



COMUNE DI LAIGUEGLIA (SV)

Progetto di ripristino delle praterie di Posidonia Oceanica ,
composto dai sotto-progetti

- “BRAIN Blue Restoration: Le praterie sommerse di Laigueglia”
(Progetto #121841 - Co-finanziato da Fondazione Compagnia di San Paolo, Capofila Reef Check Italia ETS);
- “I giardini incantati del mare”
(Progetto 2023-2019_AMB_13 - Finanziato dai Fondi 8x1000 dell'Istituto Buddista Italiano Soka Gakkai, Capofila UBICA SRL).

Il responsabile del servizio

Il progettista

Il responsabile del procedimento

Revisione	DESCRIZIONE	DATA
00	emissione FINALE	22 Maggio 2026
OGGETTO:		ELABORATO
RELAZIONI SPECIALISTICHE		E03
		DATA MAGGIO 2026
		SCALA =====
RELATORE:	CONTROLLATO:	APPROVATO:
		COMMESSA: =====

RELAZIONI SPECIALISTICHE

Nel corso dell'iter progettuale sono state raccolte numerose relazioni specialistiche necessarie per chiarire ogni aspetto tecnico e scientifico della proposta alla base del progetto.

Di seguito si elencano tali relazioni, con una sintetica descrizione dei loro obiettivi:

	Descrizione	Tipologia	Obiettivo
1	Relazione di proposta	Scientifica / Tecnica	Illustrare possibilità, metodi e modalità tecniche del progetto
2	Relazione di indagine archeologica	Tecnica	Documento di valutazione del rischio archeologico
3	Relazione di indagine di ricerca residuati bellici	Tecnica	Documento di valutazione del rischio bellico

Le relazioni contenute nel presente Elaborato E03 - del Progetto esecutivo a titolo "Ripristino delle praterie di Posidonia" sono copie digitali conformi agli originali.

Riforestazione di una prateria di Posidonia oceanica previste dai progetti “BRAIN (Blue Restoration): “Le praterie sommerse di Laigueglia” e “I giardini incantati del mare”.



Contenuti	Autori	Società	Firma
Inquadramento iniziativa, descrizione progetti	Dott.ssa Monica Previati	U.BI.CA. S.r.l. Via Cairoli 8 int 2b/c, 16124 Genova – Italy Tel. +39 338 474 9026 Email: info@ubicasrl.com www.ubicasrl.com	
Metodologie ricerca, report risultati, monitoraggio, cronoprogramma			
Materiali, Metodologie di posa	Ing. Sergio Cantini	MUDS srl 2025@muds.srl P.IVA. 02146340993 depurazione@marinamuds@gmail.com +39 338 3887607	

Oggetto: Relazione tecnica allegata all'istanza ex articolo 109 D.Lgs. 152/06 per la richiesta di autorizzazioni alle attività di riforestazione di una prateria di *Posidonia oceanica* previste dai progetti "BRAIN (Blue Restoration): Le praterie sommerse di Laigueglia" e "I giardini incantati del mare".

Indice

1	<i>Presentazione dei progetti</i>	3
2	<i>Area di studio</i>	4
3	<i>Indagini svolte</i>	7
3.1	Indagini svolte con gli stakeholders	7
3.2	Indagini ispettive	8
3.3	Personale coinvolto	8
4	<i>Risultati</i>	9
4.1	Aree indagate	9
4.1.1	Area "Assunta Levante"	10
4.1.2	Area "Concezione"	11
4.1.3	Area "I Campanili"	11
4.1.4	Area "Rossi"	13
4.1.5	Aree "La tana" e "Il tubo"	13
5	<i>Aree scelte per il trapianto</i>	15
5.1.1	AREA 1 adiacente alla zona denominata "I Campanili"	15
5.1.2	AREA 2 adiacente alla zona denominata "Rossi"	16
6	<i>Materiali oggetto di immersione</i>	18
6.1.1	Materiali oggetto di immersione	18
6.1.2	Modalità di immersione e posizionamento dei gabbioni	19
6.2	<i>Cautele</i>	21
6.3	<i>Confronto tra tecniche di riforestazione</i>	21
7	<i>Attività di monitoraggio</i>	22

La presente relazione tecnica ha lo scopo di fornire tutte le informazioni necessarie per avanzare l'istanza finalizzata all'ottenimento delle autorizzazioni ad attività di riforestazione previste da due progetti: "BRAIN (*Blue Restoration*) -Le praterie sommerse di Laigueglia" vincitore del bando Simbiosi 2024, cofinanziato da Fondazione Compagnia di San Paolo e capofilato dalla Reef Check Italia ETS e "I giardini incantati del mare" sostenuto interamente con i fondi Otto per Mille dell'Istituto Buddista Italiano Soka Gakkai e capofilato dalla ditta Ubica srl.

A seguito dell'analisi della documentazione fornita dall'ufficio di competenza regionale, le attività previste si inseriscono all'interno della casistica A "Immersione in mare o in ambiti ad esso contigui di inerti, materiali geologici inorganici e manufatti al solo fine di utilizzo (Scheda A)".

Si fa presente che in data 30/03/2026 è stata di rilasciare l'autorizzazione ai sensi dell'art. 109, comma 1 lettera b) del D.Lgs. n. 152/2006, comprensiva degli esiti favorevoli della Valutazione di incidenza – fase di screening per la Zona Speciale di Conservazione con codice IT1325675 "Fondali Capo Mele - Alassio", per l'immersione di 116 gabbioni contenenti materiale di cava ai fini della riforestazione di *Posidonia oceanica* presso i fondali antistanti il Comune di Laigueglia, con le seguenti prescrizioni, tutte rispettate come indicato nella presente relazione:

- 1) sia realizzato un monitoraggio video o fotografico dei manufatti immersi e dei fondali adiacenti i cui esiti dovranno essere trasmessi a Regione Liguria – Settore Ecosistema Costiero e Acque ed all'Arpal, entro 30 giorni dal termine dell'intervento;
- 2) siano realizzate le attività di monitoraggio dell'intervento di riforestazione di *Posidonia oceanica* corredate da documentazione video-fotografica;
- 3) sia trasmessa, entro 30 giorni dall'ultimo rilevamento mensile, una relazione di sintesi relativa a ciascuna annualità, alla Regione Liguria – Settore Ecosistema Costiero e Acque e ad ARPAL;
- 4) qualora gli esiti dei monitoraggi suggeriscano la non riuscita dell'intervento di riforestazione i gabbioni dovranno essere rimossi, evitando l'abbandono sui fondali di ogni possibile residuo dei materiali utilizzati.

1 Presentazione dei progetti

“BRAIN (Blue Restoration): Le praterie sommerse di Laigueglia” è un progetto finanziato dalla Fondazione Compagnia di San Paolo nell’ambito del bando Simbiosi 2024-27 e realizzato da un partenariato composto da: Reef Check Italia (RCI) ETS (capogruppo), associazione scientifica non lucrativa dedicata alla protezione e al recupero delle scogliere del Mediterraneo e di tutte le aree coralline e dai partner DISVA (Dipartimento di Scienze della Vita e dell’Ambiente) dell’Università Politecnica delle Marche, ERI (European Reserch Institute) e Comune di Laigueglia.

Il progetto ha come obiettivo quello di ripristinare un’area di 200m² di prateria di *Posidonia oceanica* presente di fronte all’abitato di Laigueglia, ristabilendo i principali servizi ecosistemici ad essa associati e coinvolgendo nel processo diversi stakeholders così da aumentare la consapevolezza su temi ambientali legati al mare e poter co-disegnare con la comunità locale un’ulteriore estensione dell’opera di restauro.

“I giardini incantati del mare” è un progetto sostenuto interamente con i fondi Otto per Mille dell’Istituto Buddista Italiano Soka Gakkai e svolto da un partenariato composto dalla società Ubica S.r.l. (Underwater Bio-Cartography) -capofila- in collaborazione con i Comuni di Camporosso e Laigueglia e con il supporto tecnico del DISVA (Dipartimento di Scienze della Vita e dell’Ambiente) dell’Università Politecnica delle Marche e di Reef Check Italia (RCI) ETS.

Il progetto ha due obiettivi. Il primo, già realizzato, è stato quello di geolocalizzare e descrivere il prato di *Cymodocea nodosa* presente sui fondali antistanti il comune di Camporosso, mai mappato prima. Il secondo è quello di effettuare un intervento di riforestazione di 100 m² di prateria di *Posidonia oceanica*, utilizzando la stessa tecnica dei gabbioni rigidi prevista per il progetto “BRAIN (Blue Restoration)” ma con un differente assetto nel loro posizionamento.

L’affinità tra i due progetti oltre a permettere di valorizzare al massimo le risorse disponibili, soprattutto consentendo di evitare la duplicazione dei costi logistici, offrirà anche l’opportunità di replicare l’attività di trapianto e di confrontare i risultati tra le tecniche utilizzate, mantenendo comunque sempre una chiara indipendenza tra le due linee d’intervento.

La presenza di un partenariato multidisciplinare, costituito da soggetti con competenze complementari, consentirà di garantire elevati livelli di efficacia operativa, valorizzando l’integrazione di expertise diversificate.

In particolare, UBICA S.r.l. metterà a disposizione oltre 15 anni di esperienza nel settore delle valutazioni di impatto ambientale e del monitoraggio marino, con specifiche competenze nell’analisi e nella gestione degli aspetti ambientali. L’Università Politecnica delle Marche, attraverso il Dipartimento di Scienze della Vita e dell’Ambiente (DISVA), seguirà e documenterà lo stato di avanzamento scientifico del progetto, redigendo report periodici e garantendo il supporto scientifico e metodologico necessario alla valutazione dei risultati.

RCI, oltre a coordinare le attività di divulgazione e disseminazione verso stakeholder e pubblico di riferimento, sarà responsabile delle iniziative di coinvolgimento attivo dei subacquei volontari nelle attività di monitoraggio previste dal progetto.

2 Area di studio

L'area di studio, ispezionata e monitorata dalla ditta Ubica S.r.l. al fine di identificare una zona idonea al trapianto, ha un'estensione di circa 550 x 1200 m e va da una profondità di circa 2 m fino ad una di circa 27 m (Figura 1).

L'area ricade all'interno del S.I.C./Z.S.C. FONDALI CAPO MELE - ALASSIO (IT1325675) che, secondo il documento sul Piano di Gestione delle Acque (Dir. 2000/60/CE) e la nuova proposta di ripermimetrazione delle Z.S.C. marino costiere (proposta approvata con decreto del dirigente n.5719 del 31 luglio 2025), si estende per un totale di 2.06 kmq ed è caratterizzato da una prateria di *Posidonia oceanica* impiantata su matte e talora su roccia, da un prato di *Cymodocea nodosa* ed associazioni ad alghe fotofile.

Sempre secondo il documento, la prateria in molti tratti non supera i 200 m di larghezza, spesso intervallata da canali sabbiosi perpendicolari alla costa, presumibilmente dovuti alle specifiche condizioni idrodinamiche che caratterizza l'area.

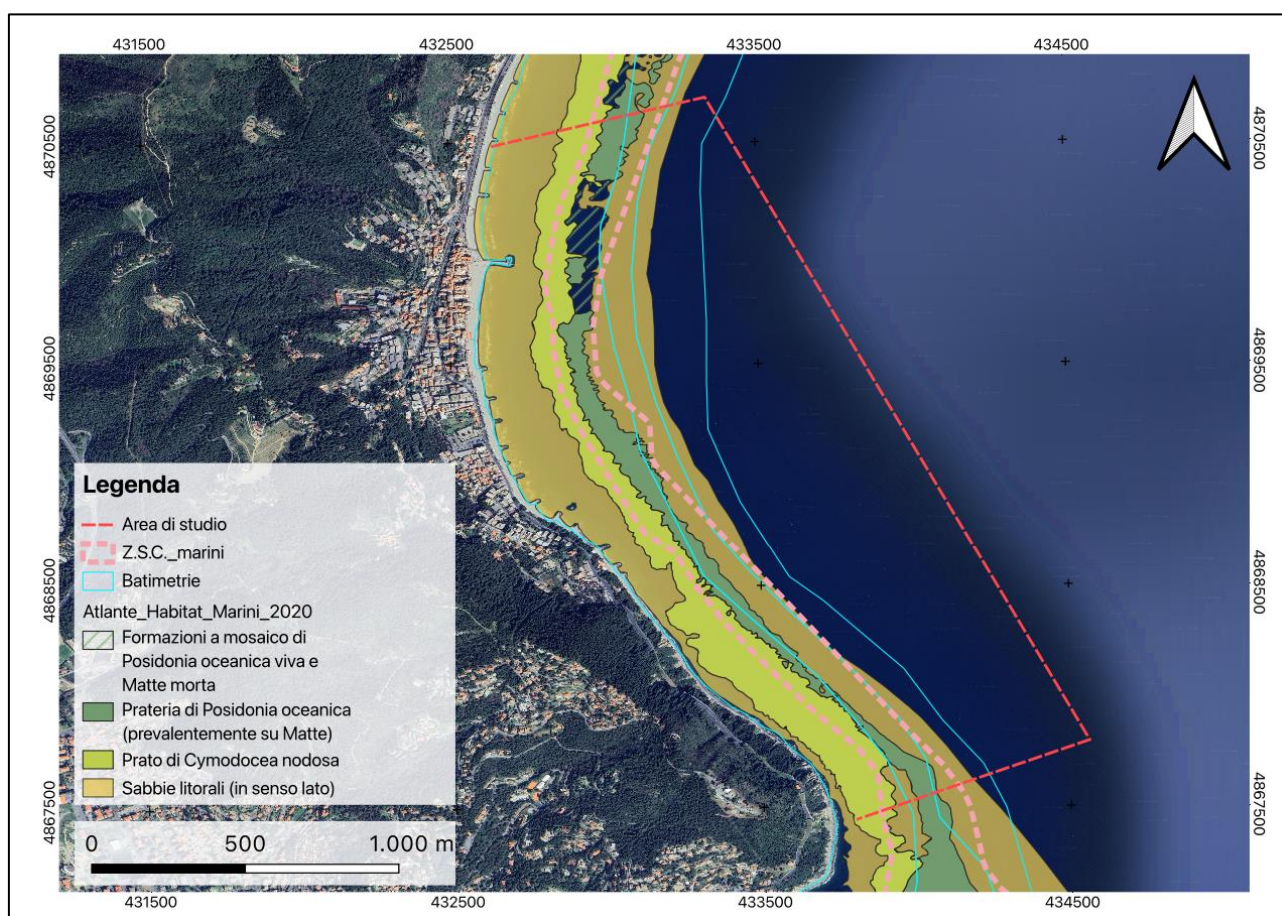


Figura 1: Area di studio, estensione delle ZSC di riferimento in base alla nuova proposta ripermimetrazione e cartografia disponibile dell'area di studio (fonte: Nuovo Atlante degli habitat marini della Liguria, 2020¹).

¹ Coppo, S., Diviacco, G. & Montepagano, E. (2020). *Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria*. Regione Liguria, Genova.

C. nodosa è una pianta che forma estesi prati stagionali e, come *P. oceanica*, contribuisce, seppur in maniera più limitata, alla stabilizzazione dei sedimenti marini e assolve a numerose funzioni ecosistemiche (e.g. rifugio, produzione di ossigeno).

C. nodosa è inclusa tra le specie minacciate dell'Annesso II del Protocollo per la Biodiversità SPA/BIO della Convenzione di Barcellona (UNEP MAP, 2012²). L'associazione a *C. nodosa* è una delle biocenosi che caratterizzano l'habitat di importanza comunitaria 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina" (direttiva Habitat 92/43/CEE) e rappresenta un habitat considerato rimarchevole dal protocollo RAC-SPA (Molin e Bruno, 2013³). La specie è tollerante a un ampio gradiente di salinità e occupa aree non adeguate alla *Posidonia*.

P. oceanica è una fanerogama di estremo interesse naturalistico inserita in numerosi annessi internazionali, tra cui l'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43 CEE che elenca i tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione.

Secondo quanto riportato nel documento del PUC (https://docvas.regione.liguria.it/vas/X164/Scoping/PG_2021_254656%20C.%20Laigueglia_PUC_R_apporto%20Ambientale%20Cap.%202%20%28ROCCO%29.pdf) redatto dal comune che rimanda al documento sulle Misure di Conservazione sito specifiche per i SIC marini liguri, edito a cura della regione Liguria nell'anno 2014, le pressioni e le minacce alle praterie di *Posidonia spp.* (habitat n° 1120) esercitate sul SIC non dipendono necessariamente dalle attività del solo Comune di Laigueglia, ma anche dalle attività dei Comuni vicini, ancorché non confinanti. Esse, inquadrare come opere strutturali, vengono così riepilogate: a) ripascimenti delle spiagge; b) opere rigide di difesa della costa e porti; c) dragaggi; d) riempimenti costieri; e) scarichi di acque reflue; f) attrezzi da pesca; g) ancoraggi e ormeggi. A questi fattori di pressione si aggiunge la pressione antropica dovuta al turismo stagionale.

Va aggiunto che nel corso degli anni '80 sono stati posizionati sul fondo del litorale del Comune di Laigueglia alcuni gruppi di tetrapodi cementizi, costituiti ciascuno da 6 moduli di tetrapodi alti 3,2 m. Nel 2018 l'Amministrazione Comunale ha potenziato le strutture sottomarine di ripopolamento posizionando in prossimità dei tetrapodi preesistenti altre barriere concepite come un ammasso alla "rinfusa" di elementi cementizi. In particolare, il conglomerato è costituito da circa 100 elementi cubici cavi di dimensioni 50x50cm e da circa una trentina di tubazioni cementizie del diametro di 20 cm e una lunghezza di 1,00 m. Le strutture sono inanellate a gruppi di 10/15 con una robusta cima in nylon o canapa (Figura 2 e Figura 3). Per poter posizionare le strutture è stata rilasciata al Comune di Laigueglia una concessione demaniale per l'occupazione del fondale marino per una superficie pari a 445 m² al fine di posizionare le strutture destinate alla difesa dell'ecosistema e del ripopolamento ittico (conc_n_7_2018_nc_2069). La concessione, della durata di 26 mesi fino al 31/12/2020, è stata rinnovata ed è tutt'ora in vigore.

² UNEP-MAP-SPA/RAC, 2012. *Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e alla Diversità Biologica nel Mediterraneo (Protocollo SPA/BIO)*. Convenzione di Barcellona. Centro di Attività Regionale per le Aree Specialmente Protette (SPA/RAC), Tunisi.

³ Molin E., Bruno S., 2013. Presenza di prateria di *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson lungo il litorale del Lido di Venezia: risultati preliminari. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 64, 7–19.

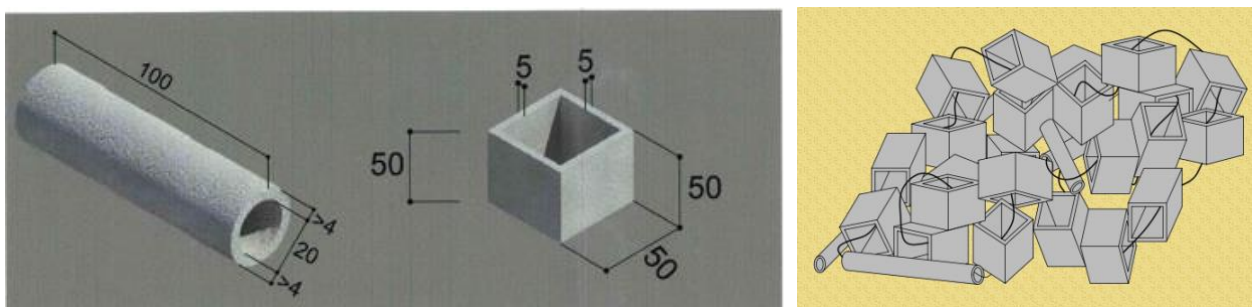


Figura 2: Particolare degli elementi cementizi e disegno dell'ammasso posizionato alla "rinfusa".

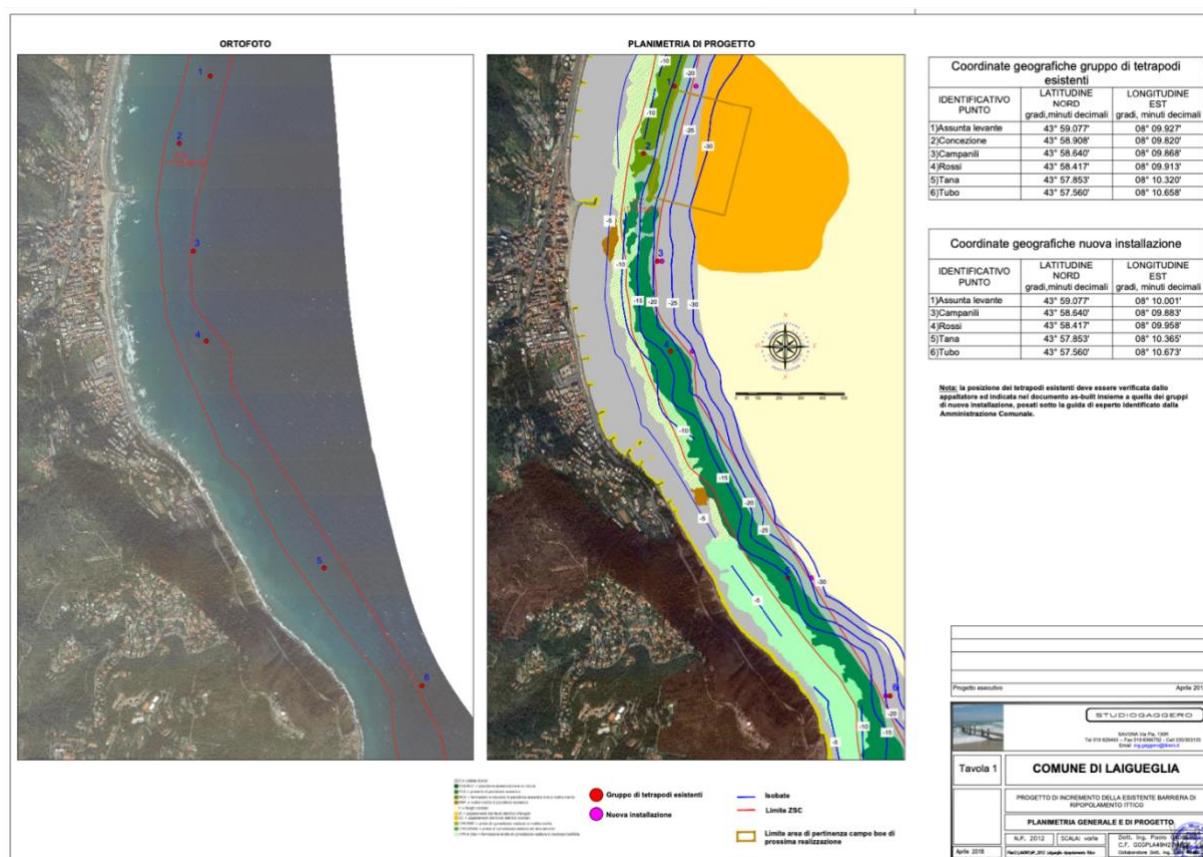


Figura 3: Planimetria e ortofoto dei punti di posa degli ammassi cementizi.

3 Indagini svolte

3.1 Indagini svolte con gli stakeholders

In data 09/07/2025, presso il porto di Andora, si è svolta la prima riunione programmatica con i pescatori locali, nel corso della quale sono state fornite indicazioni preliminari circa la presenza di ammassi cementizi sul fondale. In particolare, è stato segnalato un sito definito dagli operatori come “punto critico per la calata delle reti”, in corrispondenza del quale è stata riscontrata la presenza di due distinti conglomerati cementizi.

In data 21/07/2025, sempre presso il porto di Andora, si è tenuta una seconda riunione programmatica con i pescatori, alla presenza della responsabile dott.ssa Lara Servetti e dei rappresentanti dell’Amministrazione comunale.

Nel corso dell’incontro è stato concordato di procedere con l’esecuzione di sopralluoghi mirati, finalizzati alla verifica dello stato di conservazione delle barriere costituite da ammassi di elementi cementizi disposti alla rinfusa e alla valutazione dell’idoneità dei siti individuati per la realizzazione di interventi di trapianto di *Posidonia oceanica*.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei principali incontri tenutisi (*Tabella 1*).

Tabella 1: Data, luogo e finalità degli incontri svolti con vari stakeholder.

DATA	ATTIVITA'
09/07/2025 – Porto di Andora (sede pescatori)	Incontro con pescatori locali; consenso preliminare; segnalazione ammassi cementizi e aree critiche.
21/07/2025 – Porto di Andora (sede pescatori)	Riunione con Comune di Laigueglia, Associazioni di Pesca e pescatori; discussione per identificazione nuove aree presso tetrapodi.
02/09/2025 – Comune di Laigueglia	Definizione operativa delle nuove aree e delle procedure autorizzative.
08/09/2025 – Giunta Comunale di Laigueglia	Approvazione formale delle aree e delle procedure amministrative.
Settembre–Dicembre 2025 – Capitaneria di Porto di Savona	Valutazione delle procedure demaniali e delle eventuali interdizioni; richieste documentali.
14/10/2025- Giunta Comunale di Laigueglia	Richiesta del parere della Capitaneria di Porto da parte del Comune di Laigueglia.
05-18/12/2025 – Trasmissione parere Capitaneria	Richiesta di ulteriore documentazione ex art. 34 CN; eventuali interdizioni saranno valutate dopo la consegna dell’area. Nota: le zone individuate non interferiscono con la pesca e precedenti interventi analoghi non hanno richiesto limitazioni.

3.2 Indagini ispettive

L'attività ispettiva è stata eseguita in data 30/07/2025 con l'obiettivo di individuare e descrivere lo stato di conservazione degli ammassi cementizi, al fine di valutare la fattibilità degli interventi di trapianto nelle aree attive.

L'indagine è stata condotta mediante l'impiego di ROV (Remotely Operated Vehicle) QYSEA FIFISH V6 EXPERT (Figura 4C e 4D) e di una fotocamera filoguidata (Figura 4A e 4B). La documentazione video-fotografica acquisita è stata successivamente analizzata per la caratterizzazione delle tipologie di fondale, la valutazione di eventuali variazioni rispetto alle informazioni desumibili dal repertorio cartografico disponibile e l'individuazione delle aree maggiormente idonee alla realizzazione degli interventi di trapianto.

3.3 Personale coinvolto

Le attività di raccolta dati sono state realizzate da un Operatore Scientifico Subacqueo (OSS) con certificazione Advanced European Scientific Diver rilasciata da AIOSS (Associazione Italiana Operatori Scientifici Subacquei) secondo gli standard dell'European Scientific Diving Panel e da un Operatore Tecnico Subacqueo (OTS).



A



B



C



D

Figura 4: A) Fotocamera filoguidata utilizzata; B) Frame esemplificativo estratto da uno dei video realizzati; C) ROV (Remotely Operated Vehicle) QYSEA FIFISH V6 EXPERT; D) Frame esemplificativo estratto da uno dei video realizzati.

4 Risultati

4.1 Aree indagate

Nel complesso, l'indagine subacquea condotta sui siti indicati nel documento "Relazione tecnico-naturalistica relativa all'indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)" (Molinari e Bernat, 2019⁴), ha consentito l'individuazione e la caratterizzazione delle seguenti zone (Figura 5):

- 1) Assunta levante (trovati solo pochi elementi cementizi sparsi);
- 2) Concezione (area non trovata);
- 3) Campanili (area ben conservata e idonea al trapianto);
- 4) Rossi (area ben conservata e idonea al trapianto);
- 5) La tana (trovati solo pochi elementi cementizi sparsi);
- 6) Il Tubo (non indagata).

Nei paragrafi seguenti vengono riportati in modo analitico e puntuale i risultati dell'indagine per ciascun sito investigato.

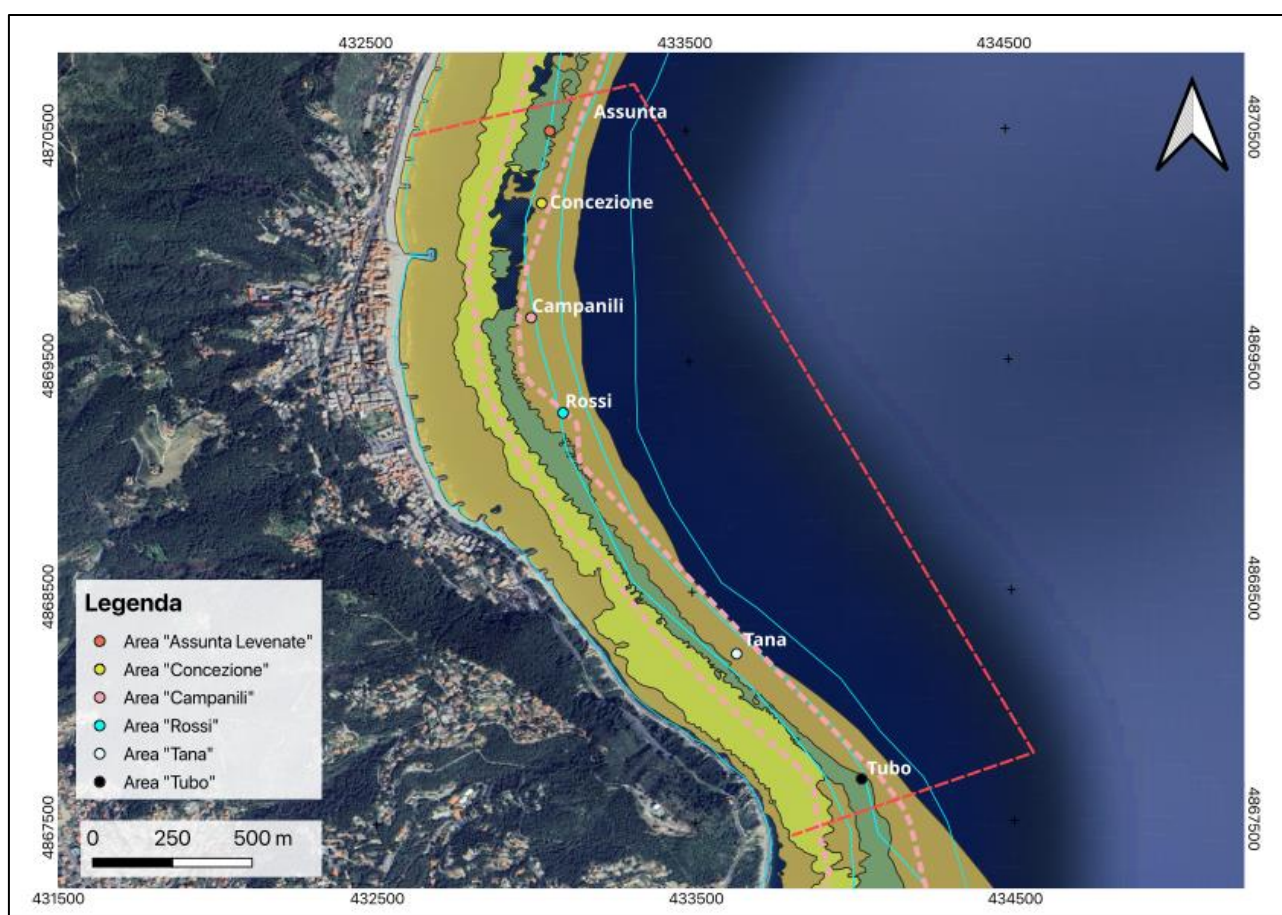


Figura 5: Zone indagate con indicate le aree di posa degli ammassi cementizi.

⁴ Molinari A. e Bernat P., 2019. Relazione tecnico-naturalistica relativa all'indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV).

4.1.1 Area “Assunta Levante”

Nonostante l’approfondita indagine realizzata nell’area indicata come “Assunta levante” nel documento “Relazione tecnico-naturalistica relativa all’indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)” (Molinari e Bernat, 2019), non sono stati individuati gli ammassi cementizi descritti nella stessa (Figura 6A e 6B).

Sono stati rinvenuti esclusivamente alcuni elementi cementizi isolati e dispersi sul fondale (Figura 7A e 7B), come peraltro confermato dalle evidenze acquisite tramite l’ecoscandaglio installato sull’imbarcazione utilizzata per l’attività (Figura 8A e 8B).

In considerazione della distribuzione spaziale eccessivamente frammentata delle strutture rilevate, l’area non è stata ritenuta idonea alla realizzazione di interventi di trapianto.



Foto 21

A



Foto 22

B

Figura 6: Immagini riprese dalla “Relazione tecnico-naturalistica relativa all’indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)” (Molinari e Bernat, 2019) che mostrano gli ammassi posizionati nel 2018 nell’Area Assunta levante.



A



B

Figura 7: Immagini acquisite in occasione dell’attività di ispezione in corrispondenza del sito “Assunta levante”.



Figura 8: Schermate dell'ecoscandaglio acquisite durante le attività di rilievo.

4.1.2 Area “Concezione”

Da un confronto con l'Amministrazione comunale è emerso che, in fase di redazione del progetto esecutivo, era stato deciso di non posizionare alcuna opera nell'area denominata “Concezione”, nonostante fosse stata indicata nella planimetria di progetto.

A conferma di ciò, l'area è stata perlustrata mediante ROV lungo un gradiente batimetrico compreso tra 6 e 20 m di profondità. L'indagine non ha evidenziato la presenza di alcun ammasso, come mostrato in Figura 9.

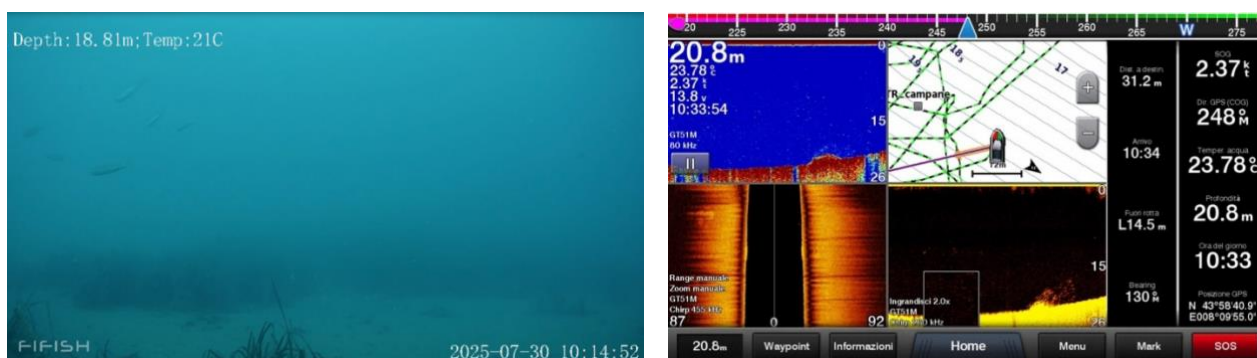


Figura 9: A) Immagini dell'ispezione lungo il punto “Concezione”; B) Tracce e immagini dell'ecoscandaglio.

4.1.3 Area “I Campanili”

L'area indicata con il nome di “I Campanili” presenta, oltre all'ammasso di elementi cementizi posizionati a circa 20 m di profondità (Figura 10A e 10B), anche un relitto non segnalato nelle carte nautiche, lungo più di 20 m e situato a circa 24 m di profondità (Figura 11A e 11B). La presenza e la tipologia di concrezionamento biologico presenti indicano una permanenza pluriennale del relitto in acqua.

Gli ammassi sembrano essere mantenuti in buone condizioni visto il confronto con le immagini riprese dalla “Relazione tecnico-naturalistica relativa all'indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)” (Molinari e Bernat, 2019) che mostrano gli stessi posizionati nel 2018 (Figura 12).

La presenza degli ammassi cementizi e del relitto, che potrebbero fungere da protezione e da deterrente agli ancoraggi e ad attività di pesca non regolamentate, rendono l'area idonea al trapianto, come peraltro suggerito dai pescatori durante le riunioni.



A



B

Figura 10: A) Immagine dei conglomerati ritrovati; B) Ulteriore immagine di quanto osservato durante l'ispezione lungo il sito "I Campanili".



A



B

Figura 11: Relitto osservato in corrispondenza del sito "I Campanili".



Foto 23

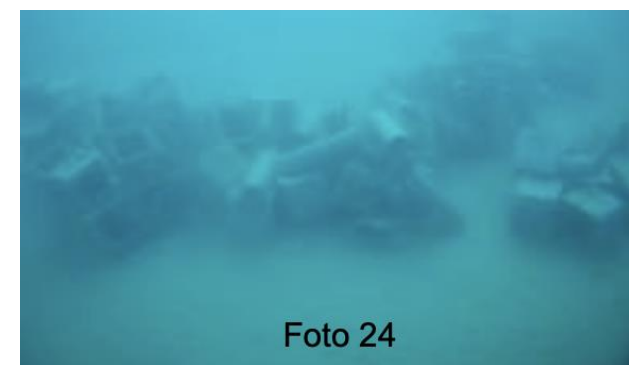


Foto 24

Figura 12: Immagini riprese dalla "Relazione tecnico-naturalistica relativa all'indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)" (Molinari e Bernat, 2019) che mostrano gli ammassi posizionati nel 2018 nell'Area I Campanili.

4.1.4 Area “Rossi”

In questa zona è stato individuato l’ammasso di elementi cementizi posizionati a circa 22,3 m di profondità (Figura 13A e 13B). Dal confronto con le immagini riportate nella “Relazione tecnico-naturalistica relativa all’indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)” (Molinari e Bernat, 2019), l’ammasso sembra essere ben conservato, rendendo anche quest’area idonea al trapianto.

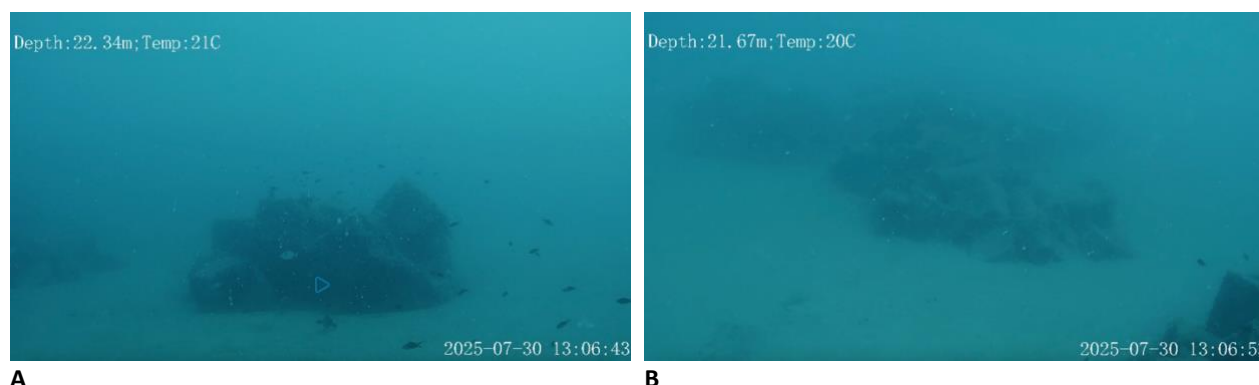


Figura 13: Immagini acquisite durante l’ispezione in corrispondenza del sito denominato “Rossi” (43°58.417’; 08°09.958’).

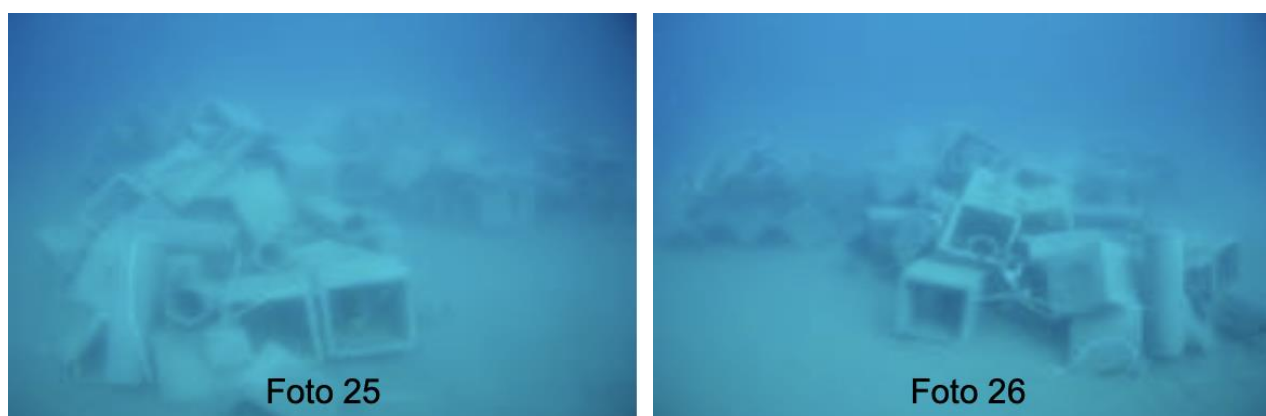


Figura 14: Immagini riprese dalla “Relazione tecnico-naturalistica relativa all’indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)” (Molinari e Bernat, 2019) che mostrano gli ammassi ritrovati nell’area denominata “Rossi” (43°58.417’; 08°09.958’).

4.1.5 Aree “La tana” e “Il tubo”

L’area denominata “La Tana” è descritta nella “Relazione tecnico-naturalistica relativa all’indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)” (Molinari e Bernat, 2019) come caratterizzata da un fondale prevalentemente sabbioso, con presenza sporadica di residui di rizomi e foglie di *Posidonia oceanica* (Figura 15A e 15B). Nonostante l’ispezione dell’intero fondale intorno al punto indicato, condotta lungo transetti paralleli alla linea di costa tra Capo Mele e l’abitato di Laigueglia, abbia raggiunto il limite della prateria di *Posidonia oceanica* (Figura 16A), non è stato rinvenuto alcun ammasso cementizio bensì esclusivamente alcuni elementi isolati e dispersi sul fondale.

L’area denominata “Il Tubo”, invece, non è stata indagata a causa della estrema prossimità alla condotta fognaria (Figura 16B) che comporta l’esclusione preventiva di tale settore dall’analisi di idoneità, non essendo ritenuto compatibile con la realizzazione di interventi di riforestazione.



Foto 27



Foto 28

Figura 15: A) Immagine relativa all'area denominata "La tana" ripresa dalla "Relazione tecnico-naturalistica relativa all'indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)" (Molinari e Bernat, 2019); B) immagine relativa all'area denominata a "Il tubo" ripresa dalla stessa relazione del 2019.

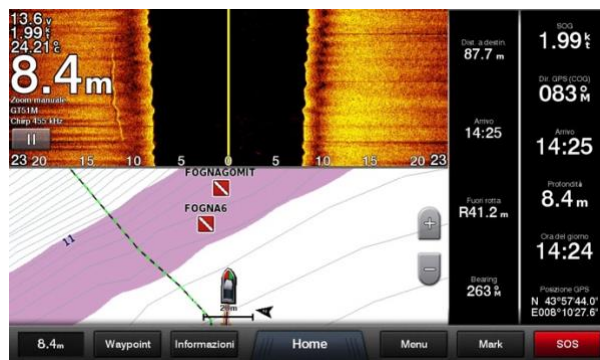
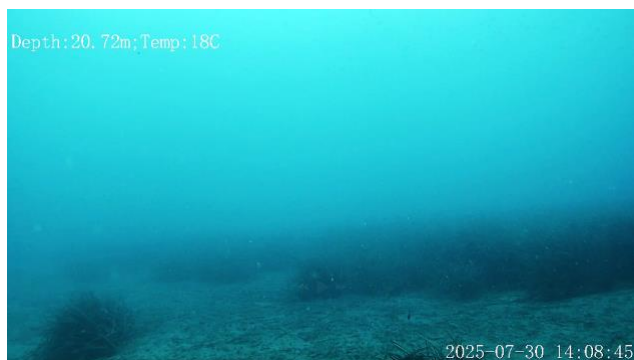


Figura 16: A) Immagine acquisita durante l'ispezione in corrispondenza del sito "La Tana"; B) Tracce e immagini dell'ecoscandaglio del percorso effettuato per indagare il sito "Il tubo".

5 Aree scelte per il trapianto

In base alle indagini preliminari condotte sullo stato di conservazione degli ammassi cementizi e alle indagini realizzate per questo studio che hanno evidenziato l'assenza di ostacoli biologici come la presenza della prateria o altri aspetti biologici di rilievo, è stato deciso di effettuare l'intervento di trapianto in due aree adiacenti rispettivamente alle zone denominate "Campanili" e "Rossi". Le aree di intervento si trovano a una distanza contenuta dal molo lungo di Laigueglia (circa 350 m), condizione che ne consente un facile raggiungimento sia per le attività scientifiche di monitoraggio, previste nei tre anni successivi al trapianto, sia per iniziative a carattere turistico-educativo.

Questa prossimità favorisce lo sviluppo di forme di turismo sostenibile e di fruizione consapevole dell'ambiente marino, permettendo l'accesso ai siti con mezzi a basso impatto ambientale, coinvolgendo le realtà associative già presenti sul territorio di Laigueglia.

Il progetto prevede inoltre l'organizzazione di eventi di *citizen science*, con il coinvolgimento di subacquei volontari nelle fasi di monitoraggio. Tali attività, essendo focalizzate su siti facilmente accessibili dall'abitato di Laigueglia, rappresentano un'importante opportunità di educazione ambientale, rafforzando il legame tra comunità locale, visitatori e tutela dell'ecosistema marino.

5.1.1 AREA 1 adiacente alla zona denominata "I Campanili"

La prima area di trapianto, denominata "Area 1", di dimensioni pari a 200 m², è stata posizionata ad una distanza di circa 12 m dal punto denominato "I Campanili", così da escludere potenziali interferenze dirette con gli ammassi cementizi esistenti e garantire condizioni ambientali adeguate alla corretta esecuzione dell'intervento di riforestazione (Figura 17).

L'area di intervento è stata selezionata sulla base di un'analisi integrata di parametri ambientali ritenuti determinanti ai fini del successo del trapianto, tra cui la batimetria, la tipologia e stabilità del substrato e l'assenza di fattori di disturbo attivi.

La profondità del fondale all'interno dell'area individuata risulta compresa tra 15 e 18 m, intervallo considerato ottimale per l'attecchimento, la sopravvivenza e il successivo sviluppo della *Posidonia oceanica*, in relazione ai requisiti ecologici della specie, con particolare riferimento alla disponibilità luminosa, al regime idrodinamico e alla qualità del sedimento. Tale intervallo batimetrico risulta inoltre pienamente compatibile con l'esecuzione delle operazioni subacquee necessarie alle attività di trapianto, consentendo lo svolgimento delle stesse in condizioni di sicurezza da parte di operatori tecnici specializzati.

Il fondale si presenta a prevalente componente sabbiosa, privo di copertura vegetale bentonica, condizione che consente di evitare impatti diretti su habitat già strutturati e di ridurre il rischio di interferenze ecologiche. Infine, la vicinanza agli ammassi cementizi, noti ai pescatori locali e già riconosciuti come elementi stabili del fondale, unitamente alla profondità relativamente elevata dell'area, non compatibile con le ordinarie attività di ancoraggio, contribuisce a limitare la presenza di potenziali fattori di disturbo attivi.

Infine, l'area si trova all'esterno del confine dell'area di S.I.C./Z.S.C. FONDALI CAPO MELE - ALASSIO (IT1325675), in base alla nuova proposta di ripermimetrazione delle Z.S.C. marino costiere (proposta approvata con decreto del dirigente n.5719 del 31 luglio 2025 e basata principalmente sulla presenza dell'habitat a Coralligeno, individuato grazie ai dati della Strategia Marina e del Nuovo Atlante degli Habitat Marini).

L'Area 1 viene identificata dalle seguenti coordinate geografiche (Tabella 2):

Tabella 2: Coordinate dei vertici dell'Area 1 (procedendo in senso orario partendo dall'angolo nord est) espresse nei Sistemi di Riferimento UTM 32N -WGS84 e WGS84 (gradi e minuti decimali).

Vertici	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Latitudine (N)	Longitudine (E)
A (nord-est)	4869700.46	432993.37	43°58.6432' N	008°09.8733' E
B (sud- est)	4869689.49	432993.26	43°58.6373' N	008°09.8733' E
C (sud-ovest)	4869689.02	432971.96	43°58.6369' N	008°09.8573' E
D (Nord-ovest)	4869701.36	432972.08	43°58.6436' N	008°09.8573' E

5.1.2 AREA 2 adiacente alla zona denominata “Rossi”

Anche la seconda area individuata come idonea alle attività di riforestazione, denominata “Area 2”, di dimensioni pari a 100 m², è stata posizionata ad una distanza di circa 20 m dal sito denominato “Rossi”, così da escludere potenziali interferenze dirette con gli ammassi cementizi esistenti e garantire condizioni ambientali adeguate alla corretta esecuzione dell'intervento. Così come l'Area 1, anche questa è stata selezionata sulla base di importanti parametri ambientali, tra cui batimetria, tipologia del substrato e assenza di fattori di disturbo attivi.

Anche in quest'area la profondità risulta compresa tra 15 e 18 m, il fondale si presenta a prevalente componente sabbiosa, privo di copertura vegetale bentonica e vicino agli ammassi cementizi così da limitare la presenza di potenziali fattori di disturbo attivi (Figura 17).

A differenza dell'Area 1, la 2 si trova all'interno dell'area di S.I.C./Z.S.C. FONDALI CAPO MELE - ALASSIO (IT1325675), sulla base alla nuova proposta di ripermimetrazione delle Z.S.C. marino costiere (proposta approvata con decreto del dirigente n.5719 del 31 luglio 2025 e basata principalmente sulla presenza dell'habitat a Coralligeno, individuato grazie ai dati della Strategia Marina e del Nuovo Atlante degli Habitat Marini).

L'Area 2 viene definita dalle seguenti coordinate geografiche indicate in Tabella 3:

Tabella 3: Coordinate dei vertici dell'area 2 (procedendo in senso orario partendo dall'angolo nord est) espresse nei Sistemi di Riferimento UTM 32N -WGS84 e WGS84 (gradi e minuti decimali)

Vertici	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Latitudine (N)	Longitudine (E)
A (nord-est)	4869278.99	433077.24	43°58.4160' N	008°09.9392' E
B (sud- est)	4869263.31	433078.09	43°58.4075' N	008°09.9392' E
C (sud-ovest)	4869262.38	433066.26	43°58.4070' N	008°09.9311' E
D (Nord-ovest)	4869277.02	433065.65	43°58.4149' N	008°09.9305' E

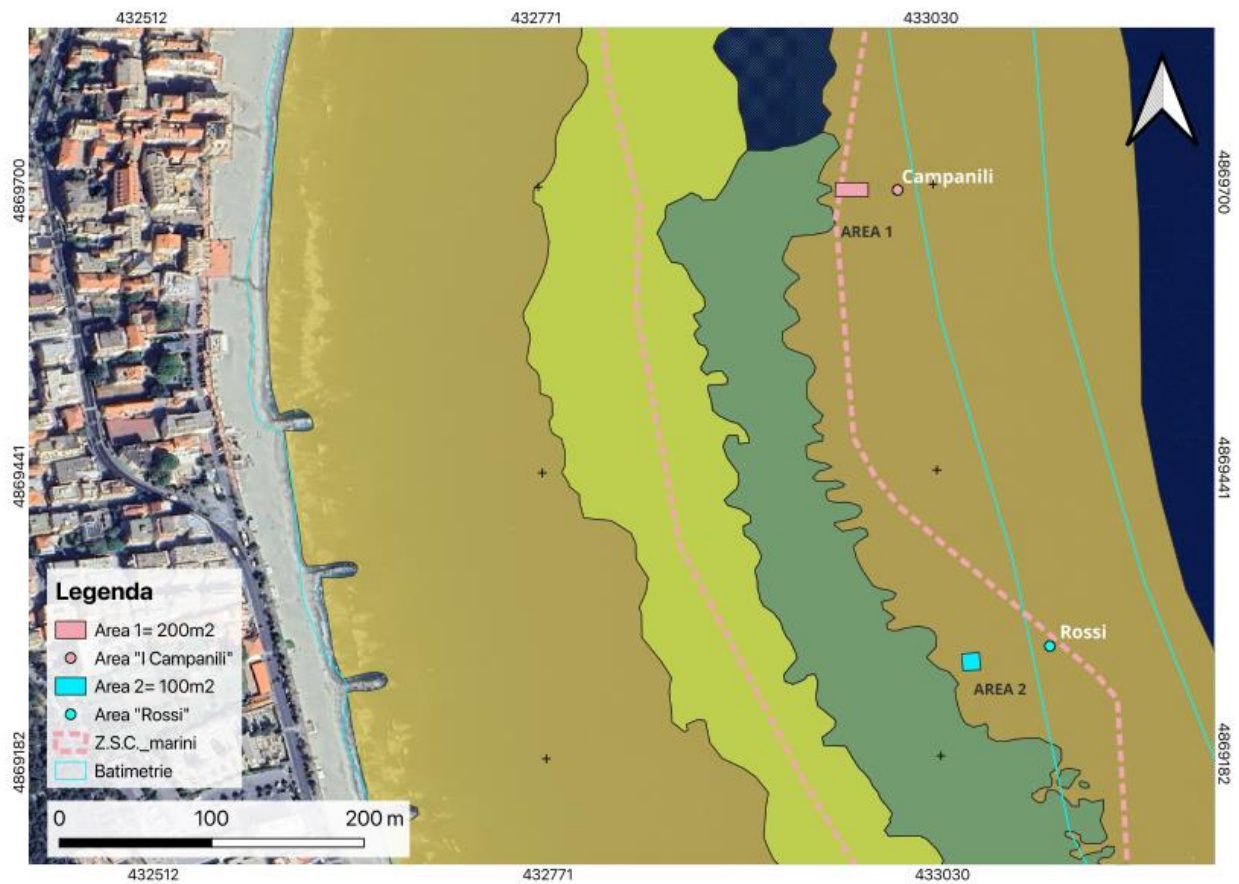


Figura 17: Mappa con planimetria delle due aree ritenute idonee alla riforestazione, denominate "Area 1" e "Area 2", posizionate in corrispondenza delle due zone con gli ammassi cementizi denominate "I Campanili" e "Rossi".

6 Materiali oggetto di immersione

6.1.1 Materiali oggetto di immersione

Quale supporto per effettuare riforestazione dei rizomi di *P. oceanica* verrà utilizzato materiale di natura calcarea classificabile per dimensione come Tout-venant o scapolame, quindi con dimensioni comprese nel range 10-20 cm (da Figura 18A a Figura 18D).

Il materiale inerte sarà contenuto entro gabbioni delle dimensioni di mt. 1,5 x 1,0 x 0,5 - per un volume di 0,75 mc caduno - realizzati con pannelli di rete elettro-saldata in acciaio zincato a caldo. L'utilizzo dei gabbioni, già noto in letteratura, è giustificato da numerosi aspetti positivi:

- 1) il loro uso fornirà una maggiore resistenza strutturale dovuta al tondino in acciaio con spessore 5 mm con il quale sono realizzati i pannelli di rete elettrosaldata;
- 2) i gabbioni proposti sono più rigidi e conseguentemente offrono maggiore sicurezza nella movimentazione con carico di pietrame avente il peso di circa 1,2 ton/cad;
- 3) la posa dei gabbioni in rete può accettare vuoti sottostanti con ampiezza di 20/30 cm per tutto il periodo di vita della struttura metallica, cosa non altrettanto certa con altri materassi in filo;
- 4) la resistenza alla corrosione marina è garantita nel medio periodo da un trattamento di zincatura a caldo con lega Zn-Al secondo UNI EN ISO 1179;
- 5) la rigidità dei gabbioni in rete elettrosaldata comporta una maggiore semplicità di montaggio del contenitore e del suo riempimento, rispetto al materasso in filo.

Questa metodologia è già stata sperimentata in altre zone dimostrandosi molto efficace e caratterizzata da un'elevata sopravvivenza dei rizomi trapiantati. Il più recente dei lavori è stato svolto nel settembre 2018⁵, finalizzato alla creazione *ex-novo* di una prateria di *Posidonia oceanica* dopo che questa era stata distrutta dal pesante impatto dell'attività industriale nell'area di Bagnoli, vicino a Napoli (Baia di Pozzuoli, Mar Tirreno).

Il riempimento dei materassi sarà in materiale inerte di natura calcarea. Il processo di radicazione della *P. oceanica*, infatti, richiede substrati minerali che possano essere corrosi durante lo sviluppo dell'apparato radicale. Il materiale potrà inoltre essere nel tempo aggredito anche da altri organismi perforatori come poriferi e bivalvi.

Questa tecnica parte dall'idea di incrementare la complessità dell'habitat naturale favorendo la crescita di *P. oceanica* e la presenza di fauna associata, soprattutto fauna ittica.

Questa pianta, infatti, si insedia spesso su substrati consolidati per poi propagarsi verso fondi mobili con i rizomi plagiotropi e accrescersi verticalmente tramite i rizomi ortotropi formando la *matte*.

Grazie alla metodologia scelta, una volta insediata e iniziata la ramificazione e la crescita dei rizomi, la *Posidonia* si estenderà anche nell'ambiente circostante offrendo un nuovo habitat per la colonizzazione di altre specie.

Le strutture rigide utilizzate resteranno inglobate dalla prateria neoformata e permetteranno una maggiore resistenza della prateria ad eventi estremi.

Nella seguente tabella si riportano nello specifico le tipologie, i volumi e il peso dei materiali immersi (Tabella 4).

⁵ <http://www.merces-project.eu/?q=content/wp2-field-activities-restoration-marine-shallow-soft-bottoms-habitats>

Per quanto riguarda la struttura dei gabbioni di acciaio, questa sarà composta da una rete elettrosaldada filo 5 mm maglia 100x200 mm procedimento di zincatura a caldo UNI EN ISO 1179. La creazione dei materiali e il loro posizionamento sul fondo saranno a carico della ditta MUDS.

Tabella 4: Descrizione, numero, volume, peso e tipologia dei materiali immersi.

	Descrizione	N° pz	TOT. mc	TOT. ton	Materiali
A	Tout - venant di cava	80	60	96,0	Inerte di natura calcarea con pezzatura tra 10-20 cm
B	Struttura reticolare metallica dei gabbioni *	80	-	1,1	Rete elettrosaldada filo 5 mm maglia 100x200 mm procedimento di zincatura a caldo UNI EN ISO 1179

*Ovviamente per la struttura reticolare metallica dei gabbioni non è possibile indicare il totale dei mc.

6.1.2 Modalità di immersione e posizionamento dei gabbioni

Le fasi metodologiche dell'esecuzione del trapianto, che saranno tutte realizzate sotto la supervisione di ricercatori del DISVA, sono le seguenti:

A1: Preparazione materiali ed assemblaggio gabbioni

- Le strutture dei gabbioni verranno assemblate presso la cava;
- si procederà quindi al riempimento dei gabbioni con il volume necessario di materiale inerte per ogni gabbione ed alla relativa pesatura; al termine i gabbioni completi saranno trasportati verso il porto di destino per la successiva fase di trasporto e posa in mare.

A2: Preparazione materiali di trapianto

- Reperimento di rizomi ortotropi staccatisi naturalmente dalla prateria donatrice (soprattutto al termine del periodo invernale sono frequenti i frammenti di prateria al limite inferiore della stessa o nelle numerose aree esposte all'interno della prateria oggetto di recupero). I rizomi avranno dimensioni comprese tra 10 e 15 cm;
- Alloggiamento dei rizomi nei gabbioni (Figura 18A e 18B).

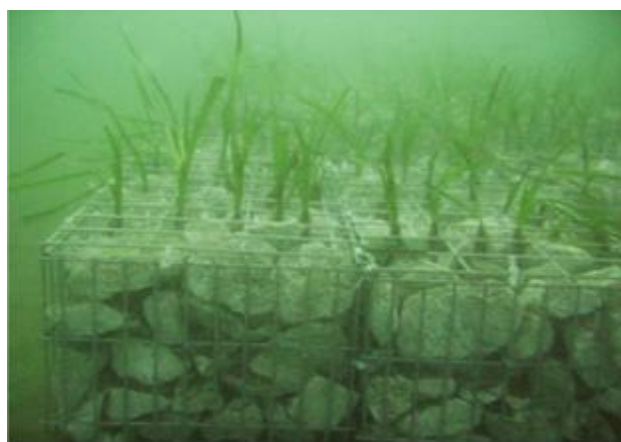
A3: Posa dei gabbioni in mare

- La posa dei materiali è prevista tramite mezzo marittimo di opportune dimensione ed attrezzato con mezzi di sollevamento di adeguata potenza: è previsto un motopontone autonomo con lunghezza di ponte > 30 metri, portata in coperta superiore ai 500 Kg/mq e 300 Ton di portata minima, dotato di gru uguale o superiore alle 30 tonnellate di sollevamento con sbraccio >20 m;
- Le operazioni saranno realizzate da una squadra integrata di OTS (Operatori Tecnici Subacquei) ed OSS (Operatori scientifici subacquei) supportati da verifiche strumentali quali sonar SBES e MBES (Figura 18C);

- Preliminarmente alla posa verrà realizzata una ricognizione del fondale marino interessato e predisposto un campo boe per la definizione e segnalazione esatta dei punti di posa delle strutture;
- Il Posizionamento puntuale dei gabbioni sul fondo marino e la realizzazione delle ISOLE saranno realizzati con l'ausilio di OTS e OSS, i quali saranno in continuo collegamento interfonico con il mezzo di lavoro in superficie per dare le precise indicazioni di posa delle strutture.

A4: Post posa e fase operativa

- Successivamente alla posa verranno effettuati controlli sulle posizioni e sulle strutture dei gabbioni per verificarne e garantirne la sicurezza;
- Monitoraggio scientifico anche tramite volontari (progetto di *citizen science*) (Figura 18D).



A



B



C



D

Figura 18: A) Immagine dei materassi composti da ciottoli avvolti nella rete metallica (dimensioni 1,5mx1mx0,5m) con le talee già posizionate; B) Dettaglio della metodologia di posizionamento delle talee tra i massi dei gabbioni; C) OTS in fase di movimentazione dei materiali; D) Fasi di monitoraggio.

6.2 Cautele

Sono previste cautele particolari tese ad evitare la generazione od il contenimento di torbidità delle acque eventualmente causata dalla posa dei materiali sul fondo.

Da evidenziare, a tale proposito, che le operazioni in oggetto devono essere compiute con accurata precisione, che implica una movimentazione lenta ed attenta in prossimità del fondale, con conseguente riduzione della possibilità sospensione di sedimenti e conseguente generazione di torbido.

Le operazioni di progetto non prevedono l'utilizzo di sostanze nocive od inquinanti in qualsiasi stato fisico; pertanto, non sono previste cautele particolari di contenimento di eventuali sversamenti di sostanze nocive.

Nella fase di cala dei gabbioni saranno rispettati accorgimenti nelle velocità di discesa e movimentazione verso il fondo in grado di prevenire eventuali rischi legati allo sversamento in mare dei materiali contenuti.

Le riprese video finali, che riguarderanno la struttura posata e l'intera area di cantiere, documenteranno lo stato finale del fondale interessato dalle lavorazioni.

6.3 Confronto tra tecniche di riforestazione

Grazie ai finanziamenti ottenuti nell'ambito di due differenti iniziative, il progetto "BRAIN" e il progetto "I giardini incantati del mare", sarà possibile mettere a confronto due diverse tecniche di riforestazione.

Per il progetto BRAIN, i gabbioni saranno collocati in maniera da formare delle "isole" da 10 gabbioni, 6 basali, distanti 0,5 m l'uno dall'altro in modo da formare un corridoio centrale e 4 aperture, e 4 apicali, appoggiati sui 6 basali a chiudere superiormente il corridoio (Figura 19B).

In totale quindi verranno impiegati 10 gabbioni per realizzare una singola isola per un totale di 8 isole, con corridoi di rispetto fra le isole di circa 25 m² ciascuno.

Questa modalità faciliterebbe la formazione di tane utili ad aumentare gli habitat ottimali per la fauna associata alla prateria. Attualmente questa modalità è già stata applicata dai ricercatori del DISVA per un intervento di recupero dei fondali dell'isola di Pantelleria.

Per quanto riguarda il progetto "I giardini incantati del mare", invece, saranno posizionati 6 gabbioni attaccati gli uni agli altri senza corridoio né aperture e senza i 4 gabbioni appoggiati sopra, a formare dei "raggruppamenti". Anche in questo caso sono previsti corridoi di rispetto tra un raggruppamento ed un altro di circa 15 m² ciascuno.

I dettagli dei gabbioni e delle isole vengono riportati nella seguente *Tabella 5*.

Tabella 5: Dettagli dei gabbioni e delle isole.

	BRAIN	I giardini incantati del mare
Area occupata	200 m ²	100 m ²
Numero di gabbioni per isola	10 (6 basali e 4 apicali)	-
Numero di gabbioni per raggruppamento	-	6
Impronta singola isola	14 m ²	-
Impronta singolo raggruppamento	-	12 m ²
Corridoi di rispetto	25 m ²	15 m ²
Numero di isole	8	
Numero di raggruppamenti	-	6
Numero di gabbioni utilizzati in totale	80	36

7 Attività di monitoraggio

Le attività di monitoraggio saranno coordinate e realizzate da ricercatori e professori del DISVA (Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente) dell'Università Politecnica delle Marche, in collaborazione con gli altri partner.

In virtù dell'importanza scientifica del progetto, l'intero partenariato ha garantito un programma di monitoraggio scientifico e strutturale della durata complessiva di 10 anni, finalizzato alla valutazione dell'efficacia ecologica, della stabilità meccanica e della durabilità delle strutture di trapianto.

Il piano di monitoraggio sarà articolato secondo una frequenza temporale differenziata, definita sulla base delle fasi di attecchimento e consolidamento del sistema:

- nel corso del primo anno saranno effettuate campagne di monitoraggio trimestrali;
- dal secondo al quarto anno il monitoraggio avrà cadenza semestrale;
- nei successivi sei anni verranno eseguiti controlli annuali.

Ogni campagna sarà accompagnata dalla redazione di una relazione tecnico-scientifica contenente l'analisi dello stato di conservazione delle strutture, la valutazione del tasso di attecchimento e accrescimento delle talee di *Posidonia oceanica*, nonché la verifica del raggiungimento degli obiettivi progettuali. Le relazioni saranno trasmesse entro 30 giorni dall'ultimo rilevamento mensile a tutti gli enti preposti ovvero: Comune di Laigueglia, Regione Liguria – Settore Ecosistema Costiero e Acque, ARPAL, Capitaneria di Porto.

In particolare, ad ogni monitoraggio si prenderanno come indicatori di efficacia i seguenti parametri:

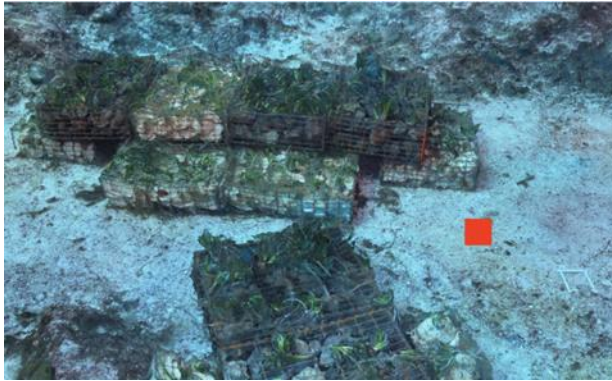
- 1) Temperatura (al fine di evidenziare possibili anomalie termiche);
- 2) Visibilità;
- 3) Condizioni meteo-marine;
- 4) la densità dei fasci fogliari
- 5) la copertura % delle aree trapiantate
- 6) la % di sopravvivenza dei fasci
- 7) Tipologia e numero di specie floro-faunistiche associate (soprattutto specie chiave quali specie aliene, protette, a rischio estinzione tec).

Per ogni fase del progetto ed ogni monitoraggio sarà prodotto un video e/o del materiale fotografico dei manufatti immersi e dei fondali adiacenti, che faranno parte integrante della relazione

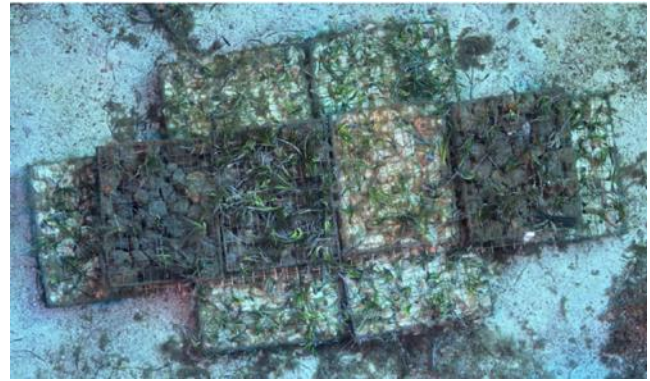
Sulla base delle evidenze bibliografiche disponibili e dei dati derivanti da interventi analoghi, si ipotizza che le strutture saranno progressivamente stabilizzate dall'espansione dell'apparato radicale e rizomatoso della *Posidonia oceanica*, secondo dinamiche analoghe ai processi naturali di consolidamento del matte. In particolare, si prevede che entro il quinto anno circa il 50% della superficie delle strutture risulti colonizzato dalla fanerogama marina mentre entro il decimo anno si stima una copertura pressoché completa delle strutture stesse da parte della prateria. Il monitoraggio continuativo consentirà non solo di verificare il successo ecologico dell'intervento, ma anche di individuare tempestivamente eventuali criticità funzionali o strutturali. In particolare, sarà possibile intervenire mediante operazioni di ripristino localizzato delle talee eventualmente distaccatesi a causa di fenomeni idrodinamici.

Parallelamente, il controllo periodico dello stato di conservazione delle strutture permetterà di valutare eventuali fenomeni di degrado, danneggiamento o perdita di integrità meccanica, consentendo interventi manutentivi mirati e tempestivi nelle porzioni maggiormente compromesse.

Si fa inoltre presente che, qualora gli esiti dei monitoraggi suggeriscano la non riuscita dell'intervento di riforestazione, i gabbioni dovranno essere rimossi, evitando l'abbandono sui fondali di ogni possibile residuo dei materiali utilizzati.

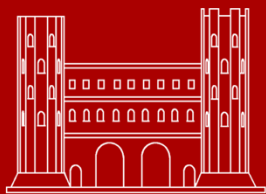


A



B

Figura 19: A) Esempio di uno dei gabbioni che verrà utilizzato in entrambi i progetti; B) Esempio di un'isola composta da 10 gabbioni in due strati di elevazione (6 basali + 4 in appoggio), denominate isole.



STUDIUM s.a.s.

di Frida Occelli

Archeologia e servizi per i beni
culturali

SEDE LEGALE

Via Marco Polo 32 bis – 10129 Torino

SEDE OPERATIVA

Piazza Statuto, 9 – 10122 Torino

SEDE OPERATIVA

Strada Bardellini 10 – 18100 Imperia

SITO INTERNET

www.studiumarcheologia.com

EMAIL

info@studiumarcheologia.com

SOA, cat. OS 25 (scavi archeologici),
class. III



CERTIFICAZIONI:



UNI EN ISO 14001:2015

UNI ISO 9001: 2015

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO
PER LA LIGURIA

Dott.ssa Marta CONVENTI, Dott. Simon Luca TRIGONA

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico
Relazione prodromica

COMUNE DI LAIGUEGLIA (SV)

*Attività di riforestazione di una prateria di Posidonia oceanica previste dai
progetti "BRAIN (Blue Restoration): Le praterie sommerse di Laigueglia" e
"I giardini incantati del mare".*

DIREZIONE TECNICA:

Dott.ssa Frida OCCELLI

(archeologo di prima fascia con abilitazione archeologia
preventiva, iscrizione elenco MIC nr.1277)

COMMITTENTE:

U.BI.CA. S.r.l.

MAGGIO 2026



Sommario

1.	INTRODUZIONE METODOLOGICA	3
1.1.	Premessa e finalità del lavoro	3
1.2.	Articolazione del lavoro	3
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	3
2.1.	Contesto progettuale e finalità dell'intervento	3
2.2.	Descrizione delle modalità operative di intervento	4
3.	BREVE RICOSTRUZIONE STORICO-ARCHEOLOGICA DELL'AREA	6
3.1.	Analisi della cartografia storica.....	6
4.	LA RICOGNIZIONE SUL POSTO E LE RIPRESE VIDEO	11
4.1.	Area "Assunta levante"	13
4.2.	Area "Concezione"	13
4.3.	Area "I Campanili" (area 1 di trapianto)	14
4.4.	Area "Rossi" (area 2 di trapianto)	16
4.5.	Area "La Tana"	20
4.6.	Area "Il tubo"	21
5.	VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO	21
5.1.	Premessa metodologica.....	21
5.2.	Valutazione di rischio archeologico assoluto (potenziale archeologico)	22
5.3.	Valutazione di rischio archeologico relativo	22
6.	ELENCO ALLEGATI	22

1. INTRODUZIONE METODOLOGICA

1.1. *Premessa e finalità del lavoro*

La presente relazione è finalizzata alla restituzione degli esiti dell'indagine ricognitiva subacquea condotta nell'area interessata dal progetto, con particolare riferimento alla valutazione del potenziale e del rischio archeologico connessi alle opere previste.

Nello specifico, costituisce un approfondimento specialistico finalizzato alla valutazione del potenziale e del rischio archeologico delle aree interessate dal progetto, sviluppato mediante l'analisi della documentazione video-fotografica derivante dalle attività di ricognizione subacquea pregresse, fornite dalla Committenza.

L'obiettivo del lavoro consiste nella verifica dell'eventuale presenza di elementi, anomalie o evidenze riferibili a depositi o manufatti di interesse archeologico all'interno delle aree interessate dall'intervento, nonché nella formulazione di una valutazione sintetica del rischio archeologico residuo.

1.2. *Articolazione del lavoro*

La relazione è articolata attraverso un preliminare inquadramento storico e territoriale dell'area di intervento, funzionale alla contestualizzazione delle evidenze note e delle caratteristiche del contesto esaminato.

Il nucleo principale dell'analisi è costituito dall'esame della documentazione video-fotografica derivante dalla ricognizione subacquea, mediante la quale sono state verificate le condizioni dei fondali e l'eventuale presenza di elementi riconducibili a frequentazioni o strutture di interesse archeologico.

Le informazioni acquisite hanno consentito di formulare una valutazione complessiva del potenziale archeologico dell'area e dei relativi livelli di rischio in rapporto alle opere previste dal progetto.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

2.1. *Contesto progettuale e finalità dell'intervento*

Il progetto in esame si inserisce nell'ambito di due iniziative finalizzate al recupero e alla valorizzazione degli habitat marini costieri, con particolare riferimento alle praterie sommerse presenti lungo il litorale ligure.

Il progetto "BRAIN – Blue Restoration: Le praterie sommerse di Laigueglia", finanziato dalla Fondazione Compagnia di San Paolo nell'ambito del bando Simbiosi 2024-27, è realizzato da Reef Check Italia ETS, in qualità di capogruppo, con la collaborazione del DISVA – Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente dell'Università Politecnica delle Marche, di ERI – European Research Institute e del Comune di Laigueglia. L'intervento ha come obiettivo il ripristino di un'area della prateria di Posidonia Oceanica presente di fronte all'abitato di Laigueglia, al fine di ristabilire i principali servizi

ecosistemici ad essa associati e di coinvolgere diversi stakeholder nel processo, incrementando la consapevolezza sui temi ambientali legati al mare e favorendo il co-design, con la comunità locale, di un'ulteriore estensione dell'opera di restauro.

Il progetto "I giardini incantati del mare" è coordinato dalla società Ubica Srl – Underwater Bio-Cartography, in collaborazione con i Comuni di Camporosso e Laigueglia, con il sostegno dei fondi Otto per Mille dell'Istituto Buddista Italiano Soka Gakkai e con il supporto tecnico del DISVA dell'Università Politecnica delle Marche e di Reef Check Italia ETS. Tale progetto prevede due obiettivi principali: la mappatura e la descrizione del prato di *Cymodocea Nodosa* insediato sui fondali antistanti il Comune di Camporosso, mai mappato in precedenza, e la realizzazione di un intervento di riforestazione di 100 m² di prateria di *Posidonia oceanica*, mediante l'impiego della stessa tecnica dei gabbioni rigidi prevista per il progetto BRAIN, ma con un differente assetto nel loro posizionamento.

A entrambe le iniziative si associa una componente educativa, finalizzata a fornire una descrizione completa e dettagliata del progetto e a introdurre i principi dell'Ocean Literacy, l'importanza della tutela del mare, della sostenibilità e della biodiversità nella fascia costiera, nonché le buone pratiche individuali utili alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento. L'affinità tra i due progetti consente inoltre di valorizzare le risorse disponibili, evitando la duplicazione dei costi logistici, e offre l'opportunità di replicare le attività di trapianto e di confrontare i risultati ottenuti mediante le diverse tecniche impiegate, mantenendo comunque distinte le rispettive linee di intervento.

2.2. Descrizione delle modalità operative di intervento

Dal punto di vista operativo, l'intervento prevede l'impiego di gabbioni destinati a costituire il supporto per la riforestazione dei rizomi di *Posidonia oceanica*. Il materiale di riempimento sarà costituito da inerte di natura calcarea, classificabile per dimensioni come tout-venant o scapolame, con pezzatura compresa tra 10 e 20 cm. Tale materiale sarà contenuto entro gabbioni di dimensioni pari a 1,5 x 1,0 x 0,5 m, corrispondenti a un volume di 0,75 m³ ciascuno, realizzati con pannelli di rete elettrosaldata in acciaio zincato a caldo. La struttura dei gabbioni sarà composta da rete elettrosaldata con filo di 5 mm, maglia 100 x 200 mm, sottoposta a procedimento di zincatura a caldo secondo UNI EN ISO 1179.

L'utilizzo dei gabbioni è motivato dalla maggiore resistenza strutturale garantita dai pannelli in rete elettrosaldata, dalla maggiore rigidità del contenitore e dalla conseguente sicurezza nella movimentazione del carico di pietrame, stimato in circa 1,2 tonnellate per ciascun gabbione. La posa dei gabbioni in rete può inoltre accettare vuoti sottostanti con ampiezza di 20-30 cm per tutto il periodo di vita della struttura metallica; la resistenza alla corrosione marina è garantita nel medio periodo dal trattamento di zincatura a caldo con lega Zn-Al. La rigidità dei gabbioni comporta inoltre una maggiore semplicità di montaggio e riempimento rispetto ad altre soluzioni in filo.

La metodologia adottata è finalizzata a incrementare la complessità dell'habitat naturale, favorendo la crescita di *Posidonia oceanica* e la presenza della fauna associata, in particolare della fauna ittica. La pianta si insedia infatti frequentemente su substrati consolidati, per poi propagarsi verso fondi mobili

attraverso rizomi plagiotropi e accrescersi verticalmente tramite rizomi ortotropi, formando la matre. Una volta insediata e avviata la ramificazione e crescita dei rizomi, la Posidonia oceanica potrà estendersi anche nell'ambiente circostante, offrendo un nuovo habitat per la colonizzazione di altre specie. Le strutture rigide utilizzate resteranno inglobate dalla prateria neoformata e contribuiranno a garantire una maggiore resistenza della prateria agli eventi estremi.

Le fasi di esecuzione del trapianto, previste sotto la supervisione dei ricercatori del DISVA, comprendono anzitutto la preparazione dei materiali e l'assemblaggio dei gabbioni presso la cava. Successivamente si procederà al riempimento dei gabbioni con il volume necessario di materiale inerte e alla relativa pesatura; al termine, i gabbioni completi saranno trasportati verso il porto di destinazione per la successiva fase di trasporto e posa in mare.

È inoltre prevista la preparazione dei materiali di trapianto, mediante reperimento di rizomi ortotropi staccatisi naturalmente dalla prateria donatrice. Tali rizomi avranno dimensioni comprese tra 10 e 15 cm. È previsto, se necessario, lo stoccaggio temporaneo dei rizomi in mare, all'interno di contenitori ancorati al fondo, per periodi di tempo limitati inferiori a tre giorni, in attesa del trapianto. I rizomi saranno quindi alloggiati nei gabbioni.

La posa in mare dei materiali è prevista mediante mezzo marittimo di opportune dimensioni, attrezzato con mezzi di sollevamento di adeguata potenza. È indicato l'impiego di un motopontone autonomo con lunghezza di ponte superiore a 30 m, portata in coperta superiore a 500 kg/m² e portata minima di 300 tonnellate, dotato di gru uguale o superiore a 30 tonnellate di sollevamento, con sbraccio superiore a 20 m. Le operazioni saranno realizzate da una squadra integrata di OTS, Operatori Tecnici Subacquei, e OSS, Operatori Scientifici Subacquei, con il supporto di verifiche strumentali mediante sonar SBES e MBES.

Preliminarmente alla posa verrà eseguita una ricognizione del fondale marino interessato e sarà predisposto un campo boe per la definizione e la segnalazione esatta dei punti di posa delle strutture. Il posizionamento puntuale dei gabbioni sul fondo marino e la realizzazione delle isole saranno effettuati con l'ausilio degli OTS e degli OSS, in continuo collegamento interfonico con il mezzo di lavoro in superficie, al fine di fornire le indicazioni necessarie alla posa delle strutture. **Dato significativo al fine della valutazione del rischio archeologico è dato dall'assenza di attività di scavo per la posa dei gabbioni, che saranno semplicemente adagiati sul fondo.**

Successivamente alla posa sono previsti controlli sulle posizioni e sulle strutture dei gabbioni, finalizzati alla verifica e alla garanzia della loro sicurezza. È inoltre previsto un monitoraggio scientifico, anche attraverso il coinvolgimento di volontari nell'ambito di un progetto di *citizen science*. Per quanto riguarda le cautele operative, sono previste misure specifiche finalizzate a evitare o contenere la generazione di torbidità delle acque eventualmente causata dalla posa dei materiali sul fondo. Le operazioni dovranno essere eseguite con accurata precisione, mediante movimentazione lenta e attenta in prossimità del fondale, così da ridurre la possibilità di sospensione dei sedimenti e la conseguente generazione di torbido.

Le operazioni di progetto non prevedono l'utilizzo di sostanze nocive o inquinanti in qualsiasi stato fisico; pertanto, non sono previste specifiche cautele di contenimento relative a eventuali sversamenti

di sostanze nocive. Nella fase di cala dei gabbioni saranno comunque adottati accorgimenti relativi alla velocità di discesa e alla movimentazione verso il fondo, al fine di prevenire eventuali rischi connessi allo sversamento in mare dei materiali contenuti.

Le riprese video finali, relative sia alla struttura posata sia all'intera area di cantiere, documenteranno lo stato finale del fondale interessato dalle lavorazioni.

3. BREVE RICOSTRUZIONE STORICO-ARCHEOLOGICA DELL'AREA

Secondo la tradizione, il centro di Laigueglia sarebbe sorto grazie alla commistione di mercanti e pescatori catalani insediatisi in questi territori del ponente ligure tradizionalmente frequentato dai mercanti genovesi sul finire del Medioevo. Andando a ritroso nel tempo, l'esistenza di un centro in epoca romana è suggerita dall'esistenza di un tratto di muratura in *opus reticulatum* segnalata nella seconda metà del XIX secolo dal Luxoro e oggi scomparso nei pressi dell'Oratorio della Madonna del Carmine e dai ritrovamenti fortuiti di materiale fittile provenienti dalle acque del golfo tra Capo Mele e Capo S. Croce. Si ritiene che la struttura documentata fosse riferibile ad un edificio funerario presente in prossimità della viabilità antica che raggiungeva la vallata della Merula attraverso la Colla Micheri. La frequentazione navale della rada sin dall'epoca romana, lungo rotte commerciali est-ovest, può essere al momento soltanto arguita dall'andamento del seno costiero e dalla sua posizione, favorevole allo stazionamento di imbarcazioni che viaggiavano da *Vada Sabatia* verso la Provenza e viceversa. Le tradizionali "*torri romane*", così denominate dalla tradizione locale sono in realtà vecchi mulini per la lavorazione del grano presenti sul crinale tra Andora e Laigueglia e attestanti la vitalità dell'entroterra tra il Medioevo e l'età Moderna. Lo spazio di mare compreso tra Albenga, l'isola Gallinaria e Laigueglia è caratterizzato dalla presenza di tre importati relitti di epoca romana, un relitto medioevale e da numerosi ritrovamenti sparsi effettuati nelle acque intorno alla Gallinaria che coprono un ampio spettro cronologico. Questi reperti recuperati intorno all'isola per l'epoca romana indicano un utilizzo diffuso delle acque dell'isola come punto di ancoraggio e sosta temporaneo. Sono numerosi e di diverse dimensioni i ceppi d'ancora in piombo recuperati a profondità comprese tra i -5 e -50 metri insieme ad attrezzature per la navigazione sui fondali intorno all'isola oggi conservati al Museo Navale Romano di Albenga.

Infine, la presenza romana nell'area di Capo Mele, Andora e Laigueglia è segnalata dai ritrovamenti sporadici di materiale archeologico avvenuti da parte di pescatori locali e segnalati dal Lamboglia, tuttavia non posizionabili con precisione e neppure riferibili a contesti definiti.

3.1. Analisi della cartografia storica

L'area d'intervento corrispondente allo specchio acqueo antistante il territorio comunale di Laigueglia rappresentato in diversi documenti che, in alcuni casi, permettono anche di intuire le variazioni del litorale sabbioso rispetto all'abitato. Quest'ultimo ha subito importanti variazioni soprattutto a partire dal secondo dopoguerra con l'importante processo di cementificazione che ha coinvolto il litorale ligure.

Tra gli interventi maggiormente impattanti sul paesaggio vi sono: la tombinatura dei principali rivi che attraversavano il borgo con la demolizione dei ponti presenti; l'ampliamento dell'abitato verso Ponente; la creazione di pennelli per limitare l'erosione costiera. L'analisi della cartografia antica in sovrapposizione con le immagini satellitari e aree moderne permettono di apprezzare il decisivo impatto che l'attività antropica ha avuto sul paesaggio costiero di Laigueglia.



ASG. Estratto da "Carta del territorio tra Laigueglia e Finale" (XVII--XVIII sec.). Nel riquadro Laigueglia

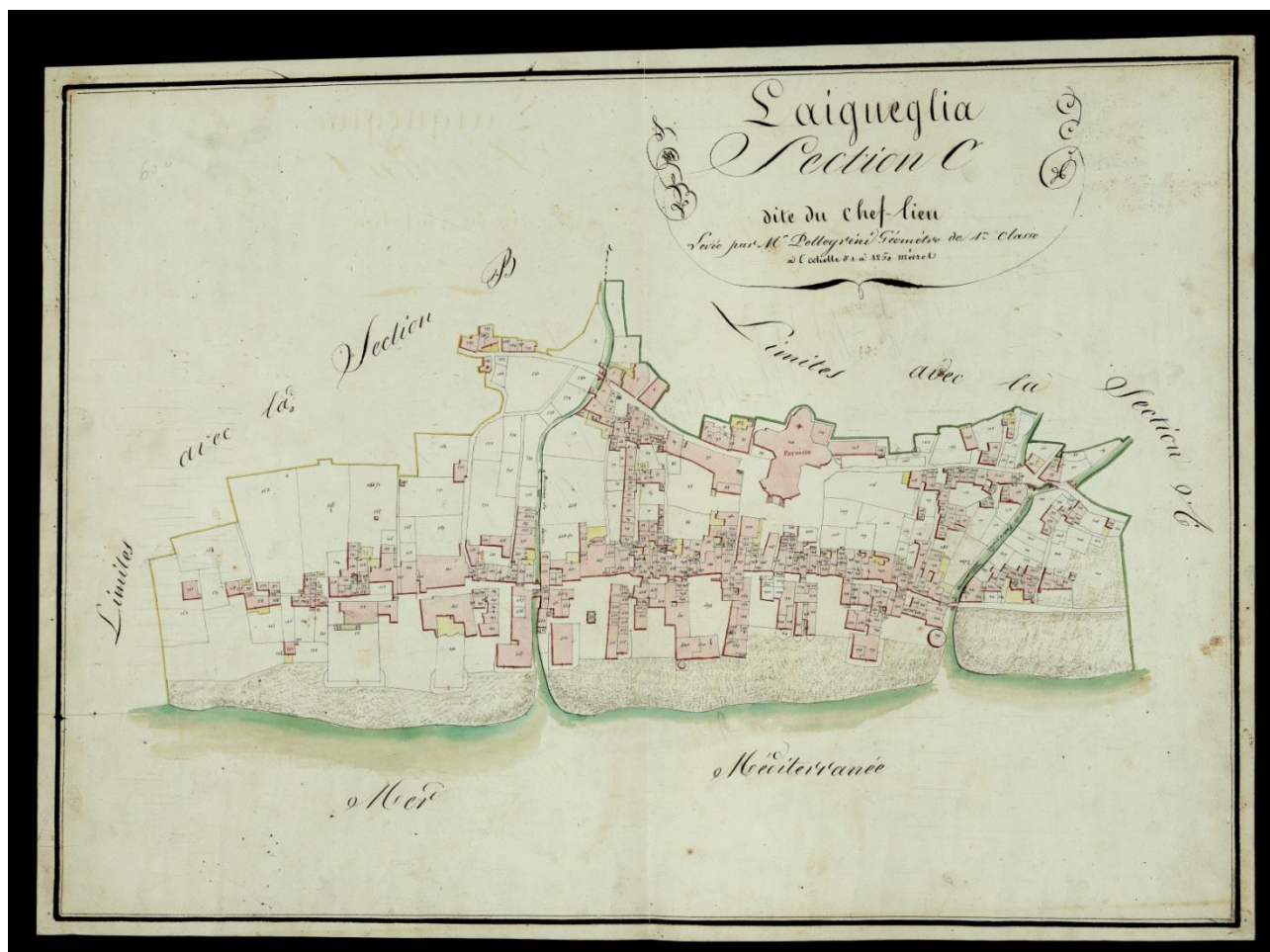
La raffigurazione più antica nota è una carta conservata presso l'archivio di Stato di Genova, consistente in un disegno a penna a inchiostro bruno acquerellato datato al 1587. Nel manoscritto è possibile individuare il toponimo di Laigueglia. L'immagine permette di apprezzare la presenza di un litorale sabbioso piuttosto marcato, unico tra i centri stilizzati di Laigueglia e Alassio (Arasi nell'immagine). Altrettanto interessante è la presenza delle barche in rada sul litorale di Albenga a dimostrazione di come questi litorali sabbiosi fossero sfruttati per la produzione, riparazione, messa in secca e manutenzione delle imbarcazioni fino alla seconda metà dell'Ottocento. I lidi sabbiosi come quello di Alassio e Laigueglia sono stati storicamente dedicati alla costruzione di piccole e medie unità del cabotaggio: barche da pesca, piccoli gozzi e battelli, chiatte per il servizio dei porti e l'imbarco-sbarco delle merci. Questa attività è documentata dalla produzione notarile dell'epoca fino alla seconda metà dell'Ottocento e dal dipinto conservato all'interno dell'Oratorio di S. Maria Maddalena.



Laigueglia come doveva apparire alla fine del Medioevo. L'opera è conservata nell'oratorio di S. Maria Maddalena.



1773. M. Vinzoni, Estratto dall'opera "Il Dominio della Serenissima Repubblica di Genova in terraferma".



AST. 1791-1798. Catasto Napoleonico. (A Laigueglia pf 250-1, f. C)

La tavola del Vinzoni del 1773 permette di apprezzare la linea di costa e lo stato del litorale sabbioso alla fine del Settecento, mentre l'ancor più particolareggiata pianta del centro di Laigueglia inserita nel Catasto Napoleonico prodotto tra il 1791-1798, permette di verificare le principali differenze tra il borgo tardo medievale e l'attuale stato di fatto del paesaggio litoraneo. Dalla sovrapposizione effettuata con la cartografia attuale è possibile verificare una condizione della spiaggia più ampia dell'attuale con ampi lembi di arenile a difesa dell'abitato, mentre sono evidenti le tombinature dei principali torrenti e spicca l'assenza del torrione difensivo nell'area dell'attuale Piazza della Libertà riportato nella tavola e nel dipinto conservato nell'oratorio di S. M. Maddalena.



Sovrapposizione della cartografia antica (A Laigueglia pf 250-1, f. C) con lo stato attuale della costa (Google Earth).

La cartografica nautica del capo di Santa Croce redatta nel 1860 riporta le batimetrie relative al tratto di mare compreso tra il capo di Santa Croce e l'isola Gallinaria, dove le quote di fondale non differiscono molto dalle attuali e, pur non comprendendo il litorale interessato dalle lavorazioni, sono esemplificative dell'andamento del fondale nel tratto di mare chiuso tra il Capo di S. Croce e Capo Mele.



Riviera di ponente, Alassio Albenga Loano Imperia antico mare grafico 1860.

Questa tavola sembra confermare anche una riduzione del litorale sabbioso rispetto al secolo precedente dovuta sia alla continua attività estrattiva delle sabbie sia alla costruzione, nel corso del 1889 di un molo di 60 metri di lunghezza in sponda destra del rio Fasce Grasse. Quest'opera avrà come conseguenza l'accumulo dei sedimenti nell'area antistante l'abitato con un aumento della spiaggia già sul finire del XIX secolo continuo fino agli inizi della Seconda Guerra Mondiale. Nel periodo post bellico il litorale riprende ad arretrare anche a causa del continuato prelievo dei sedimenti per soddisfare le esigenze locali.

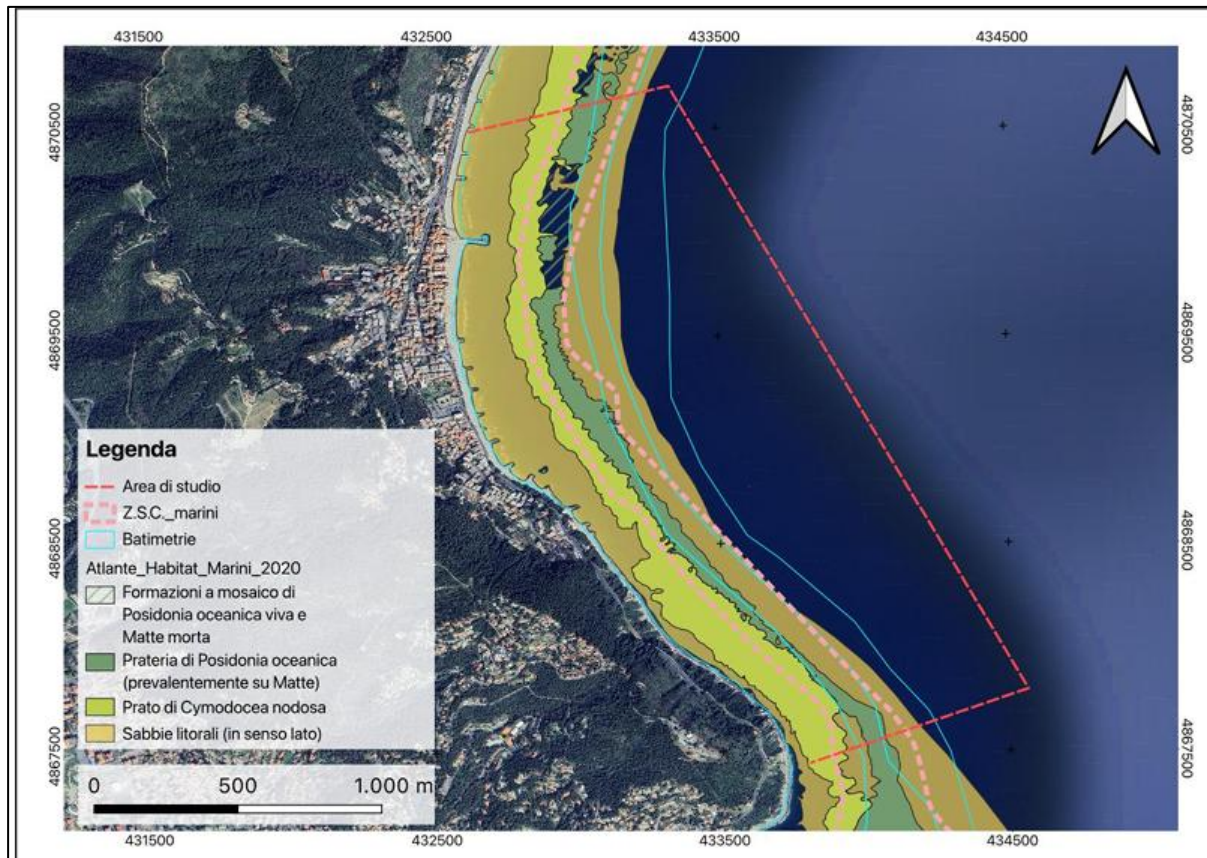
4. LA RICOGNIZIONE SUL POSTO E LE RIPRESE VIDEO

La ricognizione sul posto è stata effettuata in modalità remota, utilizzando le riprese video fornite dalla Committenza, che riguardano un'area più ampia rispetto a quella direttamente interessata dalle opere¹.

L'area di studio, ispezionata e monitorata al fine di identificare una zona idonea al trapianto, ha un'estensione di circa 550 x 1200 m e va da una profondità di circa 2 m fino ad una di circa 27 m. L'area ricade all'interno del S.I.C./Z.S.C. FONDALI CAPO MELE - ALASSIO (IT1325675) che, secondo il documento sul Piano di Gestione

¹ I dati che seguono sono integralmente tratti dalla *Relazione Tecnica* redatta dalla dott.ssa Monica Previati.

delle Acque (Dir. 2000/60/CE) e la nuova proposta di ripermetrazione delle Z.S.C. marino costiere si estende per un totale di 2.06 kmq ed è caratterizzato da una prateria di Posidonia oceanica impiantata su matte e talora su roccia, da un prato di Cymodocea nodosa ed associazioni ad alghe fotofile. Sempre secondo il documento, la prateria in molti tratti non supera i 200 m di larghezza, spesso intervallata da canali sabbiosi perpendicolari alla costa, presumibilmente dovuti alle specifiche condizioni idrodinamiche che caratterizza l'area.



Area di studio (dalla Relazione Tecnica a firma della dott.ssa Monica Prevati)

L'attività ispettiva è stata eseguita in data 30/07/2025 a integrazione delle indagini condotte il 04/02/2024, con l'obiettivo di individuare e descrivere lo stato di conservazione degli ammassi cementizi, al fine di valutare la fattibilità della realizzazione degli interventi di trapianto nelle aree attive. L'indagine è stata condotta mediante l'impiego di ROV (Remotely Operated Vehicle) QYSEA FIFISH V6 EXPERT (Figura 4C e 4D) e di una fotocamera filoguidata (Figura 4A e 4B). La documentazione video-fotografica acquisita ha costituito la base per l'individuazione delle aree su cui intervenire. **Ai fini di avere un quadro archeologico completo, i filmati sono stati esaminati integralmente, anche relativamente alle aree non direttamente interessate dal progetto.**

Nel complesso, l'indagine subacquea condotta nell'area generale di studio, ha consentito l'individuazione e la caratterizzazione delle seguenti zone:

- 1) Assunta levante
- 2) Concezione
- 3) Campanili (area ben conservata e idonea al trapianto, quindi indagata con maggiore attenzione sotto il profilo archeologico);**

4) Rossi (area ben conservata e idonea al trapianto, quindi indagata con maggiore attenzione sotto il profilo archeologico);

5) La tana;

6) Il Tubo (non indagata).

4.1. Area “Assunta levante”

Nonostante l'approfondita indagine realizzata nell'area indicata come “Assunta levante”, non sono stati individuati gli ammassi cementizi descritti nel documento “Relazione tecnico-naturalistica relativa all'indagine subacquea svolta presso il tratto di mare interessato dal posizionamento della barriera di ripopolamento ittico di Laigueglia (SV)” (Molinari e Bernat, 2019).

Sono stati rinvenuti esclusivamente alcuni elementi cementizi isolati e dispersi sul fondale come peraltro confermato dalle evidenze acquisite tramite l'ecoscandaglio installato sull'imbarcazione utilizzata per l'attività. In considerazione della distribuzione spaziale eccessivamente frammentata delle strutture rilevate, **l'area non è stata ritenuta idonea alla realizzazione di interventi di trapianto.**

Dal punto di vista dell'indagine archeologica, si individua un fondale sabbioso uniforme, privo di vegetazione, su cui si legge la presenza di un corpo morto di cronologia moderna (orario 11:56:40-11:57:06 del video), quindi privo di valenza archeologica.



Fondale sabbioso uniforme, con corpo morto moderno rinvenuto nella zona “Assunta”

4.2. Area “Concezione”

Da un confronto con l'Amministrazione comunale è emerso che, in fase di redazione del progetto esecutivo, era stato deciso di non posizionare alcuna opera nell'area denominata “Concezione”, nonostante fosse stata indicata nella planimetria di progetto. A conferma di ciò, l'area è stata perlustrata mediante ROV lungo un gradiente batimetrico compreso tra 6 e 20 m di profondità, al solo scopo di verificare la presenza di eventuali ammassi posati in precedenza, senza però riuscire ad identificarli.

Dal punto di vista dell'indagine archeologica, pur non essendo chiarissime le immagini, sembra che si possa leggere un fondale sabbioso uniforme, privo di vegetazione, (orario 10:13:58- 10:14:36 del video), quindi privo di elementi di valenza archeologica. L'indagine è ritenuta sufficiente ai fini della valutazione del rischio archeologico, dato che l'area non è stata selezionate fra quelle di successivo intervento.



Fondale sabbioso nella zona "Concezione"

4.3. Area "I Campanili" (area 1 di trapianto)

L'area indicata con il nome di "I Campanili" presenta, oltre all'ammasso di elementi cementizi posizionati a circa 20 m di profondità, anche un relitto non segnalato nelle carte nautiche, lungo più di 20 m e situato a circa 24 m di profondità.

Dal punto di vista dell'indagine archeologica, sembra che si possa leggere un fondale sabbioso uniforme, privo di vegetazione, caratterizzato dalla presenza di massi riportati in epoca moderna, oltre a un relitto recente (orario 09:50:31- 10:13:26 del video). Sebbene la presenza e la tipologia di concrezionamento biologico presenti indicano una permanenza pluriennale del relitto in acqua, esso è riferibile, per fattura e stato di conservazione ad epoca recente.

La prima area di trapianto, denominata "Area 1", di dimensioni pari a 200 m², è stata posizionata ad una distanza di circa 12 m dal punto denominato "I Campanili", così da escludere potenziali interferenze dirette con gli ammassi cementizi esistenti e garantire condizioni ambientali adeguate alla corretta esecuzione dell'intervento di riforestazione. La profondità del fondale all'interno dell'area individuata risulta compresa tra 15 e 18 m, intervallo considerato ottimale per l'attecchimento, la sopravvivenza e il successivo sviluppo della Posidonia oceanica. Infine, la vicinanza agli ammassi cementizi, noti ai pescatori locali e già riconosciuti come elementi stabili del fondale, unitamente alla profondità relativamente elevata dell'area, non compatibile con le ordinarie attività di ancoraggio, contribuisce a limitare la presenza di potenziali fattori di disturbo attivi.

Da un punto di vista dell'indagine archeologica, il fondale si presenta a prevalente componente sabbiosa, privo di copertura vegetale bentonica e di elementi che possano indiziare resti di interesse archeologico.

L'Area 1 viene identificata dalle seguenti coordinate geografiche espresse nei Sistemi di Riferimento UTM 32N - WGS84 e WGS84

Latitudine (N)	Longitudine (E)	Latitudine (N)	Longitudine (E)
4869700.46	432993.37	43° 58.6432'	8° 09.8733'
4869689.49	432993.26	43° 58.6373'	8° 09.8733'
4869689.02	432971.96	43° 58.6369'	8° 09.8573'
4869701.36	432972.08	43° 58.6436'	8° 09.8573'



Area "I campanili", ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l'area 1 di trapianto



Area "I campanili", ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l'area 1 di trapianto



Area "I campanili", ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l'area 1 di trapianto



Area “I campanili”, ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l’area 1 di trapianto



Area “I campanili”, relitto moderno

4.4. Area “Rossi” (area 2 di trapianto)

In questa zona è stato individuato l’ammasso di elementi cementizi posizionati a circa 22,3 m di profondità

Dal punto di vista dell’indagine archeologica, sembra che si possa leggere un fondale sabbioso uniforme, privo di vegetazione, caratterizzato dalla presenza di massi riportati in epoca moderna (orario 13:06:39-13:10:57 del video)

La seconda area individuata come idonea alle attività di riforestazione, denominata “Area 2”, di dimensioni pari a 100 m², è stata posizionata ad una distanza di circa 20 m dal sito denominato “Rossi”, così da escludere potenziali interferenze dirette con gli ammassi cementizi esistenti e garantire condizioni ambientali adeguate alla corretta esecuzione dell’intervento. Anche in quest’area la profondità risulta compresa tra 15 e 18 m, il fondale si presenta a prevalente componente sabbiosa, privo di copertura vegetale bentonica e vicino agli ammassi cementizi così da limitare la presenza di potenziali fattori di disturbo attivi (

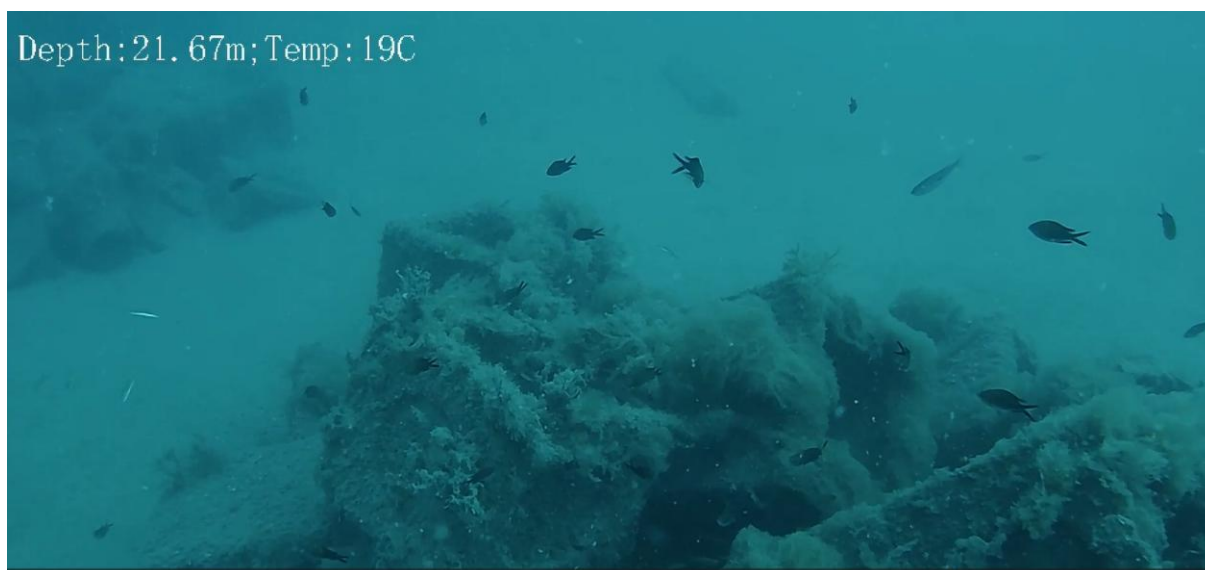
Dal punto di vista dell'indagine archeologica, sembra che si possa leggere un fondale sabbioso uniforme, privo di vegetazione (orario 09:50:31- 10:13:26 del video). Non si identificano elementi rivelatori di preesistenza di carattere archeologico.

L'Area 1 viene identificata dalle seguenti coordinate geografiche espresse nei Sistemi di Riferimento UTM 32N - WGS84 e WGS84

Latitudine (N)	Longitudine (E)	Latitudine (N)	Longitudine (E)
4869278.99	433077.24	43° 58.4160'	8° 09.9392'
4869263.31	433078.09	43° 58.4075'	8° 09.9399'
4869262.38	433066.26	43° 58.4070'	8° 09.9311'
4869277.02	433065.65	43° 58.4149'	8° 09.9305'



Area "I rossi", ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l'area 2 di trapianto



Area "I rossi", ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l'area 2 di trapianto



Area "I rossi", ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l'area 2 di trapianto



Area "I rossi", ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l'area 2 di trapianto



Area "I rossi", ammassi rocciosi su fondale sabbioso presso l'area 2 di trapianto



Fondale sabbioso presso l'area 2 di trapianto



Fondale sabbioso presso l'area 2 di trapianto

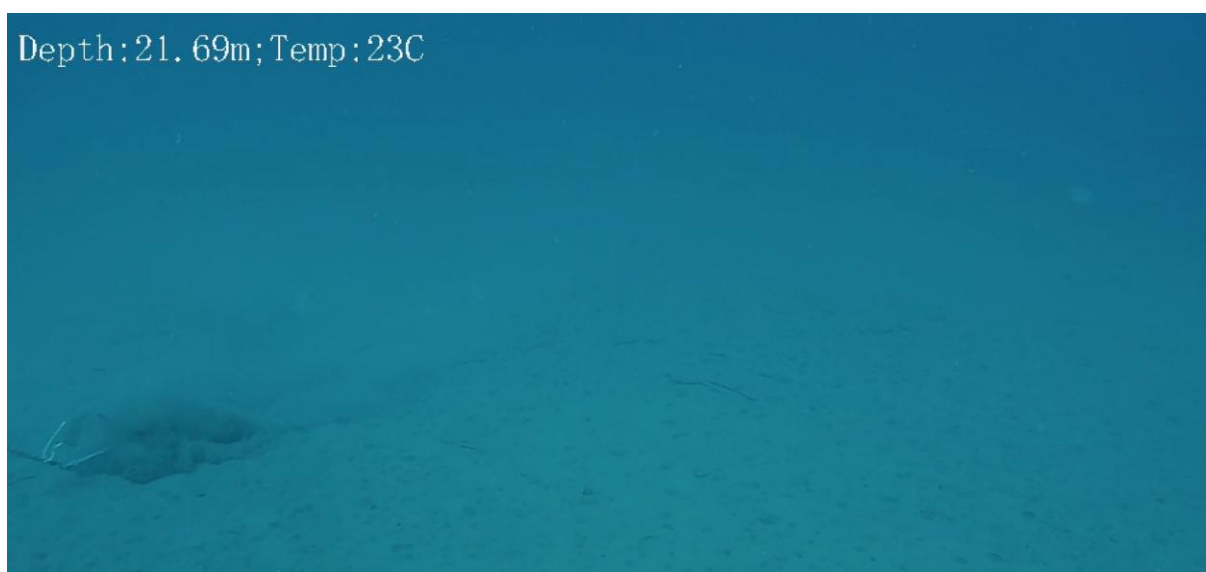


Fondale sabbioso presso l'area 2 di trapianto

4.5. Area "La Tana"

Nell'area in questione, nonostante l'ispezione dell'intero fondale intorno al punto indicato, condotta lungo transetti paralleli alla linea di costa tra Capo Mele e l'abitato di Laigueglia, abbia raggiunto il limite della prateria di Posidonia oceanica, non è stato rinvenuto alcun ammasso cementizio bensì esclusivamente alcuni elementi isolati e dispersi sul fondale.

Dal punto di vista dell'indagine archeologica, sembra che si possa leggere un fondale sabbioso uniforme, privo di vegetazione, caratterizzato dalla presenza di massi riportati in epoca moderna (orario 14:06:24-14:08:19 del video)



Fondale sabbioso presso l'area "La tana"



Fondale sabbioso presso l'area "La tana"



Fondale sabbioso presso l'area "La tana"

4.6. Area "Il tubo"

L'area, inizialmente inclusa nell'area di indagine, non è stata indagata a causa della prossimità con la conduttura fognaria, che precludeva di per sé la possibilità di interventi di riforestazione nelle sue vicinanze.

5. VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

5.1. Premessa metodologica

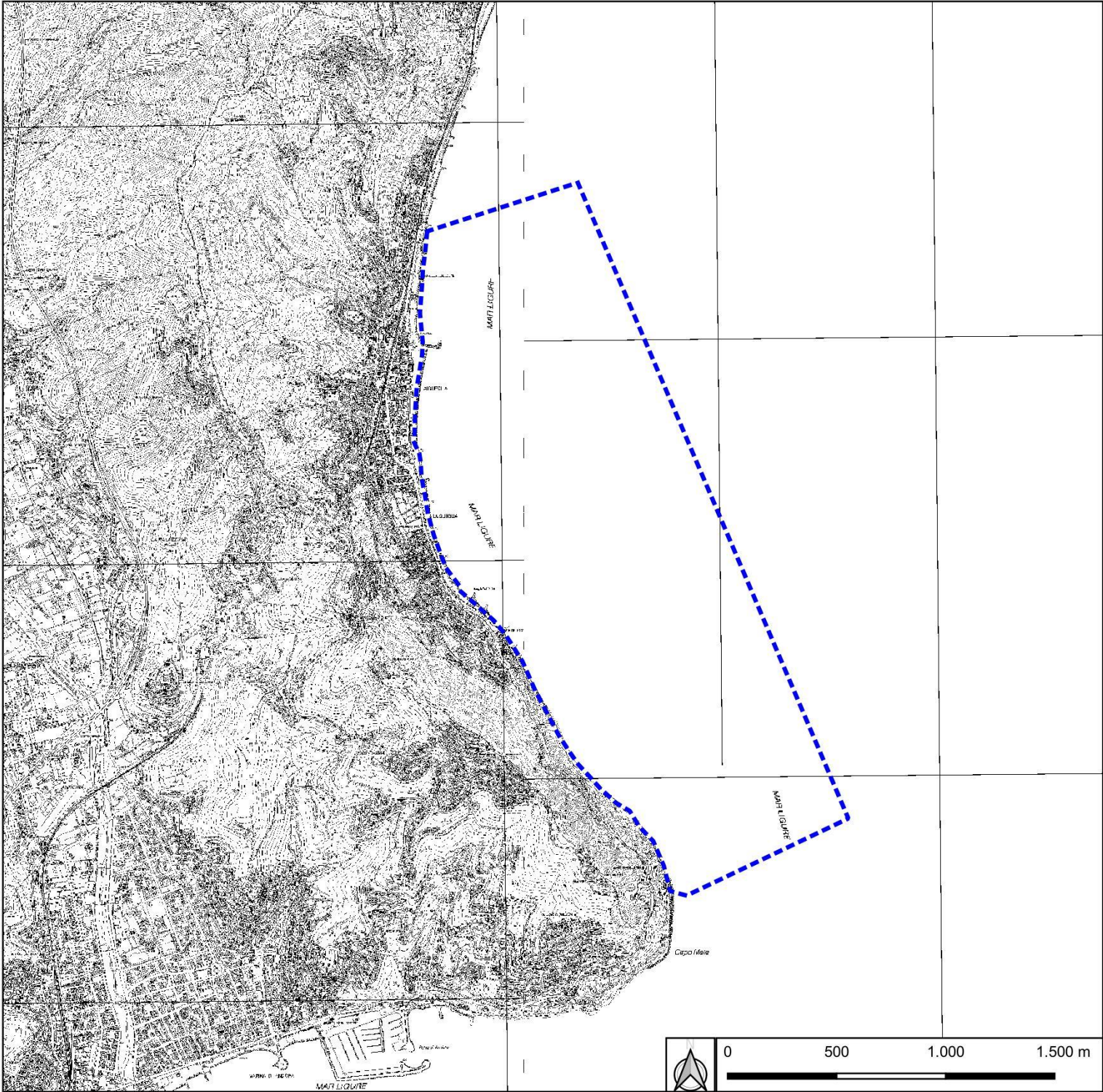
La Valutazione Preliminare di Rischio Archeologico di un'area definisce la probabilità della presenza di depositi o manufatti di interesse archeologico (emergenti o interrati) e la probabilità di interferire con essi delle opere in progetto. La valutazione di Rischio Archeologico si distingue in ASSOLUTO e RELATIVO e comporta la definizione di un indice di rischio basato su di una scala teorica di 6 livelli: NULLO, BASSO, MEDIO, ALTO.

Il rischio ASSOLUTO riguarda la presenza ed il grado di conservazione di eventuali depositi archeologici in una determinata area. La determinazione dell'indice di rischio assoluto è effettuata sulla base dei seguenti fattori:

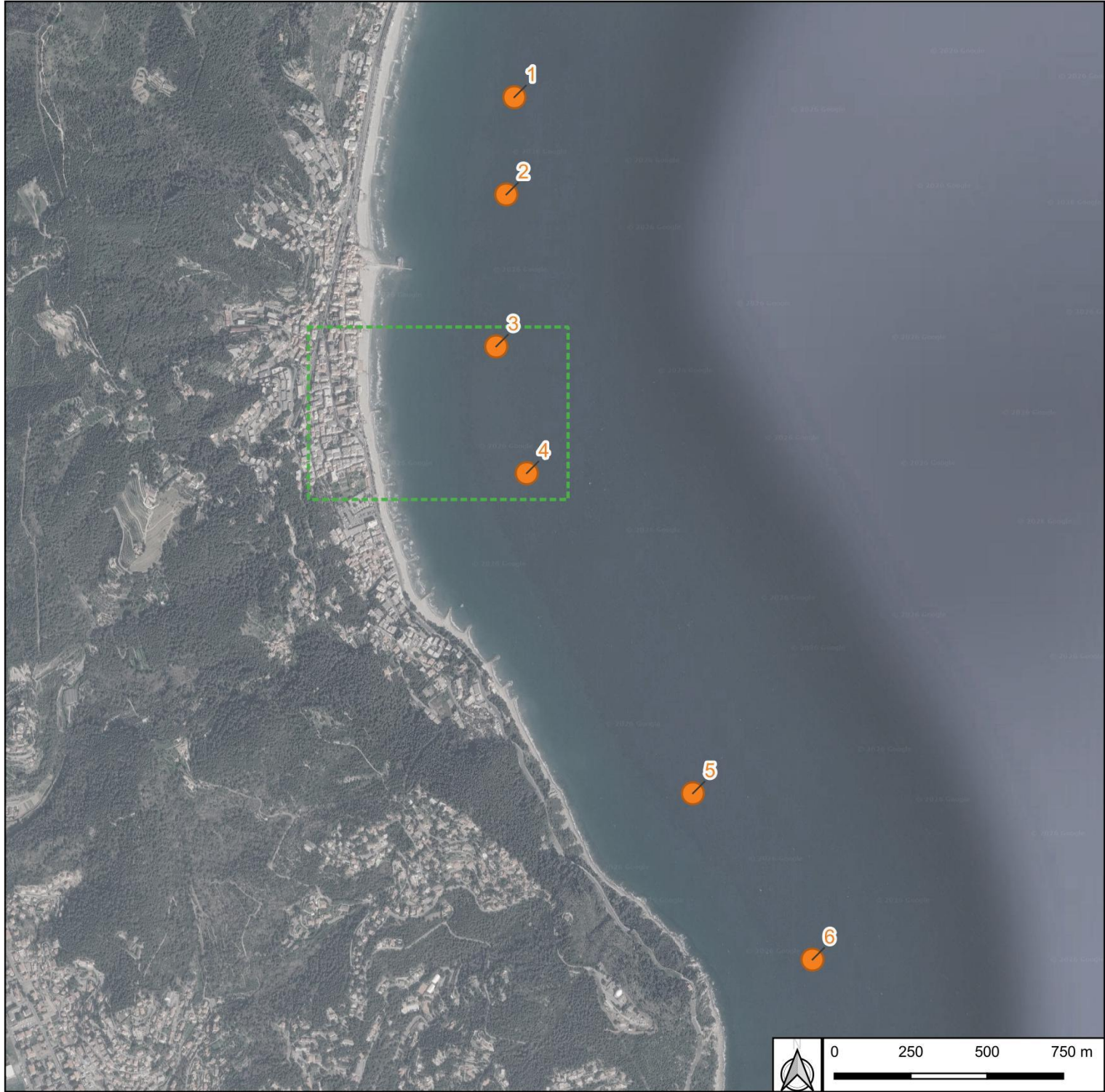
- attestazioni archeologiche: presenti o ipotizzate
- caratteristiche geomorfologiche e topografiche dell'area: in base alle loro potenzialità rispetto ad una occupazione antropica o nell'ottica del livello di conservazione di eventuali depositi o della loro tipologia (in situ o in giacitura secondaria)
- indicazioni fornite dalla toponomastica: presenza di toponimi rivelatori di resti sepolti

Per rischio nullo si intende che nell'area si sia già verificata, attraverso precedenti indagini e/o bonifiche archeologiche, l'assenza di depositi di tipo archeologico.

Localizzazione dell'area di studio su base CTR_Scala 1:35000



Localizzazione dei punti di prospezione subacquea su immagine satellitare_Scala 1:25000



LEGENDA

- Area di studio
- Punti di prospezione subacquea
- Dettaglio area di intervento [Tavola n° 2]

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LA LIGURIA

DOTT.ssa MARTA CONVENTI

COMUNE DI LAIGUEGLIA (SV)

Nuova relazione tecnica allegata all'istanza ex articolo 109 D.Lgs. 152/06 per la richiesta di autorizzazioni alle attività di riforestazione di una prateria di Posidonia oceanica previste dai progetti "BRAIN (Blue Restoration): Le praterie sommerse di Laigueglia" e "I giardini incantati del mare".

Inquadramento

Responsabile Dott.ssa FRIDA OCCELLI	Redazione Dott.ssa FRIDA OCCELLI Elaborazione Dott. SIMONE VALLERO	Data	05/2026	Tavola n° 1
		Scala	1/35000 1/25000	



Localizzazione delle aree di intervento su immagine satellitare_Scala 1:4000



LEGENDA

-  Areali di intervento
-  Punti di prospezione subacquea

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LA LIGURIA

DOTT.ssa MARTA CONVENTI

COMUNE DI LAIGUEGLIA (SV)

Nuova relazione tecnica allegata all'istanza ex articolo 109 D.Lgs. 152/06 per la richiesta di autorizzazioni alle attività di riforestazione di una prateria di Posidonia oceanica previste dai progetti "BRAIN (Blue Restoration): Le praterie sommerse di Laigueglia" e "I giardini incantati del mare".

Committente:

U.BI.CA. S.r.l.

Formato tavola: A3

Responsabile
Dott.ssa FRIDA OCCELLI

Redazione
Dott.ssa FRIDA OCCELLI
Elaborazione
Dott. SIMONE VALLERO

Data	05/2026	Tavola n°
Scala	1/4000	2



STUDIUM s.a.s. di Frida Occelli

RELAZIONE DI INDAGINE FINALIZZATA ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO.

La scrivente società MIAR SUB SRL, con sede legale in Fiumicino località Maccarese (RM) Via di Campo Salino 933 , iscritta al nuovo Albo delle Imprese specializzate in Bonifica Bellica Sistemica nelle categorie - Bonifica Terrestre - Bonifica Subacquea sino a mt. -40 essendogli stati affidati dalla " UBICA SRL Via Cairoli 8 – 16124 Genova i lavori di Ricognizione strumentale atta alla valutazione del rischio bellico preventivo nell'ambito del progetto riforestazione prateria poseidonia, la ricognizione strumentale su superficie totale di mq. 200,00 circa.

A eseguito della esecuzione della ricognizione strumentale eseguita nell'area

come evidenziato nella planimetria allegata e in riferimento all' autorizzazione rilasciata dalla Capitaneria di Porto di Loano - Albenga n. 85 del 12.06.2026

DICHIARA

Di aver eseguito e terminato i lavori di ricerca strumentale magnetometrica atti alla valutazione del rischio bellico di due area " AREA 1 i mq. 200,00, AREA 2 mq. 100,00, come evidenziato nella planimetria allegata che s'intende parte integrante della presente relazione, alle seguenti coordinate:

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'M' followed by a vertical line and a small hook.

AREA 1

Tabella 2: Coordinate dei vertici dell'Area 1 (procedendo in senso orario partendo dall'angolo nord est) espresse nei Sistemi di Riferimento UTM 32N -WGS84 e WGS84 (gradi e minuti decimali).

Latitudine (N)	Longitudine (E)	Latitudine (N)	Longitudine (E)
4869700.46	432993.37	43° 58.6432'	8° 09.8733'
4869689.49	432993.26	43° 58.6373'	8° 09.8733'
4869689.02	432971.96	43° 58.6369'	8° 09.8573'
4869701.36	432972.08	43° 58.6436'	8° 09.8573'

AREA 2

Tabella 3: Coordinate dei vertici dell'area 2 (procedendo in senso orario partendo dall'angolo nord est) espresse nei Sistemi di Riferimento UTM 32N -WGS84 e WGS84 (gradi e minuti decimali) Tabella 3: Coordinate dei vertici dell'area 2 (procedendo in senso orario partendo dall'angolo nord est) espresse nei Sistemi di Riferimento UTM 32N -WGS84 e WGS84 (gradi e minuti decimali).

Latitudine (N)	Longitudine (E)	Latitudine (N)	Longitudine (E)
4869278.99	433077.24	43° 58.4160'	8° 09.9392'
4869263.31	433078.09	43° 58.4075'	8° 09.9399'
4869262.38	433066.26	43° 58.4070'	8° 09.9311'
4869277.02	433065.65	43° 58.4149'	8° 09.9305'

I lavori di ricerca strumentale atti alla valutazione del rischio bellico, sono stati condotti in conformità a quanto previsto dalle norme inerenti alla valutazione stessa sino a mt. -1,00 dal fondo attuale.

I lavori sono stati svolti e conclusi il giorno 15.06.2026

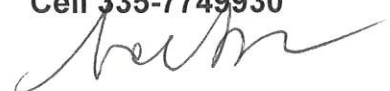
Per eseguire i suddetti lavori sono stati impiegati apparecchi Foerster mod. 4.021 versione Subacquea.

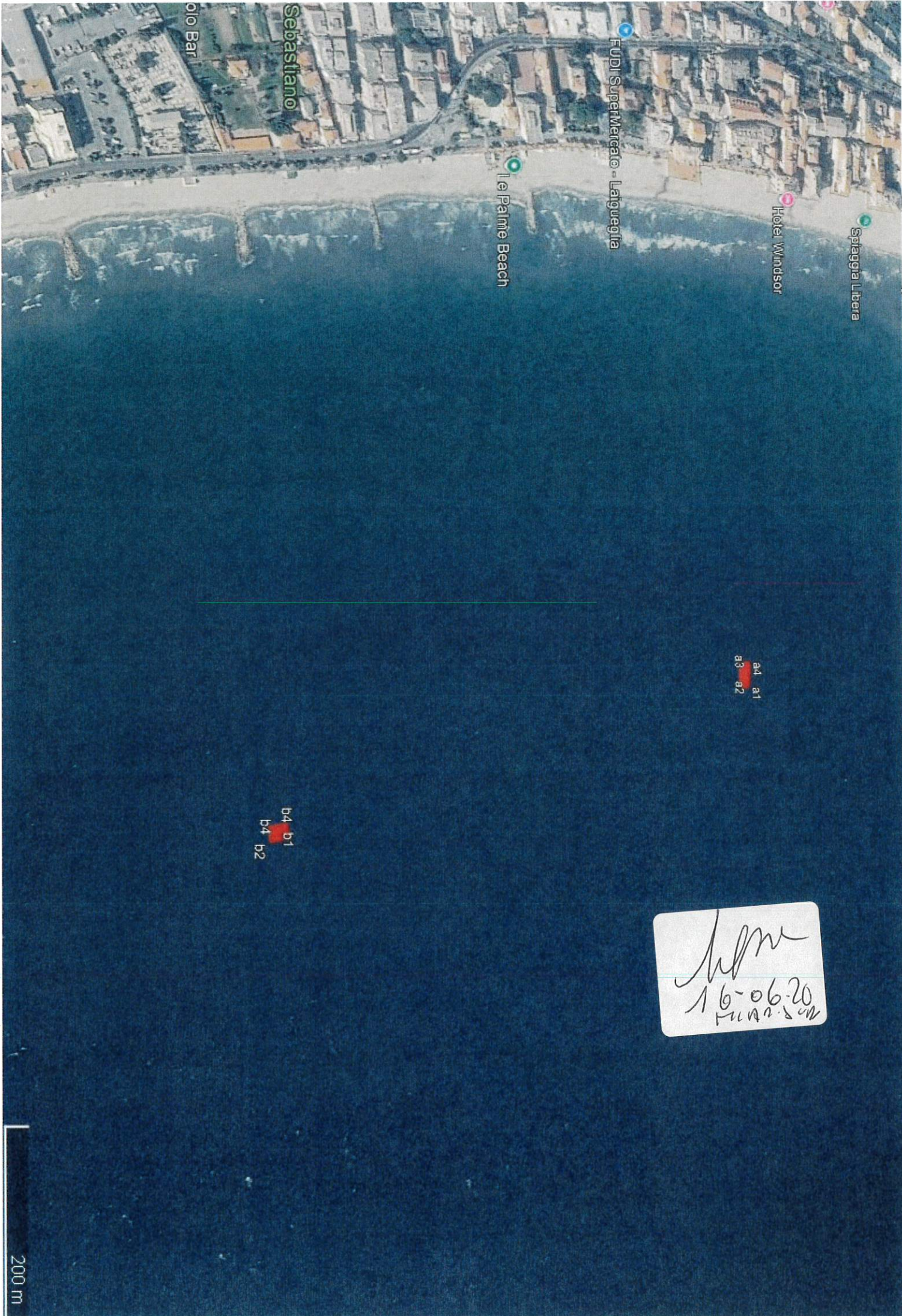
Durante l'esecuzione delle ricerca strumentale, nelle aree oggetto di indagine strumentale, non sono stati rinvenuti segnali magnetici.

Si allega: planimetria

Maccarese, 16.06.2026

MIAR/SUB SRL
Buoso Giacomo Claudio
Cell 335-7749930





Spiaggia Libera

Hotel Windsor

FUDI Supermercato - Laigueglia

Le Palme Beach

Sebastiano

Olo Bar

a4 a1
a3 a2

b4 b1
b4 b2

[Handwritten signature]
16-06-20
FINA 1.8 cm

200 m