Studio naturalistico di dettaglio per una Valutazione di Incidenza sugli habitat marini presenti in prossimità dell'area di intervento per il ripristino e l'ampliamento delle opere di protezione a mare del condomino "Cabine al Mare" (Comune di Ospedaletti).



Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato
00	29/08/2022	Emissione interna	M. Previati	M.Palma	-
01	01/09/2022	Emissione per commenti	M. Previati	M. Palma	M. Previati

Committente: Condominio "Cabine al mare"
Relazione n°: 08-2021
Area di lavoro: Ospedaletti (IM)
Riferimento: Incarico "S907 - Ampliamento opere di protezione a mare Cond. 'Cabine al Mare" approvato in assemblea condominiale

DEL GRANDE CARLO
01.09.2022 07:53:54
GMT+00:00

U.BI.CA. S.r.l.
Via San Siro 6/1, 16124 Genova – Italy
Tel. +39 338 474 9026
Email: info@ubicasrl.com- www.ubicasrl.com

Indice

Indice 2

Premessa 3

Area d'indagine 4

Procedure di acquisizione dei dati 5

Personale coinvolto 5

Mappatura del limite superiore della prateria di Posidonia oceanica 5

Rilievi puntiformi di caratterizzazione del posidonieto costiero 6

RISULTATI 9

Il limite superiore della prateria di Posidonia oceanica 9

Caratterizzazione del posidonieto costiero 12

Conclusioni 18

Bibliografia 20

1 Premessa

A causa delle intense mareggiate verificatesi tra il 2018 e il 2019, lungo la costa ligure sono stati registrati danni strutturali ingenti, come nel caso del condominio "Cabine al Mare", sito in Ospedaletti Lungomare Cristoforo Colombo a ridosso di Capo Nero lato Ponente. In particolare, sono state colpite le unità immobiliari del piano terra – che pur essendo a quota superiore del piano di berma sono state interessate dal run-up dell'onda incidente.
Alla luce di ciò, è stato previsto di prolungare la protezione del condominio con una berma a quota 0,00 m. s.l.m.m., avente la funzione di anticipare il frangimento dell'onda e ridurre così gli effetti negativi del moto ondoso sull'edificio.
Per autorizzare tale lavoro, il Settore Valutazione Impatto Ambientale e sviluppo sostenibile della Regione Liguria ha richiesto, tra le altre specifiche, anche uno studio naturalistico di dettaglio con dati aggiornati di campo per una Valutazione di Incidenza sugli habitat marini, data anche la presenza, in prossimità dell'area di intervento, di *Posidonia oceanica* compresa nella ZSC "Fondali S. Remo – Arziglia".

Per questo è stato dato incarico da parte dal Condominio "condominio Cabine al Mare", tramite assemblea del 20/08/2022 alla ditta Ubica srl, di realizzare un'indagine finalizzata alla caratterizzazione delle biocenosi presenti nei fondali marini antistanti il tratto costiero interessato dai lavori, ponendo particolare attenzione alla presenza di formazioni sommerse di interesse naturalistico e/o paesaggistico quali ad esempio le praterie a *Posidonia oceanica* (Allegato I della Direttiva Habitat 92/43 CEE).

Le metodologie applicate hanno preso in considerazione il piano di monitoraggio delle praterie di *P. oceanica* previsto dalla Regione Liguria (comunemente utilizzato per la gestione dei SIC liguri e come strumento per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale), le "Metodologie analitiche di riferimento" del Ministero dell'Ambiente e della Difesa del Territorio (Cicero e Di Girolamo, 2001) e i metodi indicati nel volume "Sistema a Fanerogame marine" (Buia et al., 2003). Tali documenti individuano l'elenco dei parametri da determinare, gli strumenti di indagine, le procedure di analisi e i parametri per la definizione della condizione delle praterie a fanerogame.

2 Area d'indagine

L'area di indagine ha coinvolto non solo il tratto costiero compreso all'altezza del condomino "Cabine al mare" ma anche un tratto a levante ed uno a ponente della zona oggetto del lavoro, per una estensione lineare di oltre 1110m.
Di fronte all'area di indagine, dalla batimetrica di circa 4 m, si estende il SIC marino IT1316274 denominato "Fondali di San Remo - Arziglia" (Figura 1) che occupa una superficie marina di 564 ettari e prevalentemente caratterizzato da un posidonieto (circa 471 ettari). Secondo quanto riportato dalla Regione Liguria nello "Standard data form - Natura 2000", la prateria di *P. oceanica* davanti al Comune di Ospedaletti ha subìto, in tempi passati, una notevole riduzione della propria estensione ed è caratterizzata da un andamento fortemente irregolare con ampie zone a "matte" morta. Nonostante questo, sulla base del documento redatto da Regione Liguria "Misure di Conservazione sito specifiche per i SIC marini liguri", i posidonieti di questo tratto di costa risultano in stato di conservazione soddisfacente, sebbene siano stati segnalati casi di pesca a strascico abusiva presso il limite inferiore di distribuzione dell'habitat.

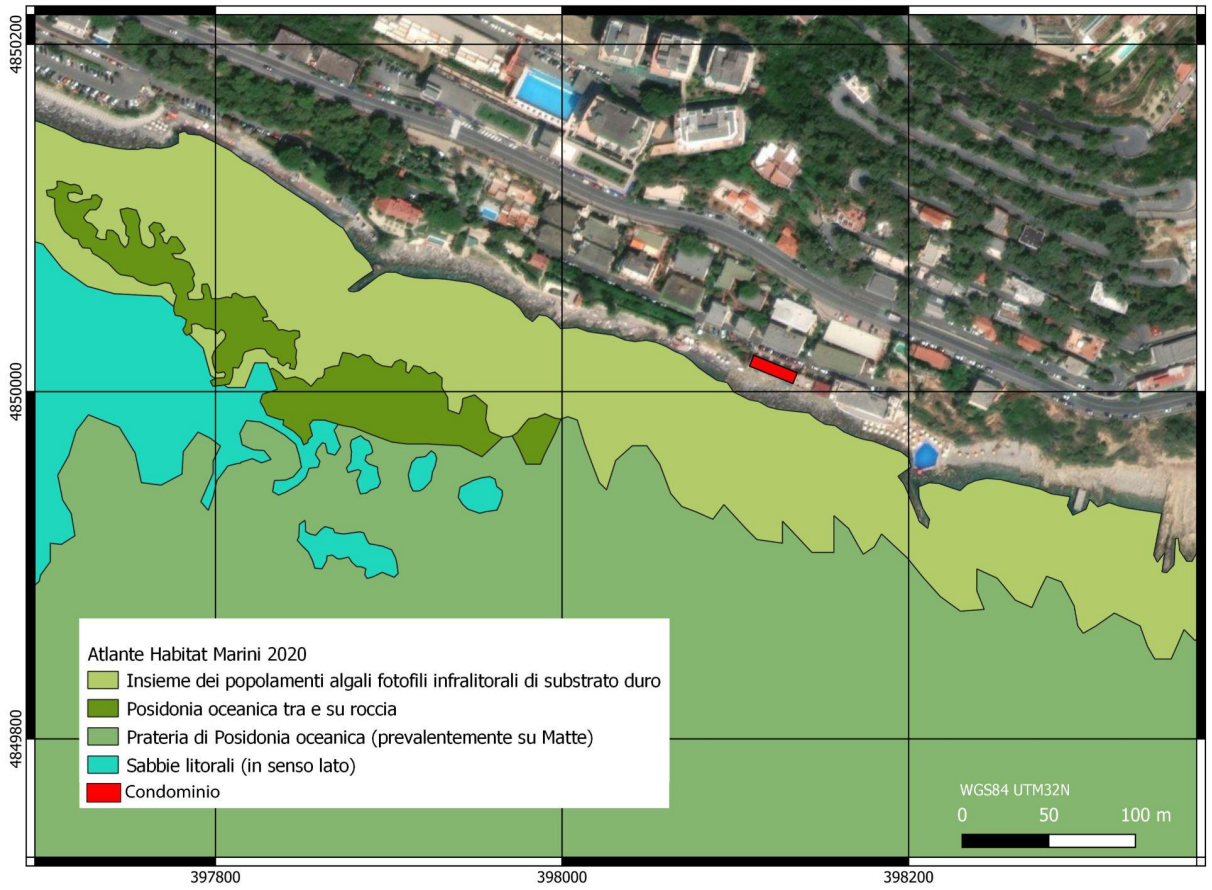


Fig.1: SIC marino denominato "Fondali di San Remo - Arziglia" (codice habitat IT1316274) (cartografia regionale aggiornata al 2022).

3 Procedure di acquisizione dei dati

Le metodologie applicate per l'acquisizione dei dati *in situ* hanno preso in considerazione il piano di monitoraggio delle praterie di *P. oceanica* previsto dalla Regione Liguria (comunemente utilizzato per la gestione dei SIC liguri e come strumento per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale), le "Metodologie analitiche di riferimento" del Ministero dell'Ambiente e della Difesa del Territorio (Cicero e Di Girolamo, 2001) e i metodi indicati nel volume "Sistema a Fanerogame marine" (Buia *et al*., 2003).

3.1 Personale coinvolto

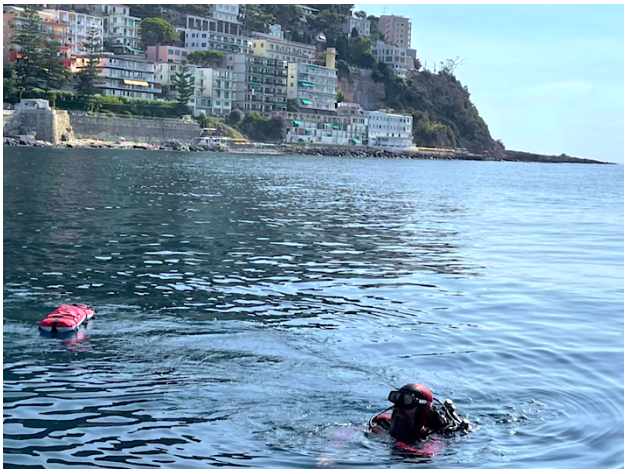
Le attività pianificate sono state realizzate in immersione subacquea da un Operatore Scientifico Subacqueo (OSS) con certificazione Advanced European Scientific Diver rilasciata da AIOSS (Associazione Italiana Operatori Scientifici Subacquei) secondo gli standard dell'European Scientific Diving Panel, accompagnato da un Operatore Tecnico Subacqueo (OTS) (Tabella 1). Le immersioni sono state condotte nel rispetto degli standard di sicurezza definiti dalle "Buone prassi per lo svolgimento in sicurezza delle attività subacquee di ISPRA e delle Agenzie Ambientali" (ISPRA, 2013). I rilievi sul campo sono stati effettuati il 29 agosto 2022.

Tabella 1: Elenco del personale coinvolto.

Personale	Mansione
Dott.ssa Monica Previati	Project manager Operatore Scientifico Subacqueo Redazione tecnico/scientifica finale QA/QC
Fabio Rossetto	Operatore Tecnico Subacqueo Assistente alle attività di campo Conduzione imbarcazione

3.2 Mappatura del limite superiore della prateria di *Posidonia* oceanica

La mappatura (individuazione e descrizione) del limite superiore della prateria a *P. oceanica* è stata realizzata in immersione subacquea mediante ausilio di scooter subacqueo Xtras CUDA 650 con GPS Garmin E-Trex 32x posto su boa di segnalazione al traino (Figura 2A;B). La fotocamera è stata sincronizzata con l'ora del GPS, consentendo di collezionare foto georeferenziate lungo tutti i percorsi effettuati. La posizione dell'operatore subacqueo rispetto alla boa di segnalazione è stata ricavata mediante applicazione di un algoritmo di sincronizzazione del profilo di immersione (scaricabile dai computer subacquei utilizzati) e della traccia GPS. La documentazione video/fotografica raccolta, sincronizzata con il GPS, è stata quindi analizzata ai fini della descrizione delle caratteristiche del limite superiore del posidonieto.



A



B

Fig.2: Equipaggiamento e attrezzature utilizzate durante i rilevamenti (A: GPS Garmin E-Trex 32x posto su boa di segnalazione al traino; B: scooter subacqueo Xtras CUDA 650).

3.3 Rilievi puntiformi di caratterizzazione del posidonieto costiero

I rilievi puntiformi per la caratterizzazione del posidonieto costiero, che hanno permesso di valutare lo stato di salute della prateria, le caratteristiche morfologiche oltre che la tipologia del substrato di impianto (sabbia, roccia, matte), sono stati realizzati in prossimità delle stazioni indicate in Tabella 2. In corrispondenza di ciascuna stazione sono state effettuate n. 5 repliche di campionamento allo scopo di rilevare il ricoprimento percentuale della prateria e la densità dei fasci fogliari per unità di superficie.

Tabella 2: Stazioni per i rilievi puntiformi per la caratterizzazione del posidonieto costiero

Stazione	Profondità (m)	Latitudine	Longitudine
OSP_1	12	43°47'34.50"N	7°43'51.02"E
OSP_2	9,1	43°47'39.95"N	7°43'53.62"E
OSP_3	8	43°47'35.44"N	7°43'59.76"E
OSP_4	10,4	43°47'37.20"N	7°43'49.93"E
OSP_5	7	43°47'37.04"N	7°43'56.03"E
OSP_6	4,4	43°47'40.65"N	7°44'01.63"E

La percentuale di ricoprimento di *P. oceanica,* ovvero la stima della superficie ricoperta dalla fanerogama in un'area di 5 m di raggio, è stata stimata tramite rilevamento diretto *in situ* ad opera di un operatore (Montefalcone, 2009b) posizionato a circa 2 m di altezza dal fondo.
Dato che l'analisi del ricoprimento percentuale riguarda le porzioni più superficiali di prateria (al di sopra della isobata dei -10 m), in prossimità del limite superiore, è stato introdotto il fattore di correzione "R corretto", finalizzato ad un maggior grado di tutela per le stazioni posizionate a batimetrie inferiori ai 10m (Regione Liguria, 2003).

$$R_{corretto} = R + R\,(100 - R)/100$$

dove R è il valore di ricoprimento percentuale medio.

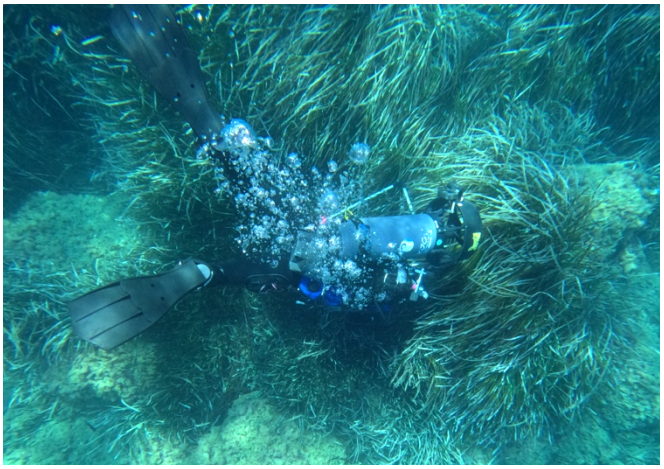
La densità dei fasci fogliari, ovvero il numero di fasci fogliari di *P. oceanica* per unità di superficie, convenzionalmente 1 m^2, è stata stimata dopo aver lasciato cadere, in modo casuale al di sopra della prateria (Pergent *et al*., 1995), una cornice quadrata di 50 × 50 cm (Panayotidis *et al*., 1981), in un numero di repliche in prossimità di ciascuna stazione pari a 5 (Figure 3A;B). I valori medi di densità relativi a ciascuna stazione indagata sono stati successivamente calcolati e confrontati.
La valutazione dello stato di salute della prateria è stata condotta mediante impiego sia della classificazione basata sul numero di fasci fogliari per m^2 (da Giraud, 1977) (Tabella 3), sia del metodo proposto dalla Regione Liguria che prende in considerazione il numero di fasci fogliari/m2 e della profondità alla quale i conteggi sono stati effettuati (Gambi e Dappiano, 2003) (Tabella 4).

Tabella 3: Classificazione della densità di *P. oceanica* in base al numero di fasci fogliari per m^2 (da Giraud, 1977).

DENSITÀ fasci*m^{-2}	**CLASSE**
> 700 fasci*m^{-2}	Classe I: prateria molto densa
400-700 fasci*m^{-2}	Classe II: prateria densa
300-400 fasci*m^{-2}	Classe III: prateria rada
150-300 fasci*m^{-2}	Classe IV: prateria molto rada
50-150 fasci*m^{-2}	Classe V: semiprateria
< 50 fasci*m^{-2}	Classe VI: ciuffi isolati

Tabella 4: Classificazione delle praterie proposta dalla Regione Liguria (Gambi e Dappiano, 2003).

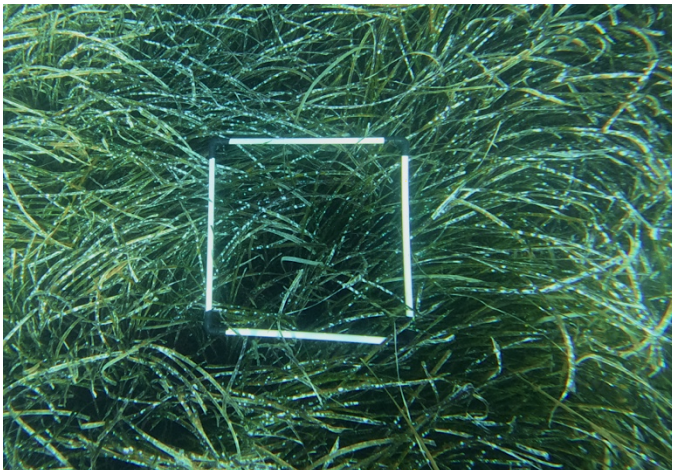
Densità della Posidonia (N.fasci fogliari/m^2)			
Profondità (m)	Conservazione non soddisfacente	Conservazione soddisfacente	Conservazione eccezionale
0-3	<550	da 550 a 900	>900
3,01-5	<420	da 420 a 700	>700
5,01-7	<330	da 330 a 600	>600
7,01-10	<240	da 240 a 500	>500
10,01-14	<160	da 160 a 400	>400
14,01-18	<90	da 90 a 350	>350
18,01-23	<30	da 30 a 280	>280
>23,01	<10	da 10 a 200	>200



A



B



C



D

Fig.3: A) Operatore scientifico subacqueo impegnato nella conta dei fasci fogliari; B) Ulteriore immagine dell'operatore scientifico mentre effettua il conteggio dei fasci; C) Cornice quadrata di 50 × 50 cm per la conta dei fasci; D) Operatore scientifico subacqueo con il quadrato e la macchina fotografica

4 RISULTATI

4.1 Il limite superiore della prateria di *Posidonia* oceanica

In totale è stata percorsa una distanza di 1116 m (maggiore di quella preventivata che era pari a 350m) lungo il limite superiore della prateria di *Posidonia oceanica*; le analisi, infatti, si sono concentrate non solo nell'area che sarà interessata dai lavori ma anche nella zona più a ponente per avere un'adeguata caratterizzazione del posidonieto (Figura 5).

In linea generale, il limite della prateria, che si attesta ad una profondità compresa tra 7,63mt (nella zona a ponente dell'area) e 2,00mt, si presenta estremamente articolato in tutta l'area di indagine. La prateria risulta frammentata e intervallata sia da affioramenti rocciosi, dove spiccano popolamenti ad alghe sciafile, sia da canali e macchie di sabbia mentre il fondale, in prevalenza sabbioso, è caratterizzato dalla presenza di cospicui depositi fogliari.

Dall'analisi dettagliata dei video realizzati *in situ* emerge che, nella zona più a ponente, il fondale si presenta sabbioso con un marcato gradino di matte ed una prateria discontinua, con numerosi canali e macchie di sabbia (Figura 4A;B). In questa zona il limite si attesta alle profondità maggiori tra i 7 e i 5 metri.

Proseguendo verso levante, si riscontra la presenza di una tubatura in corrispondenza della quale la prateria risulta rada e interrotta da numerosi massi (Figura 4C;D). Da qui il limite si fa più superficiale, arrivando anche a 2m di profondità, con una prateria sempre discontinua ed interrotta da rocce ricoperte non solo da alghe fotofile (Figura 4E;F) ma anche dalla stessa Posidonia. In base, infatti, ad alcuni studi recenti, sembra che la fanerogama, in situazioni di elevato idrodinamismo, possa colonizzare specifici substrati roccioso (come ad esempio rocce sedimentarie clastiche, principalmente arenarie) caratterizzati da bassa porosità e alti valori di resistenza (Montefalcone *et al*., 2016).
In prossimità dell'area di intervento e oltre, i massi risultano di grandi dimensioni tanto da arrivare in alcuni punti quasi a sfiorare la superficie (Figura 4G;H) e la prateria si presenta frammentata, crescendo sia su sabbia che sulle rocce (Figura 4I;L).

In generale i rilievi condotti mettono in evidenza una congruenza nel posizionamento del limite superiore attuale della prateria di *P. oceanica* con quanto riportato dai dati cartografici relativi all'area di studio già disponibili in letteratura (Diviacco, G., Coppo, S. e Montepagano E., 2020) (Figura 5). Le poche divergenze sono probabilmente da attribuirsi al differente metodo di rilevamento utilizzato per tracciare il limite.

E’ però da notare come la presenza di Posidonia tra e su roccia non si limiti alla zona indicata dalla cartografia regionale (Diviacco, G., Coppo, S. e Montepagano E., 2020) ma prosegua anche di fronte all’area interessata dai lavori e oltre (Figure 4H; I; L).



Fig.4A: Fondale sabbioso con un marcato gradino di matte



Fig.4B: Ulteriore fondale sabbioso con un marcato gradino di matte canali di sabbia

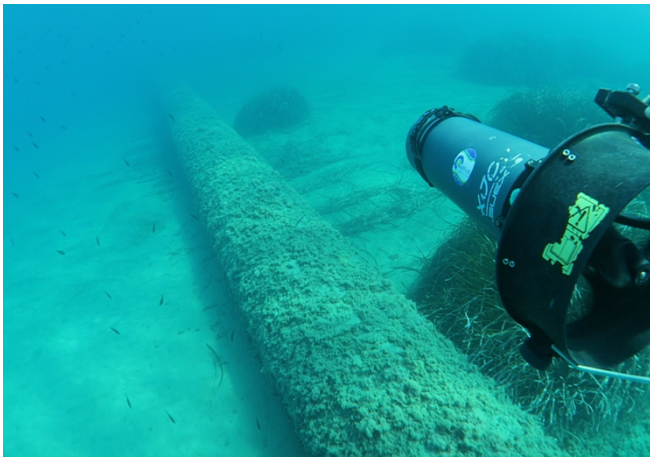


Fig.4C: Presenza di una tubatura



Fig.4D: Prateria rada e interrotta da numerosi massi

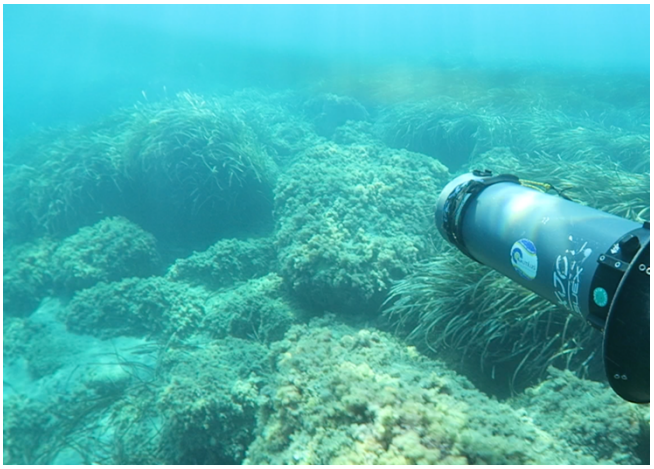


Fig.4E: Prateria più a levante sempre rada e interrotta da numerosi massi

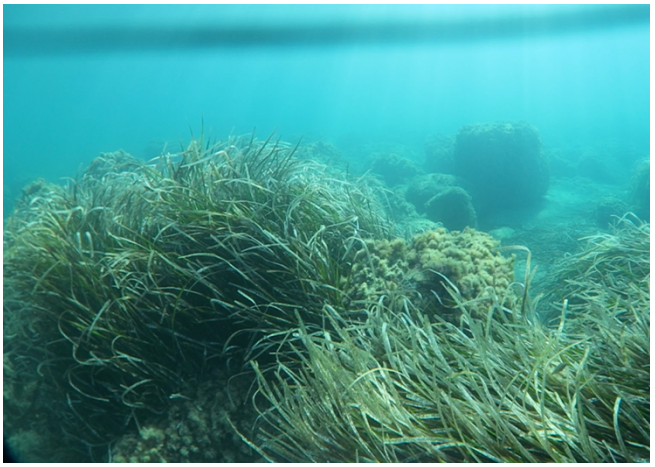


Fig.4F: Massi ricoperti da alghe fotofile



Fig.4G: Zona interessata dai futuri lavori, con rocce grandi che sfiorano quasi la superficie



Fig.4H: Prateria presente nella zona interessata dai futuri lavori



Fig.4I: Ulteriore immagine della zona interessata dai futuri lavori



Fig.4L: La prateria di *Posidonia oceanica* nella zona interessata dai futuri lavori

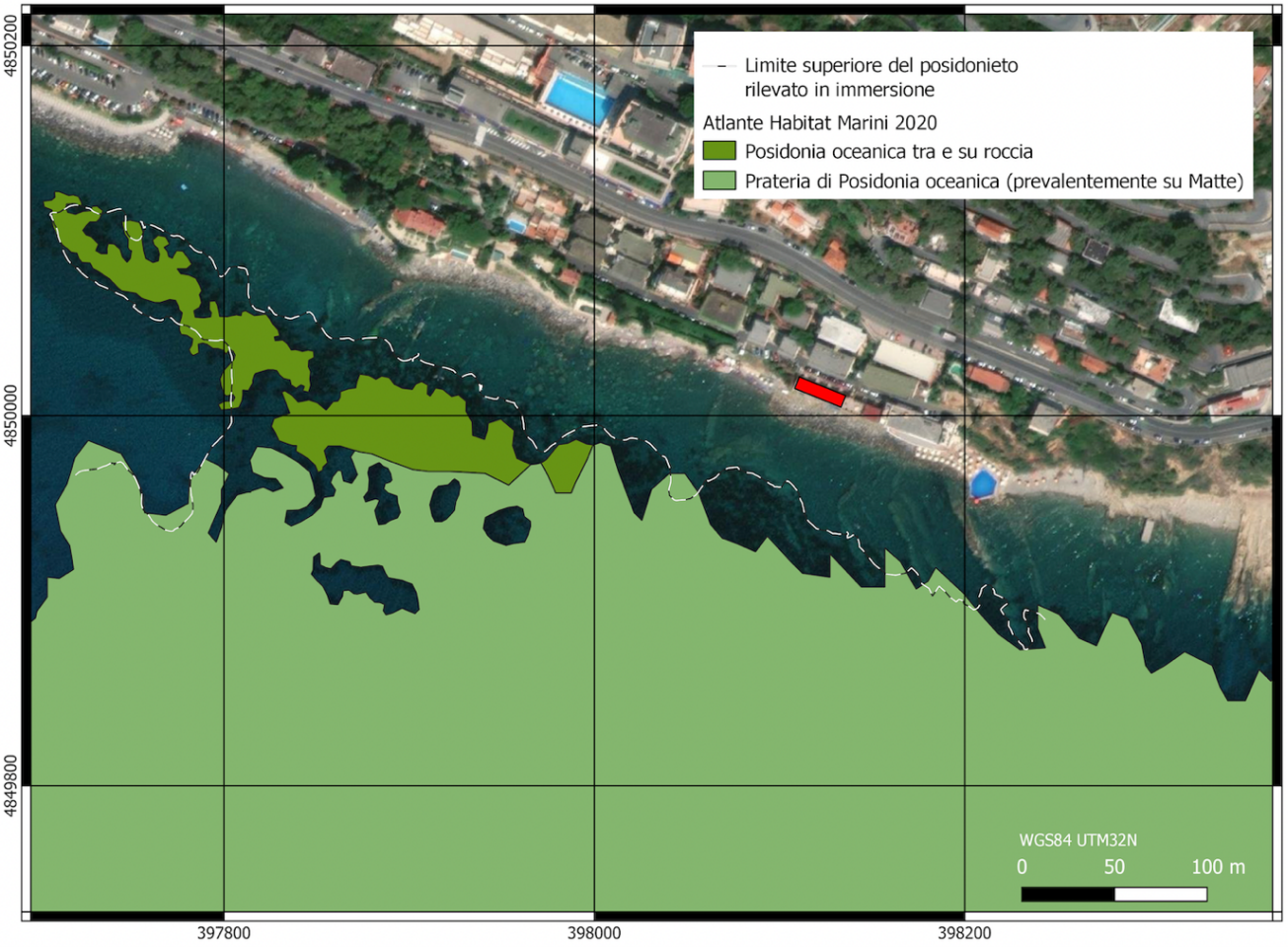


Fig.5: Confronto cartografico tra il posizionamento del limite superiore attuale della prateria di *P. oceanica* e i dati cartografici relativi all'area di studio già disponibili in letteratura (Diviacco, G., Coppo, S. e Montepagano E., 2020)

4.2 Caratterizzazione del posidonieto costiero

I rilievi puntiformi per la caratterizzazione del posidonieto costiero (realizzati in corrispondenza di 5 stazioni) (Figura 6) hanno permesso di valutare lo stato di salute della prateria, le caratteristiche morfologiche oltre che la tipologia del substrato di impianto (sabbia, roccia, matte).

Per quanto riguarda la percentuale di ricoprimento di *P. oceanica* in un'area di 5 m di raggio, stimato tramite rilevamento diretto *in situ*, i dati mostrano valori di ricoprimento (R%) medio e di ricoprimento medio corretto (Rcorretto) compresi rispettivamente tra il 30% e l'80% e tra il 51% e il 93,75% (Tabella 5).
Le zone più profonde (ovvero OSP_1, OSP_4) presentano una percentuale di ricoprimento più elevato (93,75% e 96% rispettivamente), rispetto alle zone più superficiali (OSP_5 e OSP_6 con una percentuale di ricoprimento corretto di 51% e 57,75% rispettivamente) (Tabella 5).

Tabella 5: Stazioni di campionamento (sigla e profondità media), valori di ricoprimento percentuale di ricoprimento così come rilevata dall'OSS in immersione e valore corretto secondo il fattore di correzione (R) previsto da Regione Liguria (2003)

Stazione	Profondità (m)	Ricoprimento (%)	Ricoprimento corretto (%)
OSP_1	12	75	93,75
OSP_2	9,1	50	75
OSP_3	8	50	75
OSP_4	10,4	80	96
OSP_5	7	30	51
OSP_6	4,4	35	57,75



Fig.6: le 5 stazioni di rilevamento puntiforme per la caratterizzazione del posidonieto costiero

In tutte le stazioni situate fuori dalla zona riservata alla balneazione (300 metri dalla costa); è stata rilevata la presenza di corridoi e macchie di sabbia, con depositi consistenti di foglie, che interrompono la continuità della prateria (Figura 6A;B;C;D). Nella stazione interna alle boe (OSP_6), il fondale, sabbioso, è caratterizzato dalla presenza di numerosi massi con copertura ad alghe fotofile e posidonia (Figura 6 E;F).



Fig.6A: Corridoi di sabbia che interrompono la continuità della prateria nelle stazioni più profonde



Fig.6B: Depositi di foglie nelle macchie di sabbia delle stazioni più profonde



Fig.6C: Corridoi di sabbia che interrompono la continuità della prateria nelle stazioni più superficiali



Fig.6D: Ulteriori immagini di macchie di sabbia con depositi di foglie nelle stazioni più superficiali



Fig.6E: Dettaglio dei massi presenti nella stazione interna alle boe (OSP_6)



Fig.6F: Panoramica del fondale nella stazione OSP_6 (massi con copertura ad alghe fotofile e posidonia)

Per quanto riguarda la densità media dei fasci fogliari di *P. oceanica* per unità di superficie, i risultati mostrano valori minimi nelle stazioni più profonde e massimi in quelle più superficiali (Tabella 6) (Figura 7), a differenza di quanto osservato per il ricoprimento percentuale.
Confrontando le densità rilevate nelle singole aree, sulla base della classificazione delle praterie proposta da Giraud, le stazioni più superficiali (OSP_6, 5 e 3) risultano in classe II con praterie dense, mentre la stazione OSP_4, posta a 10,4m di profondità, risulta in classe III che corrisponde ad una prateria rada e la stazione più profonda (OSP_1) viene classificata come prateria molto rada (Classe IV).
In base invece alla classificazione di Gambi e Dappiano, tutte le praterie risaltano in una condizione di conservazione soddisfacente eccetto la OSP_5 che risulta in uno stato di conservazione eccezionale nonostante abbia la percentuale più bassa di ricoprimento percentuale (Tabella 6) (Figure 7A;B;C;D;E;F).

Tabella 6: Stazioni di campionamento (sigla e profondità) e i valori di densità media dei fasci per m^2

Stazione	Profondità (m)	Densità media ($1m^2$)	Classificazione di Giraud, 1977	Classificazione Gambi e Dappiano, 2003	Ricoprimento corretto (%)
OSP_1	12	288 ±40,00	Classe IV: prateria molto rada	Conservazione soddisfacente	93,75
OSP_2	9,1	463,2 ±50,94	Classe II: prateria densa	Conservazione soddisfacente	75
OSP_3	8	401,6 ±57,7	Classe II: prateria densa	Conservazione soddisfacente	75
OSP_4	10,4	318,4 ±80,02	Classe III: prateria rada	Conservazione soddisfacente	96
OSP_5	7	627,2 ±120,61	Classe II: prateria densa	Conservazione eccezionale	51
OSP_6	4,4	496,8 ±51,79	Classe II: prateria densa	Conservazione soddisfacente	57,75

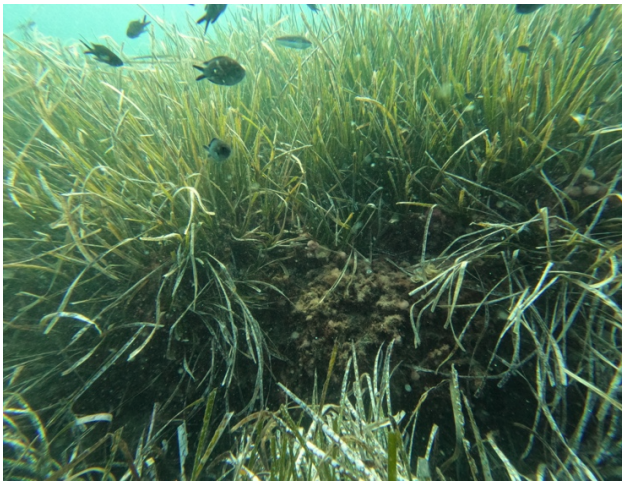


Fig.7A: Dettaglio della matte nella stazione OSP_1

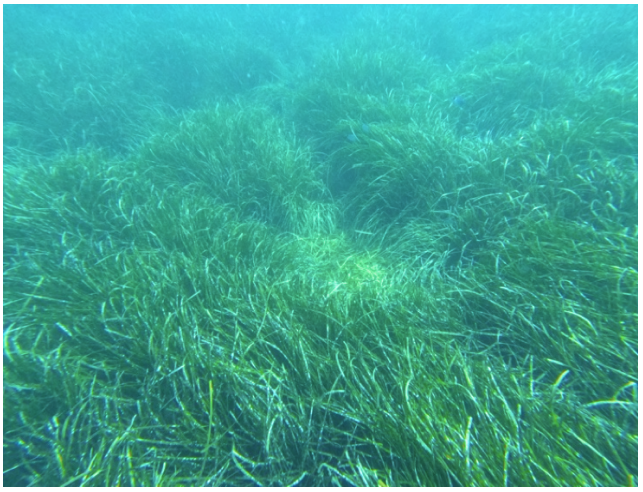


Fig.7B: Stazione OSP_4

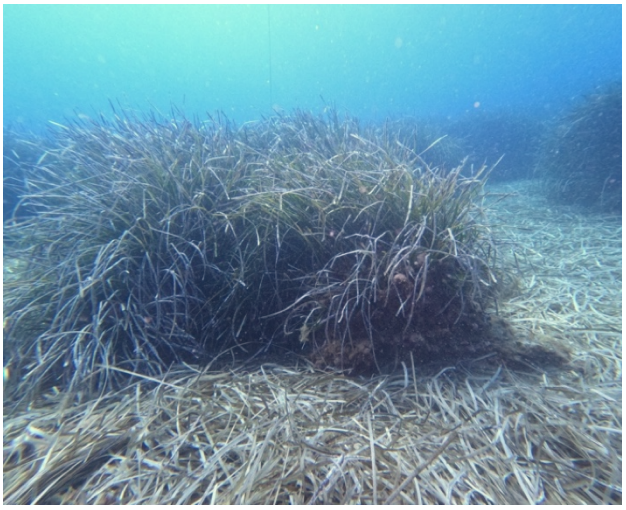


Fig.7C: Stazione OSP_2

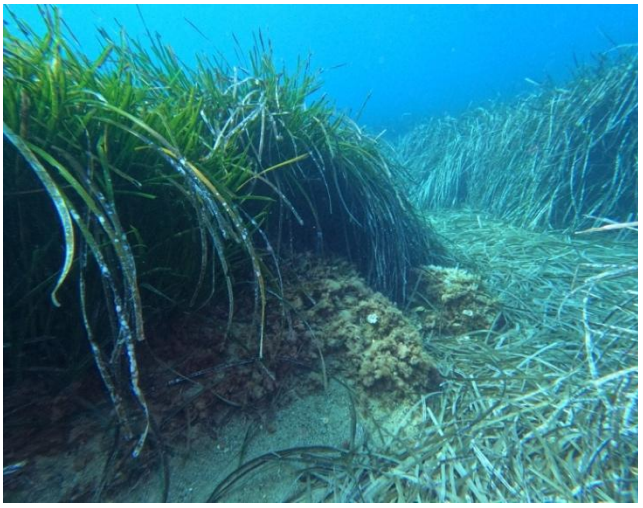


Fig.7D: Stazione OSP_3



Fig.7E: Stazione OSP_5



Fig.7F: Stazione OSP_6

Graficando la densità media dei fasci fogliari di *P. oceanica* ed il ricoprimento percentuale corretto, si osserva un andamento inversamente proporzionale: ad

elevati valori di densità corrispondono bassi valori di ricoprimento e viceversa (Figura 8).

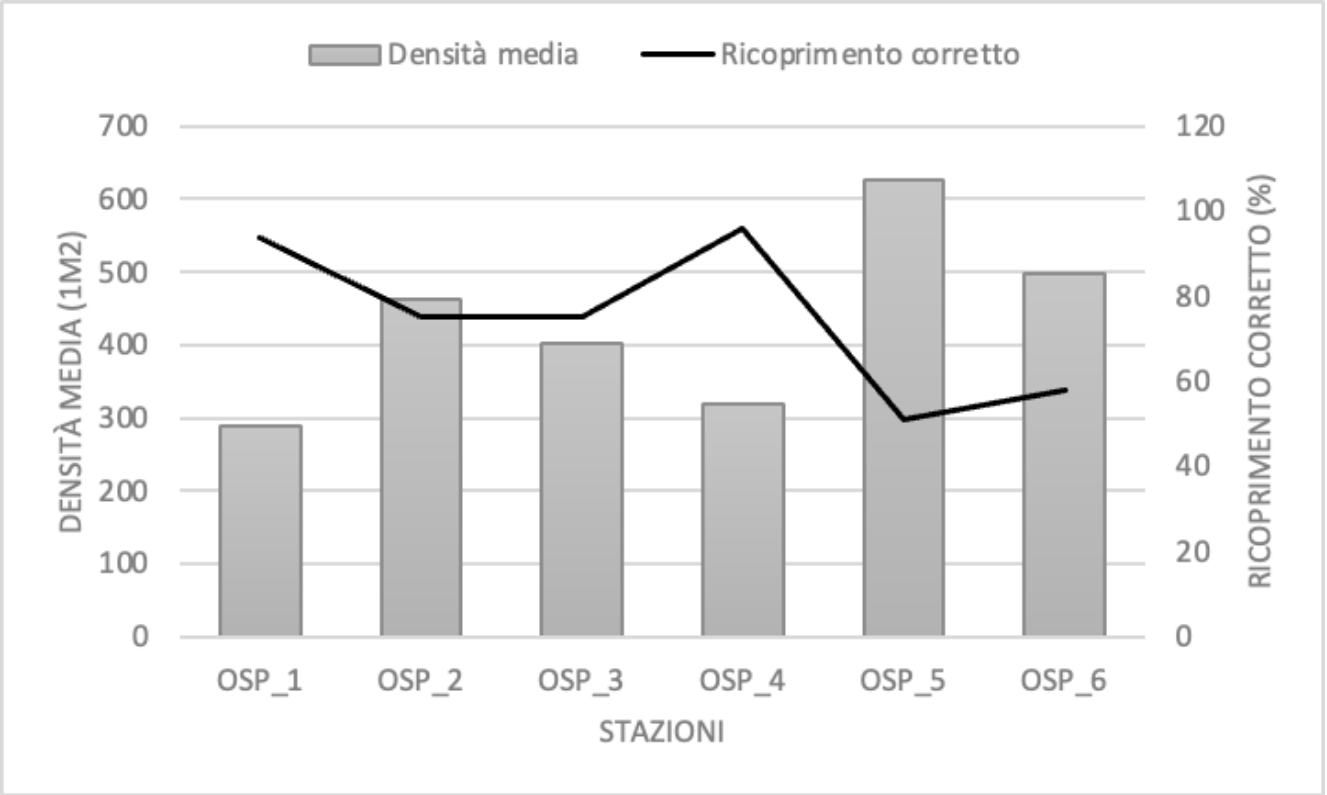


Fig.8: Grafico della densità media dei fasci fogliari per unità di superficie (1 m²) e del ricoprimento percentuale corretto nelle 6 stazioni.

Durante le attività condotte in immersione sono state registrate osservazioni di specie sessili e vagili rilevanti per la caratterizzazione degli habitat a *Posidonia oceanica* e dei fondi infralitorali rocciosi. In generale l'area è caratterizzata dalla presenza di numerose specie animali e vegetali che tipicamente si osservano in prossimità delle praterie a *P. oceanica*. Non è stata rilevata né la presenza di alghe invasive del genere *Caulerpa* né la presenza della fanerogama *Cymodocea nodosa*.

Tra gli invertebrati si riporta la presenza di specie di interesse conservazionistico quali l'echinoderma *Paracentrotus lividus.* La comunità ittica è caratterizzata dalla presenza di *Chromis chromis*, *Spicara maena*, *Sarpa salpa*, *Symphodus tinca*, *S. ocellatus, Diplodus vulgaris, Diplodus sargus sargus, Sparus aurata, Mullus surmuletus, Coris julis, Labrus viridis,*.

5 Conclusioni

La prateria di *Posidonia oceanica* presente nello specchio acqueo in corrispondenza dell'area oggetto dei lavori, è compresa all'interno del SIC marino "Fondali di San Remo-Arziglia" (Direttiva Habitat 43/92/CE) che si estende in una fascia di circa 5 Km di lunghezza (da Capo Nero a Porto Vecchio) e di circa 1300 m di larghezza, per una superficie totale di 564 ettari (NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM).

Secondo quanto riportato dalla Regione Liguria nello "Standard data form - Natura 2000", la prateria di *P. oceanica* davanti al Comune di Ospedaletti ha subìto, in tempi passati, una notevole riduzione della propria estensione ed è caratterizzata da un andamento fortemente irregolare con ampie zone a "matte" morta. Nonostante questo, sulla base del documento redatto da Regione Liguria "Misure di Conservazione sito specifiche per i SIC marini liguri", i posidonieti di questo tratto di costa risultano in uno stato di conservazione soddisfacente, sebbene siano stati segnalati casi di pesca a strascico abusiva presso il limite inferiore di distribuzione dell'habitat.

In generale tutti i dati bibliografici (Diviacco e Coppo, 2006; Coppo *et al*., 2020), anche quelli più recenti, riportati da Regione Liguria (Diviacco, G., Coppo, S. e Montepagano E., 2020), vengono confermati da questo studio che mostra come il limite superiore della prateria si presenti irregolare in tutta l'area di indagine. Inoltre, dall'indagine *in situ* realizzata in immersione, il limite risulta caratterizzato da numerosi corridoi e chiazze di sabbia, zone a matte morta e, nella fascia più superficiale, da massi di diverse dimensioni ricoperti da alghe fotofile e dalla stessa posidonia.
I rilievi condotti mettono inoltre in evidenza una coerenza nel posizionamento del limite superiore attuale della prateria con quanto riportato dai dati cartografici relativi all'area di studio già disponibili in letteratura. E' però da notare come la presenza di Posidonia tra e su roccia non si limiti alla zona indicata dalla cartografia regionale (Diviacco, G., Coppo, S. e Montepagano E., 2020) ma prosegua anche di fronte all'area interessata dai lavori e oltre.

Per quanto riguarda lo stato di salute del posidonieto, in accordo con quanto riportato in bibliografia e in base alla classificazione di Gambi e Dappiano, tutte le praterie risaltano in una condizione di conservazione soddisfacente eccetto la OSP_5 che risulta in uno stato di conservazione eccezionale nonostante abbia la percentuale più bassa di ricoprimento percentuale. Diverso invece il risultato se ci si basa sulla classificazione proposta da Giraud, secondo la quale le praterie delle stazioni più superficiali risultano dense, mentre nelle stazioni più profonde, la prateria risulta rada e molto rada.

Per quanto riguarda le osservazioni sulla flora e fauna effettuate in immersione tramite *visual census*, si fa presente che non è stata rilevata nè la presenza di alghe alloctone del genere *Caulerpa*, né la presenza della fanerogama

Cymodocea nodosa, nè segni che possano fornire indicazioni di particolari criticità e/o di impatti di origine antropica in atto. Sono presenti invece specie di pregio come l'echinoderma *Paracentrotus lividus.*

Alla luce dei risultati emersi dalle indagini e vista la presenza, nell'area di interesse, di habitat e specie di estremo valore naturalistico, si consiglia di effettuare almeno un'attività di ricognizione fotografica subito dopo il termine dei lavori per individuare eventuali impatti e migliorare anche la mappatura della prateria soprattutto nella zona più superficiale dov'è presente un interessante e caratteristico posidonieto su roccia.

6 Bibliografia

Buia M.C., Gambi M.C., Dappiano M., 2003. I sistemi a fanerogame marine. In: Gambi M.C., Dappiano M. (Editors). Manuale di Metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biol. Mar. Med, 19 (Suppl.): 145-198.

Buia M.C., Giaccone G., 2008. Biologia delle fanerogame marine. In: Relini G. (a cura di), Praterie a fanerogame marine - Piante con fiori nel Mediterraneo. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Museo Friulano di Storia Naturale, Quaderni Habitat, 19: 11-21.

Catanese G., Graua A., Valencia J.M., et al., 2018. Haplosporidium pinnae sp. nov., a haplosporidan parasite associated with mass mortalities of the fan mussel, Pinna nobilis, in the Western Mediterranean Sea. Journal of Invertebrate Pathology.157: 9-24.

Cicero A.M., Di Girolamo I. (Ed), 2001. Metodologie analitiche di riferimento del Programma di Monitoraggio dell'ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003). Roma, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ICRAM.

Diviacco, G., e Coppo, S., 2006. Atlante degli habitat marini della Liguria: Descrizione e cartografia delle praterie di Posidonia oceanica e dei principali popolamenti marini costieri. Genoa, Italy: Regione Liguria, Servizio Parchi e Aree Protette, Settore Ecosistema Costiero.

Diviacco G., Coppo, S. e E. Montepagano, 2006. Nuovo Atlante degli habitat marini della Liguria: Cartografia delle praterie di Posidonia oceanica e dei principali popolamenti marini costieri. Genoa, Italy: Regione Liguria, Servizio Parchi e Aree Protette, Settore Ecosistema Costiero.

Liguria, R., 2011. Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero. *Ambito costiero 15. Unità fisiografiche del Golfo del Tigullio, Baia del Silenzio e Riva Trigoso. Art. Relazione Paraggio. Paraggio di Lavagna–dal porto di Lavagna a punta Sant'Anna*, 28.

Montefalcone M., Vacchi M., Carbone C., Cabella R., Schiaffino C.F., Elter F.M., Morri C., Bianchi C.N., Ferrari M. 2016. Seagrass on the rocks: Posidonia

oceanica settled on shallow-water hard substrata withstands wave stress beyond predictions. Estuarine, Coastal and Shelf Science 180, 114-122.

Molin E. & Bruno S., 2013. Presenza di prateria di *Cymodocea nodosa* (Ucria) ASCHERSON lungo il litorale del lido di Venezia: risultati preliminari. Boll. Mus. St. Nat. Venezia, 64: 7-19.

Pergent G., Pergent-Martini C., Bouderosque C.F., 1995. Utilisation de l'herbier a *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualite du milieu littoral en Mediterranée: état des connaissances. *Mésogée*, 54: 3-27.

R Core Team, 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Siti Web consultati
www.ambienteinliguria.it
www.geoportal.regione.liguria.it
www.iucn.it
www.minambiente.it
www.natura2000liguria.it
https://natura2000.eea.europa.eu/
www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/buone-prassi-per-lo-svolgimento-in-sicurezza-delle-attivita-subacquee-di-ispra-e-delle-agenzie-ambientali
https://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia