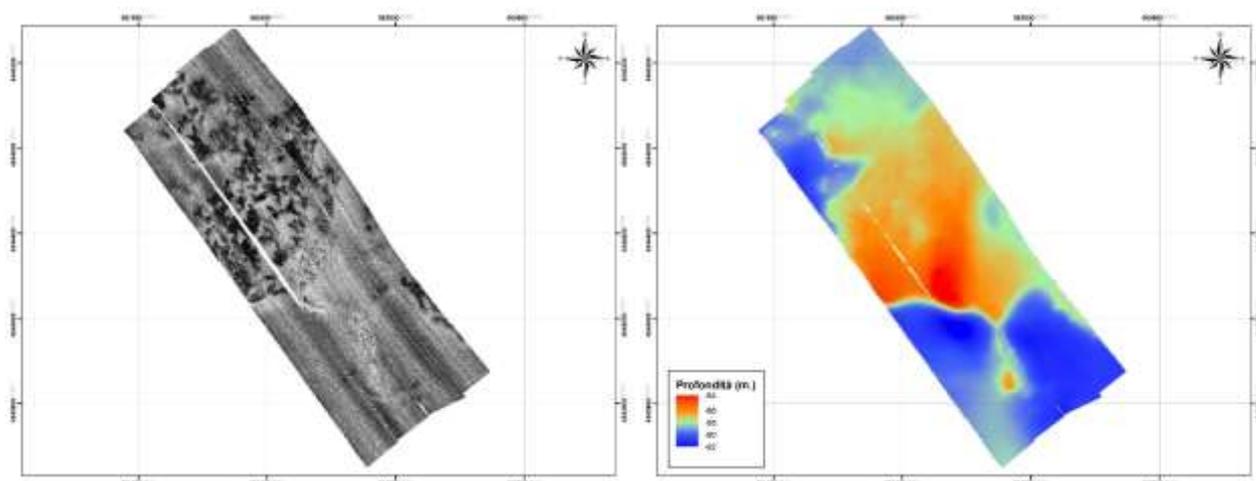


Report 2

STUDIO DI FATTIBILITÀ DELL'AREA DI IMMERSIONE DEI SEDIMENTI DA DRAGARE NEL PORTO DI OLBIA

Convenzione ISPRA-AdSP del Mar di Sardegna - 2018



Luglio 2021

Responsabile convenzione:

David Pellegrini

Report a cura di:

Margherita Secci, Silvia Giuliani, David Pellegrini

Personale ISPRA coinvolto:

Silvia Giuliani, Margherita Secci, Maria Elena Piccione, Lorenzo Morroni, Stefano Ferrari, Fabiano Pilato, Lorenzo Rossi, Davide Sartori, Simona Macchia, David Pellegrini

Indice

Premessa	3
Introduzione	4
1. FASE 1 - Raccolta informazioni preliminari vecchio sito e area vasta	5
1.1 Inquadramento ambientale area vasta	11
1.1.1 Caratteristiche morfologiche costiere e dei fondali.....	11
1.1.2 Batimetrie.....	14
1.1.3 Caratteristiche dinamiche delle masse d'acqua.....	14
1.1.4 Popolamenti macrozoobentonici	14
1.1.5 Presenza di Posidonia- coralligena - maerl	15
1.1.6 Aree di transito di specie ittiche migratorie e di mammiferi marini	15
1.2 Vincoli ed usi autorizzati del Mare	17
1.2.1 Confini nazionali, acque territoriali internazionali.....	17
1.2.2 Aree Marine protette	19
1.2.3 Presenza relitti nei fondali.....	25
1.2.4 Presenza di cavi e condotte sottomarine	26
1.2.5 Attività di pesca: individuazione del popolamento ittico e aree di nursery delle principali specie commerciali	26
1.2.6 Impianti di acquacoltura.....	27
1.2.7 Rotte principali di natanti.....	29
1.2.8 Siti militari	30
1.2.9 Zone di ancoraggio.....	30
2. FASE 2. Individuazione di alternative di siti di immersione	31
3. FASE 3. Individuazione di potenziale sito di immersione	34
3.1 Indagini Side Scan Sonar (SSS)	34
3.2 Prospezioni tramite multibeam.....	37
4. Considerazioni conclusive	43

Premessa

In previsione delle attività di dragaggio del porto di Olbia, l'AdSP del Mar di Sardegna ha stipulato con ISPRA una convenzione nel settembre 2018 che prevede il supporto tecnico scientifico per diverse attività, fra le quali l'individuazione di un'area di immersione oltre le tre miglia nautiche dalla costa, nella quale dovranno essere conferiti i volumi di sedimento dragati ritenuti idonei, da riutilizzare anche per ulteriori scarichi da ripetere negli anni a venire, in base alle future esigenze di gestione.

L'area di escavo nel Porto di Olbia ha un'estensione massima di circa 400.000 m² per la quale l'AdSP ha inizialmente stimato di effettuare il dragaggio di circa 420.000 m³ di sedimento.

In seguito all'insabbiamento di una nave cargo all'interno del bacino di evoluzione del Porto di Olbia, avvenuto nel luglio 2020, l'AdSP del Mar di Sardegna ha ritenuto di incrementare le volumetrie da dragare, stimando una movimentazione di circa 600.000 m³ di sedimenti.

Il presente report, secondo quanto previsto nella convenzione ISPRA-AdSP del Mar di Sardegna, riporta lo "studio di fattibilità" per l'individuazione di un sito per la deposizione dei sedimenti di escavo provenienti dal porto di Olbia ritenuti di idonea qualità, secondo quanto previsto dalle indicazioni riportate nell'Allegato tecnico al DM173/16.

Il percorso fatto per la stesura del report, ha visto la collaborazione oltre che di altre strutture interne ad ISPRA, anche della Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS) e dell'Università degli Studi di Cagliari - Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia, con le quali sono state stipulate delle specifiche Convenzioni per le tematiche di rispettiva competenza, e che saranno utili per completare gli studi iniziati sull'area individuata.

Introduzione

ISPRA, secondo quanto previsto dalla Convenzione, con la “*realizzazione di uno studio per l'eventuale ipotesi di riattivazione del sito di immersione in uso negli anni '90 e/o individuazione di un potenziale nuovo sito di immersione o di ripascimento sommerso, secondo le indicazioni della normativa vigente*” ha deciso di verificare diverse opzioni di aree a profondità differenti e alternative rispetto al vecchio sito (rettangolo nella fig. 1) e dopo aver raccolto le informazioni bibliografiche, aver fatto i dovuti confronti, supporta l'AdSP nella proposta agli organi competenti del sito potenziale di immersione.

Il processo di individuazione del sito è risultato piuttosto complesso, a causa della sovrapposizione delle numerose criticità ambientali ed usi legittimi dei fondali marini presi in considerazione.

La ricerca del sito di immersione si è sviluppata in 3 Fasi successive.

FASE 1. Si è partiti a considerare se il precedente sito di immersione utilizzato negli anni '90 fosse ancora idoneo all'impiego, dopodichè, verificata la non completa idoneità per la sua collocazione sopra un fondale particolarmente complesso (canyon sottomarino), è stata individuata un'area costiera vasta, fuori dal porto di Olbia e Golfo Aranci, all'interno della quale individuare una valida alternativa (fig.1). Sono state raccolte le informazioni sulla base del cap.3 del DM 173/2016 e della bibliografia disponibile.

Sulla base di quanto disposto dall'allegato tecnico del DM 173/2016, al fine dell'individuazione e della caratterizzazione del sito, è stata condotta una ricerca bibliografica per ottenere informazioni in merito a:

- 1) Caratteristiche morfologiche costiere e dei fondali;
- 2) Batimetrie;
- 3) Caratteristiche dinamiche delle masse d'acqua (correnti);
- 4) Popolamenti macrozoobentonici;
- 5) Presenza di *Posidonia oceanica*- coralligeno - maerl;
- 6) Aree di transito di specie ittiche migratorie e di mammiferi marini;
- 7) Confini nazionali, acque territoriali internazionali;
- 8) Aree Marine protette;
- 10) Presenza di relitti sui fondali;
- 11) Presenza di cavi e condotte sottomarine;
- 12) Attività di pesca con l'individuazione del popolamento ittico e aree di nursery delle principali specie commerciali;
- 13) Impianti di acquacoltura;
- 14) Rotte principali di natanti;
- 15) Siti militari;
- 16) Zone di ancoraggio.

FASE 2. Al fine di individuare alternative alla vecchia area di sversamento, sono state approfondite ed aggiornate alcune informazioni reperite nella FASE 1, in quanto i dati raccolti

erano risultati piuttosto esigui e datati. Al fine di acquisire maggiori informazioni è stato richiesto un supporto ad alcune realtà tecnico-scientifiche: oltre alla AdSP del Mar di Sardegna, alla Capitaneria di Porto, ai laboratori ISPRA di Roma, sono state coinvolte ARPAS e Università di Cagliari (DiSVa – UNICA).

Successivamente, sull'area scelta, sono stati svolti studi geomorfologici del fondale marino mediante l'acquisizione di tracciati "Side Scan Sonar" e, successivamente, dopo aver interpretato i risultati dei rilievi eseguiti (anche con il personale specializzato dell'ISPRA di Roma), sono stati realizzati alcuni preliminari approfondimenti con multibeam.

FASE 3. In seguito all'integrazione dei dati pregressi con le recenti acquisizioni e dopo alcuni confronti con gli Enti locali, è stato individuato un potenziale sito di immersione sui fondi mobili della piattaforma continentale, facilmente monitorabile e distante da obiettivi sensibili, e sono state individuate idonee aree di controllo (sia su fondi mobili che su fondi duri).

Ove non è stato possibile reperire il materiale utile per la conferma della fattibilità dello studio, si è deciso di approfondire la conoscenza del sito con ulteriori indagini, mirate e rappresentative della qualità dell'ambiente marino, così come previsto dalla norma vigente. Sono, pertanto, stati acquisiti i seguenti elementi:

1. caratteristiche fisiche (dinamica delle acque) e chimiche (pH, temperatura, salinità, etc.) della colonna d'acqua;
2. caratteristiche dei sedimenti superficiali (granulometria, chimica, ecotossicità e biologia).

Tali approfondimenti sono ad oggi in corso di realizzazione.

Nei seguenti capitoli viene riportato il dettaglio delle diverse fasi dello studio condotto.

1. FASE 1 - Raccolta informazioni preliminari vecchio sito e area vasta

Per individuare il sito d'immersione, è stato inizialmente preso in considerazione il sito utilizzato per la deposizione dei materiali dragati dalla canaletta d'ingresso al porto negli anni 1990. Tale area è stata autorizzata con Decreto dell'ex Ministero dell'Ambiente, in data 11 novembre 1988, e delimitata dalle seguenti coordinate geografiche:

Punto	Coordinate WGS84 GMS		Punto	Coordinate WGS84 GMS	
	E	N		E	N
A	9° 52' 48"E	40° 59' 30"N	C	9° 56' 00"E	40° 58' 30"N
B	9° 55' 42"E	41° 00' 00"N	D	9° 52' 60"E	40° 58' 00"N

Al fine di verificare la migliore opzione possibile, ISPRA ha stabilito di individuare un'area molto più vasta, considerando un'estensione di circa 1850 Km² e un perimetro di circa 93 Mn, che comprendesse il vecchio sito autorizzato negli anni 90 e si estendesse a Nord del Golfo di Congianus, fino al promontorio di capo Coda Cavallo, di cui si riportano le coordinate dei vertici:

Punto	Coordinate WGS84 UTM Fuso 32		Punto	Coordinate WGS84 UTM Fuso 32	
	Est	Nord		Est	Nord
A	574744	4560566	C	564436	4515306
B	590301	4527441	D	548772	4548641



Figura 1: Area vasta

Al fine di proseguire con le procedure autorizzative, con nota prot. 9681 del 16 maggio 2019, l'AdSP del Mar di Sardegna ha chiesto all'Assessorato Regionale dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale, Servizio Pesca e Acquacoltura, informazioni sugli organismi animali e vegetali dell'area di immersione e sulle principali comunità bentoniche presenti nell'area vasta di riferimento individuata da ISPRA (fig. 34), con l'individuazione delle liste faunistiche e floristiche delle biocenosi presenti, nonché una descrizione delle popolazioni ittiche demersali, con particolare riferimento a specie di interesse commerciale.

Alla luce della ricognizione dei dati disponibili all'Assessorato Pesca, è emerso che l'area nell'intorno del sito di immersione utilizzato per analoga operazione negli anni 90 presentava:

- una delle principali aree di deposizione della triglia di fango (*Mullus barbatus*);
- assenza di *Posidonia oceanica* (la batimetria dell'area in oggetto è ben oltre il limite inferiore di distribuzione della specie);

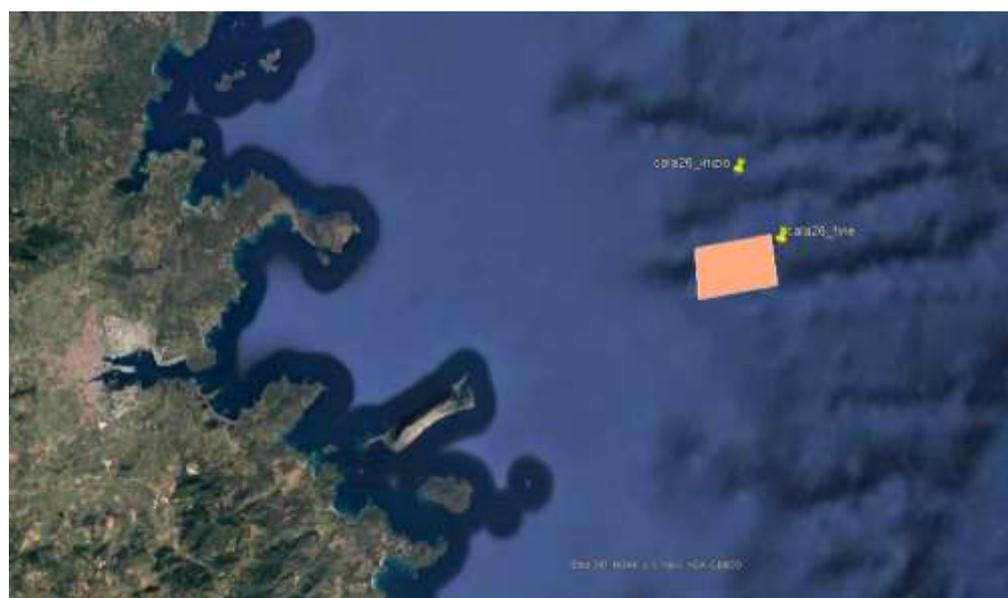
- presenza di attività di pesca a strascico, in riferimento alla quale sono disponibili informazioni circa la descrizione delle popolazioni ittiche demersali.

Per quanto concerne le comunità bentoniche e le biocenosi presenti nell'area, lo stesso Assessorato ha comunicato di avere a disposizione gli esiti dello studio "Misure gestionali volte al ripopolamento degli stock di corallo rosso (*Corallium rubrum*), commissionato al dipartimento di scienze della vita e dell'Ambiente dell'Università di Cagliari e, in particolare dei risultati dei campionamenti eseguiti con ROV in due aree limitrofe: Canyon Tavolara e Canyon Mortorio, rispettivamente più a Sud e più a Nord del sito prescelto.

Successivamente, con nota prot. 14463 del 18 luglio 2019, sempre nell'ambito delle indagini per l'individuazione e la caratterizzazione di un nuovo potenziale sito di immersione in mare dei sedimenti portuali provenienti dal Golfo di Olbia, presso la locale Capitaneria di porto e gli uffici regionali competenti, sono stati chiesti i dati riguardo ai vincoli ed agli usi legittimi del mare e zone di tutela quali: presenza di oleodotti, aree di sversamento dei materiali portuali, aree archeologiche marine, zone di divieto ancoraggio e pesca, poligoni militari, aree "sensibili" dal punto di vista naturalistico quali aree marine protette, parchi nazionali, siti Natura 2000, relitti, cavi condotte di scarico, cave marine, impianti di marecoltura, terminali off-shore.

L'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale, Servizio Pesca e Acquacoltura, ha fornito l'elenco delle principali specie demersali dei mari sardi, dati elaborati dal report MEDITS – GSA11 del 2016, prelevati con la pesca a strascico e suddivise per macro-strati.

Inoltre, in riferimento ad una campagna di pesca a strascico sperimentale MEDITS (2012), tra le cale sperimentali svolte, è stata selezionata la cala 26 (strato 200-500m), posizionata in prossimità del sito di immersione indicato e nella stessa fascia batimetrica.



GSA	11
Cala	26
Giorno	14
Mese	6
Anno	2012
ora inizio	11.38
lat inizio	41°01.64'
lon inizio	9°54.29'
prof. inizio	370 m
ora fine	12.38
lat fine	40°59.62'
lon fine	9°56.01'
prof. fine	388 m
Durata min	60

Figura 2: cala 26 - pesca sperimentale MEDITS e dati di localizzazione

Da questa cala è stato redatto l'elenco delle specie demersali catturate:

ARGE	SPY	Argentina sphyraena	MUNI	INT	Munida intermedia
CALM	PHA	Synchiropus (Callionymus) phaeton	NEPR	NOR	Nephrops norvegicus
CAPO	APE	Capros aper	OCTO	TET	Pteroctopus tetracirrus
CLOR	AGA	Chlorophthalmus agassizi	PAPE	LON	Parapenaeus longirostris
COEL	COE	Coelorhynchus coelorhynchus	PERI	CAT	Peristedion cataphractum
ELED	CIR	Eledone cirrhosa	PHYI	BLE	Phycis blennoides
EPIG	TEL	Epigonus telescopus	PLES	GIG	Plesionika giglioli
ETMO	SPI	Etmopterus spinax	PLES	HET	Plesionika heterocarpus
GADI	ARG	Gadiculus argenteus	PLES	MAR	Plesionika martia
GALU	MEL	Galeus melastomus	POLC	TYP	Polycheles typhlops
GOBI	QUA	Deltentosteus (Gobius) quadrimaculatus	RAJA	OXY	Raja oxyrinchus
HELI	DAC	Helicolenus dactylopterus	RAJA	CIR	Raja circularis
HYME	ITA	Hymenocephalus italicus	RAJA	CLA	Raja clavata
ILLE	COI	Illex coindetii	ROSS	MAC	Rossia macrosoma
LABS	BIM	Labrus bimaculatus	SCOR	ELO	Scorpaena elongata
LEPM	BOS	Lepidorhombus boscii	SCYO	CAN	Scyliorhinus canicula
LEPT	DIE	Lepidotrigla dieuzeidei	SEPE	OWE	Sepietta oweniana
LOPH	BUD	Lophius budegassa	SEPI	ORB	Sepia orbignyana
MACO	SCO	Macrorhamphosus scolopax	SQUA	BLA	Squalus blainvillei
MCPI	TUB	Macropipus tuberculatus	SYMP	NIG	Symphurus nigrescens
MERL	MER	Merluccius merluccius	TODI	EBL	Todaropsis eblanae
MICM	POU	Micromesistius poutassou	TRAC	TRA	Trachurus trachurus
TRIG	LYR	Trigla lyra			

Dati ripresi dalla "Relazione campagna di pesca sperimentale a strascico **MEDITS 2016 - GSA11**"

È stata consegnata, inoltre, dall'assessorato regionale alla Pesca, una cartografia con l'indicazione delle principali aree tutelate e le principali attività eseguite nella zona (Fig. 3).

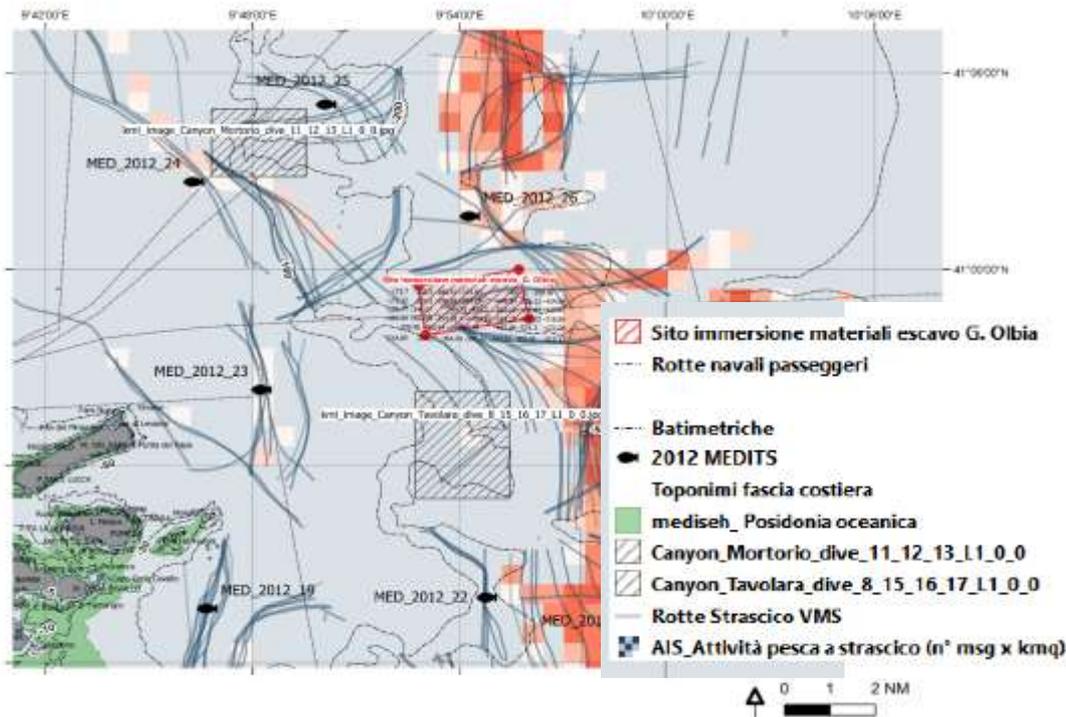


Figura 3: Indicazione da parte della Regione Sardegna di parte delle informazioni richieste (fonte: AdSP Mar di Sardegna)

Come si evidenzia nella planimetria, l'area del vecchio sito di immersione, tratteggiata in rosso, è oggetto di frequenti e peculiari attività di pesca a strascico (specie di notevole pregio commerciale), pertanto, alla luce dell'importanza dell'area individuata per la pesca a strascico e per il ciclo vitale di importanti specie ittiche di interesse commerciale, nonché per la particolarità del fondale (profondità oltre i 200 metri), che ne rende normativamente non necessario il monitoraggio e logisticamente comunque difficoltose le attività di prelievo della matrice sedimenta, è stato deciso di escludere il vecchio sito e identificare un nuovo sito per l'immersione del materiale di escavo del golfo di Olbia.

Si sono così cercate informazioni sulle caratteristiche generali dell'area di studio raggruppandole nei seguenti argomenti di interesse:

- inquadramento ambientale con raccolta dei dati fisico-morfologici e chimici, caratteristiche delle correnti nell'area vasta di studio.
- vincoli e usi del mare (confini nazionali, acque territoriali internazionali, presenza aree protette, presenza di relitti, presenza di cavi di telecomunicazioni, impianti acquacoltura, attività di pesca rotte principali di natanti, zone di ancoraggio)

Sono state fatte ricerche attraverso la rete European Marine Observation and Data Network (in seguito EMODnet, un progetto pilota lanciato dalla Commissione Europea per il periodo 2009-2012 avente il fine di sviluppare una rete europea d'osservazione e di dati marittimi). Il progetto,

finanziato dall'Unione Europea secondo Regolamento (EU) No. 508/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 maggio 2014 su Fondi Europei marittimi e ittici, al quale hanno contribuito una serie di organizzazioni tra cui ISPRA, raccoglie molteplici dati tra i quali dati fisici, chimici, biologici, geologici, attività antropiche, caratteristiche dei fondali.

Attualmente, i dati disponibili vengono utilizzati per creare mappe multi-risoluzione di tutti i mari d'Europa.

Sono stati, inoltre, ricercati dati ISPRA per diversi tematismi (http://geoportale.isprambiente.it/tematiche_pt/coste/), dati del Servizio dell'Istituto Geografico Militare (WFS con il catalogo dei prodotti e quadri di unione Serie IGM <https://www.igmi.org/it/descrizione-prodotti/cartografia-digitale/cartografia-digitale>) e informazioni dal sito del MATTM relativi alle cartografie in formato shapefile delle aree protette (<https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie>).

1.1 Inquadramento ambientale area vasta

L'area vasta si estende tra il promontorio Capo Figari a Nord attraverso il Golfo Aranci e il promontorio di Capo Coda Cavallo a Sud.

La comunicazione del golfo esterno con il golfo interno del Porto di Olbia è limitata da un restringimento di 360 m, attraverso cui avvengono tutti gli scambi tra acque esterne ed acque interne.

La fascia costiera di riferimento è caratterizzata dalla presenza di alti promontori e ampie aree ad uso turistico, che si estendono lungo la costa con aree ad uso agricolo lungo la costa a sud.

Si riportano di seguito una serie di informazioni generali sull'area vasta.

1.1.1 Caratteristiche morfologiche costiere e dei fondali

Dal punto di vista geomorfologico, il golfo è caratterizzato da promontori granitici ed ercinici, successioni sedimentarie del pleistocene-olocene. Le rocce più antiche, caratteristiche della parte nord orientale della Sardegna sono rappresentate da quelle metamorfiche del periodo compreso tra il Precambriano ed il Paleozoico superiore e rocce magmatiche¹.

Da un punto di vista batimorfologico, la costa orientale Sardegna è caratterizzata da fondi adatti alla pesca ridotti e ripidi, con la batimetrica dei 1.000 m che decorre molto vicina alla costa. Infatti, da Capo Carbonara alle Bocche di Bonifacio la piattaforma continentale è molto stretta e irregolare, con la presenza di valli sottomarine, sollevamenti e canyon come nel Golfo di Orosei.² La maggior parte dei fondali della Sardegna (circa 67%) si trova oltre i 100 metri di profondità. Ulteriori testimonianze morfologiche ben conservate si accordano a quanto detto, legate alle fasi regressive e trasgressive quaternarie: si definiscono così morfologie litorali (cordoni litorali fossili, beach-rock), soprattutto relative all'ultimo sollevamento tardo-pleistocenico ed olocenico del livello del mare. Si tratta in particolare di depositi di spiaggia cementati, in facies di beach-rock, localizzati a varie profondità: sono significativi i livelli a -70 m, a -50 m. Questo panorama annovera anche una componente tettonica polifasica (con direzioni strutturali prevalenti NNE-SSW e NNW-SSE) che ha predisposto il substrato per il modellamento finale che ha portato, a sua volta, alla formazione di faglie sepolte con direzione NNE-SSW che caratterizzano l'intero settore marino sud-orientale. Il margine continentale presenta i caratteri tipici della Sardegna nord-orientale, caratterizzato da un sistema deposizionale sottomarino controllato dalla tettonica distensiva pliocenica e suddiviso in bacini marginali.

La scarpata è incisa da un reticolo di valli sottomarine e numerosi canali tributari; il ciglio si trova alla profondità media di circa -125 m per risalire a quote inferiori in corrispondenza dell'arretramento per erosione regressiva delle testate dei canyons. In scarpata superiore sono riconoscibili le tracce di scivolamenti gravitativi e flussi torbidity non canalizzati che danno luogo ad accumuli di base di pendio. Dal punto di vista strutturale questi aspetti trovano conferma nella presenza di un corpo roccioso calcareo in prossimità di Capo Figari, che risulta interessato da una

¹ http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/periodicitecnici/geologicalfieldtrips/GFT2012_4_2_2.pdf

² <https://www.politicheagricole.it/flex/files/2/0/7/D.8743529b56b33db7f7e6/cap2.pdf>

faglia con le stesse caratteristiche sopra esposte (direzione NNW-SSE), risultando concordi con i principali lineamenti tettonici che caratterizzano il Monte Tuttavista facente parte del complesso carbonatico mesozoico del Golfo di Oro-sei, ma esattamente a circa 90° rispetto ai lineamenti strutturali che definiscono l'Isola di Tavolara (Mesozoico).³

La piattaforma continentale della Sardegna nord-orientale si sviluppa sul margine passivo del bacino tirrenico di retroarco. La parte interna della piattaforma è la più ricca di elementi geomorfologici quali sistemi barriera-laguna, corpi sedimentari interpretati come frecce litorali (spit) sommersi, che si presentano singole o come sequenze che tendono a migrare verso l'attuale linea di costa della Sardegna. La porzione di piattaforma centrale ed esterna, invece, presenta una quantità modesta di morfologie. Nell'Area più meridionale, è stata individuata un'antica valle fluviale collegata alla sua estremità con quello che era il corrispondente delta o paleo-delta. Tramite i profili sismici CHIRP è stato osservato il basamento affiorante sul fondale marino ricondotto con il basamento ercinico che affiora nella zona a terra della Sardegna nord-orientale. Nell'insieme, tutti gli elementi interpretati, sono stati ricondotti a una piattaforma relitta costituita da antichi sistemi costieri oramai sommersi, sviluppati durante l'ultima trasgressione. In particolare nella zona più interna si è osservata una correlazione tra lo sviluppo di estesi sistemi costieri e i periodi di rallentamento della risalita del livello marino durante l'Olocene.⁴

Nella figura sottostante (fig.4) è riportata un'elaborazione estratta dal sito EMODNET, nella quale si vedono i fondali rappresentati dai principali elementi costitutivi con prevalenza di sabbia e *Posidonia oceanica* lungo tutta la costa litoranea dell'area di studio.

³ http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/note_illustrative/428_Arzachena.pdf

⁴ <https://amslaurea.unibo.it/7854/abstract> Tesi laurea Uni Bologna

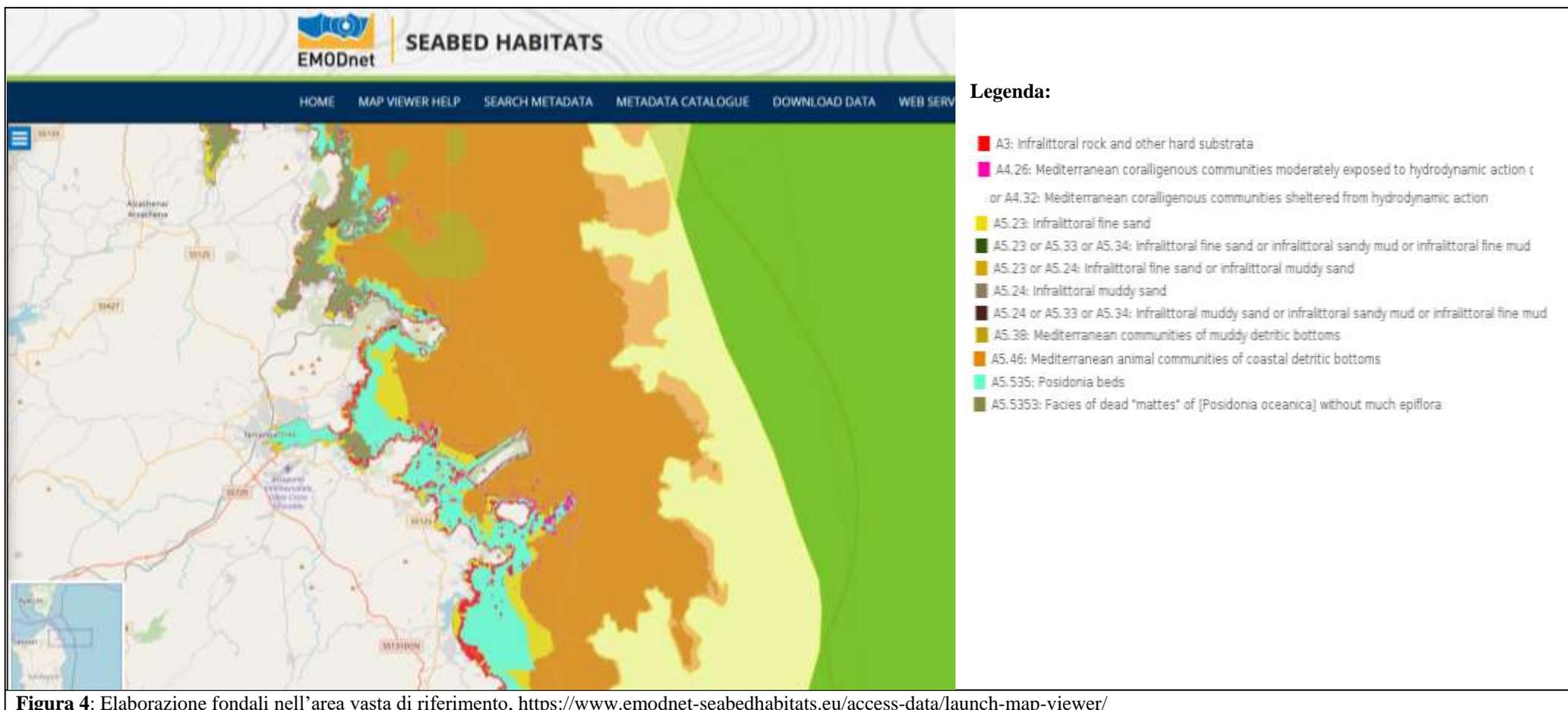


Figura 4: Elaborazione fondali nell'area vasta di riferimento, <https://www.emodnet-seabedhabitats.eu/access-data/launch-map-viewer/>

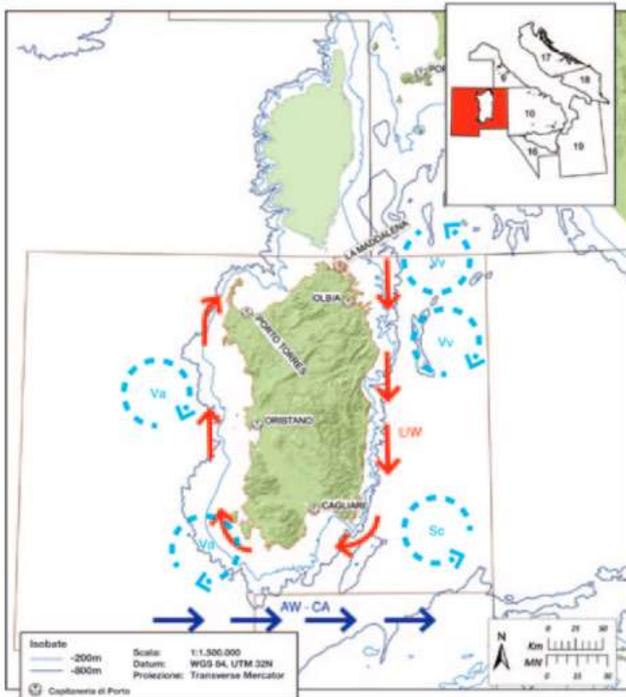
1.1.2 Batimetrie

Le batimetriche dell'area di indagine variano dagli 84 ai 92 metri. I dettagli dei rilievi condotti tramite Side Scan Sonar e Multibeam sono riportati nei capitoli dedicati.

1.1.3 Caratteristiche dinamiche delle masse d'acqua

Nel bacino del Mediterraneo le correnti superficiali sono solitamente deboli e di direzione variabile. Nella costa orientale, come evidenziato nella figura 7, la circolazione superficiale è fortemente influenzata dai venti che al largo possono generare correnti di intensità max di 0.3 m/s ed è tipicamente orientata parallelamente alla costa, in direzione N-S⁵.

Le correnti superficiali mediterranee originano tutte dall'afflusso di acqua atlantica e seguono in prevalenza degli andamenti di tipo ciclonico, cioè antiorario.



Il Mediterraneo viene rifornito da acqua oceanica che dopo aver passato lo stretto di Gibilterra fluisce verso Est, dividendosi in un ramo principale ed in altri secondari.

Lungo la penisola c'è una corrente modesta di 0,08 m/s verso nord lungo le coste che all'altezza della Sardegna devia per ridiscendere. Un'altra, altrettanto modesta, che sale lungo le coste del Tirreno settentrionale e nel Golfo di Genova per ridiscendere verso la Sardegna.

Figura 5- Circolazione delle correnti superficiali (AW) (blu) e intermedie (LIW) (rosso) nella GSA 11. Le strutture di mesoscala (azzurro) hanno alta variabilità spaziale e temporale. Va: vortici anticiclonici; Vv: vortici indotti dal vento; Sc: struttura di circolazione ciclonica della Sardegna orientale; AW-CA: corrente algerina di acqua atlantica - (Fonte IAMC-CNR Oristano; Elaborazione A. Olita)

Nella zona dove verranno realizzati i lavori di conferimento dei sedimenti dragati, le correnti, qualsiasi vento spiri, sono praticamente minime.

La velocità media delle correnti risulta estremamente modesta e di conseguenza il loro effetto può ritenersi del tutto trascurabile nei confronti del moto ondoso e del trasporto solido, prevalendo su queste le correnti indotte dalle onde.

1.1.4 Popolamenti macrozoobentonici

Numerosi sono gli studi relativi alla distribuzione delle comunità bentoniche nell'area di studio.

⁵https://portal.sardegناسira.it/documents/21213/233872/Studio_meteoramarino.pdf/a2d2d5f6-0556-4999-9ae3-12b9df22eb25

ISPRA con UNICA, che da più di 15 anni svolge attività di ricerca su comunità bentoniche con attività di pesca a strascico nell'area di studio, ha stipulato un accordo di ricerca al fine di condurre approfondimenti mirati allo studio dell'area di interesse tramite pesca sperimentale. Questo aspetto, pertanto, verrà affrontato nella relazione di caratterizzazione del sito di immersione.

1.1.5 Presenza di *Posidonia*- coralligena - maerl

Nel tratto che va dal promontorio di Cala Moresca fino a Capo Coda Cavallo è insediata una estesa prateria di *Posidonia oceanica* su sabbia, il cui margine inferiore è situato sotto i 50 m di profondità. La prateria mostra un'area di maggior densità nelle acque prospicienti lo stretto del Golfo di Olbia e tra capo Ceraso e l'Isola di Tavolara: la *Posidonia oceanica* inizia la colonizzazione al di fuori del Golfo di Olbia e appare fortemente degradata e in regressione.

A conferma di ciò, dal sito EMODNET è possibile osservare la rappresentazione dal progetto di MEDISEH, che indica la diffusione di *Posidonia Oceanica* nell'area di studio (fig. 6)

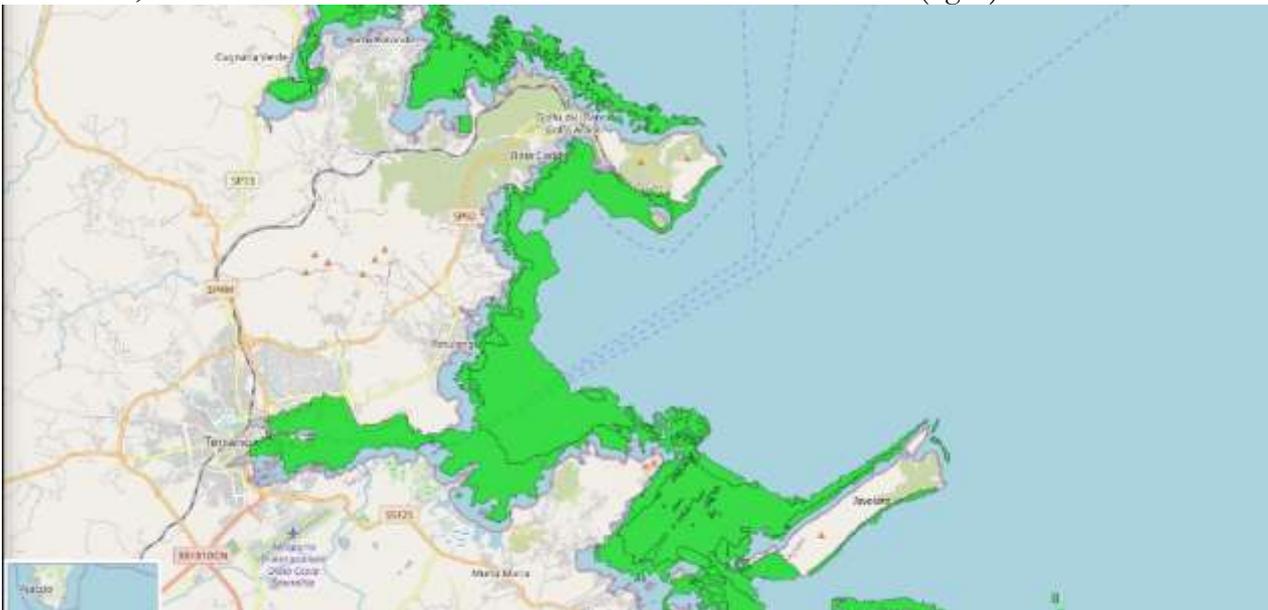


Figura 6: Estensione fanerogame marine (fonte: <https://www.emodnet-seabedhabitats.eu/access-data/launch-map-viewer/>)

1.1.6 Aree di transito di specie ittiche migratorie e di mammiferi marini

A circa 12 mn dall'area vasta si trova il limite inferiore del Santuario Pelagos.

Il Santuario Pelagos si prefigge di "garantire uno stato di conservazione favorevole ai mammiferi marini proteggendo gli animali e il loro habitat dagli impatti negativi diretti o indiretti delle attività umane" (art. 4 dell'Accordo). I paesi firmatari si sono dunque impegnati a individuare le minacce poste da queste attività sulle popolazioni di cetacei e a prendere provvedimenti opportuni per regolamentarle.

Il Santuario si estende su una superficie di 87.500 km², con 2.022 km di litorale e comprende le acque costiere e l'ambiente pelagico dell'area compresa tra il promontorio della penisola di Giens e il Fosso Chiarone nella Toscana meridionale. Esso incorpora le acque che bagnano numerose isole, quali la

Corsica e la Sardegna settentrionale, nonché isole più piccole come quelle davanti a Hyères, oltre al litorale della Liguria, dell'arcipelago toscano e delle Bocche di Bonifacio.



Nel Santuario Pelagos sono relativamente diffuse 8 specie di mammiferi marini. Sono tuttavia presenti anche alcune specie poco osservate (rare o accidentali). Nel Mediterraneo, si è osservato che le balenottere comuni si raggruppano in estate nell'area del Santuario per nutrirsi, ma si ignora ancora se esistano zone particolari in cui si riproducono.

Secondo la Relazione “ISPRA 2012 Mitigazione prospezioni geofisiche_ALLEGATO V” è possibile riscontrare la presenza ⁶ regolare di:

- *Physeter macrocephalus* (Nome comune: capodoglio) anche se più frequente nella costa occidentale della Sardegna e *Grampus griseus* (Nome comune: grampo), due specie di scarpata profonda (tra i 1000 e 1500 metri),
- *Tursiops truncatus* (Nome comune: tursiope) che è una specie costiera (profondità inferiori a 500 metri). In generale l'area del tirreno centrale è importante sia per lo Zifio che per la balenottera che la usa come summer feeding ground ⁷.

Nell'ottica di una salvaguardia dei mammiferi marini, oltre a prestare particolare attenzione all'avvistamento di questi organismi di particolare valore conservazionistico durante le fasi di sversamento del materiale di dragaggio, ancorchè si possa prevedere un impatto ridotto in caso si adottino misure di dumping conterminato, dovrebbero essere evitati periodi compresi tra primavera ed estate.

La distribuzione di queste specie è molto dinamica ed è influenzata da vari fattori quali presenza di cibo e disturbo antropico; *Balaenoptera Physalus* che era stata descritta negli anni '90 come specie di transito, nel Tirreno centrale viene osservata con frequenza anche nei mesi estivi ⁸.

⁶ Notarbartolo di Sciarra G. & Birkun A., 2010. *Conserving whales, dolphins and porpoises in the mediterranean and Black Seas: an ACCOBAMS status report*, Monaco 212 pp.

⁷ Arcangeli A., Campana I., Marini L., MacLeod C., 2014. *Long term presence and habitat use of Cuvier's beaked whale (Ziphius cavirostris) in the Central Tyrrhenian Sea. Marine Ecology*

⁸ Arcangeli A., Orasi A., Carcassi S.P., Crosti R., 2014. *Exploring thermal and trophic preference of Balaenoptera physalus in the central Tyrrhenian Sea: a new summer feeding ground?*

1.2 Vincoli ed usi autorizzati del Mare

Secondo quanto riportato dal DM 173/2016, la cartografia del sito di deposizione individuato, deve indicare, oltre la batimetria (Carta Tecnica Regionale e/o carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina), la presenza di possibili vincoli.

1.2.1 Confini nazionali, acque territoriali internazionali

Nell'inquadramento normativo internazionale, ai sensi dell'art.33 della convenzione delle Nazioni unite sul Diritto del Mare (UNCLOS) firmata a Montego Bay nel 1982 e ratificata dall'Italia con Legge n.689 il 2 dicembre 1994, non avendo istituito una zona Economica Esclusiva (ZEE), si ritiene che l'area di riferimento dove localizzare l'area di immersione rientri nelle acque nazionali. Inoltre l'area di interesse ricade all'interno della "Piattaforma continentale" italiana (UNCLOS).



Figura 7: individuazione limite delle acque territoriali internazionali (12 mn) (https://www.emodnet-geology.eu/map-viewer/?bmagic=y&layers=emodnet_sea_floor)

1.2.2 Aree Marine protette

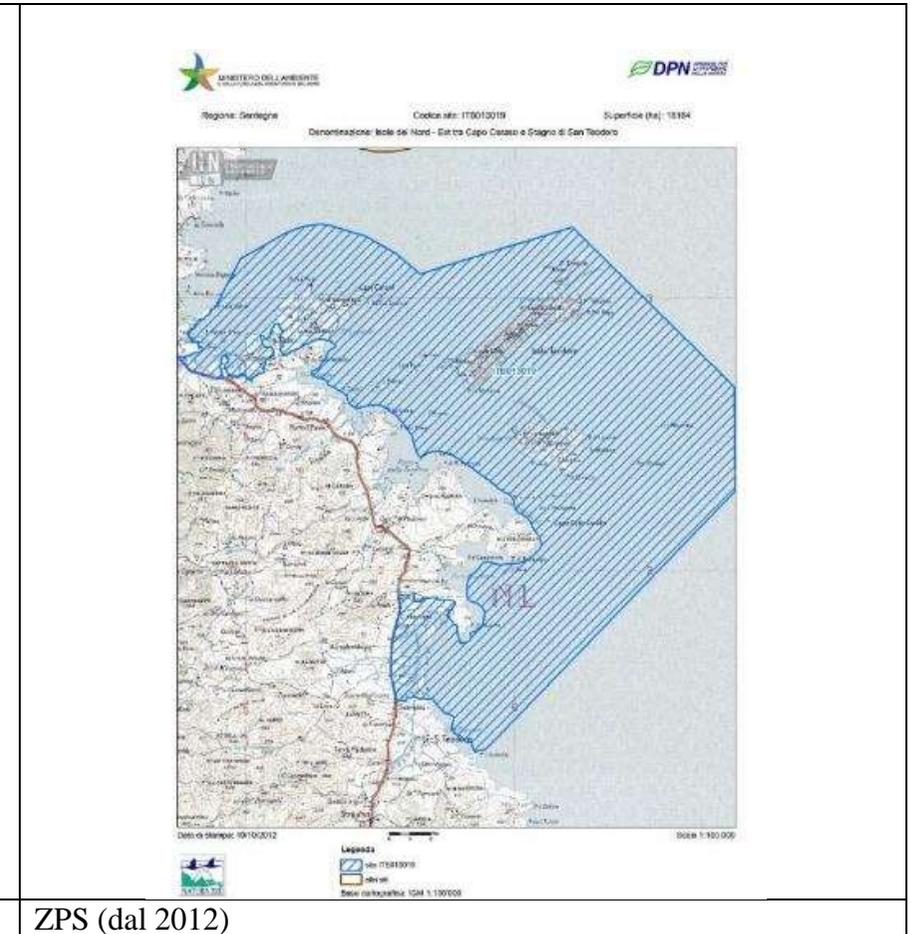
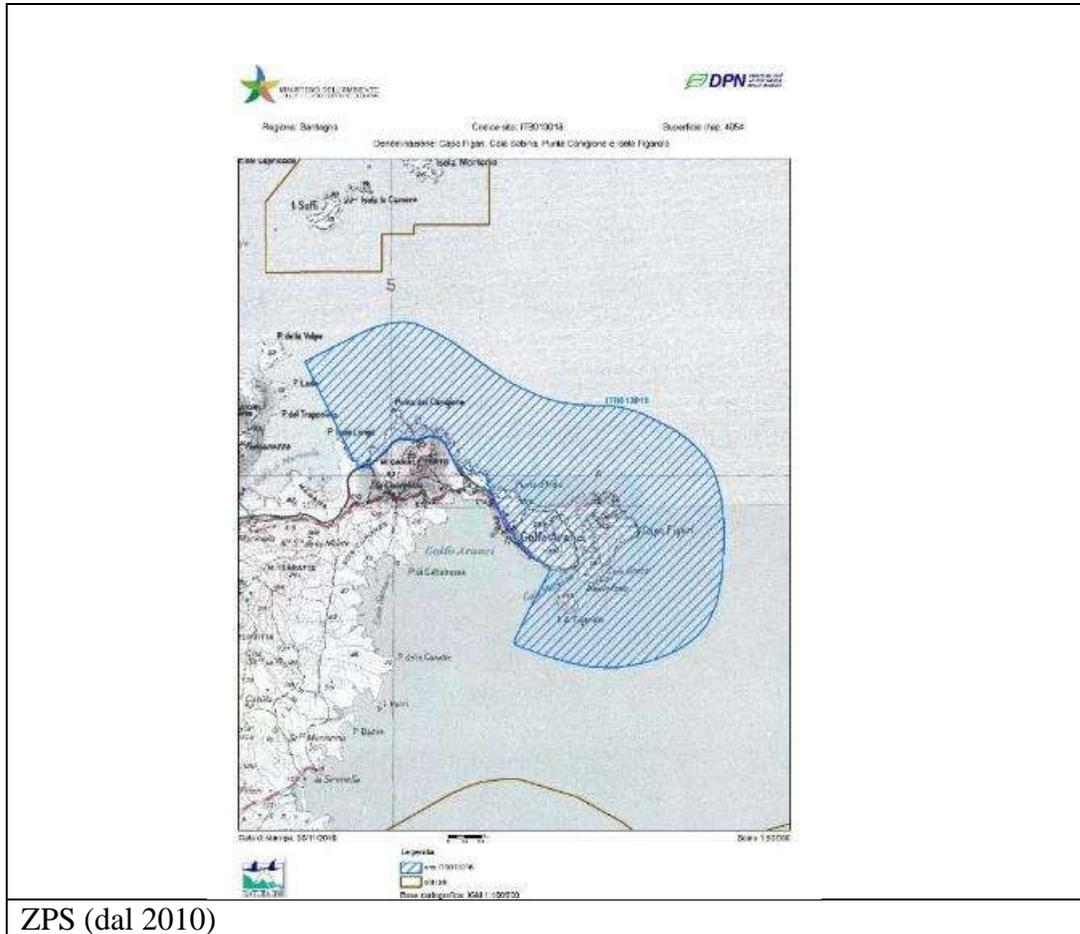
Nello studio dell'area antistante il Porto di Olbia-Golfo Aranci, una delle prime informazioni raccolte è stata la presenza di aree marine protette, ricadente nella "Rete Natura2000", che limitano la presenza di attività antropiche e quindi eventuali attività di immersione di sedimenti..

Nell'area vasta di riferimento sono presenti i seguenti siti:

-area SIC-ZSC (codice ITB01009) "Capo Figari e Isola Figarolo" (con 850 ettari di superficie, nonché ZPS (codice TB013018) "capo Figari, Cala Sabina, Punta Cannigione e Isola Figarolo" (con 4.000 ha circa) facente parte della Rete Natura 2000, è stata istituita con Deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna n. 9/17 del 07/03/2007 e Determinazione del Direttore del Servizio Tutela della Natura della Regione Sardegna n. 1699 del 19/11/2007. Quest'area che include tutta l'area di Capo Figari e la fascia costiera esterna del comune di Golfo Aranci, insiste interamente nel Comune di Golfo Aranci ed è costituita per l'86% del totale, da superficie marina.

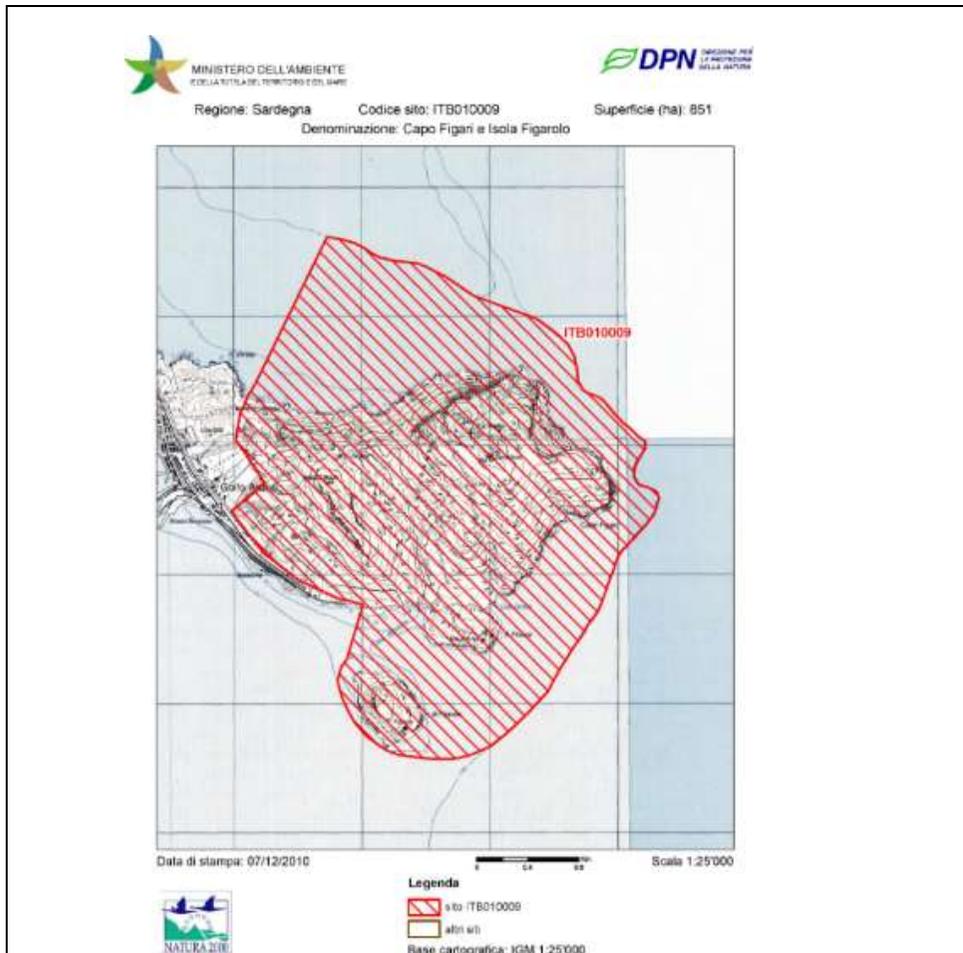
-in direzione SE, il SIC-ZSC identificata con codice ITB010010 "Isole di Tavolara, Molaro e Molarotto" (che tutela quindicimila ettari di mare e circa quaranta Km di territorio costiero dei comuni di Olbia) nonché l'Area Marina Protetta (di competenza Regionale) "Tavolara-Punta Coda Cavallo" riconosciuta con la Legge n. 979 del 31 Dicembre 1982, ed istituita nel 1997, con Decreto Ministeriale del 12 Dicembre 1997, in seguito modificato con Decreto Ministeriale del 28 Novembre 2001. Dal 2011 l'AMP di Tavolara Punta Coda Cavallo coincide con il SIC ITB 010010 "Tavolara Molaro e Molarotto" che la Regione Sardegna ha affidato in gestione ad un Consorzio.

A livello europeo, le due aree marine protette di "Isole di Tavolara, Molaro e Molarotto" e quella di "Capo Figari e isola Figarolo", sono SIC confermati dalla Decisione di Esecuzione (UE) 2020/96 della Commissione del 28 novembre 2019 che adotta il tredicesimo aggiornamento dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea. Tale Decisione è stata redatta in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a dicembre 2017.

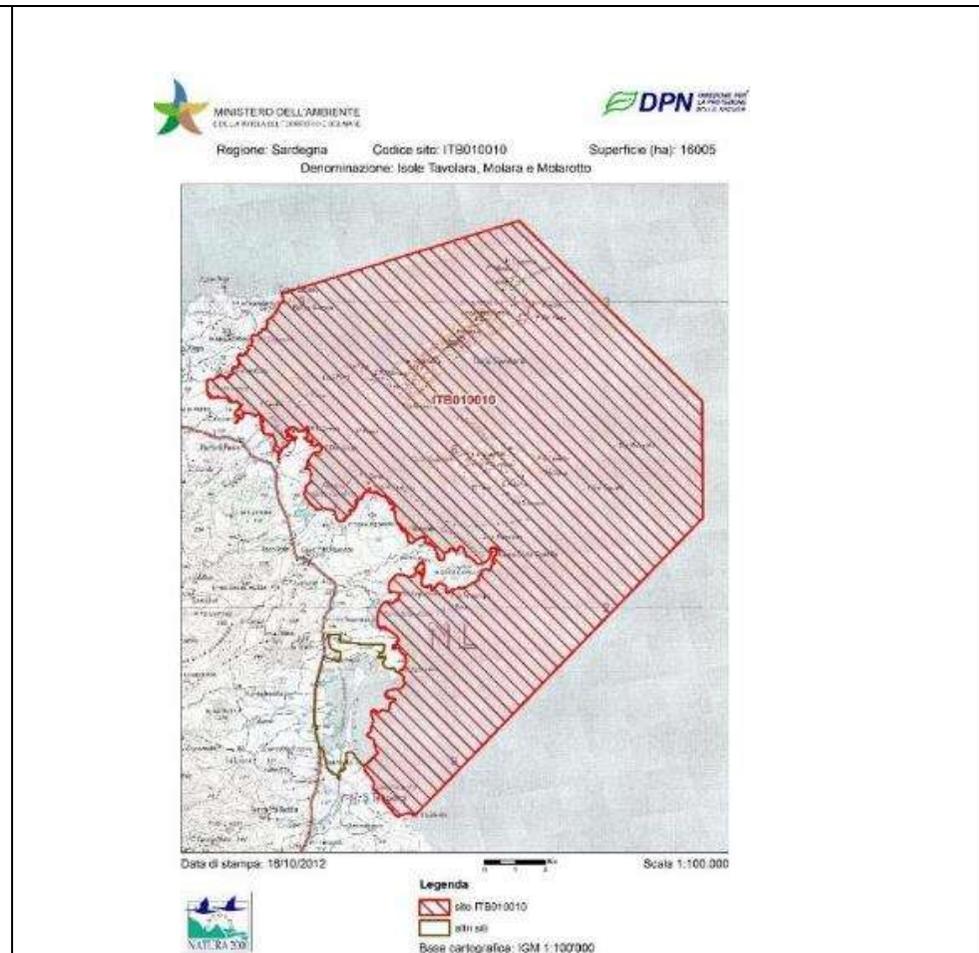


ZPS (dal 2010)

ZPS (dal 2012)



SIC-ZSC (dal 2010)



SIC-ZSC (dal 2012)

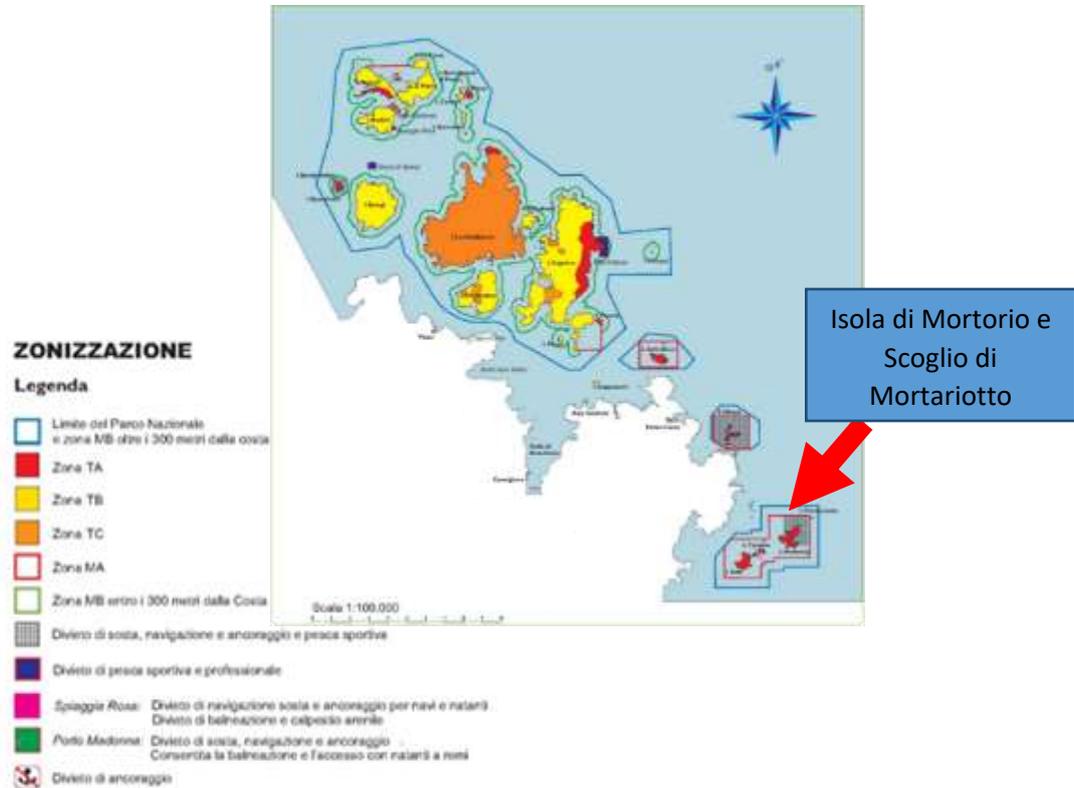


Figura 8: zonizzazione de Parco dell'Arcipelago della Maddalena.

Si segnala, inoltre, nell'area di studio di riferimento, la presenza di alcune Isole (Fig. 8) appartenenti al Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena, istituito con D.P.R. del 17 Maggio 1996.

Si tratta dell'isola di Mortorio (con una superficie di circa 12 ha) e lo scoglio di Mortariotto, disposti a nord dell'area di studio, di fronte alla Costa Smeralda.

L'Arcipelago di La Maddalena, situato nella parte più settentrionale della Sardegna, è costituito da un insieme 62 isole e isolotti dalle caratteristiche paesaggistiche ed ambientali di particolare rilevanza. Il Parco Nazionale ha un'estensione - tra terra e mare - di 20.180 ettari: di cui una superficie terrestre di 5.134 ettari e la parte marina si estende per 15.046 ettari.

L'area di riferimento si trova pertanto nelle vicinanze delle isole a sud dell'arcipelago, delimitate per la zonizzazione del territorio del Parco con linee delle zone MA (linea rossa con divieto di sosta, navigazione e ancoraggio di pesca sportiva e zone MB (linea blu) ossia aree di tutela parziale. Occorre sottolineare la grande importanza naturalistica del Parco Nazionale che comprende anche un SIC (Fig. 9a), Sito d'Importanza Comunitaria che coincide con ZSC (Fig. 9b), una Zona di Protezione Speciale come di seguito rappresentati:

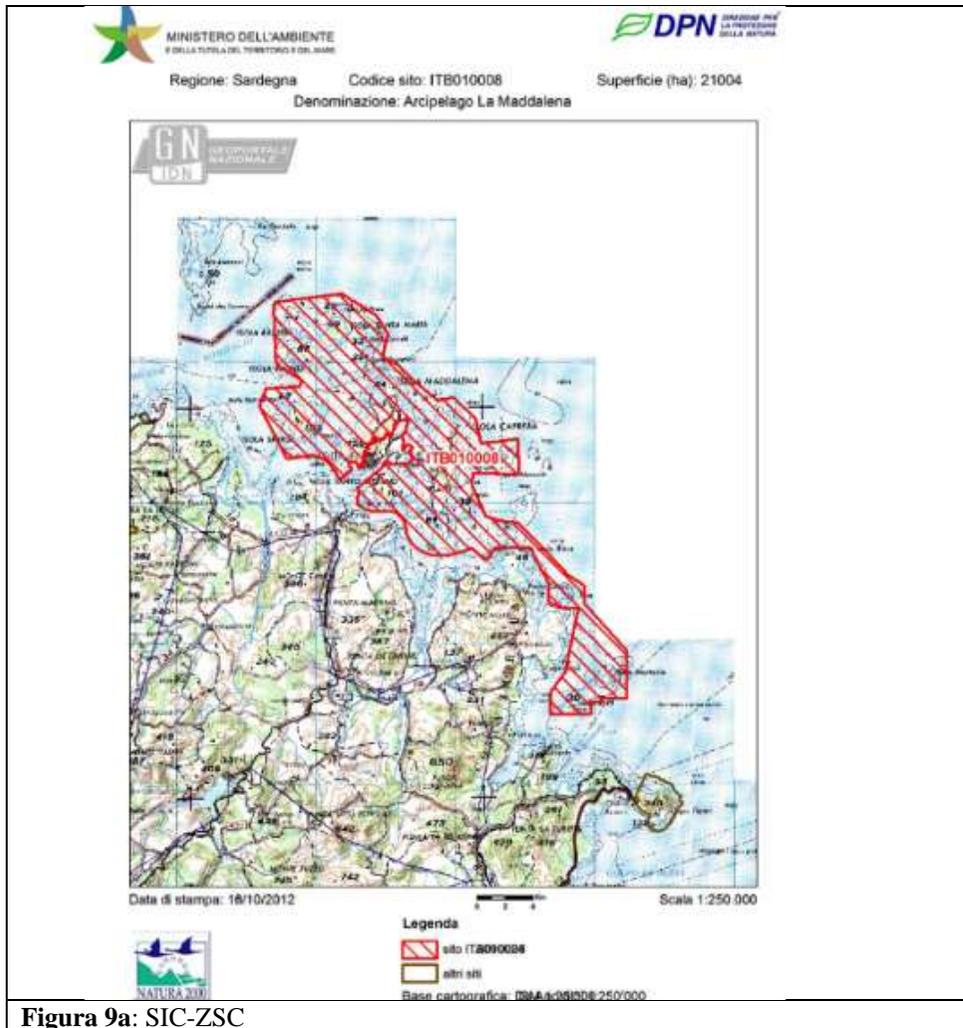


Figura 9a: SIC-ZSC

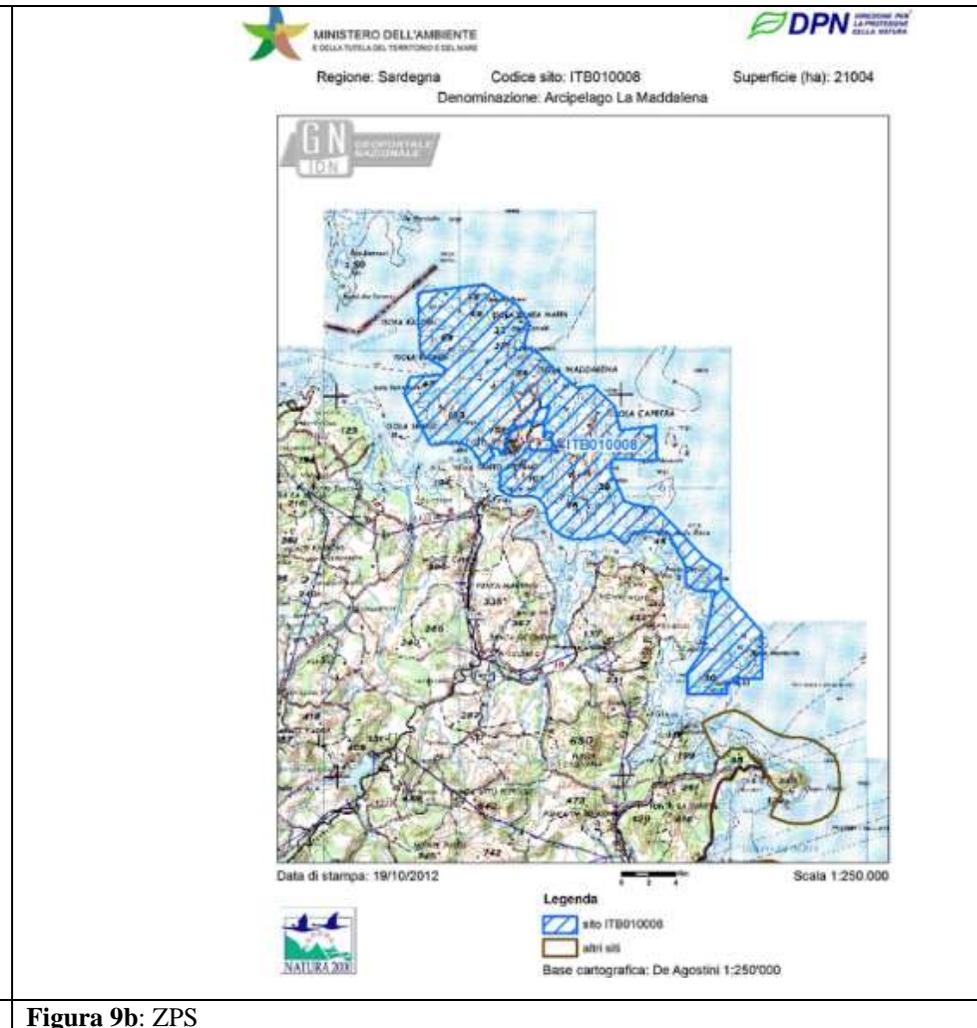


Figura 9b: ZPS

Infine, nell'area di interesse è importante segnalare che gli isolotti appartenenti all'arcipelago della Maddalena (compresa l'Isola di Mortorio, Scoglio del Mortoriotto e Isola delle Camere) così come Capo Figari e l'Isola di Tavolara e Capo Ceraso rientrano anche nelle cosiddette aree IBA (acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per la protezione di uccelli selvatici in via di estinzione), nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu.

In particolare, all'interno dell'Area di riferimento, sono identificate due aree IBA, con codici:

IBA 174 (arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari) e

IBA 170 (Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro)⁹,

Con le seguenti caratteristiche:

<p>IBA 174 (arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari)</p>	<p>-Superficie terrestre: 3.672 ha -Superficie marina: 20.536 ha -Comprende aree ZPS (ITB013018, ITB013019) SIC (ITB010009, ITB010010, ITB010011) e AMP Tavolare e Punta Coda Cavallo -Specie di uccelli presenti nell'area IBA 174: Berta maggiore, Berta minore, Marangone dal ciuffo, Pellegrino, Cavaliere d'Italia, Gabbiano corso, Sterna comune. Sono considerate non prioritarie per la gestione della protezione il Fratino e Fraticello.</p>
<p>IBA 170 (Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro)</p>	<p>-Superficie terrestre: 5.234 ha -Superficie marina: 49.190 ha -Comprende aree ZPS/SIC (ITB010008) e Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena -Specie di uccelli presenti nell'area IBA 170: Berta maggiore, Marangone dal ciuffo, Pellegrino, Gabbiano corso. Sono considerate non prioritarie per la gestione della protezione la Sterna comune.</p>

⁹ Relazione finale – 2002 “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)”- Progetto commissionato dal Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura LIPU- BirdLife Italia

Riepilogando, all'interno dell'area interessata dallo studio, non sono presenti aree marine protette o soggette a vincoli di tutela.

1.2.3 Presenza relitti nei fondali

Adagiati sul fondo del mare sono stati localizzati differenti relitti, un tempo mezzi di trasporto di pescatori o di carichi vari e adesso nascondigli di pesci, letti di alghe, anemoni di mare e altre specie vegetali. Già all'interno dell'Area Marina di Tavolara sono presenti 8 relitti, di cui 7 navi e un aereo.

Al di fuori delle aree marine protette, possono essere individuati 3 relitti (Fig. 10) dei quali ISPRA ha acquisito le coordinate:

Relitto	N	E
1	41°03'0.670"	9°41'25.283"
2	40°58'3.341"	9°37'41.243"
3	40°57'58.406"	9°57'51.855"

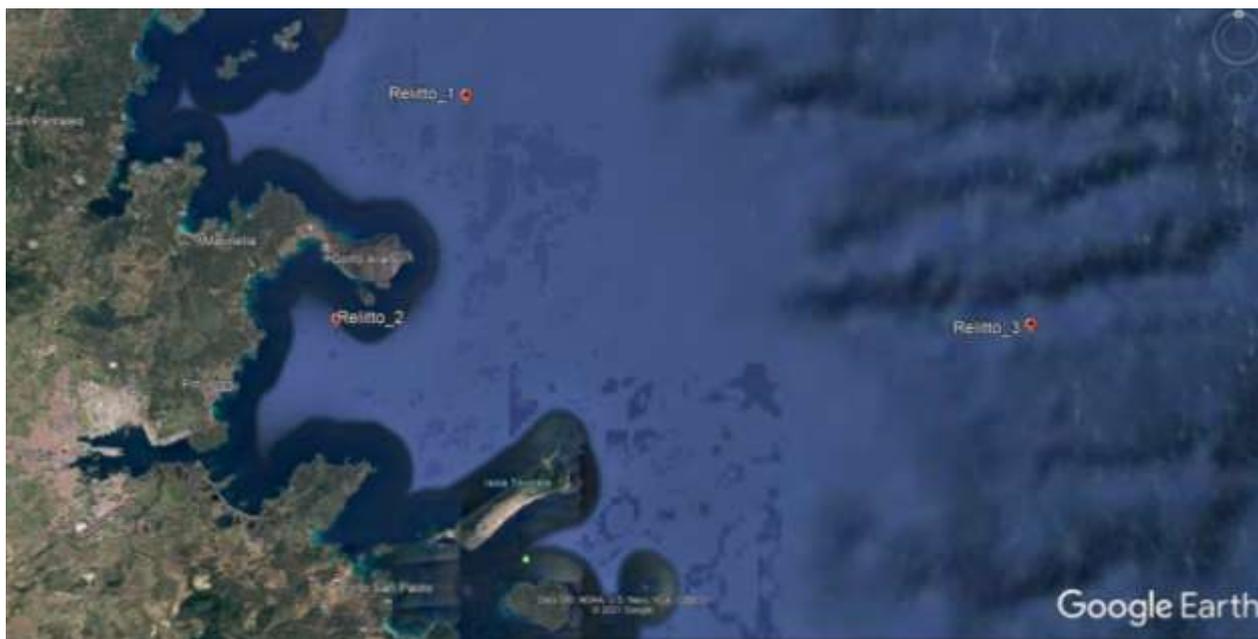


Figura 10: alcuni relitti nell'area di studio in relazione al sito di immersione degli anni '90
(http://www.datiopen.it/it/opendata/Mappa_dei_relitti_in_Italia)

1.2.4 Presenza di cavi e condotte sottomarine

È stata analizzata la Carta Nautica 42D (IIM,1993) al fine di individuare i cavi e le condotte, le zone vietate all'ancoraggio e alla pesca e i poligoni militari.

Si tratta della rete Civitavecchia-Olbia-Cagliari-Mazara del Vallo denominata “Janna”(2005) società della Wind Italy, Tiscali e Regione Sardegna (Fig. 11).

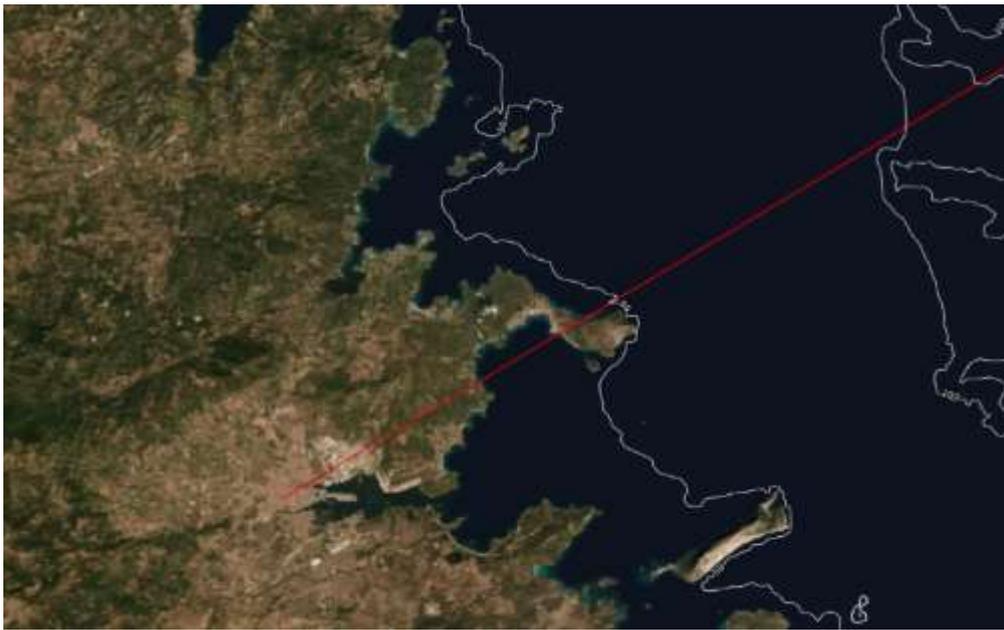


Figura 11: condotto sottomarina di telecomunicazione Janna, fonte https://www.emodnet-geology.eu/map-viewer/?bmagic=y&layers=emodnet_sea_floor

1.2.5 Attività di pesca: individuazione del popolamento ittico e aree di nursery delle principali specie commerciali

Negli studi di fattibilità ambientale di un potenziale sito di immersione è di particolare rilevanza l'analisi dei popolamenti ittici, specie quelli demersali che, a causa dello stretto rapporto contratto con il fondo, risultano direttamente interessati da eventuali modificazioni dell'ambiente, quali quelle provocate da attività di movimentazione dei sedimenti.

Le Campagne di ricerca di attività di pesca in mare sono state svolte nell'ambito di progetti di ricerca svolti da UNICA, che con ISPRA ha stipulato un accordo di ricerca. I dati e gli studi pregressi verranno esposti nella relazione finale sulle caratteristiche del sito di immersione.

E' possibile, tuttavia, anticipare che per quanto riguarda l'area di studio, considerando quanto riportato nella descrizione generale del Piano di gestione (ex art.24 del Reg. (CE) n.1198/2006 e art.19 del Reg. (CE) n.1967/2006) del GSA11(sub area geografica della SARDEGNA)¹⁰ e dalle analisi delle distribuzioni di taglia relative alle campagne GRUND e MEDITIS è emerso, in accordo all'ampia bibliografia disponibile, che nelle principali aree di concentrazione di giovanili di *M. barbatius* (triglia di fango) si trovano lungo la fascia costiera (entro la batimetrica dei 50 m).

¹⁰ Il Piano, adottato con Decreto Ministero delle Politiche Agricole 30 gennaio 2018, ha validità dei Piani di Gestione decorre da gennaio 2018 e l'obiettivo generale è il recupero degli stock entro limiti biologici di sicurezza al 2020. https://www.politicheagricole.it/flex/files/8/8/7/D.e2c034dedbe8821e6772/GSA11_altri_sistemi_di_pesca.pdf

1.2.6 Impianti di acquacoltura

Da uno studio sulla distribuzione degli allevamenti dell'acquacoltura intensiva e semiintensiva nella Regione Sardegna¹¹, si evince che nelle acque antistanti il Porto di Olbia- Golfo Aranci si allevano mitili, spigole e orate.



Figura 12: Lo stabilimento di fronte all'isolotto di Figarolo. (fonte google maps)

¹¹ <http://www.sardegnaagricoltura>

Nello stabilimento di acquacoltura di Golfo Aranci, tra i più grandi della Sardegna, autorizzato a livello comunitario dal 1994, si allevano circa 250.000 pesci in 28 gabbie galleggianti.

La struttura produttiva è dislocata in due comparti: un capannone di 370 m² di superficie coperta e un'area demaniale nella rada di Golfo Aranci, in vicinanza della costa, dove sono posizionate le gabbie galleggianti: 19 da ingrasso di 22 m di diametro, altre 2 da 25 m. Inoltre sono presenti 7 gabbie di piccole dimensioni, movimentabili, utilizzate per le operazioni di semina provvisoria e pesca.

Sono allevate alcune specie pregiate: spigole e orate che nell'acquacoltura mediterranea rappresentano il 99% del totale della bio-massa di pesce allevato e l'ombrina bocca d'oro.

Anche se non sistematicamente sono allevati: il dentice, il pagello, il sarago.

Attualmente, 19 gabbie delle 28 disponibili sono destinate all'ingrasso degli avannotti, si presentano di pochi grammi e vengono importati dalla Sicilia, dalla Puglia e dall'alto Adriatico, ma anche dalla Francia, Grecia, Spagna.

L'intero periodo di allevamento del novellame è di circa 2 anni, finché non raggiungono la pezzatura commerciale, intorno ai 300 grammi. Nel momento in cui il novellame raggiunge la taglia giusta viene pescato e consegnato per la vendita all'ingrosso e al dettaglio.

L'impianto produce e commercializza circa 700-800 tonnellate di pesce all'anno, che sono destinate alla grande distribuzione, in particolare ai supermercati della Lombardia e di Milano, che coprono circa l'80% della produzione.¹²

¹² http://web.tiscali.it/media_garanci/ambiente/2_addetti.pdf

1.2.7 Rotte principali di natanti

L'area indagata per accogliere il sito di immersione dei sedimenti di dragaggio del porto di Olbia, è in parte interessata dalle rotte dei traghetti che collegano l'isola al continente. In particolare è da segnalare la rotta Olbia - Genova e Golfo Aranci - Livorno. La rotta Olbia - Livorno interessa solo due delle tre aree di controllo che comunque non recano alcun disturbo, in quanto le attività previste nelle due aree sono da riferirsi ai soli momenti legati alle attività di monitoraggio.

Dal sito EMODNET è stato possibile definire la densità media di traffico di tutti i tipi di natante (passeggeri, merci, ecc) ¹³ relativi ai mesi di agosto e dicembre 2020 con le figure seguenti (Figg. 13 e 14)

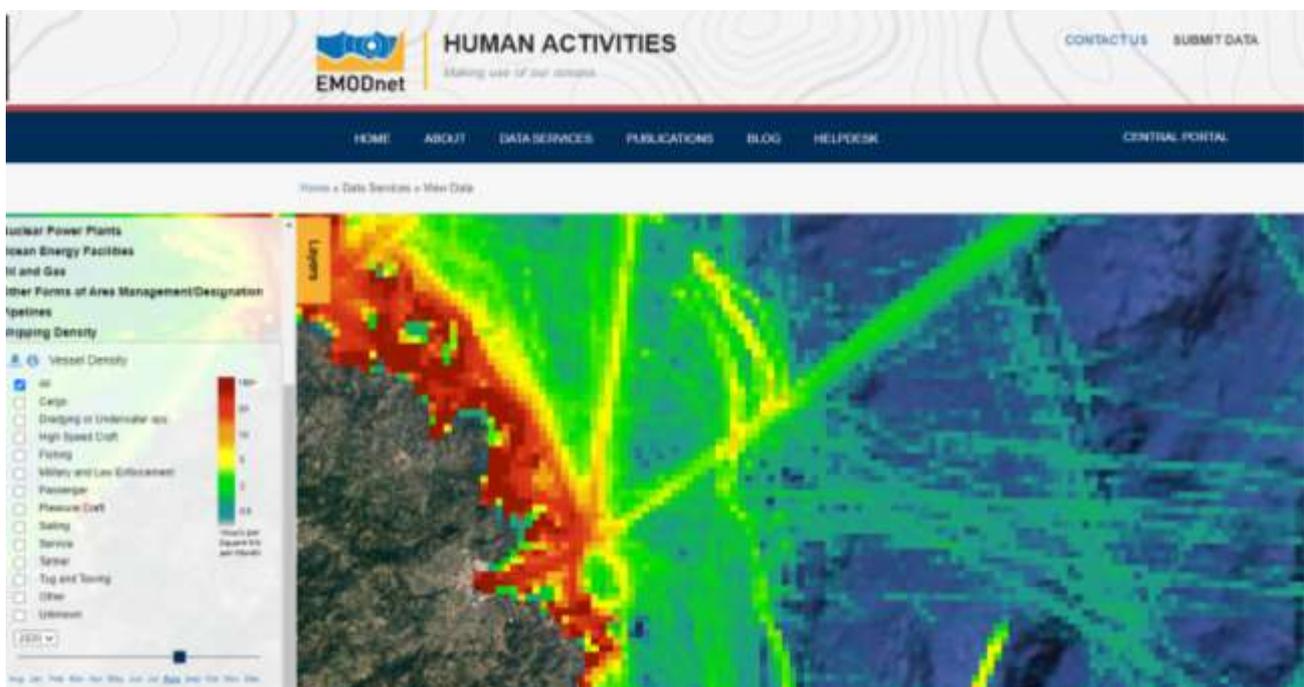


Figura 13: Rappresentazione dei passaggi di tutti i tipi di natanti nel mese agosto 2020 (estratto dal sito EMODNET)

¹³ <https://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>

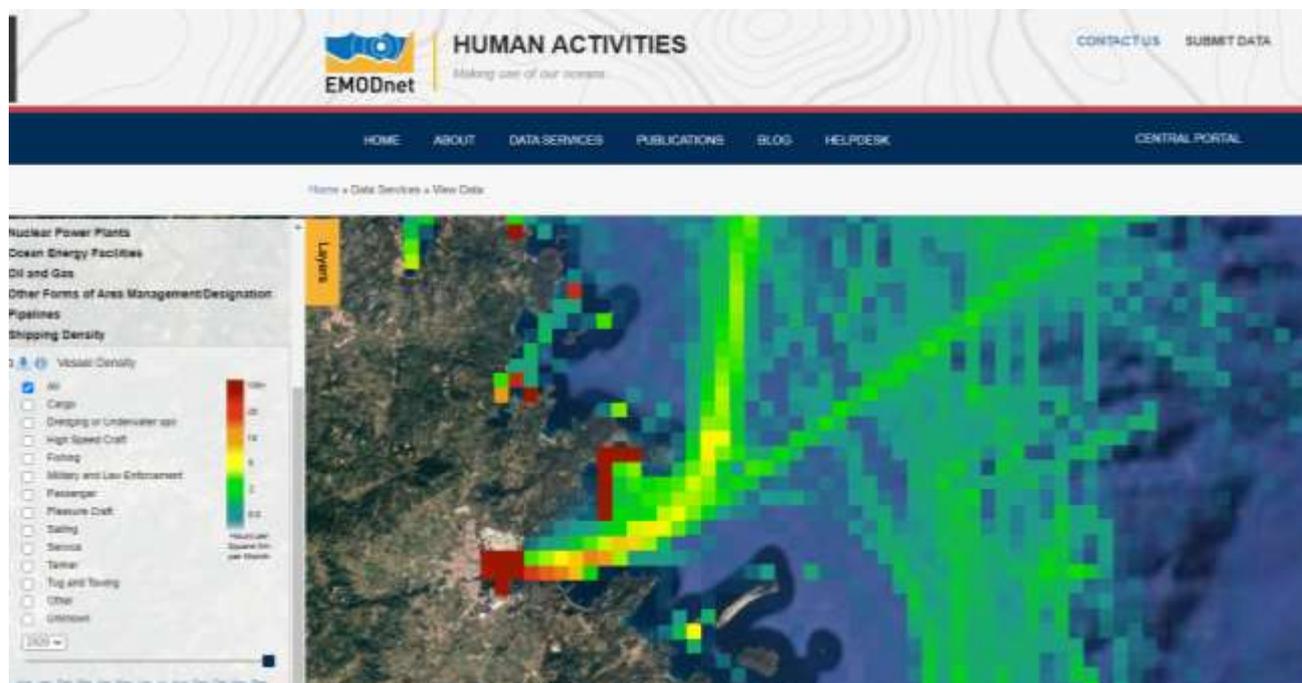


Figura 14: Rappresentazione dei passaggi di tutti i tipi di natanti nel mese dicembre 2020 (estratto dal sito EMODNET)

1.2.8 Siti militari

Nell'area di interesse non sono presenti siti militari.

1.2.9 Zone di ancoraggio

Dall'esame dell'Estratto Topografico, in particolare dalla Carta Nautica 42D, per l'area vasta oggetto dello studio non si evidenzia nelle vicinanze la presenza di aree sottoposte a vincoli o restrizioni, eccezion fatta per l'area di interdizione alla navigazione nell'intorno dell'area IBA170 e le Isole a Sud del Parco dell'arcipelago della Maddalena (Golfo di Congianus).

Inoltre le aree interdette alla pesca e all'ancoraggio sono localizzate nei tratti costieri in prossimità di zone di allevamento di ittico in prossimità dell'impianto fronte isola di Figarolo o uscita dei natanti dal Golfo di Olbia.

Inoltre, l'area di studio non è identificata come Zona di Tutela Biologica¹⁴, che costituirebbe un importante “vincolo” per le attività di movimentazione dei fondali, ma nelle vicinanze si hanno aree marine protette (AMP), a carattere internazionale (come Santuario dei Mammiferi PELAGOS, istituita nel 1999, ASPIM Area Specialmente protetta di Interesse Mediterraneo dal 2001) e a carattere nazionale (Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena, istituita nel 1994, AMP dell'Isola di Tavolara-Punta Coda Cavallo, istituita nel 1997, ASPIM dal 2008), e alcune aree di particolare pregio ambientale individuate nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), descritte nei paragrafi precedenti.

¹⁴ Secondo il Piano di Gestione GSA11, sono state definite le cosiddette “Zone di tutela biologica” (ZTB) ossia le aree di ripopolamento chiuse alla pesca a strascico con la legge regionale 7 agosto 1990, n. 25 (come Golfo di Cagliari, il Golfo di Palmas e il Golfo di Oristano).

2. FASE 2. Individuazione di alternative di siti di immersione

Alla luce delle informazioni raccolte dalle Autorità locali interpellate e dall'analisi delle stesse, è stato possibile esprimere una serie di ipotesi sulla ubicazione del sito di immersione, alternative al vecchio sito degli anni '90, così come riportato nella mappa che segue.

Inizialmente erano state proposte tre alternative poste tra Golfo Aranci e Golfo di Olbia, tra le batimetriche dei 100 m e oltre 600 m (tavola GIS n.1).

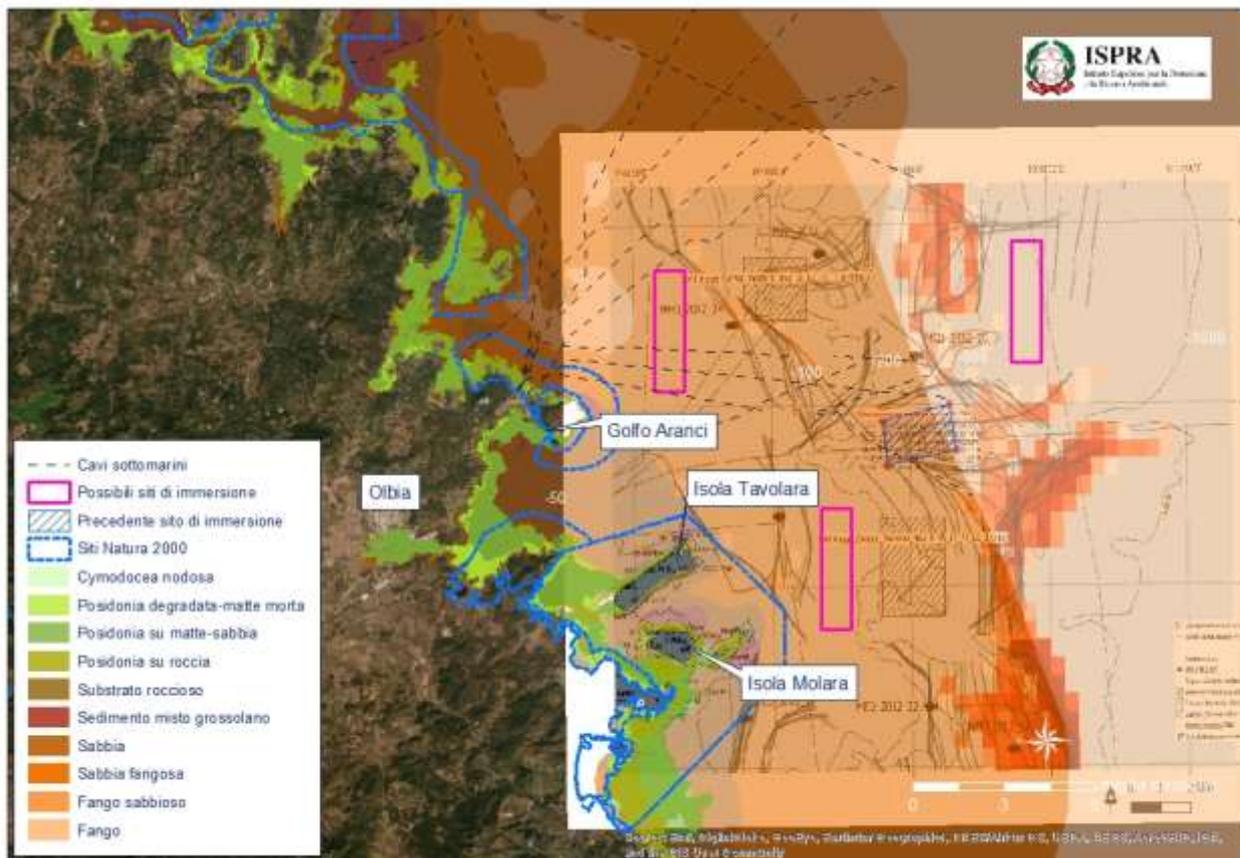
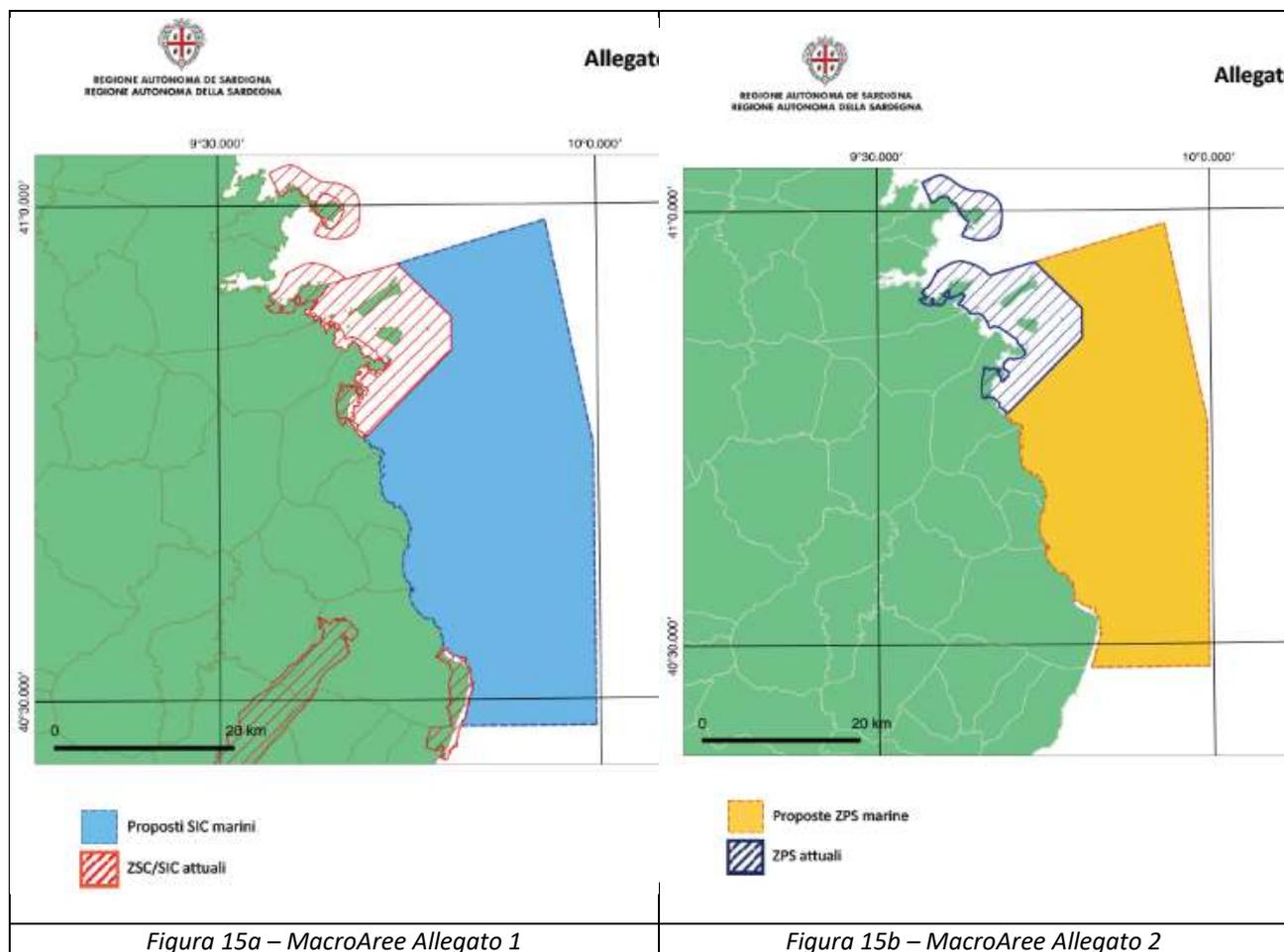


Tavola GIS n1 – planimetria con indicazione di informazioni richieste:cavi sottomarini, presenza di Posidonia, geologia del fondale, aree protette, rotte di pesca a strascico, localizzazione Canyon Tavolara e Canyon Mortorio e le ipotesi di aree di immersione.

In seguito è stata acquisita l'informativa relativa alla definizione di nuove aree SIC (presentate con Deliberazione regionale n. 8/70 del 19.02.2019), con la quale si approvavano nuovi perimetri SIC, che presentano un ampliamento dei SIC esistenti per la tutela del Tursiopo e ampliamenti di ZPS esistenti per la tutela delle specie di avifauna (Figg. 15a e 15b).



Alla luce di queste ultime considerazioni si è deciso, pertanto, di escludere a priori l'area, più a sud rispetto alle altre (Tavola GIS n.1), in quanto ricade all'interno della futura area SIC e si è deciso di considerare le aree posizionate più a nord.

Durante successivi incontri del gruppo di lavoro formatosi interno ad ISPRA, sono state prese in considerazione altre ipotesi, sulla base delle informazioni via via raccolte, variando le dimensioni e il posizionamento dei possibili siti.

In conclusione, si è giunti ad individuare un'ipotesi finale le cui coordinate sono riportate di seguito.

L'area di sversamento è rappresentata nella figura 16.

Area C	Coordinate WGS84 GMS	
E1	9°44'55.42"E	41° 0'43.91"N
E2	9°41'8.98"E	41° 4'50.45"N
E3	9°43'19.31"E	41° 5'59.04"N
E4	9°47'5.68"E	41° 1'52.43"N

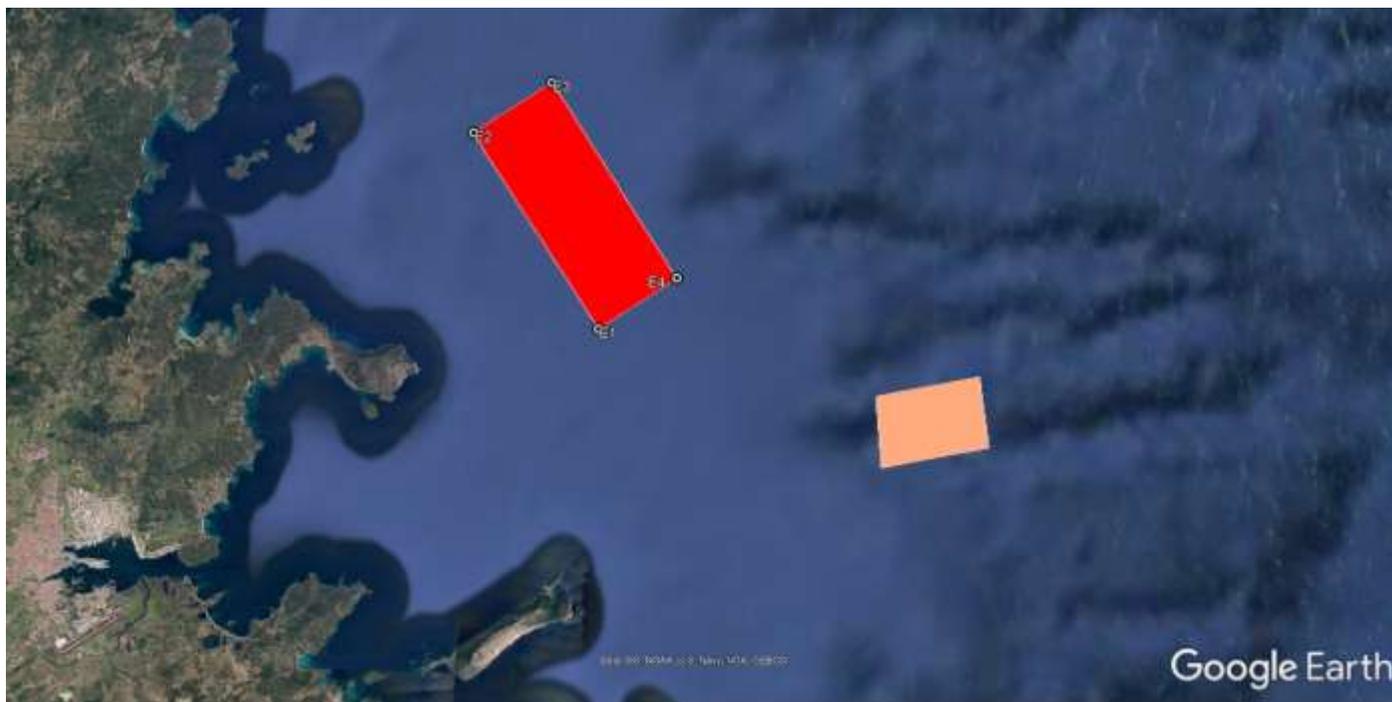


Figura 16: Localizzazione del sito finale di immersione (rettangolo rosso) e localizzazione del vecchio sito di immersione degli anni '90

3. FASE 3. Individuazione del potenziale sito di immersione

Sulla base delle caratteristiche generali dell'area ricavate dall'indagine bibliografica preliminare, si è ritenuto di individuare un'area con superficie di circa 10 mn² (con dimensioni di 2x5 mn) che potesse essere idonea ad essere indagata per l'immersione in mare dei sedimenti del porto di Olbia (fig. 16).

La situazione ottimale per un'area di immersione è quella di un fondale omogeneo dal punto di vista geomorfologico caratterizzato da sabbie e fanghi a diversa composizione percentuale.

In bibliografia nell'area oggetto di indagine, veniva segnalato un fondale con una batimetrica costante di sabbia fangosa (Fig. 4).

Si è deciso pertanto di effettuare alcuni approfondimenti sulle caratteristiche morfologiche del sito per avere delle conferme di quanto rilevato dalle informazioni bibliografiche.

Secondo le indicazioni dell'allegato tecnico al DM 173/2016, al paragrafo 3.1.1 "area marina per l'immersione dei materiali di escavo (oltre le 3 mn dalla costa) è così previsto:

"Nel caso di siti ubicati entro la batimetrica dei 200 m, devono essere individuate almeno due aree di controllo con superficie di almeno 1 mn² ciascuna, che abbiano le stesse caratteristiche del sito di immersione e relativamente prive di impatto di origine antropica e, presumibilmente, non influenzabili dalle attività di scarico."

Pertanto, al fine di una più incisiva protezione dell'area costiera con peculiari caratteristiche ambientali, è stato deciso di comprendere nello studio di fattibilità del sito anche tre aree di controllo al fine di rendere più esaustive le attività di monitoraggio.

3.1 Indagini Side Scan Sonar (SSS)

Si è stabilito di effettuare una caratterizzazione geomorfologica del fondale dell'area identificata riducendone le dimensioni rispetto all'area identificata a 1.5 x 4.5 mn e ritenendola comunque idonea a ricevere circa 600.000 m³ di sedimento come stimato dalla stessa Autorità di Sistema Portuale di Olbia.

Le prime attività di rilievo in mare sono state effettuate nel periodo 14-27 luglio 2020 con il Side Scan Sonar (SSS) dalla società MarTech Srl, incaricata dall'Autorità Portuale, con personale ISPRA a bordo, le cui risultanze sono riportate in fig. 17.

Di seguito viene riportata la restituzione dei rilievi SSS:

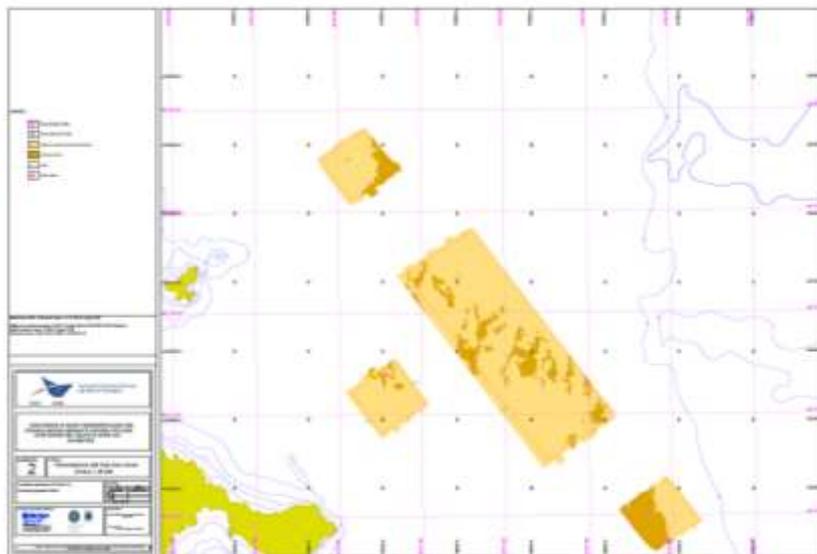


Figura 17: Risultanze del SSS del sito di immersione e delle aree di controllo nel luglio 2020

Successivamente, considerata la presenza di fondali rocciosi (rappresentati dalle aree più scure nella Fig. 17), è stata eseguita una nuova campagna di rilievi nel mese di settembre 2020, al fine acquisire maggiori informazioni, estendendo l'area principale di un miglio marino verso nord e verso est, su una batimetria più uniforme.

Di seguito vengono rappresentate le tre opzioni di localizzazione del sito di immersione, tratte dalla relazione tecnica finale dell'Autorità Portuale del Mar di Sardegna del 27/9/2020:



Figura 18: Opzioni di localizzazione del sito di immersione, individuati durante le attività del SSS

La società incaricata dall'Autorità Portuale ad effettuare la caratterizzazione geomorfologica dell'area, ha individuato dai rilievi SSS ampie zone fangose-sabbiose e affioramenti rocciosi probabilmente di origine carbonatica.

È stata segnalata la presenza di un cratere largo circa 100 m, causato dalla probabile esplosione di un ordigno della II guerra mondiale.

Si è così giunti a rappresentare graficamente l'area in cui localizzare il sito di immersione definito con le tre aree di controllo nella figura (fig.19).

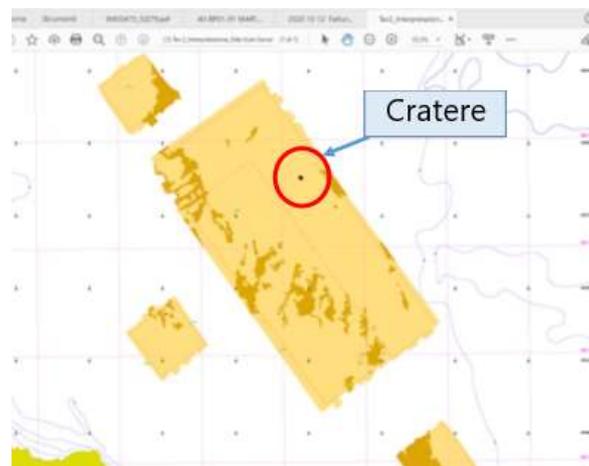


Figura 19: Rilievi finali del SSS nel settembre 2020

Di seguito si riportano immagini di alcuni particolari target rilevati durante la campagna del settembre 2020 (Figg.20-21).

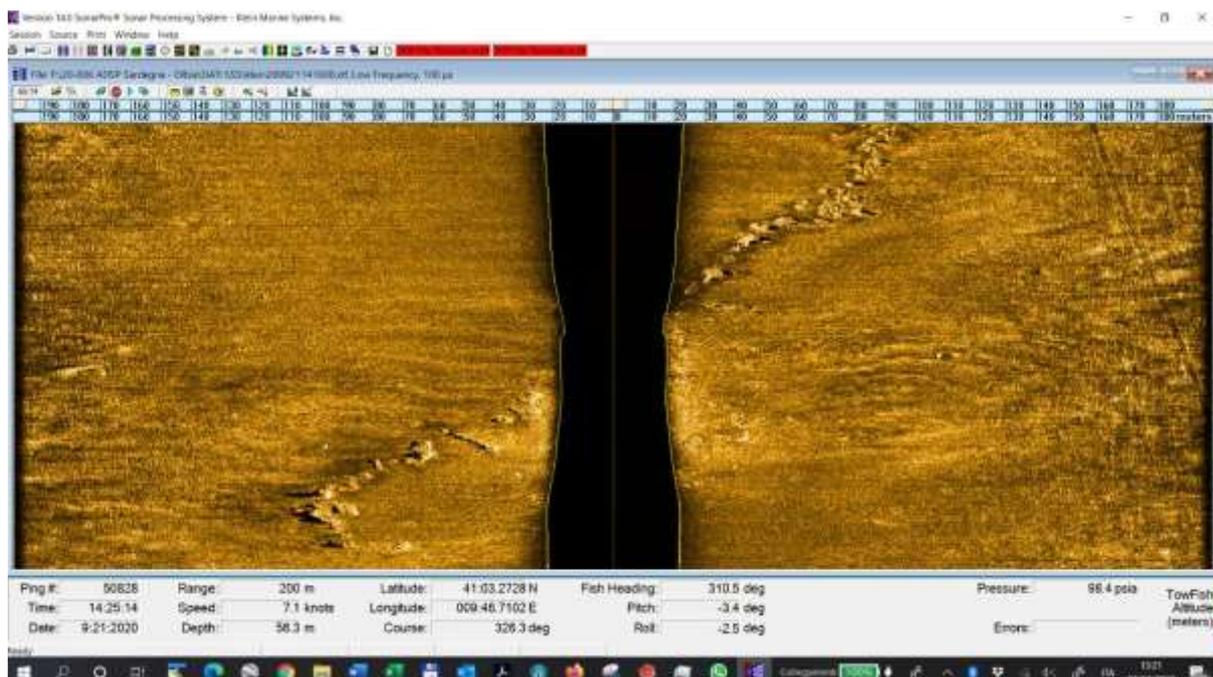


Figura 20: Rilievi finali del SSS Piccoli target rocciosi

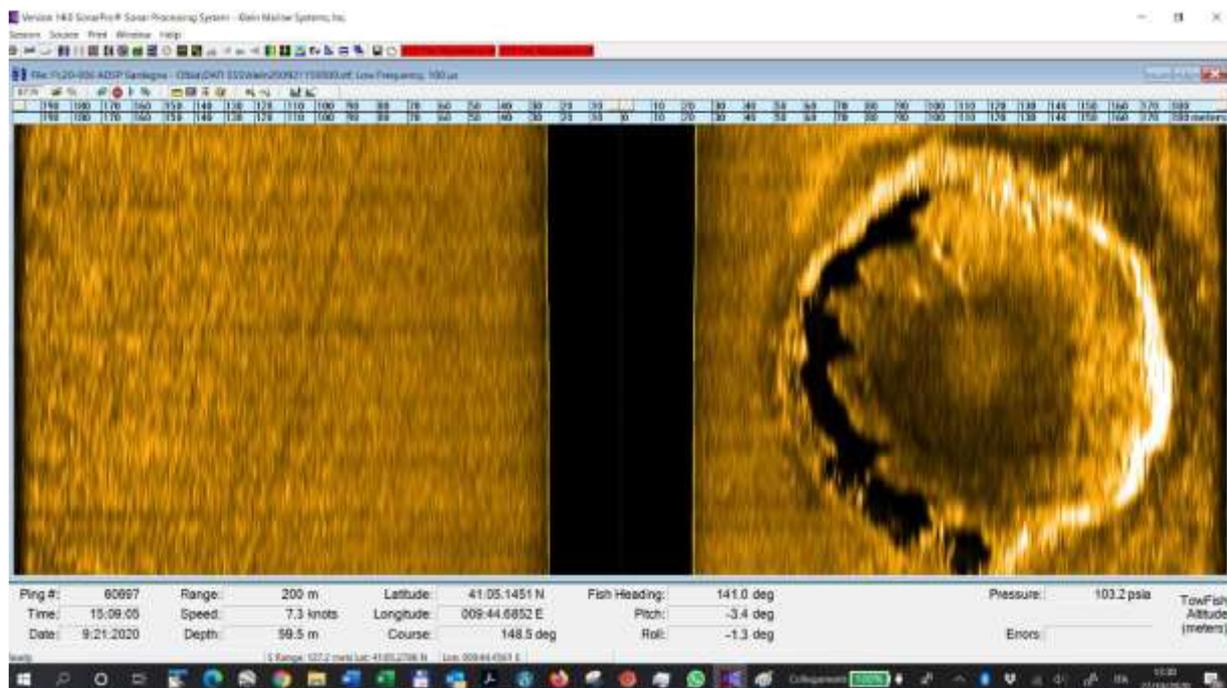


Figura 21: Rilievi finali del SSS del target del cratere

3.2 Prospezioni tramite multibeam

In seguito al rilievo del SSS, il personale ISPRA ha effettuato una serie di approfondimenti, eseguendo transetti mirati ad acquisire ulteriori informazioni in relazione alle discontinuità morfologiche rilevate.

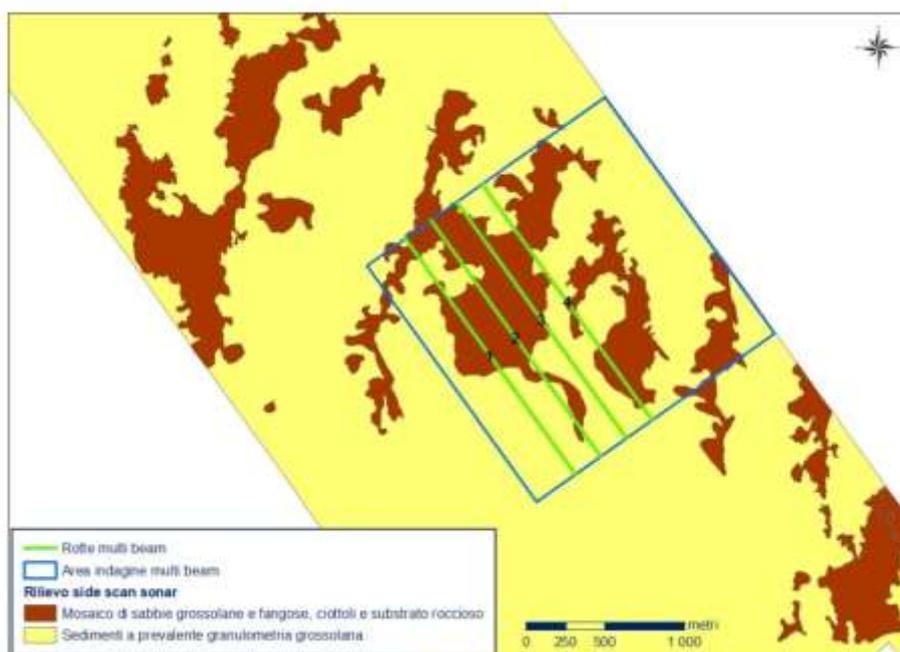


Figura 22: transetti e rilievi con multibeam

I rilievi geofisici sono stati eseguiti da ISPRA in data 09/09/2020 a bordo della R\V ASTREA mediante l'utilizzo di un Multibeam Kongsberg EM 2040 con sistema Seapath 300 per le correzioni di assetto in real-time.

Sono state acquisite 4 linee parallele, lunghe circa 2 km, ad una frequenza di 400 KHz ed una velocità di 6 Nodi

I RAW data acquisiti sono stati importati nel software CARIS Hips & Sips per l'elaborazione e la generazione della superficie batimetrica per un'area di circa 1,4 Km².

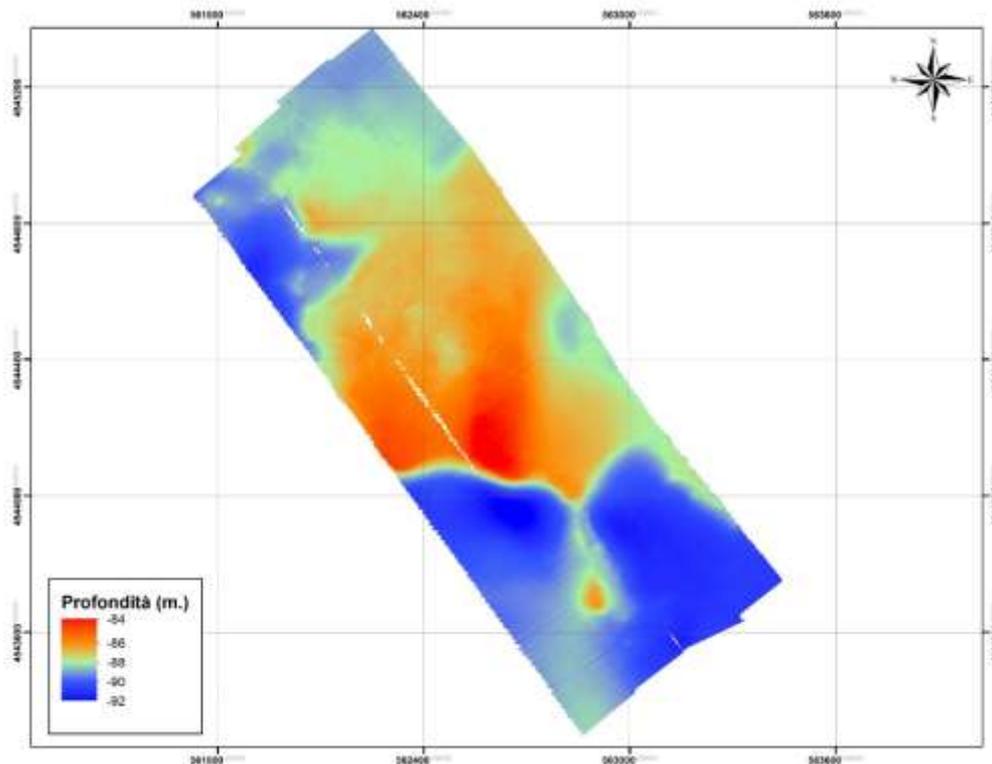


Figura 23: Carta della batimetria (UTM-32)

Oltre al dato batimetrico è stato acquisito ed elaborato il dato di “Backscatter”, ovvero l'intensità con cui l'onda acustica viene riflessa dal fondale. Ad alti valori di backscatter, una maggiore energia riflessa, viene associato un fondale più “duro” rispetto a fondali sabbiosi o incoerenti rappresentati da una minore riflessività acustica.

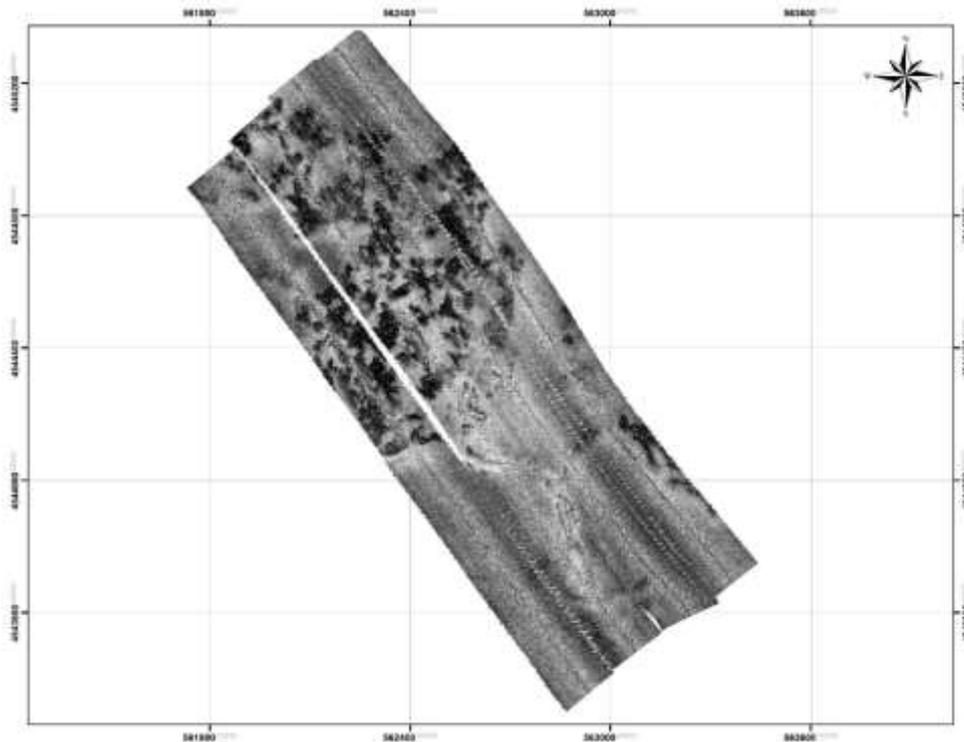


Figura 24: Carta del Backscatter (in nero le zone a maggior riflessione acustica)

Dall'analisi dei dati si evince la presenza di una complessa morfologia di fondo, caratterizzata dalla presenza di un substrato più duro rispetto ad un fondale più omogeneo nell'intorno. Tale affioramento è ben determinato nella parte meridionale dove è presente una brusca variazione batimetrica (Fig. 25), ben evidenziata dal profilo 1.

Sempre nella parte meridionale è presente una struttura isolata (Fig. 26), in parte collegata da una cresta all'area nord, che si eleva di circa 2 metri dal fondale circostante.

Nella parte settentrionale (Fig. 27) la struttura sembra degradare in maniera meno marcata dando spazio alla presenza di diverse lenti sabbiose.

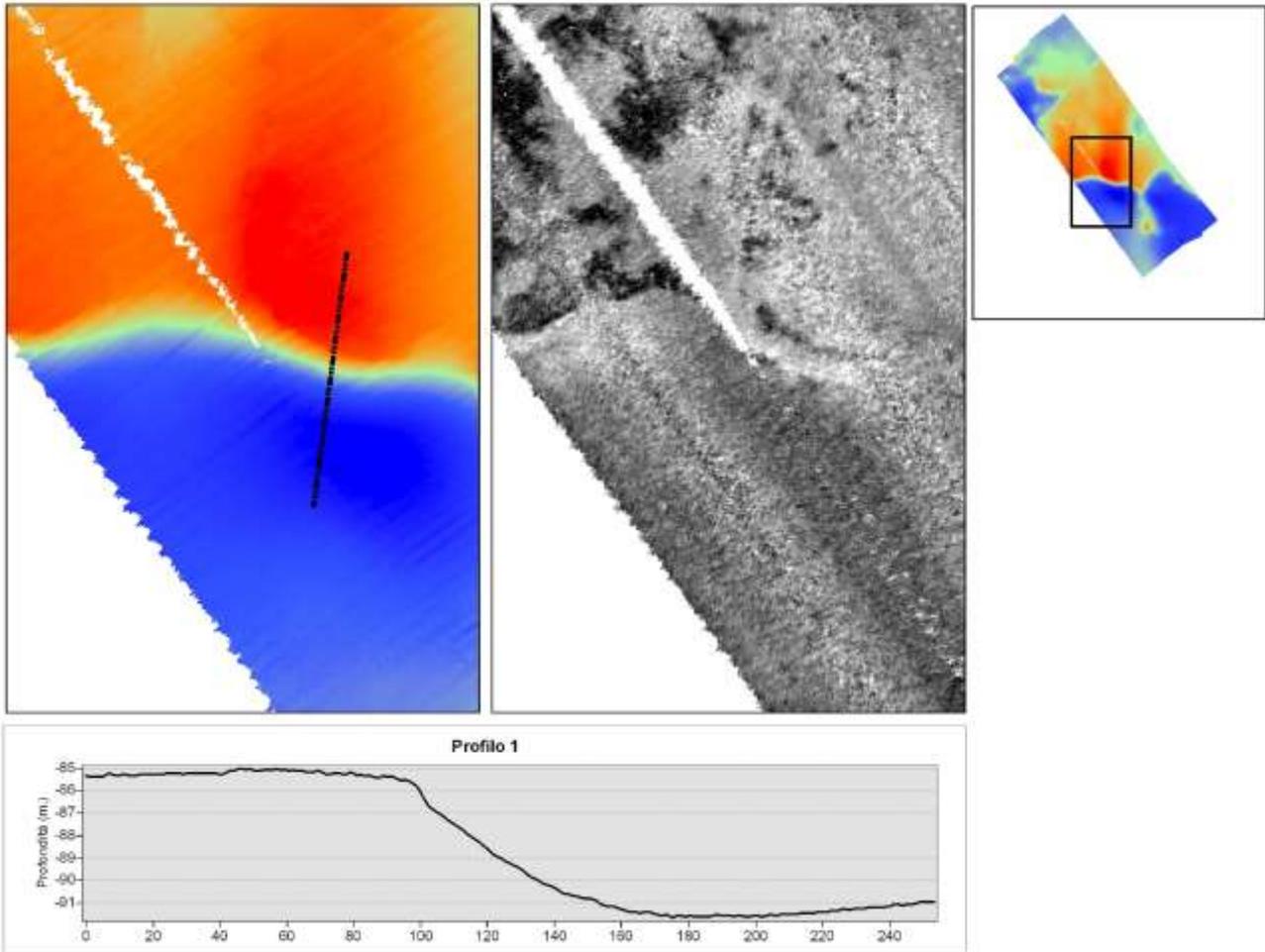


Figura 25: Batimetria e Backscatter bordo meridionale

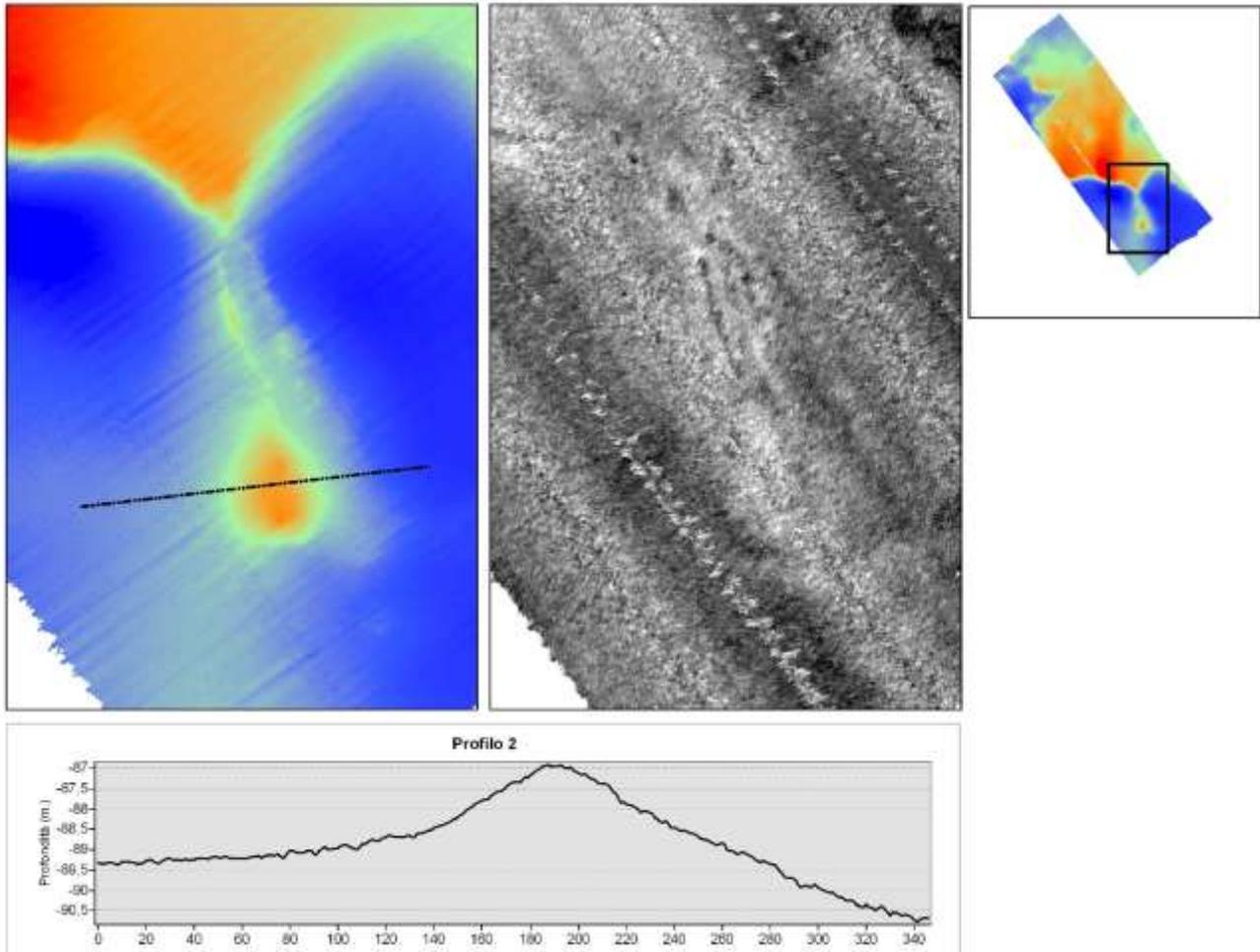


Figura 26: Batimetria e Backscatter struttura Sud

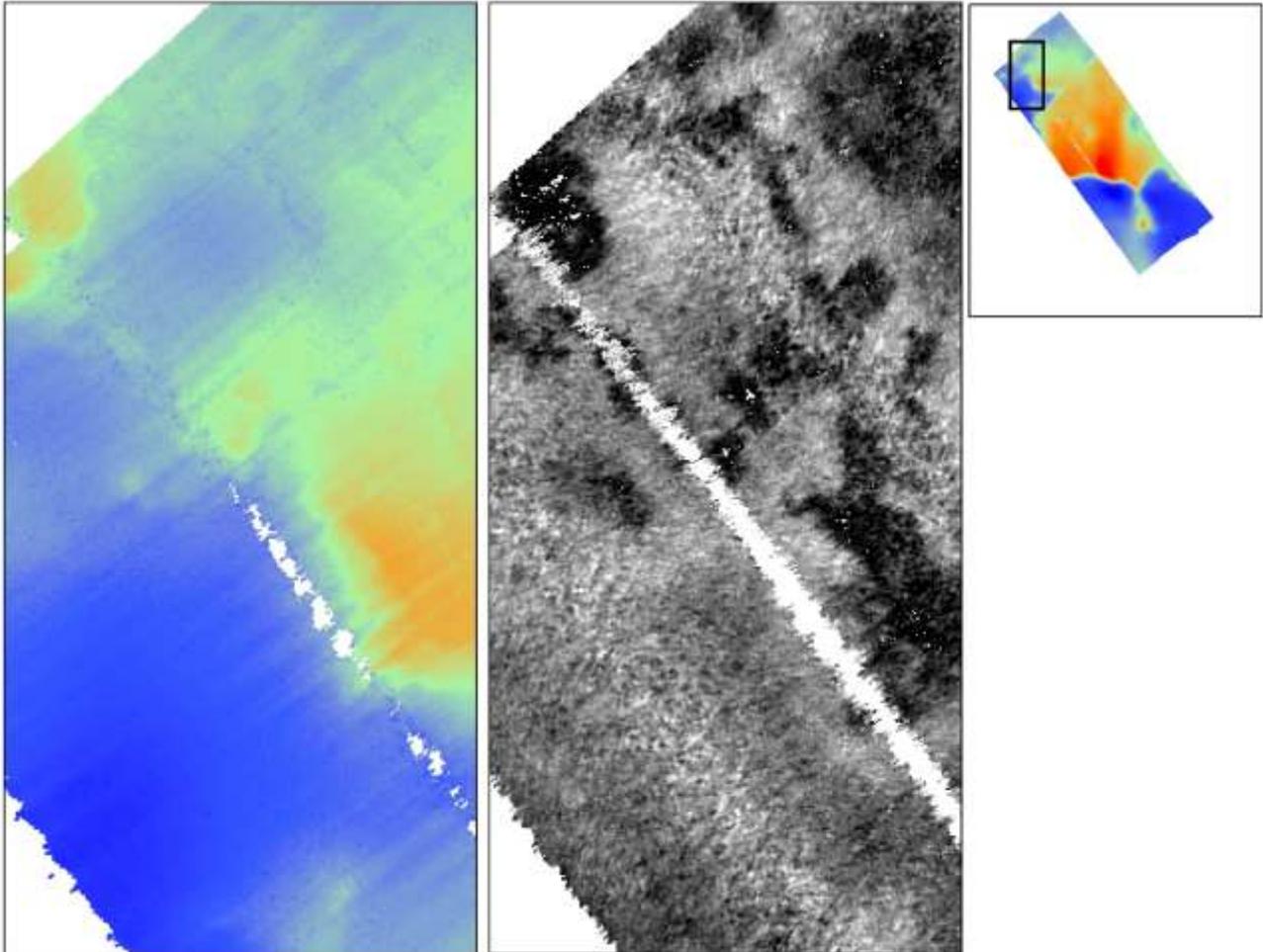


Figura 27: Batimetria e Backscatter bordo settentrionale

4. Considerazioni conclusive

Sulla base di quanto riportato nei capitoli precedenti, l'area individuata come sito di immersione per le operazioni di sversamento, è quella rappresentata in figura 28, con 5 sub-aree (A, B, C, D, E) di superficie un miglio nautico per un miglio nautico, localizzate su fondo mobile.

L'attività di ulteriore caratterizzazione dei fondali (fisico-chimica-ecotossicologica e biologica dei sedimenti superficiali dei fondali) è prevista per la fine del presente mese di Luglio.

Oltre al sito di immersione sono state individuate 2 aree di controllo su fondo duro e 2 aree di controllo su fondo mobile, necessarie per le future operazioni di monitoraggio ante, in corso e post-operam.



Figura 28: Rappresentazione GIS del possibile sito di immersione (A,B,C,D, E) con le aree di controllo del fondo duro (H, I) e molle (F, G)

Di seguito si elencano le coordinate dei vertici delle sub-aree individuate:

AREA	Vertice	X UTM WGS 84 Fuso 32	Y UTM WGS 84 Fuso 32	Longitudine WGS84 (gradi decimali)	Latitudine WGS84 (gradi decimali)
F	V01	555348	4551909	9.659267	41.116587
	V02	556855	4552985	9.677315	41.126180
	V03	557931	4551479	9.689998	41.112531
	V04	556424	4550402	9.671952	41.102939
A	V05	557914	4550069	9.689657	41.099833
	V06	559421	4551145	9.707705	41.109421
	V07	560497	4549638	9.720378	41.095769
	V08	558990	4548562	9.702332	41.086182
B	V06	559421	4551145	9.707705	41.109421
	V09	560928	4552222	9.725757	41.119007
	V10	562004	4550715	9.738429	41.105352
	V07	560497	4549638	9.720378	41.095769
C	V08	558990	4548562	9.702332	41.086182
	V07	560497	4549638	9.720378	41.095769
	V11	561574	4548131	9.733046	41.082114
	V12	560067	4547055	9.715002	41.072530
D	V07	560497	4549638	9.720378	41.095769
	V10	562004	4550715	9.738429	41.105352
	V13	563081	4549208	9.751095	41.091696
	V11	561574	4548131	9.733046	41.082114
E	V14	560820	4547593	9.724023	41.077322
	V15	562327	4548670	9.742070	41.086906
	V16	563404	4547163	9.754732	41.073249
	V17	561897	4546086	9.736687	41.063668
G	V18	556397	4543509	9.670990	41.040856
	V19	557907	4544581	9.689060	41.050403
	V20	558979	4543071	9.701667	41.036721
	V21	557468	4541999	9.683598	41.027176

Le ulteriori attività da effettuare nelle diverse subaree del sito e nelle subaree di controllo prevedono i seguenti studi ed indagini, da effettuarsi come monitoraggio ante-operam:

- Dinamica della massa d'acqua (correnti);
- Rilievi con ROV (Remotely Operated Vehicle);
- Parametri chimico-fisici della colonna d'acqua (pH, temperatura, salinità etc);
- Popolamento ittico demersale.

A seguito dei risultati ottenuti dalla caratterizzazione e dalle ulteriori indagini in programma, si potrà dare conferma sulla definitiva idoneità del sito individuato.

Si ricorda comunque che l'ipotesi di sversamento a mare nel D.M 173/2016 viene considerata come ultima opzione da percorrere dopo aver esaurito altre possibilità quali ripascimento e riutilizzo in ambito portuale. L'immersione dovrà seguire le indicazioni riportate nell'Allegato tecnico al DM e ove possibile dovrà prevedere misure di mitigazione d'impatto, da definire nel dettaglio una volta effettuato lo studio definitivo del sito di immersione e note le caratteristiche del materiale da sversare. A titolo esemplificativo sarà opportuno adottare comunque accorgimenti quali, tra gli altri, il collocamento di una struttura tubulare per la deposizione in profondità del materiale al fine di limitare la dispersione delle frazioni più fini e l'individuazione di idonei periodi temporali e di sistemi di avvistamento e sospensione temporanea delle attività di dumping (sversamento) in caso di avvistamento di cetacei e altre specie di interesse conservazionistico.