



COMUNE DI LA MADDALENA
INTERVENTI PER IL COMPLETAMENTO OPERE DI
BONIFICA SPECCHIO ACQUEO
EX ARSENALE MILITARE DI LA MADDALENA



Valutazione di Incidenza Ambientale RELAZIONE

II RUP

Ing. Giovanni Nicola Cossu

I Progettisti



Imprese esecutrici



| Rev. | Descrizione | Data | Redatto | Controllato | Approvato | Codice doc. | Nome file |
|------|-------------|------------|---------|-------------|-----------|-------------|---------------------|
| 00 | 1 emissione | 12.04.2019 | | | | VIncA-R | VINCA_Relazione.pdf |
| | | | | | | | |

PROPONENTE



Comune di La Maddalena

PROGETTO DEFINITIVO

Prof. Ing. Paolo De Girolamo

INCARICATO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE E ATTIVITÀ PROGETTUALI E VALUTATIVE PROPEDEUTICHE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO



(Capofila)



CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.

ELABORAZIONE PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile integrazione attività specialistiche

dott. ing. Franco Vigna

Valutazione di Incidenza Ambientale

Coordinamento generale

dott. geol. Andrea Soriga

coord. redazionale

dott. ing. Elisa Fenude

Aspetti specialistici

dott. geol. Antonio Pitzalis

dott. ing. Elisa Fenude

dott. nat. Riccardo Frau

dott. biol. Patrizia Sechi

Indice

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Premessa..... | 1 |
| 2. | Inquadramento normativo e finalità della valutazione d'incidenza | 2 |
| 3. | Descrizione del Progetto..... | 3 |
| 3.1. | Descrizione della localizzazione del Progetto..... | 3 |
| 3.2. | Inquadramento del progetto rispetto alla Rete Natura 2000 | 5 |
| 3.2.1. | Quadro normativo di livello internazionale e comunitario | 5 |
| 3.2.2. | Quadro normativo di livello nazionale | 6 |
| 3.2.3. | Il SIC e la ZPS "Arcipelago la Maddalena" Codice ITB010008 | 7 |
| 3.3. | Descrizione degli interventi | 9 |
| 3.3.1. | Delimitazione aree a mare | 12 |
| 3.3.2. | Regolarizzazione del fondale | 13 |
| 3.3.3. | Realizzazione del sistema di tenuta ambientale..... | 13 |
| 3.4. | Analisi abiotica dei fondali | 17 |
| 4. | Ambiente biotico..... | 20 |
| 4.1. | Inquadramento bioclimatico | 20 |
| 4.2. | Uso del Suolo | 21 |
| 4.3. | Principali aspetti di interesse conservazionistico ambientale | 24 |
| 4.4. | Assetto ecologico terrestre | 31 |
| 4.4.1. | Inquadramento floro-vegetazionale | 31 |
| 4.4.2. | Flora di interesse naturalistico..... | 34 |
| 4.4.3. | Inquadramento faunistico | 34 |
| 4.5. | Assetto ecologico marino | 37 |
| 4.5.1. | Biocenosi..... | 37 |
| 4.5.2. | Fauna marina di rilievo naturalistico | 38 |
| 4.5.3. | Componente floro-vegetazionale e algale dell'ambiente sommerso | 40 |
| 5. | Stima dell'incidenza ambientale | 43 |
| 5.1. | I fattori di pressione | 43 |
| 5.2. | Quadro valutativo..... | 43 |
| 5.2.1. | Il modello di valutazione..... | 43 |
| 5.2.2. | Flora, vegetazione e alghe di interesse per la Rete Natura 2000..... | 44 |
| 5.2.3. | Fauna di interesse per la Rete Natura 2000..... | 45 |
| 5.2.4. | Habitat di interesse comunitario | 46 |
| 5.2.5. | Sintesi delle misure di mitigazione..... | 48 |

1. Premessa

Questo documento rappresenta lo studio di Incidenza Ambientale del Progetto di Completamento delle opere di bonifica dello specchio acqueo dell'ex arsenale militare di La Maddalena,

Si specifica che suddetto progetto risulta sottoposto alla Procedura di Assoggettabilità alla VIA, di competenza statale, in quanto rientrante nella tipologia elencata nell'Allegato II-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 2b denominata "porti e impianti portuali marittimi, fluviali e lacuali, compresi i porti con funzione peschereccia, vie navigabili;"

In data 29/10/2013 è stato sottoscritto un Protocollo d'Intesa fra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Autonoma della Sardegna ed il Comune di La Maddalena al fine di procedere all'attuazione dell'intervento di Completamento delle opere di bonifica dello specchio acqueo antistante l'ex arsenale militare di La Maddalena;

Nello specifico all'art. 3 del Protocollo di Intesa Specifiche era stato previsto:

- l'adeguamento del progetto definitivo predisposto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione civile, secondo le prescrizioni della conferenza dei servizi istruttoria del 17 aprile 2013;
- l'approvazione del progetto definitivo di bonifica risultante dall'adeguamento di cui al punto precedente; (soggetto attuatore Comune di La Maddalena);
- l'esecuzione dell'intervento "Completamento delle opere di bonifica dello specchio acqueo antistante l'ex arsenale militare di La Maddalena" (1° Intervento); (soggetto attuatore Comune di La Maddalena);
- l'esecuzione della "Caratterizzazione delle aree esterne alla darsena, nonché esterne alla perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di cui alla perimetrazione trasmessa con nota del Ministero dell'Ambiente prot. 24174 TRI/VII del 02.10.2012. (2°Intervento); (soggetto attuatore ARPAS Dipartimento Gallura).

Al fine di procedere con l'approvazione del Progetto è stata convocata una prima conferenza di servizio istruttoria tenutasi in data 09/12/2015, per procedere all'acquisizione di tutti i pareri, autorizzazioni, nulla osta, permessi o assensi comunque denominati, richiesti dalla normativa vigente, per poter procedere all'approvazione del Completamento Opere di Bonifica Specchio acqueo Ex Arsenale Militare La Maddalena – aggiornamento progetto definitivo –revisionato sulla base delle risultanze delle prove di laboratorio. Successivamente è stata convocata una seconda conferenza di servizi in data 18/05/2016, tenutasi in data 07/06/2016, nel corso della quale è stato approvato il progetto con pareri favorevoli e favorevoli con prescrizioni, il cui verbale è stato approvato con Determinazione Dirigenziale 864 del 19/07/2017 da parte della Direzione delle Opere Pubbliche del Comune di La Maddalena.

;

2. Inquadramento normativo e finalità della valutazione d'incidenza

La Valutazione di Incidenza Ambientale è stata introdotta dall'art. 6, comma 3, della direttiva "Habitat" (Direttiva 92/43/CEE), con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

In ambito nazionale la VInCA è disciplinata dal D.P.R n. 357 dell'8 settembre 1997¹ che nell'art. 5 stabilisce che ogni piano, progetto o intervento, per il quale sia possibile una incidenza significativa negativa sui siti di rete Natura 2000, debba essere sottoposto a procedura di valutazione di incidenza al fine di individuare e valutare gli effetti degli interventi sui siti.

Tale decreto è stato modificato e integrato dal D.P.R. n. 120 del 12-03-2003². L'art. 6 del D.P.R. n. 120 A tal proposito I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare i principali effetti che detti interventi possono avere sul sito della Rete Natura 2000 tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

Poiché il sopracitato intervento è prossimo a siti della Rete Natura 2000, pur non ricadendo direttamente all'interno degli stessi, è necessario procedere alla Studio di Incidenza Ambientale al fine di valutare i possibili effetti, diretti o indiretti, sugli obiettivi di conservazione della Rete Natura 2000 ed eventualmente proporre misure di mitigazione tali da ridurre o annullare eventuali effetti negativi.

Lo studio, deve necessariamente tener conto degli obiettivi di conservazione dettati dalle normative vigenti. Questo allo scopo di tutelare e conservare gli habitat e le specie di flora e di fauna di interesse comunitario che caratterizzano i siti della Rete Natura 2000 presenti nell'arcipelago maddalenino.

¹ Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

² Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8-settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

3. Descrizione del Progetto

3.1. Descrizione della localizzazione del Progetto

L'area marina oggetto degli interventi di completamento della bonifica dei fondali, oggetto della presente valutazione, è localizzata nella zona antistante l'ex Arsenale di La Maddalena in località *Cala Camicia*, ricadente nel Comune di La Maddalena, in Provincia di Sassari.

Cala Camicia si colloca in un ambiente di particolare pregio naturalistico essendo all'interno del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena e del Sito di Interesse Comunitario (SIC) "Arcipelago La Maddalena" ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (codice sito ITB010008).

La zona è delimitata lungo i confini ovest, nord ed est da banchine a parete verticale ed è collegata, lungo il confine sud, alla Rada di Santo Stefano, compresa tra l'omonima Isola e le Isole di La Maddalena e di Caprera.

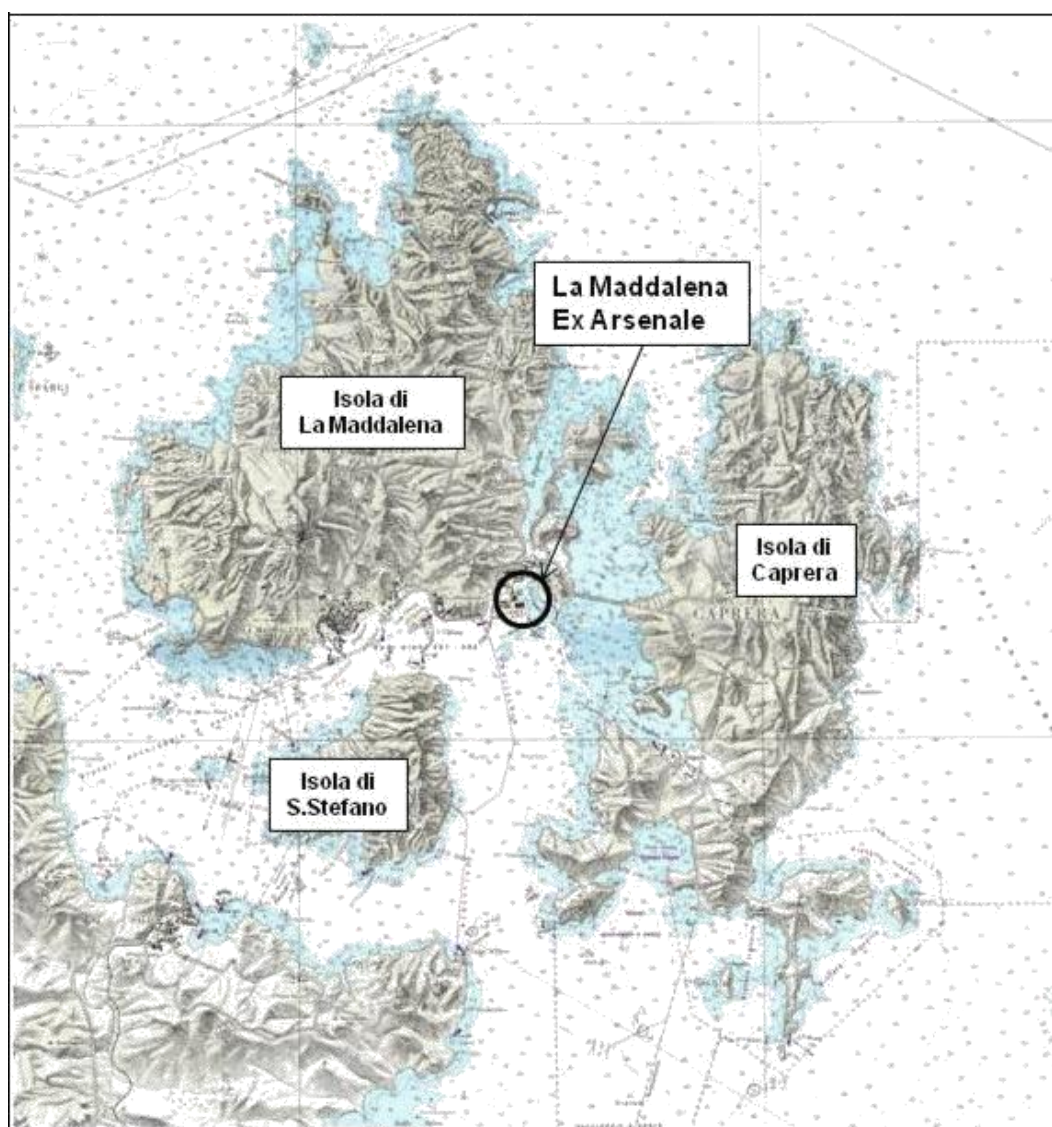


Figura 1: Localizzazione dell'area d'intervento

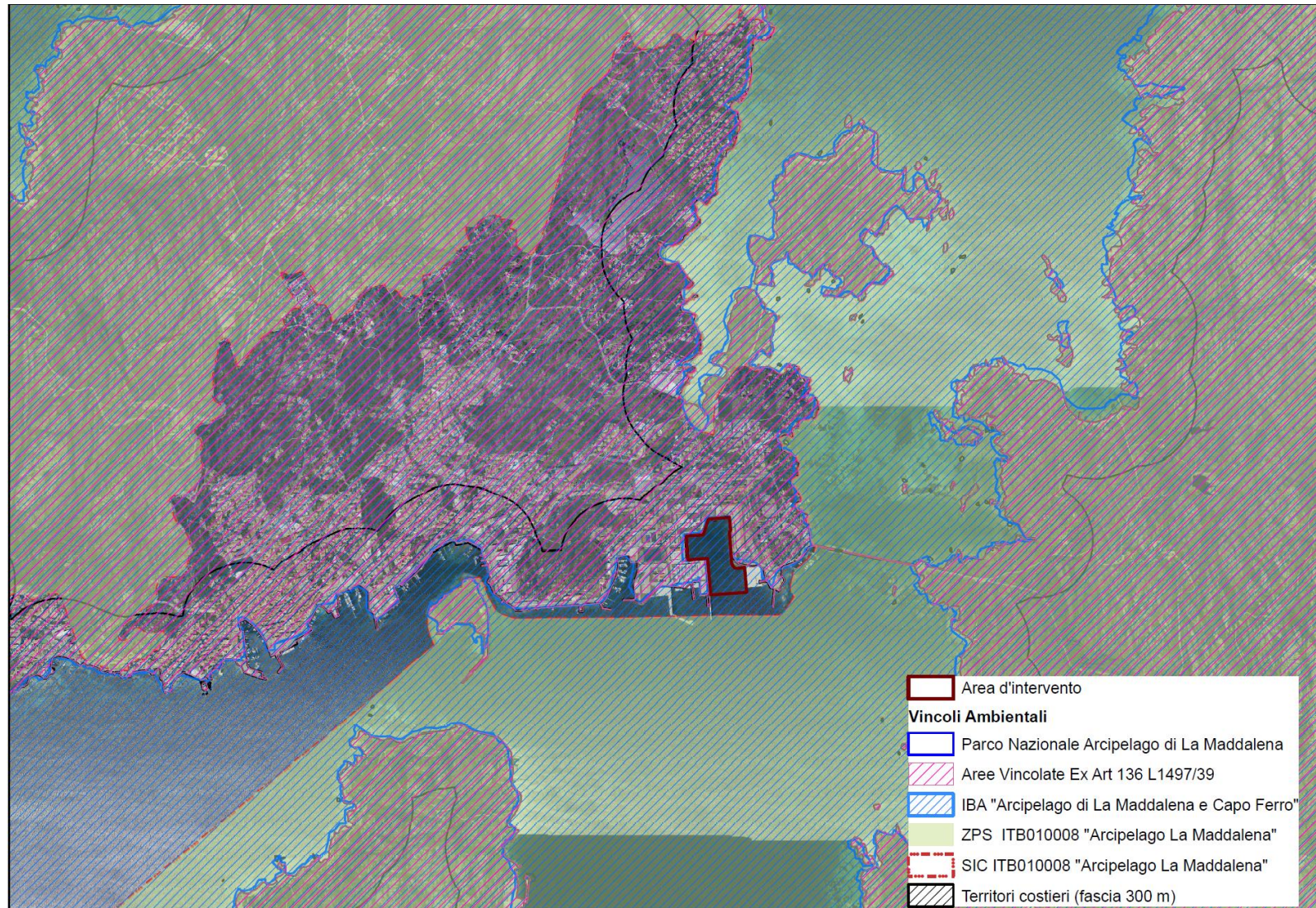


Figura 2. Rappresentazione dei vincoli ambientali

3.2. Inquadramento del progetto rispetto alla Rete Natura 2000

3.2.1. Quadro normativo di livello internazionale e comunitario

In rapporto alle convenzioni internazionali e alle direttive comunitarie in materia ambientale, i principali riferimenti, in relazione al contesto territoriale e di interesse, risultano quelle relativi a biodiversità, flora, fauna e habitat.

Si considerano in particolare:

- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 02/02/1971. Gli scopi della Convenzione sono quelli di favorire la conservazione delle zone definite "umide" e degli uccelli acquatici mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici e la messa in atto programmi che ne consentano la conservazione e la valorizzazione.

Nell'ambito di intervento non sono presenti Aree Ramsar

- Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione, sottoscritta a Washington il 3 marzo 1973, emendata a Bonn, il 22 giugno 1979. Disciplina il Commercio Internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione, quale strumento di conservazione attraverso una utilizzazione sostenibile.
- Convenzione internazionale per la tutela delle specie migratrici (CSM) (Convenzione di Bonn) sottoscritta a Bonn il 23 giugno 1979. Le parti contraenti della Convenzione riconoscono l'importanza della conservazione delle specie migratrici, e affermano la necessità di rivolgere particolare attenzione alle specie il cui stato di conservazione sia sfavorevole. E' stata ratificata in Italia con Legge n. 42 del 25/01/1983 (Suppl. ord. G.U. 18 febb.1983, n.48).
- Convenzione di Berna relativa alla conservazione della vita selvatica e l'ambiente naturale in Europa, sottoscritta a Berna il 19 novembre 1979. Riconosce l'importanza degli habitat naturali ed il fatto che flora e fauna selvatiche costituiscano un patrimonio naturale che va preservato e trasmesso alle generazioni future. E' stata ratificata in Italia con Legge n. 503 del 05/08/81.
- Convenzione di Barcellona (Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento), trattato intergovernativo nato sotto l'egida del Programma per l'ambiente (UNEP - *United Nations Environment Programme*), firmata a Barcellona il 16 febbraio 1976 da 16 governi e dalla CEE. Entrata in vigore nel 1978. E' stata ratificata dall'Italia con la Legge n. 175 del 27 maggio 1999. La Convenzione di Barcellona ha lo scopo di prevenire, ridurre, combattere ed eliminare l'inquinamento nel Mar Mediterraneo e proteggere e migliorare l'ambiente marino e marino-costiero per contribuire allo sviluppo sostenibile.

- Direttiva 92/43/CEE "Habitat" del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche, che mira a contribuire alla conservazione della biodiversità negli Stati membri definendo un quadro comune per la conservazione delle piante e degli animali selvatici e degli habitat di interesse comunitario attraverso la creazione di Rete Natura 2000.

L'ambito d'intervento risulta esterno al SIC ITB010008 "Arcipelago La Maddalena"

- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Si pone come obiettivo primario la tutela di determinate specie ornitiche, utilizzando come strumento prioritario l'individuazione e la protezione di aree, denominate ZPS, in cui tali specie hanno il proprio ambiente vitale.

L'ambito d'intervento risulta esterno alla ZPS ITB010008 "Arcipelago La Maddalena", istituita ai sensi della "Direttiva Uccelli".

- Direttiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. Comunemente nota come *Direttiva VAS*, mira a contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali nell'elaborazione e adozione di piani e programmi e a promuovere lo sviluppo sostenibile.

3.2.2. Quadro normativo di livello nazionale

I principali riferimenti in materia di tutela ambientale che caratterizzano il quadro legislativo nazionale sono di seguito rappresentati.

- Legge quadro sulle aree protette del 6 dicembre 1991, n. 394. - Detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Il sito risulta compreso all'interno del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena Istituito con Legge 4 gennaio 1994

- Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 come integrata dalla Legge 221/2002 (che recepisce la Direttiva Uccelli). Questa legge detta le norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 8 settembre 1997 sostituito dal Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357", concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Il DPR recepisce in Italia la Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 92/43/CEE "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", detta Direttiva "Habitat".

- Decreto Ministeriale 3 settembre 2002 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Servizio Conservazione della Natura - Riporta le "Linee guida per la gestione dei Siti Natura 2000".
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare del 5 luglio 2007 "Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE".
- Decreto Ministeriale del 17 ottobre 2007 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)" e ss.mm.ii.
- Decreto 7 marzo 2012 Gazzetta Ufficiale n. 79 del 3 aprile 2012 "Quinto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia ai sensi della Direttiva 92/43/CEE".

3.2.3. Il SIC e la ZPS "Arcipelago la Maddalena" Codice ITB010008

Il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) e la Zona a Protezione Speciale (ZPS) denominati "Arcipelago La Maddalena" hanno un'estensione di 21004 ettari e interessano la quasi totalità del territorio comunale, comprese le isole principali e le isole minori, fatta eccezione per il centro urbano. Il SIC/ZPS si compone di un gruppo di isole principali, quali La Maddalena, Caprera, Spargi, Budelli, Razzoli, Santa Maria e Santo Stefano, più una notevole quantità di isolotti di varia grandezza. I fondali dell'Arcipelago presentano estese piattaforme di abrasione evolutesi durante le fasi trasgressive del mare tardo terziario e quaternario.

La superficie totale, di tutti gli isolotti cartografati, pari a 168, assomma a 50,384 km, di poco superiore a quella ufficiale della parte emersa del comune di La Maddalena.

Il sistema delle isole che compongono l'Arcipelago determina un ampio spettro di condizioni ambientali che vanno dalle praterie di *Posidonia oceanica*, particolarmente estese e in buono stato di conservazione, alla vegetazione alofila e psammofila (*Cakiletea*, *Agropyron*, *Ammophilion*, *Crucianellion*) della fascia litoranea sabbiosa e delle dune. La vegetazione alofila (*Crithmo-Limonietaea*) delle coste alte litoranee si estende su tutto il complesso dei 180 Km di coste in modo più o meno frammentato. E' notevole la presenza sulle dune fossili della vegetazione ad *Helichrysum microphyllum* ssp. *thyrrenicum* e *Scrophularia ramosissima* caratterizzata anche dalla presenza di *Armeria maritima*. In più stazioni si rileva la presenza della specie prioritaria *Silene velutina*. Riveste grande rilevanza la gariga ad *Artemisia densiflora*, specie endemica dell'arcipelago e delle isole corse delle Bocche di Bonifacio. La maggiore caratterizzazione forestale è data dai ginepri a *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata* e dalla macchia termoxerofila, soprattutto nelle isole di Spargi, di Budelli e di Santa Maria.

Nel sito sono presenti, secondo il Formulário Standard delle 2 aree protette aggiornato al gennaio 2017, 25 habitat comunitari definiti ai sensi della Direttiva Habitat di cui 5 prioritari:

- 1120 *Praterie di posidonie (Posidonion oceanicae)*
- 1150 *Lagune costiere*
- 3170 *Stagni temporanei mediterranei*
- 2250 *Dune costiere con Juniperus spp.*
- 6220 *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*

il Sito è tra le aree più importanti del Mediterraneo per l'avifauna pelagica; inoltre rientra nelle principali rotte di migrazione dell'avifauna tra l'Africa e l'Europa.

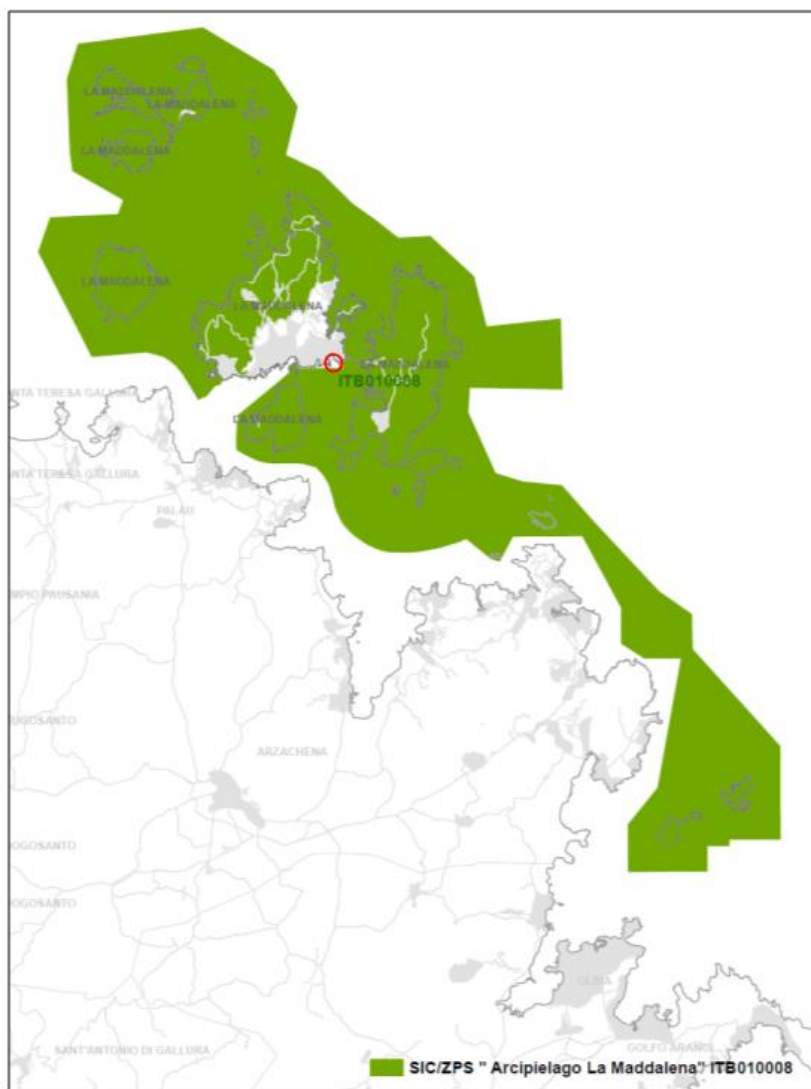


Figura 3: Delimitazione delle aree della Rete Natura 2000 presenti nel sito

L'Ente Parco Arcipelago di La Maddalena ha partecipato al bando regionale inerente l'aggiornamento dei Piani di Gestione (PdG) delle aree SIC approvati, al fine di introdurre le integrazioni relative alle disposizioni che disciplinano gli usi agricoli e forestali di tali aree, e la stesura dei piani di gestione delle Zone di Protezione Speciale con finanziamento attraverso fondi del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) della Regione Sardegna 2007/2013 (Misura 323, azione 1, Sottoazione 1, "Tutela e riqualificazione del patrimonio rurale – Stesura e aggiornamento dei piani di gestione dei siti Natura 2000").

L'aggiornamento del PdG del SIC "Arcipelago La Maddalena", redatto sulla base della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE) e Direttiva Uccelli (Direttiva 2009/147/CE che ha sostituito la Direttiva 79/409/CEE), è stato approvato con Decreto dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente n. 13112/20 del 22.06.2017.

Il PdG vigente della ZPS "Arcipelago La Maddalena", anch'esso redatto sulla base della Direttiva Uccelli e Direttiva Habitat è stato approvato con Decreto dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente n. 13113/20 del 22.06.2017.

I PdG vigenti hanno la finalità di regolamentare l'uso del territorio in modo da assicurare il mantenimento e il ripristino degli habitat naturali e seminaturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario in uno stato di conservazione soddisfacente,.

Il fine dell'istituzione delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 è, come indicato dalla Direttiva 92/43/CEE, quello di assicurare la conservazione degli habitat e delle specie animali e vegetali di interesse comunitario, garantendo, con opportuni interventi di gestione, il mantenimento e/o il ripristino di equilibri ecologici che li caratterizzano e che sottendono alla loro conservazione.

3.3. Descrizione degli interventi

Gli interventi previsti dal progetto definitivo, oggetto della presente valutazione, riguardano sostanzialmente la realizzazione di una barriera passiva continua in HDPE, integralmente protetta da un materassino in cls di spessore 25 cm, stabile alle azioni idrodinamiche generate dalle eliche delle barche e del moto ondoso.

I lavori necessari al raggiungimento di tale obiettivo possono essere suddivisi in due tipologie principali:

- preparazione della superficie di posa del pacchetto di tenuta ambientale del fondale;
- messa in sicurezza dell'intera area del bacino portuale di "Cala Camicia" mediante realizzazione del "sistema di tenuta ambientale".

Preliminarmente alle attività di regolarizzazione del fondale esistente mediante versamento di sabbia lavata e spianamento locale, verranno installate le aree di cantiere e verranno delimitati gli specchi liquidi con un idoneo sistema di "panne" rivolto ad evitare che il materiale messo in sospensione accidentalmente possa diffondersi al di fuori dell'area oggetto degli interventi.

Inoltre verranno salpati dall'area da bonificare gli elementi di ormeggio (corpi morti, catenarie, ecc.) e i trovanti presenti sul fondo della stessa area.

Di seguito viene riportata una sintesi delle attività previste dal Progetto definitivo:

IMPIANTO CANTIERE AREE A TERRA

- Recinzioni e punti di accesso
- Area logistica (box di cantiere)
- Impianti di cantiere e relativi allacci utenze
- Aree di sosta e manovra dei mezzi terrestri
- Banchine per ormeggio/stazionamento mezzi marittimi
- Aree per stoccaggio temporaneo: "inerti"; "trovanti"; "rifiuti"

IMPIANTO CANTIERE AREE A MARE

- Delimitazione specchi liquidi di manovra/stazionamento
- Delimitazione margine esterno della darsena con "panne"

APPRESTAMENTO DEI FONDALI

- Rilievo di prima pianta e prospezioni subacquee
- Salpamenti degli elementi di ormeggio (corpi morti e catenarie) e dei "trovanti"
- Stoccaggio temporaneo del materiale salpato
- Conferimento a discarica dei trovanti
- Rilievo di seconda pianta e prospezioni subacquee

REGOLAZIONE DEL FONDALE E PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEL SISTEMA DI TENUTA AMBIENTALE

- Delimitazione della darsena con un sistema di panne
- Sistemazione del fondale attraverso lo spianamento ed il versamento di sabbia al fine di ottenere l'attenuazione delle asperità e il riempimento delle fosse di maggior importanza (pendenza)
- Collocazione di teli di geotessili al piede delle banchine in corrispondenza degli scanni di pietrame per una fascia di 10 m

REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI TENUTA AMBIENTALE

- Predisposizione e posa in opera di telo in HDPE di spessore 2.5 mm reso continuo tramite saldature
- Predisposizione e posa in opera del sistema di cassetatura flessibile tipo FLEXITEX (doppio geotessile unito con fili distanziatori) reso continuo tramite cuciture o zip
- Getto subacqueo del calcestruzzo nel cassero flessibile a realizzare un materasso di spessore medio 25 cm di protezione strutturale

STABILIZZAZIONE DEL BORDO DEL SISTEMA DI TENUTA AMBIENTALE

- Fornitura e posa in opera di sacchi in rete riempiti di pietrame tipo FILTER UNIT, di peso 2 t, come elementi di zavorra e protezione dei bordi del sistema di tenuta ambientale

SMOBILIZZO DEL CANTIERE

Le principali attività propedeutiche alle attività di regolarizzazione del fondale consistono in:

- Impianto del cantiere a terra;
- Delimitazione aree a mare;
- Rilievi e prospezioni subacquee;
- Salpamento degli elementi di ormeggio e dei trovanti e conferimento a discarica di questi ultimi.

Le aree di cantiere sono state rappresentate nella figura seguente.

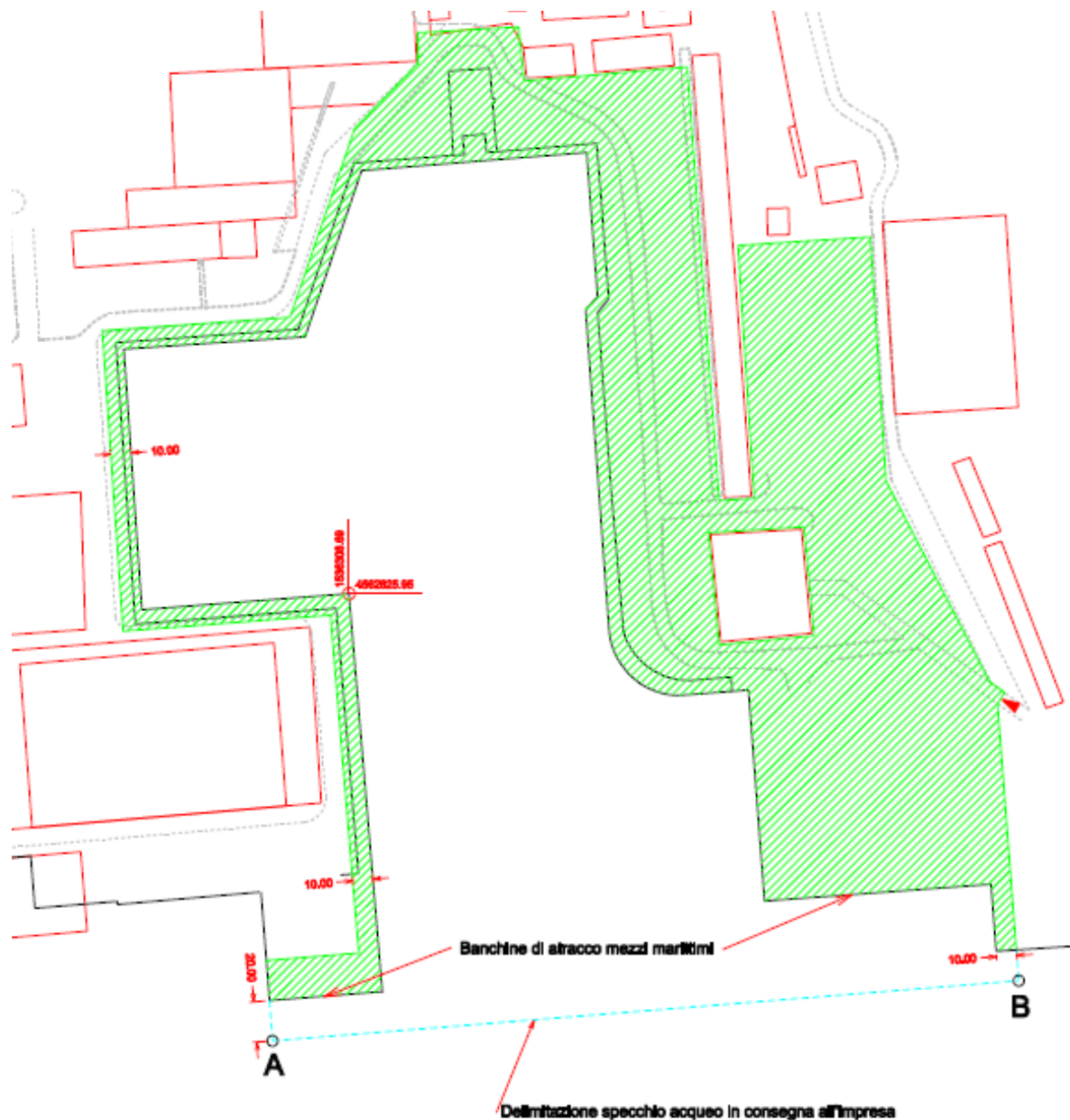


Figura 4: Planimetria delle aree di cantiere

3.3.1. Delimitazione aree a mare

La delimitazione delle aree a mare e in particolar modo la delimitazione delle aree soggette alle attività di regolarizzazione del fondale, verrà eseguita mediante l'utilizzo di un sistema di "panne" ciascuna che si estende dalla superficie fino al fondo della darsena. La funzione delle panne sarà quella di separare fisicamente l'area soggetta alle lavorazioni dall'area esterna, per evitare che eventuale materiale contaminato, messo in sospensione accidentalmente, possa diffondersi nell'area esterna rispetto a quella di lavoro.

Il lavoro di regolarizzazione verrà realizzato in 4 fasi allo scopo di delimitare ciascuna area dall'esterno per evitare che eventuale risospensione possa compromettere le aree in cui la regolarizzazione è già stata eseguita.

3.3.2. Regolarizzazione del fondale

Il sistema di tenuta ambientale, necessità di un fondale piuttosto regolare ovvero privo di accentuate asperità o fosse che potrebbero generare rotture con conseguente compromissione della sua tenuta. A tal fine sono previste una serie di attività di regolarizzazione del fondale attuale mediante l'eventuale versamento di sabbia lavata (spessori compresi tra 0 cm e 100 cm, mediamente 50 cm sull'intera area) e spianamento meccanico anche a mezzo di sommozzatori. In presenza di rocce affioranti si procederà alla riprofilatura puntuale del fondale ricoprendo la porzione aguzza della stessa con il versamento di sabbia lavata; eventualmente per i casi più significativi si procederà inoltre alla stesa di un telo di geotessile a copertura dell'area per eliminare il potere tagliente dell'affioramento sull'HDPE.

3.3.3. Realizzazione del sistema di tenuta ambientale

Per la protezione dell'intero fondale del bacino, è stato progettato un apposito sistema di tenuta ambientale che avrà lo scopo di garantire l'isolamento del sedime portuale dall'ambiente circostante, per evitare che le sostanze inquinanti possano diffondersi o disperdersi in esso. Il sistema di tenuta ambientale sarà dotato di un elemento di protezione strutturale rivolto ad evitare che eventuali azioni esterne possano danneggiare gli elementi realizzati allo scopo di garantire la tenuta ambientale.

Il sistema di tenuta ambientale previsto dal Progetto definitivo risulta così composto partendo dall'esterno:

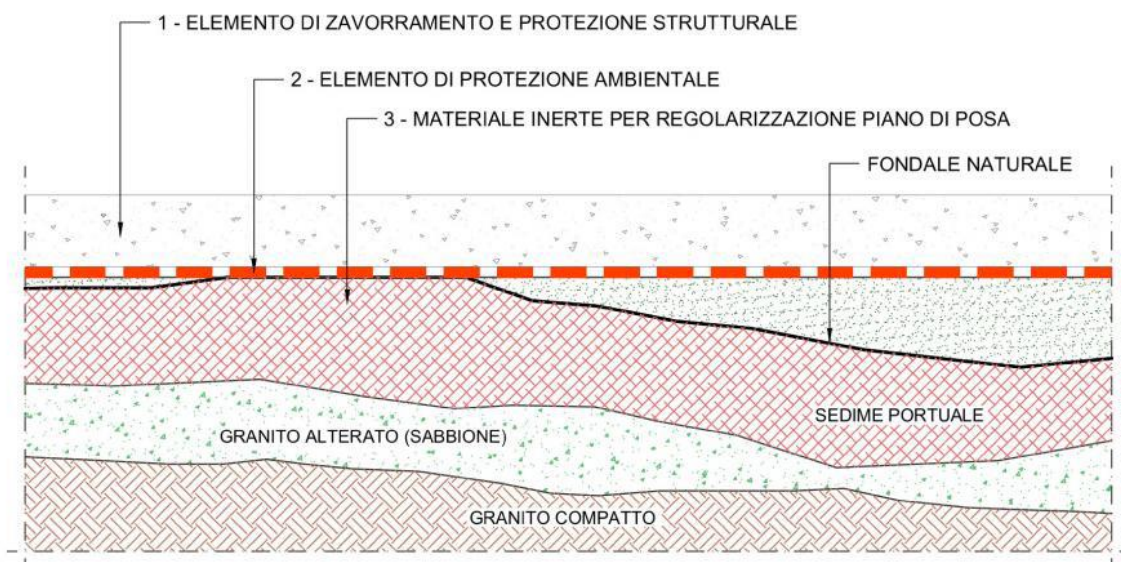
- un elemento di zavorramento e di protezione strutturale (spessore 0,25 m) realizzato mediante materassi prefabbricati in PET riempiti in opera con getti subacquei di malta di cemento. La funzione di questo elemento sarà quella di garantire sia lo zavorramento sia la protezione strutturale dell'elemento sottostante realizzato per la protezione ambientale. L'elemento di protezione strutturale è stato dimensionato in modo tale che resista sia alle azioni statiche che possono essergli trasmesse dai corpi morti (dimensioni 2,0 m x 2,0 m sp. 1 m) che verranno utilizzati per ormeggiare i pontili galleggianti all'interno della darsena, sia alle azioni dinamiche esercitate dai getti liquidi prodotti dalle eliche dei natanti. L'utilizzo dei materassi prefabbricati in PET, che sostanzialmente svolgono la funzione di casseforme a perdere, garantisce la corretta esecuzione dei getti subacquei e l'omogeneità spaziale dell'elemento di protezione strutturale che si verrà a creare; il principio applicato per rimuovere l'eccesso di acqua si basa sull'evacuazione di pressione (tramite pompaggio del

calcestruzzo) attraverso il tessuto. Quest'ultimo funziona da setaccio ed è progettato per impedire la perdita di particelle attraverso i pori.

- un elemento di protezione ambientale costituito da un telo impermeabile in HPDE (polietilene ad alta densità) spessore 2,5 mm normalmente utilizzato per garantire l'isolamento idraulico delle vasche di colmata, fornito in fogli resi solidali tra loro a formare un'unica superficie attraverso opportune saldature. Le particolari caratteristiche di resistenza, impermeabilità e capacità d'allungamento consentono un sicuro adattamento anche in fondali non perfettamente piani.

SEZIONE TIPO

Scala 1 : 25



| CARATTERISTICHE DEI MATERIALI | |
|-------------------------------|--|
| ① | ELEMENTO DI ZAVORRAMENTO E PROTEZIONE STRUTTURALE COSTITUITO DA: MATERASSI A DOPPIO STRATO IN PET (SPESSORE MEDIO DI 25 cm) RIEMPITI IN OPERA CON GETTI SUBACQUEI DI MALTA DI CEMENTO DOTATI DI OPPORTUNI FILAMENTI DISTANZIATORI IN PET. REQUISITI MINIMI DEL TESSUTO IN PET: PESO UNITARIO 195 g/m ² ; RESISTENZA MIN. ULTIMA A TRAZIONE 55KN/m; ALLUNGAMENTO MAX ULTIMO A TRAZIONE 11%. REQUISITI MINIMI MALTA DI CEMENTO: RESISTENZA CARATTERISTICA CUBICA A COMPRESSIONE Rck 30MPa; CLASSE DI CONSISTENZA S5. |
| ② | ELEMENTO DI PROTEZIONE AMBIENTALE TELO IMPERMEABILE IN HDPE SPESSORE MINIMO 2.5 mm; 2.36 kg/m ² |
| ③ | MATERIALE INERTE PER REGOLARIZZAZIONE PIANO DI POSA (SABBIA FINE LAVATA) |
| ④ | GEOTESSILE (500 gr/m ²) |
| ⑤ | ELEMENTO DI ANCORAGGIO AL PIEDE DELLA BANCHINA COSTITUITO DA : ELEMENTI TIPO "FILTER UNIT" DA 2T (Pietrame selezionato contenuto in reti a maglia) |

Figura 5: Sezione tipo del pacchetto di tenuta ambientale (da Progetto definitivo)

La protezione del sistema di tenuta ambientale lato mare, è ottenuta mediante la saldatura dei teli di estremità in PET dei materassi prefabbricati che vengono zavorrati con sacchi in rete riempiti di pietrame tipo FILTER UNIT da 2 t.

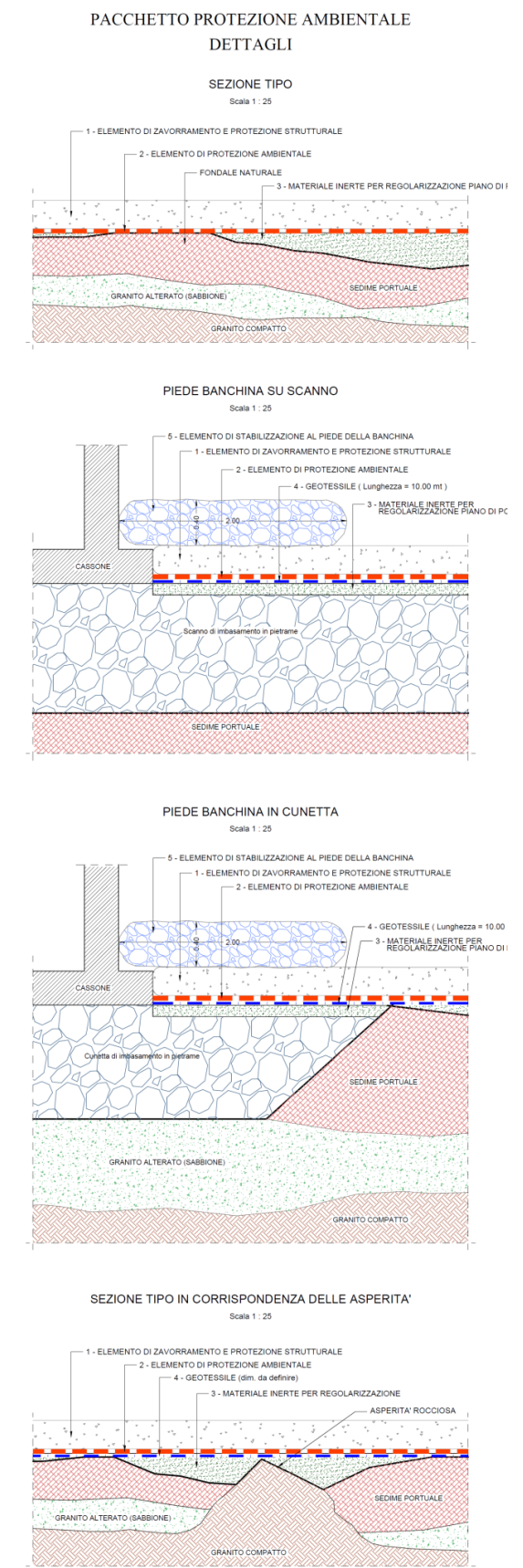
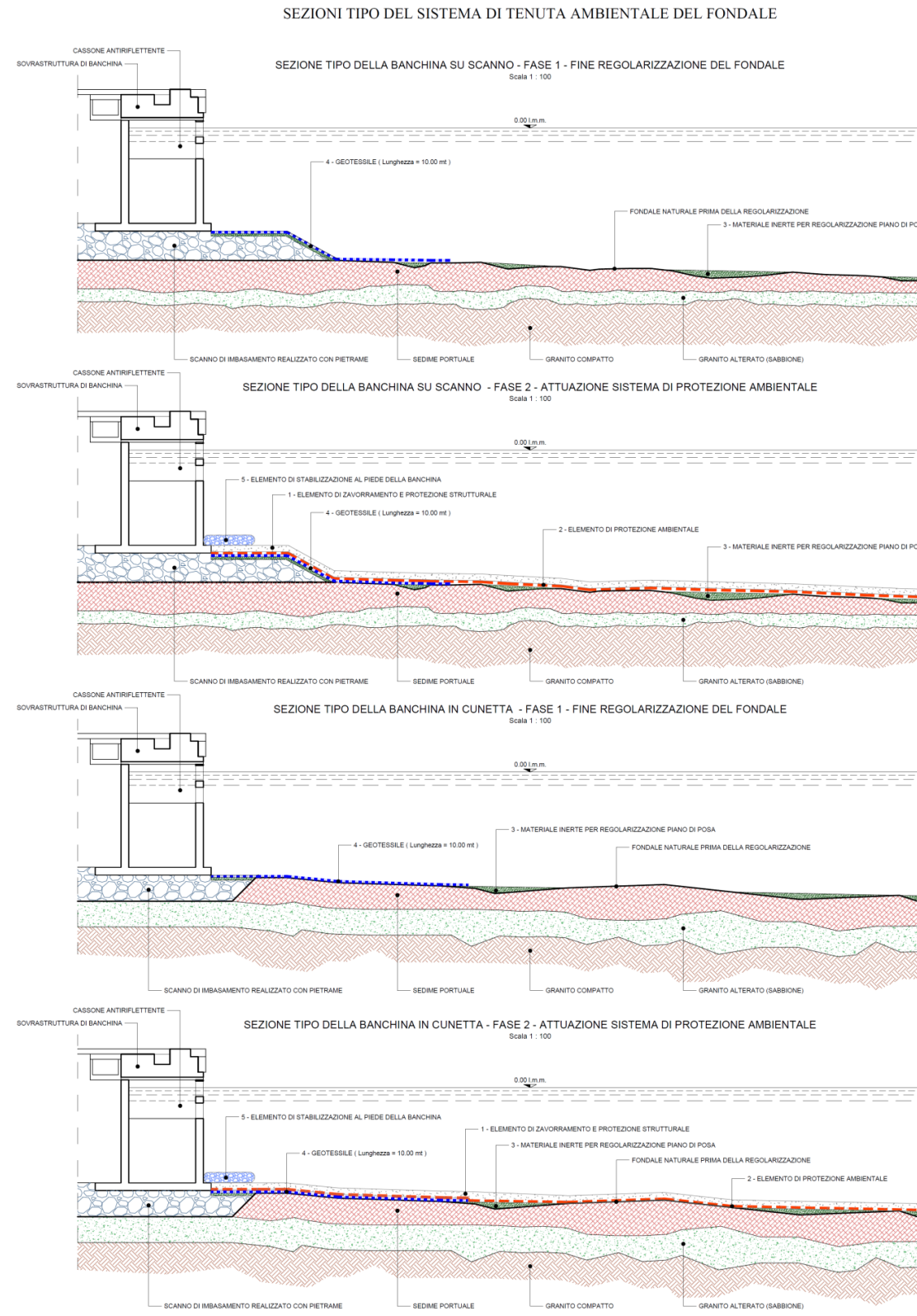
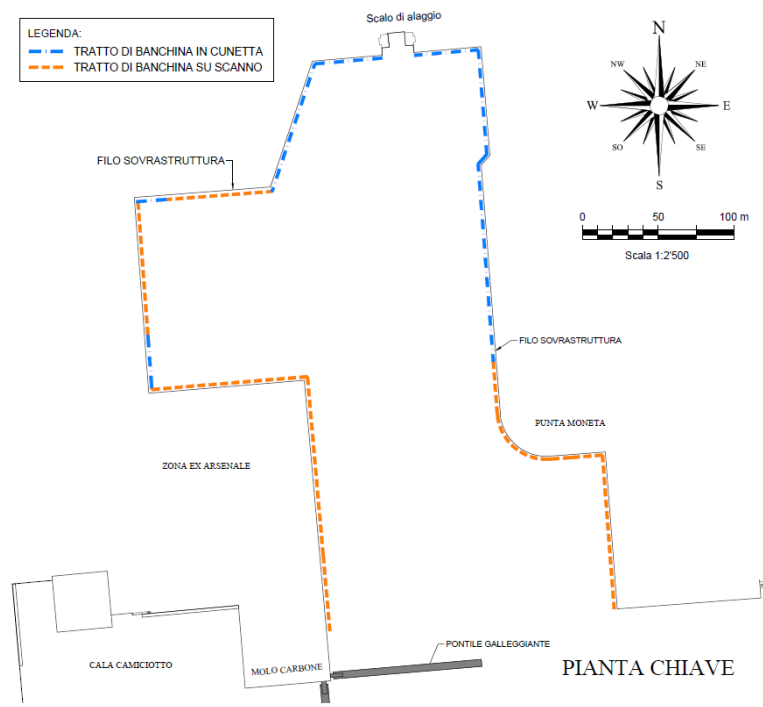
La funzione dei teli zavorrati con i sacchi in pietrame è quella di seguire eventuali cedimenti causati da fenomeni di scalzamento del fondale dovuti anche alle eliche di natanti evitando così che il materiale contaminato possa uscire lateralmente dalla zona protetta.

L'elemento di stabilizzazione del sistema di tenuta ambientale è costituito da sacchi di pietrame da 2 t disposti in fila con interasse di 2 m coincidente con la sua dimensione di ingombro in pianta.

Le caratteristiche del singolo sacco da 2 t in opera sono:

- diametro medio sul piano orizzontale = 2.00 m;
- spessore medio = 0.40 m;
- pezzatura del pietrame = 50 mm ÷ 200 mm;
- quantità di pietrame = 1.25 m³;
- interasse tra due sacchi consecutivi = 2.00 m.

I contenitori flessibili a sacco riempiti con pietrame, saranno confezionati con una doppia rete a maglia romboidale di poliestere, con capacità di contenere e movimentare in sicurezza il sacco. La doppia rete a maglie romboidale, costituente la struttura del contenitore, sarà del tipo "knitted" (o similare), prodotta con telaio " Raschel " e quindi indemagliabile. La misura del lato della maglia sarà di mm 25 (pezzatura consigliata del riempimento mm 50 ÷ 200).



3.4. Analisi abiotica dei fondali

I fondali, già oggetto di una attività di dragaggio di prima fase a scopo di bonifica, si presentano dal punto di vista morfologico estremamente "tormentati" anche a causa della precedente attività di dragaggio eseguita con draga meccanica a benna, come emerge dai documenti relativi ai rilievi di geofisica/geologia marina redatti dall'ISPRA e dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma La Sapienza. In alcune aree sono ben distinguibili le bennate con fronti di scavo sub-verticali che determinano una rilevante irregolarità spaziale degli attuali fondali. Per quanto riguarda la stratigrafia, le indagini integrative eseguite dall'Università di Firenze e dall'OGS hanno permesso di verificare che l'area è caratterizzata da uno strato di sedimento incoerente (sedime portuale) che si appoggia su uno strato di sedimento roccioso di origine granitica. La transizione tra lo strato incoerente e la roccia avviene attraverso uno strato intermedio costituito dal così detto "sabbione di granito" o "granito alterato" prodotto dal disfacimento della roccia granitica. Questo strato di transizione, che può presentare una certa coerenza, risulta anch'esso fortemente eterogeneo sia dal punto di vista morfologico (spessore) sia dal punto di vista del comportamento meccanico, potendo presentare gradi di coerenza tali da non poter essere dragato con mezzi meccanici di tipo ambientale.

Lo spessore dei vari strati presenti nell'area è stato valutato dall'OGS di Trieste per mezzo delle indagini geofisiche integrate con i sondaggi geognostici e con le prove cross-hole.

Il substrato roccioso granitico inalterato o debolmente alterato è rinvenibile a una profondità variabile dal fondale marino compresa fra circa 1.0 e 11.0. In particolare i settori in cui il tetto della formazione rocciosa appare più prossima al fondo (tra 1 e 4 metri) sono l'imboccatura del porto e le aree perimetrali interne.

Al di sopra del substrato granitico è presente una formazione costituita dai prodotti di alterazione della formazione sottostante. Tale formazione è costituita perlopiù da sabbia limosa debolmente ghiaiosa di spessore compreso fra i 2.0 e i 5.0 m. Lo strato più superficiale è costituito da sedimenti più o meno consistente costituiti essenzialmente da una formazione sabbiosa ghiaiosa e debolmente limosa compreso tra i 2.0 e i 5.0 m. I sedimenti sciolti superficiali riferibili al sedime portuale e alla formazione sovrastante il tetto del substrato roccioso, presentano pertanto spessori complessivi compresi tra 0 e 10 metri; gli spessori più significativi delle formazioni sciolte si ritrovano nell'area centrale dell'area portuale e nelle aree perimetrali più prossime all'imboccatura.

Nel settore di Stabilizzazione dell'estremità Lato Mare del Sistema di Tenuta Ambientale, lo spessore dei sedimenti sciolti (sedime portuale + formazione di alterazione granitica) varia da circa 10 metri del margine occidentale, a circa 2 metri del settore centrale e orientale.

Nell'ambito della stesura della progettazione definitiva, al fine di analizzare e caratterizzare i dati meteomarini a supporto delle attività di progettazione, è stato realizzato uno Studio meteo marino e uno Studio sulla penetrazione del moto ondoso all'interno dell'area portuale.

In particolare sono stati analizzati i seguenti parametri:

- variazioni del livello medio marino indotte dalle maree astronomiche e meteorologiche (mareografia);
- vento (anemometria);
- moto ondoso (ondametria).
- l'agitazione ondosa residua;
- le componenti verticali della velocità delle particelle fluide in prossimità del fondo (circa 0,5 m dal fondo) indotte dal moto ondoso che penetra all'interno del porto.

Per le finalità progettuali, i dati ondametrici e meteo marini sono stati utilizzati per la definizione della velocità di fondo e per l'agitazione del moto ondoso all'interno dell'area portuale. A tal fine è stato predisposto uno Studio della penetrazione del moto ondoso i cui obiettivi sono stati quelli di definire:

1. l'agitazione ondosa residua;
2. le componenti verticali della velocità delle particelle fluide in prossimità del fondo (circa 0,5 m dal fondo) indotte dal moto ondoso che penetra all'interno del porto.

Sono di seguito evidenziati gli aspetti di rilevanza derivanti dagli studi finalizzati alla valutazione dei fattori geologici da cui sono derivati indirizzi progettuali ed elementi di attenzione nelle diverse fasi di realizzazione dell'opera.

1. Da un punto di vista geologico-stratigrafico si rileva che al di sopra del substrato granitico è presente una formazione costituita da sedimenti sciolti superficiali, riferibili al sedime portuale e alla formazione sovrastante il tetto del substrato roccioso, di spessori complessivi compresi tra 0 e 10 metri; gli spessori più significativi delle formazioni sciolte si ritrovano nell'area centrale dell'area portuale e nelle aree perimetrali più prossime all'imboccatura;
2. Dal punto di vista delle sostanze contaminanti si rileva che la contaminazione dei sedimenti, presente in genere nei primi 50 cm, è dovuta principalmente a mercurio e idrocarburi C_≥12 (con presenza anche di arsenico, rame, piombo e zinco). Le concentrazioni delle sostanze contaminanti, pur risultando superiori a quelle minime previste dalla colonna B della Tabella 1 Allegato 5 D.lgs 152/08, non risultano tali da dover classificare il materiale contaminato come pericoloso;
3. Nel settore di Stabilizzazione dell'estremità Lato Mare del Sistema di Tenuta Ambientale, lo spessore dei sedimenti sciolti (sedime portuale + formazione di alterazione granitica) varia da circa 10 metri del margine occidentale, a circa 2 metri del settore centrale e orientale,;

4. L'ambito di riferimento per il progetto è, come risulta dalle precedenti analisi, un settore di bassa energia in cui, in linea teorica, non avvengono movimentazioni di sedimenti ad opera delle correnti di fondo e del moto ondoso;
5. E' tuttavia possibile il trasporto di materiale sedimentario già mobilizzato, specie per quanto riguarda le frazioni siltose e argillose del sedimento. Questo aspetto assume importanza specialmente rispetto alla fase di cantiere, durante la quale, le diverse azioni previste dal progetto, possono determinare movimentazione di materiale – e di inquinanti - che si troverebbe pertanto in una condizione di mobilità e di trasporto anche verso i settori esterni all'area di progetto, anche per velocità di corrente estremamente basse;
6. In assenza di misure dirette del regime correntometrico sulla colonna d'acqua e sul fondo, in considerazione dei caratteri stratigrafici, granulometrici e di velocità, sono comunque auspicabili, in misura precauzionale, azioni progettuali finalizzate alla mitigazione di eventuali fenomeni di scalzamento alla base della struttura nel lato a mare per allontanamento di materiale fine ad opera delle correnti di fondo.

4. Ambiente biotico

4.1. Inquadramento bioclimatico

La definizione dell'assetto bioclimatico del settore studiato è stata effettuata prendendo in considerazione le risultanze termopluviometriche ricavate dalla stazione meteorologica di Guardavecchia, situata a 159 m.s.l.m., e localizzata all'interno dell'arcipelago; sono state considerate le temperature e le precipitazioni rilevate nel corso del trentennio intercorso tra il 1981 e il 2010.

L'andamento termico mostra un picco di temperature concentrato nei mesi estivi, dove la temperatura media del mese più caldo (agosto) è di 23,5 °C; per contro la temperatura media del mese più freddo (gennaio) è risultata essere di 10,45 °C.

Si registrano precipitazioni annue medie di 469,1 mm, con un decremento significativo nei mesi estivi; il mese più piovoso è risultato dicembre.

Tabella 1. Dati termo-pluviometrici registrati nella stazione meteorologica di Guardavecchia (159 m.s.l.m) nel trentennio 1981-2010.

| | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D |
|-------------------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| T max media °C | 12,9 | 13,4 | 13,8 | 15,8 | 19,3 | 23,4 | 26,5 | 26,7 | 23,7 | 20 | 16,1 | 13,4 |
| T min media °C | 8 | 7,9 | 8,8 | 10,4 | 13,5 | 17 | 19,6 | 20,2 | 18,2 | 15,1 | 11,4 | 8,8 |
| Medie annuali °C | 10,45 | 10,65 | 11,3 | 13,1 | 16,4 | 20,2 | 23,05 | 23,45 | 20,95 | 17,55 | 13,75 | 11,1 |
| Precipitazioni mm | 43,6 | 48,3 | 49,6 | 35,7 | 24,7 | 11,1 | 11,7 | 18,8 | 29,5 | 61,2 | 60,6 | 74,3 |

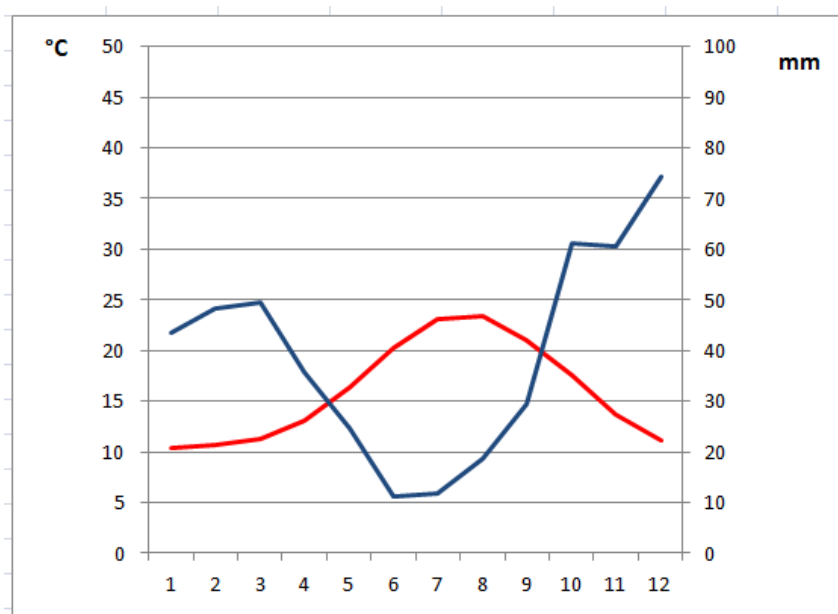


Figura 6: Diagramma termo-pluviometrico relativo alla stazione meteorologica di Guardavecchia (159 m.s.l.m.) nel trentennio 1981-2010. La curva rossa indica le temperature, quella blu le precipitazioni.

Da un punto di vista bioclimatico si è tenuto conto della classificazione globale indicata da Rivas-Martinez e degli indici bioclimatici proposti dallo stesso³; l'integrazione di tali dati con le risultanze termopluviometriche indicano come l'area rientri nel macrobioclima mediterraneo, bioclima mediterraneo pluviostagionale oceanico.

Il piano bioclimatico nell'area è il termomediterraneo superiore, con ombrotipo secco superiore. Il diagramma termopluviometrico evidenzia come sia presente un clima di tipo mediterraneo, con *deficit* idrico concentrato nei mesi estivi, rappresentato dallo spazio fra le due curve riscontrabile fra maggio e settembre.

4.2. Uso del Suolo

La Carta di Uso del Suolo in scala 1:25.000 realizzata dalla RAS nel 2003, stilata secondo la classificazione CORINE Land-Cover, presenta 5 grandi classi di suddivisione del territorio, arrivando per talune aree alla definizione di un livello 5 di conoscenze.

Le classi di identificazione primaria del territorio utilizzate sono le seguenti:

1. TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE. Sono incluse in questa classe le aree urbane gli insediamenti produttivi e di servizi, la viabilità e il tessuto urbano ed extraurbano discontinuo.
2. TERRITORI AGRICOLI. In questa classe sono inclusi i territori modificati dall'uomo per scopi agricoli, laddove sussistano le condizioni adeguate per lo sviluppo delle colture.
3. TERRITORI BOSCATI E ALTRI AMBIENTI SEMINATURALI. Tale categoria, estremamente ampia ed eterogenea, comprende le formazioni botaniche appartenenti a tutti gli strati fisionomici della copertura vegetale.
4. TERRITORI UMIDI. Comprende le zone che sono anche temporaneamente saturate dall'acqua. Sono incluse in tale gruppo le paludi interne, gli stagni, le saline e i pascoli inondati con prevalenza di specie floristiche alofile.
5. CORPI IDRICI. Sono inclusi in tale gruppo le aree che sono perennemente interessate dalla presenza di acqua, sia in ambito continentale che marino.

Per la determinazione delle classi di uso del suolo presenti nell'area di studio è stato utilizzato lo standard europeo di classificazione; a partire dalle 5 grandi classi sopra descritte (corrispondenti al Livello 1), si è sceso nel corso della trattazione al Livello III, funzionale agli obiettivi delle analisi ambientali.

Di seguito sono descritte in maniera analitica le diverse classi e sottoclassi riscontrate nel territorio dell'isola dell'arcipelago di La Maddalena, al fine di fornire un quadro di sintesi delle tipologie di uso del suolo utili per una futura pianificazione del territorio.

1 - TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE

11 - Zone urbanizzate. Sono comprese in tale gruppo tutte le zone urbanizzate ad esclusione delle aree industriali, delle zone estrattive o cantieri, delle zone verdi artificiali non agricole.

³ Rivas-Martinez (1995). Classification bioclimatica de la Tierra. Folia Bot. Madritensis 16: 1-29

12 – Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione.

13 – Zone estrattive, discariche e cantieri.

14 - Zone verdi artificiali non agricole. Comprende le sistemazioni a verde degli spazi urbani e extraurbani.

2 - TERRITORI AGRICOLI

21 – Seminativi. Sono classificate in tale categoria i territori agricoli associati a colture in prevalenza cerealicole in aree irrigue o non irrigue.

24 – Zone agricole eterogenee. Sono comprese aree con colture temporanee, e mosaici agricoli di colture temporanee o permanenti.

3 – TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI

31 - Zone boscate. Aree con copertura arborea costituita da specie forestali a densità superiore al 20%.

32 – Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee. Sono classificate in tale categoria le formazioni spontanee di macchia, gli arbusteti e le zone erbacee, le aree di pascolo naturale.

33 – Zone aperte con vegetazione rada o assente. Tale classe comprende le spiagge, le coste rocciose e in generale tutte le aree con vegetazione naturale sporadica con coperture basse.

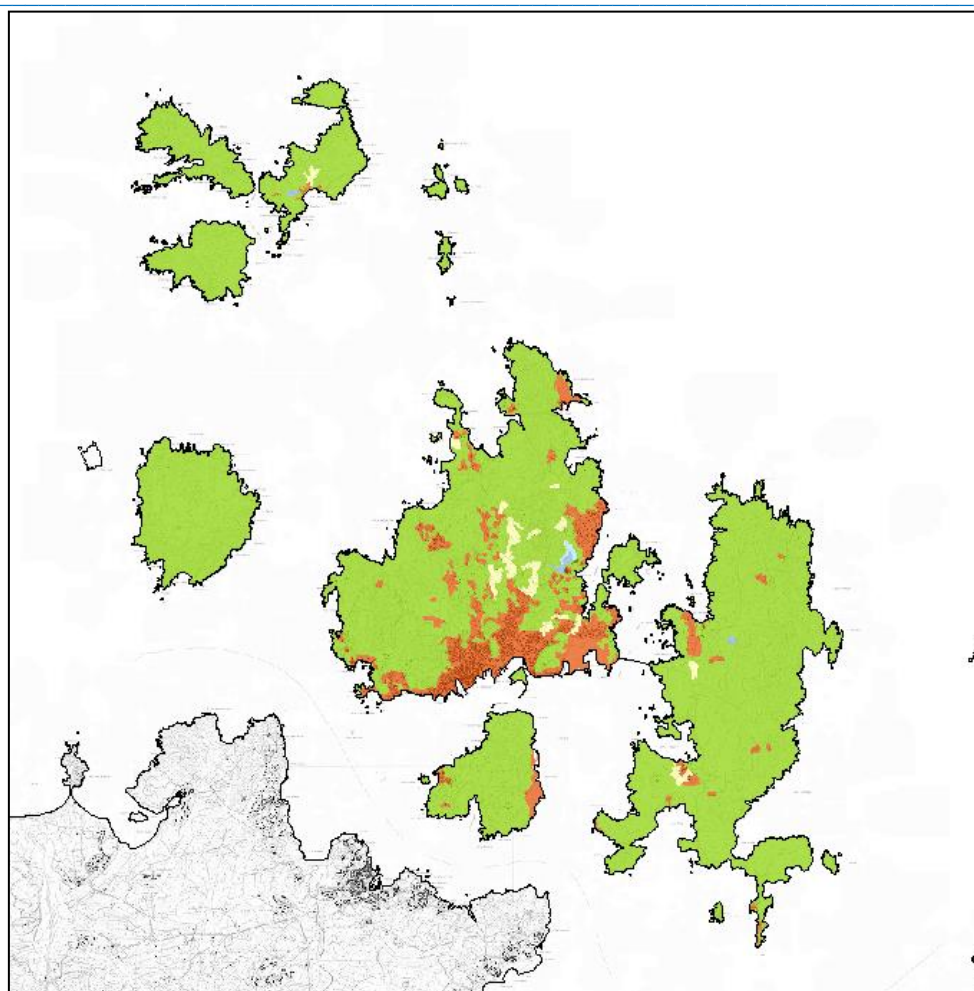
4 – TERRITORI UMIDI

42 – Zone umide marittime. Zone non boscate, saturate parzialmente, temporaneamente o in permanenza da acqua salmastra o salata.

5 – CORPI IDRICI

51 – Acque continentali. Sono comprese in tale classe le acque correnti o ferme del settore continentale.

52 – Acque marittime. Sono comprese in tale classe le acque del settore marino.



UdS I Livello

- 1 - Territori modellati artificialmente
- 2 - Territori agricoli
- 3 - Territori boscati ed altri ambienti seminaturali
- 4 - Territori umidi
- 5 - Corpi idrici

Figura 7: Usi del Suolo di Livello I presenti nelle isole maggiori dell'arcipelago

L'area di intervento è rappresentata nella sua porzione terrestre in via prioritaria da ambienti antropizzati, e offre una scarsa diversificazione ambientale dominata da superfici urbanizzate e infrastrutture. La parte marina è caratterizzata da settori a produzione ittica naturale.

Si individuano le seguenti categorie di uso del suolo di III livello, codificate utilizzando la classificazione Corine Land Cover: 111–Tessuto residenziale compatto; 112 – Tessuto residenziale rado e nucleiforme; 123 – Aree portuali; 142 – Aree ricreative e sportive; 323 – Gariga; 523 – Mari.

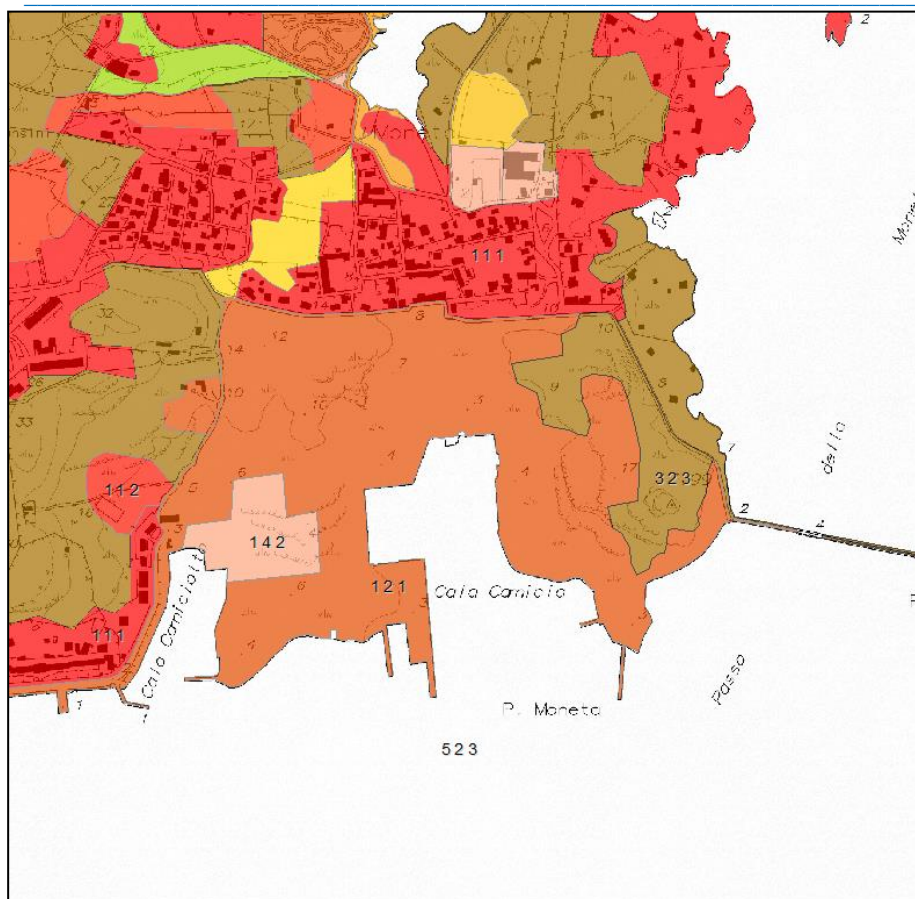


Figura 8: Usi del Suolo di Livello III presente nel settore di intervento

4.3. Principali aspetti di interesse conservazionistico ambientale

L'arcipelago di La Maddalena è un complesso insulare costituito da sette isole maggiori, più isole minori e scogli adiacenti, per uno sviluppo costiero totale pari a km 176,2, ed una superficie territoriale complessiva di circa 49 kmq per un totale di oltre 60 isole e isolotti di natura silicea, per lo più granitica. Queste isole sono caratterizzate da una vegetazione di tipo mediterraneo, con habitat naturali terrestri e marini di interesse comunitario secondo la Direttiva Habitat. Tutto l'arcipelago è incluso nel Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena, istituito con Legge n. 10 del 04/01/1994. Il successivo D.P.R. 17 maggio 1996 individua l'Ente Parco e ne definisce le norme di salvaguardia.

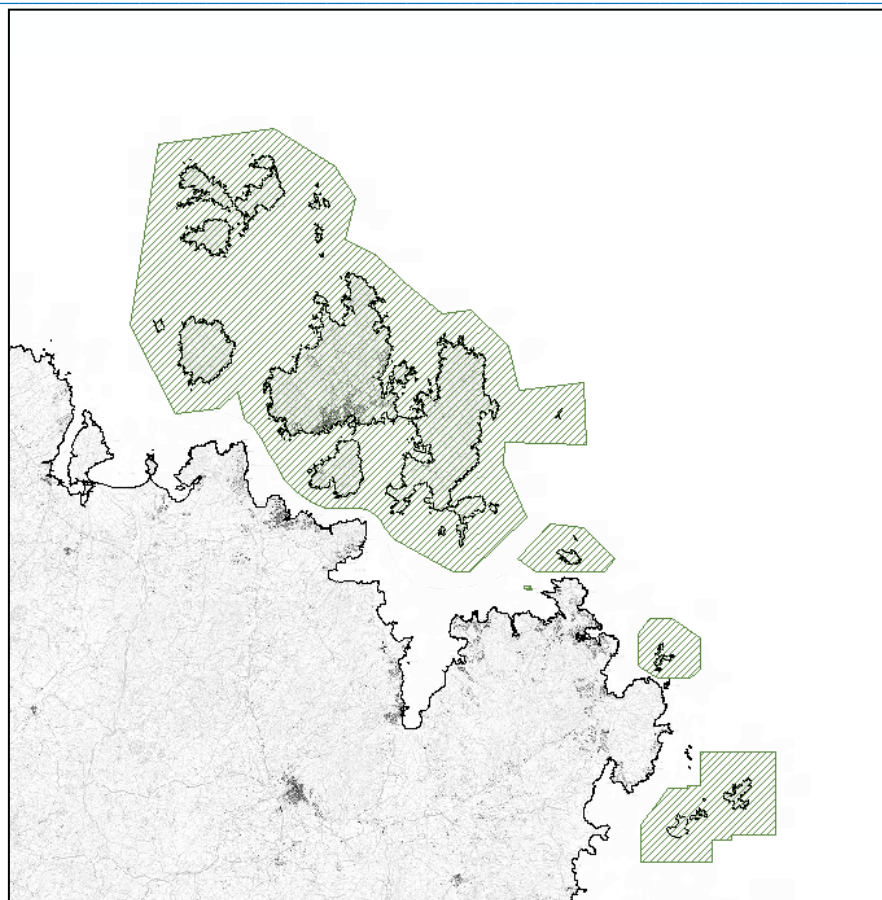


Figura 9: Delimitazione dei confini del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena

La quasi totalità della superficie dell'arcipelago è ricompresa all'interno delle aree della Rete Natura 2000 SIC/ZPS ITB010008 – "Arcipelago di La Maddalena". Il SIC "Arcipelago La Maddalena" che coincide spazialmente con la ZPS "Arcipelago La Maddalena" si sovrappone in parte nelle sopracitate aree. L'area SIC/ZPS identifica in ambito emerso e sommerso 28 Habitat di interesse comunitario⁴, taluni dei quali (1120*, 1150*, 2250*, 2270*, 6220*) definiti come prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Nei siti sono presenti specie faunistiche e floristiche dall'elevato valore conservazionistico, definite ai sensi dell'Art. 4 della Direttiva Uccelli e dell'Allegato II della Direttiva Habitat e/o contenute all'interno di importanti convenzioni internazionali (Convenzione di Berna, Convenzione di Bonn, Convenzione di Washington) o incluse nelle Liste Rosse delle specie minacciate di estinzione.

L'intero territorio dell'Arcipelago (parte a terra e a mare) è ricompreso nell' IBA (*Important Bird Area*) 170 "Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro", alla luce del ruolo strategico ricoperto dalle isole nel mantenimento degli equilibri ecologici e per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici.

⁴ Aggiornamento dei Piani di Gestione del SIC Decreto n. 13112/20 del 22 giugno 2017 Assessorato Difesa dell'Ambiente e della ZPS Decreto n. 13113/21 del 22 giugno 2017 Assessorato Difesa dell'Ambiente

Porzioni dell'arcipelago ricadono all'interno di Oasi Permanenti di Protezione Faunistica, istituite con L.R. n. 23 del 28/04/1978.

La superficie marina dell'arcipelago è inoltre parte integrante del Santuario dei Cetacei, istituito in Italia dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con il nome di Santuario per i mammiferi marini e noto in Francia come Santuario Pelagos, speciale area marina protetta che si estende per circa 90.000 km² nel Mediterraneo nord-occidentale tra Italia, Francia e Sardegna comprendendo la Corsica e l'Arcipelago Toscano. Tale area protetta è stata istituita con la Legge 11 ottobre 2001, n. 391 "Ratifica ed esecuzione dell'Accordo relativo alla creazione nel Mediterraneo di un santuario per i mammiferi marini", fatto a Roma il 25 novembre 1999 tra Italia, Francia e Principato di Monaco. Nel novembre 2001 le Parti della Convenzione di Barcellona hanno deciso di iscrivere il Santuario nella lista delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM). A seguito della ratifica da parte di Monaco (2000), Francia (2001) e Italia (2002), l'accordo è entrato in vigore il 21 febbraio 2002.

L'area di intervento è inoltre ricompresa all'interno dell' IBA 170 "Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro", mentre è esterna ai confini di Oasi Permanenti di Protezione Faunistica istituite.



Figura 10: Delimitazione della IBA 170 "Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro"

Il SIC/ZPS "Arcipelago La Maddalena" presenta in prossimità dell'area di intervento estensioni riconducibili all'Habitat di interesse comunitario definito come prioritario 1120* - Praterie di

Posidonia (*Posidonium oceanicae*), con coperture su sabbia. Nello stesso ambito sono altresì presenti gli habitat marini 1160 – “Grandi cale e baie poco profonde” e 1170 – “Scogliere”. Superfici attribuibili agli habitat 1170 e 1160 sono inoltre presenti in forma scarsamente rappresentativa all'interno dell'area di intervento. Di seguito sono descritte le caratteristiche di tali Habitat di interesse comunitario alla scala del SIC/ZPS, con indicazioni sito-specifiche.

L'area di intervento ricade all'interno dei confini del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena e del Santuario dei Cetacei, mentre è esterna ai confini di aree della Rete Natura 2000, pur tuttavia rimanendo prossima ad esse per quanto riguarda la parte marina.

Il SIC/ZPS “Arcipelago La Maddalena” presenta in prossimità dell'area di intervento estensioni riconducibili all'Habitat di interesse comunitario definito come prioritario 1120* - Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*), con coperture su sabbia. Nello stesso ambito sono altresì presenti gli habitat marini 1160 – “Grandi cale e baie poco profonde” e 1170 – “Scogliere”.

Di seguito sono descritte le caratteristiche di tali Habitat di interesse comunitario alla scala del SIC/ZPS, con indicazioni sito-specifiche.

Codice e denominazione 1120 * Praterie di posidonie (*Posidonium oceanicae*)

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali

La *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile si presenta sotto forma di praterie.

Le praterie sono caratteristiche del livello infralitorale del Mar Mediterraneo. Sono presenti da qualche decina di centimetri fino a 30-40 metri in funzione della disponibilità di luce e della salinità, su substrato duro o mobile; queste praterie costituiscono uno dei principali climax. Tollerano le variazioni di temperatura e idrodinamismo, temono invece gli apporti naturali d'acqua dolce: sono stenohaline. Necessitano generalmente di una salinità compresa tra 36 e 39 per mille. Il posidonieto è caratterizzato da un fitto insieme di specie che vivono a diversi livelli: infauna, al livello dei rizomi ed al livello delle foglie.

Animali: Molluschi: *Pinna nobilis*, *Prosobranchi*: *Rissoa* sp., *Opisthobranchi*: *Aplysiella* sp.; Echinodermi: *Asteria pancerii*, *Paracentrotus lividus*, *Sphaerechinus granularis*; Pesci: *Epinephelus guaza*, *Hippocampus ramulosus*, *Sarpa salpa*; Briozoi: *Microporella johannae*, *Schizobrachiella*, Crostacei: copepodi: *Porcellidium* sp., Isopodi: *Idotea* sp., Decapodi: *Alpheus* sp., *Palaemon* sp. Tunicati: *Halocynthia papillosa*, Idrozoi.

Vegetali: *Rodophyceae*, *Melobesie*, *Feophyceae*.

L'insieme delle specie animali e vegetali che abitano il posidonieto costituiscono un pabulum per una moltitudine di pesci, molluschi e crostacei oggetto di pesca professionale.

Per le vaste superfici che ricoprono, le praterie di *Posidonia* esercitano un ruolo chiave nel mantenimento dell'equilibrio e della ricchezza dell'ecosistema costiero: contribuiscono all'ossigenazione dell'acqua del sistema litorale, alla stabilizzazione del substrato, alla difesa dall'erosione del litorale sia nelle forme vegetanti che nella fase morta di banquettes ed

egagropile.

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione generale dell'habitat nel SIC/ZPS è buono. Talora ad opera di un eccessivo ancoraggio si vengono a determinare aree di erosione che vengono poi accentuate dalle correnti fino a portare ad una frammentazione dell'habitat. Alcune aree soffrono la presenza dell'alga alloctona originaria del Mar Rosso *Caulerpa racemosa*, presenza confermata anche nel settore prossimo all'area di intervento. Tale specie è fortemente invasiva, e tende a sottrarre areali biologici colonizzabili dalle praterie a *Posidonia oceanica*.

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, dove si presenta su fondali sabbiosi.

Codice e denominazione 1170 Scogliere

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali

Substrati rocciosi e concrezioni biogeniche permanentemente sotto il livello del mare o esposti durante la bassa marea, che sorge dal fondo marino della zona sublitorale ma possono estendersi alla zona costiera, dove la zonazione delle comunità vegetali e animali è ininterrotto. Queste scogliere offrono una stratificazione di diverse comunità bentoniche di alghe e animali incrostanti, o biocostruzioni.

Vegetali:

Associazioni a *Lithophyllum byssoides* e *Nemalion helminthoides* e *Rissoella verruculosa*.

Alghe brune (specie del genere *Cystoseira*), alghe rosse (specie della famiglia delle *Corallinaceae*), alghe verdi. Altre specie: *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*.

Animali:

Invertebrati marini su substrati duri (spugne, briozoi, crostacei cirripedi nonché molluschi lamellibranchi e gasteropodi (mitili e patelle ad es. *Patella ferruginea*).

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione dell'habitat nel SIC/ZPS è buono, tuttavia la *Caulerpa racemosa* ha colonizzato alcune aree a discapito delle specie algali autoctone.

Nell'area di interesse si presenta in alternanza alle coperture su sabbia a *Posidonia oceanica* (habitat 1120*) e associato all'habitat 1160 con aspetti biocenotici riconducibili a associazioni caratteristiche di tale habitat, seppur con caratteri di semplificazione ecologica e bassa rappresentatività generale. In prossimità del promontorio di Punta Moneta si riscontrano aspetti di tale habitat in condizione di maggiore qualità ecologica generale.

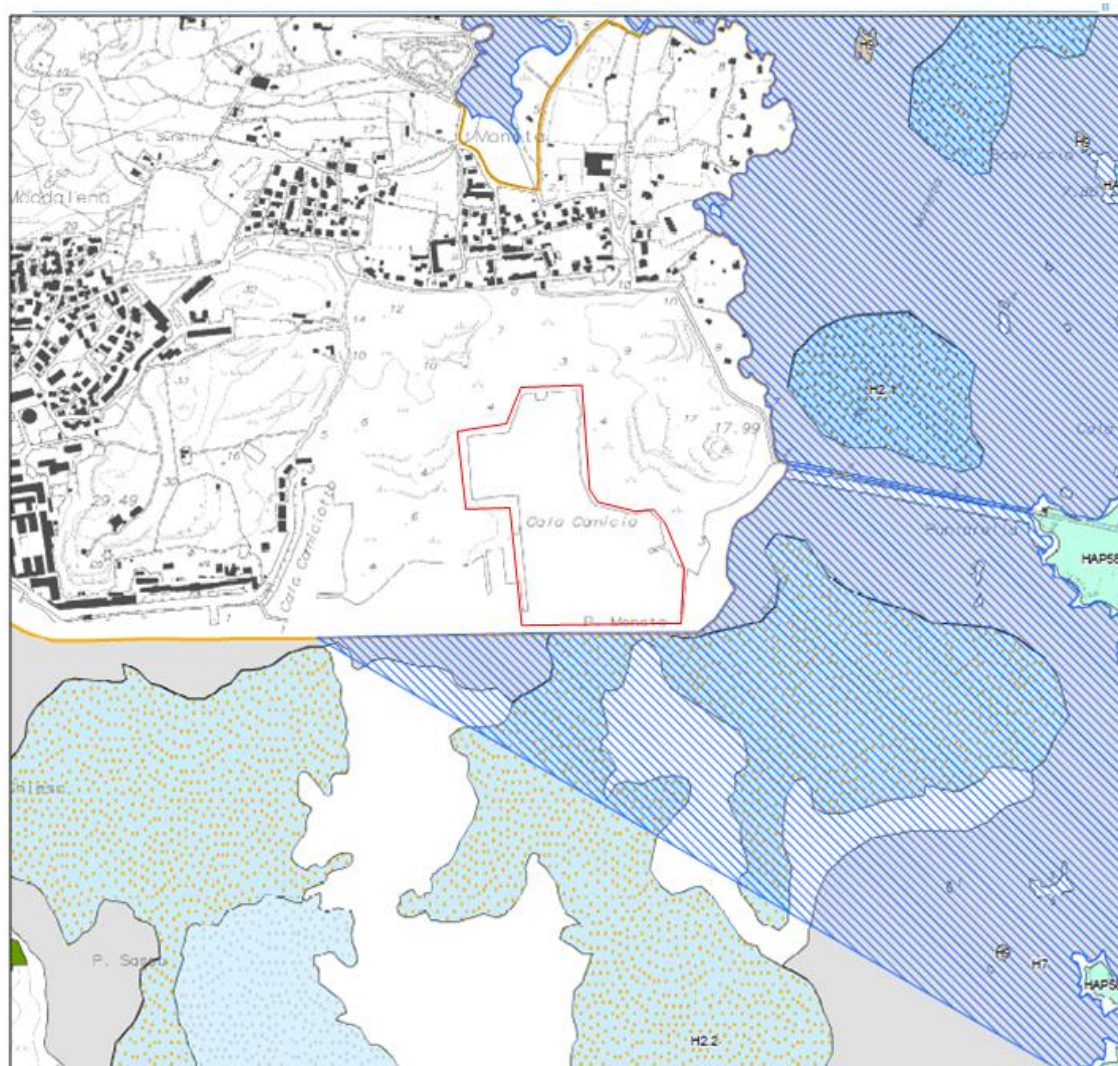
Codice e denominazione 1160 Grandi cale e baie poco profonde

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali

A questo habitat sono da riferire le grandi cale e le baie poco profonde, localizzate in rientranze della costa riparate dal moto ondoso e caratterizzate da un complesso mosaico di comunità bentoniche. Nel SIC/ZPS questo habitat su fondali rocciosi è caratterizzato da popolamenti fotofili perlopiù a *Cystoseira* sp. Tale habitat soffre generalmente le condizioni di scarso irraggiamento.

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione dell'habitat nel SIC/ZPS è buono. Nell'area di interazione diretta si presenta in associazione con gli habitat 1120* e 1170; nell'area di intervento presenta le caratteristiche strutturali idonee alla propria identificazione, seppur con scarsa rappresentatività a causa delle condizioni di trasformazione generate dalle attività antropiche.




Habitat di interesse comunitario


(*) hab. prioritario; (dom.) hab. dominante/i; (sub.) hab. subordinato/i

 Perimetro del SIC/ZPS

 H06 - 1160

 H07 - 1170

 H02.1 - 1120* - Banchi di Posidonia oceanica su roccia

 H02.2 - 1120* - Banchi di Posidonia oceanica su sabbia

 H02.4 - 1120* - Facies dei rizomi morti (mattes mortes) Posidonia oceanica

Figura 11: Stralcio della Carta degli Habitat di interesse comunitario del SIC/ZPS ITB010008 – “Arcipelago La Maddalena” del settore antistante all’area dell’ex Arsenale (Fonte: Piano di Gestione del SIC/ZPS, ottobre 2016. Tav. 1/b, Distribuzione degli Habitat di interesse comunitario – Modificata). Contornata in rosso l’area di interesse dell’intervento.

4.4. Assetto ecologico terrestre

4.4.1. Inquadramento floro-vegetazionale

Da un punto di vista della dinamica vegetazionale l'assetto generale dell'arcipelago può essere inquadrato nelle seguenti seriazioni e geosigmeti⁵:

Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del ginepro turbinato (*Erico arboreae-Juniperetum turbinatae*).

Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*).

Geosigmeto sardo dei sistemi rupicoli costieri (*Crithmo-Limonietea*), su substrati rocciosi esposti all'azione dell'aerosol marino.

Geosigmeto sardo, psammofilo, termo mediterraneo dei sistemi dunari litoranei (*Cakiletea, Ammophiletea, Crucianellion maritimae, Malcolmietalia, Juniperion turbinatae*).

Geosigmeto sardo, alofilo, termomediterraneo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (*Ruppietea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritimae, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea*).

Le principali formazioni vegetali attualmente riscontrabili nell'arcipelago sono quelle tipiche della fascia costiera mediterranea rappresentata da boscaglie e formazioni arbustive alte e basse dominate da sclerofille sempreverdi, da garighe che sfumano nella vegetazione casmofila e litofila discontinua sui rocciai granitici. Il paesaggio vegetale delle isole è fortemente condizionato da vari fattori ecologici come il vento, l'insolazione, un prolungato periodo di aridità estiva, dalla povertà dei suoli, dall'altitudine e dalla distanza dall'isola madre.

⁵ Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Speranza, Mossa L. (2009) Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Pavia, Società italiana di fitosociologia. 82 p. (Fitosociologia, 46 (1) - Suppl. 1).

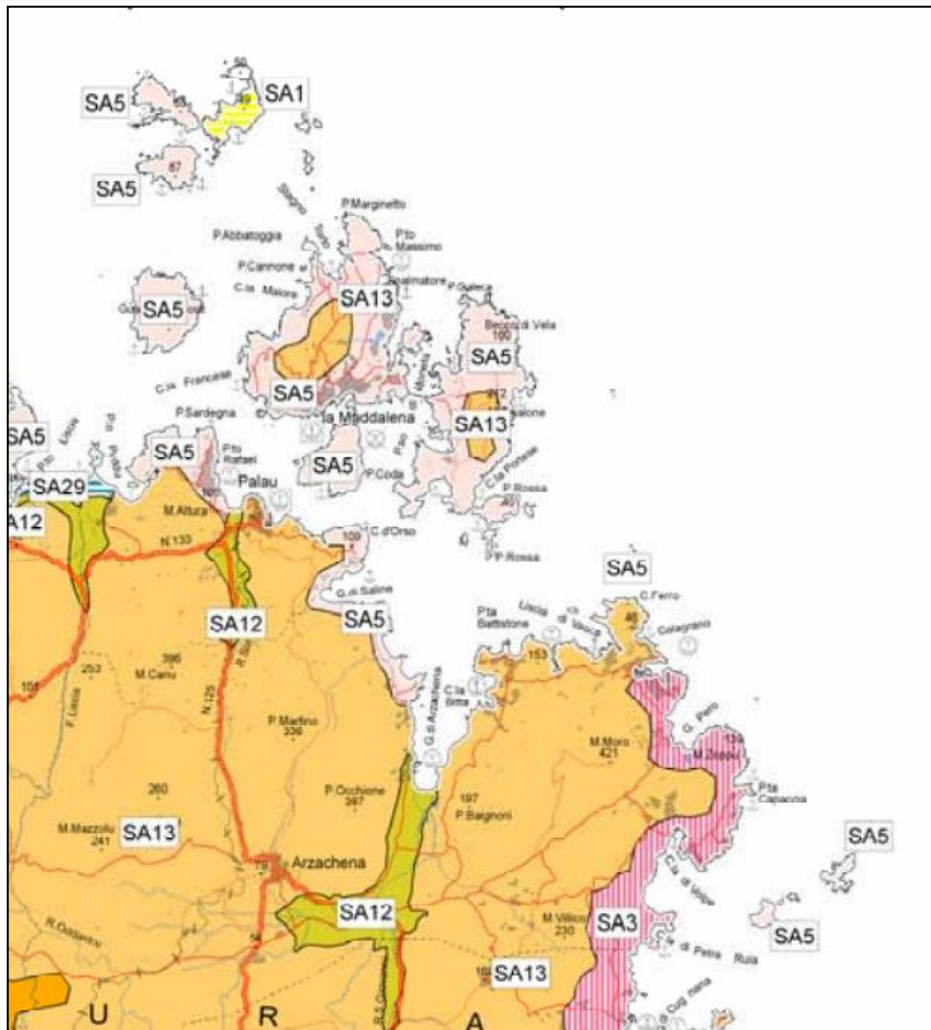


Figura 12: Carta della seriazione vegetazionale dell'arcipelago di La Maddalena (Fonte: PFAI - Sardegna, TAV. 3 - Carta delle Serie di Vegetazione, Distretto 01 Alta Gallura - Modificata)

Il settore costiero delle isole dell'arcipelago presenta una alternanza di coste basse-rocciose e arenili sabbiosi; si riscontrano fitocenosi psammofile riconducibili alle categorie sintassonomiche della *Cakiletea*, *Crucianellion maritimae*, *Ammophiletea*, *Malcolmietalia* e *Juniperion turbinatae*, con differenti gradi di evoluzione, rappresentatività e conservazione. Nei settori dunari stabilizzati e semi-stabilizzati sono diffusi elementi quali *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman, *Juniperus oxycedrus* L. ssp. *macrocarpa* (Sm.) Neilr. e *Pistacia lentiscus* L., in contatto catenale con la porzione camefitica rappresentata in via prevalente da *Crucianella maritima* L., *Pancratium maritimum* L. e *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso. Le dune primarie presentano coperture discontinue con *Sporobolus pungens* (Schreb.) Kunth, *Elytrigia juncea* (L.) Nevski, *Cakile maritima* Scop. e *Ammophila arenaria* (L.) Link.

Le coste rocciose presentano le tipiche fitocenosi alorupicole delle coste mediterranee, con popolamenti a bassa copertura riconducibili alla classe sintassonomica della *Crithmo-Staticetea* la quale ospita localmente elementi floristici dall'elevato valore fitogeografico e/o conservazionistico; in tale ambito sono presenti locali popolamenti a dominanza di *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso e di *Senecio leucanthemifolius* Poir., mentre nei settori maggiormente esposti all'azione dell'aerosol marino si afferma il *Crithmum maritimum* L. In tasche di suolo su roccia presenza di elementi isolati di *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman.

Nei settori interni si affermano fitocenosi termofile riconducibili alla Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del ginepro turbinato con vegetazione termofila dominata tra le altre da *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman associato a *Pistacia lentiscus* L., *Erica arborea* L. e *Phyllirea angustifolia* L., e della serie termo-mesomediterranea del leccio con formazioni forestali che presentano, tra le altre, *Quercus ilex* L., *Erica arborea* L., *Arbutus unedo* L., *Pistacia lentiscus* L. e relative forme arbustive di sostituzione secondaria. In prossimità di forme di degrado delle coperture forestali e arbustive si affermano formazioni erbacee terofitiche ed emicriptofitiche comprese nelle classi sintassonomiche della *Stellarietea mediae*, *Galio-Urticetea*, *Lygeo-Stipetea*, *Poetea bulbosae* e *Artemisietea vulgaris*.

Localmente si riscontrano le condizioni per l'identificazione di Habitat di interesse comunitario definiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

Il settore di interazione diretta è caratterizzato da un territorio fortemente modificato dalle attività antropiche, con presenza di sporadiche fitocenosi spontanee con carattere di ruderalità e sinantropia. A tal proposito sono presenti popolamenti erbacei riconducibili alle classi sintassonomiche della *Poetea*, della *Artemisietea* e della *Stellarietea*. Cospicuo il contingente di entità floristiche alloctone.

4.4.2. Flora di interesse naturalistico

La flora dell'Arcipelago è costituita da più di 950 entità di cui circa 50 endemiche; il maggior numero di endemismi sono esclusivi sardi o sardo-corsi.

Di particolare interesse fitogeografico e conservazionistico la presenza delle specie *Silene velutina* Pour. (endemismo di Sardegna e Corsica valutato come in pericolo critico (CR) a livello regionale nelle Liste Rosse della flora italiana) e *Limonium strictissimum* (Salzm.) Arrigoni (endemismo puntiforme del settore che vegeta negli ambienti rupicoli costieri dell'isola di Caprera valutato come minacciato (EN) a livello regionale nelle Liste Rosse della flora italiana). Entrambe le specie sono elencate nell'Allegato II della Direttiva Habitat.

Tra le altre specie endemiche e/o di interesse fitogeografico presenti nell'arcipelago si segnalano in particolare *Colchicum corsicum* Baker (endemismo di Sardegna e Corsica), *Dracunculus muscivorus* (L.) Engl. (endemismo di Sardegna, Corsica e isole Baleari), oltre che un numeroso contingente di specie endemiche del genere *Limonium*.

Tabella 2. Entità floristiche contenute nell'Al. II della Dir. Habitat e relativi gradi di tutela

| Specie floristiche | | | Endemismo | Stato di protezione | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|----------------------|-----------|---------------------|-------------|-------|-------------|-----|-----|
| Cod. | Nome scientifico | Nome comune | | Direttiva Habitat | Conv. Berna | Cites | Lista rossa | | |
| | | | | | | | EUR | ITA | SAR |
| 1643* | <i>Limonium strictissimum</i> | Limonio strettissimo | x | II, IV | | | EN | CR | CR |
| 1465* | <i>Silene velutina</i> | Silene vellutata | x | II, IV | I | | NT | VU | EN |

Il settore oggetto di intervento non presenta entità floristiche dal valore fitogeografico e/o conservazionistico.

4.4.3. Inquadramento faunistico

L'Arcipelago ospita una fauna terrestre altamente eterogenea con diverse caratteristiche ecologiche. La presenza di un'avifauna nidificante e di passo con specie di elevato interesse comunitario quali il marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), la berta maggiore (*Calonectris diomedea*) e il gabbiano corso (*Larus audouinii*), quest'ultima endemica, hanno determinato l'inserimento di quest'area tra le ZPS.

Il sistema delle piccole isole tra la Sardegna e la Corsica rappresenta, inoltre, una tappa importante per la sosta degli uccelli migratori transahariani nel passo preriproduttivo.

Sono ben rappresentate, tra i rettili, popolazioni di specie endemiche del sistema sardo-corso come *Archaeolacerta bedriagae*, o altre di interesse conservazionistico quali *Euleptes europaea*, *Testudo hermanni* e *Testudo marginata*.

Le specie di vertebrati segnalate nei Formulari Standard del sito sono in totale 125, mentre le specie di invertebrati segnalate sono in totale 31.

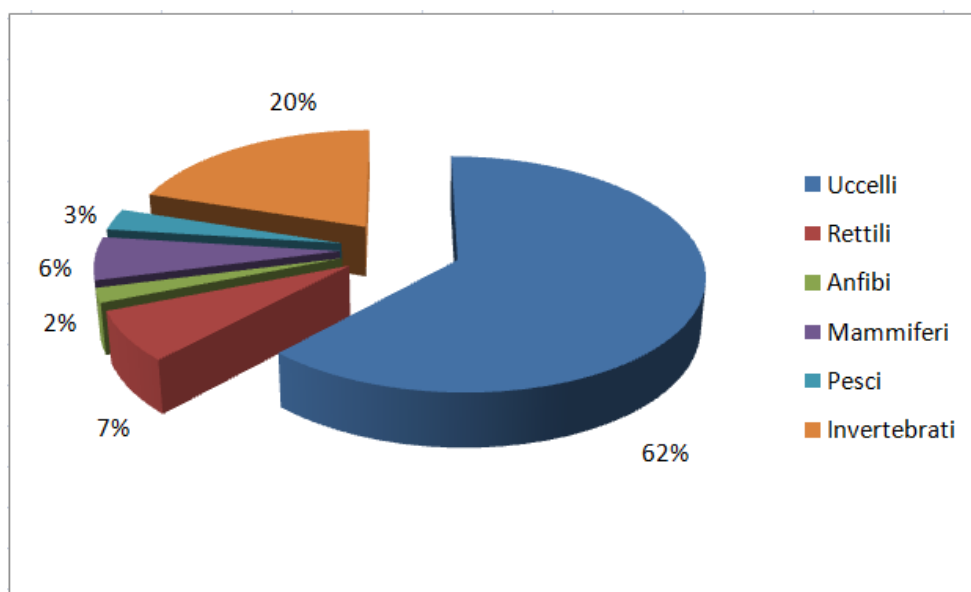


Figura 13: Rappresentazione grafica della distribuzione numerica dei taxa faunistici inseriti nei Formulari Standard della Rete Natura 2000 del SIC/ZPS "Arcipelago La Maddalena"

Dal grafico si evince come la prevalenza del contingente faunistico presente nell'arcipelago e riportato all'interno dei Formulari Standard dei siti Natura 2000 sia attribuibile alla classe degli uccelli (62% del totale); delle specie avifaunistiche segnalate, 38 (40%) sono elencate nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, e di queste 14 risultano nidificanti nel sito. Cospicuo il numero di invertebrati (circa il 20% del totale), mentre la classe faunistica meno rappresentata è quella degli anfibi (2% del totale).

Relativamente al settore di intervento, sulla base delle interazioni esistenti tra le categorie di uso del suolo e le categorie faunistiche, è stato possibile sintetizzare le classi di idoneità faunistica potenziale, categorizzate nella seguente tabella; l'idoneità alta (3) rappresenta una tipologia ambientale che fornisce habitat adeguati per l'alimentazione, la riproduzione e la nidificazione; l'idoneità media (2) fornisce habitat favorevoli all'alimentazione, mentre l'idoneità bassa (1) rappresenta aree in cui sporadicamente le specie interessate possono recarsi all'occorrenza per motivi alimentari o di sosta.

| Idoneità | Descrizione |
|----------|----------------|
| 1 | Idoneità bassa |
| 2 | Idoneità media |
| 3 | Idoneità alta |

Viene di seguito proposta una rappresentazione delle idoneità faunistiche del settore ottenuta incrociando le specie faunistiche presenti nel SIC/ZPS "Arcipelago di La Maddalena" elencate nell'Art. IV della Direttiva Uccelli e nell'Allegato II della Direttiva Habitat e gli usi del suolo attuali.

Tabella 3: Idoneità faunistiche del settore sulla base delle categorie di uso del suolo del Corine Land Cover (1= idoneità bassa; 2= idoneità media; 3= idoneità alta) e le specie faunistiche presenti nel SIC/ZPS "Arcipelago di La Maddalena" elencate nell'Art. IV della Direttiva Uccelli e nell'Allegato II della Direttiva Habitat.

| Gruppo | Cod. | Nome scientifico | 111 | 112 | 123 | 142 | 323 | 523 |
|--------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Anfibi | 1190 | <i>Discoglossus sardus</i> | | | | 1 | 1 | |
| Invertebrati | 1055 | <i>Papilio hospiton</i> | | | | | 2 | |
| Mammiferi | 1316 | <i>Myotis capaccinii</i> | | | | | 3 | |
| Mammiferi | 1304 | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| Mammiferi | 1303 | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| Rettili | 1220 | <i>Emys orbicularis</i> | | | 1 | 1 | 1 | |
| Rettili | 6137 | <i>Euleptes europaea</i> | | | 1 | 1 | 1 | |
| Rettili | 1217 | <i>Testudo hermanni</i> | | | 1 | 1 | 3 | |
| Rettili | 1218 | <i>Testudo marginata</i> | | | 1 | 1 | 3 | |
| Uccelli | A029 | <i>Ardea purpurea</i> | | | | | | 1 |
| Uccelli | A222 | <i>Asio flammeus</i> | | | | | 1 | |
| Uccelli | A060 | <i>Aythya nyroca</i> | | | | | | 2 |
| Uccelli | A243 | <i>Calandrella brachydactyla</i> | | | | | 2 | |
| Uccelli | A010 | <i>Calonectris diomedea</i> | | | | | 2 | 3 |
| Uccelli | A224 | <i>Caprimulgus europaeus</i> | | | | | 3 | |
| Uccelli | A196 | <i>Chlidonias hybridus</i> | | | | | | 2 |
| Uccelli | A197 | <i>Chlidonias niger</i> | | | | | | 1 |
| Uccelli | A084 | <i>Circus pygargus</i> | | | | | 2 | |
| Uccelli | A231 | <i>Coracias garrulus</i> | 3 | 3 | | | 3 | |
| Uccelli | A026 | <i>Egretta garzetta</i> | | | | | 2 | 1 |
| Uccelli | A100 | <i>Falco eleonora</i> | | | | | 2 | 2 |
| Uccelli | A095 | <i>Falco naumanni</i> | 3 | 3 | | | | |
| Uccelli | A103 | <i>Falco peregrinus</i> | | | | | | 1 |
| Uccelli | A321 | <i>Ficedula albicollis</i> | | | | | 2 | |
| Uccelli | A014 | <i>Hydrobates pelagicus</i> | | | | | | 2 |
| Uccelli | A338 | <i>Lanius collurio</i> | | | | | 3 | |
| Uccelli | A181 | <i>Larus audouinii</i> | | | | | 2 | 2 |
| Uccelli | A180 | <i>Larus genei</i> | | | | | | 2 |
| Uccelli | A176 | <i>Larus melanocephalus</i> | | | 3 | | | 2 |
| Uccelli | A392 | <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i> | | | | | 1 | 2 |
| Uccelli | A464 | <i>Puffinus yelkouan</i> | | | | | 2 | 3 |
| Uccelli | A195 | <i>Sterna albifrons</i> | | | | | | 1 |
| Uccelli | A193 | <i>Sterna hirundo</i> | | | | | | 1 |
| Uccelli | A191 | <i>Sterna sandvicensis</i> | | | 3 | | | 3 |
| Uccelli | A301 | <i>Sylvia sarda</i> | | | | | 3 | |
| Uccelli | A302 | <i>Sylvia undata</i> | | | | | 3 | |
| Uccelli | A097 | <i>Falco vespertinus</i> | | | | | 2 | |
| Uccelli | A072 | <i>Pernis apivorus</i> | | | | | 2 | |

Di seguito si descrivono sinteticamente le categorie di uso del suolo dell'area di interesse così come riportate nella tabella dell'idoneità faunistica:

111 – Tessuto residenziale compatto

112 – Tessuto residenziale rado e nucleiforme Tessuto urbano discontinuo Spazi caratterizzati dalla presenza significativa di edifici. Gli edifici, la viabilità e le superfici a copertura artificiale coesistono con superfici coperte da vegetazione o coltivate e con suolo nudo, che occupano in maniera discontinua aree non trascurabili.

123 – Aree portuali

142 – Aree ricreative e sportive

323 – Gariga Aree a vegetazione sclerofilla. Formazioni basso-arbustive o arbustivo-alte dominate da specie sempreverdi di sclerofille.

523 – Mari

La classe faunistica maggiormente rappresentata è quella degli uccelli, tra i quali sono dominanti i laridi e gli accipitriformi. L'erpeto fauna è rappresentata da 3 cheloni e 1 sauro per la classe dei rettili e da un anuro per la classe degli anfibi. I mammiferi presentano idoneità faunistiche per i chiroteri.

4.5. Assetto ecologico marino⁶

4.5.1. Biocenosi

L'assetto biocenotico marino generale dell'arcipelago si presenta altamente eterogeneo e differenziabile su base geomorfologica e batimetrica. Le isole maggiori presentano negli orizzonti più superficiali dell'infralitorale roccioso biocenosi ad alghe fotofile, mentre nelle coste basse e sabbiose si ritrovano le biocenosi delle sabbie fini ben classate, come nel caso dei settori meridionali dell'isola di La Maddalena. A nord dell'isola madre, in prossimità dei tratti di costa maggiormente frastagliata si ritrovano biocenosi delle sabbie infralitorali, dominate da alghe fotofile e ricomprese all'interno dell'isobata dei 5 metri.

La fascia costiera compresa fra l'isobata dei 5 e dei 40 metri è diffusamente occupata dalla prateria a *Posidonia oceanica*, presente in modo sub-continuo su tutto il perimetro dell'isola madre.

Oltre il limite inferiore della prateria si riscontrano biocenosi circa litorali rappresentate in massima parte da fanghi terrigeni costieri e detritico-costieri.

Il versante occidentale dell'isola di La Maddalena in località Carlotta, e la porzione meridionale in località Punta Tegge è interessato dalla presenza dell'alga alloctona *Caulerpa racemosa*.

⁶ Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena, 2010. Piano e Regolamento del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena – QCr.02 – Relazione di Analisi del Sistema Biologico

Si segnala la presenza di importanti formazioni coralli gene del circa litorale nella porzione mediana del canale fra La Maddalena e Budelli.

L'isola di Caprera presenta una distribuzione biocenotica simile a quella dell'isola madre, con la massima diffusione e rappresentatività del posidonieto nella porzione meridionale.

Il settore occidentale dell'arcipelago, comprendente le isole di Spargi, Spargiotto, Budelli, S. Maria e Razzoli, presenta una elevata eterogeneità delle biocenosi. L'isola di Spargi presenta a partire dal piano mediolitorale importanti formazioni a *Lithophyllum byssoides*; la porzione meridionale della stessa isola vede l'affermarsi della *Caulerpa racemosa*, favorita verosimilmente dal diportismo nautico.

Il canale compreso fra le isole di Spargi e Budelli presenta importanti formazioni del coralligeno circa litorale, con facies a gorgonacei, con prevalenza di *Eunicella cavolinii* e *Paramuricea clavata*.

L'isola di Budelli è per tre quarti circondata da biocenosi di fondo duro, in genere con dominanza di alghe fotofile in associazione alla prateria a *Posidonia oceanica*, che afferma il proprio limite inferiore intorno ai 35 metri di profondità. La spiaggia rosa deve la sua particolare colorazione per la concentrazione nelle sabbie dei resti di *Miniacina miniacea*, un foraminifero di ambienti sciafili abbondante nelle porzioni rizomiali della *Posidonia oceanica*.

Il tratto di mare denominato Passo degli Asinelli, compreso fra Budelli, S. Maria e Razzoli, presenta un situazione analoga a quella precedentemente descritta per l'isola di Budelli.

L'isola di Razzoli, che segna il limite nord-occidentale del settore considerato, è quasi interamente circondata da fondi duri ad alghe fotofile, in contatto con la prateria a *Posidonia oceanica* la quale trova interruzione nella parte settentrionale nella secca di Razzoli.

Il settore orientale dell'arcipelago, delimitato a nord dagli isolotti Monaci e, a sud, dall'isola delle Bisce, comprende un ampio tratto di mare in buona parte esterno ai confini del parco. Intorno alle isole si osserva una prateria a P. oceanica che lascia posto, negli orizzonti profondi, a biocenosi del coralligeno su spettacolari pareti rocciose, come nella porzione occidentale degli isolotti Monaci, e con importanti popolamenti a laminarie, come nella porzione orientale dell'isola delle Bisce.

Il settore meridionale dell'arcipelago, composto dalle isole di Li Nibani, Mortorio, Mortoriotto, Le Camere e Soffi, presenta anch'esso estese superfici coperte da praterie a *Posidonia oceanica* con soluzioni di continuità di tipo erosivo negli orizzonti superficiali dove è presente la *Caulerpa racemosa*.

4.5.2. Fauna marina di rilievo naturalistico

La porzione settentrionale dell'isola di La Maddalena, caratterizzata dalla presenza di coste rocciose, offre i siti ideali per l'affermarsi di colonie sessili dell'infralitorale.

Fra i poriferi si segnala la presenza di *Spirastrella cunctatrix*, *Hemimycale columella*, *Chondrilla nucula*, *Phorbas cencio*; nei pressi di Punta Cannone si segnala inoltre la presenza di *Aplysina aerophoba*, specie protetta secondo RAC/SPA (Annesso II del protocollo ASPIM).

Nella porzione orientale dell'isola di Caprera è presente il porifero *Axinella polypoides*, mentre nei settori settentrionali dell'isola ricopre un elevato valore naturalistico l'esacorallo *Parazooanthus axinellae*.

La fauna di rilievo ecologico riscontrabile nel settore settentrionale dell'arcipelago è rappresentata da *Sciaena umbra*, *Diplodus sargus*, *D. anularis* e numerosi labridi nelle secche a ovest di Budelli, dove è ugualmente rilevabile la presenza di grossi pelagici come *Seriola dumerili*. Banchi di *Sphyrna sphyrna* sono invece osservabili nel tratto di mare prospiciente il faro di Barrettinelli.

Nelle zone a maggiore idrodinamismo sono ancora ben rappresentate delle facies a *Eunicella cavolinii*. Procedendo verso sud, a Punta Zanotto e nella secca di Spargiottello, si possono ancora osservare delle importanti facies a *Paramuricea clavata*.

Il settore sud-occidentale dell'arcipelago, comprendente le isole Li Nibani, Mortorio, Mortoriotto, Le Camere e Soffi presenta negli orizzonti superficiali dell'infralitorale roccioso degli interessanti popolamenti a *Anemonia solcata*, che si stabilisce nei tratti con massi e ciottoli vicini al margine superiore della prateria a *P. oceanica*. Gli ambienti più profondi sono inoltre ben rappresentati con le specie tipiche già citate per le isole maggiori.

Nelle zone a elevato idrodinamismo si riscontrano popolamenti a *Patella ferruginea*, la quale presenta un elevato rischio di estinzione su vasta scala e deve il suo progressivo declino al consistente prelievo umano per fini collezionistici e alimentari.

La popolazione attualmente stimata inclusa all'interno dei confini del parco ammonta a circa 700 individui; la ripartizione spaziale di *Patella ferruginea* nei diversi settori dell'arcipelago appare disomogenea, con oltre il 60% dei popolamenti localizzabili nel settore occidentale, con Spargi e Budelli le isole a maggiore concentrazione di individui.

Altro elemento di particolare rilevanza, è il lamellibranco *Pinna nobilis*, il più grande bivalve europeo, incluso nell'annesso II del protocollo ASPIM e nell'Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

Tale specie vive prevalentemente sui fondi molli secondari costituiti da matte morta e prateria vivente a *Posidonia oceanica*. Nel caso dell'Arcipelago di La Maddalena, tali ambienti si rinvencono frequentemente nei pressi di cale e baie poco profonde e in altre aree riparate che sono, a loro volta, zone di intensa frequentazione per le attività balneari e il diporto nautico. Da quanto espresso, si evince la necessità di migliorare le conoscenze sulla specie, almeno in tali aree sensibili, al fine di conciliare le prescrizioni relative alla conservazione con le attività antropiche.

Nell'arcipelago sono inoltre presenti le specie inserite negli Allegati della Direttiva "Habitat" *Caretta caretta* e *Alosa fallax*. La tartaruga caretta è un rettile acquatico inserito negli Allegati II e IV della Direttiva "Habitat", nell'Allegato II della Convenzione di Berna, nell'Allegato I della Convenzione di Bonn, nonché indicata come in pericolo di estinzione (EN=Endangered) nelle Liste Rosse della fauna italiana. La cheppia è un pesce compreso negli Allegati II e IV della Direttiva "Habitat" e nell'Allegato II della Convenzione di Berna. La specie è indicata come in pericolo di estinzione (EN=Endangered) nelle Liste Rosse della fauna italiana.

L'arcipelago di La Maddalena è inoltre inserito all'interno di un ampio contesto di tutela marina internazionale denominato "Santuario dei Cetacei"; il settore marino dell'arcipelago ospita infatti abitualmente popolamenti di tursiopo (*Tursiops truncatus*). Per quanto riguarda le specie maggiormente pelagiche si osserva la presenza della *Balenoptera physalus* che durante i mesi di febbraio e marzo si nutre del plancton presente nel tratto di mare delle Bocche di Bonifacio.

4.5.3. Componente floro-vegetazionale e algale dell'ambiente sommerso

La vegetazione algale dell'arcipelago è rappresentata prevalentemente da popolamenti alloctoni riconducibili al *Caulerpetum racemosae*. Queste sono alghe termofile diffuse nei mari tropicali e sub-tropicali; la specie maggiormente diffusa è la *Caulerpa racemosa*. Tale specie originaria del Mar Rosso forma popolamenti psammofilo-pelofili che occupano le nicchie ecologiche abitualmente colonizzate da *Posidonia oceanica* su sabbia. I prati algali mostrano una struttura orizzontale, più o meno inframmezzati alle formazioni autoctone. La vegetazione a *Caulerpa racemosa* possiede una elevata invasività e il proprio trend appare in incremento nel bacino del Mediterraneo.

Ben rappresentate anche le cenosi della *Entophysalidetea*, con cenosi diffuse nel piano sopra- e mesolitorale e della *Litophylletea*, comprendente la vegetazione sciafila dell'infra- e del circa litorale su diverse tipologie di substrato.

Le fanerogame marine presenti nell'arcipelago sono rappresentate principalmente dalla *Posidonia oceanica*, la quale forma una fascia quasi continua intorno a tutte le isole dell'arcipelago, eccetto che nel canale tra La Maddalena e Santo Stefano, nel passo della Moneta e a sud dell'isola di Spargi. Le fitocenosi a posidonia sono ricomprese nel *Posidonietum oceanicae*.

Di rilievo ecologico anche le cenosi della classe *Zosteretea*, la quale forma dense praterie mosaicate localmente a popolamenti algali, e del *Cymodocetum nodosae*, su sedimenti sabbiosi con prevalenza di elementi fini scarsamente ossidati.

L'area di interazione diretta, come descritto e rappresentato graficamente nel paragrafo dedicato alla Rete Natura 2000, presenta nel settore antistante all'ex Arsenale superfici riconducibili agli Habitat di interesse comunitario definiti ai sensi della Direttiva "Habitat" 1120*, 1160 e 1170, con presenza locale di coperture vegetali a *Posidonia oceanica* (L.) Delile e

fanerogame marine; di queste ultime, ad integrazione dei dati forniti nel corso della trattazione, viene rappresentato di seguito l'areale di distribuzione sulla base di talune pubblicazioni relative all'area di intervento.

I settori interni all'area di intervento presentano superfici che per caratteristiche biocenotiche e morfologiche sono riconducibili agli Habitat di interesse comunitario 1170 e 1160, pur tuttavia risentendo dell'elevato grado di trasformazione del comparto ambientale e presentandosi in condizioni di scarsa rappresentatività e qualità ecologica.

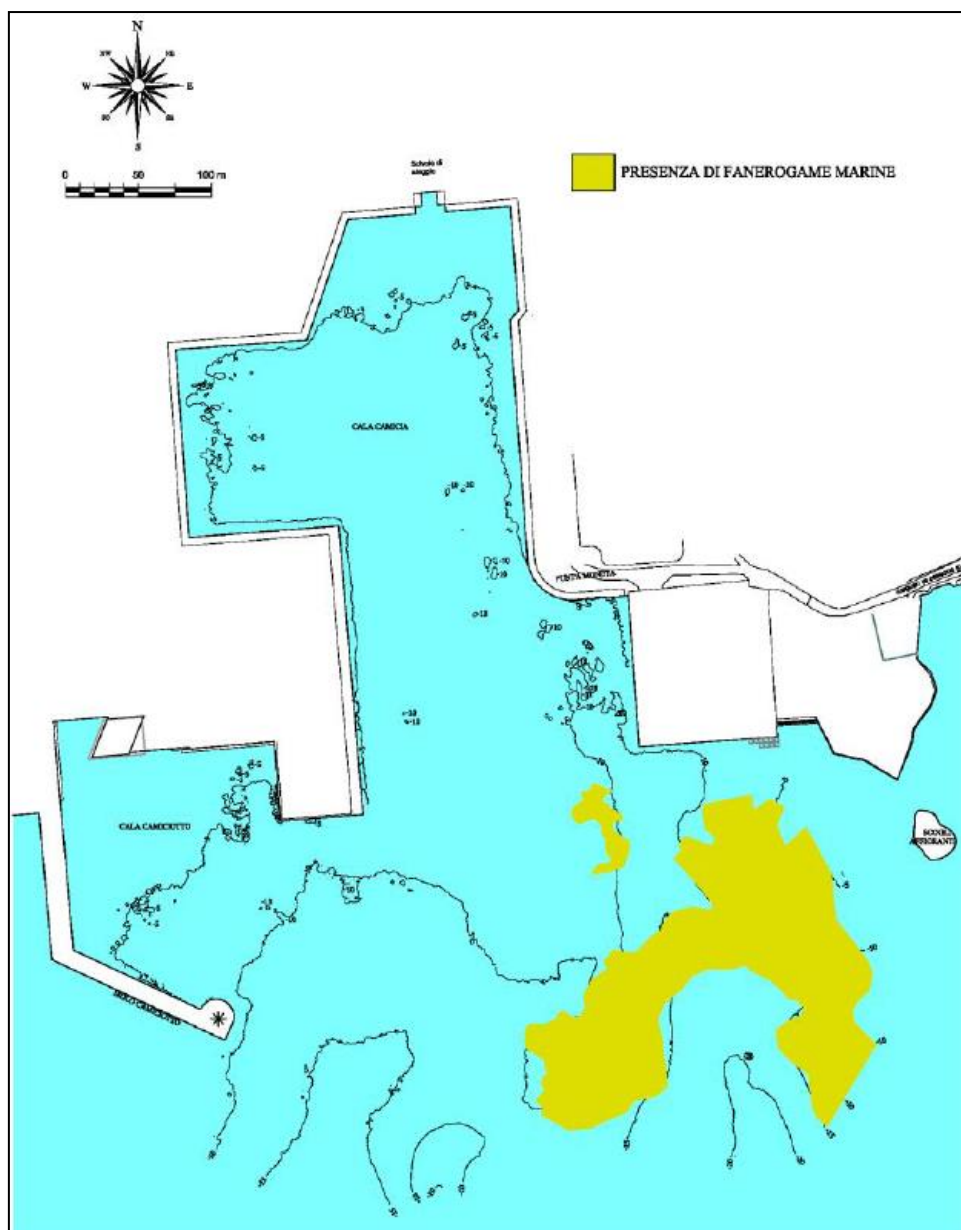


Figura 14: Superfici con presenza di fanerogame marine nell'area antistante l'ex Arsenale (Fonte: Completamento opere di bonifica specchio d'acqua ex Arsenale di La Maddalena, maggio 2016 – Relazione generale, Modificata)

Per quanto attiene l'ambito di interazione diretta con l'intervento, esso ricade all'interno della sezione censuaria n. 145, per la quale il Censimento Istat Popolazione e Abitazioni registra una popolazione residente pari a 405 unità.

5. Stima dell'incidenza ambientale

5.1. I fattori di pressione

I potenziali fattori d'impatto ambientale derivanti dalla realizzazione delle opere e dalla loro messa in esercizio, sono i seguenti:

- Produzione di rumore - Tale fattore di impatto considera l'emissione di rumore nell'ambiente da parte delle attività condotte nel sito potenzialmente in grado di provocare eventuali effetti a carico della salute umana, sul riposo e sulle altre attività umane nonché sulla fauna locale, sugli ecosistemi, e sull'ambiente esterno in generale.
- Passaggio di mezzi - Ci si riferisce ai fattori di impatto in grado di interferire con le diverse componenti ambientali, dovuti al passaggio dei mezzi impiegati legati alle attività di cantiere.
- Dispersione di elementi di perturbazione del contesto - Il fattore di impatto riguarda la potenziale dispersione di elementi di perturbazione chimico-fisica del contesto, derivanti prevalentemente dalle attività di cantiere. Nello specifico è prevista la possibile dispersione di:
 - prodotti inquinati attualmente presenti sul fondale;
 - altri materiali potenzialmente perturbanti derivanti dalle operazioni di cantiere (detriti, cementi, etc);
 - perdita di oli e combustibili dei mezzi di cantiere.

5.2. Quadro valutativo

5.2.1. Il modello di valutazione

Le azioni causali del progetto vengono individuate grazie ad una attenta scomposizione in fasi elementari significative estratte da due macrofasi fondamentali: la realizzazione del progetto e la fase di esercizio.

La prima riguarda la fase di cantiere attraverso i passaggi che prevedono:

- Allestimento del cantiere in aree a terra e a mare
- Apprestamento dei fondali
- Regolazione del fondale e preparazione piano di posa del sistema di tenuta ambientale
- Realizzazione del sistema di tenuta ambientale
- Stabilizzazione del bordo del sistema di tenuta ambientale
- Smobilizzo del cantiere

La fase di esercizio interessa possibili interferenze con l'ambiente adiacente all'area di intervento.

La correlazione tra le fasi elementari del progetto e l'effetto sulle componenti ambientali di interesse diretto e indiretto per la Rete Natura 2000 è stata effettuata mediante l'individuazione dei fattori di impatto,

Di seguito si descrivono i fattori di impatto con i potenziali effetti diretti e indiretti sugli habitat e le specie di interesse comunitario segnalati nell'arcipelago e/o su specie di interesse ecologico per essi individuando le misure di mitigazione adottabili durante la realizzazione dell'intervento.

5.2.2. Flora, vegetazione e alghe di interesse per la Rete Natura 2000

Fattori di impatto

In fase di realizzazione dell'opera gli impatti potenziali prevedibili sono attribuibili alla potenziale dispersione di elementi di perturbazione all'interno delle acque marine. Tali fattori sono riconducibili prevalentemente a dispersione di prodotti inquinanti attualmente presenti sul fondale, alla diffusione di altri materiali perturbanti derivanti dalle fasi di lavorazione o alla dispersione di oli e combustibili provenienti dai mezzi di cantiere.

In fase di esercizio gli impatti sulla componente sono riconducibili all'eventuale perdurare di condizioni di perturbazione prodotte durante la fase di cantiere.

Descrizione dei potenziali effetti d'impatto significativi

La dispersione di inquinanti potrebbe esporre l'ecosistema marino ad un degrado potenziale delle proprie superfici, prevalentemente a carico delle cenosi algali e a fanerogame marine e in particolare all'endemica *Posidonia oceanica*, queste ultime presenti nel settore antistante all'area dell'ex Arsenale. L'entità degli eventuali effetti di impatto (compresa la propria reversibilità) successivi alla dispersione potenziale dei contaminanti potranno essere valutati attraverso attività di monitoraggio dello stato di salute del posidonieto sia in fase di cantiere e in fase di esercizio.

La movimentazione dei sedimenti durante le fasi di cantiere genera un potenziale incremento della torbidità delle acque esponendo piante e alghe marine a variazioni dei regimi di irraggiamento. L'effetto di impatto appare tuttavia temporaneo e reversibile nel breve periodo. Durante la fase di esercizio il fattore di impatto è considerato attraverso la verifica dell'efficienza del sistema di tenuta ambientale tramite opportuni monitoraggi sullo stato di salute delle biocenosi marine presenti nel settore antistante all'area di intervento.

Individuazione delle misure di mitigazione

Le previsioni progettuali si identificano come misure atte alla eliminazione di potenziali dispersioni di elementi contaminanti nel sistema marino, ponendosi pertanto come interventi di miglioramento qualitativo del sistema ambientale di intervento e di contesto.

Le misure di mitigazione previste negli elaborati progettuali appaiono coerenti con le esigenze di tutela delle specie algali e vegetali che caratterizzano il posidonieto.

Le misure di mitigazione integrative atte a verificare l'assenza di effetti di impatto sono::

- Attuazione di un monitoraggio periodico in corso d'opera e in fase di esercizio, finalizzato alla verifica della efficienza ambientale della realizzazione.
- Mantenimento delle attrezzature di cantiere in un corretto stato di manutenzione e efficienza al fine di evitare possibili contaminazioni con la matrice acqua e quindi interferenze con le specie presenti.

5.2.3. Fauna di interesse per la Rete Natura 2000

Fattori di impatto

In fase di realizzazione dell'opera gli impatti potenziali previsti sulla fauna sia terrestre che marina sono attribuibili alla produzione di rumore, al passaggio di mezzi e alla dispersione di elementi di perturbazione all'interno delle acque marine.

In fase di realizzazione dell'opera gli impatti potenziali prevedibili sono attribuibili alla potenziale dispersione di contaminanti all'interno delle acque marine. Tali fattori sono riconducibili prevalentemente a dispersione di prodotti inquinanti attualmente presenti sul fondale, alla diffusione di altri materiali derivanti dalle fasi di lavorazione o alla dispersione di oli e combustibili provenienti dai mezzi di cantiere.

In fase di esercizio gli impatti sulla componente sono riconducibili all'eventuale perdurare della contaminazione prodotta durante la fase di cantiere.

Descrizione dei potenziali effetti d'impatto significativi

La presenza di mezzi e la produzione di rumore durante le fasi di cantiere sono correlabili a effetti di perturbazione generale a carico del contingente avifaunistico stanziale e di passo riscontrabile nell'area di interazione diretta; questo potrebbe tradursi in un allontanamento momentaneo delle specie sensibili. Tali effetti di impatto appaiono tuttavia di modesta entità e comunque reversibili nel breve periodo. Il passaggio di mezzi nautici per la realizzazione delle fasi di cantiere genera un potenziale disturbo a carico di specie faunistiche di interesse anche conservazionistico che potenzialmente e a livello occasionale possono frequentare il settore di intervento quali *Caretta caretta*, *Tursiops truncatus* e *Alosa fallax*, tutte specie elencate nell'Allegato II della Direttiva "Habitat".

Gli effetti di impatto, traducibili in un momentaneo allontanamento delle specie, sono limitati alle sole fasi di cantiere e pertanto temporanei e reversibili.

La dispersione di elementi inquinanti nelle acque marine durante le fasi di lavorazione espone la fauna marina, tra le quali è potenzialmente riscontrabile nel settore il mollusco lamellibranco *Pinna nobilis*, inserito nell'Allegato IV della Direttiva "Habitat", e le biocenosi marine presenti nel settore di intervento ad un degrado dei propri popolamenti e delle proprie superfici occupate. L'entità degli eventuali effetti di impatto (compresa la propria reversibilità) successivi alla dispersione potenziale dei contaminanti saranno da valutare in maniera puntuale attraverso un monitoraggio in fase di cantiere e in fase di esercizio.

La movimentazione dei sedimenti durante le fasi di cantiere genera un potenziale incremento della torbidità delle acque marine, esponendo la sottocomponente a variazioni dei regimi di irraggiamento che possono portare a modifiche dei livelli trofici con conseguente degrado dei popolamenti per le biocenosi marine. L'effetto di impatto, limitato alle sole fasi di cantiere, appare tuttavia temporaneo e reversibile nel breve periodo.

Per quanto attiene l'avifauna marina è prevedibile un temporaneo allontanamento delle specie dovuto alle attività di cantiere che generano rumore e una maggiore frequentazione dei luoghi.

Durante la fase di esercizio il fattore di impatto è considerato attraverso la verifica dell'efficienza del sistema di tenuta ambientale tramite osservazioni diretta di "specie indicatrici" di biodiversità e/o di perturbazioni.

Individuazione delle misure di mitigazione

Le previsioni progettuali si identificano come misure atte alla eliminazione di potenziali dispersioni di elementi contaminanti nel sistema marino, ponendosi pertanto come interventi di miglioramento qualitativo del sistema ambientale di intervento e di contesto.

Le misure di mitigazione previste negli elaborati progettuali appaiono coerenti con le esigenze di tutela delle specie di interesse conservazionistico e più in generale del sistema ambientale di inserimento delle opere.

E' possibile tuttavia identificare talune misure di mitigazione integrative atte a massimizzare il contenimento degli effetti di impatto sulla fauna:

- Attuazione di un monitoraggio periodico della fauna marina e in particolare delle specie di interesse comunitario sia in corso d'opera sia in fase di esercizio.
- Scelta di periodi a basso impatto per la fauna riferibile in particolare alla avifauna acquatica per le fasi di cantiere e pertanto sono da escludere i periodi riproduttivi.
- Mantenimento delle attrezzature di cantiere in un corretto stato di manutenzione e efficienza.
- Utilizzo di attrezzature a basso impatto acustico.

5.2.4. Habitat di interesse comunitario

Fattori di impatto

In fase di realizzazione dell'opera gli impatti potenziali prevedibili a carico degli habitat di interesse comunitario sono attribuibili alla potenziale dispersione di elementi di perturbazione all'interno delle acque marine. Tali fattori sono riconducibili prevalentemente a dispersione di prodotti inquinanti attualmente presenti sul fondale in seguito agli interventi di regolarizzazione del fondale, alla diffusione di altri materiali perturbanti derivanti dalle fasi di lavorazione o alla dispersione di oli e combustibili provenienti dai mezzi di cantiere.

In fase di esercizio gli impatti sono riconducibili all'eventuale perdurare di condizioni di perturbazione prodotte durante la fase di cantiere.

Descrizione dei potenziali effetti d'impatto significativi

La dispersione di inquinanti nelle acque marine durante le fasi di lavorazione espone gli habitat presenti nell'area antistante all'ex arsenale ad un degrado delle proprie superfici e a un potenziale decremento della propria rappresentatività su scala locale, prevalentemente a carico delle superfici riconducibili all'Habitat prioritario "Praterie di posidonia (*Posidonium oceanicae*)" (Cod.1120), e agli altri habitat marino costieri "Grandi cale e baie poco profonde" (Cod. 1160) e "Scogliere" (Cod.1170).

L'entità degli eventuali effetti di impatto (compresa la propria reversibilità) successivi alla dispersione potenziale dei contaminanti saranno da valutare attraverso attività di monitoraggio in fase di cantiere e in fase di esercizio. L'incremento della torbidità delle acque marine innescato da movimenti di sedimento durante le fasi di cantiere espone le specie che caratterizzano gli habitat a variazioni dei regimi di irraggiamento che possono innescare modifiche negli equilibri ecologici. L'effetto di impatto può condurre a un potenziale decremento della rappresentatività su scala locale degli Habitat; l'effetto di impatto appare tuttavia temporaneo e reversibile nel breve periodo.

Durante la fase di esercizio il fattore di impatto è considerato attraverso la verifica dell'efficienza del sistema di tenuta ambientale tramite opportuni monitoraggi delle variazioni delle specie caratterizzanti gli habitat.

Individuazione delle misure di mitigazione

Le previsioni progettuali si identificano come misure atte alla eliminazione di potenziali dispersioni di elementi contaminanti nel sistema marino, ponendosi pertanto come interventi di miglioramento qualitativo del sistema ambientale di intervento e di contesto.

Le misure di mitigazione previste negli elaborati progettuali appaiono coerenti con le esigenze di tutela del sistema ambientale di inserimento delle opere.

E' possibile tuttavia identificare talune misure di mitigazione integrative atte a massimizzare il contenimento degli effetti di impatto sulla sottocomponente:

- Attuazione di monitoraggi periodici degli habitat in corso d'opera e in fase di esercizio, finalizzato inoltre alla verifica della efficienza ambientale della realizzazione.
- Mantenimento delle attrezzature di cantiere in un corretto stato di manutenzione e efficienza.

5.2.5. Sintesi delle misure di mitigazione

Sulla base delle indicazioni fornite in sede di quadro conoscitivo ambientale, e in seguito alla valutazione dei fattori di impatto che potenzialmente possono interessare habitat e specie di interesse comunitario in seguito alla realizzazione delle diverse fasi di progetto, sono state definite le misure di mitigazione da attuarsi sia in corso d'opera che post-opera, coerentemente con la realizzazione dell'intervento.

Di seguito sono sintetizzati i fattori e gli effetti di impatto potenziale con le misure di mitigazione da riferite alla fase di cantiere e di esercizio.

| IMPATTI | | | | | |
|---|----------------------------|---|---|----------------------|-----------|
| Fattore di impatto | Componente | Effetto di impatto potenziale | Misura di mitigazione adottata/da adottare | Fase dell'intervento | |
| | | | | Cantiere | Esercizio |
| Dispersione di elementi di perturbazione del contesto | Flora, vegetazione e alghe | Decremento qualitativo delle comunità floristiche e algali. Incremento della torbidità generale delle acque con limitazioni alla attività fotosintetica. | Monitoraggi finalizzati all'identificazione di eventuali interferenze a carico dei popolamenti vegetali e algali. | x | x |
| | | | Utilizzo di accorgimenti tecnici atti alla limitazione dell'incremento della torbidità delle acque e della dispersione di sostanze inquinanti. Utilizzo di strumentazione e di idonei mezzi in piena efficienza nonché regolarmente e accuratamente mantenuti durante la fase di cantiere. | x | |
| | Fauna | Decremento qualitativo delle comunità faunistiche marine | Monitoraggi finalizzati all'identificazione di eventuali interferenze a carico delle comunità faunistiche marine | x | x |

| IMPATTI | | | | | |
|--------------------|----------------------------------|---|--|----------------------|-----------|
| Fattore di impatto | Componente | Effetto di impatto potenziale | Misura di mitigazione adottata/da adottare | Fase dell'intervento | |
| | | | | Cantiere | Esercizio |
| | | | Utilizzo di accorgimenti tecnici atti alla limitazione dell'incremento della torbidità delle acque e della dispersione di sostanze inquinanti. Utilizzo di strumentazione e di idonei mezzi in piena efficienza nonché regolarmente e accuratamente mantenuti durante la fase di cantiere. Per le lavorazioni scelta di periodi a basso impatto per le specie faunistiche sensibili. | x | |
| | Habitat di interesse comunitario | Perdita di rappresentatività e decremento qualitativo delle specie caratterizzanti gli habitat comunitari 1160, 1120* e 1170. Incremento della torbidità generale delle acque con limitazioni alla attività fotosintetica per le specie caratterizzanti gli habitat. | Monitoraggi finalizzati all'identificazione di eventuali interferenze a carico degli habitat di interesse comunitario.. | x | x |
| | | | Utilizzo di accorgimenti tecnici atti alla limitazione dell'incremento della torbidità delle acque e della dispersione di sostanze inquinanti. | x | |
| | | | Utilizzo di strumentazione e di idonei mezzi in piena efficienza nonché regolarmente e accuratamente mantenuti durante la fase di cantiere. | | |
| Presenza di mezzi | Fauna | Perturbazione generale a danno delle comunità avifaunistiche del settore emerso | Monitoraggi finalizzati all'identificazione di eventuali interferenze a carico delle specie faunistiche. Programmazione della fase realizzativa nei periodi di minore sensibilità ecologica dell'area. | x | |

| IMPATTI | | | | | |
|----------------------|------------|---|---|----------------------|-----------|
| Fattore di impatto | Componente | Effetto di impatto potenziale | Misura di mitigazione adottata/da adottare | Fase dell'intervento | |
| | | | | Cantiere | Esercizio |
| Produzione di rumore | Fauna | Allontanamento/abbandono delle comunità avifaunistiche del settore emerso | Monitoraggi finalizzati all'identificazione di eventuali interferenze a carico della fauna. Utilizzo di strumentazioni a basso impatto acustico. Utilizzo di strumentazione e di idonei mezzi in piena efficienza nonché regolarmente e accuratamente mantenuti durante la fase di cantiere. Programmazione della fase realizzativa nei periodi di minore sensibilità ecologica dell'area. | x | |