Valutazione dello stato delle formazioni di *Posidonia oceanica* presenti in corrispondenza delle opere di mitigazione del rischio idraulico/idrogeologico e di riduzione della vulnerabilità da eventi calamitosi riguardanti la riqualificazione della "Darsena dei Corallini' Cervo (IM)



Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato
01	15/11/2021	Emissione finale	M. Previati U. Pantaleo	C. Del Grande	M. Previati

Committente: Comune di Cervo
Relazione n°: 10-2021
Area di lavoro: Area antistante la costa del Comune di Cervo (IM)
Riferimento: Determina di impegno di spesa n. 219 del 15/09/2021
CUP D94H19000120002, CIG: Z9F330EEAE INTERVENTO 477 DPCM 67/2020

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

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Sommario

Premessa **3**

Area d'indagine **4**

Procedure di acquisizione dei dati **6**

Personale coinvolto 6

Attività di campo 7

Descrizione degli habitat interni alle dighe 7

Determinazione e caratterizzazione della prateria di *Posidonia oceanica* 8

Rilievi aerei per la perimetrazione del posidonieto prossimo alle barriere 8

Rilievo del limite superiore della prateria a *Posidonia oceanica* 8

Rilievi puntiformi per la caratterizzazione della prateria a *Posidonia oceanica* 9

Analisi puntuale del limite inferiore del posidonieto 11

Caratterizzazione di flora e fauna associate alla prateria 13

Analisi e Risultati **14**

Descrizione del fondale interno alla darsena e degli habitat associati alle dighe 14

Il limite superiore del posidonieto 20

La zona centrale del posidonieto 28

Il limite inferiore del posidonieto 31

Flora e fauna associate 34

Conclusioni **36**

Bibliografia **38**

1. Premessa

Alla luce dell'estrema valenza naturalistica dell'intero tratto di costa interessato dai lavori, l'obiettivo del presente lavoro è quello di descrivere la distribuzione e lo stato di salute degli habitat e delle comunità marine presenti nelle zone interessate dalle opere e fornire una relazione di compatibilità ambientale necessaria a definire la possibile realizzazione degli interventi previsti. La relazione è stilata in ottemperanza della normativa Comunitaria, nazionale e regionale di riferimento (in particolare secondo quanto previsto dalla DGR 1533/2005 "Criteri diretti a salvaguardare l'habitat naturale prioritario "Prateria di *Posidonia oceanica*" e s.m.i.).

La UBICA S.r.l. ha quindi pianificato e condotto un'indagine mediante l'esecuzione di rilievi subacquei e aerei finalizzata alla caratterizzazione delle biocenosi presenti nei fondali marini antistanti il tratto costiero del Comune di Cervo (IM), ponendo particolare attenzione alla presenza di formazioni sommerse di interesse naturalistico e/o paesaggistico, soprattutto le praterie a *Posidonia oceanica* (Allegato I della Direttiva Habitat 92/43 CEE e inclusa tra le specie minacciate dell'Annesso II del Protocollo per la Biodiversità SPA/BIO della Convenzione di Barcellona).

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.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

2.Area d'indagine

L'area oggetto di indagine si estende per circa 1350 mt verso il largo, dalla "Darsena dei Corallini" (Figura 1) fino ad una profondità di oltre 30 mt laddove è stato individuato il limite inferiore della prateria di *Posidonia oceanica*. La zona ricade all'interno del Sito di Importanza Comunitaria denominato "Fondali Capo Berta - Diano Marina - Capo Mimosa" (codice IT1315670) e unico nella Provincia di Imperia poiché esteso sia a terra che in mare: la parte a terra è denominata IT1316001 Capo Berta mentre quella marina è denominata Fondali Capo Berta - Diano Marina - Capo Mimosa (IT1315670) e, nel 2016, è stata dichiarata Area Speciale di Conservazione con DM 13/10/2016 - G.U. 253 del 28-10-2016. Estesa per oltre 1500 ha, la parte a mare si sviluppa da una profondità di 5 mt fino ad oltre 60 mt, come richiesto con Deliberazione n. 0111 del 03/05/2012 dal Comune di Imperia e approvato da Regione Liguria. Dal punto di vista biologico, l'habitat è caratterizzato da un fondale prevalentemente sabbioso, dove si impiantano *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*, specie inclusa tra quelle minacciate dell'Annesso II del Protocollo per la Biodiversità SPA/BIO della Convenzione di Barcellona (UNEP MAP, 2012). Nell'area di studio è stata inoltre segnalata la presenza dell'alga verde invasiva *Caulerpa taxifolia* .



Figura 1 – Settore dell'area indagata prossimo alla costa corrispondente alla "Darsena dei corallini".

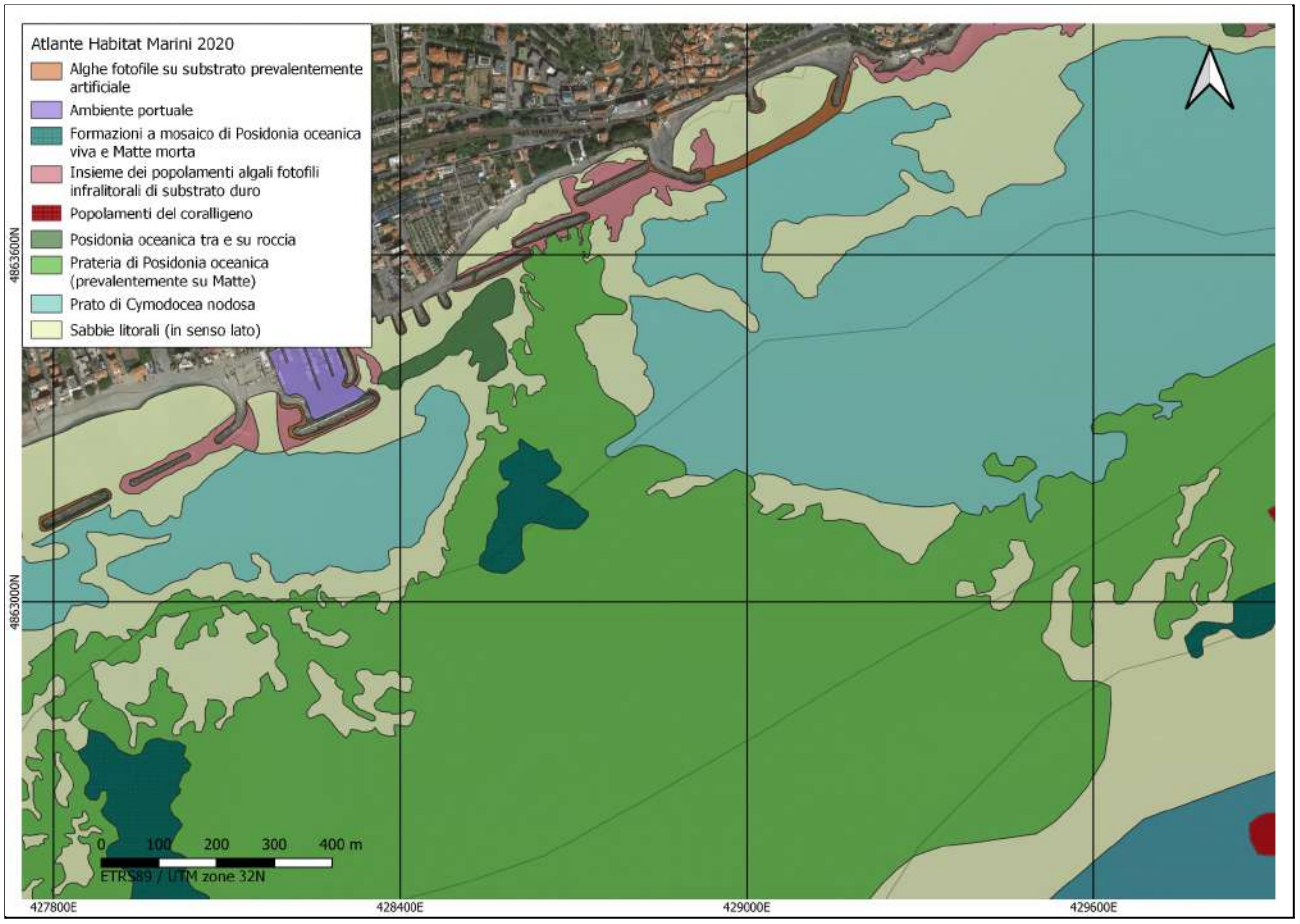


Figura 2 - Carta di distribuzione degli habitat marini in prossimità dell'area di studio estratta dall'Atlante degli habitat marini della Liguria aggiornato al 2020 (Regione Liguria).

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

3. Procedure di acquisizione dei dati

3.1. Personale coinvolto

Le attività di raccolta dati sono state realizzate in immersione subacquea da due Operatori Scientifici Subacquei (OSS) con certificazione Advanced European Scientific Diver rilasciata da AIOSS (Associazione Italiana Operatori Scientifici Subacquei) secondo gli standard del European Scientific Diving Panel, accompagnati da un Operatore Tecnico Subacqueo (OTS).
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), con autorespiratore, miscele arricchite (Nitrox 32%), scooter subacqueo e GPS al traino (Garmin GPS Map 76).

Il lavoro è stato realizzato tra Ottobre e Novembre 2021 (Tabella 1) (Figura 3).

Tabella 1: date e attività realizzate, elencate come da proposta tecnico-economica inviata in data 14/09/2021 e approvata con DPCM 67/2020.

Data	Attività
DESCRIZIONE HABITAT INTERNI ALLE DIGHE	
07/11/2021	Realizzazione del transetto con telecamera filoguidata all'interno del porticciolo
07/11/2021	Foto delle biocenosi associate alle strutture di difesa interessate dai lavori
DETERMINAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLA PRATERIA DI POSIDONIA	
19/10/2021	Rilievi aerei per la perimetrazione del posidonieto prossimo alle barriere
19/10/2021	Rilievo del limite superiore della prateria a *P. oceanica*
19-20/10/2021	Rilievi puntiformi di caratterizzazione della prateria a *P. oceanica*
19-20/10/2021	Analisi puntuale del limite inferiore del posidonieto
19-20/10/2021	Caratterizzazione di flora e fauna associate alla prateria

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

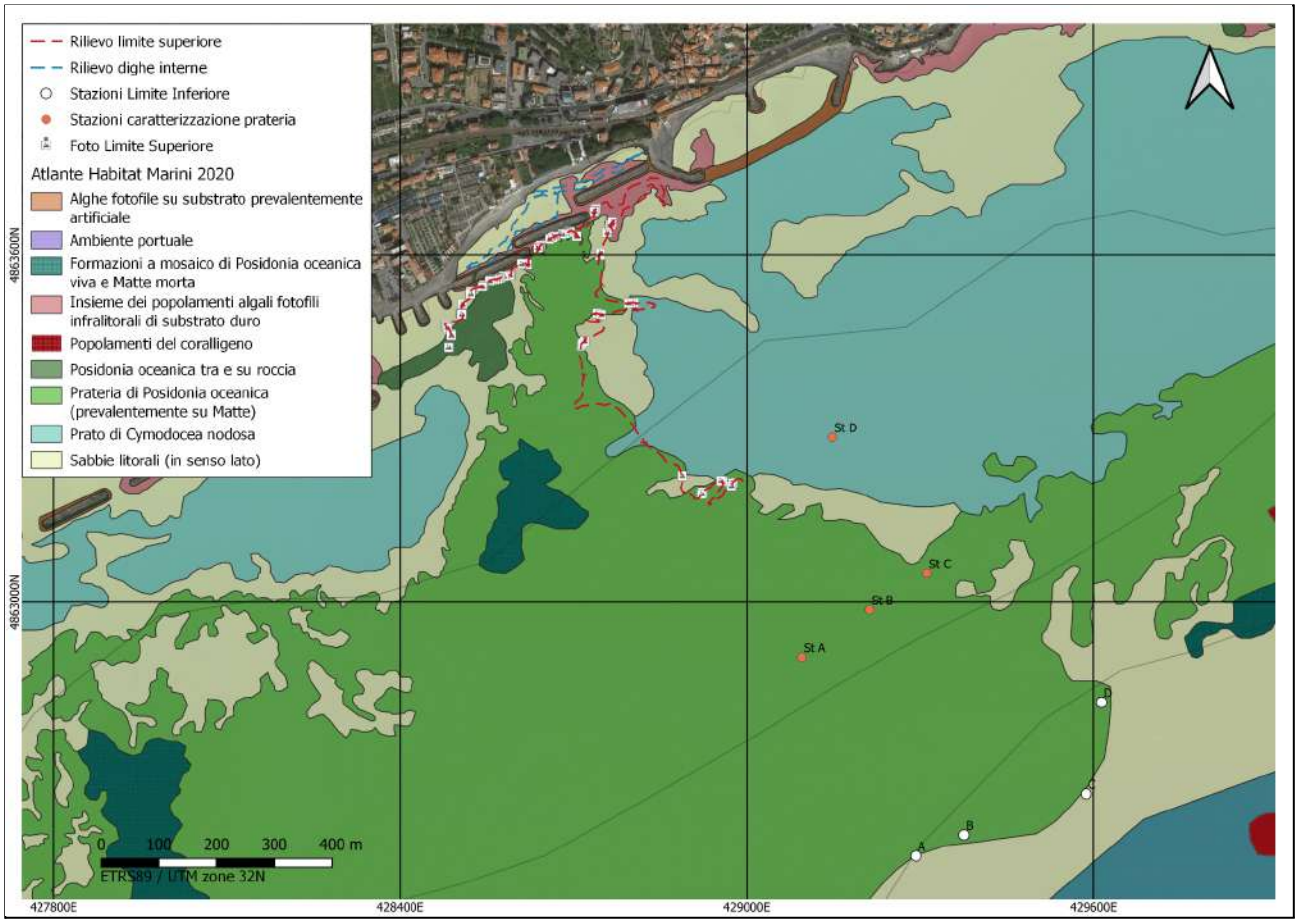


Figura 3 - Mappa riassuntiva dei rilievi subacquei effettuati.

3.2. Attività di campo

Ai fini della realizzazione del presente studio sono state pianificate le seguenti attività tenendo in considerazione le informazioni cartografiche già disponibili.

i) Descrizione degli habitat interni alle dighe

Per descrivere le caratteristiche del fondale, la presenza di flora/fauna di pregio e/o di fattori di impatto all'interno della darsena, sono state realizzate le seguenti attività:

- video transetto realizzato da un video-operatore con scooter subacqueo;
- rilievo fotografico, realizzato mediante fotocamera scafandrata, delle biocenosi associate alle strutture di difesa che verranno interessate dai lavori.

ii) Determinazione e caratterizzazione della prateria di *Posidonia oceanica*

1) Rilievi aerei per la perimetrazione del posidonieto prossimo alle barriere

La perimetrazione del posidonieto prossimo alle barriere interessate dai lavori, è stata realizzata effettuando rilievi aerei fotografici e processando le immagini mediante software di fotogrammetria allo scopo di generare l'ortofotomosaico dell'area rilevata. Il rilievo aereo è stato effettuato utilizzando un drone Parrot Anafi in grado di acquisire immagini alla risoluzione di 21 megapixel. Le immagini georeferenziate sono state mosaicate dopo aver corretto la distorsione dovuta alle ottiche utilizzate ottenendo un fotomosaico con risoluzione di 2 cm/pixel. L'ortomosaico è stato successivamente digitalizzato in ambiente GIS per generare i poligoni di perimetrazione delle aree colonizzate da *P. oceanica.* E' stata quindi valutata l'estensione della prateria costiera allo scopo di monitorare eventuali regressioni ascrivibili ai lavori previsti per la realizzazione delle opere programmate. Oltre ad un elevato dettaglio descrittivo, la metodologia permette una replicabilità dei rilievi, finalizzata alla realizzazione di un piano di monitoraggio a lungo termine necessario ad individuare variazioni nella distribuzione della superficie della prateria costiera prossima all'area di intervento.

2) Rilievo del limite superiore della prateria a Posidonia oceanica

Il limite superiore della prateria di *Posidonia oceanica* è stato tracciato in immersione mediante impiego di veicoli subacquei a propulsione (scooter subacquei Xtras CUDA 650 e SUEX XJoy) (Figura 4) e sistema di posizionamento al traino (Figura 5). Il tracciato GPS (realizzato con un GPS Garmin E-Trex 32x posto su boa di segnalazione al traino, Figura 5) è stato poi riportato su mappa (Figura 3). Durante il rilievo sono state registrate immagini e video georeferenziati utilizzati per verificare lo stato di salute e descrivere le caratteristiche morfologiche del limite stesso. La fotocamera è stata sincronizzata con l'ora del GPS, consentendo di collezionare foto georeferenziate lungo tutto il percorso effettuato. 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.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 4 - Operatore Scientifico con scooter subacqueo.



Figura 5 - Sistema di posizionamento realizzato con un GPS Garmin E-Trex 32x posto su boa di segnalazione al traino

3) Rilievi puntiformi per la caratterizzazione della prateria a *Posidonia oceanica*

Le analisi *in situ* sulla prateria di *P. oceanica* sono state realizzate tenendo in considerazione il piano di monitoraggio previsto da Regione Liguria, comunemente utilizzato per la gestione dei SIC liguri e come strumento per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), 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).

La caratterizzazione della porzione centrale del posidonieto è stata effettuata attraverso rilievi puntuali in 3 diverse aree (stazioni) (rispettivamente St A; St B e St C) della prateria (Figura 3) (Tabella 2) più una esterna alla prateria (St D) a verifica della sua assenza nella specifica zona (Figura 4), scelte sulla base delle informazioni fornite dalla committenza a seguito anche della consultazione della cartografia disponibile. Per ogni stazione sono state effettuate n. 5 repliche di campionamento e sono stati analizzati i seguenti parametri:

1. profondità;
2. continuità della prateria;
3. tipologia di substrato;
4. densità della prateria (numero di fasci fogliari/m^2);
5. ricoprimento (percentuale di superficie di fondo marino ricoperta dalla pianta viva);
6. presenza di altre fanerogame e/o di alghe alloctone (% *C. nodosa*, % *C. racemosa*, % *C. taxifolia*, etc.);
7. composizione.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Tabella 2: Data dell'immersione, nome, profondità e coordinate delle stazioni di campionamento della prateria.

Data	Stazione	Prof. m	Easting (ETRS89-UTM 32N)	Northing (ETRS89-UTM 32N)
19/10/2021	St A	20	429094.9	4862904.2
20/10/2021	St B	19	429212.4	4862986.4
20/10/2021	St C	18	429311.8	4863049.5
20/10/2021	St D	15	429147.9	4863284.9

La percentuale di ricoprimento percentuale di *P. oceanica,* ovvero la stima del fondale ricoperto dalla fanerogama in un'area di 5 mt di raggio, è stata stimata tramite rilevamento diretto *in situ* da parte di due operatori subacquei posizionati a circa 2 mt di altezza dal fondo (Montefalcone, 2009) (Figura 6).

La densità dei fasci fogliari, ovvero il numero di fasci fogliari di *P. oceanica* per unità di superficie (convenzionalmente 1 m^2), è stata ottenuta dopo aver lasciato cadere, in modo casuale al di sopra della prateria (Pergent *et al*., 1995), una cornice quadrata di 40 cm × 40 cm (Panayotidis *et al*., 1981) (Figura 7), in un numero di repliche per ogni stazione pari a 5.



Figura 6 - Rilevamento diretto *in situ* della percentuale di ricoprimento di *P. oceanica.*

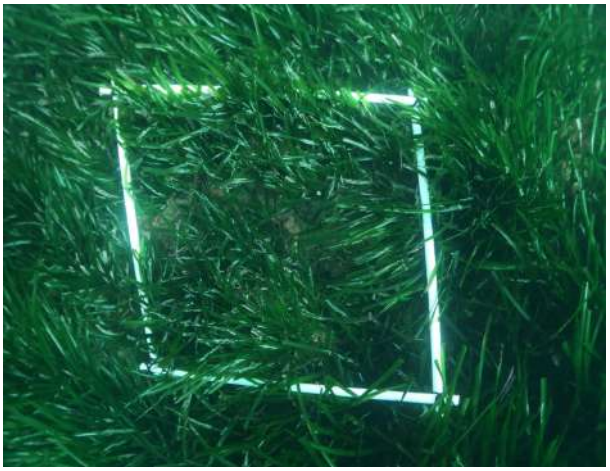


Figura 7 - Cornice quadrata di 40 cm × 40 cm utilizzata per analizzare le densità dei fasci fogliari nella prateria.

La valutazione dello stato di salute della prateria è stata condotta impiegando sia la classificazione sulla base al numero di fasci fogliari per m^2 (da Giraud, 1977) (Tabella 3), sia il metodo proposto dalla Regione Liguria che tiene conto del numero di fasci fogliari/m^2 e della profondità alla quale i conteggi sono stati effettuati (Gambi e Dappiano, 2003) (Tabella 4).

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Tabella 3: Classificazione della densità di *P. oceanica* in base al numero di fasci fogliari per m² (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/m²)			
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

4) Analisi puntuale del limite inferiore del posidonieto

Il limite inferiore di una prateria di *P. oceanica* è il punto più profondo dove questa termina e, insieme al limite superiore, è considerato più facilmente suscettibile a variazioni dovute a diversi fattori di stress, di origine naturale o antropica. Il limite presenta aspetti differenti in funzione dei due principali fattori che governano la distribuzione verticale della prateria: l'intensità della radiazione luminosa e la sedimentazione. Identificare, mappare, confrontare le caratteristiche del limite inferiore con studi pregressi e verificarne possibili regressioni, permette di monitorare la dinamica della prateria.
Nell'area di studio, il limite inferiore della prateria è stato rilevato in immersione da due operatori scientifici subacquei che, una volta individuato, lo hanno seguito con lo scooter subacqueo effettuando riprese di dettaglio e analizzando i parametri di seguito riportati (Tabella 5; Figure 3, 8 e 9).

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Lungo il limite inferiore, la caratterizzazione fisiografica e strutturale è stata realizzata valutando i seguenti parametri:

1. profondità e tipologia del limite inferiore (erosivo, progressivo, netto o regressivo);
2. continuità della prateria;
3. tipologia di substrato;
4. presenza e caratteristiche della matte;
5. rapporto ortotropi/plagiotropi, (percentuale di rizomi ortotropi rispetto ai plagiotropi);
6. densità della prateria (numero di fasci fogliari/m^2);
7. ricoprimento (percentuale di superficie di fondo marino ricoperta dalla pianta viva);
8. presenza di altre fanerogame e/o di alghe alloctone (% *C. nodosa*, % *C. racemosa,* etc).

Tabella 5: Data dell'immersione, nome, profondità e coordinate delle stazioni di campionamento sul limite inferiore.

Data	Stazioni	Prof. m	Easting (ETRS89-UTM 32N)	Northing (ETRS89-UTM 32N)
20/10/21	LIM A Ponente	30,2	429292.5	4862561.0
19/10/21	LIM B Ponente-centrale	30,4	429376.0	4862597.2
19/10/21	LIM C Centrale	30,8	429587.3	4862668.1
19/10/21	LIM D Levante	29,3	429614.1	4862826.5



Figura 8 - Scooter subacqueo utilizzato per seguire il limite.



Figura 9 - OSS che utilizza una cornice quadrata di 40 cm × 40 cm per analizzare le densità dei fasci fogliari lungo il limite inferiore.

5) Caratterizzazione di flora e fauna associate alla prateria

Censimenti visuali della flora e della fauna associate alla prateria, sono stati realizzati con la tecnica del *visual census* e tramite rilievi fotografici durante l'intera durata delle indagini.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

4. Analisi e Risultati

4.1. Descrizione del fondale interno alla darsena e degli habitat associati alle dighe

L'analisi del fondale marino interno alle darsena è stata realizzata effettuando un rilievo fotografico lungo un percorso della lunghezza totale di 920 mt (Figura 10).

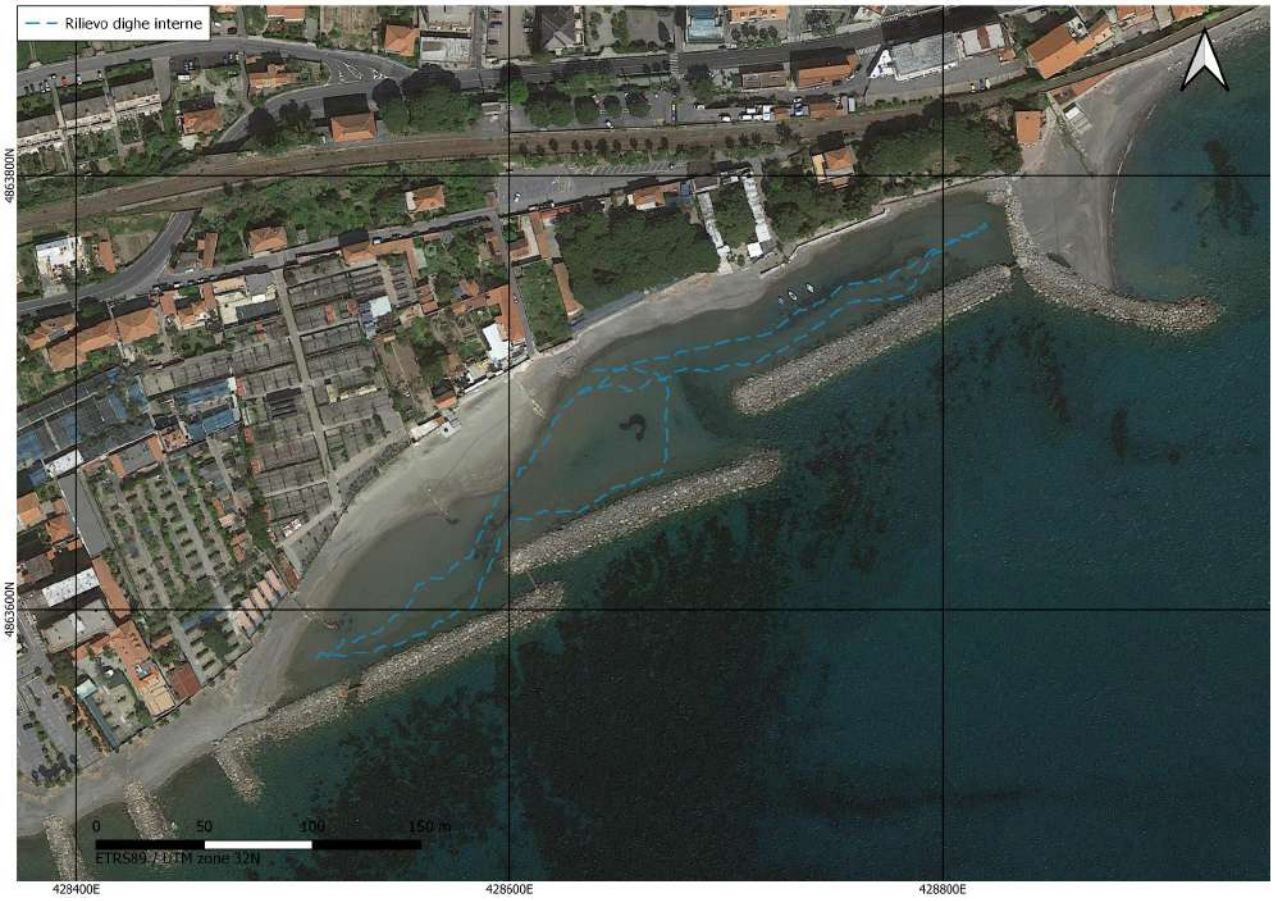


Figura 10 - Traccia del percorso effettuato durante i rilievi subacquei all'interno delle dighe.

Le indagini hanno mostrato un fondale prevalentemente sabbioso che da riva degrada lentamente, raggiungendo, nella zona centrale, una profondità di circa 2,5 metri (Figure 11 e 12).
Vicino alla riva e in prossimità delle dighe si ritrovano sul fondale massi sparsi di diverse dimensioni (Figure 13 e 14). Inoltre in varie zone della diga si osservano sacche di accumulo di foglie di *P. oceanica* trasportate dalle correnti (Figure 15 e 16).

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 11 - Fondale prevalentemente sabbioso interno alle dighe.



Figura 12 - Fondale prevalentemente sabbioso interno alle dighe.



Figura 13 - Fondale con massi sparsi di diverse dimensioni, vicino alla riva e in prossimità delle dighe.



Figura 14 - Fondale con massi sparsi di diverse dimensioni, vicino alla riva e in prossimità delle dighe.



Figura 15 - Accumulo di foglie di *Posidonia oceanica* sul fondo.



Figura 16 - Accumulo di foglie di *Posidonia oceanica* sul fondo.

Per quanto riguarda i popolamenti presenti all'interno delle dighe, la comunità algale risulta caratterizzata da alghe brune (Ochrophyta) quali *Dictyota dichotoma* var*. dichotoma* e *Padina pavonica*, alghe rosse (Rhodophyta) come *Liagora viscida (*Figura 17) e alghe verdi (Chlorophyta) quali *Dasycladus vermicularis* (Figura 18) e *Codium* sp..

Tra la fauna vagile, si elencano gli cnidari tra cui *Cladocora caespitosa* (Figura 19) inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona (lista rossa IUCN (2014), stato di conservazione: Least Concern) e *Anemonia viridis* (Figura 20); i molluschi, come *Patella rustica,* i gasteropodi dei generi *Cerithium* e *Gibbulus* e i cefalopodi come *Octopus vulgaris* (Figura 21) e *O. macropus* (Figura 22).

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Tra i crostacei sono stati osservati numerosi paguri con differenti conchiglie, tra cui *Pagurus* sp. con conchiglia *Osilinus articulatus* (Figura 23) e *Pagurus anachoretus* con conchiglia *Cerithium vulgatum* (Figura 24) oltre al gamberetto *Palaemon elegans* (Figura 25). Tra gli echinodermi si elencano ricci come *Paracentrotus lividus* (Figura 26), specie vulnerabile secondo la Convenzione di Barcellona (specie ASPIM) e oloturie, come *Holothuria polii* e *H. tubulosa* (Figura 27). Tra i policheti serpulidi sono state osservate *Serpula vermicularis* e *Protula tubularia*.
In merito alla ittiofauna, sono stati avvistati numerosi blennidi (esempio *Parablennius gattorugine* - Figura 28), esemplari giovanili di *Chromis chromis*, *Sarpa salpa*, *Coris julis*, *Diplodus sargus* e *D. vulgaris*.
Inoltre sono state osservate numerosi esemplari del pesce ago cavallino, *Syngnathus typhle*, (Figura 29) che secondo la IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) è da considerarsi come una specie "Carente di Dati (CD)" poiché non ci sono dati sufficienti per definire il trend delle popolazioni nelle acque italiane. E' possibile comunque che la specie sia in declino a causa del degrado del suo habitat preferenziale e che una maggiore disponibilità di dati condurrebbe alla inclusione in una categoria di minaccia.



Figura 17 - *Liagora viscida.*



Figura 18 - *Dasycladus vermicularis.*



Figura 19 - *Cladocora caespitosa.*



Figura 20 - *Anemonia viridis.*

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 21 - *Octopus vulgaris.*



Figura 22 - *Octopus macropus.*



Figura 23 - *Pagurus* sp. con conchiglia *Osilinus articulatus.*



Figura 24 - *Pagurus anachoretus* con conchiglia *Cerithium vulgatum.*



Figura 25 - *Palaemon elegans.*



Figura 26 - *Paracentrotus lividus.*



Figura 27 - *Holothuria tubulosa.*



Figura 28 - *Parablennius gattorugine.*





Figura 29 - Esemplari di *Syngnathus typhle.*

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

4.2. Perimetrazione del posidonieto prossimo alle barriere

La digitalizzazione del fotomosaico, ottenuto mediante processamento delle immagini acquisite durante il rilievo aereo, ha consentito di valutare l'estensione della prateria in prossimità delle barriere di difesa costiera esistenti allo scopo di monitorare eventuali regressioni ascrivibili ai lavori previsti per la realizzazione delle opere programmate.
Nell'immagine seguente (Figura 30) si riporta il fotomosaico generato con l'indicazione dei poligoni di perimetrazione ottenuti tramite digitalizzazione in ambiente GIS.



Figura 30 - Orto-fotomosaico del posidonieto costiero con indicazione dei poligoni di perimetrazione.

In dettaglio, il tratto di fondale in questione è caratterizzato da una prateria di *P. oceanica* che si accresce prevalentemente su roccia occupando una superficie totale di 8945 m^2. Il settore di levante è caratterizzato dalla presenza di patches sparse di Posidonia che si accrescono prevalentemente su roccia. Si evidenzia che la presenza della fanerogama in questo tratto di fondale non viene riportata nell'Atlante degli Habitat Marini della Liguria (aggiornato al 2020). In prossimità del settore centrale e di ponente la prateria mostra una maggiore continuità seppur spesso interrotta dalla presenza di affioramenti rocciosi e tasche di sedimento.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

4.3. Il limite superiore del posidonieto

Il rilievo effettuato percorrendo il limite superiore in immersione subacquea ha consentito di mappare il limite superiore della prateria all'interno dell'area di studio. La documentazione video/fotografica raccolta, sincronizzata con il GPS, è stata analizzata ai fini della descrizione delle caratteristiche del limite superiore del posidonieto.
Di seguito si riportano le immagini relative all'equipaggiamento e alle attrezzature utilizzate durante i rilevamenti (Figura 31).

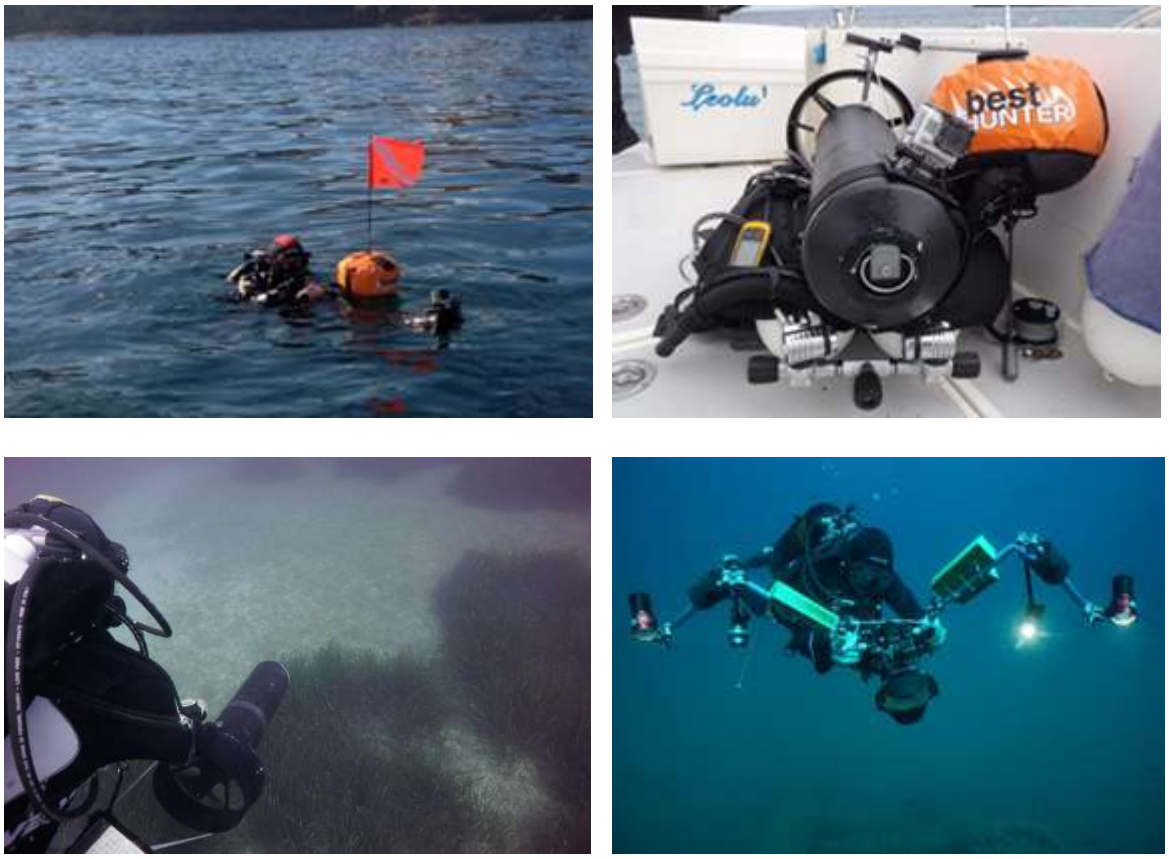


Figura 31 – Equipaggiamento e attrezzature utilizzate durante i rilevamenti.

In totale è stata percorsa una distanza di 1863 mt lungo il limite superiore.
Nel settore di levante il limite superiore raggiunge la profondità massima di 13,9 m. Percorrendo il limite verso ponente, la profondità diminuisce gradualmente fino a raggiungere la profondità minima di 2,5 mt a ridosso delle barriere di difesa prossime alla "Darsena dei Corallini" e nel settore di ponente.
Il limite si presenta generalmente molto frastagliato, con radure e canali intermatte che separano piccole "patch" di Posidonia dalla prateria principale.
In corrispondenza della zona di levante, la prateria si presenta prevalentemente su matte e caratterizzata da numerose rientranze e/o corridoi di sabbia (non riportati nel dettaglio dalle fonti cartografiche ufficiali) che separano "patches" di Posidonia dalla formazione principale e che contribuiscono a rendere estremamente frammentato il margine (Figure 32, 33, 34 e 35). Si osserva spesso la presenza di ampie zone caratterizzate da

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

matte morta e colonizzate da talli dell'alga alloctona *Caulerpa taxifolia* (Figure 36, 37, 38 e 39).



Figura 32 – Limite superiore nella zona di levante caratterizzato da canali e radure di sabbia.



Figura 33 – Canale di sabbia sul limite superiore in corrispondenza del settore di levante.



Figura 34 – Canali di sabbia sul limite superiore in corrispondenza del settore di levante.



Figura 35 – Zone a matte morta che si protendono dal limite superiore della prateria.



Figura 36 – Patch di Posidonia e matte morta sulla quale si insedia *C. taxifolia*.



Figura 37 – Matte morta su cui si insedia *C. taxifolia*.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 38 – Matte morta antistante il limite superiore su cui si insedia *C. taxifolia*.

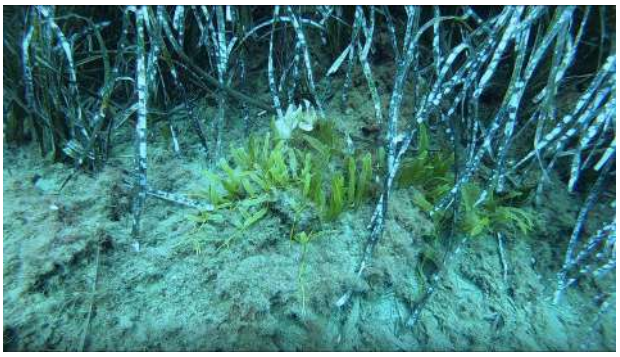


Figura 39 – Zona a matte morta in prossimità del limite su cui si insedia *C. taxifolia*.

Percorrendo il limite verso ponente, la situazione rimane invariata sino alla profondità di 9,4 mt dove matte e fondali sabbiosi cedono gradualmente il passo agli affioramenti rocciosi su cui la fanerogama si insedia (Figure 40, 41 e 42). Seppur con minore frequenza e ricoprimenti ridotti, si evidenzia la presenza di *Caulerpa taxifolia* che si insedia sui substrati duri non colonizzati da Posidonia sino a circa -8,0 m (Figura 43), profondità alla quale è stato osservata per l'ultima volta durante il rilevamento (Figure 44, 45, 46 e 47).



Figura 40 - Primi affioramenti rocciosi con *P. oceanica.*

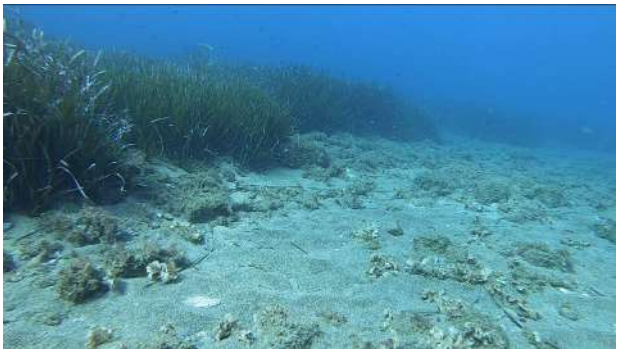


Figura 41 - Affioramenti rocciosi con *P. oceanica.*



Figura 42- Ulteriori affioramenti rocciosi con *P. oceanica.*



Figura 43 - Presenza di *Caulerpa taxifolia* che si insedia sui substrati duri non colonizzati da Posidonia.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

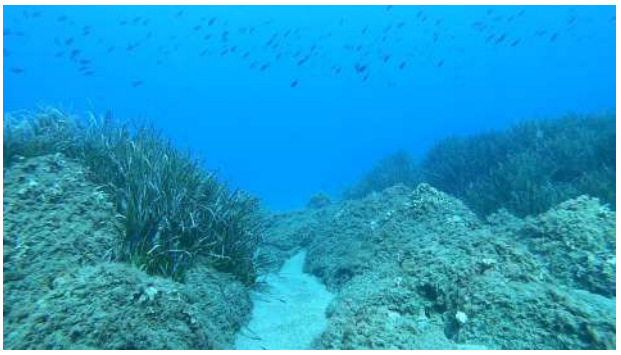


Figura 44 - Affioramenti rocciosi con Posidonia e senza *Caulerpa taxifolia* (sopra agli 8 mt di profondità).



Figura 45 - Affioramenti rocciosi con Posidonia e senza *Caulerpa taxifolia* (sopra agli 8 mt di profondità).



Figura 46 - Affioramenti rocciosi con Posidonia sopra gli 8 mt di profondità.



Figura 47 - Ulteriori immagini di affioramenti rocciosi con Posidonia sopra agli 8 mt di profondità.

Proseguendo lungo il rilievo, il limite superiore si avvicina a costa sino quasi a raggiungere il piede esterno delle barriere di difesa in prossimità della darsena. Qui la prateria forma "patches" separate da substrati rocciosi e lenti di sabbia che rendono estremamente frammentato il limite superiore (Figure 48, 49, 50, 51, 52 e 53).



Figura 48 - "Patches" di *P. oceanica* separate da affioramenti rocciosi.



Figura 49 - "Patches" di *P. oceanica* in prossimità del piede delle opere di difesa esistenti.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 50 - "Patches" sparse di Posidonia su substrato roccioso.



Figura 51 – "Patches" sparse di Posidonia su substrato roccioso.



Figura 52 – "Patches" sparse di Posidonia su substrato roccioso.



Figura 53 – "Patches" sparse di Posidonia separate da substrati rocciosi e lenti di sabbia.

Procedendo verso ponente sino all'estremità dell'area di studio, la prateria rimane a ridosso delle strutture di difesa parallele a costa ma il limite si compatta mostrando una maggiore continuità seppur sono sempre presenti macchie della fanerogama separate dal corpo principale della prateria (Figure da 54 a 65).



Figura 54 – Limite superiore della prateria nel settore di centro/ponente.



Figura 55 – Limite superiore della prateria nel settore centrale.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 56 – Posidonia su roccia nel settore centrale dell'area di studio.



Figura 57 – Limite superiore in corrispondenza del settore centrale dell'area di studio.

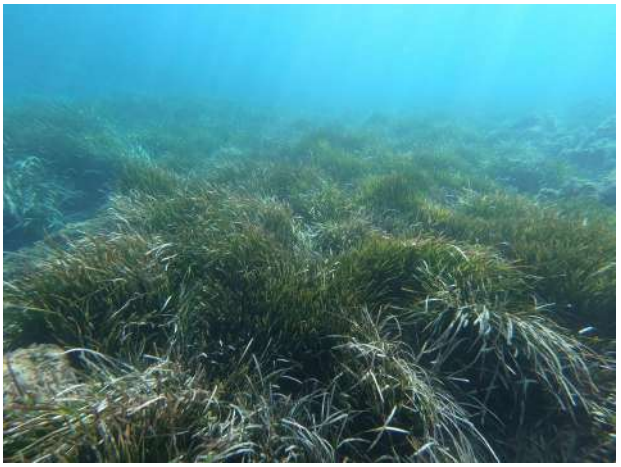


Figura 58 – Prateria continua lungo il limite superiore in corrispondenza del settore centrale dell'area di studio.



Figura 59 – Limite superiore su roccia in corrispondenza del settore centrale dell'area di studio.



Figura 60 – Limite superiore della prateria su affioramenti rocciosi nel settore centrale dell'area di studio.



Figura 61 – Prateria compatta lungo il limite superiore nel settore centrale dell'area di studio.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 62 – Canale di sabbia lungo il limite superiore del posidonieto.



Figura 63 – Limite superiore della prateria adiacente al piede delle dighe nel settore di ponente.



Figura 64 – Limite superiore continuo nel settore di ponente.



Figura 65 – Particolare di Posidonia su roccia in corrispondenza del settore di ponente dell'area di studio.

In linea generale, in tutto il settore prossimo alle strutture di difesa costiera la fanerogama si presenta prevalentemente tra e su roccia.
I rilievi condotti mettono in evidenza una parziale corrispondenza 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 (Figura 66).

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

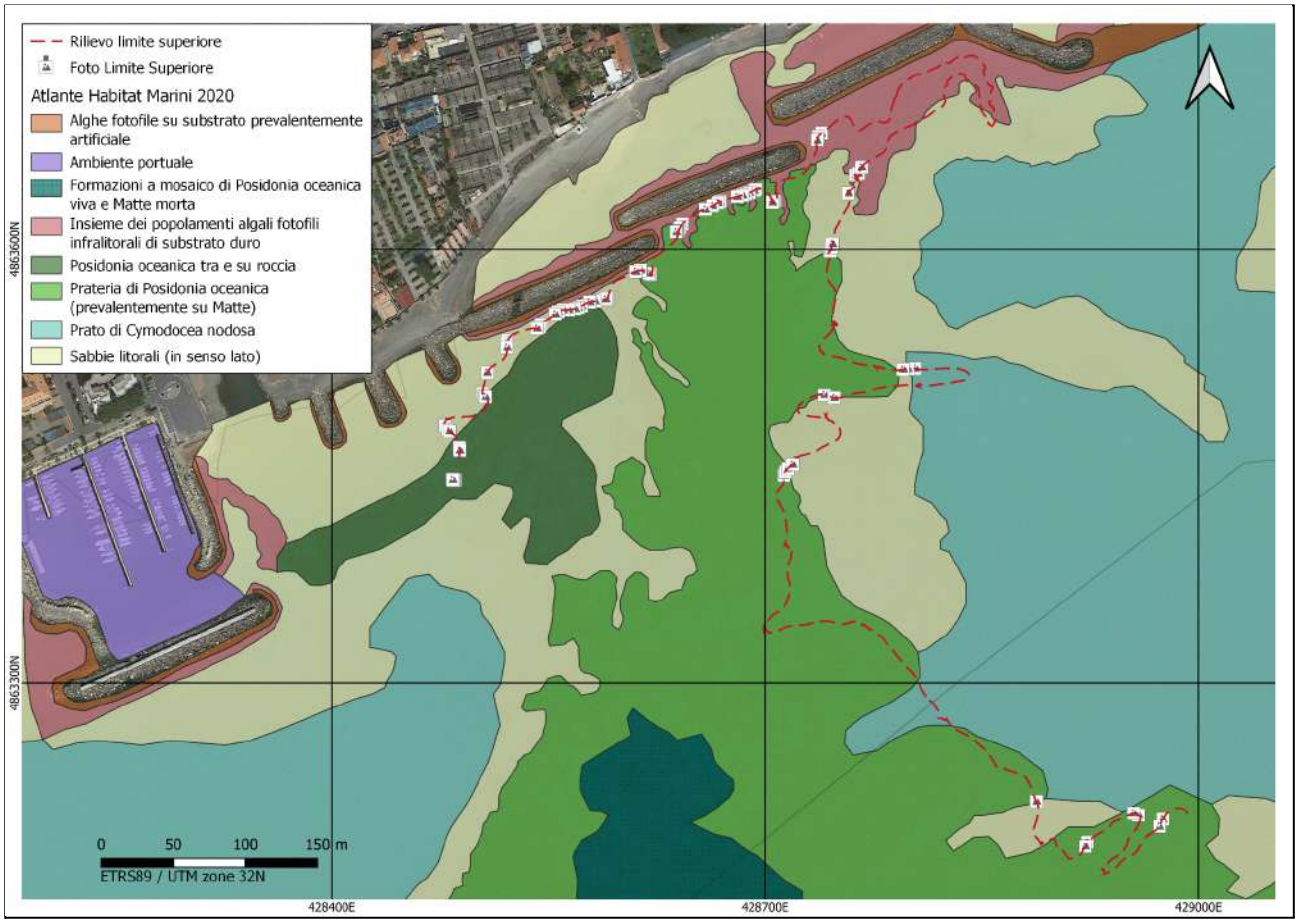


Figura 66 - Cartografia degli habitat marini della Regione Liguria con percorso lungo il limite superiore.

La maggiore discrepanza con quanto riportato dai dati cartografici relativi all'area di studio già disponibili in letteratura si riscontra nella zona antistante la "Darsena dei Corallini" in quanto viene riportata la presenza di popolamenti algali fotofili di substrato duro ma non della fanerogama. Le indagini di campo rivelano invece la compresenza di patches di *P. oceanica* e popolamenti algali fotofili che si alternano in questa zona creando un paesaggio estremamente eterogeneo.

4.4. La zona centrale del posidonieto

Le analisi *in situ* sulla prateria di *P. oceanica* mostrano un fondale sabbioso con una densa e omogenea prateria che si estende, nella fascia batimetrica compresa tra i 25 ed i 19 mt, da levante a ponente per tutto il tratto costiero del Comune di Cervo (Figure 67 e 68). A 19 mt di profondità la prateria si fa discontinua, interrotta da macchie di matte morta, via via sempre più frequenti al diminuire della profondità, causate probabilmente dall'ancoraggio delle imbarcazioni da diporto (Montefalcone *et al*., 2006) (Figure 69 e 70). Al di sopra dei 18 mt di profondità si osservano evidenti macchie e cordoni di sabbia, con la prateria sempre più discontinua e rada (Figure 71 e 72). Nel settore di levante, a profondità minori di 15 mt la prateria si interrompe (Figure 73 e 74) e la sua distribuzione si riduce ad una propaggine che protende dal corpo principale e che arriva a toccare la darsena e il piede delle barriere in corrispondenza della zona interessata dalle opere previste.
Non risultano presenti altre fanerogame né alghe alloctone e la composizione della prateria risulta pura (Tabella 6).

Tabella 6: Data dell'immersione, nome e profondità delle stazioni indagate, e principali caratteristiche della prateria: continuità, tipologia di substrato, presenza di fanerogame e/o di alghe alloctone e composizione.

Data	Stazioni	Prof. m	Continuità	Substrato	Presenza fanerogame e/o alghe alloctone	Composizione
19/10/2021	A	20	Discontinua	Sabbioso	No	Pura
20/10/2021	B	19	Discontinua	Sabbioso	No	Pura
20/10/2021	C	18	Discontinua	Sabbioso	No	Pura

I dati raccolti nelle diverse stazioni mostrano come la pianta viva ricopra totalmente i fondali nelle stazioni A e B più profonde (100% rispettivamente a 20 m e 19 m di profondità), per poi ridursi nella stazione C più superficiale (58% a 18 m) (Tabella 7). Anche la densità si riduce passando da 325 fasci fogliari/m^2 in corrispondenza della stazione A a 286 fasci fogliari/m^2 e 226 fasci fogliari/m^2 rispettivamente in corrispondenza delle stazioni B e C (Tabella 7). Secondo la classificazione di Giraud la prateria risulta da rada nella stazione A a molto rada nelle rimanenti stazioni. Secondo invece la classificazione di Gambi, che prende in considerazione anche la profondità, la prateria risulta in uno stato di conservazione eccezionale in prossimità delle stazioni A e B e soddisfacente in corrispondenza della stazione C (Tabella 7).

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 67 - Prateria a 20 mt di profondità.



Figura 68 - Prateria a 20 mt di profondità.



Figura 69 - Prateria a 19,8 mt di profondità.



Figura 70 - Prateria a 19,8 mt di profondità.

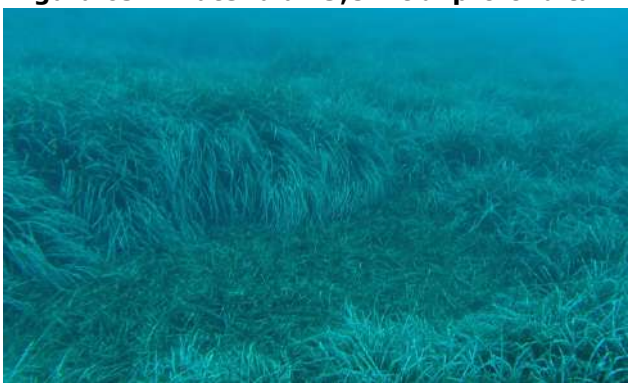


Figura 71- Prateria a 18 mt di profondità.

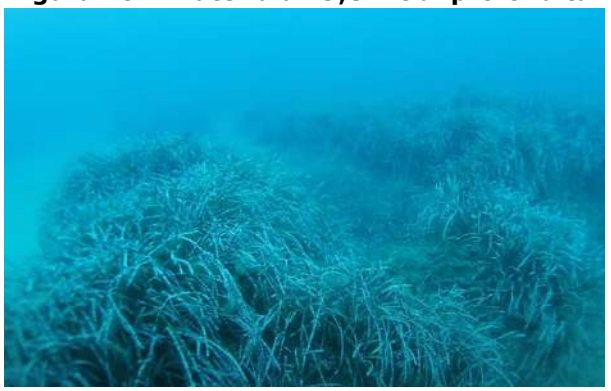


Figura 72 - Prateria a 18 mt di profondità.



Figura 73 - Prateria a 17,5 mt di profondità.

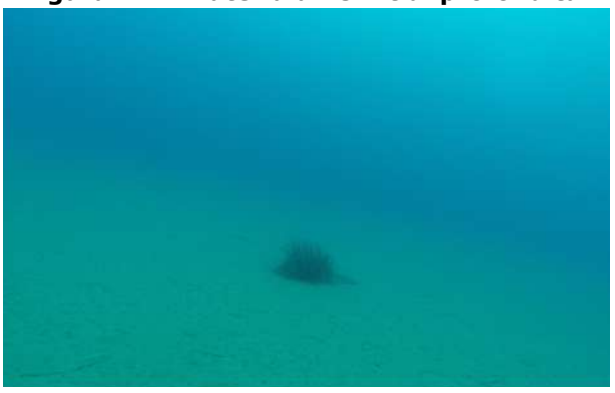


Figura 74 - prateria a 15 mt di profondità.

Tabella 7: Data dell'immersione, nome, profondità (m), ricoprimento % medio, densità media e classificazione secondo Giraud e Gambi nelle stazioni di campionamento della prateria.

Data	Stazioni	Prof. m	Ricoprimento % medio	Densità media	Giraud, 1977	Gambi e Dappiano, 2003
19/10/2021	St A	20	100%	325 fasci fogliari/m^2	Classe III: prateria rada	Conservazione eccezionale
20/10/2021	St B	19	100%	286 fasci fogliari/m^2	Classe IV: prateria molto rada	Conservazione eccezionale
20/10/2021	St C	18	58%	216 fasci fogliari/m^2	Classe IV: prateria molto rada	Conservazione soddisfacente

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

4.5. Il limite inferiore del posidonieto

I risultati ottenuti mostrano che, nell'area indagata, il limite della prateria di *P. oceanica* si attesta mediamente intorno ai 30 mt di profondità, con un massimo di 30,8 mt nella zona di centro levante ed un minimo di 29,3 mt nella zona di estremo levante (Tabella 8). Questi risultati confermano quanto già indicato nella Tavola dell'Atlante delle Fanerogame Marine della Liguria (Bianchi e Peirano, 1995). La maggiore discrepanza dai dati cartografici ufficiali, seppur poco significativa e probabilmente dovuta ai diversi metodi di raccolta del dato, si osserva in prossimità della stazione LIM D a levante (Figura 75).

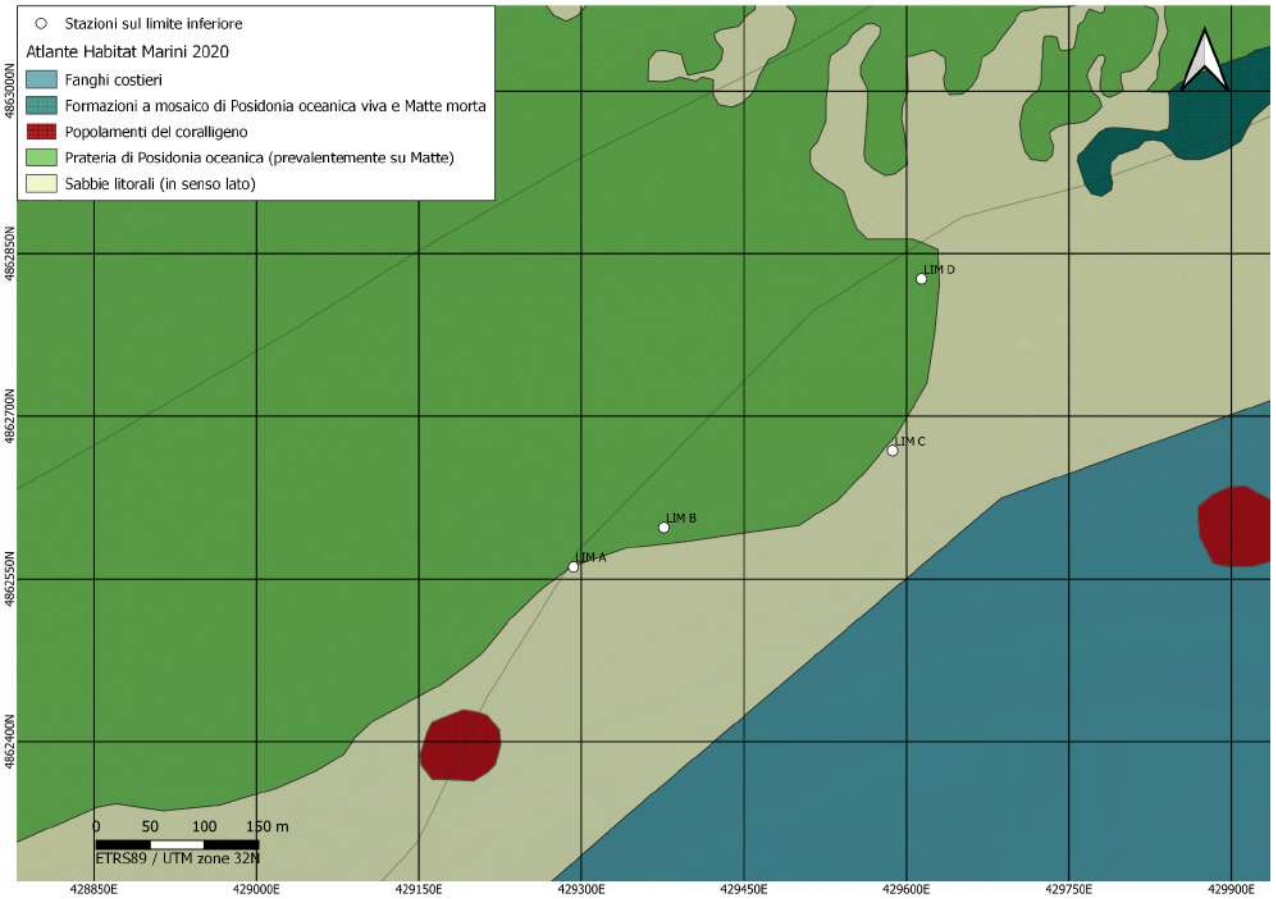


Figura 75 - Stazioni sul limite inferiore della prateria.

Lungo tutto il tracciato indagato, il limite inferiore risulta di tipo regressivo, mentre varia la copertura a *P. oceanica* e la conseguente percentuale di matte morta. In linea generale, da ponente verso levante la copertura si fa più continua, il limite più netto e si riducono le aree a matte morte. In dettaglio, nella zona di ponente (da LIM A a LIM B) il limite risulta discontinuo, caratterizzato da estese aree a matte morta che precedono il limite stesso insieme a patches residue di *P. oceanica* viva (Figure 76 e 77)(Tabella 8). Nella zona centrale (da LIM B a LIM C) il limite inferiore appare sempre regressivo ma la zona a matte morta che precede la prateria si riduce in ampiezza ed aumenta la copertura della pianta in vita (Figura 78 e 79)(Tabella 8). Nella zona a levante (da LIM C a LIM D) il limite regressivo diventa più netto,

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

scompaiono le patches di *P. oceanica* separate dal corpo principale e le aree a matte morta si riducono ulteriormente (Figure 80 e 81)(Tabella 8). Il rapporto tra rizomi ortotropi (rizoma con crescita verticale) e plagiotropi (rizoma con crescita orizzontale), risulta costante in tutte le stazioni e pari a 90%/10%, con una netta predominanza di rizomi ortotropi. Dovendo probabilmente contrastare il progressivo insabbiamento dovuto alla continua sedimentazione, infatti, i rizomi con crescita verticale permettono di sfruttare al massimo lo spazio e la luce disponibili.



Figura 76 - Limite A-B Zona Ponente.



Figura 77 - Limite A-B Zona Ponente.



Figura 78 - Limite B-C Zona centrale.



Figura 79 - Limite B-C Zona centrale.



Figura 80 - Limite C-D Zona Levante.



Figura 81 - Limite C-D Zona Levante.

Sulla base delle analisi puntuali effettuate in corrispondenza delle 4 stazioni sul limite inferiore, la densità dei fasci fogliari nella zona più a ponente (LIM A) risulta pari a 230 fasci fogliari/m^2 che corrisponde ad una prateria molto rada secondo la classificazione di Giraud (1977) e con conservazione soddisfacente secondo la classificazione di Gambi e Dappiano (2003) (Tabella 9). Proseguendo verso levante, la densità diminuisce (rispettivamente 215 fasci

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

fogliari/m^2 nel LIM B e 187,5 fasci fogliari/m^2 nel LIM C) e corrisponde ad una prateria molto rada secondo la classificazione di Giraud (1977) e con una conservazione soddisfacente secondo quella di Gambi e Dappiano (2003).
Nella stazione più a levante, invece, (LIM D) la densità risulta la maggiore (287,5 fasci fogliari/m^2) e corrisponde ad una prateria molto rada secondo la classificazione di Giraud (1977) ma con una conservazione eccezionale secondo Gambi e Dappiano (2003) (Tabella 9).

Tabella 8: Nome della stazione, data dell'immersione, profondità (m), tipologia di limite, continuità della prateria, tipologia di substrato, % di matte morta, composizione (ovvero presenza o assenza di altre fanerogame e/o di alghe alloctone.

Stazioni	Prof. m	Limite	Continuità	Substrato	matte morta	Composizione
LIM A	30,2	Regressivo ombreggiato	Discontinuo	sabbioso	86,7%	Pura
LIM B	30,4	Regressivo ombreggiato	Discontinuo	sabbioso	75%	Pura
LIM C	30,8	Regressivo netto	Continuo	sabbioso	58,3%	Pura
LIM D	29,3	Regressivo netto	Continuo	sabbioso	41,7%	Pura

Tabella 9: Nome della stazione, profondità (m), densità puntuale e media dei fasci fogliari su m^2 e classificazione secondo Giraud e Gambi nelle stazioni di campionamento.

Stazione	Prof. m	Densità fasci fogliari/m^2	Densità media fasci fogliari/m^2	Giraud, 1977	Gambi e Dappiano, 2003
LIM A	30,2	287,5	230	prateria molto rada	Conservazione soddisfacente
		193,75			
		275			
		181,25			
		212,5			
LIM B	30,4	225	215	prateria molto rada	Conservazione soddisfacente
		262,5			
		212,5			
		193,75			
		181,25			
LIM C	30,8	118,75	187,5	prateria molto rada	Conservazione soddisfacente
		150			
		193,75			
		218,75			
		256,25			
LIM D	29,3	243,75	287,5	prateria molto rada	Conservazione eccezionale
		262,5			
		312,5			
		318,75			
		300			

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

4.6. Flora e fauna associate

In generale l'area indagata, esterna alla darsena, è caratterizzata dalla presenza di numerose specie animali e vegetali che tipicamente si osservano in prossimità delle praterie a *P. oceanica*.
Come già evidenziato in precedenza, lungo il limite superiore della prateria è stata osservata la presenza di *Caulerpa taxifolia* (M. Vahl) C. Agardh, 1817, alga verde di origine tropicale estremamente invasiva diffusasi in Mediterraneo nel recente passato, in netta regressione nell'area rispetto a quanto osservato durante i rilievi del 2007 (Figura 82).
Tra le specie sessili che epibiontano le foglie di Posidonia dominano i briozoi, come *Electra posidoniae* Gautier, Y.V. (1954) e Microporella sp. Hincks, 1877, gli idroidi, *Sertularia perpusilla* (Linnaeus, 1758) e gli ascidiacei quali *Botryllus schlosseri* (Pallas, 1766).
Tra la fauna vagile osservata, si elencano cnidari quali *Anemonia viridis* (Figura 83) e la madrepora mediterranea *Cladocora caespitosa* (Figura 84), osservata anche nella parte interna alle dighe; echinodermi tra cui *Sphaerechinus granularis* (Lamarck, 1816) e *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816), specie vulnerabile secondo la Convenzione di Barcellona (specie ASPIM); tra le oloturie troviamo *Holothuria polii* (Delle Chiaje, 1823), *H. tubulosa* (Gmelin 1791) ed occasionalmente sono state osservate le stelle marine *Echinaster sepositus* (Retzius, 1783) e la stella variabile spinosa *Coscinasterias tenuispina* Lamarck, 1816 (Figura 85).
In merito alla ittiofauna, sono stati avvistati esemplari giovanili di *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) (Figura 86), *Chromis chromis* (Linnaeus, 1758) (Figura 87), *Spicara maena* Linnaeus, 1758, *Sarpa salpa* Linnaeus, 1758 (Figura 88), *Symphodus tinca* Linnaeus, 1758, *S. ocellatus* (Forsskål, 1775), *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758) e *D. vulgaris* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), *Coris julis* Linnaeus, 1758 e *Oblada melanura* (Linnaeus, 1758) (Figura 89).



Figura 82 - *Caulerpa taxifolia*.



Figura 83 - *Anemonia viridis.*

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5

Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9



Figura 84 - *Cladocora caespitosa.*



Figura 85 - *Coscinasterias tenuispina.*



Figura 86 - *Serranus scriba.*

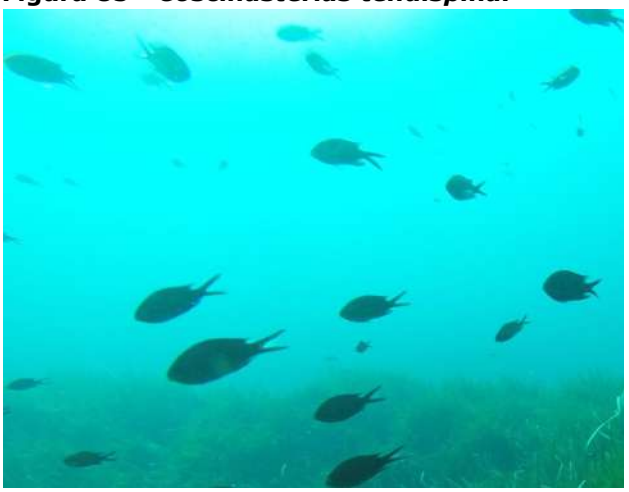


Figura 87 - *Chromis chromis.*



Figura 88 - *Sarpa salpa.*



Figura 89 - *Oblada melanura.*

5.Conclusioni

I risultati delle indagini condotte e il confronto con quanto riportato nella cartografia regionale, mostrano una situazione di sostanziale stabilità per quanto riguarda la distribuzione delle biocenosi nell'area di interesse.
In particolare, il limite inferiore della prateria di *P. oceanica,* che si attesta mediamente intorno ai 30 mt di profondità, con un massimo di 30,8 mt nella zona di centro levante ed un minimo di 29,3 mt nella zona di estremo levante, corrisponde a quanto indicato nella Tavola dell'Atlante delle Fanerogame Marine della Liguria (Bianchi e Peirano, 1995) e nell'Atlante degli Habitat Marini della Liguria.
Anche le analisi *in situ* sulla parte centrale della prateria di *P. oceanica* confermano quanto già indicato sull'Atlante delle Fanerogame Marine: i dati hanno mostrato, infatti, un fondale sabbioso con una densa e omogenea prateria che si estende, nella fascia batimetrica compresa tra i 25 ed i 19 mt, da levante a ponente per tutto il tratto costiero del Comune di Cervo. Al di sopra dei 18 mt di profondità, però, si osservano evidenti macchie e cordoni di sabbia, con una prateria sempre più discontinua e rada e che si interrompe, nel settore di levante, ad una profondità di circa di 15 mt. A batimetrie inferiori, la distribuzione della prateria si riduce ad una propaggine che protende dal corpo principale e che arriva a toccare la darsena e il piede delle barriere in corrispondenza della zona interessata dalle opere previste. Proprio in questa zona, antistante la "Darsena dei Corallini", si riscontra la maggiore discrepanza con quanto riportato dai dati cartografici relativi all'area di studio che riportano la presenza di popolamenti algali fotofili di substrato duro ma non della fanerogama. Le indagini di campo hanno invece rivelato la compresenza di patch di *P. oceanica* e popolamenti algali fotofili che si alternano fino a raggiungere proprio la zona interessata dai lavori.
Le analisi *in situ* hanno anche mostrato una ricchezza in termini di flora e fauna non solo nella zona esterna alle dighe ma anche all'interno della darsena, in corrispondenza delle dighe emerse poste a protezione della costa.
Sui massi si osservano comunità vegetali e animali complesse e variegate con la presenza di specie di estremo valore naturalistico come *Cladocora caespitosa*, inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona (lista rossa IUCN 2014, stato di conservazione: Least Concern) e *Paracentrotus lividus*, specie vulnerabile secondo la Convenzione di Barcellona (specie ASPIM). Inoltre, in prossimità del ponte in ferro, si segnala la presenza del pesce ago cavallino *Syngnathus typhle*, che secondo la IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) è da considerarsi come una specie "Carente di Dati (DD)".
Infine, analizzando alcuni video recentemente realizzati di notte all'interno dell'area di indagine da gruppi di subacquei amatoriali, è stata riscontrata la presenza di altre specie di estremo valore naturalistico come i molluschi *Luria lurida*, inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e dall'allegato II della Convenzione di Berna e *Pinna nobilis* (specie menzionata nell'allegato IV della Direttiva Habitat e molto abbondante nella

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

zona fino al 2018, quando è stata colpita da una moria di massa estesa in tutto il Mediterraneo) (Catanese et al., 2018).

Alla luce dei risultati emersi e vista la presenza di habitat e specie di estremo valore naturalistico, confermata anche dalla denominazione dell'area a SIC marino, si suggerisce di porre massima attenzione all'utilizzo del materiale con cui verranno realizzate le piste di accesso alle barriere, evitando materiali terrigeni a granulometria fine che possono causare intorbidamento e, in generale, un peggioramento della qualità delle acque.
Inoltre, si suggerisce di effettuare attività di monitoraggio almeno ad un anno e tre anni dal termine dei lavori, al fine di individuare tempestivamente eventuali fonti di stress e/o impatto che potrebbero innescare fenomeni di regressione delle formazioni a *P. oceanica* o comunque un peggioramento delle condizioni nelle aree adiacenti gli interventi programmati, soprattutto nel caso di realizzazione di opere che alterino la normale dinamica costiera dei sedimenti e di circolazione delle acque.
Infine, viste le numerose macchie di matte morta presenti nella zona centrale della prateria e via via sempre più frequenti al diminuire della profondità, causate probabilmente dall'ancoraggio delle imbarcazioni da diporto, si consiglia di realizzare una campagna informativa che illustri, ad esempio attraverso apposita cartellonistica, i danni causati dagli ancoraggi, suggerendo ai diportisti di ancorare nelle zone sabbiose visibili anche dalla superficie.

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

6. Bibliografia

Bianchi N.B. e Peirano A, 1995. Atlante delle Fanerogame Marine Della Liguria: Posidonia oceanica e Cymodocea nodosa. ENEA, Centro Ricerche Ambiente Marino.

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.

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.

Coppo, S., Diviacco, G., Montepagano, E., 2020. Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria: cartografia delle praterie di Posidonia oceanica e dei principali popolamenti marini costieri. Regione Liguria.Diviacco G., Coppo, S. e E. Montepagano, 202019. 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.

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.

Giraud G., 1979. Sur une méthode de mesure et de comptage des structures foliaires de *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille* 39, 33-39.

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*

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9

Trigoso. Art. Relazione Paraggio. Paraggio di Lavagna–dal porto di Lavagna a punta Sant'Anna, 28.

Montefalcone M. (2009) – Ecosystem health assessment using the Mediterranean seagrass Posidonia oceanica: a review. Ecological Indicators, 9: 595-604.

Panayotidis P., Bouderosque C.F., Marcot-Coqueugniol J. (1981) - Microstructure de l'herbier de *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Bot. Mar*., **24**: 115-124.

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.

Siti Web consultati
www.ambienteinliguria.it
www.geoportal.regione.liguria.it
www.iucn.it
www.minambiente.it
www.natura2000liguria.it
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

Comune di Cervo prot. n .0006734 del 15-11-2021 arrivo cat. 6 cl. 5
Comune di Cervo prot. n .0007042 del 30-11-2021 partenza cat. 6 cl. 9