COMUNE DI BONASSOLA (SP)

Progetto:

PROGETTO PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LITORALE DEL COMUNE DI BONASSOLA (SP)

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

Titolo:

Relazione bio–naturalistica

Committente:

COMUNE DI BONASSOLA
Urbanistica, Edilizia, Lavori Pubblici

Via Iside Beverino n. 1–19011 Bonassola (SP)

Rilievi Batimetrici:

GEOCOSTE Srl – Pisa

Indagini bio–naturalistiche:

GEOSCAPE Srl – Genova

Progettista:

IDROING
Ingegneria Idraulica e Ambientale

Ing. Paolo Noce

Via Antonio Cecchi n. 9/15B – 16129 Genova
cell. 329.9273739
e–mail ing.paolonoce@gmail.com
pec paolo.noce@ingpec.eu

Codice commessa:

MA2304

Tavola n°

R5

Sigla elaborato:

Revisioni:	

Data:

Ottobre 2024

Scala:

E' vietata a norma di legge la riproduzione anche parziale non autorizzata di questo documento.

GeoScape coop.

26/09/2024

Caratterizzazione dei fondali antistanti il comune di Bonassola (La Spezia)

AUTORI
GEOSCAPE SOCIETÀ COOPERATIVA

Indice

Premessa	2
Inquadramento ambientale e stato dell'arte	3
Attività di campo	4
Risultati delle attività di verità mare	7
Stato di conservazione della prateria di *P. oceanica*	18
Aggiornamento cartografico	19
Considerazioni conclusive	20
Bibliografia	22

Premessa

Nell'ambito del progetto che prevede il ripascimento della spiaggia di Bonassola, è richiesto il monitoraggio delle formazioni a fanerogame marine - i.e., *Posidonia oceanica* (Linneaus) Delile 1813 - presenti sui fondali della baia di Bonassola e comprese nel tratto di mare che si estende tra Punta della Madonna a ovest e Punta Levanto a est, e l'aggiornamento cartografico relativo all'estensione dell'habitat, al fine di valutare l'eventuale impatto dell'intervento sulle principali biocenosi marine presenti. In data 13 agosto 2024 è stato effettuato il rilevamento biologico dei fondali della baia di Bonassola, i cui risultati sono oggetto della presente relazione.

Negli ultimi decenni diversi sforzi sono stati fatti per tutelare e salvaguardare le praterie della fanerogama marina endemica del Mediterraneo, *Posidonia oceanica*: la specie è citata nell'Annesso I (specie rigorosamente protette) della Convenzione di Berna e nell'Annesso II (specie minacciate) del Protocollo delle Aree Specialmente Protette della Convenzione di Barcellona. Le praterie di *P. oceanica* sono inoltre inserite tra gli habitat prioritari nell'Annesso I della Direttiva "Habitat" EC 92/43/EEC del 21 maggio 1992 relativa alla Conservazione degli Habitat Naturali e della Fauna e della Flora Selvatiche. La Direttiva definisce questi habitat prioritari come Siti di Interesse Comunitario (SIC), la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

L'area oggetto del presente monitoraggio, ricade in parte nella ZSC IT1344273 Fondali Anzo – Punta della Madonna, ed in parte nella ZSC IT1344272 Fondali Punta Levanto, rendendo quindi fondamentale, in vista della progettazione dell'intervento di ripascimento, ed a seguito della sua realizzazione, verificare preventivamente la presenza e le condizioni di biocenosi di pregio, specie e/o habitat protetti, al fine di poter escludere ogni possibile impatto ambientale.

Inquadramento ambientale e stato dell'arte

Tra Bonassola e Levanto la costa si presenta prevalentemente rocciosa, caratterizzata dalla successione di promontori a picco sul mare, tra i quali sono incastonate le baie sabbiose antistanti i due centri abitati di Bonassola e Levanto.

Questo tratto di fondale è ricco di habitat di rilevante interesse naturalistico ed è interessato dalla presenza dei 'subsiti' B e C del SIC IT1344273 (Fondali Anzo – Punta della Madonna) e del SIC IT1344272 (Fondali Punta Levanto) (Fig. 1).

La parte più occidentale presenta una cintura di alghe fotofile che colonizzano la scogliera sommersa, a cui segue un fondale costituito prevalentemente da ciottoli e sabbie grossolane; nella fascia di contatto di questi due ambienti è diffusamente presente *Posidonia oceanica* che costituisce, al di sopra dei 10 m di profondità, piccole praterie allungate parallelamente alla costa; procedendo verso levante alcune formazioni più estese si trovano invece tra 10 m e 20 m, nella fascia di contatto tra le ghiaie e le sabbie. Nel complesso *P. oceanica* occupa, ad ovest del promontorio di Bonassola, circa 3 ha, con una distribuzione molto frammentata. Intorno al promontorio, dove è più ampia la franata di massi della scogliera, la pianta ha una presenza più uniforme e risulta impiantata prevalentemente su roccia. La superficie occupata è di circa 11 ha ed il limite inferiore arriva a 20 m di profondità. Le piccole formazioni di posidonia presenti ai lati della baia di Bonassola sono state oggetto di uno specifico monitoraggio nel 2005 nell'ambito del progetto di ripascimento strutturale della spiaggia (Drafin Sub survey, 2005, 2006): sono state rilevate praterie di piccole dimensioni impiantate in parte su roccia, in parte su matte che non sembrano aver risentito dell'intervento (Fig. 1). Nella porzione occidentale della baia sono state segnalate piccole aree di matte morta che testimoniano una lieve regressione di *P. oceanica*. Davanti al promontorio che si sviluppa tra i centri abitati di Bonassola e Levanto si trova la più ampia prateria di *P. oceanica* del tratto in questione. Tale prateria si sviluppa principalmente tra 10 m e 25 m di profondità su una superficie di circa 38 ha, per lo più costituita da formazioni a mosaico.

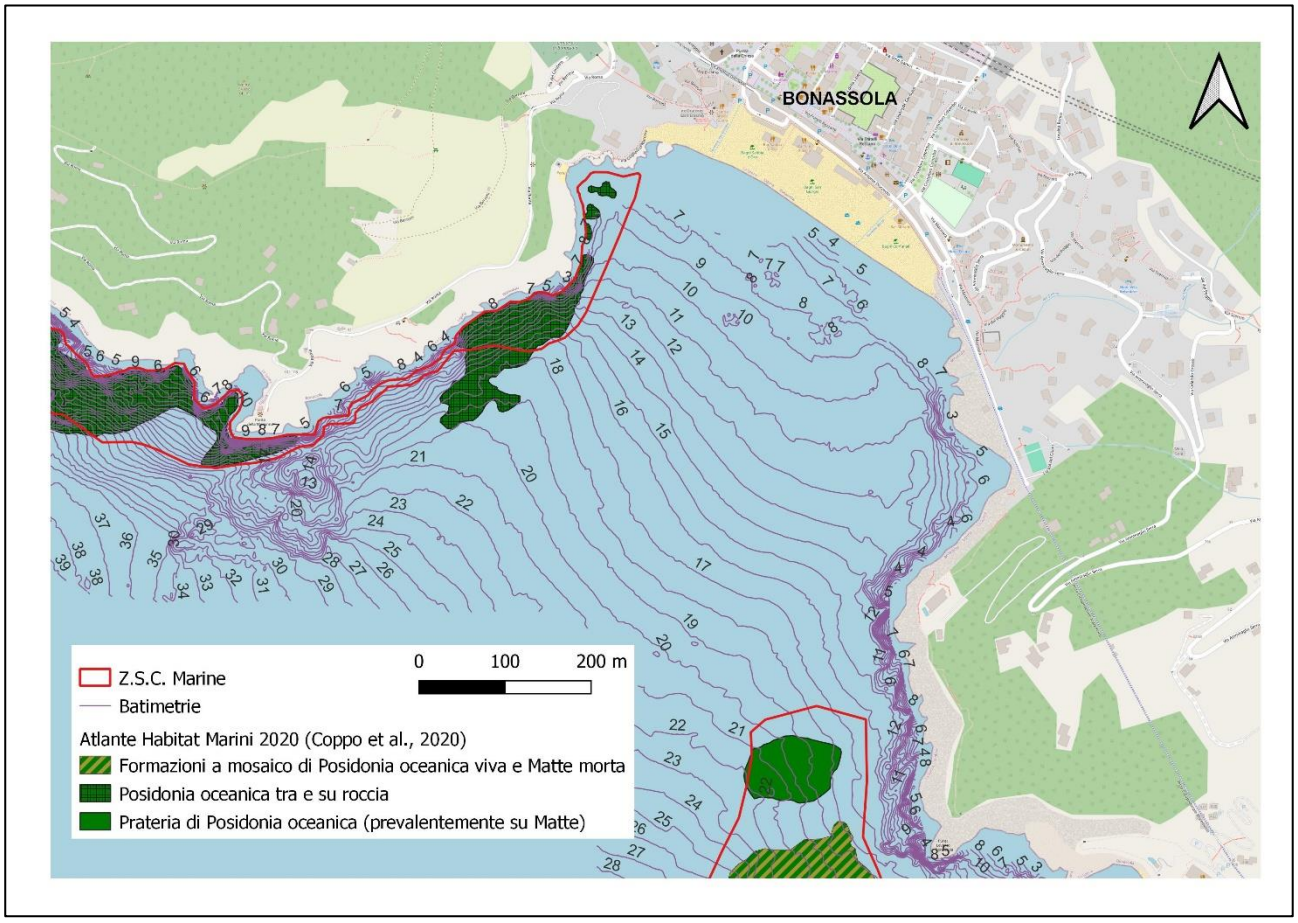


Figura 1. Rappresentazione cartografica dei fondali della baia di Bonassola. Cartografia di base: Atlante degli Habitat Marini della Liguria (Coppo et al., 2020).

Attività di campo

Le attività di rilevamento in mare per lo studio delle formazioni di *Posidonia oceanica* presenti nella baia di Bonassola hanno avuto luogo in data 13 agosto 2024, con condizioni meteorologiche buone, mare quasi calmo e assenza di vento. L'attività di campo è stata condotta grazie al supporto di un'imbarcazione d'appoggio a noleggio. I rilevamenti sono avvenuti in immersione subacquea con autorespiratore ad aria (ARA) e in snorkeling da parte di due operatori scientifici subacquei qualificati, utilizzando come normativa di riferimento per l'immersione scientifica il codice di pratica dell'UNESCO (Scientific Diving: a general code of practice, edizione del 1996 e aggiornamenti successivi) e adottando gli standard previsti dalla Comunità Europea (ESD, European Scientific Diver, e AESD, Advanced European Scientific Diver, MAST CT 96-6351, Maggio 1997) (http://www.aioss.info/).

Gli operatori scientifici subacquei che hanno partecipato alle attività di campo sono stati:

Dr. Alice Oprandi
Brevetto NAUI Master Scuba Diver
Ecologa marina - Socio GeoScape e assegnista di ricerca presso DiSTAV (Università degli Studi di Genova)

Dott. Fabio Benelli
Brevetto TDI Trimix normossico
Biologo marino e video operatore subacqueo – Socio GeoScape

I due operatori scientifici subacquei hanno percorso 3 transetti (2 subacquei e 1 in snorkeling) posizionati in corrispondenza delle formazioni di *Posidonia oceanica* antistanti la baia di Bonassola e descritte nelle carte del nuovo Atlante degli Habitat Marini della Liguria 2020 (Coppo et al., 2020) (Fig. 1). In particolare, sono stati realizzati: il transetto T1, perpendicolare alla costa rocciosa e posizionato sul lato occidentale di punta Levanto, il transetto T2 parallelo alla costa rocciosa e posizionato ad est di punta della Madonna e il transetto T3, parallelo a costa, in corrispondenza delle patches di *P. oceanica* più superficiali, ad ovest della spiaggia di Bonassola (Fig. 2).

Le osservazioni sono state raccolte secondo gli approcci tipici del rilevamento subacqueo adottato nello studio e nella descrizione delle fanerogame marine. La caratterizzazione rappresenta una sintesi delle note di campo e soprattutto tende a definire le caratteristiche delle formazioni a fanerogame marine riconosciute *in situ* con criterio fisionomico.

I punti di immersione sono stati individuati grazie alle coordinate geografiche precedentemente fissate sulla base della carta degli habitat (Coppo et al., 2020).
La profondità è stata misurata con un computer da immersione, la cui precisione è di circa 10-20 cm (Alvisi 1994), e la direzione sott'acqua è stata mantenuta con l'ausilio di una bussola subacquea.
Durante ogni immersione, quindi lungo i transetti T1 e T2, sono state raccolte immagini video utilizzando una "action-cam" GOPRO modello "HERO6". Le immagini fotografiche sono state acquisite alla più alta risoluzione dai fotogrammi dei video prodotti. In totale sono state acquisite 178 immagini fotografiche (di cui 16 riportate nella presente relazione) e prodotti 3 video in formato Full HD.

In corrispondenza dei due transetti subacquei T1 e T2 (posizionati in accordo alle carte nelle aree dove la prateria di *P. oceanica* risultava più estesa e continua) sono stati registrati i seguenti dati d'interesse e misurati i seguenti descrittori:

- profondità del fondale
- ricoprimento percentuale del fondale con *Posidonia oceanica* viva e con matte morta. I dati rilevati sono stati successivamente analizzati e utilizzati per il calcolo dell'Indice di Conservazione (Moreno et al., 2001; Montefalcone, 2009)
- tipologia del fondale (sabbia, roccia, matte)



Figura 2. Posizionamento dei 3 transetti nell'area oggetto dell'indagine.

Grazie ai rilevamenti sul campo è stato possibile aggiornare la cartografia esistente (Coppo et al., 2020) aggiungendo maggior dettaglio relativamente all'estensione delle biocenosi presenti.

L'indice di Conservazione (CI) rappresenta la proporzione di *P. oceanica* viva rispetto alla superficie di matte morta in un dato settore o area della prateria. Può fornire informazioni sulla stabilità, l'avanzamento o la regressione delle praterie oggetto di studio. L'evoluzione del CI nel tempo permette di definire le alterazioni della prateria dovute principalmente agli impatti antropici, tuttavia, bisogna tenere in considerazione che la matte morta può avere anche origine naturale (e.g. regime idrodinamico). Per ricoprimento si intende la percentuale media di substrato coperto (in proiezione verticale) della prateria di *P. oceanica* rispetto alla superficie totale del settore considerato (sabbia, roccia, matte morta e prateria viva). L'indice di conservazione si calcola mediante la formula CI= L/(L+D), dove "L" rappresenta il ricoprimento (%) di *P. oceanica* viva e "D" il ricoprimento (%) di matte morta. Il valore ottenuto viene poi confrontato con la classificazione di riferimento riportata in tabella 1.

Tabella 1. Classificazione delle praterie di *P. oceanica* in base all'Indice di Conservazione (Montefalcone 2009).

CI	STATO ECOLOGICO
≥0.9	Alto
0.7-0.9	Buono
0.5-0.7	Moderato
0.3-0.5	Povero
<0.3	Cattivo

Risultati delle attività di verità mare

Sono di seguito riportate le osservazioni rilevate durante la realizzazione dei 3 transetti (T1, T2, T3) sulle formazioni di *Posidonia oceanica*. La posizione dei 3 transetti è individuabile in Figura 2. I video registrati durante la realizzazione dei transetti sono stati montati e allegati alla presente relazione, denominati "T1_2024", "T2.1_2024" "T2.2_2024". Per ciascun transetto, è indicata la posizione geografica del punto di inizio, la lunghezza totale, la direzione rispetto al Nord ed una breve caratterizzazione.

T1

Punto di inizio: 44° 10.601'N 9° 35.001'E

Lunghezza totale: 180 m

Direzione: 270°N

Durata immersione: 30'

L'immersione è cominciata in prossimità della scogliera rocciosa, dove sono presenti diverse patches di *P. oceanica* di piccole dimensioni (Fig. 3). Tali formazioni diventano più consistenti in profondità sviluppandosi su matte in corrispondenza del fondo sabbioso alla base della scogliera rocciosa, a una profondità di 15 m (Fig. 4). Verso il largo sono evidenti ampie zone di matte morta non vegetata (Fig. 5). Proseguendo in direzione 270°N, dopo un tratto di fondale caratterizzato da sola sabbia, che si estende per circa 25 m lineari, si incontrano le prime formazioni di *P. oceanica* su matte alla profondità di 16 m (Fig. 6). La prateria vera e propria comincia alla profondità di 17,8 m e si estende continua per circa 75 m, con un elevato ricoprimento (circa 90%) (Fig. 7) e intervallata solo occasionalmente da piccole radure sabbiose (Fig. 8). L'immersione termina alla profondità di 21 m in corrispondenza del limite inferiore della prateria di *P. oceanica* (Fig. 9).

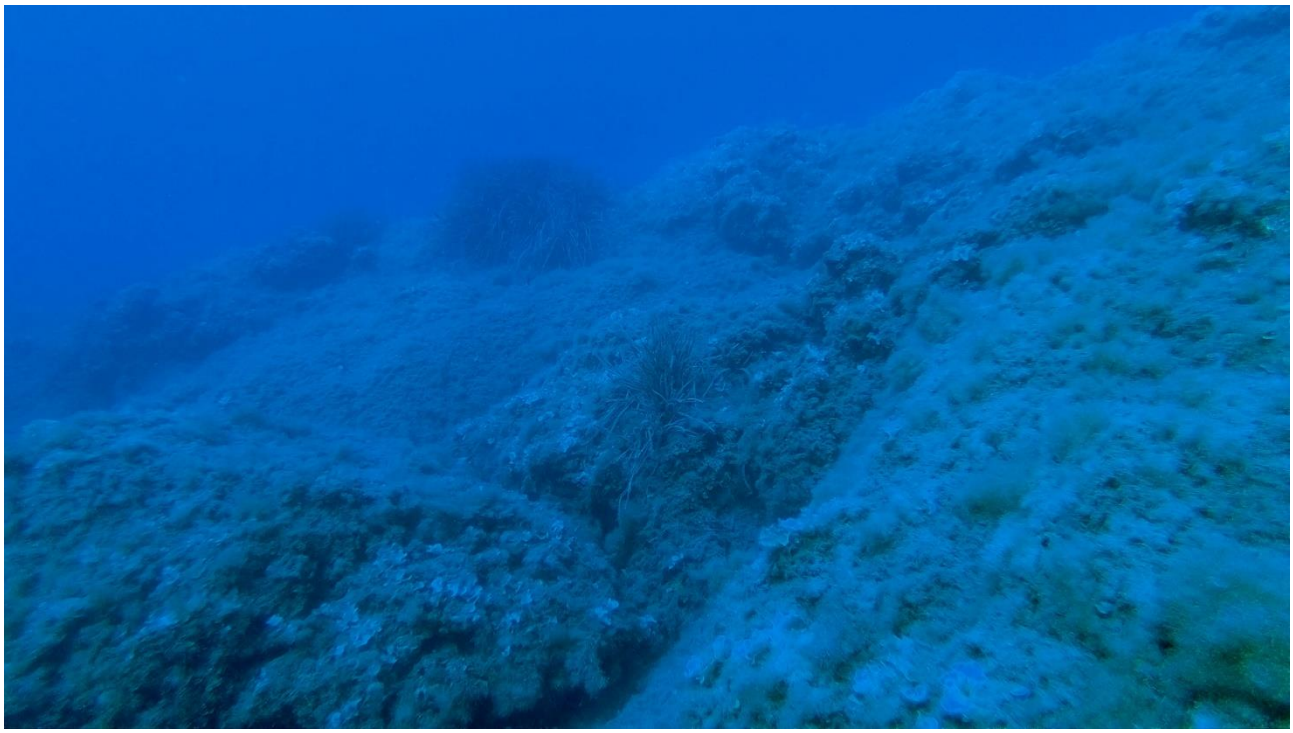


Figura 3. Patches di *P. oceanica* su roccia.



Figura 4. Formazioni più consistenti di *P. oceanica* alla base della scogliera rocciosa.



Figura 5. Fondale caratterizzato da ampie zone di matte morta non vegetata.



Figura 6. *P. oceanica* su matte alla profondità di 16 m.



Figura 7. Prateria continua con ricoprimento elevato di *P. oceanica.*



Figura 8. Piccole radure sabbiose all'interno della prateria.



Figura 9. Limite inferiore della prateria alla profondità di 21 m.

T2

Punto di inizio: 44° 10.890'N 9° 34.718'E

Lunghezza totale: 350 m

Direzione: 240°N

Durata immersione: 45'

L'immersione è iniziata alla profondità di 4,6 m su fondale roccioso e in corrispondenza di alcune piccole patches di *P. oceanica* (Fig. 10). A 6.6 m si trova il limite superiore di una formazione più estesa di posidonia su roccia che si sviluppa verso il largo fino alla profondità di 10 m, dove comincia il fondale sabbioso (Fig. 11).
Muovendosi in direzione sud ovest, alla profondità di 3,3 m si rileva nuovamente *P. oceanica* su roccia in piccole patches, il ricoprimento su roccia si fa più consistente a partire dai 9,2 m (Fig. 12) anche se proseguendo in direzione 240° N e fino alla profondità di 13,5 m la prateria si presenta discontinua con un ricoprimento variabile compreso tra 50% e 75%.

Mantenendo la stessa batimetria e muovendosi in direzione bussola, Il ricoprimento si riduce ulteriormente (circa 35%), la prateria assume dimensioni maggiori ma risulta sempre intervallata da grosse radure di sabbia e roccia (Fig. 14). Muovendosi parallelamente a costa la prateria risulta interrotta da un canale di matte morta di ampiezza circa 10 m (Fig. 15). Alla profondità di 15 m la prateria presenta un ricoprimento di 60% che cresce in direzione 240° N fino a raggiungere il 100% nel punto di massima ampiezza della prateria (Fig. 16). La profondità massima del limite inferiore è stata rilevata a 19,7 m su sabbia (Fig. 17). Da qui si è risaliti verso il limite superiore che nel punto più meridionale del prato risulta essere 12,1 m su roccia. Ciuffi sparsi di *P. oceanica* sono stati rilevati fino alla profondità di 6,9 m (Fig. 18).



Figura 10. Piccole patches di *P. oceanica* su roccia.



Figura 11. Limite inferiore della porzione di prateria più settentrionale a 10 m di profondità.



Figura 12. Prateria più compatta a partire dai 9 m di profondità.

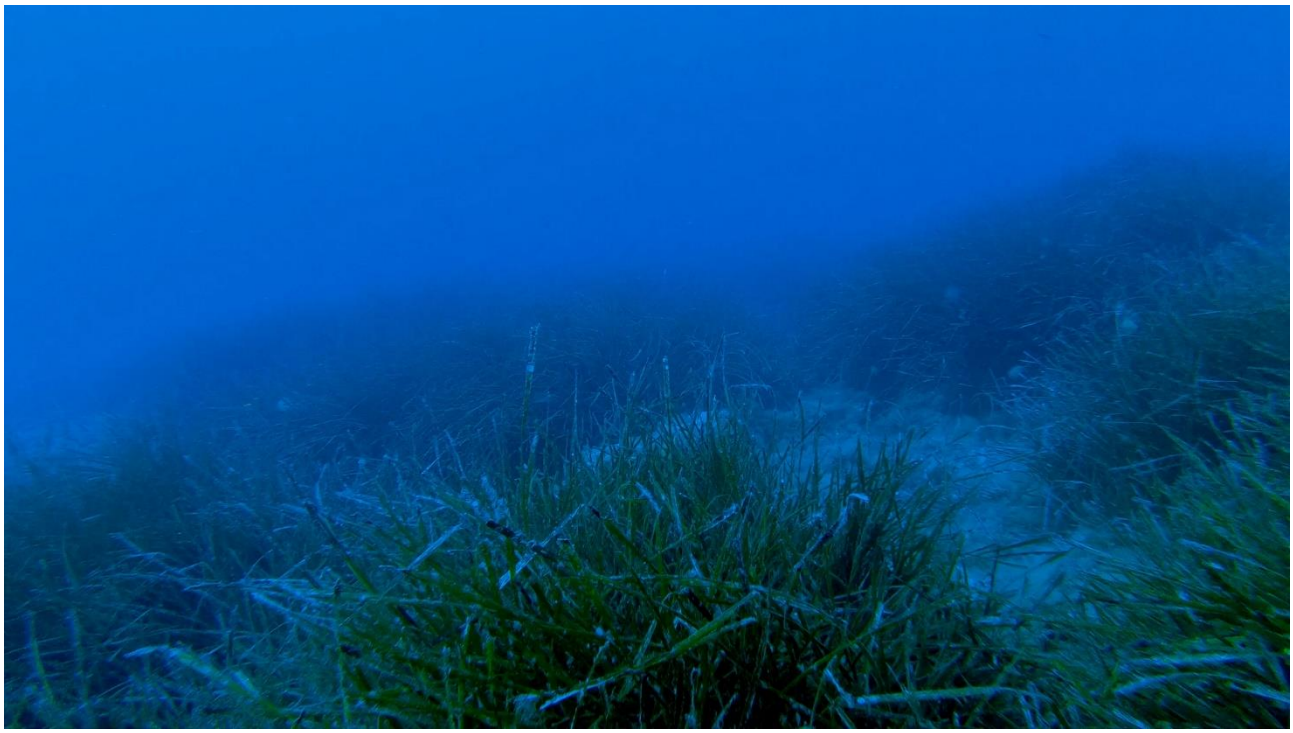


Figura 13. Prateria discontinua con ricoprimento compreso tra il 50% e 75%.



Figura 14. Prateria intervallata da grosse radure di sabbia e roccia.



Figura 15. Ampio canale di matte morta che interrompe la prateria.



Figura 16. La prateria raggiunge la massima copertura (100%) nel punto più ampio.



Figura 17. Limite inferiore della porzione più meridionale della prateria a 19,7 m di profondità.

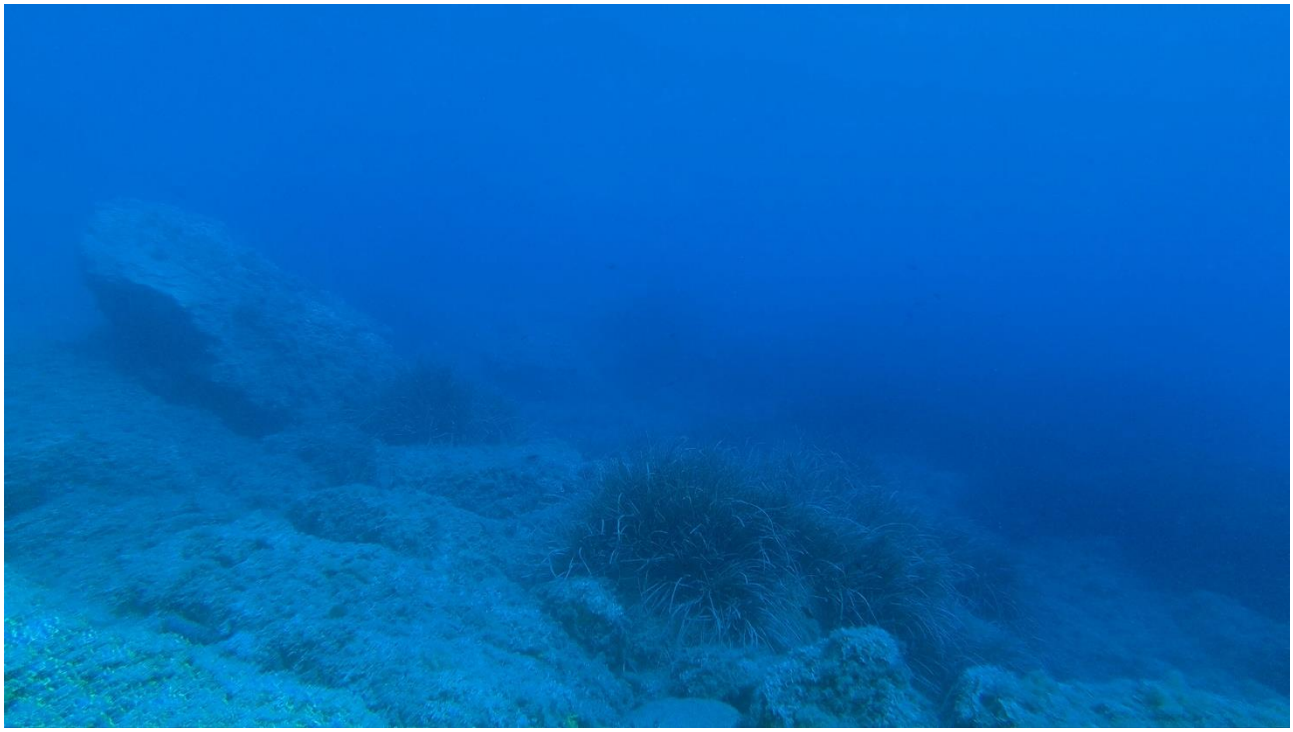


Figura 18. Ciuffi sparsi di *P. oceanica* a circa 7 m.

T3

Punto di inizio: 44° 10.929'N 9° 34.730'E

Lunghezza totale: 70 m

Direzione: 0 °N

Durata snorkeling: 10'

Questo transetto è stato eseguito in snorkeling in quanto situato in corrispondenza di uno scalo frequentato da numerosi bagnanti. La posizione ha reso difficoltoso l'avvicinamento in barca e non sono state pertanto raccolte immagini.
Grazie alle ottime condizioni di visibilità tuttavia è stato possibile rilevare dalla superficie due grandi formazioni di *P. oceanica* su roccia di ampiezza circa 15 m lineari alla profondità di 7 m. Proseguendo verso nord il fondo è risultato caratterizzato prevalentemente da sabbia e le patches di *P. oceanica* si sono ridotte decisamente di dimensioni (ampiezza circa 5 m).

Stato di conservazione della prateria di *Posidonia oceanica*

Lo stato di conservazione delle formazioni di *P. oceanica* rilevate nella baia di Bonassola in corrispondenza dei transetti T1 e T2 e valutato sulla base dei risultati dell'indice di conservazione (CI) è risultato complessivamente "buono" (Tab. 1). In entrambi i siti, per il calcolo dell'indice si è fatto riferimento ai tratti di prateria più estesa e mediamente più profonda. Le formazioni più superficiali infatti sono state rilevate prevalentemente su roccia risultando pertanto inadatte all'applicazione dell'indice. Tuttavia in entrambi i transetti – si vedano le descrizioni riportate nel paragrafo precedente - non si può trascurare la presenza di zone di fondale localmente caratterizzate da aree più o meno estese di matte morta non vegetata: Alla base della scogliera rocciosa (T1) e in corrispondenza del canale che interrompe la prateria (T2), che hanno comportato una conseguente diminuzione di cover (circa 50%).

Tabella 3. Ricoprimento (%) del fondo e Indice di Conservazione in prossimità della prateria rilevata lungo i transetti T1 e T2.

	***P. oceanica* viva (%)**	**Matte morta (%)**	**CI**	**Stato ecologico**
T1	70	30	0.70	Buono
T2	65	20	0,76	Buono

Aggiornamento della cartografia

Le osservazioni rilevate durante le indagini subacquee hanno permesso di caratterizzare con elevato dettaglio l'areale di distribuzione di *Posidonia oceanica*. È stato inoltre possibile verificare e integrare i dati raccolti con la cartografia riportata nell'Atlante degli Habitat Marini della Liguria (Fig. 1) (Coppo et al., 2020) aggiungendo maggiore dettaglio alle informazioni già esistenti. Tutte le nuove informazioni raccolte durante i rilevamenti in immersione subacquea sono state infatti riportate su una cartografia aggiornata delle biocenosi marine bentoniche della baia di Bonassola (si veda una versione in scala ridotta in Fig. 19), realizzata a partire dalla cartografia di base della Regione Liguria (Coppo et al., 2020).

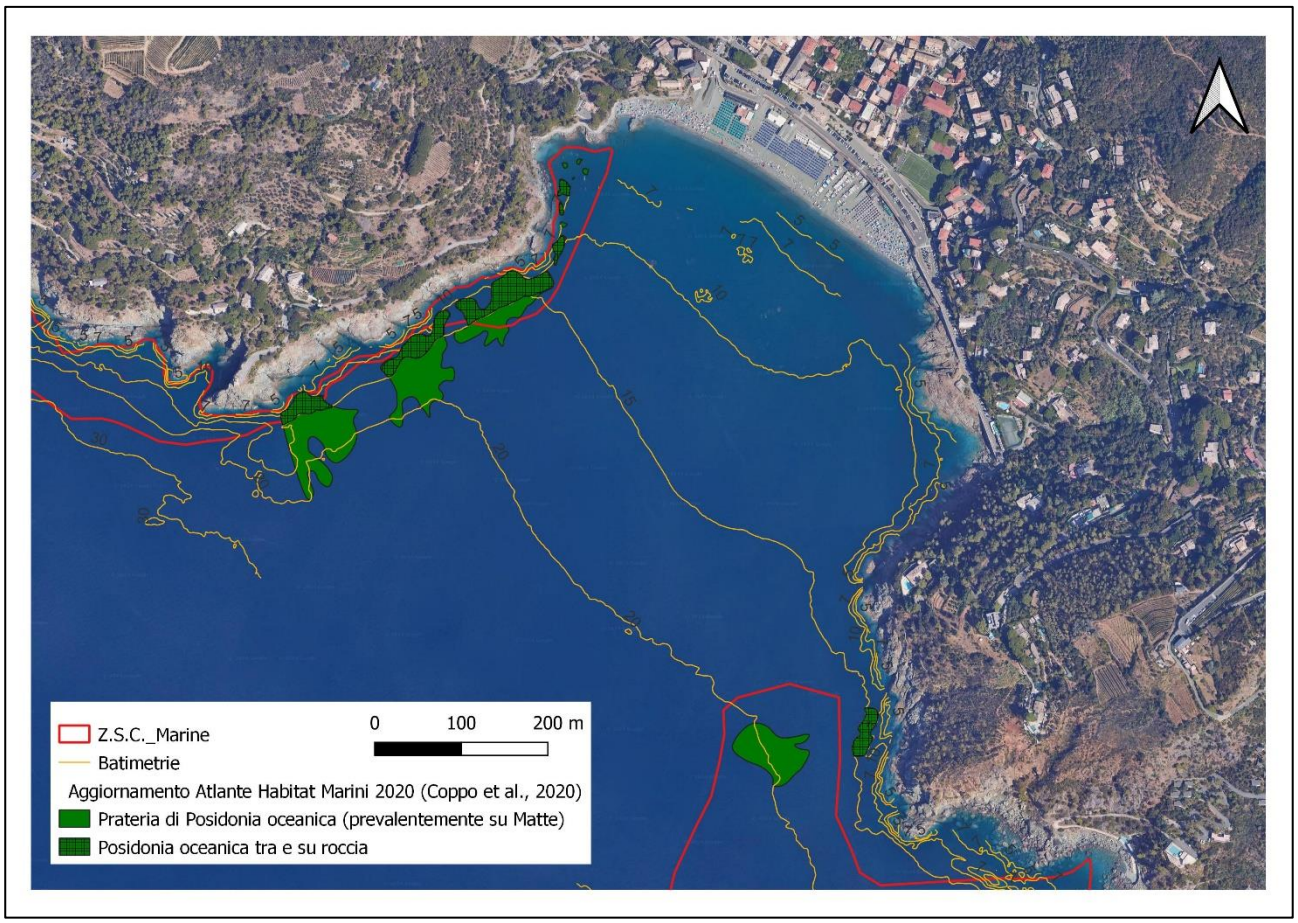


Figura 19. Aggiornamento della cartografia regionale degli habitat marini bentonici per la baia di Bonassola a seguito delle indagini subacquee realizzate nel presente studio.

Considerazioni Conclusive

I risultati del presente monitoraggio hanno confermato la presenza nell'area di indagine di diverse formazioni più o meno estese di *Posidonia oceanica*, come riportato nell'Atlante degli habitat marini (Coppo et al., 2020).

Come precedentemente accennato, *P. oceanica* sembra essere in buone condizioni, sebbene siano state riscontrate localmente aree di matte morta non vegetata che vista la posizione e la profondità relativamente superficiale, potrebbero essere imputabili alla pressione degli ancoraggi, dato l'elevato numero di imbarcazioni che frequentano la zona nel periodo estivo. Un dato positivo riguarda la mancanza di evidenti segni di insabbiamento lungo i margini della prateria; in parte grazie al fatto che questa è per gran parte insediata su fondo roccioso, che in alcuni tratti presenta inoltre un'elevata pendenza, e in parte, grazie alla natura del substrato sabbioso, che non presenta una percentuale rilevante di frazione fine. I rilevamenti svolti in mare hanno inoltre permesso di aumentare il livello di dettaglio delle informazioni cartografiche esistenti e, in alcune situazioni, aggiungere la presenza di formazioni di fanerogame mai segnalate prima, come nel caso di Punta Levanto (Fig 19).

Una delle situazioni di maggiore criticità potenziale per le praterie di fanerogame marine, in particolare per *Posidonia oceanica*, è la movimentazione in mare di materiali che possono determinare la risospensione di sedimenti fini o comunque di particolato in grado di alterare la trasparenza delle acque nell'area di distribuzione delle fanerogame (andando quindi a interferire con le capacità fotosintetiche della pianta), arrivando anche a causare, in condizioni di intensa sedimentazione, fenomeni di seppellimento delle praterie.

Vista la distanza delle principali biocenosi rilevate dalla spiaggia - 250 m lungo il versante ovest della baia ed oltre 600 m in prossimità di Punta Levanto – e la loro posizione, aderente alla costa rocciosa, *P. oceanica* non sembrerebbe essere minacciata dalle pressioni antropiche esercitate in prossimità della spiaggia, come emerso anche dagli studi di impatto condotti in passato (Drafinsub Survey 2005, 2006). Sebbene l'intervento di ripascimento previsto non vada ad interferire direttamente con i SIC marini, trattandosi di un'operazione che comporterebbe un avanzamento della linea di riva di soli pochi metri oltre l'attuale (circa 8 metri nella parte centrale della spiaggia e 4-6 metri ai margini) (Fig. 20), si raccomanda comunque di assicurarsi che il sedimento utilizzato venga lavato e non presenti una percentuale troppo elevata di frazione fine (minore < 63 µm), che potrebbe causare importanti fenomeni di intorbidimento delle acque. Al fine di verificare eventuali impatti

dell'intervento sulle biocenosi si consiglia inoltre di proseguire le attività di monitoraggio, almeno nell'anno successivo alla realizzazione del progetto. Il monitoraggio nel tempo rappresenta l'unico mezzo in grado di verificare il buon funzionamento della prateria ed il mantenimento del suo buono stato di salute a seguito di ripetuti interventi sul litorale.

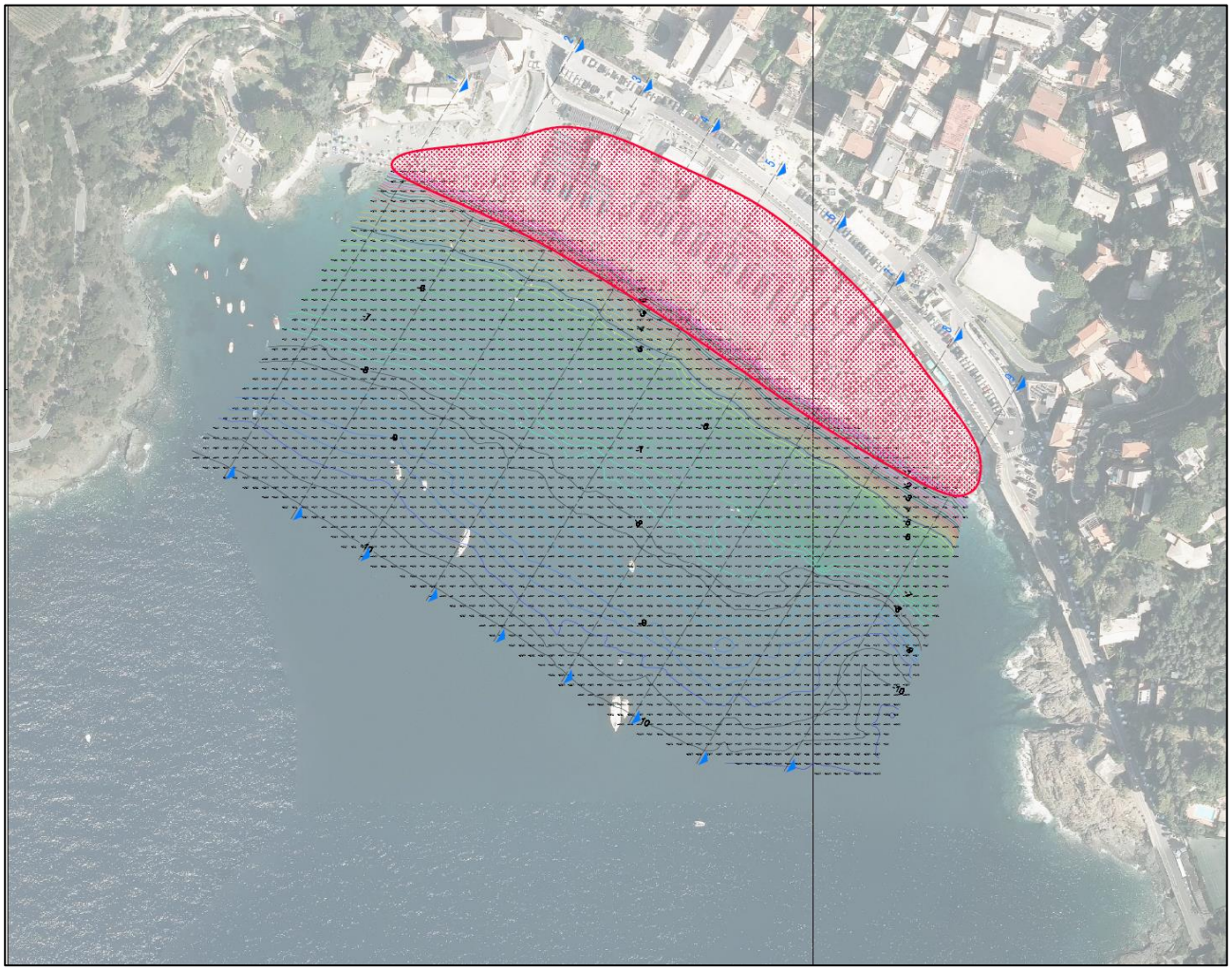


Figura 20. Planimetria dell'intervento di ripascimento previsto. Stralcio della Tavola 4 (relazione di progetto).

Bibliografia

Alvisi, M., 1994. Tecnica di rilevamento subacqueo delle grotte marine. Mem. Ist. It. Speleol. ser. II 6, 209-217.

Bianchi C.N., Ardizzone G.D., Belluscio A., Colantoni P., Diviacco G., Morri C. e Tunesi L., 2003. Cartografia bentonica. Biol. Mar. Medit., 10 (suppl.): 347-370.

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, Genova.

Diviacco, G & Coppo, S,.2006. Atlante degli habitat marini della Liguria. Regione Liguria, Genova, 1-205.

Drafinsub Survey 2005. Rilievi batimetrici e videoriprese subacquee propedeutiche al monitoraggio naturalistico della fascia costiera interessata dal progetto del Comune di Bonassola. Relazione Tecnica:1-48.

Drafinsub Survey 2006. Rilievi batimetrici e videoriprese subacquee della fascia costiera interessata dal progetto (Comune di Bonassola). Relazione Tecnica:1-25.

Montefalcone M., 2009. Ecosystem health assessment using the seagrass *Posidonia oceanica*: A review. Ecol. Indicators, 9: 595-604.

Moreno, D., Aguilera, P.A., Castro, H. 2001. Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process. Biol. Conserv. 102(3), 325-332.