SeaForest LIFE

LIFE17 CCM/IT/000121

Azione C.2

Studio del Piano degli Ormeggi e degli Ancoraggi per il Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena

Beneficiario responsabile: D.R.E.A.M.
Beneficiario responsabile della deliverable: IAS-CNR.

Autori: Walter Brambilla, Simone Simeone, Yuri Donno, Fabio Antognarelli, Giovanni De Falco, Alessandro Conforti, Marcello Miozzo.

Collaboratori: Matteo Ruocco, Marina Pulcini, Saverio Devoti, Luca Parlagreco, Silvia Maltese, Sante Francesco Rende. Inoltre ha contribuito alla realizzazione di questo prodotto, in qualità di associato allo IAS CNR, la Prof. Emanuela Molinaroli.

Sommario

Prefazione 5
Abstract 6
Riassunto 8
1. Introduzione 10
2. Strategia di lavoro 12
3. Inquadramento normativo 14
3.1 Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena 14
3.2 SIC Arcipelago La Maddalena (ITB010008) 15
4. Valutazione delle pressioni 18
4.1 Valutazione della sensitività dei fondali 18
4.1.1 Metodi 18
4.1.2 Risultati 22
4.1.2.1 Mappature dei fondali 22
4.1.2.2 Mappe della sensitività dei fondali 23
4.2 Analisi dei flussi delle unità nautiche da diporto 25
4.2.1 Traffico Marittimo a Larga scala 25
4.3 Il Diporto Nautico Locale 30
4.3.1 Compartimenti Marittimi 30
4.3.2 Strutture dedicate alla nautica da diporto e posti barca 32
4.4 Analisi dei flussi e degli ancoraggi nelle Aree Marine 34
4.4.1 Censimento delle unità nautiche diportistiche 34
4.4.2 Risultati 37
4.5 Valutazione delle pressioni 39
5. Stato dell'Arte degli Ormeggi 42
6. Pianificazione degli ormeggi e degli ancoraggi 47
6.1 Ancoraggi liberi 47
6.2 Interventi sugli ormeggi 49
6.3 Nuove installazioni 50
6.3.1 Posizionamento potenziale degli ormeggi nelle principali aree d'interesse 51
Cala Cotticcio - Cala Tahiti 51
Porto Palma 53
Cala Corsara 54
Cala Garibaldi - Giardinelli 56
6.4 I sistemi di ormeggio 59

7 Fruizione e accoglienza delle unità nautiche da diporto 60
7.1 Norme comportamentali 60
Bibliografia 62
ALLEGATO – A 65
Schede Aree d'interesse. 65
Studio delle aree con maggior pressione da ancoraggio 66
Isola Piana (SIC 0) 68
Porto Madonna 70
Cala S.Maria 72
Cala Corsara (Isola di Spargi) 74
Spalmatore (Isola di La Maddalena) 76
Porto Palma (Isola Caprera) 78
Cala Portese (Isola Caprera) 80
Stagno Torto (Isola di La Maddalena) 82
Cala Cotticcio – Cala Tahiti (Isola di Caprera) 84
Cala Garibaldi - Giardinelli (la Maddalena-Caprera) 86
Cala Villa Maria (Isola di Santo Stefano) 88

Prefazione

Lo IAS CNR UOS di Oristano, fornisce con il presente rapporto gli studi svolti per l'implementazione dell'Azione C.2 prevista dal progetto LIFE Sea Forest e il relativo Piano degli Ormeggi.

Il lavoro descritto rientra nelle attività del progetto che ha come obbiettivo generale, incrementare la capacità dei serbatoi di carbonio delle praterie di Posidonia, attraverso azioni di riduzione dell'erosione e successivo consolidamento dell'habitat 1120*: Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae).

Il Piano degli ormeggi riveste quindi un ruolo chiave per il perseguimento degli obiettivi di conservazione dell'habitat 1120, in quanto è specifico per il sito per cui viene redatto, e inoltre fornisce un quadro generale delle necessarie misure sito-specifiche.

La filosofia del lavoro si basa esclusivamente sulla protezione dell'habitat prioritario 1120, e non vuole in alcun modo modificare o entrare in merito ai regolamenti vigenti, relativi alla fruizione e alla protezione delle Aree Marine Protette (AMP) interessate dal progetto, in quanto già rispettano perfettamente le normative comunitarie e nazionali in materia di protezione ambientale e degli habitat prioritari.

Le problematiche trattate dipendono infatti dal comportamento del singolo fruitore che si può indirizzare verso un utilizzo più sostenibile delle risorse solo attraverso la sinergia delle diverse istituzioni che a vario titolo gestiscono e controllano i territori interessati, attraverso lo sviluppo di strumenti di gestione appropriati e naturalmente attuando attività di informazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale.

Abstract

This report presents the studies carried out for the implementation of Action C.2, and for the development of the Mooring Plan provided by the LIFE SEA FOREST project.
The applied working strategy was designed to create a management tool useful for the planning of sustainable moorings and anchoring zones, considering the imperative needs of habitat conservation. The work was organized in several parallel phases:

- A first phase concerned cognitive studies about the habitat extension, the activities, and the analysis of the existing regulations for the management of the areas;
- The second phase was dedicated to the evaluation of the pressures due to pleasure boating with a focus on anchoring pressures;
- The third phase consists of the study of the solutions with the drafting of the mooring and anchoring plan.

The mapping of the seabed was carried out to identify the areas suitable for hosting the free anchorage and to identify vulnerable areas to anchorage activities. To each vulnerable area was evaluating the level of sensitivity useful to obtain the anchoring pressures distribution.
The analysis of ship flows was performed using Sentinel-2 medium resolution satellite data acquired from the Open Access Hub of the COPERNICUS program. The results made it possible to estimate the nautical traffic, the number of anchorages, and identify the most frequented sites.
Mappings of the magnitude of the anchoring pressures were obtained through integrating the density data of the nautical flows and anchors with the sensitivity of the seabed.
The identification of the distribution pressure from free anchoring has made it possible to identify and suggest some suitable solutions for the presence of Posidonia oceanica. These solutions are those already recommended by many manuals and papers. The first solution proposed to consist of anchoring only on the suitable seabed. These seabeds are sandy bottoms that must be used according to current regulations, with the absence of biocoenoses and important species, and must be of adequate size to ensure a safe space between the anchor point and the limits of the Posidonia matte.
The second solution proposed consists of using the permanent anchoring systems of the mooring buoys evaluated eco-friendly according to the type of seabed. All permanent anchoring systems must be equipped with the Jumper that allows to stretch of the first section of the catenary or rope attached to the anchor, preventing it from resting on the sea bottom and abrading it when moved by currents.

the most interest areas have been identified on the basis of the presence of a high number of anchorages on *Posidonia oceanica*.

Temporal limitation to mooring or anchoring is suggested to ensure turnover and wide use in very frequented sites.

The maps obtained through image analysis will be the digital cartographic basis of a smartphone application that will be developed to manage the mooring, anchoring, and to inform pleasure boaters about the local regulation.

The management of the use of moorings and anchors is foreseen through the application of a series of strategic actions:

- Regulation of access and use.
- Development of the application for the management of buoy fields and free anchoring areas.
- Implementation of websites.
- Training of subjects involved in various capacities in the management and use
- Production of information material (e.g.: Folded leaflet).
- Awareness and environmental education on marine habitats, in particular on habitat 1120.

Riassunto

Il presente rapporto presenta gli studi svolti per l'implementazione dell'Azione C.2 e il relativo Piano degli Ormeggi previsti dal progetto LIFE SEA FOREST.

La strategia di lavoro utilizzata è stata pensata per creare uno strumento di gestione in grado di far fronte alle necessità imperativa di conservazione degli habitat, attraverso una pianificazione di ormeggi e ancoraggi sostenibili. Il lavoro si è organizzato in diverse fasi parallele:

- Una prima fase ha riguardato studi di tipo conoscitivo, costituita da attività di estensione degli habitat e di analisi delle normative vigenti di gestione delle aree;
- La Seconda fase è stata dedicata alla valutazione e quantificazione delle pressioni dovute alla fruizione diportistica con particolare focus sulle pressioni da ancoraggio;
- La Terza fase consiste nello studio delle soluzioni con la stesura del piano degli ormeggi e degli ancoraggi.

La mappatura dei fondali è stata svolta per individuare le aree idonee ad ospitare l'ancoraggio libero e per identificare quelle da tutelare; a queste ultime è stato associato un livello di sensitività rispetto all'ancoraggio utile per effettuare la valutazione delle distribuzione delle pressioni.

L'analisi dei flussi delle imbarcazioni è stata eseguita utilizzando dati satellitari a media risoluzione Sentinel-2 acquisiti dall'Open Access Hub del programma COPERNICUS. I risultati hanno permesso di stimare il traffico nautico, il numero di ancoraggi e identificare le aree più frequentate.

L'integrazione dei dati di densità dei flussi nautici e degli ancoraggi con quelli sensitività agli ancoraggi, ha permesso di ottenere la distribuzione e la magnitudo delle pressioni che sono state rappresentate cartograficamente per ogni area interessata dal progetto.

Con l'identificazione delle distribuzione delle pressioni da ancoraggio libero, è stato possibile suggerire alcune soluzioni adeguate alla presenza della Posidonia oceanica. Tali soluzioni sono quelle già consigliate da numerosi manuali e pubblicazioni presenti e sviluppate negli anni passati.

La prima soluzione consiste nell'utilizzare i fondali idonei per l'ancoraggio libero. Tali fondali sono fondali sabbiosi che devono essere fruibili secondo le normative vigenti, con l'assenza di biocenosi e specie importanti, e devono avere delle dimensioni adeguate per garantire un spazio di sicurezza tra il punto di ancoraggio e i limiti delle matte di posidonia.

I sistemi di ancoraggio permanenti delle boe di ormeggio suggeriti sono stati valutati in base al tipo di fondale e alle caratteristiche dei fondali in cui dovranno essere installati.

Tutti i sistemi di ancoraggio permanenti devono essere dotati del Jumper che permette di tendere il primo tratto di catenaria o cima attaccata all'ancora evitando che questa si appoggi sul fondo e lo abrada quando viene spostata dalle correnti.

Le aree di maggior interesse sono state individuate in base alla presenza un alto numero di ancoraggi su di *Posidonia oceanica*.

Per le aree molto frequentate si suggerisce una limitazione temporale all'ormeggio o all'ancoraggio per garantire un turnover e un'ampia fruizione.
Infine le mappature prodotte, attraverso analisi d'immagine, saranno la base cartografica digitale di un applicazione per smartphone che verrà sviluppata per la gestione e per l'informazione del fruitore.
La gestione della fruizione degli ormeggi e degli ancoraggi è prevista attraverso l'applicazione di una serie di azioni strategiche:

- Regolamentazione dell'accesso e della fruizione
- Produzione dell'Applicazione informatica per la gestione dei campi boe e per le aree ad ancoraggio libero
- Implementazione dei siti internet
- Formazione dei soggetti coinvolti a vario titolo nella gestione e nella fruizione
- Produzione del materiale informativo (es: Pieghevole)
- Sensibilizzazione ed educazione ambientale sugli habitat marini in particolare sull'habitat 1120

1. Introduzione

In questi ultimi anni, il principio della tutela ambientale si è sempre più strettamente legato ai concetti dello sviluppo sostenibile e della fruizione turistica responsabile. La filosofia del lavoro presentato sta proprio nell'abbinare la protezione dell'Habitat prioritario 1120 alle esigenze economiche dei territori interessati, puntando a una fruizione sostenibile.

Le attività turistico ricreative associate al mare richiamano l'attivazione di una grande varietà di servizi: il trasporto collettivo, le visite guidate, l'affitto di mezzi nautici di varia natura, i servizi di ricreazione, le attività sportive, i centri di immersione subacquea, la nautica da diporto, i servizi di ormeggio e rimessaggio. L'insieme di questi operatori economici stanno sempre più consolidando un ruolo attivo nelle dinamiche di gestione sostenibile della fascia costiera che dovrebbe considerare il valore economico del servizio ecologico svolto dalla Posidonia oceanica. L'importanza economica del posidonieto deriva dal suo fondamentale ruolo nel mantenimento degli equilibri ecologici e fisici dell'ambiente costiero e dai relativi servizi forniti, del cui enorme valore, spesso, ci si rende canto solo quando sono scomparsi. II posidonieto contribuisce, allo sviluppo del turismo e delle attività balneari che hanno un grande impatto economico, attraverso il mantenimento della qualità delle acque (Bianchi et al., 2004; Rovere et al., 2011; Luff et al., 2019), alla stabilizzazione della linea di costa (spiaggia) che viene protetta contro l'erosione (Simeone et al.,2008; Gomez-Pujol et al., 2013), inoltre svolge un importante ruolo di nursery per molte specie ittiche e di produzione di biomassa (Bianchi et al 2004). Il posidonieto riveste un ruolo importante per lo sviluppo sostenibile in cui conservazione economica e aspetti sociali sono intimamente correlati, basti pensare al ruolo che il posidonieto ha nell'assorbimento della $C0_2$ in relazione alle emissioni di $C0_2$ di origine antropica. Infatti l'habitat 1120* si sta rilevando essere significativo per quanto concerne lo stoccaggio di carbonio, sia in termini di intensità del sequestro del carbonio, sia per la capacità dei suoi depositi, il cui accumulo prosegue da migliaia di anni. Esse svolgono diversi ruoli ecologici di rilevanza per gli ecosistemi costieri mediterranei. Grazie a elevati tassi di produzione primaria, le praterie sono la base di molte catene alimentari che sostengono specie che vivono sia all'interno che al di fuori dall'habitat. Si tratta di aree di riproduzione e concentrazione per diverse specie animali, e sostengono quindi elevati livelli di biodiversità; sono considerati tra i più efficaci sistemi costieri vegetali per la fissazione di CO_2come materia organica, sottraendola dall'atmosfera; sono in grado di ridurre l'idrodinamica e la risospensione dei sedimenti, proteggendo la linea di costa dall'erosione costiera e mantenendo alta la trasparenza dell'acqua (Stramska2019; Koopmans et al.,2020; Pedicini et al., 2020).

La perdita delle praterie di Posidonia rappresenta quindi una perdita socio-economica oltre che un danno ambientale. La regressione e distruzione delle praterie di Posidonia oceanica sono dovute a cause naturali e cause antropiche. Fra le prime possiamo menzionare le azioni delle tempeste, mentre per le seconde, molto più importanti delle prime, possiamo menzionare i ricoprimenti da parte di opere marittime, inquinamento ed eutrofizzazione delle acque, variazioni degli apporti fluviali, aumento di torbidità delle acque, ancoraggi, pesca a strascico e scavi (Bianchi et al., 2004).

Le numerose attività antropiche gravanti sulla fascia costiera (eccessiva urbanizzazione, sfruttamento turistico, inquinamento, discariche, pesca illegale, acquacultura, nautica da diporto, ripascimenti, etc.) rappresentano delle minacce per le praterie di Posidonia oceanica.
In particolare, in alcune aree sottoposte a forte pressione turistica, l'ancoraggio delle imbarcazioni da diporto può rappresentare una minaccia per la conservazione degli ecosistemi marini costieri. Infatti dove la frequentazione degli ancoraggi è maggiormente concentrata (0-20m di profondità)gli habitat presenti possono essere minacciati. Le praterie di fanerogame marine risultano essere vulnerabili all'azione meccanica delle ancore e dei sistemi di ormeggio sul fondale (Robert, 1983; Walker et al., 1989; Francour et al., 1999; Montefalcone et al., 2006, La Manna et al., 2013). Come è noto in tutto il Mediterraneo le praterie di Posidonia oceanica stanno subendo fenomeni di regressione anche ad ampia scala (Peirano e Bianchi, 1997; Boudouresque et al., 2009). In aree più limitate, l'ancoraggio da parte delle imbarcazioni da diporto è stato identificato come una delle principali cause della loro regressione a piccola scala (Francour et al., 1999). L'entità del danno arrecato dagli ancoraggi dipende da diversi fattori, in particolare: la frequenza ed il numero degli ancoraggi, le dimensioni delle imbarcazioni, il modello di ancora utilizzato o la natura del substrato sul quale cresce la pianta (Francour et al., 1999).
Nelle Aree Marine Protette (AMP) la distruzione meccanica dovuta agli ancoraggi rappresenta una delle maggiori cause di degrado del posidonieto, ciò in relazione all'aumento della nautica da diporto e alla frequentazione dei natanti in aree di grande interesse naturalistico (Bianche et al 2004; Diedrich et al., 2011; Venturini et al., 2015; Venturini et al., 2016).
Gli ancoraggi sui posidonieti provocano la rottura dei rizomi, eradicazione dei fasci fogliari e scalzamento della matte, creando nei casi più gravi delle vere e proprie arature della prateria (Bianchi et al., 2004; Luff et al., 2019). Una delle conseguenze principali del disturbo legato agli ancoraggi è la formazione di aree di fondo a matte morta o sabbia, che possono causare frammentazione della prateria, aumento del suo grado di eterogeneità, con possibile perdita dell'integrità degli ecosistemi presenti (Duarte et al., 2006). La conseguenza immediata di tali impatti è la diminuzione della densità dei fasci fogliari e la frammentazione dell'habitat con la formazione di marmitte e canali erosivi.
In particolare il fenomeno di aratura delle ancore dei mezzi nautici responsabile potrebbe quindi causare regressione della prateria; tale regressione si traduce in perdita di habitat, riduzione della produzione di ossigeno e del ruolo ecologico di nursery e, complessivamente, minore biodiversità e un aumento del rischio di erosione delle spiagge (Bianchi et al., 2004;Duarte et al., 2006; Rovere et al., 2011; Luff et al 2019). In termini turistici, l'aratura dei fondali e l'erosione della posidonia si traducono in una deturpazione del paesaggio sommerso.
Gli impatti da ancoraggio in molte zone vengono limitati predisponendo delle boe di ormeggio ai quali i natanti possono ormeggiarsi. La fissazione al fondo di tali boe è assicurato da varie tipologie di ancoraggio (Francour et al., 2006; Luff et al., 2019).
In questo contesto è stata sviluppata una strategia di lavoro per l'attuazione dell'Azione C.2 del progetto LIFE SEA FOREST. L'obiettivo è quello di creare un Piano degli Ormeggi che fornisca delle buone pratiche e suggerisca delle soluzioni per far fronte alle necessità di conservazione dell'habitat Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae, cod. 1120), mirato a ottenere una fruizione sostenibile delle Aree Marine Protette e dei Parchi Nazionali coinvolti.

2. Strategia di lavoro

La strategia di lavoro è stata pensata per creare uno strumento di gestione in grado di far fronte alle necessità imperativa di conservazione degli habitat, attraverso una pianificazione di ormeggi e ancoraggi sostenibili. Il lavoro è stato organizzato in diverse fasi (figura 2-1) che in parte si sono sviluppate contemporaneamente. La prima fase ha riguardato studi di tipo conoscitivo, costituita da attività di mappatura degli habitat da remoto e di analisi delle normative vigenti di gestione delle aree. La Seconda fase è stata dedicata alla valutazione e quantificazione delle pressioni dovute alla fruizione diportistica con particolare focus sulle pressioni da ancoraggio. La Terza fase consiste nello studio delle soluzioni con la stesura del piano degli ormeggi e degli ancoraggi.

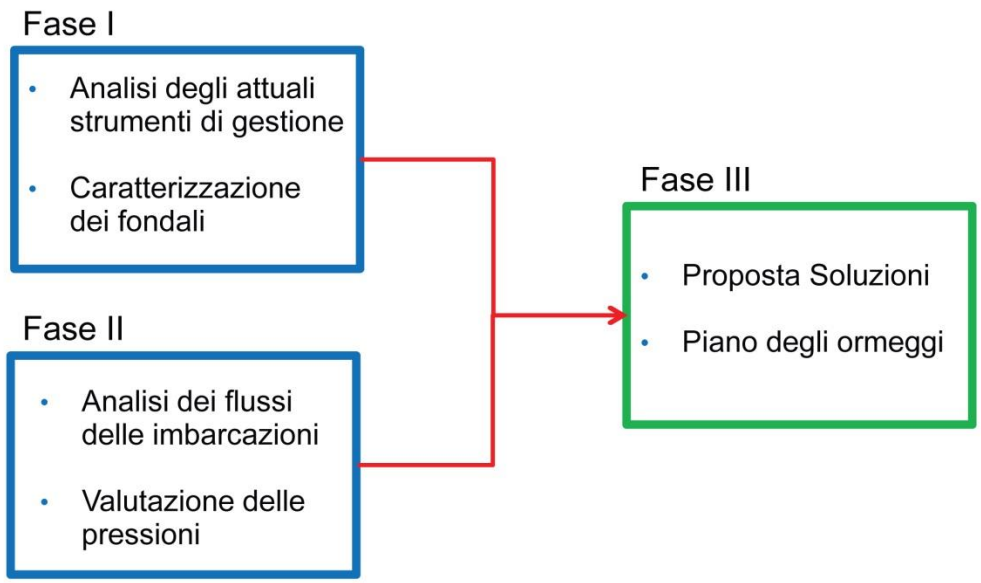

Figura 2-1. Schema di lavoro utilizzato per l'implementazione dell'Azione C.2 e per la realizzazione del Piano degli Ormeggi.

L'implementazione dell'azione C.2 e la predisposizione di un piano di gestione degli ancoraggi e degli ormeggi, ha riguardato l'esecuzione di diverse attività che ricadono contemporaneamente in più azioni previste dal progetto:

- Studio del clima marino;
- Inquadramento idrodinamico;
- Mappatura dei fondali
- Mappatura dei fondali Sabbiosi a bassa profondità;
- Interpretazione dei dati sismici, ove già disponibili;
- Definizione di Buone Pratiche per la conservazione dell'habitat 1120*-

Il lavoro, è stato svolto integrando i dati derivati dagli studi preliminari di caratterizzazione delle aree interessate dal progetto, svolti dell'ambito dell'Azione A.1 con i dati presentati in questo report relativi alla quantificazione delle pressioni degli ancoraggi liberi.

3. Inquadramento normativo

3.1 Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena

Il Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena è stato istituito, ai sensi della Legge 394 del 1991, con L. 10 del 4 gennaio 1994. Il suo territorio comprende tutte le isole e gli isolotti appartenenti al territorio del Comune omonimo, nonché le aree marine circostanti (Figura 3-1).La creazione del Parco – secondo quanto previsto dalla Legge quadro sulle aree protette per le regioni a statuto speciale – discende dall'intesa Stato-Regione Sardegna, documento diretto all'attuazione di interventi significativi nel campo della tutela e della valorizzazione ambientale che, oltre al coinvolgimento della popolazione locale, perseguono la finalità di una fruizione sostenibile delle risorse ambientali e storico-culturali, mantenendo in vita le consuetudini, gli usi civici e il modello di vita della popolazione residente nell'Arcipelago. L'Ente gestore del Parco e le Norme di salvaguardia attualmente vigenti, sono stati istituiti con Decreto del Presidente della Repubblica del 17 maggio 1996. **Sono in corso di elaborazione il Piano e il Regolamento del Parco**, con la cui approvazione potranno essere introdotte modifiche alla zonizzazione prevista dal D.P.R. istitutivo dell'area protetta.

La norma di Istituzione dell'Ente Parco indica al comma 6 ART 1 come fino all'emanazione e approvazione del Piano del Parco valgano le Misure di Salvaguardia così come illustrate all'Allegato A del DPR 17/5/1996. Tale Allegato indica all'ART 1 le Norme di Salvaguardia e presenta quali attività possono essere consentite e quali vietate nelle varie Zone di Tutela, terrestri o marine, ricadenti nel territorio del Parco. L'area terrestre è suddivisa in tre zone: Ta, Tb e Tc, mentre quella marina è suddivisa in due zone: Ma e Mb (Figura 3-1).
Andando ad esaminare le zone di suddivisione Marine, Per le **zona Ma**, si evidenzia come oltre ai divieti vigenti e validi per le **zone Mb** se ne aggiungano altri. Infatti, si vieta tra le altre cose anche 'l'alterazione diretta o indiretta dell'ambiente bentonico', ma si riporta come: 'In tutta l'area potranno essere attrezzati, previa autorizzazione e regolamentazione dell'organismo di gestione del Parco, ormeggi tramite gavitelli e boe'.
Nella zona Mb invece sono consentiti: la navigazione, la sosta e l'ancoraggio di navi e natanti di ogni genere e tipo oltre i 300 m dalla costa (Figura 3-1);
la navigazione, la sosta, l'ancoraggio e l'ormeggio di navi e natanti di ogni genere e tipo entro i 300 m dalla costa ai residenti e a tutti coloro che siano muniti di regolare permesso rilasciato dall'organismo di gestione del Parco.
Viene altresì specificato come "In prossimità" di zone di particolare interesse, o al fine di evitare il danneggiamento delle praterie di Posidonia verrà proibito l'uso di ancore e assicurato l'ormeggio tramite gavitelli e boe il cui utilizzo sarà regolamentato dall'organismo di gestione del Parco.

Le Misure di salvaguardia riguardanti al diporto (Ordinanza 3/2007) confermano quanto già espresso nel Decreto di Istituzione del l'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena e stabiliscono alcune regole aggiuntive.

Infatti precisano come in zona Ma non è consentito l'ormeggio salvo nelle aree adibite a campo ormeggio e come in tali zone non sia consentito l'ancoraggio. Nelle norme di salvaguardia, sono inoltre specificate le norme di comportamento e di ormeggio alle boe. Si precisa come per le per le attività di trasporto passeggeri, visite guidate, noleggio e scuola di vela è consentito l'ormeggio ad apposti gavitelli posizionati allo scopo e individuati dall'ente gestore.

In tali norme si precisa inoltre come nei fondali delle zone Mb è consentito l'ancoraggio nei fondali sabbiosi e fangosi previa autorizzazione dell'Ente Parco. Si specifica inoltre come sia espressamente vietato l'ancoraggio ove sono presenti praterie di Posidonia oceanica. Le stesse norme dettano delle regole comportamentali in caso di ancoraggio.

3.2 SIC Arcipelago La Maddalena (ITB010008)

Nel Piano di Gestione del SIC Arcipelago La Maddalena ITB010008 viene evidenziato come lo stato di conservazione dell'habitat a praterie di Posidonia oceanica sia buono, anche se dal documento emerge come sia stata richiesta una modifica dello stato da A a B. Viene sottolineato come in taluni casi tale habitat possa essere degradato a casua di un eccessivo ancoraggio. Viene infatti evidenziato come tale pratica possa causare aree di erosione che potrebbero venire accentuate fino a portare ad una frammentazione dell'habitat. Nel sito non vengono segnalate condizioni di degrado se non in maniera puntiforme relativamente all'area di Porto Madonna e di Santo Stefano nell'area antistante l'arsenale. Alcune aree soffrono la presenza di Caulerpa racemosa. Viene infatti presentato per le Praterie di Posidonia un impatto diffuso con possibile frammentazione dello stesso anche causa dell'ancoraggio da parte delle imbarcazioni da diporto. Negli obiettivi strategici e gestionali si sottolinea come uno degli obiettvi è proprio quello di migliorare lo stato di conservazione degli habitat, tra i quali il Posidonieto, minacciato dagli ancoraggi delle imbarcazioni da diporto. Tra le strategie individuate l'azione IA07 indica come sia necessario un completamento del campo boe e del sistema di gavitelli di ancoraggio al fine di tutelare il Posidonieto. Nella scheda RE01 si specifica come tra le REGOLAMENTAZIONE DELLE ATTIVITÀ ECONOMICHE, DEGLI USI E DELLE ATTIVITA' sia necessario vietare all'interno del Sito l'ancoraggio di qualunque mezzo nautico in corrispondenza dell'Habitat 1120*: Praterie di Posidonia (Posidonionoceanicae) (Articolo 10)

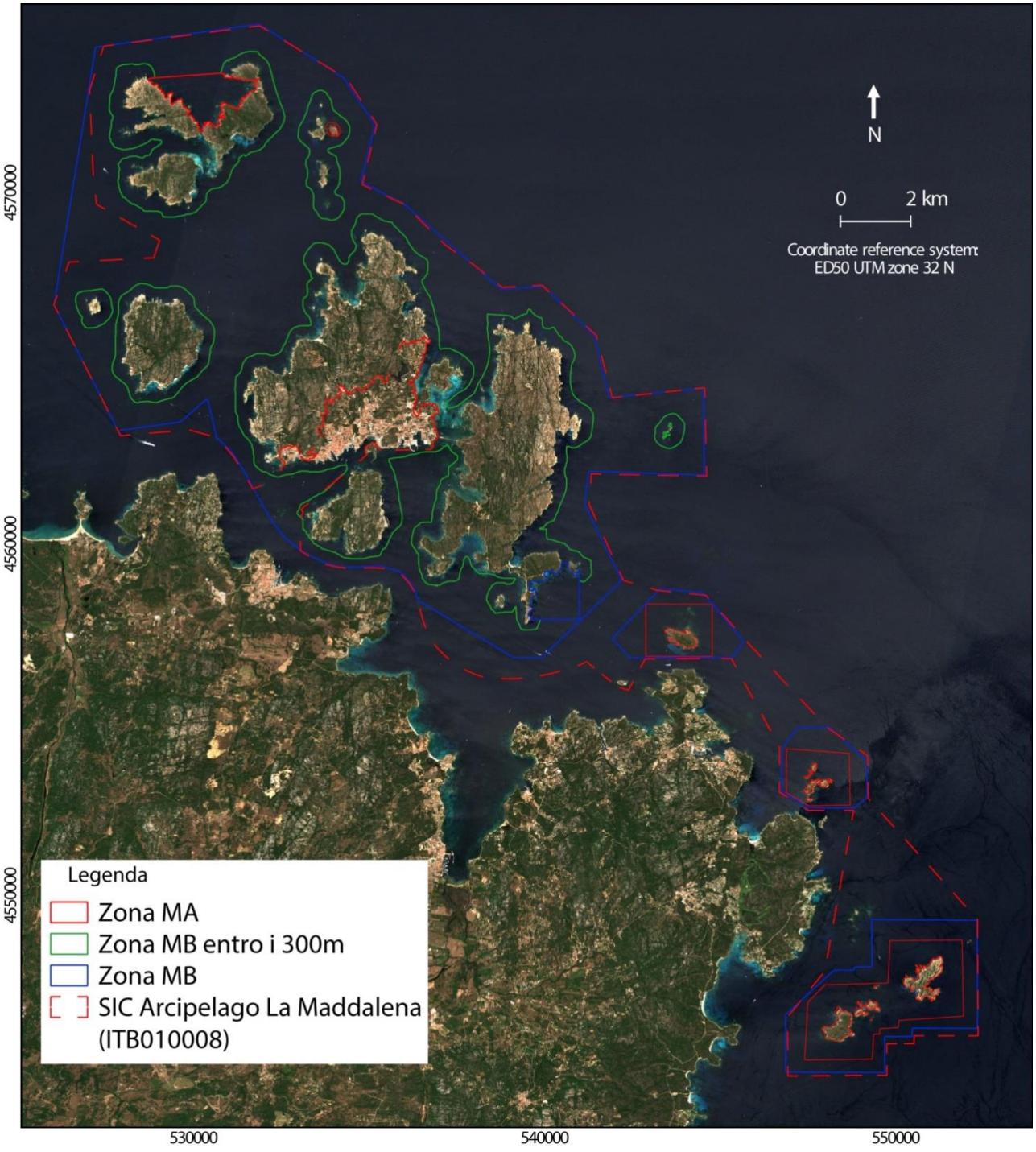

Figura 3-1. Limiti del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena e del SIC ITB010008.

4. Valutazione delle pressioni

La preparazione del Piano degli Ormeggi per le 4 aree previste dal progetto Sea Forest, ha richiesto una valutazione della sensitività dei fondali marini rispetto agli ancoraggi, un analisi dei flussi delle unità nautiche da diporto e la valutazione delle distribuzioni delle pressioni da ancoraggio. A tale scopo è stata sviluppata una metodologia che tiene conto delle diverse tipologie di fondale presenti e della distribuzione del traffico nautico all'interno delle diverse aree marine protette.

4.1 Valutazione della sensitività dei fondali

La sensitività dei fondali marini agli ancoraggi è stata valutata utilizzando i dati elaborati dall'attività di rimappatura dei fondali marini. Oltre a individuare i depositi sabbiosi costieri idonei ad ospitare l'ancoraggio libero delle unita nautiche da diporto e a fornire un elemento di supporto alla gestione e alla progettazione di eventuali nuovi campi boa, questa attività ha permesso di identificare i morfotipi principali che caratterizzano le aree di progetto.

In primo luogo sono stati raccolti dati cartografici più recenti relativi alle mappature geomorfologiche e degli Habitat dei fondali. Per ulteriori dettagli si rimanda al report delle attività dello IAS-CNR svolte per l'implementazione dell'azione A.1.
Dopo l'analisi dei dati bibliografici raccolti si è reputato necessario aggiornare le mappature attraverso la reinterpretazione dei dai simo-acustici disponibili, la fotointerpretazione e l'analisi di immagine di foto aeree e immagini satellitari recenti(tabella 4-1)
Le interpretazioni delle immagini hanno riguardato le distinzioni degli elementi più facilmente identificabili come i sedimenti sciolti (sabbie), gli affioramenti rocciosi e la prateria a Posidonia nelle tipologie di matte viva e matte degradata o morta.

4.1.1 Metodi

L'identificazione dei depositi sabbiosi costieri è stato realizzato con l'analisi di tutte le ortofoto aeree e immagini satellitari recenti (tabella 4-1). I risultati delle analisi sono stati elaborati ed integrati ai dati cartografici esistenti. La mappatura è stata svolta utilizzando immagini differenti all'interno della stessa area per garantire la bontà dell'interpretazione. Le immagini utilizzate sono state selezionate in base alle seguenti caratteristiche: qualità della luce, assenza di riflessi della superficie del mare, assenza di copertura nuvolosa, assenza di increspature dovute a moto ondoso e una buona trasparenza delle acque. Tutte le immagini utilizzate sono state acquisite nell'arco di 3 anni.

Tabella 4-1. Elenco delle foto aeree e immagini satellitari utilizzate con relativa risoluzione spaziale, ente fornitore e siti coperti.

Dato	Anno/i	Risoluzione spaziale	Fonte	Siti
Ortofoto	2016	20 cm	Regione Autonoma della Sardegna (RAS)	- Parco Nazionale dell'Asinara - Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena
Immagini satellitari Word Imagery	2018	30,50,60 cm	Global Mapper Blue Mable (GM)	- Parco Nazionale dell'Asinara - Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena - Area Marina Protetta di Santa Maria di Castellabate - l'Area Marina Protetta di Costa degli Infreschi e della Masseta
Immagine satellitare GeoEye	2014 2016 2017 2019	50 cm	Google	- Parco Nazionale dell'Asinara - Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena - Area Marina Protetta di Santa Maria di Castellabate - l'Area Marina Protetta di Costa degli Infreschi e della Masseta

Il procedimento di mappatura si è svolto in un intervallo batimetrico variabile a seconda della zona e compreso mediamente tra i 0 a - 15 m di profondità, infatti l'interpretazione si è basata sul riconoscimento dei morfotipi del fondale messi in evidenza dalla riflettenza degli oggetti visibili grazie alla trasparenza delle acque costiere.

Il riconoscimento è stato eseguito attraverso l'interpretazione morfologica delle caratteristiche visibili dei fondali (limiti, forme e colorazioni), inoltre l'interpretazione è stata tarata attraverso il campionamento e l'integrazione dei dati sismo-acustici di verità mare disponibili.

I depositi sabbiosi sono contraddistinti da morfologie trattive dall'aspetto sinuoso generate da correnti e da moto ondoso come barre, ripple e altri depositi da ostacolo evidenziati da colorazioni che nelle immagini variano dal bianco all'azzurro sino a tonalità chiare di verde (esempio marcato col numero 1 in figura 2-1). Le tipologie dei limiti dei depositi sabbiosi variano a seconda delle caratteristiche del fondale che li confina. I fondali rocciosi presentano dei limiti generalmente netti, a volte spigolosi e a seconda della natura litologica presentano diaclasi, morfologie a cuscino e strutture massive.

Il secondo margine è rappresentato dalla *Posidonia oceanica* che contiene i depositi sabbiosi verso costa col limite superiore della prateria o li ingloba nelle depressioni intramatte. Questi limiti risultano sempre ben marcati e cambiano forma a seconda della struttura della prateria e della tipologia di colonizzazione del substrato da parte delle fanerogame. Sono individuabili tramite una variazione netta di colore che si presenta in toni di verde, grigio o blu a seconda della tipologia

della matte che in questo caso abbiamo riconosciuto come morta o viva (rispettivamente marcati coi numeri 3 e 4 in figura 2-2).

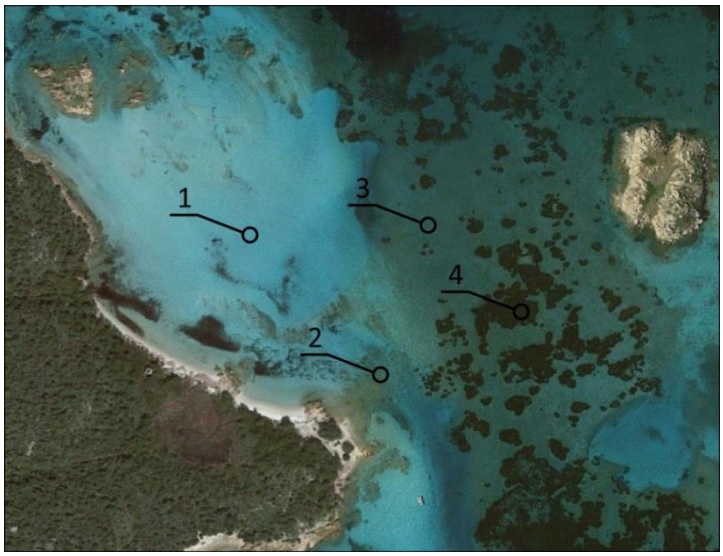

Figura4-1 In figura vengono indicati i quattro principali elementi del fondo mare riconosciuti: depositi sabbiosi (1), roccia (2), posidonia con matte morta (3), posidonia con matte viva (4).

Viste le ampie dimensioni delle aree di studio e le risoluzioni spaziali delle immagini, la mappatura dei fondali è stata effettuata a una scala di lavoro pari a 1:2500, pertanto le restituzioni cartografiche possono essere apprezzate da scale pari e/o superiori. La scala di lavoro ha permesso di aumentare il dettaglio cartografico rispetto ai lavori precedenti e di individuare nuovi elementi non mappati prima. Di seguito nella figura 4.2 viene mostrato un esempio.

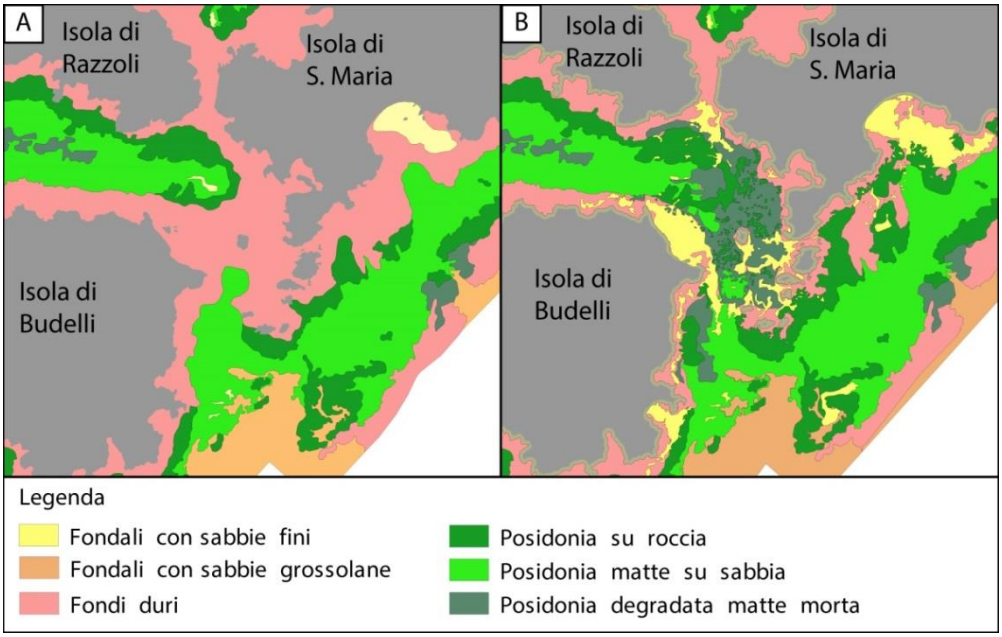

Figura4-2 La figura mostra il tratto di mare di Porto della Madonna, situato tra le isole Budelli, Razzoli e S.Maria nel Parco Nazionale de La Maddalena. In A è mostrata la vecchia Seagrass Map del 2005, mentre in B viene mostrata la mappatura aggiornata per questo settore.

Dopo la mappatura dei fondali, è stato possibile valutare la loro suscettibilità agli ancoraggi attraverso un'accurata revisione bibliografica sulla problematica (Bianchi et al., 2004; Cattaneo et al., 2007; Francouret al., 2006;Bianchi et al.,2008., Rovere et al 2011; Luff et al., 2019). Perciò si è proceduto ad assegnare a ogni tipologia di fondale un valore di sensitività (tabella 4.2) di 0, 0,5 o 1, dove 0 indica la sensitività minore agli ancoraggi e 1 rappresentava la sensitività maggiore (tabella 4.2). Il valore numerico è stato utilizzato per poter quantificare le pressioni da ancoraggio in un secondo momento. Il calcolo della sensitività e delle pressioni mostrate nei prossimi capitoli è avvenuto tramite la creazione di griglie di calcolo con risoluzione della cella di 100 metri

Tabella 4.2 Valori di sensitività assegnati ai diversi tipi di fondale mappato

Tipo fondale	**Sensitività**	**Livello**
Fondali con sabbie	0	Bassa
Fondi duri (roccia)	0.5	Media
Posidonia su roccia	1	Alta
Posidonia matte su sabbia	1	Alta
Posidonia degradata/Matte morta	1	Alta
Cymodocea nodosa	1	Alta

4.1.2 Risultati

4.1.2.1 Mappature dei fondali

Il lavoro svolto ha consentito di ridefinire i limiti tra depositi sabbiosi, fondi duri (roccia) e prateria di *Posidonia oceanica* (limite superiore) rispetto ai dati cartografici precedenti. Il prodotto finale dell'attività di rimappatura consiste nella realizzazione di shape files conteneti elementi vettoriali poligonali che rappresentano i depositi sabbiosi, le coperture della Posidonia e i fondi duri.
Di seguito vengono presentati i risultati dell'aggiornamento delle mappature dei fondali.

- La Mappa dei fondali del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena (Figura4-4) è ottenuta integrando i nuovi dati con quelli già presenti in bibliografia (Seagrass map APAT, 2005).

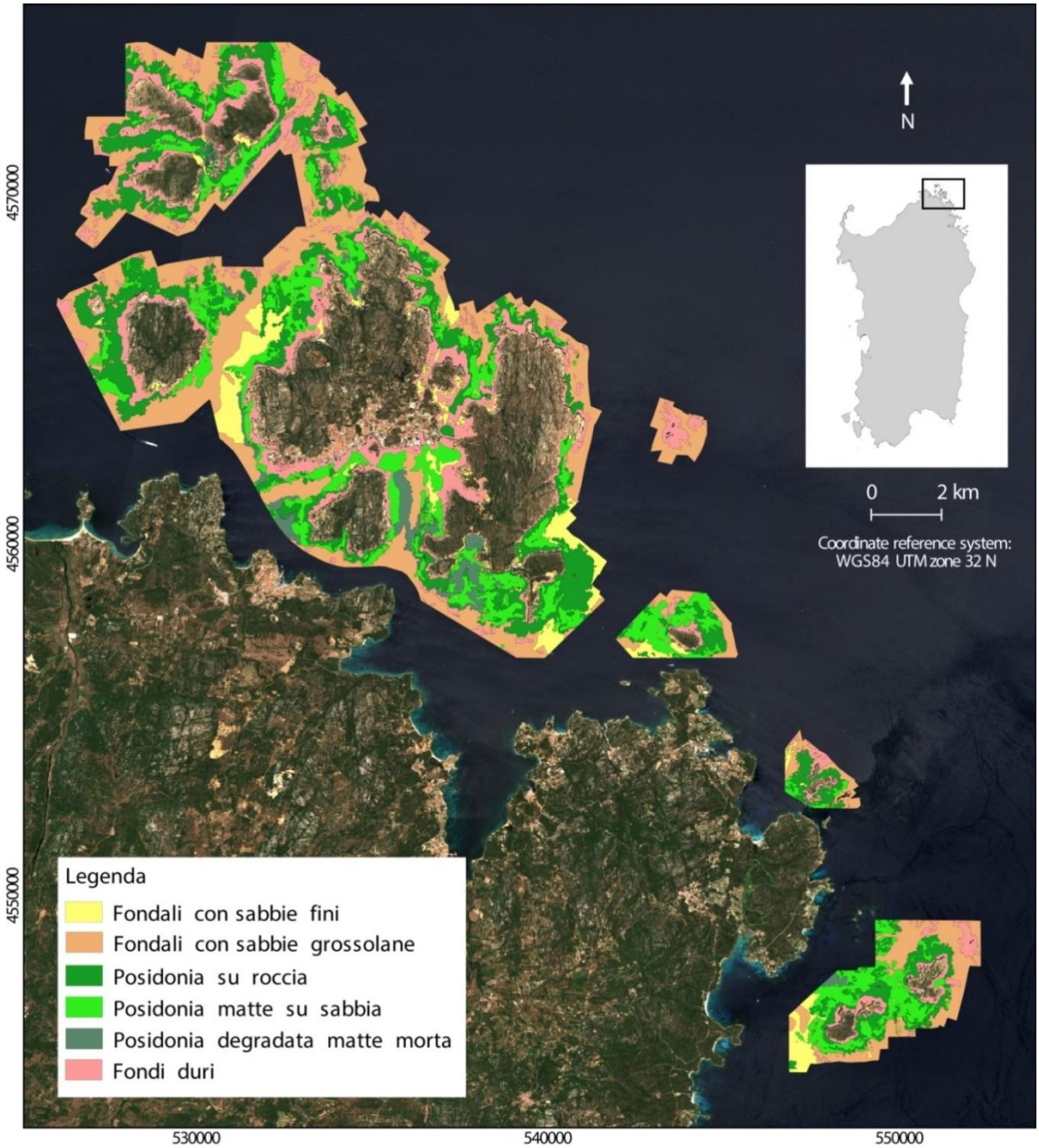

Figura 4-3. Mappatura dei depositi sabbiosi del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.

4.1.2.2 Mappe della sensitività dei fondali

L'individuazione delle principali caratteristiche dei fondali ha permesso di realizzare delle mappature della sensitività nelle aree previste dal progetto Sea Forest.

La mappa della sensitività è stata ottenuta associando a ogni tipo di fondale un livello di suscettibilità agli ancoraggi liberi. Il livello è stato definito in base al potenziale danno meccanico inflitto agli habitat.

Sono stati identificati 3 livelli di sensitività ai quali sono stati assegnati dei valori numerici per definire successivamente le pressioni da ancoraggio.

Un livello basso con valore numerico uguale a 0 è stato associato ai fondali sabbiosi potenzialmente inerti; un livello intermedio con valore 0.5 è stato associato a fondali "duri" caratterizzati da roccia affiorante potenzialmente popolata da comunità bentoniche; un livello alto di valore pari a 1 è stato associato ai fondali caratterizzati dalla presenza di habitat a *Posidonia oceanica*.

Nella mappa ottenuta (figura 4-4) è rappresentata la distribuzione della sensitività dei fondali. Sono marcati in rosso i fondali ad alta sensitività, in giallo quelli aventi sensitività intermedia e in verde i fondali con una bassa suscettibilità agli ancoraggi. Le aree che di seguito sono marcate in rosso e in giallo sono ritenute inadeguate ad ospitare gli ancoraggi liberi.

Figura 4-4. Mappa della sensitività dei fondali del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.

4.2 Analisi dei flussi delle unità nautiche da diporto

L'analisi dei flussi delle unità nautiche è stata eseguita per caratterizzare il traffico marittimo, identificare le tipologie delle imbarcazioni da diporto e definire le densità degli ancoraggi nelle aree in studio. Questa attività è fondamentale per la valutazione delle pressioni da ancoraggio sui fondali e per fornire elementi di supporto alla gestione e alla progettazione dei nuovi campi boa.

4.2.1 Traffico Marittimo a Larga scala

Al fine di dare un inquadramento generale sul traffico marittimo e individuare i principali porti di provenienza nelle tre aree considerate sono state utilizzate le mappe di "vessel density" redatte dal portale EMODNET che consentono di avere una visione qualitativa delle intensità di traffico per varie tipologie di imbarcazioni per l'area del Mar Mediterraneo. Il dato ottenuto dal database di EMODNET è espresso come densità di imbarcazione inteso come nr ore per km^2 al mese.

I dati disponibili sono raggruppati per tipologia di imbarcazione e al fine del presente studio sono stati considerati solamente le tipologie : SAILING, PLEASURE e PASSENGERS.

Il dato ottenuto essendo su scala Mediterranea non è adatto per avere stime efficaci nelle aree oggetto del presente studio, ma evidenzia quali siano le tendenze di traffico e come lo stesso sia distribuito per le classi di imbarcazioni considerate. A tal fine si riportano in questo capitolo le immagini ottenute dal database di EMODNET per i mesi di Marzo 2018, Agosto 2018 e Dicembre 2018 per le aree prese in considerazione. Ciò consente di avere una idea qualitativa dei volumi di traffico per le tre tipologie di imbarcazioni considerate e come questo traffico evolva nel corso dell'anno.

Le immagini ottenute sono state salvate in formato compatibile per Google Earth e visualizzabili quindi su tale applicazione. Elementi di dettaglio sul traffico di imbarcazioni saranno fornite nel capitolo seguente, dove si analizza con maggior dettaglio quante imbarcazioni (totali e non divise per tipologia) stazionano nelle varie porzioni marine indagate.

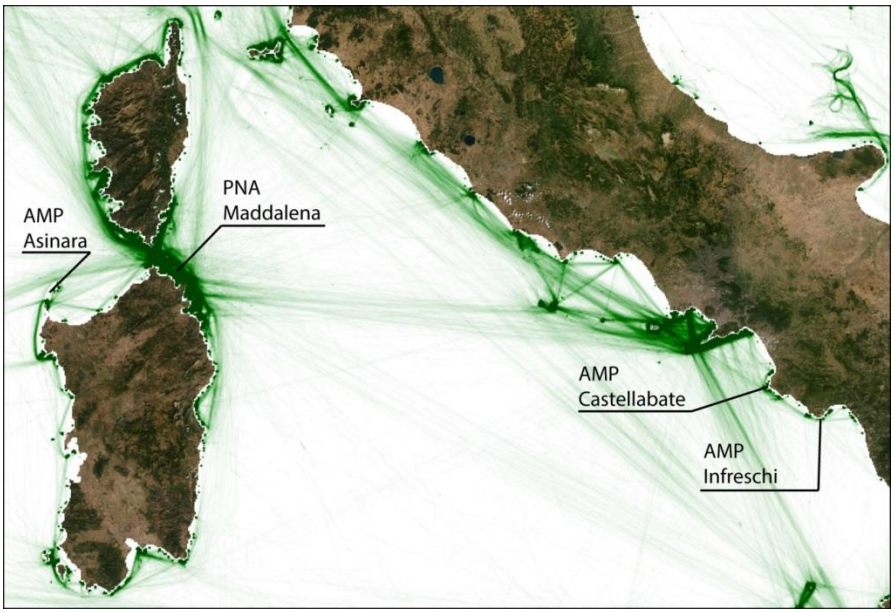

Figura 4-5. Mappa dei flussi nautici diportistici su grande scala per le aree interessate per l'anno 2018.

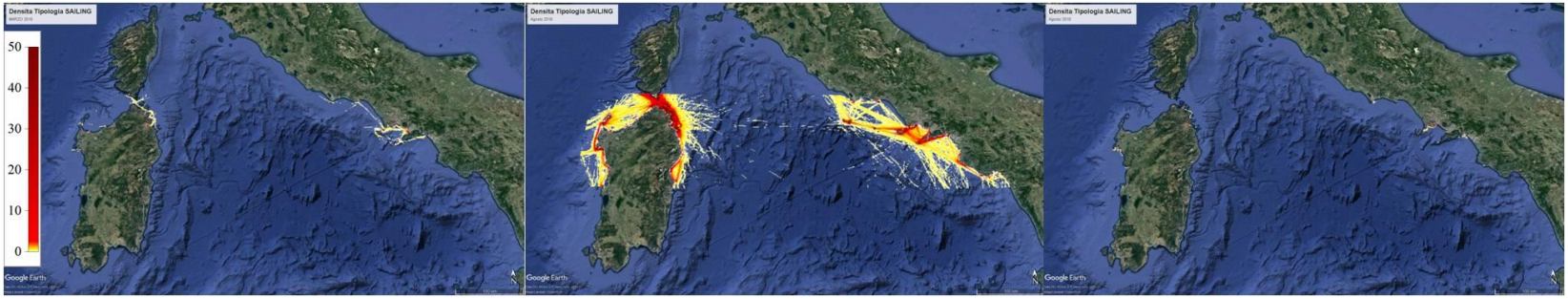

Figura 4-6. Densità di imbarcazioni, espressa in ore per km2 al mese relativa alla tipologia SAILING. Da sinistra: Marzo 2018, Agosto 2018, Dicembre 2018

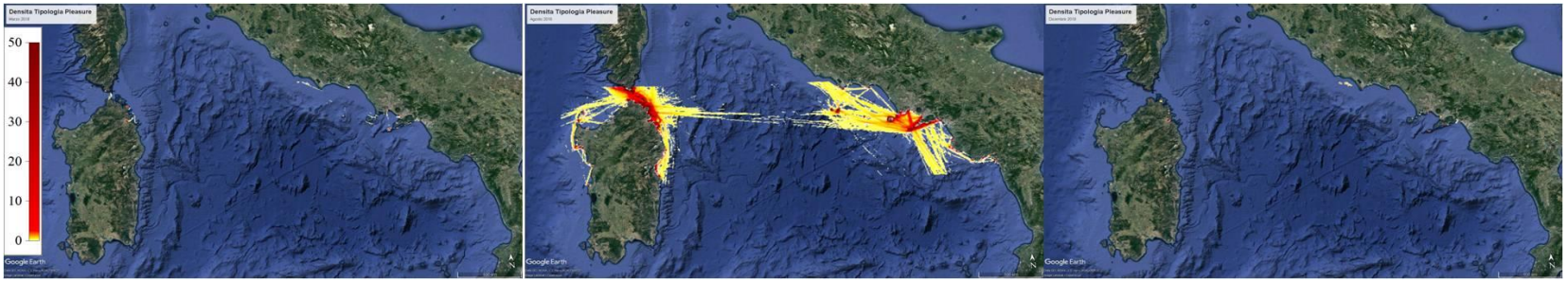

Figura 4-7. Densità di imbarcazioni, espressa in ore per km2 al mese relativa alla tipologia PLEASURE. Da sinistra: Marzo 2018, Agosto 2018, Dicembre 2018

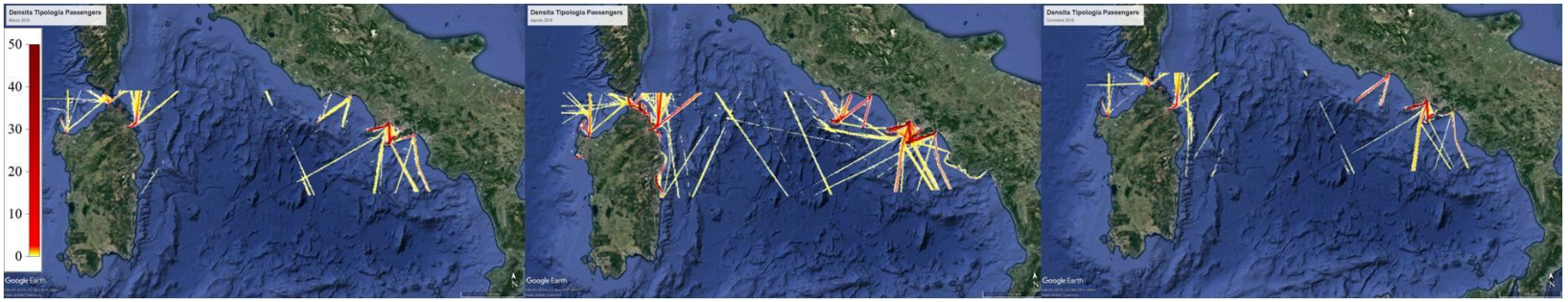

Figura 4-8. Densità di imbarcazioni, espressa in ore per km2 al mese relativa alla tipologia PASSENGERS. Da sinistra: Marzo 2018, Agosto 2018, Dicembre 2018

Nella figura precedente si evidenzia come per tutte e tre le aree oggetto del presente studio il periodo estivo è quello in cui si localizza il maggior traffico. Infatti risulta evidente dalle immagini come sia in primavera che in inverno il traffico sia molto limitato e pressoché rappresentato dal solo traffico passeggeri, in particolare per quel che riguarda le due Aree di La Maddalena e l'Isola dell'Asinara (Figura 4-8). Il traffico rappresentato dalla categoria SAILING presenta una lieve presenza anche in primavera nel Nord Sardegna e lungo la direttrice che va dalla Gallura verso la Corsica (Figura 4-6).

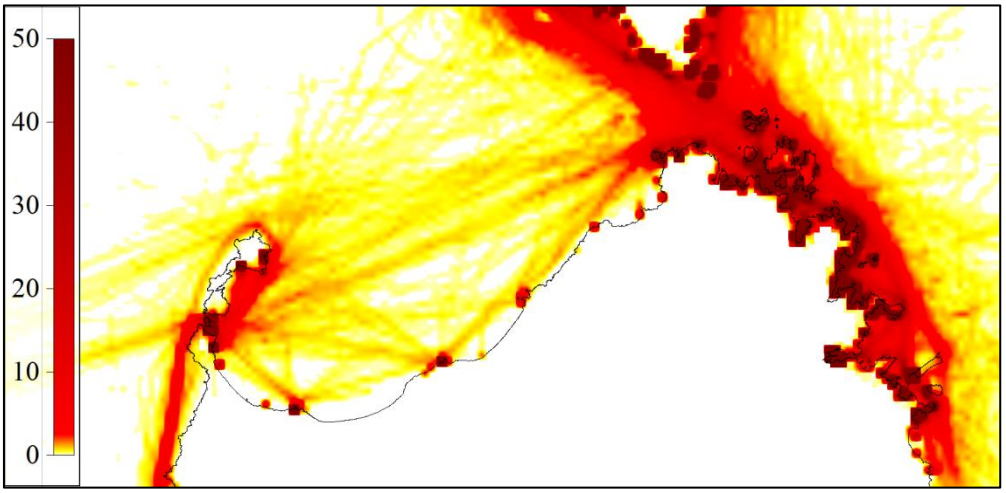

Figura 4-9. Densità di imbarcazioni, espressa in ore per km^2 al mese relativa alla tipologia SAILING per il mese di Agosto in Nord Sardegna.

In Figura 4-10 si evidenzia per la categoria SAILING come la parte dell'area dell'Asinara sia caratterizzata da direttrici che interessano i porti limitrofi e interni al Golfo dell'Asinara e al sud della Corsica, ma anche come sia presente una grossa direttrice di traffico proveniente dalla costa ovest della Sardegna che poi attraversa il canale dei fornelli. Per quanto riguarda l'area di La Maddalena la figura mostra come questa sia interessata da un grosso traffico che riguarda tutto il compendio marino della Gallura, in particolare da Olbia a Capo d'Orso.

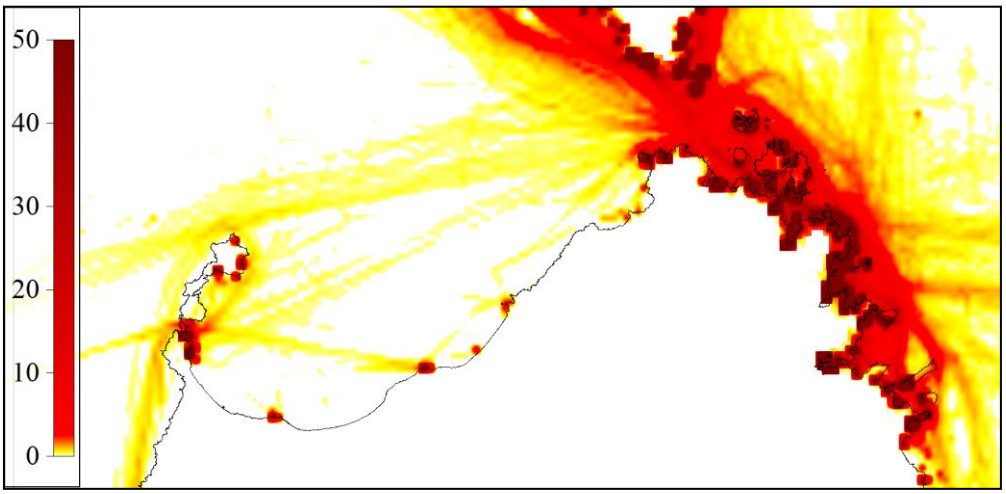

Figura 4-10. Densità di imbarcazioni, espressa in ore per km^2 al mese relativa alla tipologia PLEASURE per il mese di Agosto in Nord Sardegna

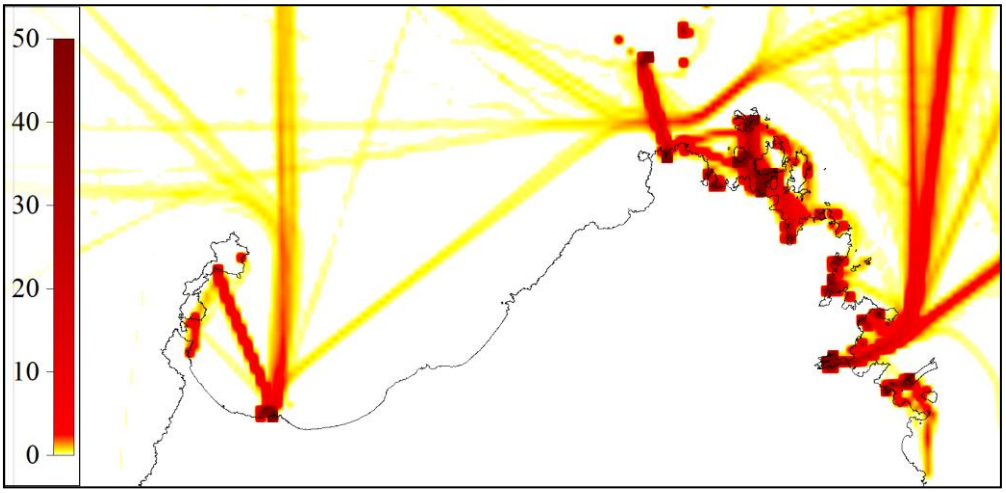

Figura 4-11: Densità di imbarcazioni, espressa in ore per km^2 al mese relativa alla tipologia PASSENGERS per il mese di Agosto in Nord Sardegna

Ne caso della categoria PASSENGERS (Figura 4-11) i pattern di traffico risultano profondamente diversi rispetto ai precedenti. In linea generale tali direttrici in inverno e primavera sono esclusivamente dovute al traffico di trasporto persone come servizio pubblico (Figura 4-8), in particolare per l' area di La Maddalena. In agosto, invece il traffico passeggeri interessa tutte quelle imbarcazioni adibite al loro trasporto. Per la Maddalena si nota come il traffico sia caratterizzato prevalentemente da direttrici provenienti dai porti di Santa Teresa di Gallura, Palau, Arzachena.

In definitiva l'Area di La Maddalena risulta la più trafficata da tutte le aree esaminate, anche grazie alla sua posizione geografica che la inserisce in tutte le direttrici che collegano il sud della Corsica al Nord Sardegna, ed in particolare alla Gallura. Per quanto riguarda l'Asinara la parte più densamente occupata è quella dei fornelli Isola Piana e le aree già destinate a Campo Boe. Per le Aree marine Protette del Cilento, sembra essere la AMP di Castellabate quella interessata da maggior traffico anche per la presenza di una direttrice di traffico proveniente da nord che interessa tutte e tre le tipologia di imbarcazioni prese in considerazione.

4.3 Il Diporto Nautico Locale

L'analisi del diporto locale ha lo scopo di inquadrare il traffico nautico potenziale e definire le tipologie e le classi dimensionali delle barche che frequentano le aree marine interessate.
Lo studio è stato eseguito con i dati pubblicati nell'annuario statistico "il Diporto Nautico in Italia" pubblicato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2019.
I dati utilizzati riguardano le unità iscritte nei Registri delle Capitanerie di Porto, dei loro Uffici Marittimi Periferici dipendenti e le unità iscritte presso gli Uffici della Motorizzazione Civile (U.M.C.).

4.3.1 Compartimenti Marittimi

La precedente analisi del traffico su larga scala ha consentito di individuare i principali porti di provenienza del traffico nautico, permettendo di selezionare i dati dei compartimenti marittimi e dei porti strettamente interessati.
Sono state considerate le statistiche sulle unità da diporto distinte per tipo (a vela con o senza motore ausiliario, a motore) e per classi di lunghezza, iscritte negli Uffici Marittimi periferici e U.M.C..
Le tabella 1.18 riporta i dati sulle unità iscritte al 31dicembre 2018 nei compartimenti marittimi interni e limitrofi alle aree marine in studio. Il compartimento marittimo di Porto Torres è rappresentativo dell'AMP dell'Asinara; i compartimenti di La Maddalena e Olbia sono rappresentativi del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena e il compartimento di Salerno è rappresentativo delle AMP dei S. Maria di Castellabate e della Costa degli Infreschi e della Masseta.

Tabella 4-3 Unità da diporto iscritte per classi di lunghezza e per compartimento marittimo –situazione al31/12/2018

Compartimento Marittimo	A vela (con o senza motore ausiliario)					A motore					ToT
	<10 m	10>12 m	12>18 m	18>24 m	ToT	<10 m	10>12 m	12>18 m	18>24 m	Totale	
Porto Torres	16	100	57	2	175	154	106	67	7	334	509
La Maddalena	9	36	45	2	93	144	76	56	7	292	385
Olbia	34	130	221	14	399	486	486	568	110	1650	2050
Salerno	24	76	77	6	183	135	227	164	11	537	720

Considerando il totale dei dati mostrati nella tabella 4.3 osserva che il 76,7% del totale delle unità iscritte è a motore, mentre il 23.3% è a vela.
Emerge anche che il 70% le barche a motore appartiene a classi di lunghezza inferiore ai 12metri, mentre le unità a vela siano concentrate nelle classi di lunghezza 10-18 metri mentre quelle a motore si concentrano nelle inferiore ai 12 metri.
Dai dei quattro compartimenti analizzati, possiamo individuare la distribuzione delle unità nautiche per classe dimensionale (Figura 4-12):

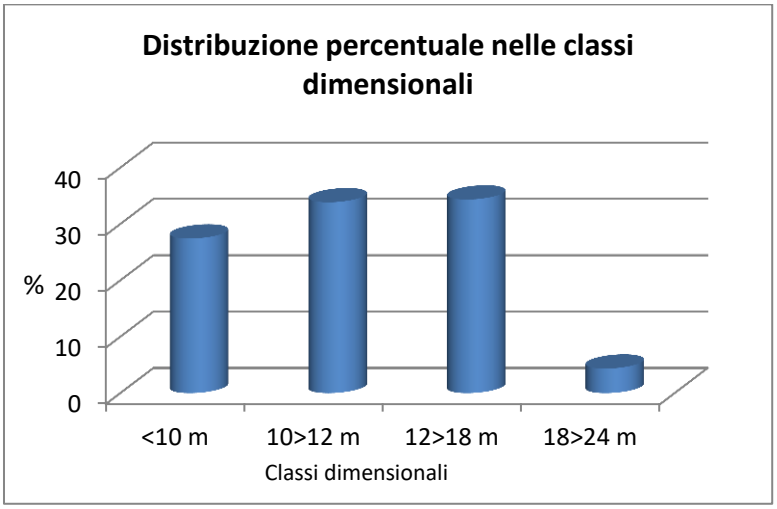

Figura 4-12. Grafico della distribuzione percentuale delle unità nautiche nelle 4 classi dimensionali utilizzate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

I dati illustrati di seguito(Tabella 4-4), sono contestualizzati alle aree marine di studio e rappresentano la distribuzione percentuale delle tipologie di imbarcazioni (a vela e a motore) per le diverse classi di lunghezza.

Tabella 4-4 Unità da diporto iscritte nei compartimenti marittimi di afferenza delle aree di studio. I dati vengono presentati per classi di lunghezza e per tipologia (Vela o motore) – situazione al 31/12/2018

Area Marina	N° ToT iscrizioni	A vela (con o senza motore ausiliario)					A motore				
		% <10 m	% 10>12 m	% 12>18 m	% 18>24 m	% sulToT	% <10 m	% 10>12 m	% 12>18 m	% 18>24 m	% sulToT
Asinara	509	9	57	33	1	34	46	32	20	2	66
La Maddalena	2435	9	34	54	3	20	32	29	32	6	80
Castellabate /Infreschi	720	13	42	42	3	25	25	42	31	2	75

Dai dati emerge che nel compartimento marittimo che interessa l'AMP dell'Isola dell'Asinara, il 66 % delle imbarcazioni iscritte è a motore, mentre e il 34 % a vela.
Il 78 % delle barche a motore ha una lunghezza inferiore ai 12 m, il 20 % ha dimensioni tra i 12 e i 20 m e solo il 2 % ha una lunghezza compresa tra i 18 e i 24 m. le imbarcazioni a vela sono distribuite per il 9 % nella classe inferiore ai 10 metri, per il 57% ricadono nelle lunghezze tra 10 e 12 m, il 33% tra i 12 e i 18m e solo l'1% ha una lunghezza compresa tra i 18 e i 24 m.
Le imbarcazioni iscritte nei compartimenti che interessano il Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena è stato riscontrato che l'80 % delle imbarcazioni è a motore e il restante 20 % a vela.
Delle imbarcazioni a motore il 61 % risulta avere una dimensione inferiore ai 12 m, il 32 % ha una dimensione compresa tra i 12 e i 18 m e il 6 % ha una lunghezza compresa tra i 18 e i 24 m.

Le imbarcazioni a vela sono suddivise per il 43 % nelle classi al di sotto dei 12 m, per il 54 % ricadono nella classe compresa tra 12 e 18 m e il 3 % ricade nella classe più lunga compresa tra i 18 e i 24m.
Il compartimento marittimo di Salerno comprende entrambe le aree marine del Parco del Cilento. Dai dati emerge che il 75 % delle unità nautiche è a motore mentre il restante 25 è a vela.
Le barche a motore si distribuiscono per il 67 % nelle classi inferiori ai 12 m di lunghezza, per il 31% nella classe compresa tra i 12 e i 18 m e solo il 2% nella classe di lunghezza compresa tra i 18 e i 24 m.Le barche a vela si suddividono per il55% nelle classi con lunghezza inferiore ai 12 m, un altro 42 % ricade nella classe dimensionale compresa tra i 12 e i 18 m e il restante 3% rientra nella classe compresa tra i 18 e i 24 m.

4.3.2 Strutture dedicate alla nautica da diporto e posti barca

Il numero di posti barca disponibili nei comuni interni e limitrofi alle aree marine studiate è utile per avere contezza della potenzialità del traffico marittimo che potrebbe interessare le aree marine indagate e per valutare la frequentazione effettiva rispetto al numero di unità nautiche presenti sul territorio.

Tabella 4-5. Posti barca nei comuni interessati dal traffico nautico per l'Asinara e Isola Piana –situazione al31/12/2018

AMP Asinara	
Comune	**N° postiBarca**
Porto Torres	404
Castelsardo	591
Stintino	928
Alghero	2746
ToT	4669

Il numero dei posti barca disponibili nei porti limitrofi all'area di studio esposti in tabella 4-5 rappresenta la flotta che potenzialmente potrebbe frequentare L'area dell'Arcipelago de La Maddalena.

Tabella 4-6. Posti barca nei comuni interessati dal traffico nautico per l'arcipelago de la Maddalena – situazione al 31/12/2018

PNA La Maddalena	
Comune	**N° postiBarca**
Arzachena	1733
La Maddalena	1455
Palau	592
Santa Teresa di Gallura	650
Olbia	2391
ToT	6821

Tabella 4-7. Posti barca nei comuni interessati dal traffico nautico per le AMP del Cilento – situazione al31/12/2018

AMP Castellabate e Infreschi	
Comune	**N° postiBarca**
Agropoli SA	1088
Camerota SA	295
Casalvelino SA	250
Castellabate SA	158
Centola SA	143
Cetara SA	120
Maiori SA	110
Montecorice SA	250
Pisciotta SA	135
Pollica SA	300
Salerno	1992
San Giovanni a Piro SA	405
Santa Marina SA	350
Sapri SA	623
Vibonati SA	23
ToT	6478

Emerge da questa analisi come il compendio marittimo a cui afferisce il PNA di La Maddalena sia quello più interessato sia dal numero maggiore di iscrizioni che dal numero maggiore di posti barca nei porti vicini. Inoltre considerando il traffico illustrato nelle figure precedenti si evidenzia come tale area sia quella in cui la gestione dei flussi di imbarcazioni e il loro stazionamento sia una criticità evidente.

Tabella 4-8Numero di autorizzazione rilasciate dal Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.

Caratteristiche		MADDALENA	
		2018	2019
Dimensione	<10 MT	3605	1825
	>10 MT	9082	6796
Provenienza	Nativi	282	65
	Residenti	399	106
	NAT/RES	253	56
	Italia	9111	7423
	Estere	2642	971
Abbonamenti	giornaliero	8842	5685
	7 giorni	1947	1724
	15 giorni	628	535
	1 mese	427	361
	4 mesi	39	22
	annuale	386	202
	Quinquennale	418	92
Tipologia	Privati	12687	8621
	Trasportopassegeri	nn	27
	nolo	312	346
	Scuola vela	nn	150
	CentriImmersione	nn	19
	N° Imbarcazioni ToT	12687	8621

4.4 Analisi dei flussi e degli ancoraggi nelle Aree Marine

Lo studio della distribuzione dei flussi delle imbarcazioni e della densità degli ancoraggi all'interno delle aree marine previste dal progetto SEA FOREST, ha permesso di creare una base dati utile alla stima delle pressioni rispetto alla sensitività dei fondali oltre a individuare le aree maggiormente frequentate più sensibili, dove è necessario attuare delle ulteriori misure di protezione attraverso la pianificazione degli ormeggio e ancoraggi.
La scala di lavoro ha permesso una stima delle pressioni sulla base della griglia di calcolo utilizzata, di dimensione 100x100 metri. Quindi per ogni ettaro di superficie di fondo marino. Ciò ha comunque permesso di individuare le aree di interesse in cui maggiormente si concentrano le pressioni da ancoraggio e ha permesso di definirle per ogni sito indagato. In primo luogo è stato eseguito un censimento delle unità nautiche utilizzando immagini satellitari Sentinel-2, i dati ottenuti hanno permesso dii effettuare un'elaborazione statistiche per stimare le frequentazioni giornaliere, mensili e stagionali (estate 2019) nelle diverse zone delle Aree Marine. I dati delle densità sono stati inseriti in griglie di calcolo per effettuare le stime delle pressioni.

4.4.1 Censimento delle unità nautiche diportistiche

Il censimento delle unità nautiche è avvenuto tramite fotointerpretazione e analisi di immagine dei dati satellitari Sentinel-2 acquisiti durante la stagione estiva dal 01/06/2019 al 30/09/2019, i dati utili all'analisi, privi di interferenze dovute ad una elevata copertura nuvolosa consistono in 36 immagini rilevate nelle giornate elencate in Tabella 4-9. I dati satellitari sono stati acquisiti alle ore 10:10 del mattino.

Tabella 4-9numero e date delle giornate in cui sono stati acquisiti i dati satellitari utili al censimento delle unità diportistiche

N°	Data	N°	Data
1	01/06/2019	19	23/07/2019
2	03/06/2019	20	26/07/2019
3	11/06/2019	21	31/07/2019
4	13/06/2019	22	02/08/2020
5	16/06/2019	23	05/08/2020
6	18/06/2019	24	07/08/2020
7	21/06/2019	25	10/08/2020
8	23/06/2019	26	15/08/2020
9	26/06/2019	27	17/08/2020
10	28/06/2019	28	20/08/2020
11	01/07/2019	29	25/08/2020
12	03/07/2019	31	27/08/2020
13	06/07/2019	32	30/08/2020
14	08/07/2019	33	04/09/2020
15	11/07/2019	34	09/09/2020
16	16/07/2019	35	11/09/2020
17	18/07/2019	36	29/09/2020
18	21/07/2019		

La metodologia utilizzata per l'analisi è stata sviluppata in 4 principali fasi:

- Fase 1: Elaborazione delle immagini con tool di Image Analysis di ArcGis
- Fase 2: Elaborazione e applicazione di maschere degli elementi non utili (terraferma, roccia affiorante, etc)
- Fase 3: Autodect delle unità nautiche tramite il software Global Mapper
- Fase 4: Verifica del dato tramite riscontro interpretativo dell'operatore

La figura 4-13 mostra a titolo esemplificativo un Immagine Sentinel 2 elaborata dell'Arcipelago de La Maddalena, in giallo sono marcate le unità nautiche rilevate tramite l'applicazione della metodologia utilizzata.

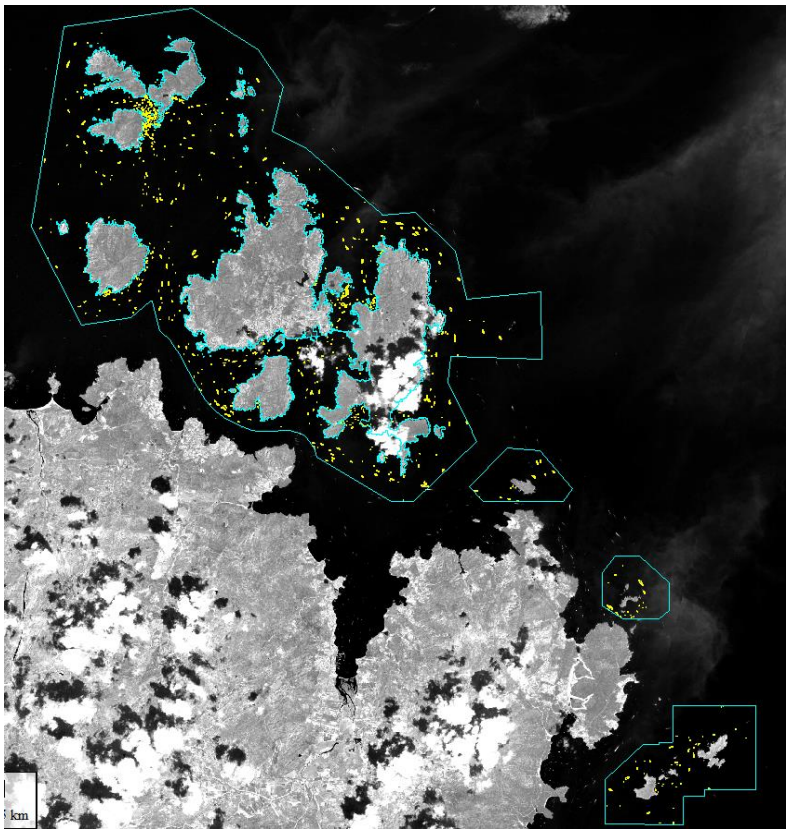

Figura 4-13. Detecting delle 1130 unità nautiche (marcate in giallo) presenti nel Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena il 17 agosto 2019. In Azzurro sono marcati i limiti amministrativi del parco.

Per ogni unità nautica rilevata è stato ricavato un centroide di posizionamento geografico con coordinate X,Y al quale sono state assegnate una serie di feature-class (Tabella 4-9) contenenti le informazioni relative a:

- Tipologia di fondale sulla quale staziona o naviga l'imbarcazione
- Data di acquisizione dell'immagine
- Status della barca, ovvero se statica (ancorata/ormeggiata) o in navigazione
- Nome del campo Boe nel quale si dovesse trovare la barca
- Zona dell'area Marina (Zona B, C o MA, MB nel caso del parco)

Tabella 4-9. Feature classes associate alle unità nautiche rilevate.

FONDALE	DATA	STATUS	NOME_CAMPO	ZONA
Habitat/Morfotipo	Data di acquisizione	ANCORATA/ORMEGGIATA /NAVIGAZIONE	Nome del Campo Boa	Livello di protezione

4.4.2 Risultati

Le analisi hanno permesso di ottenere delle mappature delle densità delle barche ancorate e ormeggiate del ottenute col numero totale delle imbarcazioni in stato di ancoraggio o ormeggio rilevate durante le 36 giornate dei rilievi satellitari. Questi dati permettono di stimare le pressioni da ancoraggio nelle aree di studio e di indentificare le aree di interesse su cui sarebbe opportuno intervenire con misure gestionali mirate.

- Mappa della densità cumulativa stagionale delle barche della stagione Estate 2019 (01/06/2019-31/09/2019) del Parco Nazionale de La Maddalena

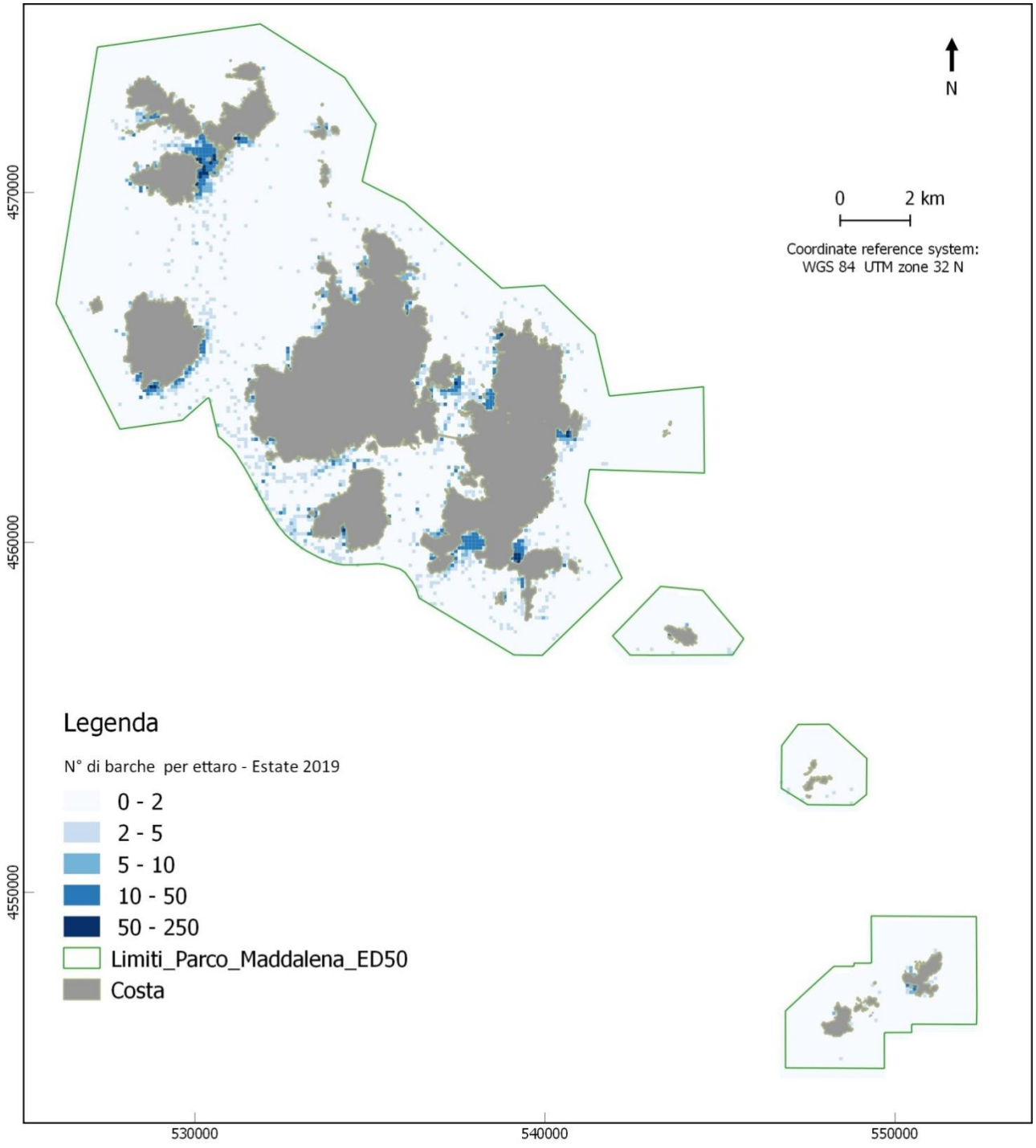

Figure 4-14. Mappa delle densità cumulative perla stagione estiva del 2019.

- Mappa della densità cumulative dei mesi di Giugno (A) , Luglio (B), Agosto (C) e Settembre (D) del 2019 del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.

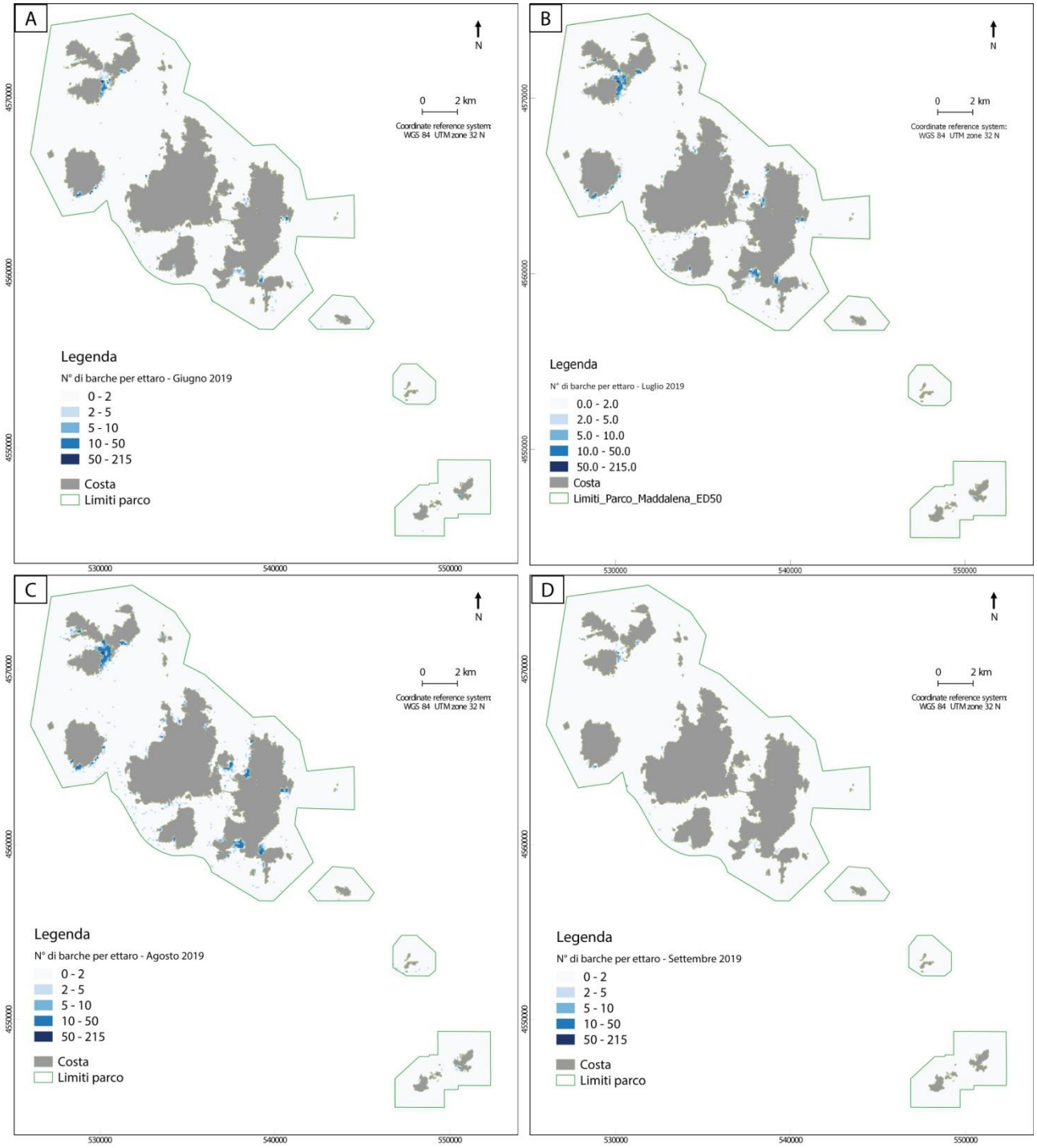

Figure 4-15. Mappe delle densità cumulative dei mesi di Giugno (A), Luglio (B), Agosto (C) e Settembre (D) del 2019.

4.5 Valutazione delle pressioni

I dati di densità dei flussi e degli ancoraggi sono stati integrati con i dati della sensitività dei fondali per ottenere la distribuzione e la magnitudo delle pressioni (Figura 4-16). L'analisi è stata svolta utilizzando le stesse griglie di calcolo introdotte nell'analisi delle sensitività. A ogni cella sono state associate una serie feature calsses contenenti informazioni riguardanti:

- Densità delle unità nautiche
- Tipo di Fondale
- Sensitività del Fondale agli ancoraggi

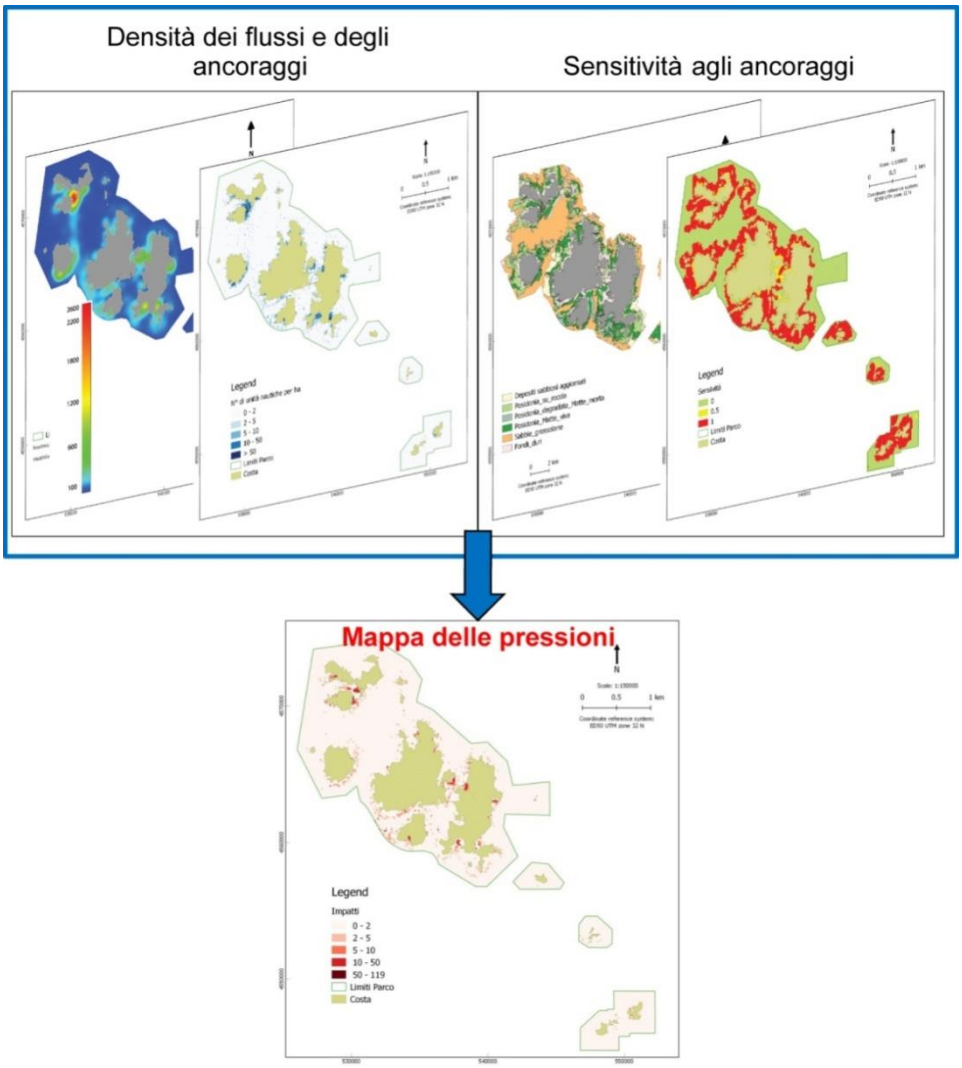

Figura 4-16. Schema della metodologia applicata per la definizioni delle pressioni da ancoraggio.

Sulla base di queste informazioni è stato calcolato il livello della pressione da ancoraggio per ogni cella come prodotto della sensitività dei fondali per il numero di ancoraggi rilevato.
Per semplificare la lettura cartografica del dato sono stati utilizzati 4 livelli di pressione che rappresentano l'entità dell'impatto creato dal numero di ancoraggi per ettaro di fondali sensibili.
I risultati ottenuti sono stati rappresentati in una mappa delle pressioni (Figura 4-17).
Sono stati individuati 4 livelli di pressione che sono rappresentati nella mappa in toni di rosso, dal più chiaro (livello 1) che rappresenta una bassa pressione degli ancoraggi al rosso più scuro (livello 4) che rappresenta un'alta pressione degli ancoraggi sui fondali sensibili. Nelle aree in cui si verifica la pressione degli ancoraggi su habitat sensibili, sono stati approfondi gli studio dei fondali e degli ancoraggi con un maggior dettaglio per supportare meglio le pianificazione della gestione degli ormeggi e degli ancoraggi. A tale proposito sono state create delle schede allegate al presente documento (Allegato A).

- Mappa delle pressioni del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena

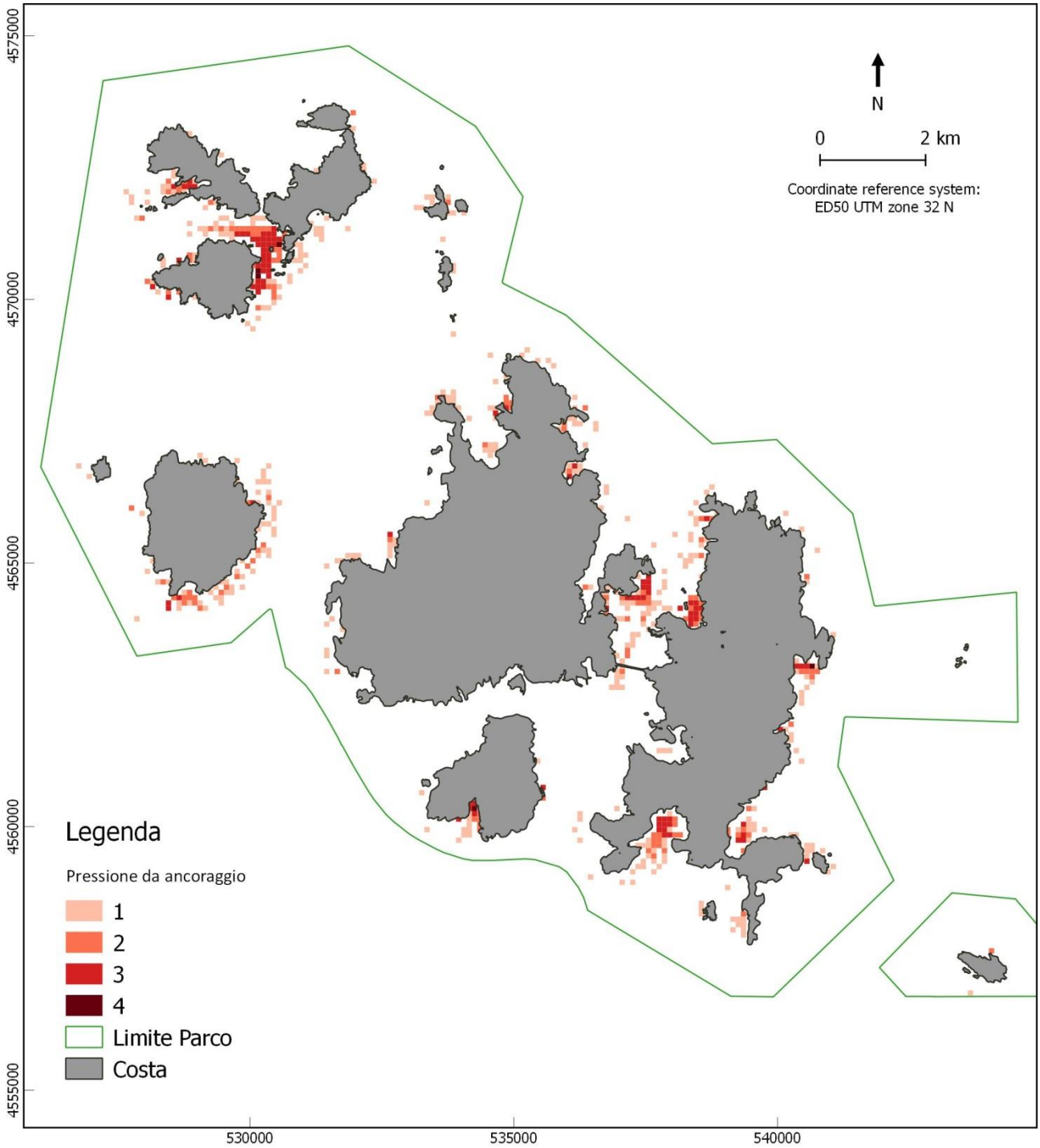

Figure 4-17. Mappa delle pressioni da ancoraggio per i fondali del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.

5. Stato dell'Arte degli Ormeggi

All'interno del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena, sono presenti un totale di 8 campi boe (Figura 5-1):

- Isola di Razzoli
- Cala di G. Marino
- Porto Madonna
- Cala di Santa Maria
- Cala Corsara
- Spalmatore
- Porto Palma
- Cala Portese

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i vertici delle aree occupate dai campi boa (Figura 5-1) dichiarati nelle ordinanze N°24/2019, N°32/2019, N°65/2019 della Capitaneria di Porto di La Maddalena. Le coordinate di posizionamento sono presentate in Coordinate Geografiche ED50.

Tabella 5-1. Campo Boe **Isola di Razzoli**

Punto	Longitudine	Latitudine
a	9° 20' 38.6392" E	41° 17' 57.2055" N
b	9° 20' 33.6993" E	41° 17' 54.9055" N
c	9° 20' 32.0294" E	41° 17' 58.2055" N
d	9° 20' 37.1493" E	41° 18' 00.5754" N

Tabella 5-2. Campo Boe **Cala G.Marino**

Punto	Longitudine	Latitudine
a	9° 21' 30.0378" E	41° 17' 35.7755" N
b	9° 21' 34.0376" E	41° 17' 26.2856" N
c	9° 21' 04.3583" E	41° 17' 29.2858" N
d	9° 21' 00.6486" E	41° 17' 43.4556" N

Tabella 5-3. Campo Boe **Porto Madonna**

Punto	Longitudine	Latitudine
a	9° 21' 46.3270" E	41° 17' 06.3359" N
b	9° 21' 44.5270" E	41° 17' 02.1560" N
c	9° 21' 33.3872" E	41° 17' 01.4862" N
d	9° 21' 36.8773" E	41° 17' 09.7959" N

Tabella 5-4. Campo Boe **Cala Santa Maria**

Punto	Longitudine	Latitudine
a	9° 22' 18.9068" E	41° 17' 37.7850" N
b	9° 22' 22.4468" E	41° 17' 40.8449" N
c	9° 22' 25.6267" E	41° 17' 39.7049" N
d	9° 22' 21.6068" E	41° 17' 36.5250" N

Tabella 5-5. Campo Boe **Cala Corsara**

Punto	Longitudine	Latitudine
a	9° 20' 39.6955" E	41° 13' 51.8106" N
b	9° 20' 40.1855" E	41° 13' 50.1206" N
c	9° 20' 35.1756" E	41° 13' 48.8507" N
d	9° 20' 34.7656" E	41° 13' 50.5506" N

Tabella 5-6. Campo Boe **Spalmatore**

Punto	Longitudine	Latitudine
a	9° 25' 49.3400" E	41° 15' 00.1765" N
b	9° 25' 47.0801" E	41° 15' 01.4265" N
c	9° 25' 49.9901" E	41° 15' 06.0064" N
d	9° 25' 52.2000" E	41° 15' 04.3464" N

Tabella 5-7. Campo Boe **Porto Palma**

Punto	Longitudine	Latitudine
a	9° 27' 09.4750" E	41° 11' 19.8004" N
b	9° 27' 09.6252" E	41° 11' 31.3902" N
c	9° 27' 16.1750" E	41° 11' 29.2902" N
d	9° 27' 15.8148" E	41° 11' 18.4604" N

Tabella 5-8. Campo Boe **Cala Portese**

Punto	LATITUDE	LONGITUDE
a	9° 28' 04.8736" E	41° 11' 05.6502" N
b	9° 27' 58.5838" E	41° 11' 08.9902" N
c	9° 28' 01.5139" E	41° 11' 17.6900" N
d	9° 28' 08.2436" E	41° 11' 09.7801" N

Di seguito la mappa mostrata nella figura 5-1 mostra la localizzazione dei campi boe nell'area del Parco.

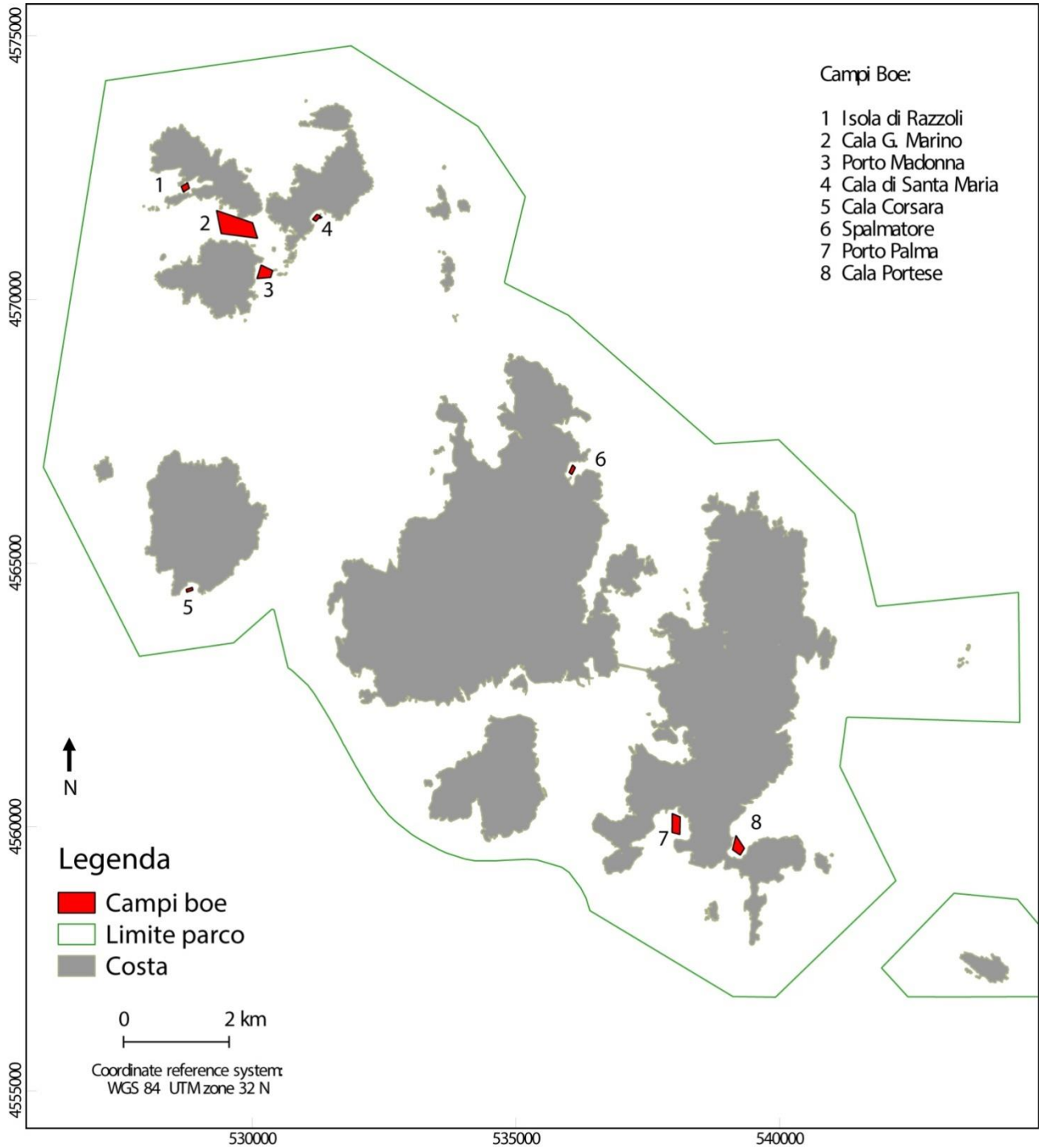

Figura 5-1. Mappa dei campi boa destinati agli ormeggi e delle singole Boe presenti nel Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.

Nella tabella seguente sono riportate le informazioni fornite dai tecnici del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena relative ai nomi dei Campi Boa utilizzati per gli ormeggi, il numero di gavitelli di ogni campo boe, la tipologia di ancoraggi permanenti associati ai gavitelli e relativa quantità, tipologia di catena e/o cima per ogni cormo morto, numero di jumper, caratteristiche dei tipologia e classe dimensionale delle unità nautiche che possono ormeggiare nei gavitelli.
Nella tabella sono presenti anche informazioni relative al tipo di fondale sul quale ricade ogni campo boe.

Tabella 5-9. Descrizione dei campi boa del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena. La tabella espone il tipo di ancoraggio permanente utilizzato e del tipo di fondale sui quali sono ancorate le boe.

Nome Campo Boe	**N di gavitelli**	**Numero e Tipo di ancoraggio permanente associato ai gavitelli**	**Tipo di Catena/ Cima per ogni corpo morto/vite**	**Numero di Jumper rispetto ai corpi morti / viti**	**Tratto Ancora - Jumoer**	**Tratto Jumper - Gavitello**	**Numero e Tipo imbarcazione (lunghezza) per gavitello**	**Fondale**
Isola di Razzoli	9	Corpo morto	Catena con traversino (francese) maglia del 16	Tutte con jumper	Non disponibbile	Non disponibbile	Tutte per max 12 metri	- Posidonia su Roccia - Posidonia su sabbia
Cala di G. Marino	26	Corpo morto e ancoresse in cemento	Catena con traversino (francese) maglia del 16	Ancoresse in cemento senza jumper	Non disponibbile	Non disponibbile	Corpi morti per imbarcazioni max 12 metri. Ancoresse per imbarcazioni max 10 metri	- Posidonia su sabbia - Matte degradata/morta
Porto Madonna	24	Corpo morto, viti, corpi morti in granito (regia marina), presenti n. 5 corpi morti (2 mt x 2 mt x 32 cm)	Catena con traversino (francese)maglia del 16	Jumper presenti solo sui corpi morti	Non disponibbile	Non disponibbile	Corpi morti per imbarcazioni max 12 metri. (i corpi morti 2mtx 2mt x32 cm sono per imbarcazioni di 16 metri)	- Roccia - Posidonia su Roccia - Posidonia su sabbia - Matte degradata/morta - Sabbia
Cala di Santa Maria	4	Corpo morto	Catena con traversino (francese)maglia del 16	2 jumper su 4	Non disponibbile	Non disponibbile	Max 12 metri	- Sabbie fini
Cala Corsara	3	Corpi morti cubici	Catena con traversino (francese)maglia del 16	Senza jumper	Non disponibbile	Non disponibbile	Max 12 metri	- Sabbie fini - Posidonia su sabbia
Spalmatore	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	- Roccia - Sabbie fini
Porto Palma	26	Corpo morto e viti	Catena con traversino (francese)maglia del 16	13 con jumper (da verificare bene)	Non disponibbile	Non disponibbile	Max 12 metri	- Sabbia - Matte degradata/morta
Cala Portese	22	Corpo morto	Catena con traversino (francese)maglia del 16	8 con jumper (da verificare bene)	Non disponibbile	Non disponibbile	Max 12 metri	- Sabbie fini - Posidonia su roccia -Posidonia su sabbia

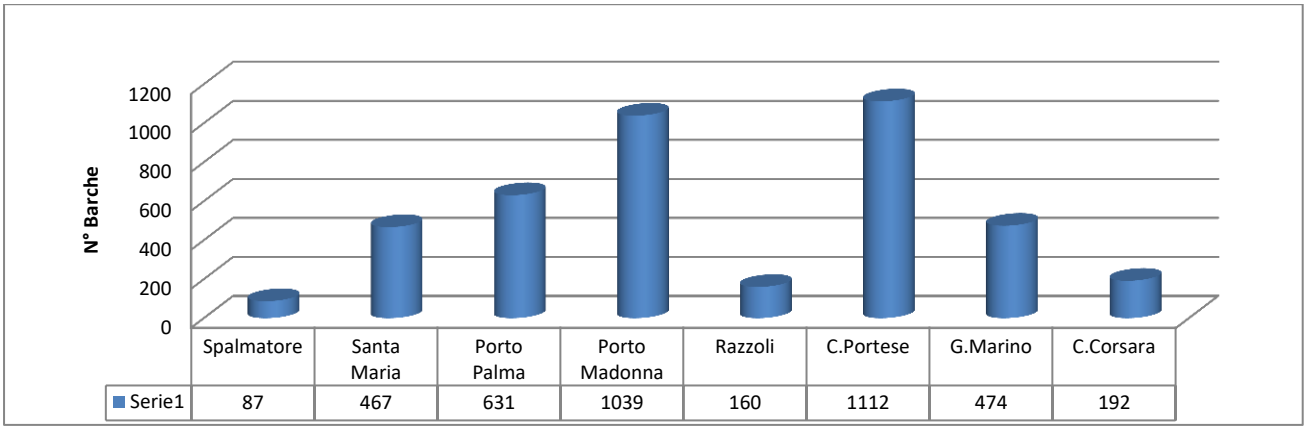

Figura 5.2. Il grafico rappresenta la fruizione dei campi boa del Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena. Nel grafico è rappresentato la stima, rispetto ai numeri rilevati dal satellite, del numero stagionale di barche ferme all'interno di ogni campo boe.

6. Pianificazione degli ormeggi e degli ancoraggi

Le attività previste dal presente piano hanno la finalità di limitare gli impatti sull'habitat 1120 attraverso azioni di miglioramento e/o potenziamento della gestione degli ancoraggi e degli ormeggi dedicati alla nautica da diporto. L'obiettivo è ridurre il danno derivato dall'utilizzo di ancore ed implementare le strutture di ormeggio e di servizio a favore della nautica da diporto sostenibile.
In particolare questa azione ha lo scopo di regolare l'accesso delle imbarcazioni alle zone in cui sono presenti le praterie di Posidonia, soprattutto laddove sono presenti fenomeni di degradazione in corso. Tale azione si rende necessaria in quanto l'ancoraggio delle unità da diporto, in genere, provoca una rimozione parziale di zolle più o meno estese di prateria innescando fenomeni depauperativi. Si intende quindi indirizzare il più possibile la pratica dell'ancoraggio verso aree adiacenti o intercluse ai posidonieti a fondo sabbioso inerte, dove tale pratica non può generare danni all'habitat 1120*.

6.1 Ancoraggi liberi

Le zone ad ancoraggio libero individuate, sono delle aree con fondali inerti in prossimità della costa individuati entro la profondità di -10 m. Queste aree contribuiscono a prevenire il danno ambientale nei fondali marini e ad evitare i danni meccanici dovuti agli ancoraggi sulle praterie di Posidonia oceanica nel Parco Nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.
Sono stati identificati come aree potenzialmente utili ad ospitare gli ancoraggi liberi , i fondali sabbiosi mostrati in Figura 6-1.
Per aumentare la tutela dei fondali del SIC ITB010008 e abbattere le pressioni degli ancoraggi sulle praterie di *Posidonia oceanica* nei paraggi dell'Isola Piana si propone l'utilizzo di circa 3.210.000 m^2 di fondali sabbiosi individuati in tutta l'area parco entro i -10 m di profondità e potenzialmente utili ad ospitare gli ancoraggi liberi.
Sarà compito dell'Ente parco effettuare i controlli propedeutici e i monitoraggi annuali per la valutazione della presenza di biocenosi importanti nelle aree sabbiose suggerite. Per le aree libere da biocenosi rilevanti, l'ente parco dovrà effettuare le eventuali procedure amministrative del caso per l'autorizzazione dell'ancoraggio libero.
Di seguito vengono illustrati (Figura 6-1) i fondali sabbiosi potenzialmente idonei ad ospitare gli ancoraggi liberi. Allegato al presente piano verranno forniti in formatto digitale le informazioni relative la localizzazione e le peculiarità dei fondali sabbiosi potenzialmente idonei. I dati che verranno forniti sono: i punti centroidi, il codice identificativo, le coordinate, e l'estensione areale espressa in m^2, delle aree potenzialmente utili ad ospitare gli ancoraggi liberi per l'area dell'intero parco.
Si propone di utilizzare una procedura di accoglienza e autorizzazione alle imbarcazioni che entrano nell'area SIC. I diportisti dovranno comunicare l'ingresso nell'area marina gestita,

fornendo gli orari di permanenza, il luogo in cui sono diretti, la tipologia e la dimensione del natante/imbarcazione. L'ente gestore a sua volta comunicherà l'eventuale autorizzazione, fornendo la posizione o le indicazioni delle aree libere utilizzabili per l'ancoraggio. Inoltre l'ente gestore fornirà le informazioni sulla fruibilità dell'area, su eventuali limiti di tempo degli ancoraggi, sulla protezione ambientale e su eventuali sanzioni in caso di negligenza. Inoltre suggerisce all'ente gestore di creare un registro delle autorizzazioni degli ancoraggi con i dati delle imbarcazioni annesse.

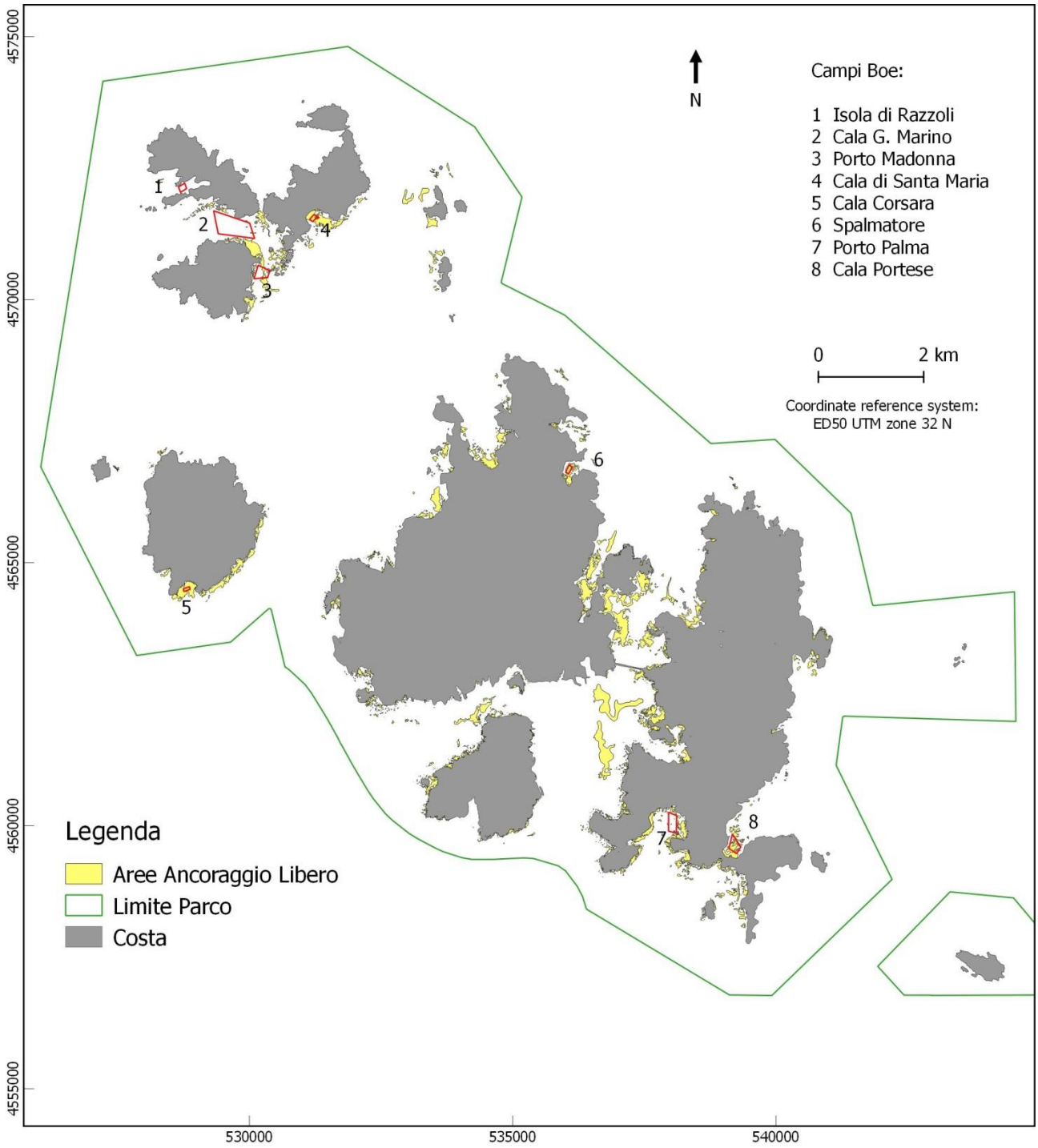

Figura 6-1. Mappa delle aree potenzialmente utilizzabili suggerite per l'Ancoraggio libero.

6.2 Interventi sugli ormeggi

I campi ormeggio sono aree adibite alla sosta delle unità nautiche da diporto, attrezzate con gavitelli di ormeggio e ancorati al fondale disposti in file ordinate e segnalati per la sicurezza della navigazione. Queste aree contribuiscono a prevenire il danno ambientale nei fondali marini e degli organismi che lo popolano, oltre che, a fornire un supporto ai diportisti che desiderano ormeggiare. In particolare l'ormeggio su gavitello consente di minimizzare l'erosione dei fondali e limitare l'impatto antropico sull'ambiente marino, in particolare sulle praterie di *Posidonia oceanica*.
Visto lo stato conoscitivo dei sistemi di ormeggio (mostrato nello stato dell'arte), sarebbe meglio effettuare delle verifiche prima di intervenire con opere di adeguamento o espansione degli ormeggi:

- In primo luogo sarebbe opportuno verificare e relazionare lo stato attuale sistemi d'ormeggio ai quali sono vincolate le boe degli operatori e diportisti che si ormeggiano nel Parco nazionale dell'Arcipelago de La Maddalena.
- Si dovrebbero individuare i sistemi d'ormeggio che necessitano di essere sostituiti o adeguati.
- Sarebbe opportuno verificare il tipo di substrato del fondale, il suo spessore e la tipologia per determinare quale sia il miglior sistema d'ormeggio da utilizzare per l'ancoraggio delle boe (ancore Manta Ray, viti elicoidali ecc…).

Inoltre bisognerebbe prevedere ulteriori indagini di dettaglio sui fondali per:

- Redigere una mappa biocenotica di dettaglio delle aree dove saranno posizionati i nuovi sistemi d'ormeggio; Le aree verranno individuate in seguito alle verifiche sullo stato attuale dei sistemi d'ormeggio presenti nell'area del parco.
- Redigere una mappa batimetrica di dettaglio delle aree dove andranno posizionati i nuovi sistemi d'ormeggio.
- Redigere una mappa tridimensionale del fondale delle aree dove andranno posizionati i nuovi sistemi d'ormeggio.

Le informazioni e le elaborazioni sopra elencate saranno la base conoscitiva per redigere il progetto definitivo ed esecutivo.
L'Ente Parco dovrà farsi carico di produrre tutta la documentazione necessaria richiesta per la realizzazione degli interventi, gli elaborati cartografici e tutta la documentazione ed eventuali rilievi che saranno richiesti anche in un secondo momento dagli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni.
Gli interventi sui sistemi di ormeggi esistenti dovranno prevedere l'uso di sistemi compatibili con le caratteristiche dei fondali, assicurando il minore impatto ambientale generale in funzione delle caratteristiche fisiche e biologiche del siti. Inoltre si dovrà munire ogni gavitello di targhette su cui verranno indicate le informazioni relative al nome della località, un codice o numero identificativo

della boa e le informazioni riguardanti le dimensioni massime dell'imbarcazione che può ormeggiarvi, il vento e l'altezza d'onda massima (in scala Beaufort) per la quale è dimensionato il sistema di ormeggio. Laddove non vi siano dichiarate o non siano disponibili le informazioni relative al carico sopportabile da ogni gavitello in termini di dimensione dell'imbarcazione e condizioni d'onda, l'Ente Parco dovrà prodigarsi a verificare il dimensionamento e lo stato dei sistemi di ormeggio per inserire le informazioni di carico su ogni gavitello. Si suggerisce di rendere attivi i campi boe per un periodo continuo di 4 mesi decorrente dal 31 Maggio al 30 Settembre.

6.3 Nuove installazioni

Le nuove installazioni di sistemi di ormeggio dovrà prevedere l'uso di sistemi compatibili con le caratteristiche dei fondali, assicurando il minore impatto ambientale generale in funzione delle caratteristiche fisiche e biologiche del siti.
Sono da utilizzare preferenzialmente tipologie di manufatti già sperimentati e utilizzati in campo marino riconosciuti a livello nazionale e internazionale. Sono da utilizzare preferenzialmente tipologie di materiali accreditati da un curriculum applicativo e qualitativo dei risultati ottenuti, redatto da istituti di ricerca in campo marino, riconosciuti a livello nazionale.
Si raccomanda di evitare il ricorso, anche nelle fasi di produzione del prodotto, a materiali lapidei di scarto o laterizi di recupero di qualsiasi lavorazione, anche se inerti.
Inoltre è da evitare anche il ricorso a manufatti artigianali non sperimentati, sperimentali, non certificati o non consoni.

Ogni gavitello dovrà essere munito di targhette su cui verranno indicate le informazioni relative al nome della località, un codice o numero identificativo della boa e le informazioni riguardanti le dimensioni massime dell'imbarcazione che può ormeggiarvi, il vento e l'altezza d'onda massima (in scala Beaufort) per la quale è dimensionato il sistema di ormeggio. Laddove non vi siano dichiarate o non siano disponibili le informazioni relative al carico sopportabile da ogni gavitello in termini di dimensione dell'imbarcazione e condizioni d'onda, l'Ente Parco dovrà prodigarsi a verificare il dimensionamento e lo stato dei sistemi di ormeggio per inserire le informazioni di carico su ogni gavitello.
L'Ente Parco dovrà farsi carico di produrre tutta la documentazione necessaria richiesta per la realizzazione degli interventi, gli elaborati cartografici e tutta la documentazione ed eventuali rilievi che saranno richiesti anche in un secondo momento dagli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni. Inoltre suggerisce all'ente gestore di creare un registro delle autorizzazioni degli ormeggi con i dati delle imbarcazioni annesse.

6.3.1 Posizionamento potenziale degli ormeggi nelle principali aree d'interesse

Le aree in cui verranno installati i nuovi sistemi di ormeggio sono state scelte per l'alta densità di ancoraggi su fondali sensibili. Pertanto l'installazione dei nuovi sistemi di ormeggio abbinati a una buona gestione della fruizione dovrebbe alleggerire o eliminare le pressioni sui fondali.
Le aree in cui verranno eseguiti i nuovi interventi sono:
- Cala Coticcio/Cala Tahiti
- Porto Palma
- Cala Corsara
- Giardinelli

Le seguenti schede sono costituite da una mappa di posizionamento accompagnata da una tabella contenente le coordinate XY delle possibili posizioni di ogni corpo morto.
I dati contenuti nelle schede rappresentano una stima del numero massimo dei sistemi di ormeggio posizionabili nelle aree d'interesse, per ridurre al minimo gli impatti sui fondali di pregio quali la posidonia.
I punti di posizionamento dei corpi morti utilizzati per la stima sono stati localizzati su fondali sabbiosi potenzialmente inerti a una distanza minima di 35 m l'uno dall'altro.
La distanza di 35 metri è stata utilizzata perché utile ad ospitare imbarcazioni dalla dimensione media di 14 metri (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2019).
Si sottolinea che i seguenti dati rappresentano una stima e che le posizioni utilizzate dei sistemi di ormeggio non sono definitive ma indicative. Il posizionamento dei sistemi di ormeggio verrà eseguito durante la progettazione ingegneristica.

Cala Cotticcio - Cala Tahiti

Numero potenziale di corpi Morti: 38

Profondità: Tra i -15 e i -3 metri circa

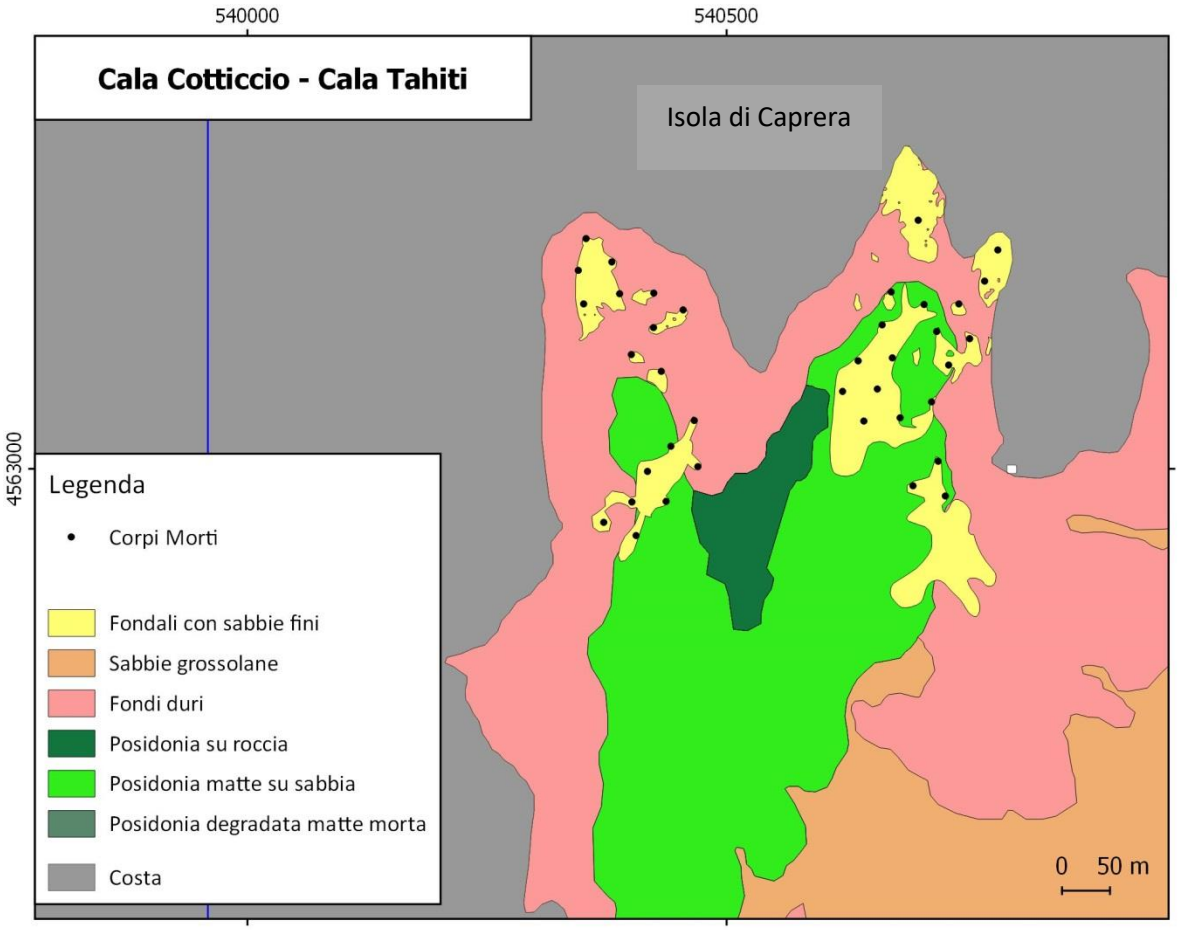

Figura 6-22. Mappa di posizionamento potenziale dei nuovi corpi morti a Cala Cotticcio e Cala Tahiti.

Tabella 6-1. Coordinate di posizionamento in UTM 32N_ED 50, dei corpi morti a Cala Cotticcio e Cala Tahiti.

N°	X	Y
1	540353.3	4563240
2	540345.2	4563207
3	540350.8	4563172
4	540380.2	4563216
5	540388.3	4563183
6	540424	4563183

N	X	Y
20	540782.9	4563228
21	540769.2	4563196
22	540742.3	4563172
23	540753.5	4563136
24	540719.1	4563143
25	540671.6	4563185

7	540454.6	4563166
8	540423.6	4563147
9	540400.5	4563119
10	540431.8	4563102
11	540466.2	4563050
12	540441.8	4563024
13	540417.4	4562997
14	540469.9	4563002
15	540401.1	4562965
16	540436.8	4562966
17	540371.7	4562944
18	540405.5	4562930
19	540697.9	4563275

26	540706	4563171
27	540662.2	4563150
28	540731.7	4563108
29	540672.9	4563116
30	540637.2	4563113
31	540657.2	4563083
32	540681	4563053
33	540621	4563081
34	540643.2	4563050
35	540713.8	4563070
36	540720.7	4563008
37	540694.4	4562982
38	540728.2	4562972

Porto Palma

Numero potenziale di corpi Morti: 4

Profondità: tra -5 e -2.5 m

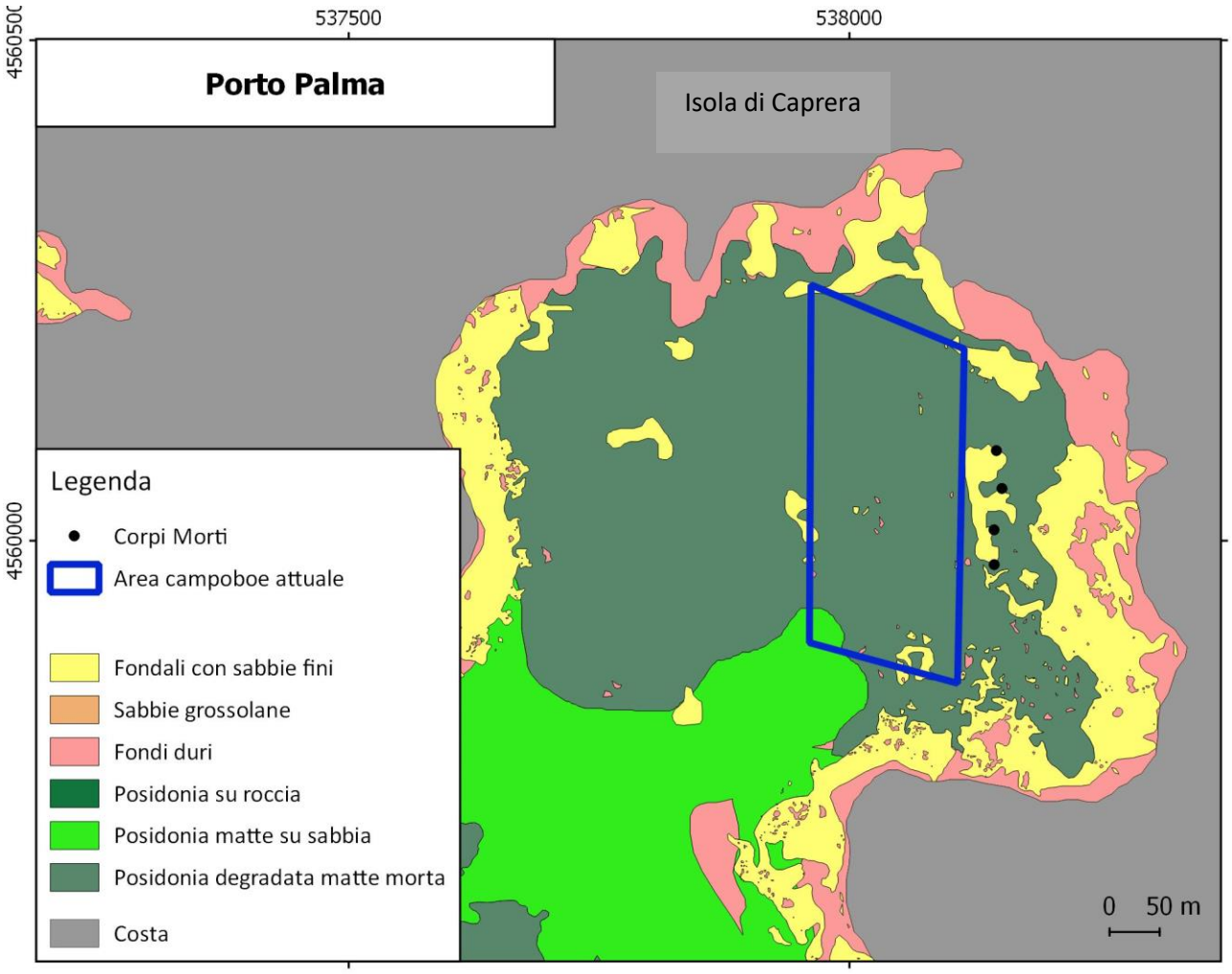

Figura 6-3. Mappa di posizionamento potenziale dei nuovi corpi morti a Porto Palma..

Tabella 6-2. Coordinate di posizionamento in UTM 32N_ED 50, dei corpi morti nella Cala Cotticcio e a Porto Palma.

N°	X	Y
1	538147.4	4560091
2	538152.4	4560055
3	538144.3	4560011
4	538144.3	4559976

Cala Corsara

Numero potenziale di corpi Morti: 26

Profondità: tra -10 e -3 m

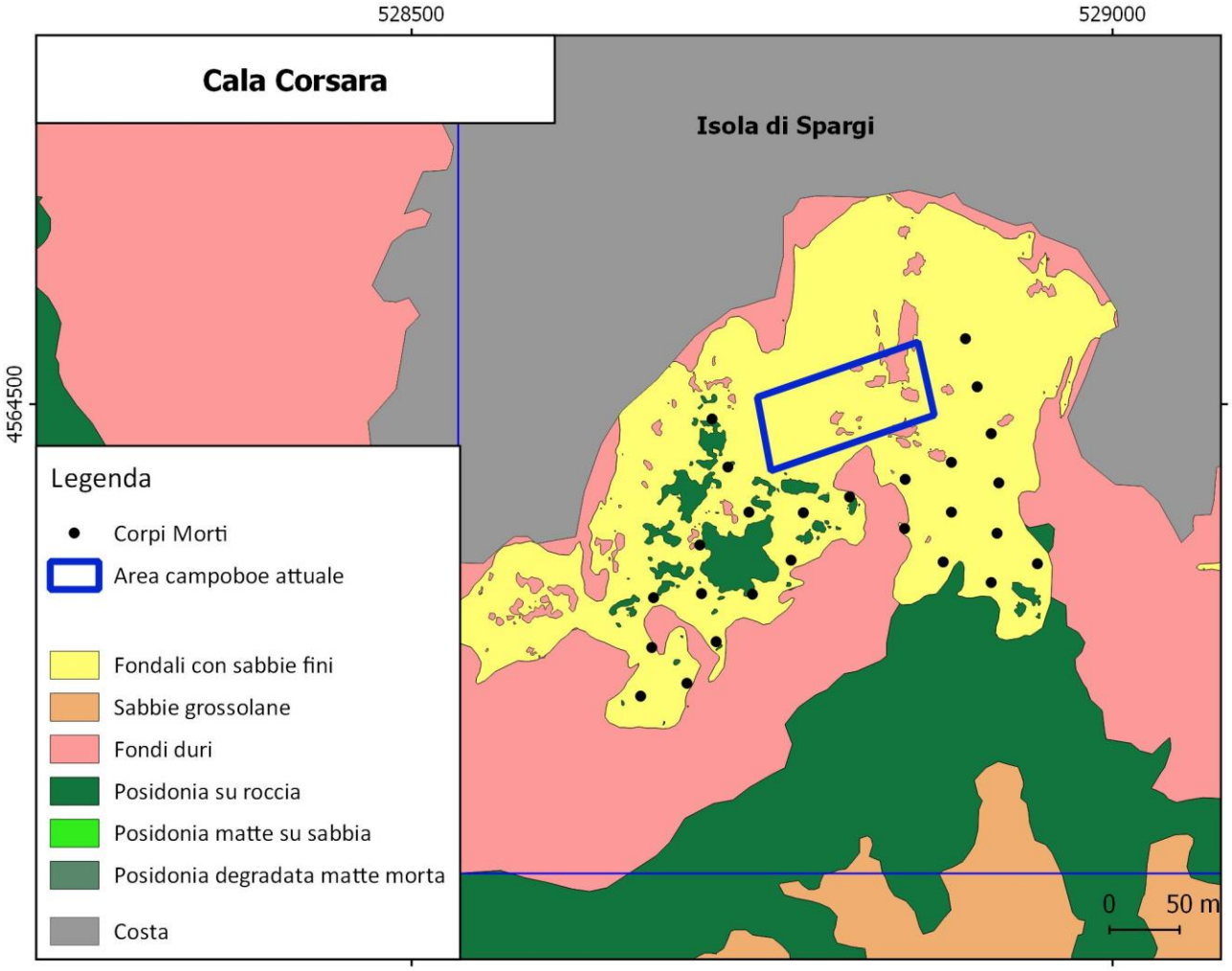

Figura 6-4. Mappa di posizionamento potenziale dei nuovi corpi morti a Cala Corsara.

Tabella 6-3. Coordinate di posizionamento in UTM 32N_ED 50, dei corpi morti a Cala Corsara.

N°	X	Y
1	528714.3	4564489
2	528895	4564547
3	528903.3	4564512
4	528725.5	4564455
5	528740.6	4564423

N	X	Y
14	528770.6	4564389
15	528851.6	4564411
16	528885	4564423
17	528918.8	4564444
18	528917.5	4564408

6	528913.4	4564479
7	528885	4564459
8	528852	4564446
9	528812.4	4564434
10	528779.4	4564423
11	528705.5	4564400
12	528706.8	4564365
13	528743.1	4564365

19	528879.1	4564388
20	528913.4	4564373
21	528717.2	4564331
22	528946.3	4564386
23	528696.3	4564301
24	528671.3	4564327
25	528672.5	4564362
26	528663.3	4564292

Cala Garibaldi - Giardinelli

C.Garibaldi

Numero potenziale di corpi Morti: 54

Giardinelli

Numero potenziale di corpi Morti: 27

Profondità: tra -10 e -3 m

Profondità: tra -10 e -3 m

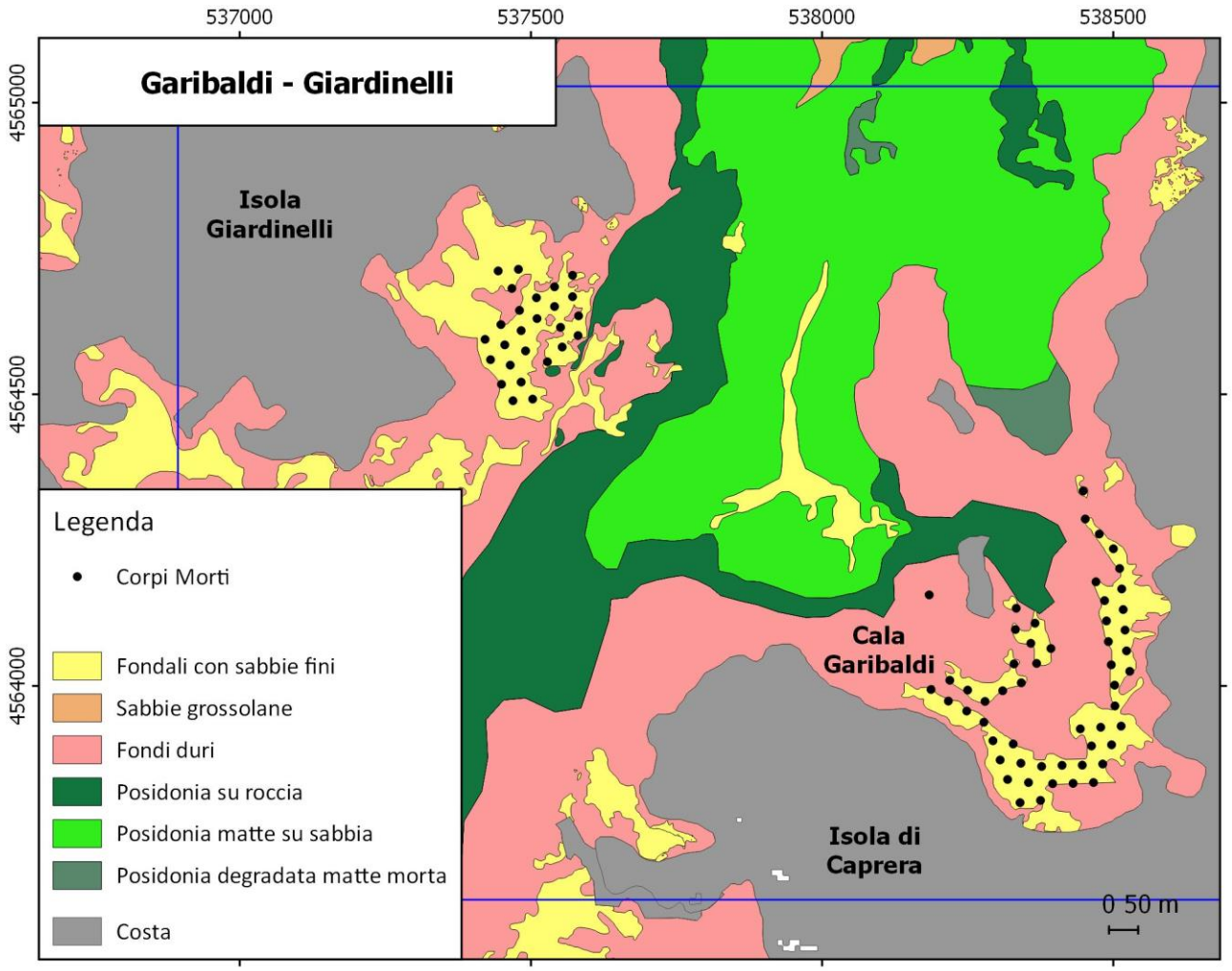

Figura 6-5. Mappa di posizionamento potenziale dei nuovi corpi morti a Cala Garibaldi e Giardinelli.

Tabella 6-4. Coordinate di posizionamento in UTM 32N_ED 50, dei corpi morti a Cala Garibaldi

N°	X	Y
1	538465.881	4563834.332
2	538430.82	4563832.941
3	538395.759	4563832.384
4	538374.889	4563803.723

N°	X	Y
28	538219.182	4564009.656
29	538216.678	4563974.038
30	538186.903	4563993.795
31	538502.734	4563965.69

5	538339.827	4563799.827
6	538446.681	4563864.106
7	538411.898	4563863.828
8	538376.837	4563861.88
9	538354.297	4563834.332
10	538341.219	4563867.445
11	538318.401	4563839.619
12	538305.601	4563873.011
13	538481.743	4563866.054
14	538328.053	4563900.437
15	538462.455	4563897.098
16	538496.96	4563899.046
17	538293.27	4563906.003
18	538277.687	4563937.725
19	538478.316	4563929.099
20	538443.255	4563926.316
21	538513.378	4563931.046
22	538279.635	4563973.343
23	538248.191	4563956.925
24	538249.861	4563992.821
25	538309.966	4563991.708
26	538341.967	4564005.343
27	538329.375	4564037.761

32	538502.178	4564001.308
33	538528.161	4564025.03
34	538496.438	4564036.161
35	538522.595	4564060.092
36	538491.43	4564075.953
37	538520.091	4564095.71
38	538488.23	4564111.432
39	538516.891	4564130.91
40	538484.89	4564146.215
41	538514.387	4564166.25
42	538470.142	4564178.494
43	538510.769	4564201.311
44	538500.056	4564235.121
45	538475.847	4564260.443
46	538451.777	4564286.182
47	538448.159	4564334.322
48	538368.297	4564038.526
49	538392.785	4564064.127
50	538358.28	4564073.031
51	538331.845	4564096.684
52	538365.515	4564107.536
53	538333.236	4564133.136
54	538183.842	4564156.024

Tabella 6-5. Coordinate di posizionamento in UTM 32N_ED 50, dei corpi morti a Cala Giardinelli

N°	X	Y
1	537448.4	4564619
2	537421.2	4564594
3	537455	4564585
4	537430.6	4564559
5	537483.2	4564609
6	537480.3	4564644
7	537510.4	4564630
8	537509.5	4564666
9	537540.5	4564650
10	537540.5	4564684
11	537571.4	4564667
12	537571.4	4564704
13	537464.4	4564550
14	537449.4	4564517

N°	X	Y
15	537490.7	4564574
16	537521.7	4564593
17	537550.8	4564615
18	537581.8	4564635
19	537483.2	4564521
20	537553.6	4564581
21	537580.8	4564601
22	537528.2	4564556
23	537469.1	4564489
24	537502.9	4564492
25	537467.2	4564681
26	537443.7	4564712
27	537478.5	4564714

6.4 I sistemi di ormeggio

Per la ritenzione al fondale dei gavitelli di ormeggio si potrà ricorrere a diversi sistemi, varianti in funzione del substrato e della presenza delle biocenosi, nonché alla presenza di una boa jumper (galleggiante sommerso), atta a tenere in tensione il calumo o la catenaria, al fine di evitare che il trascinamento della medesima, specie durante la bassa marea, provochi un ulteriore fenomeno di aratura dei fondali nell'intorno del sistema di ancoraggio.

Le strutture di ormeggio amovibili dovrebbero essere costituite da un sistema di ancoraggio (per esempio corpo morto, vite elicoidale o ancora manta ray), dal jumper e dal gavitello di ormeggio. I tre componenti dovrebbero essere collegati tra loro da cavo d'acciaio e/o catena.
Il jumper è un galleggiante sommerso che ha funzione di mettere in tensione la catena o la cima seaflex o il cavo d'acciaio collegata al sistema di ancoraggio per evitare il trascinamento della stessa sul fondale e il conseguente danneggiamento delle biocenosi bentoniche.
Il gavitello di ormeggio è la boa di superficie sulla quale si ormeggiano le imbarcazioni.

Nel tratto di ormeggio ancora – jumper si consiglia l'utilizzo di cavo di acciaio rigido impiombato nelle due estremità con bloccaggio a doppio cono, studiato per cavi perforanti e che conserva interamente la capacità di resistenza del cavo d'acciaio utilizzato.

Gli ormeggi avranno pertanto la seguente conformazione: sistema di ancoraggio con golfare in acciaio inox Aisi 316, cavo d'acciaio da dimensionare per l'uso con terminali per impiombature in acciaio inox Aisi 316 con bloccaggio a doppio cono, maniglioni di acciaio inox, girella a doppio maniglione, boa jumper da dimensionare in polietilene riempita con poliuretano espanso con passante centrale in acciaio inox Aisi 316, cavo da dimesionare ad alta tenacità con gassa redanciata di collegamento al jumper e gassa impiombata sull'anello del gavitello esterno, gavitello in ABS riempito interamente in resina poliuretanica resistente agli idrocarburi, inaffondabile con passante interno in acciaio inox Aisi 316.

7 Fruizione e accoglienza delle unità nautiche da diporto

Visti gli alti numeri delle imbarcazioni che frequentano il parco, si propone di applicare un limite temporale di stazionamento presso:
- i campi boa,
- le aree di ancoraggio libero più frequentate,
- le aree di interesse Blue Carbon previste dal progetto LIFE Sea Forest.

Si propone di istituire almeno 2 turni giornalieri per garantire un turnover nelle aree idonee ad ospitare gli approdi e per evitare il sovraffollamento delle imbarcazioni col conseguente ancoraggio sull'habitat 1120.
Si propone di utilizzare una procedura di accoglienza e autorizzazione alle imbarcazioni che entrano nel parco. I diportisti dovranno comunicare l'ingresso nell'area marina gestita, fornendo gli orari di permanenza, il luogo in cui sono diretti, la tipologia e la dimensione del natante/imbarcazione. L'ente gestore a sua volta comunicherà l'eventuale autorizzazione, fornendo la posizione o le indicazioni degli ormeggi liberi e idonei. Inoltre l'ente gestore fornirà le informazioni sulla fruibilità dell'area, su eventuali limiti di tempo degli ancoraggi, sulla protezione ambientale e su eventuali sanzioni in caso di negligenza.

Si suggerisce all'ente gestore di creare un registro delle autorizzazioni degli ancoraggi con i dati delle imbarcazioni annesse.

7.1 Norme comportamentali

L'avvicinamento e il comportamento da tenere nelle aree individuate per l'ancoraggio e all'interno degli specchi acquei adibiti ai campi ormeggio destinati alla nautica da diporto deve essere attenersi ai regolamento e alle modalità indicate dall'Ente Parco. Tuttavia di seguito vengono elencate alcune norme comportamentali che si suggerisce di inserire nei regolamenti qualora non fossero già presenti.

- non è consentito l'utilizzo di shampoo, detergenti od altra sostanza inquinante;
- è consentilo l'utilizzo dei wc di bordo solo se dotati di casse per la ritenzione dei liquami di scolo;
- non è consentito l'utilizzo di apparecchi sonori ed acustici;
- l'uso del motore è consentito solo ed esclusivamente durante le operazioni di ancoraggio, di ormeggio e disormeggio delle unità;
- durante la sosta non è consentilo tenere alcun motore acceso, compresi eventuali generatori di corrente, salvo quando necessario per ragioni di sicurezza;
- durante la sosta è vietata qualsiasi attività che rechi turbamento od ostacolo alla fruizione da diporto nell'AMP/ Parco;

- i conducenti delle unità sono direttamente responsabili della condotta degli occupanti e, nel rispetto dei dettami della normativa vigente, sono tenuti a mantenere idonea condotta durante la sosta all'ancora.

Inoltre:

- Le rotte di accesso a tutte le istallazioni (aree di ancoraggio, ormeggio, corridoi di lancio) devono avvenire perpendicolarmente alla costa, a lento moto e con i dovuti accorgimenti dettati dalla buona perizia marinaresca, ed alla sicurezza della navigazione.
- L'ormeggio delle unità da diporto (natanti e imbarcazioni da diporto) è consentito esclusivamente con condizioni meteomarine favorevoli ed assicurate, nel dettaglio: a) Condizioni meteo, fino a 2° (secondo) grado della scala Beaufort (brezza leggera), velocità massima del vento 6 nodi; b) Condizioni meteo, fino a 2° (secondo) grado della scala Douglas (mare poco mosso), altezza massima delle onde 0,50 mt.
- Con condizioni meteo marine diverse (forza mare e vento superiore al secondo grado della relativa scala) è fatto obbligo di disormeggiare l'unità ed abbandonare gli specchi acquei destinati ai campi ormeggio.
- Le manovre di avvicinamento ai gavitelli di ormeggio e di allontanamento dagli stessi devono avvenire a velocità non superiore a 3 nodi.
- E' fatto assoluto divieto occupare, per qualsiasi motivo, i campi ormeggio con modalità diverse da quelle indicate dall'Ente Gestore.

Bibliografia

Bianchi CN, Boero F, Carobene L, Carpaneto G, Fraschetti S,Morri C, Peccenini S. 2004b. Aspetti di conservazione e gestione. In Coste Marine Rocciose: La Vita Tra Rocce e Salsedine, Minelli A (ed). Quaderni Habitat 7, Museo Friulano di Storia Naturale: Udine, IT; 135–140.

Rovere A., Parravicini A., Firpo M., Morri C. and Nike BianchiC., 2001. A combininggeomorphologic, biological and accessibilityvalues formarine natural heritage evaluation and conservation. AQUATIC CONSERVATION: MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS AquaticConserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 21: 541–552 (2011)Published online in Wiley Online Library(wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/aqc.1214

Jackson, E. L., Cousens, S. L., Bridger, D. R., Nancollas, S. J. & Sheehan, E. V. Conservation inaction in action for Essex seagrassmeadows? *Reg. Stud. Mar. Sci*. 8, (2016).

Unsworth, R. K. F., Williams, B., Jones, B. L. & Cullen-Unsworth, L. C. Rocking the Boat: Damage to Eelgrass by Swinging BoatMoorings. *Front. Plant Sci.* 8, 1309 (2017).

Orth, R. J. *et al*. A Global Crisis for Seagrass Ecosystems. *Bioscience*56, 987–996 (2006).

Serrano, O. *et al*. Impact of mooring activities on carbon stocks in seagrass meadows. *Sci. Rep.* 6, 23193 (2016).

Cullen-Unsworth, L. &Unsworth, R. A call for seagrass protection. *Science (80-.).* 361, 446–448 (2018).

McCloskey, R. M. &Unsworth, R. K. F. Decreasing seagrass density negatively influences associated fauna. *PeerJ*3, e1053 (2015).

Nakamura, Y. Patterns in fish response to seagrass bed loss at the southern Ryukyu Islands, Japan. *Mar. Biol.* 157, 2397–2406 (2010).

Nordlund, L. M., Unsworth, R. K. F., Gullström, M. & Cullen-Unsworth, L. C. Global significance of seagrass fishery activity. *FishFish.* 19, 399–412 (2018).

Jackson, E. L., Rees §, S. E., Wilding, C. &Attrill, M. J. Use of a seagrass residency index to apportion commercial fishery landingvalues and recreation fisheries expenditure to seagrass habitat service. *Conserv. Biol.* 29, 899–909 (2015).

Egerton, J. *Management of the seagrass bed at PorthDinllaen. Initial investigation into the use of alternative mooring systems. Reportfor Gwynedd Council*. (2011).

Cullen-Unsworth, L. C. &Unsworth, R. K. F. Strategies to enhance the resilience of the world's seagrass meadows. *J. Appl. Ecol.* 53,967–972 (2016).

Demers, M.-C. A., Davis, A. R. & Knott, N. A. A comparison of the impact of 'seagrass-friendly' boat mooring systems on Posidoniaaustralis. *Mar. Environ. Res.* 83, 54–62 (2013).

Hirst, N. & Wilson, J. *Potential for eco-moorings as management option for MPAs. A report for DEFRA by byAmec Foster Wheeler Environment & Infrastructure UK Limited*. (2017).

Browne, N. K., Yaakub, S. M., Tay, J. K. L. & Todd, P. A. Recreating the shading effects of ship wake induced turbidity to testacclimation responses in the seagrass Thalassiahemprichii. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 199, 87–95 (2017).

Duarte, C. M., Sintes, T. &Marbà, N. Assessing the CO2 capture potential of seagrass restoration projects. *J. Appl. Ecol.* 50, 1341–1349 (2013).

Fourqurean, J. W. *et al*. Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nat. Geosci.* 5, 505–509 (2012).

Bowden, D. A., Rowden, A. A. &Attrill, M. J. Effect of patch size and in-patch location on the infaunalmacroinvertebrateassemblages of Zostera marina seagrass beds. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 259, 133–154 (2001).
Collins, K., Suonpää, A. &Mallinson, J. The impacts of anchoring and mooring in seagrass, Studland Bay, Dorset, UK. *Underw.Technol.* 29, 117–123 (2010).

Do, V. T., Blanchet, H., de Montaudouin, X. &Lavesque, N. Limited Consequences of Seagrass Decline on Benthic Macrofauna and Associated Biotic Indicators. *Estuaries and Coasts* 36, 795–807 (2013).

Community Seagrass Initiative. No Title. Available at: http://www.csi-seagrass.co.uk/.
Mason, C. *NMBAQC's Best Practice Guidance Particle Size Analysis (PSA) for Supporting Biological Analysis*. (2016).

Clarke, K. & Warwick, R. *Change in Marine Communities: an Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. (PRIMER-E, 2001).

Anderson, M. J. Permutational Multivariate Analysis of Variance (PERMANOVA). In *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online* 1–15(John Wiley & Sons, Ltd, https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat07841 (2017).

Pedicini O., Susanna Maisano, Vitaliano Chiodo, Giuseppe Conte, Alfonso Policicchio, Raffaele G. Agostino,Posidonia Oceanica and Wood chips activated carbon as interesting materials for hydrogen storage,International Journal of Hydrogen Energy,Volume 45, Issue 27,2020,P 14038-14047,ISSN 0360-3199,https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.03.130.

Koopmans, D. , Holtappels, M. , Chennu, A. , Weber, M. and de Beer, D. (2020): High Net Primary Production of Mediterranean seagrass (Posidonia oceanica) Meadows Determined with Aquatic Eddy Covariance , Frontiers in Marine Science . doi: 10.3389/fmars.2020.00118

Stramska, M.; Aniskiewicz, P. Recent Large Scale Environmental Changes in the Mediterranean Sea and Their Potential Impacts on *Posidonia Oceanica*. *Remote Sens.* 2019, *11*, 110.

Luff, A.L., Sheehan, E.V., Parry, M. et al. A simple mooring modification reduces impacts on seagrass meadows. Sci Rep 9, 20062 (2019). https://doi.org/10.1038/s41598-019-55425-y

ALLEGATO – A

Schede Aree d’interesse.

Studio delle aree con maggior pressione da ancoraggio

Le aree con maggior pressione da ancoraggio individuate precedentemente attraverso lo studio delle pressioni, vengono analizzate con maggior dettaglio in questo capitolo, con l'obiettivo di individuare delle aree di particolare interesse sulle quali applicare le misure di gestione degli ormeggi e degli ancoraggi previste dal progetto Sea Forest.
All'interno dell'area del parco, che si estende per circa 201.49 km^2, è stato effettuatolo studio della distribuzione degli ancoraggi tramite l'analisi di dati satellitari Sentinel-2 come sopra descritto (Capitolo XX). Si ricorda che sono stati analizzati i dati di 36 giornate e che il censimento delle unità nautiche è avvenuto tramite tecniche di fotointerpretazione e analisi di immagine dei dati satellitari acquisiti durante la stagione estiva 2019(dal 01/06/2019 al 30/09/2019).I dati sono stati acquisiti alle ore 10:10 del mattino.
Dai risultati è stato possibile identificare 11 aree (Figura xxx) dall'estensione totale 6.92 km^2che rappresentano il 3.4% di estensione dell'intero parco. All'interno di queste aree ricade il 54% degli ancoraggi liberi rilevati. Nelle stesse aree sono presenti 8 campi boe all'interno dei quali è stata rilevata una presenza di imbarcazioni pari all'8 % delle imbarcazioni in stato di armeggio/ancoraggio presenti in tutto il parco.
Ai dati di posizionamento degli ancoraggi sono stati associati le caratteristiche del fondale.

Dall'analisi è stato possibile valutare la distribuzione spaziale e temporale degli ancoraggi nell'arco delle 35 giornate dei rilievi ed elaborare una statistica completa riguardante la distribuzione spaziale e temporale delle imbarcazioni ancorate e la tipologia di fondale sul quale sono ancorate.

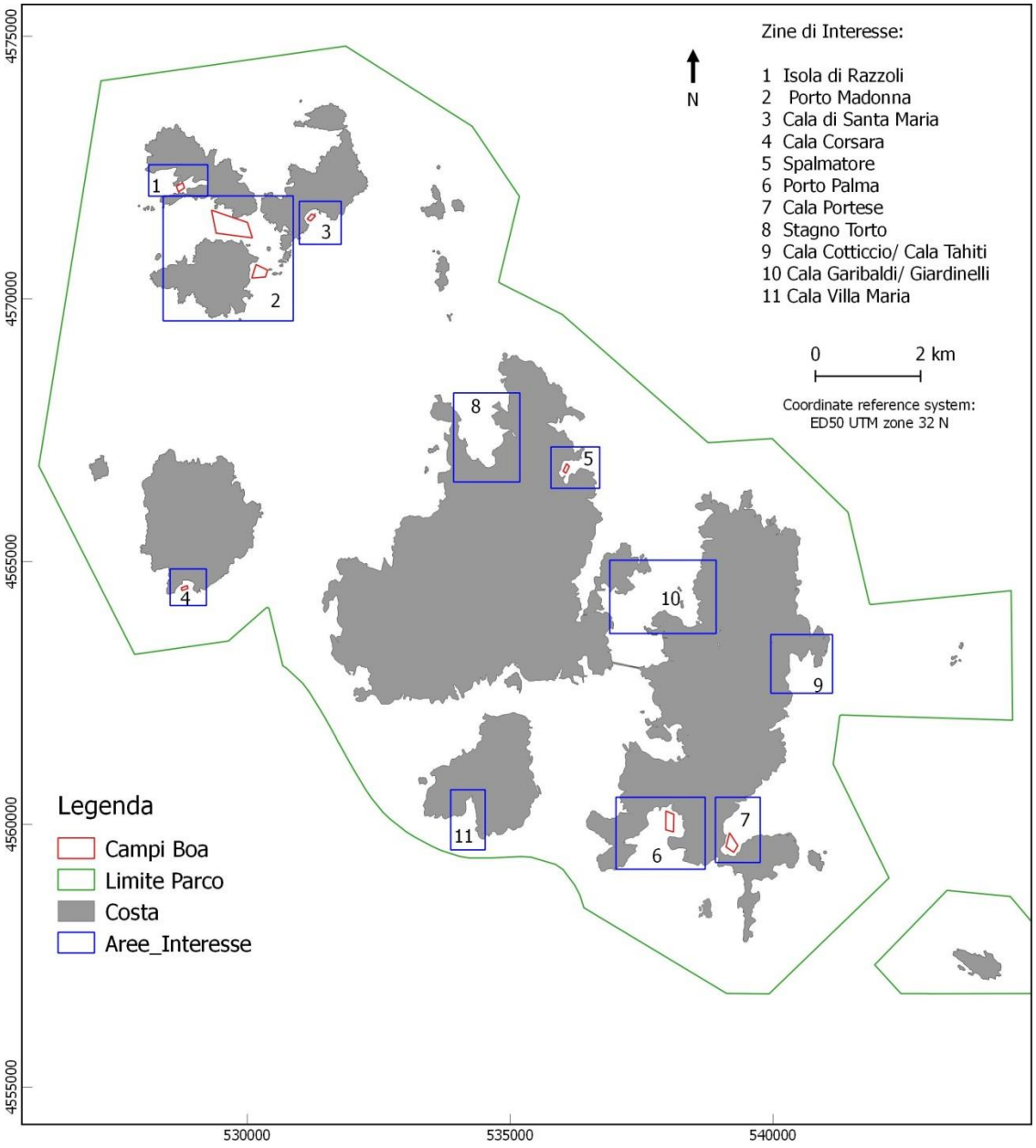

Figura 1. Mappa di localizzazione delle aree di interesse individuate per il livello di sensitività dei fondali rispetto al numero di ancoraggi.

In tabella 1 vengono rappresentate le medie giornaliere rilevate per l'intero territorio del Parco dei mesi di Giugno, Luglio, Agosto e Settembre 2019.

Tabella 1. In tabella sono rappresentatele medie di barche presenti nel parco durane una giornata di Giugno, Luglio, Agosto e Settembre.

Medie giornaliere			
Giugno	**Luglio**	**Agosto**	**Settembre**
341	564	914	316

Di seguito vengono presentati i dati relativi alle singole aree ottenuti dall'analisi dei dati satellitari.

Isola Piana (SIC 0)

- **Area:**0.294 km^2
- **Campo boe:**"Isola di Razzoli" **n° gavitelli**: 9
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.022 km^2

Nell'area di Cala Lunga (Figura 2) si verifica un numero di ancoraggi/ormeggi che rappresenta il 2.3 % del totale delle unità da diporto ancorate/ormeggiate e censite per tutta l'area Parco.
Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Cala Lunga, il numero totale di imbarcazioni che sostano nell'area delimitata dal campo boe, il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 2).

Tabella 2. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
CalaLunga (Razzoli)	353	46	11	110	69	25	92

In Tabella 3 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco, quelle presenti nell'area di Cala Lunga, il numero di imbarcazioni presenti nell'area di Cala Lunga che stazionano all'interno dell'area occupata dal campo boe.

Tabella 3. Numero di presenze nel parco, nell'area di Cala Lunga e nel campo boe "Isola di Rizzoli" durante le giornaterilevanti per numero di barche, la percentuale è riferita al numero di Barche rilevate nell'AREA CALA LUNGA

Data	Frequentazione Cala Lunga– Giornate rilevanti		
	N°ToT Parco	CalaLunga	Campo Boe (9 gavitelli)
21/07/2019	723	19	3
23/07/2019	837	7	0
26/07/2019	686	18	5
05/08/2019	883	4	3
07/08/2019	1062	21	4
15/08/2019	837	1	0
17/08/2019	1121	6	0
20/08/2019	1030	32	5
25/08/2019	1077	26	4
27/08/2019	954	19	4
30/08/2019	756	15	0

Mediamente la cala è frequentata da 15 ancoraggi giornalieri che raddoppiano nelle giornate di maggior afflusso. Dei 25 ancoraggi/ormeggi medi calcolati 2 sono su sabbia, 3 sono all'interno del campo boe e 12 avvengono su fondali sensibili.

Il campo Boe è provvisto di 9 gavitelli che possono ospitare una barca ciascuno, ma dalle analisi si rileva la presenza media di solo 3 imbarcazioni nell'area delimitata dal campo boe.

Tuttavia, rispetto alla frequentazione dell'area il campo boe composto da 9 gavitelli potrebbe risultare sottodimensionato ove si volesse mantenere inalterato il numero di fruitori. Al fine di ridurre al minimo gli impatti in tutta l'area, si propone la turnazione degli ormeggi al campo boe e una turnazione anche per quanto riguarda gli ancoraggi su fondali sabbiosi.

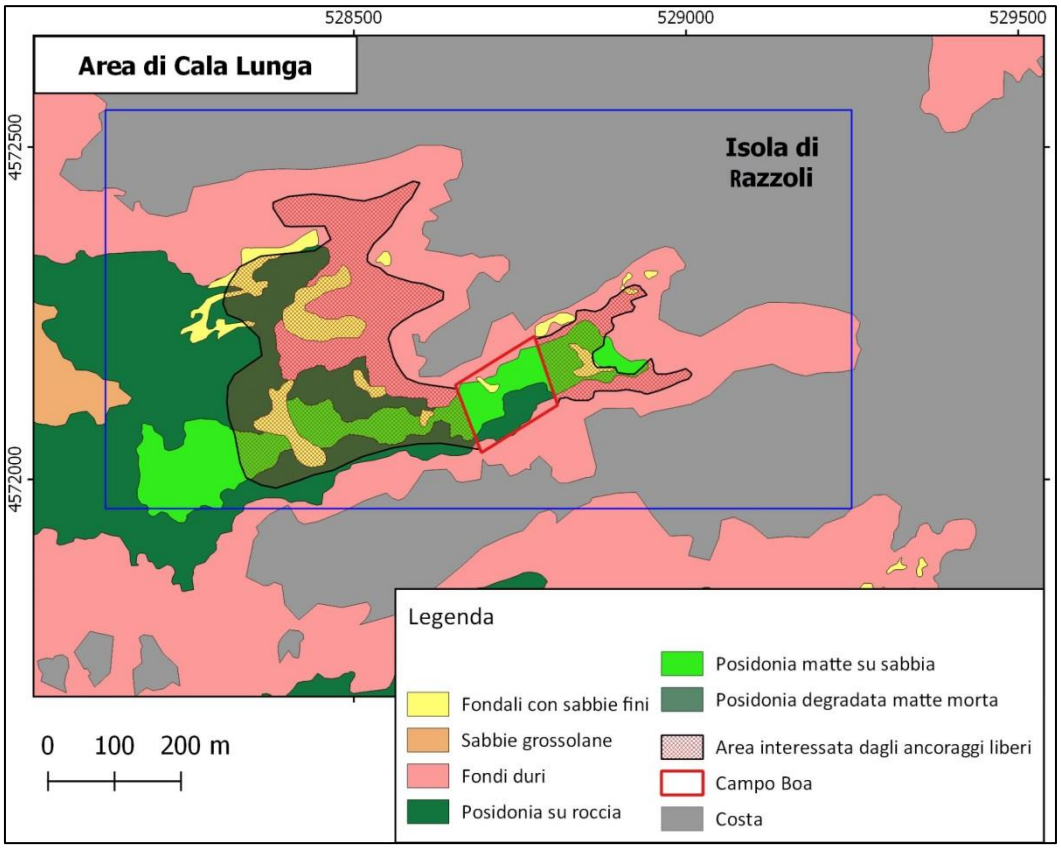

Figura 2. Mappa dell'area di Cala Lunga

Porto Madonna

- **Area:**2.257 km^2
- **Campi boe:**"Cala G.Marino" **n° gavitelli**: 26
  " Porto Madonna" **n° gavitelli**: 24
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.256m^2

Nell'area del Porto della Madonna (Figura 3) si verifica un numero di ancoraggi/ormeggi che rappresenta il 23.2 % del totale delle unità da diporto ancorate/ormeggiate e censite per tutta l'area Parco.
Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Porto Madonna, il numero totale di imbarcazioni che sostano nell'area delimitata dal campo boe, il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 4).

Tabella 4. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
Porto Madonna	3575	485	1069	427	451	386	757

In Tabella 5 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco, quelle presenti nell'area di Porto Madonna, il numero di imbarcazioni presenti nell'area di Porto Madonna che stazionano all'interno delle aree occupata dai 2 campi boe (Cala G.Marino e Porto Madonna).

Tabella 5. Numero di presenze nel parco, nell'area di Porto Madonna e nei campi boe "Isola di Rizzoli" e "Porto Madonna" durante le giornate rilevanti per numero di barche.

Data	Frequentazione Porto Madonna – Giornate rilevanti			
	N°ToT Parco	Porto Madonna	Campo Boe Cala G.Marino (26 gavitelli)	Campo Boe Porto Madonna (24 gavitelli)
21/07/2019	723	175	14	12
23/07/2019	837	181	10	11
26/07/2019	686	152	5	10
05/08/2019	883	204	2	17
07/08/2019	1062	179	13	15
15/08/2019	837	84	2	15
17/08/2019	1121	213	12	15
20/08/2019	1030	207	12	7
25/08/2019	1077	197	10	14
27/08/2019	954	165	10	13
30/08/2019	756	159	5	12

L’area di Porto Madonna mediamente è frequentata da 174 imbarcazioni al giorno, le imbarcazioni superano le 210 unità nelle giornate di maggior afflusso del mese di agosto. Dei 174 ancoraggi/ormeggi medi calcolati 52 sono su sabbia, 24 sono all’interno dei 2 campi boe presenti e 98 avvengono su fondali sensibili.

I 2 campi boa presenti nell’area di Porto Madonna sono nominati “Cala G.Marino” e “Porto Madonna” e sono attrezzati rispettivamente con 26 e 24 gavitelli. Il campo boe Cala G.Marino ospita in media 9 imbarcazioni al giorno mentre il campo boe di Porto Madonna ne ospita 13. I campi boa presenti nell’area potrebbero risultare sottodimensionati ove si volesse mantenere inalterato il numero di fruitori. Al fine di ridurre al minimo gli impatti in tutta l’area, si propone la turnazione degli ormeggi al campo boe e una turnazione anche per quanto riguarda gli ancoraggi su fondali sabbiosi.

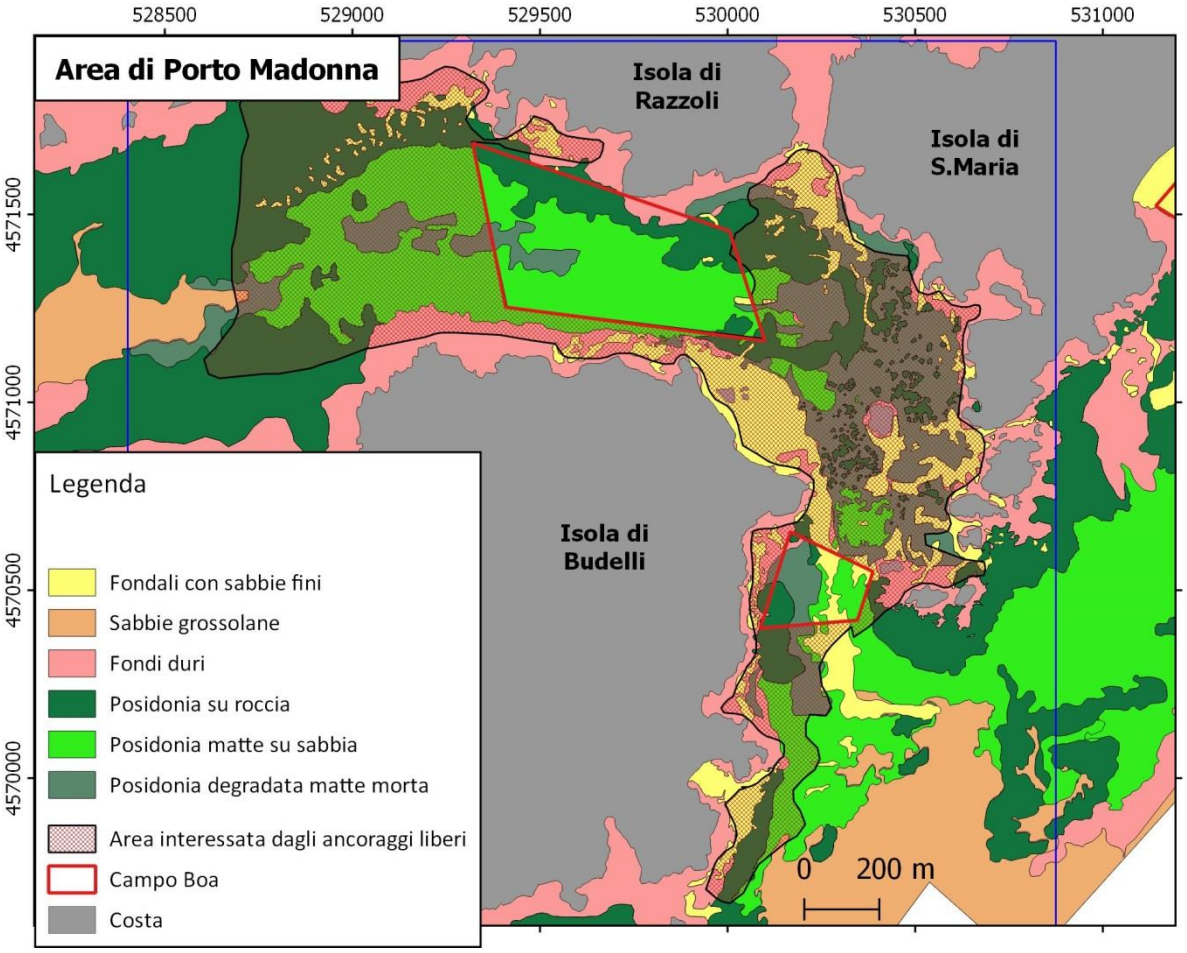

Figura 3. Mappa dell’area di Porto Madonna

Cala S.Maria

- **Area:**0.206 km^2
- **Campi boe:**"CalaS.Maria" **n° gavitelli**: 4
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.106 km^2

Nell'area di Cala S.Maria si verifica un numero di ancoraggi/ormeggi che rappresenta il 3 % del totale delle unità da diporto ancorate/ormeggiate e censite per tutta l'area Parco.
Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Cala S.Maria, il numero totale di imbarcazioni che sostano nell'area delimitata dal campo boe, il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 6).

Tabella 6. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
Cala Santa Maria	466	128	274	36	4	24	0

In Tabella 7 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco, quelle presenti nell'area di Cala S.Maria, il numero di imbarcazioni presenti nell'area di Cala S.Maria che stazionano all'interno dell'area occupata dal campo boe.

Tabella 7. Numero di presenze nel parco, nell'area di Cala S. Maria e nell'omonimo campo boe durante le giornate rilevanti per numero di barche. Sono marcati in rosso i dati relativi al numero di barche eccedente rispetto al numero di gavitelli del campo boe.

Data	Frequentazione Cala S.Maria– Giornate rilevanti		
	N°ToT Parco	Cala S.Maria	Campo Boe (4 gavitelli)
21/07/2019	723	15	3
23/07/2019	837	23	4+2
26/07/2019	686	19	4+1
05/08/2019	883	29	4+1
07/08/2019	1062	10	4
15/08/2019	837	17	3
17/08/2019	1121	31	4+5
20/08/2019	1030	20	4
25/08/2019	1077	26	4+4
27/08/2019	954	17	4+1
30/08/2019	756	17	4+2

Mediamente la cala è frequentata da 20 imbarcazioni al giorno, 11 di queste ancorano su sabbia, 5 sono all'interno del campo boe e 4 ancorano su fondali sensibili.
Il campo Boe è provvisto di 4 gavitelli che possono ospitare una barca ciascuno, ma dalle analisi si rileva un numero di imbarcazioni che nelle giornate con maggior afflusso supera le 8 unità.
I 4 gavitelli presenti potrebbero risultare insufficienti ove si volesse mantenere inalterato il numero di fruitori. Al fine di ridurre al minimo gli impatti in tutta l'area, si propone la turnazione degli ormeggi al campo boe e una turnazione anche per quanto riguarda gli ancoraggi su fondali sabbiosi.

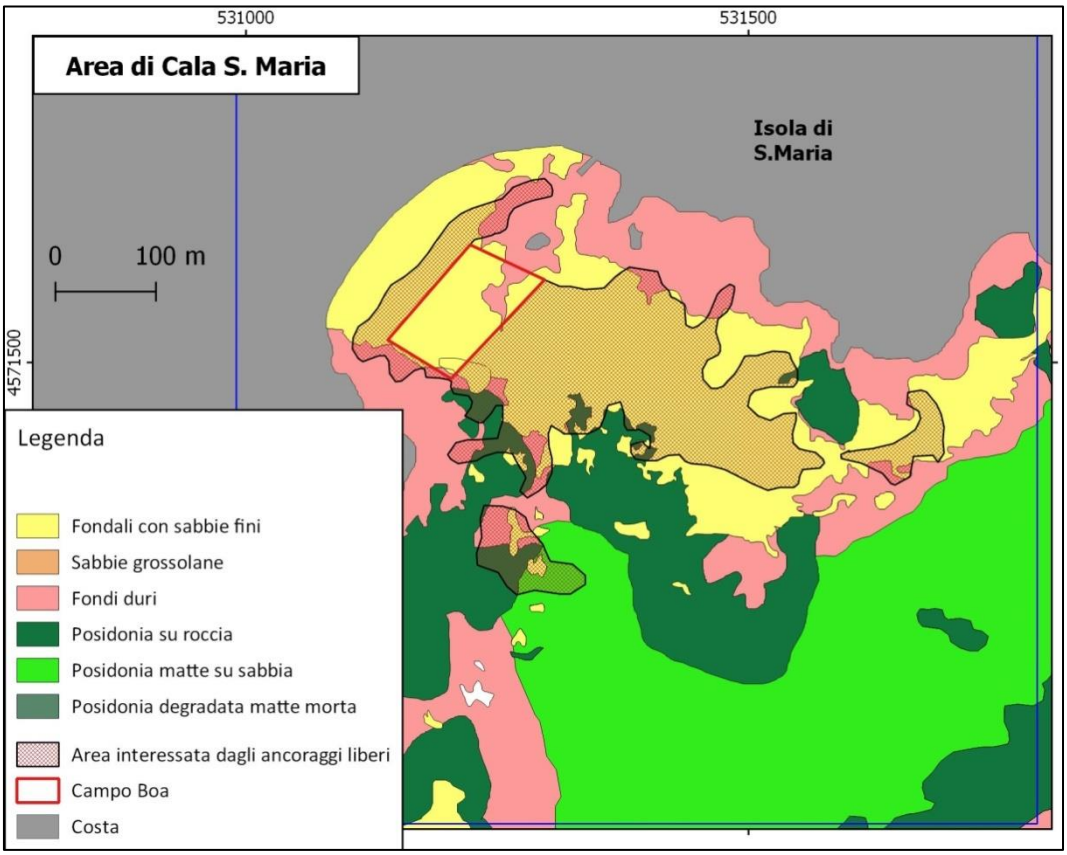

Figura 3. Mappa dell'area di Cala S. Maria

Cala Corsara (Isola di Spargi)

- **Area:**0.235kmm^2
- **Campi boe:**"Cala Corsara" **n° gavitelli**: 3
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.074m^2

Nell'area di Cala Corsara (Figura 4) si rileva un numero di ancoraggi/ormeggi che rappresenta il 3.6 % del totale delle unità da diporto ancorate/ormeggiate e censite per tutta l'area Parco.
Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Cala Corsara, il numero totale di imbarcazioni che sostano nell'area delimitata dal campo boe, il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 8).

Tabella 8. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
CalaCorsara	555	55	310	50	0	140	0

In Tabella 9 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco, quelle presenti nell'area di Cala Corsara, il numero di imbarcazioni presenti nell'area di Cala Corsara che stazionano all'interno dell'area occupata dal campo boe.

Tabella 9. Numero di presenze nel parco, nell'area di Cala S. Maria e nell'omonimo campo boe durante le giornate rilevanti per numero di barche.

Data	Frequentazione Cala Corsara– Giornate rilevanti		
	N°ToT Parco	Cala Corsara	Campo Boe (3 gavitelli)
21/07/2019	723	17	0
23/07/2019	837	20	1
26/07/2019	686	26	3
05/08/2019	883	21	3
07/08/2019	1062	22	3
15/08/2019	837	21	2
17/08/2019	1121	27	3
20/08/2019	1030	13	1
25/08/2019	1077	26	2
27/08/2019	954	27	1
30/08/2019	756	20	1

L’area di Cala Corsara è mediamente frequentata da 22 imbarcazioni al giorno, le imbarcazioni superano le 25 unità nelle giornate di maggior afflusso del mese di agosto. Dei 22 ancoraggi/ormeggi medi calcolati 12 sono su sabbia, 2 sono all’interno del campo boe e 8 sono ancorate su fondali sensibili.
Il campo boa di Cala Corsara è munito di tre gavitelli che possono ospitare una barca ciascuno. Questa capacità di carico potrebbe risultare sottodimensionata ove si volesse mantenere inalterato il numero di fruitori. Al fine di ridurre al minimo gli impatti in tutta l’area, si propone la turnazione degli ormeggi al campo boe e una turnazione anche per quanto riguarda gli ancoraggi su fondali sabbiosi.

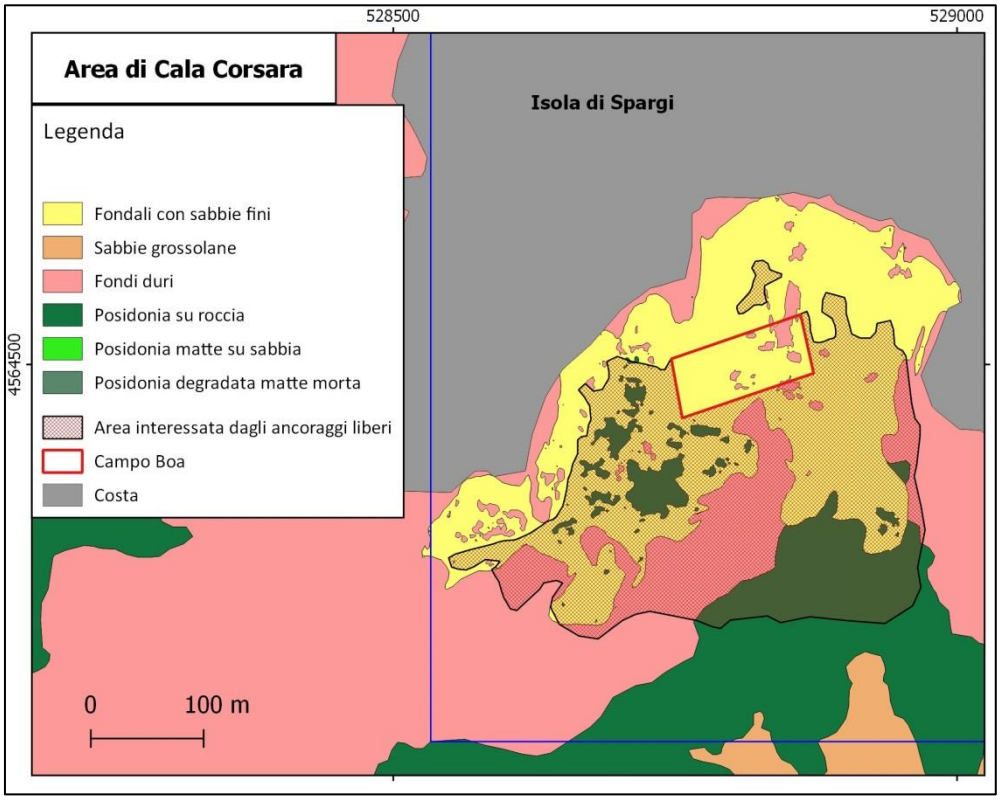

Figura 4. Mappa dell’area di Cala Corsara

Spalmatore (Isola di La Maddalena)

- **Area:** 177.000 m^2
- **Campi boe:** "Spalmatore" **n° gavitelli**: nn
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 43.300m^2

Nell'area di Spalmatore (Figura 5) è stato rilevato un numero di ancoraggi/ormeggi che rappresenta il 0.7 % del totale delle unità da diporto ancorate/ormeggiate e censite per tutta l'area Parco.
Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Spalmatore, il numero totale di imbarcazioni che sostano nell'area delimitata dal campo boe, il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 10).

Tabella 10. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
Spalmatore	102	25	56	15	4	2	0

In Tabella 11 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco, quelle presenti nell'area di Spalmatore, il numero di imbarcazioni presenti nell'area di Spalmatore che stazionano all'interno dell'area occupata dal campo boe.

Tabella 11. Numero di presenze nel parco, nell'area di Spalmatore. Maria e nell'omonimo campo boe durante le giornate rilevanti per numero di barche.

Data	Frequentazione Spalmatore – Giornate rilevanti		
	N°ToT Parco	Spalmatore	Campo Boe (nn gavitelli)
21/07/2019	723	5	1
23/07/2019	837	6	2
26/07/2019	686	1	0
05/08/2019	883	7	4
07/08/2019	1062	7	1
15/08/2019	837	14	2
17/08/2019	1121	1	0
20/08/2019	1030	6	2
25/08/2019	1077	3	0
27/08/2019	954	2	0
30/08/2019	756	1	1

Mediamente l'area di Spalmatore è frequentata da 5 ancoraggi giornalieri che triplicano nelle giornate di maggior afflusso del mese di agosto. Dei 5 ancoraggi/ormeggi medi calcolati 2 sono su sabbia, 1 all'interno del campo boe e 2 avvengono su fondali sensibili.
Nono si hanno informazioni sul campo boe presente nell'area perché è privato e non è di proprietà del parco.

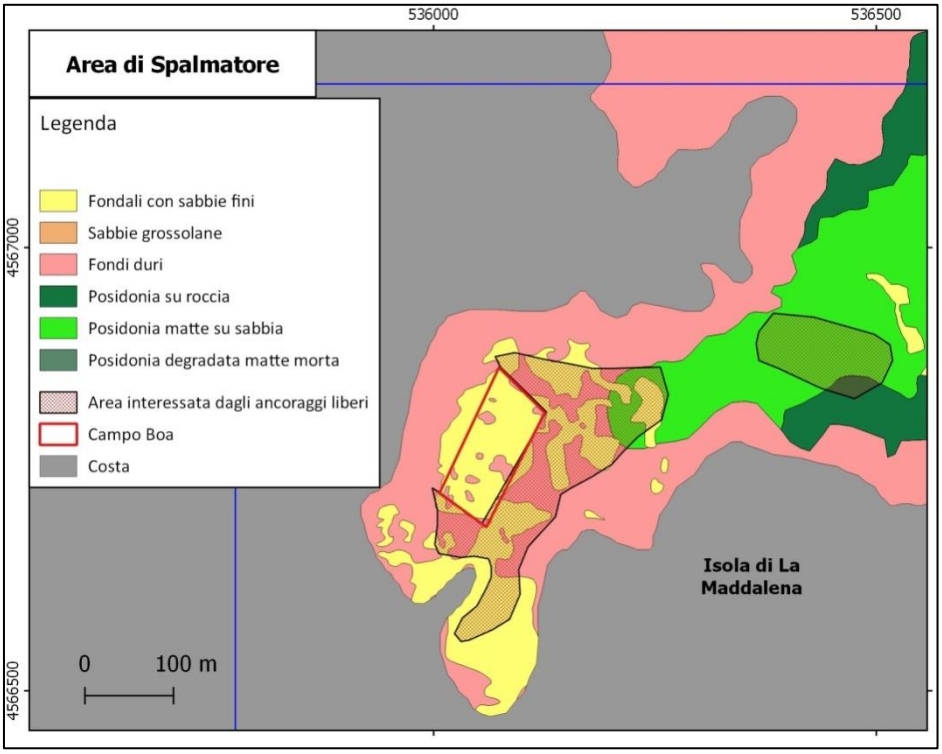

Figura 5. Mappa dell'area di Spalmatore.

Porto Palma (Isola Caprera)

- **Area:** 959.000 m^2
- **Campi boe:** "Porto Palma" **n° gavitelli**: 26
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 168.700m^2

Nell'area di Porto Palma (Figura 6) si verifica un numero di ancoraggi/ormeggi che rappresenta il 6.3 % del totale delle unità da diporto ancorate/ormeggiate e censite per tutta l'area Parco.
Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Porto Palma, il numero totale di imbarcazioni che sostano nell'area delimitata dal campo boe, il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 12).

Tabella 12. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
Porto Palma	974	181	146	52	169	7	419
%	100%	19%	15%	5%	17%	1%	43%

In Tabella 13 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco, quelle presenti nell'area di Porto Palma, il numero di imbarcazioni presenti nell'area di Porto Palma che stazionano all'interno dell'area occupata dal campo boe.

Tabella 13. Numero di presenze nel parco, nell'area di Porto Palma e nell'omonimo campo boe durante le giornate rilevanti per numero di barche.

Data	Frequentazione Porto Palma – Giornate rilevanti		
	N°ToT Parco	Porto Palma	Campo Boe (26 gavitelli)
21/07/2019	723	29	6
23/07/2019	837	35	6
26/07/2019	686	33	10
05/08/2019	883	37	8
07/08/2019	1062	60	14
15/08/2019	837	53	3
17/08/2019	1121	39	4
20/08/2019	1030	79	16
25/08/2019	1077	58	12
27/08/2019	954	40	8
30/08/2019	756	38	5

Porto Palma mediamente è frequentata da 45 ancoraggi giornalieri che superano le 75 unità nelle giornate di maggior afflusso. Dei 45 ancoraggi/ormeggi medi calcolati 7 sono su sabbia, 8 sono all'interno del campo boe e 30 avvengono su fondali sensibili.
Il campo Boe è provvisto di 26 gavitelli che possono ospitare una barca ciascuno, ma dalle analisi si rileva la presenza media di solo 11 imbarcazioni nell'area delimitata dal campo boe.
Tuttavia, rispetto alla frequentazione dell'area il campo boe composto da 26 gavitelli potrebbe risultare sottodimensionato ove si volesse mantenere inalterato il numero di fruitori. Al fine di ridurre al minimo gli impatti in tutta l'area, si propone la turnazione degli ormeggi al campo boe e una turnazione anche per quanto riguarda gli ancoraggi su fondali sabbiosi.

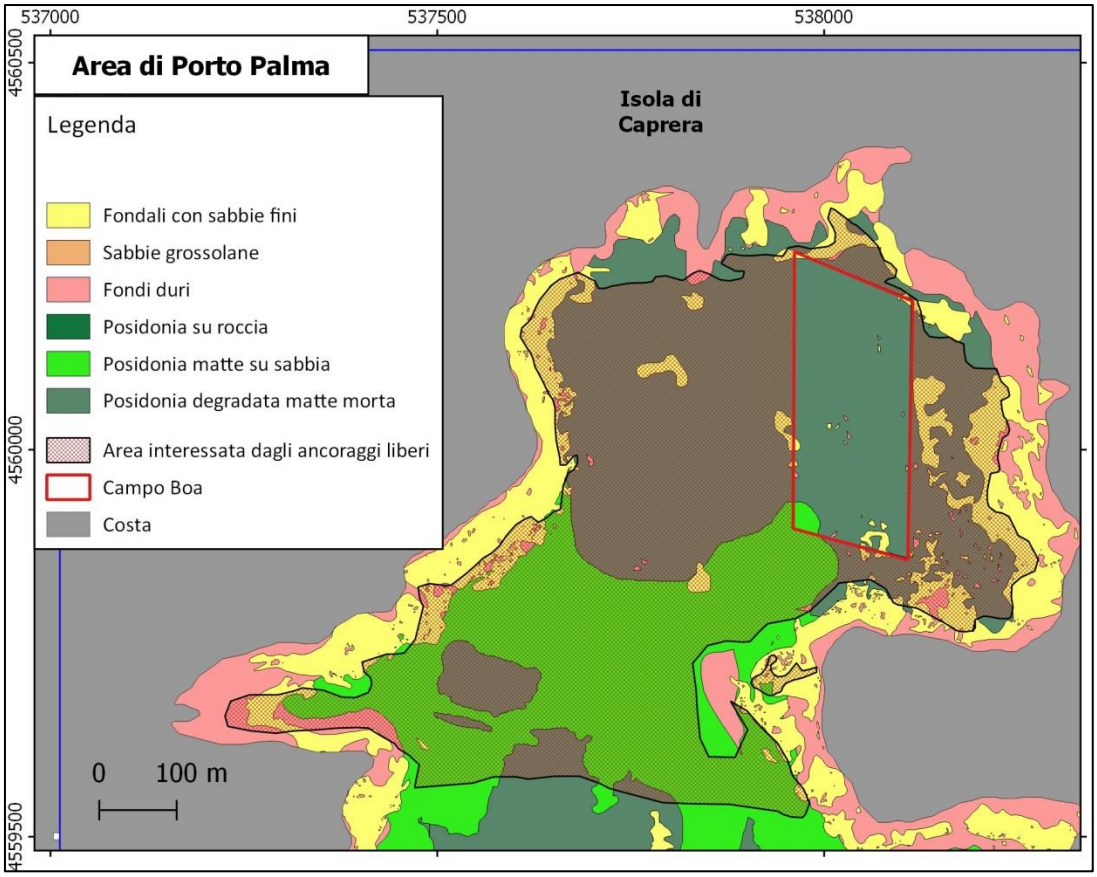

Figura 6. Mappa dell'area di Porto Palma.

Cala Portese (Isola Caprera)

- **Area:** 607.000 m^2
- **Campi boe:** "Cala Portese" **n° gavitelli**: 22
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.080 km^2

Nell'area di Cala Portese (Figura 7) si verifica un numero di ancoraggi/ormeggi che rappresenta il 5 % del totale delle unità da diporto ancorate/ormeggiate e censite per tutta l'area Parco.
Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Cala Portese, il numero totale di imbarcazioni che sostano nell'area delimitata dal campo boe, il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 14).

Tabella 14. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
CalaPortese	765	319	206	48	36	156	0
%	100%	42%	27%	6%	5%	20%	0

In Tabella 15 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco, quelle presenti nell'area di Cala Portese, il numero di imbarcazioni presenti nell'area di Cala Portese che stazionano all'interno dell'area occupata dal campo boe.

Tabella 15. Numero di presenze nel parco, nell'area di Cala Portese e nell'omonimo campo boe durante le giornaterilevanti per numero di barche. Sono marcati in rosso i dati relativi al numero di barche eccedente rispetto al numero di gavitelli del campo boe.

Data	Frequentazione Cala Portese – Giornate rilevanti		
	N°ToT Parco	Cala Portese	Campo Boe (22 gavitelli)
21/07/2019	723	23	13
23/07/2019	837	21	10
26/07/2019	686	30	14
05/08/2019	883	42	14
07/08/2019	1062	32	17
15/08/2019	837	115	22 +9
17/08/2019	1121	//	//
20/08/2019	1030	28	11
25/08/2019	1077	35	16
27/08/2019	954	17	7
30/08/2019	756	22	15

L’area di Cala Portese mediamente è frequentata da 36 imbarcazioni al giorno, le imbarcazioni superano le 110 unità nelle giornate di maggior afflusso del mese di agosto. Dei 36 ancoraggi/ormeggi medi calcolati 10 sono su sabbia, 14 sono all’interno del campo boe e 12 avvengono su fondali sensibili.
Il campo Boe è provvisto di 22 gavitelli che possono ospitare una barca ciascuno, ma dalle analisi si rileva la presenza media di 15 imbarcazioni, tuttavia, nelle giornate di maggior afflusso si verifica una presenza maggiore di 30 unità.
Rispetto alla frequentazione dell’area il campo boe composto da 22 gavitelli potrebbe risultare sottodimensionato ove si volesse mantenere inalterato il numero di fruitori. Al fine di ridurre al minimo gli impatti in tutta l’area, si propone la turnazione degli ormeggi al campo boe e una turnazione anche per quanto riguarda gli ancoraggi su fondali sabbiosi.

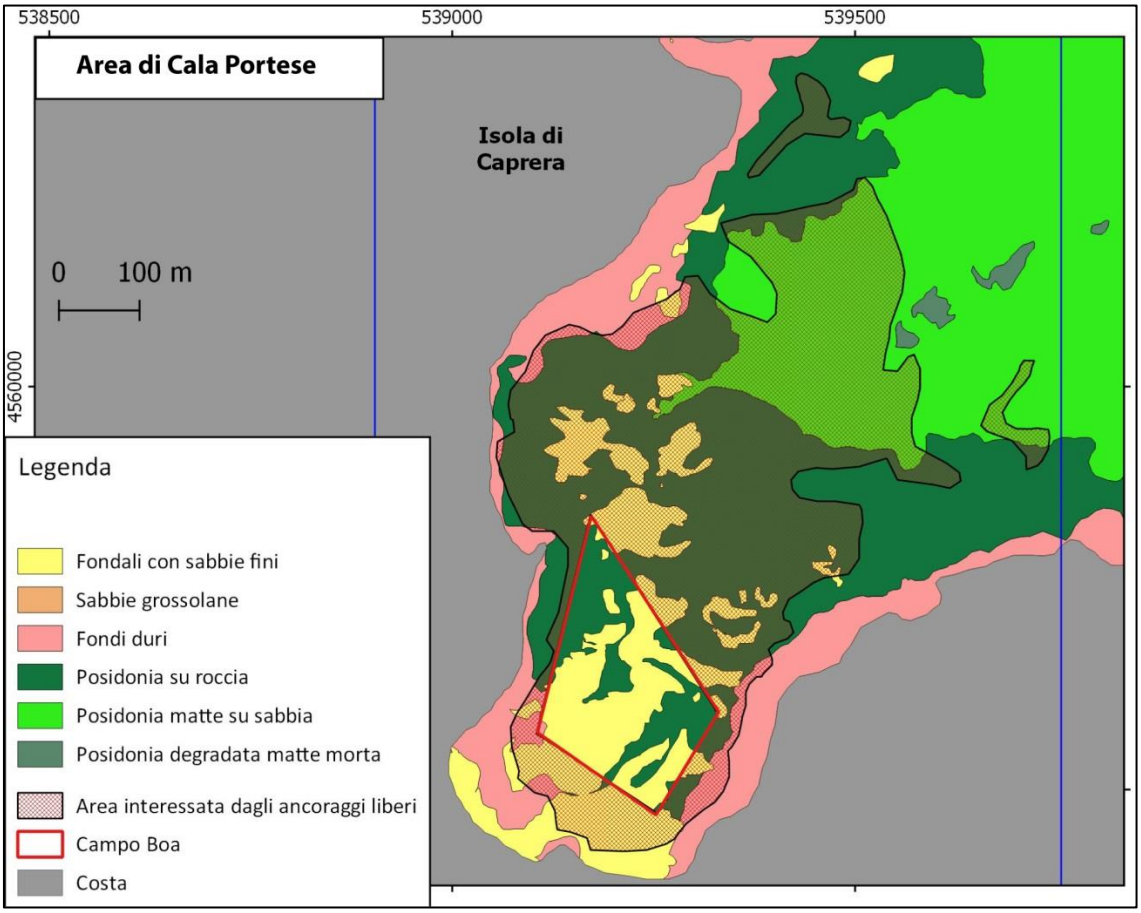

Figura 7. Mappa dell’area di Cala Portese.

Stagno Torto (Isola di La Maddalena)

- **Area:** 0.795km^2
- **Campi boe:**nessuno**n° gavitelli**: 0
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.108km^2

Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Stagno Torto (Figura 8) e il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 16).
In tale aree che comunque risulta molto frequentata, rappresentando un 1.8 % del totale delle unità da diporto censite per tutta l'area Parco, non si hanno campi boe e le imbarcazioni allo stato attuale ancorano tutte sul fondale disponibile. Dalle analisi si evidenzia come il 56% di queste ancori sulla prateria di Posidonia oceanica.

Tabella 16. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
StagnoTorto	280	//	59	64	49	51	57
%	100%	//	21%	23%	18%	18%	20%

In Tabella 17 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco e quelle presenti nell'area di Stagno Torto.

Tabella 17. Numero di presenze nel parco, nell'area di Stagno Torto durante le giornate rilevanti per numero di barche.

Data	Frequentazione Stagno Torto – Giornate rilevanti –	
	N°ToT Parco	Stagno Torto
21/07/2019	723	13
23/07/2019	837	20
26/07/2019	686	18
05/08/2019	883	18
07/08/2019	1062	26
15/08/2019	837	5
17/08/2019	1121	11
20/08/2019	1030	26
25/08/2019	1077	7
27/08/2019	954	12
30/08/2019	756	7

Nell'area di Stagno Torto si verificano in media 15 ancoraggi giornalieri. Di questi 3 si verificano su fondali sabbiosi e 9 su fondali sensibili. Nelle giornate di maggior afflusso, registrate nel mese di agosto, si verifica un numero di ancoraggi maggiore di 25 unità. La percentuale di imbarcazioni che ancora sul fondo sabbioso in quest'area rappresenta circa il 21% del totale. Le imbarcazioni che ancorano su fondali a Posidonia rappresentano il 56%. Le restanti imbarcazioni ancorano su fondali rocciosi. Al fine di ridurre l'impatto su tale area si propone uno sfruttamento dei soli fondali sabbiosi, riducendo quindi il numero di imbarcazioni che possono stazionare nell'area o una implementazioni di ancoraggi sostenibili in prossimità della prateria di Posidonia o in prossimità dei fondali rocciosi.

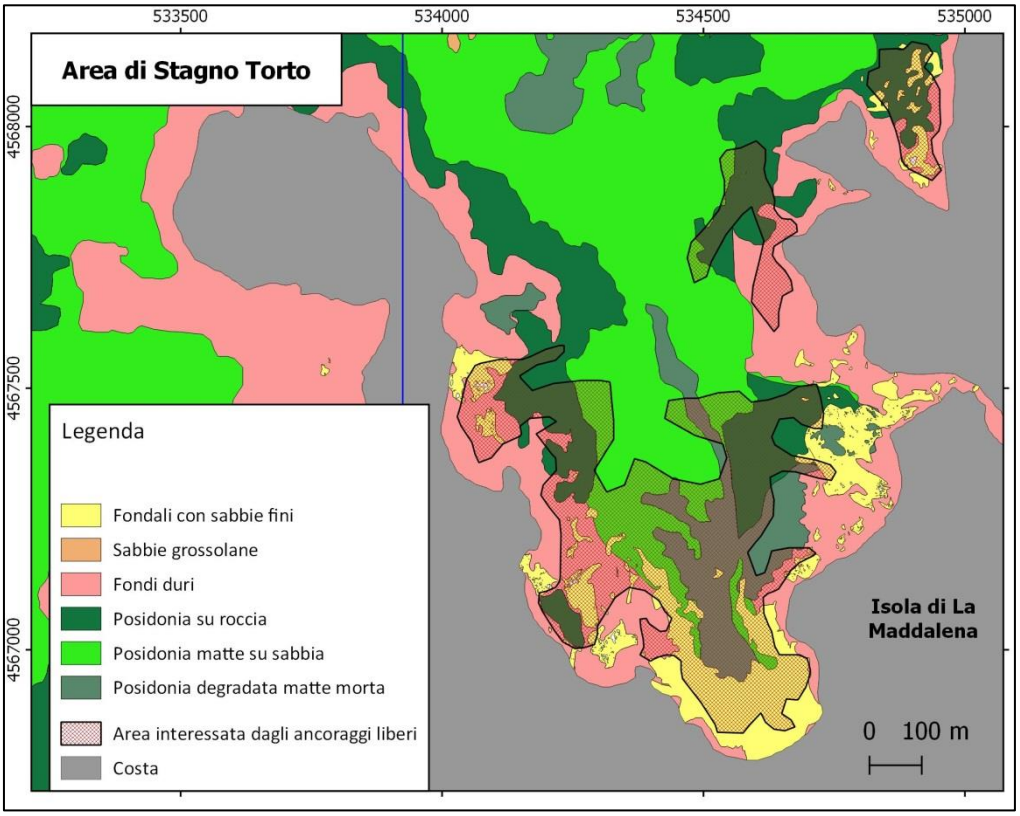

Figura 8. Mappa dell'area di Stagno Torto.

Cala Cotticcio – Cala Tahiti (Isola di Caprera)

- **Area:**0.241 km^2
- **Campi boe:**nessuno **n° gavitelli**: 0
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.003 km^2

Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Cala Cotticcio - Cala Tahiti (Figura 9) e il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 18).
In tale aree che comunque risulta molto frequentata, rappresentando un 2.9 % del totale delle unità da diporto censite per tutta l'area Parco, non si hanno campi boe e le imbarcazioni allo stato attuale ancorano tutte sul fondale disponibile. Dalle analisi si evidenzia come una percentuale superiore al 50% di queste ancori sulla prateria di Posidonia oceanica.

Tabella 18. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
CalaCotticcio/Cala Tahiti	445	//	116	100	152	77	0

In Tabella 19 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco e quelle presenti nell'area di Cala Cotticcio - Cala Tahiti.

Tabella 19. Numero di presenze nel parco, nell'area di Cala Cotticcio e Cala Tahiti durante le giornate rilevanti per numero di barche.

Data	Frequentazione Cala Cotticcio e Cala Tahiti – Giornate rilevanti –	
	N°ToT Parco	Cala Cotticcio e Cala Tahiti
21/07/2019	723	30
23/07/2019	837	25
26/07/2019	686	20
05/08/2019	883	40
07/08/2019	1062	18
15/08/2019	837	38
17/08/2019	1121	3
20/08/2019	1030	3
25/08/2019	1077	32
27/08/2019	954	21
30/08/2019	756	25

Nell'area di Cala Cotticcio/Cala Tahiti si verificano in media 23 ancoraggi giornalieri. Di questi 6 si verificano su fondali sabbiosi e 17 su fondali sensibili. Nelle giornate di maggior afflusso, registrate nel mese di agosto, si verifica un numero di ancoraggi uguale a 40 unità. La percentuale di imbarcazioni che ancora sul fondo sabbioso in quest'area rappresenta circa il 26% del totale. Le imbarcazioni che ancorano su fondali a Posidonia rappresentano il 51%. Le restanti imbarcazioni ancorano su fondali rocciosi. Al fine di ridurre l'impatto su tale area si propone uno sfruttamento dei soli fondali sabbiosi, riducendo quindi il numero di imbarcazioni che possono stazionare nell'area o una implementazioni di ancoraggi sostenibili in prossimità della prateria di Posidonia o in prossimità dei fondali rocciosi.

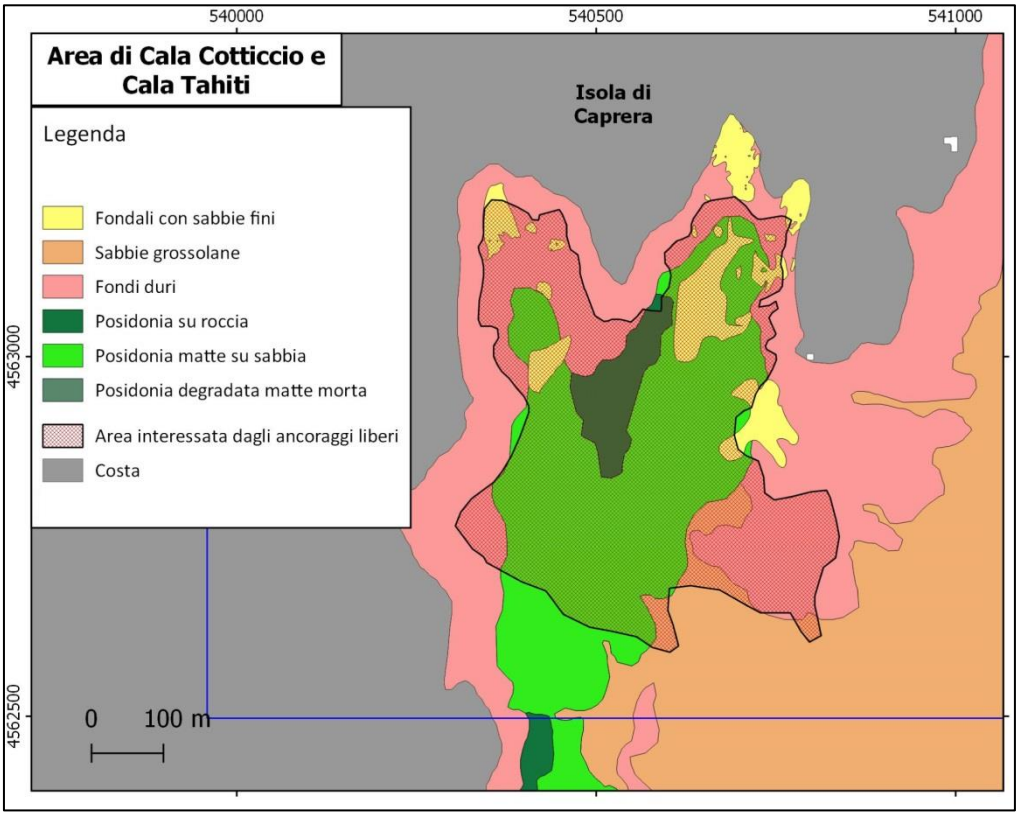

Figura 9. Mappa dell'area di Cala Cotticcio e Cala Tahiti.

Cala Garibaldi - Giardinelli (la Maddalena-Caprera)

- **Area:**0.608. km^2
- **Campi boe:**nessuno **n° gavitelli**: 0
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.114 km^2

Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Cala Garibaldi-Giardinelli(Figura 10) e il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 20).
In tale aree che comunque risulta molto frequentata, rappresentando un 4.2 % del totale delle unità da diporto censite per tutta l'area Parco, non si hanno campi boe e le imbarcazioni allo stato attuale ancorano tutte sul fondale disponibile. Dalle analisi si evidenzia come una percentuale superiore al 10% di queste ancori sulla prateria di Posidonia oceanica.

Tabella 20. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
Cala Garibaldi / Giardinelli	646	/	478	98	17	50	3

In Tabella 21 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco e quelle presenti nell'area di Cala Garibaldi-Giardinelli.

Tabella 21. Numero di presenze nel parco, nell'area di Garibaldi e Giardinelli durante le giornate rilevanti per numero di barche.

Data	Frequentazione Garibaldi eGiardinelli – Giornate rilevanti –	
	N°ToT Parco	Cala Garibaldi eGiardinelli
21/07/2019	723	42
23/07/2019	837	50
26/07/2019	686	30
05/08/2019	883	33
07/08/2019	1062	48
15/08/2019	837	37
17/08/2019	1121	53
20/08/2019	1030	55
25/08/2019	1077	47
27/08/2019	954	39
30/08/2019	756	37

Nell'area di Cala Garibaldi e di Cala Giardinelli si verificano in media 42 ancoraggi giornalieri. Mediamente 31 imbarcazioni ancorano su fondali sabbiosi e 11 su fondali sensibili. Nelle giornate di maggior afflusso, registrate nel mese di agosto, si verifica un numero di ancoraggi che supera le 50 unità. La percentuale di imbarcazioni che ancora sul fondo sabbioso, in quest'area è abbastanza rilevante e rappresenta circa il 74% del totale. Le restanti imbarcazioni ancorano su fondali rocciosi o su posidonia. Al fine di ridurre l'impatto su tale area si propone uno sfruttamento dei soli fondali sabbiosi, riducendo quindi il numero di imbarcazioni che possono stazionare nell'area o una implementazioni di ancoraggi sostenibili in prossimità della prateria di Posidonia o in prossimità dei fondali rocciosi.

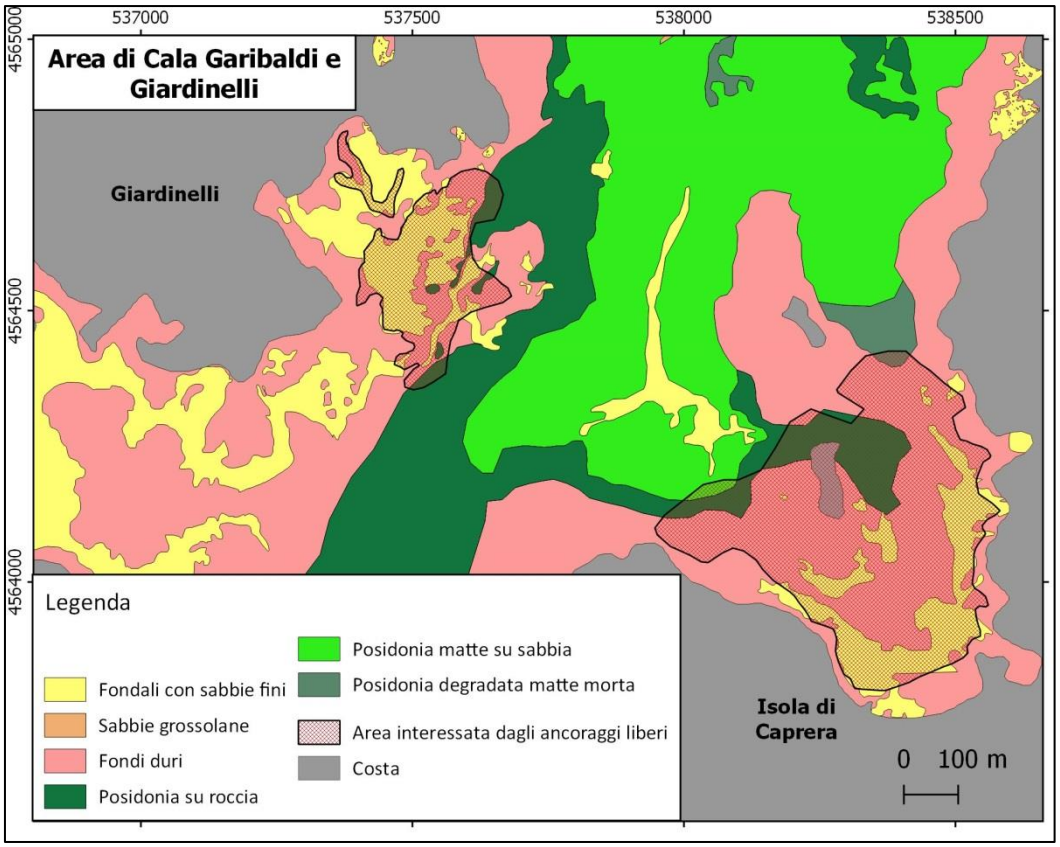

Figura 10. Mappa dell'area di Cala Garibaldi e Cala Giardinelli.

Cala Villa Maria (Isola di Santo Stefano)

- **Area:**0.173 km^2
- **Campi boe:**nessuno**n° gavitelli**: 0
- **Fondali sabbiosi potenzialmente inerti:** 0.011 km^2

Nelle tabelle seguenti sono illustrate: Il numero totale delle imbarcazioni che sostano nell'area di Cala Villa Maria (Figura 11) e il numero totale di imbarcazioni che hanno sostato nelle varie tipologie di fondale (Tebella 22).
In tale aree che comunque risulta molto frequentata, rappresentando un 1.3 % del totale delle unità da diporto censite per tutta l'area Parco, non si hanno campi boe e le imbarcazioni allo stato attuale ancorano tutte sul fondale disponibile. Dalle analisi si evidenzia come l'82% di queste ancori sulla prateria di Posidonia oceanica.

Tabella 22. In tabella vengono rappresentati i dati del numero totale di imbarcazioni rilevate dalle analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e il numero di ancoraggi per ogni tipologia di fondale.

Località	N° di barche rilevate						
	Tot (35gg)	Campo Boe	Sabbie	Fondi duri	posidonia su sabbia	Posidonia su roccia	Posidonia Degradata/morta
Cala Villa Maria	199	//	24	13	89	73	0

In Tabella23 si mostrano per le varie giornate di rilievo: il numero totale di imbarcazioni presenti in tutta l'area del Parco e quelle presenti nell'area di Villa Maria.

Tabella 23. Numero di presenze nel parco, nell'area di Cala Villa Maria durante le giornate rilevanti per numero di barche.

Data	Frequentazione Cala Villa Maria – Giornate rilevanti –	
	N°ToT Parco	Cala Villa Maria
21/07/2019	723	1
23/07/2019	837	2
26/07/2019	686	3
05/08/2019	883	7
07/08/2019	1062	12
15/08/2019	837	14
17/08/2019	1121	14
20/08/2019	1030	1
25/08/2019	1077	19
27/08/2019	954	9
30/08/2019	756	1

Nell'area di Cala Villa Maria si verificano in media 8 ancoraggi giornalieri. Mediamente 2 imbarcazioni ancorano su fondali sabbiosi e 6 su fondali sensibili. Nelle giornate di maggior afflusso, registrate nel mese di agosto, si verifica un numero di ancoraggi che supera le 15 unità. La percentuale di imbarcazioni che ancora sul fondo sabbioso, in quest'area rappresenta circa il 24% del totale. Le imbarcazioni che ancorano su fondali a Posidonia rappresentano l'82%. Le restanti imbarcazioni ancorano su fondali rocciosi. Al fine di ridurre l'impatto su tale area si propone uno sfruttamento dei soli fondali sabbiosi, riducendo quindi il numero di imbarcazioni che possono stazionare nell'area o una implementazioni di ancoraggi sostenibili in prossimità della prateria di Posidonia.

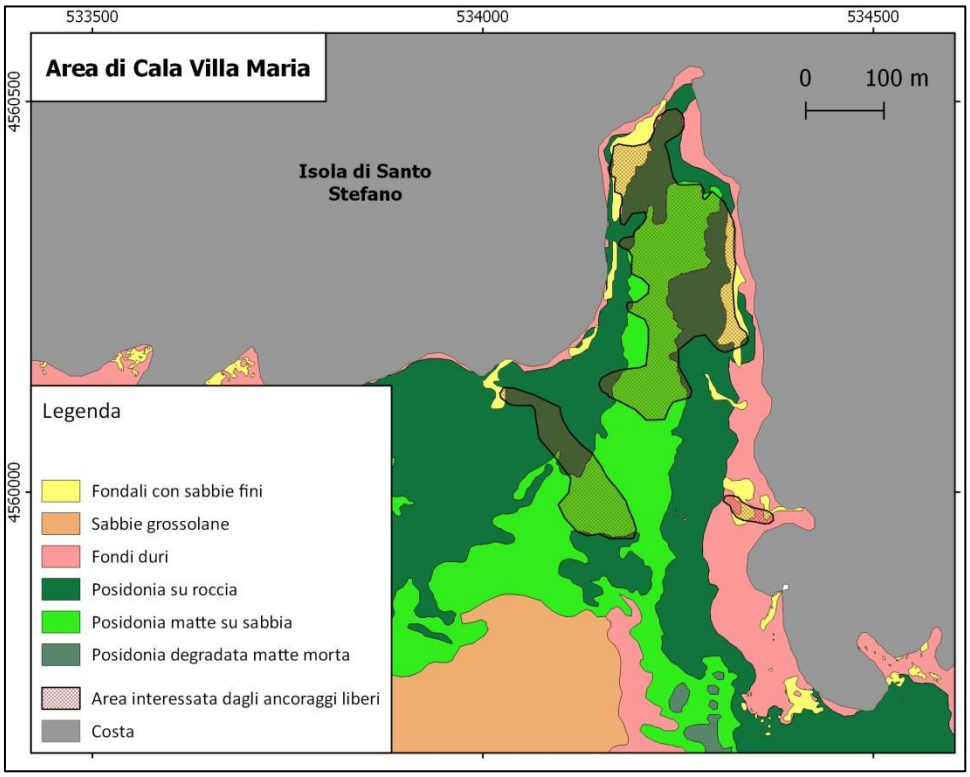

Figura 11. Mappa dell'area di Cala Villa Maria.