DELLE  
OPERE MARITTIME DI DIFESA E DEI DRAGAGGI PREVISTI  
NELLA NUOVA PRIMA FASE DI ATTUAZIONE DELLA  
PIATTAFORMA EUROPA, COMPRESO LO STUDIO DI  
IMPATTO AMBIENTALE E LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA  
AMBIENTALE**

EMISSIONE

**PROGETTO DEFINITIVO**

TITOLO

**C - STUDI AMBIENTALI**

Allegato 26\_Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area  
antistante la Piattaforma Europa (CIBM 2017)

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
0	24/07/2023	1233_PD-C-015(26)_0	Aggiornamento in riscontro a Istruttoria VIA [ID VIP 8058]	-	T. Tassi
1					
2					
3					
4					

ELABORATO N.

**C015(26)**

DATA:	SCALA:	FILE:	J.N.
24/07/2023	-	1233_PD-C-015(2)_0.pdf	1233/19
PROGETTO	DISEGNO	VERIFICA	APPROVAZIONE
-	-	C. Galli	T. Tassi

Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

# Autorità Portuale Livorno

Indagine geomorfologica e transetti video subacquei  
nell'area antistante la Piattaforma Europa



Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

Committente: Autorità Portuale Livorno

Titolo: Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa

Livorno, 12.01.2017

Responsabile della commessa: Dott. Nicola Bigongiari

Personale impiegato

Indagine con SSS: Geopolaris s.r.l. (Livorno)

Operatori scientifici subacquei: Dott. Marco Pertusati, Dott. Lorenzo Pacciardi

Stesura report: Dott. Marco Pertusati, Dott. Anna Maria De Biasi

22623-2	Rev. 0	12.01.16	-	MP/NB	ADB	CP
N° relazione	Revisione	Data	Descrizione revisione	Preparato	Verificato	Approvato

Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

## INDICE

Premessa	Pag. 4
1 - Piano di campionamento	5
2 - Strumentazione utilizzata	6
3 - Risultati	9

Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

## Premessa

---

Al fine di verificare la presenza della *Posidonia oceanica* e altre specie vegetali, sono state effettuate delle indagini morfologiche mediante scansione acustica del fondo (Side Scan Sonar) con la restituzione di un fotomosaico del fondale.

Sulla base della restituzione cartografica del SSS sono state effettuate anche delle verifiche mediante immersione diretta di operatori scientifici subacquei (OSS) che hanno investigato, con indagini puntiformi, la tipologia del fondale effettuando delle riprese video con telecamera subacquea lungo tre transetti posizionati in zone con specifiche peculiarità.

Al termine dell'indagine a mare i dati acquisiti sono stati elaborati ed è stata prodotta una cartografia morfologica interpretata in formato digitale e riportata in Allegato al presente report.

Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

## 1 - Piano di campionamento

L'area di indagine è un poligono con un'estensione di circa 14,5 km<sup>2</sup> (Fig. 1) nell'area marina antistante il Porto di Livorno, i cui vertici hanno indicativamente le coordinate riportate nella seguente tabella:

Coordinate WGS84		
<b>A</b>	43°34'45.40"N	10°17'33.45"E
<b>B</b>	43°33'44.35"N	10°14'36.62"E
<b>C</b>	43°31'41.38"N	10°14'35.08"E
<b>D</b>	43°32'32.37"N	10°17'18.65"E



Fig. 1 – Area di indagine mediante Side Scan Sonar

Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

## 2 - Strumentazione utilizzata

ARTICOLO	DESCRIZIONE
Imbarcazione	Blue Dream
Posizionamento	Sistema RTK Trimble Marine SPS 852
Navigazione e elaborazione dati Soft/Hardware	QPS Qinsy - CODA Survey
Gyro-MRU	TSS MAHRS Motion Reference Unit (MRU)
Side Scan Sonar	Edge Tech 4100

Le procedure sotto descritte garantiscono un'accuratezza del dato in accordo a standard IHO, Order 1 Surveys (IHO, 2008).

### Parametri geodetici

Le attività di rilievo sono state effettuate usando i parametri geodetici riportati nella seguente tabella e i dati vengono restituiti referenziati nel Sistema Gauss-Boaga fuso Ovest:

Ellissoide:	WGS84
Projection:	UTM fuso 32
Sistema di riferimento altimetrico:	zero IGM o livello medio mare

### INDAGINE MORFOLOGICA MEDIANTE SSS

Il rilievo morfologico è stato effettuato mediante l'acquisizione del dato di backscatter dal sistema EdgeTech 4100 P. (Fig. 2). Il sistema è tale da garantire la copertura totale dell'area con una sovrapposizione laterale del 100% ed un range di almeno 100 m. Il sistema restituisce dati raster in tonalità di grigi che associati ad un modello digitale da acquisizione multibeam permette la ricostruzione del fondale.



Fig.2: Side Scan Sonar Edge Tech 4100 - Modello 272TD Towfish

Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

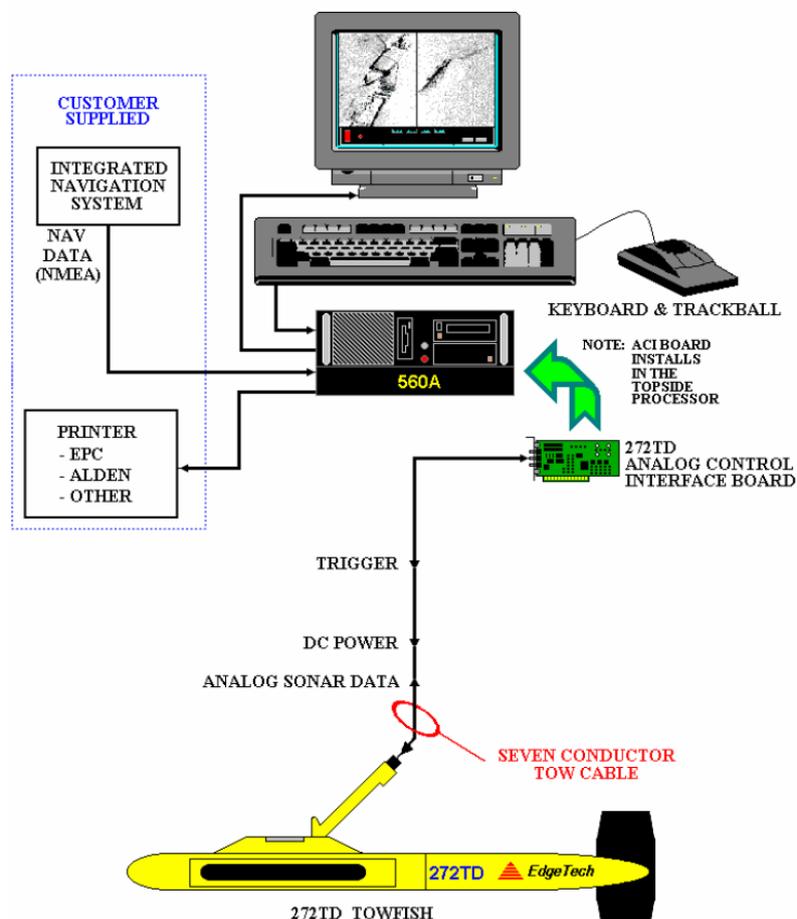
### Specifiche tecniche 272-TD TOWFISH

Frequency: 100/500 kHz  
 Horizontal Beam Width: 100 kHz – 1.2°, 500 kHz – 0.5°  
 Operating Range (maximum) : 100 kHz – 500 meter swath, 500 kHz – 200 meter swath  
 Diameter: 11.4 cm (4.5")  
 Length: 140 cm (55")  
 Weight (in air): 25 kg (55 lbs)  
 Weight (in saltwater): 12 kg (26 lbs)  
 Max Depth: Rating 1,000m

#### TOPSIDE PROCESSOR

Hardware: Portable splashproof enclosure or 19 inch rack mount computer  
 Operating System: Windows XP  
 Display & Interface: Splashproof laptop or 22" fl at panel monitor, keyboard & trackball  
 Archive: DVD-R/W  
 File Format: Native JSF or XTF  
 Output: Ethernet  
 Power Input Portable topside: 110/220 VAC or 12 VDC  
 Rack mount topside: 110/220 VAC

### Diagramma di funzionamento del SSS Edge Tech 4100 - Modello 272TD Towfish



Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

### Processamento e restituzione dei dati acquisiti

I dati acquisiti in forma digitale dalla SSS EdgeTech 4100 saranno processati mediante software CodaSurvey in modo da associare ai dati di backscattering una posizione ortoplanimetrica completa.

Il processo di trattamento dei dati inizierà con il controllo di qualità delle registrazioni side scan sonar avendo cura di evidenziare la presenza di eventuali echi spuri e proseguirà con la costruzione del fotomosaico utilizzando il software CodaSurvey.

### Mezzo navale - Motonave "Blue Dream"

Modello: "Fisherman Fly" della Hatteras Yachts Co

Nominativo Internazionale: IZGK

Numero RINA: 75880

Matricola: LI 10139 (Comp. Mar. Circ. di Livorno) Navigazione: entro le 12 miglia

Dimensioni: Lungh. 13.03m, largh. 3.89 m

Stazza Lorda: 9.89 t

Numero massimo di persone a bordo: 6 più equipaggio

Armatore: GeoPolaris srlu

Piano di Sicurezza per la normativa di sicurezza: conforme alla legge 271/99.



**Motonave Blue Dream**

La strumentazione montata sul mezzo navale di proprietà GeoPolaris srlu è stata accuratamente rilevata da topografo in modo da conoscerne l'esatta posizione orizzontale e la quota altimetrica. Questa operazione si rende necessaria al fine di eliminare eventuali errori sistematici durante la fase di acquisizione.

Commissa n° 22623	Titolo	Cliente
	Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa	

### 3 - Risultati

#### 3.1 - Descrizione della carta geomorfologica

La zona indagata copre un areale poco profondo tra i 2 e i 10 m di profondità, tutto il tratto, pertanto, si estende nella zona fotica, come dimostra la diffusa presenza della componente vegetale.

La maggior parte dell'area di studio è caratterizzata dalla presenza della fanerogama *Posidonia oceanica* presente con diversi stati di salute. Nella parte più profonda essa dà origine ad una vera e propria prateria su un substrato di "matte" costituito dall'intreccio delle radici della pianta e del sedimento che in esse rimane intrappolato creando nel tempo una sorta di tappeto compatto che può raggiungere metri di spessore.

Verso sud e a profondità minori, la prateria risulta degradata e nella parte centrale dell'area di studio, essa è interrotta da banchi di sabbia. Nella parte costiera, più settentrionale, la prateria è pressoché scomparsa e rimane solo "matte" morta a ricordarne la passata presenza. Nella parte settentrionale, a pochi metri di profondità, è presente *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera* notoriamente più tolleranti ad elevati tassi di sedimentazione rispetto alla *Posidonia*. Nel settore prospiciente la diga foranea e la diga curvilinea il fondale risulta roccioso alternato a piccole aree di sedimenti grossolani.

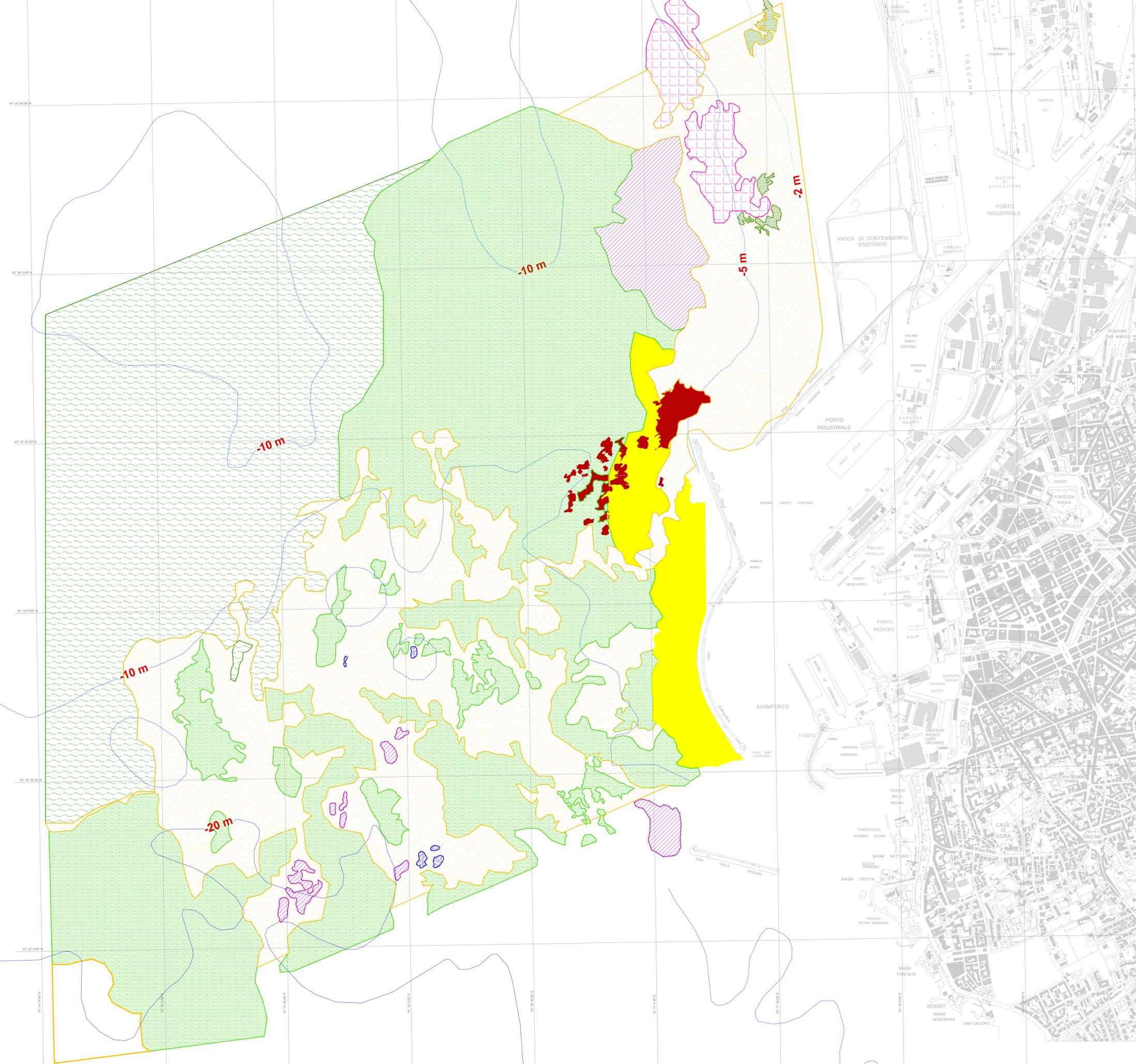
In conclusione quindi si può asserire che complessivamente buona parte dell'area di studio è ricoperta da prateria di *P. oceanica*, nel complesso in buono stato di salute, anche se in regresso nelle zone marginali. La carta geomorfologica è riportata in allegato.

#### 3.2 - Descrizione dei video subacquei

**Transetto 1** - Il transetto inizia nel punto di coordinate (602974 E; 4824603 N) e termina nel punto di coordinate (602836 E; 4824600) ed ha una lunghezza di circa 140 m. Il filmato evidenzia la presenza di *P. oceanica* su matte, in alcuni punti con spessori intorno al metro. Sono presenti radure sabbiose, di detrito roccioso e di matte morta. La copertura complessiva della prateria è intorno al 60%.

**Transetto 2** - Il transetto inizia nel punto di coordinate (600871 E; 4823598 N) e termina nel punto di coordinate (600723 E; 4823643 N) ed ha una lunghezza di circa 170 m. Il filmato documenta la presenza di prateria a *P. oceanica* su matte di notevole spessore, anche superiore al metro e mezzo. L'aspetto della prateria sembra essere più rigoglioso rispetto al transetto T1. Sono presenti poche radure di matte morta e sabbia e di modesto sviluppo. Nel complesso la copertura della prateria è superiore al 90%. L'idrodinamismo è chiaramente inferiore rispetto al transetto T1.

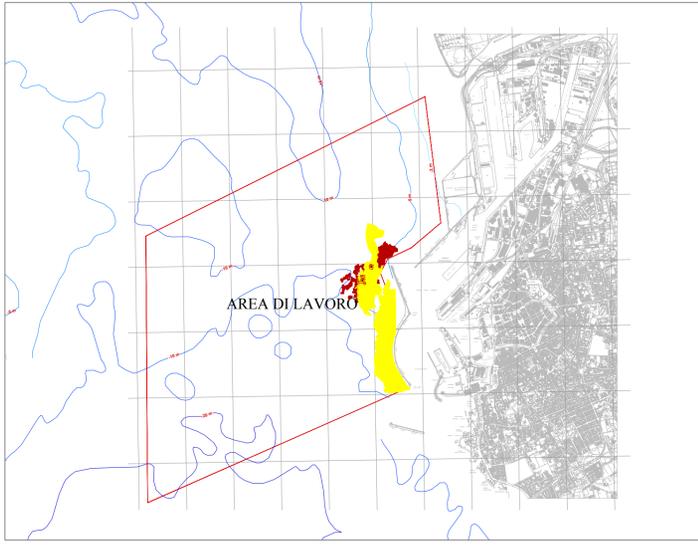
**Transetto 3** - Il transetto inizia nel punto di coordinate (600931 E; 4820883 N) e termina nel punto di coordinate (600997 E; 4820961 N) ed ha una lunghezza di circa 110 m. Dal filmato si nota la presenza di prateria di *P. oceanica*, probabilmente su matte, anche se poco evidente per la presenza di sedimento tra i rizomi. Buona parte del fondale è costituita da fondale di tipo sabbioso (intorno al 50%). La presenza di ripple marks ben sviluppati e la dimensione del sedimento indicano che l'area è interessata da un idrodinamismo ben più forte rispetto ai transetti precedenti. Nel complesso la prateria dell'area sembra essere interessata da forti fenomeni di insabbiamento e quindi è in regresso, soprattutto nelle zone di "margine". In alcuni punti si vede matte morta quasi totalmente insabbiata. Nelle zone dove l'insabbiamento è meno forte, la prateria appare rigogliosa. La copertura media è intorno al 50%.



**LEGENDA**

Carta Tematica Regionale

- Posidonia oceanica su matte
- Matte di Posidonia oceanica degradata
- Matte morte di Posidonia oceanica
- Caulerpa prolifera e/o cylindracea
- Cymodocea nodosa
- Sabbie fini
- Affioramenti rocciosi
- Fondi duri
- Detrito grossolano
- Area lavoro



**Centro Interuniversitario di Biologia Marina**

---

**RILIEVO GEOMORFOLOGICO  
DELLA ZONA DI MARE ANTISTANTE  
IL PORTO DI LIVORNO**

---

<p><b>COMMITTENTE:</b> Centro Interuniversitario di Biologia Marina Viale Nazario Sauro, 4 57128 Livorno</p> <p style="text-align: right;">Dott. Nicola Bigongiarri</p>	<p><b>GEOPOLARIS S.r.l.u.</b> Via dell'Angarano 69 - 57121 - Livorno - ITALY Phone: +39 0586 427164, Telex: +39 0586 400748 Email: info@geopolaris.it</p> <p></p>																								
<p><b>CAPO CANTIERE:</b> GEOPOLARIS s.r.l.u. Dott. Stefano Padovani</p>																									
<p><b>Titolo elaborato :</b> <b>CARTA GEOMORFOLOGICA GENERALE</b></p>																									
<p><b>GPLS 18 - 16 T 01 0 PLA</b></p>																									
<p><b>Dimensioni foglio:</b> A1 <b>Scala:</b> 1 : 10.000</p>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Data</th> <th>Rev.</th> <th>DESCRIZIONE</th> <th>Disegnato:</th> <th>Verificato:</th> <th>Approvato:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14/12/2016</td> <td>2</td> <td>Calibrazione fotomosaico attraverso transetti sub</td> <td>S.P.</td> <td>S.P.</td> <td>J.D.C.</td> </tr> <tr> <td>07/11/2016</td> <td>1</td> <td>Dati batimetrici, isobate, da carta nautica</td> <td>S.P.</td> <td>S.P.</td> <td>J.D.C.</td> </tr> <tr> <td>02/11/2016</td> <td>0</td> <td>Emissione</td> <td>S.P.</td> <td>S.P.</td> <td>J.D.C.</td> </tr> </tbody> </table>		Data	Rev.	DESCRIZIONE	Disegnato:	Verificato:	Approvato:	14/12/2016	2	Calibrazione fotomosaico attraverso transetti sub	S.P.	S.P.	J.D.C.	07/11/2016	1	Dati batimetrici, isobate, da carta nautica	S.P.	S.P.	J.D.C.	02/11/2016	0	Emissione	S.P.	S.P.	J.D.C.
Data	Rev.	DESCRIZIONE	Disegnato:	Verificato:	Approvato:																				
14/12/2016	2	Calibrazione fotomosaico attraverso transetti sub	S.P.	S.P.	J.D.C.																				
07/11/2016	1	Dati batimetrici, isobate, da carta nautica	S.P.	S.P.	J.D.C.																				
02/11/2016	0	Emissione	S.P.	S.P.	J.D.C.																				