

MONITORAGGIO SUGLI HABITAT MARINI NELL'AMP ISOLA DI BERGEGGI

**- Resoconto sintetico della terza parte di indagini sulle
formazioni di coralligeno presenti a Bergeggi -**



Dicembre 2025

Attività di campo: M. Cassola, M. Negri, P. Bernat
Elaborazione dei dati e relazione: M. Cassola, P. Bernat, A. Molinari

Premessa

Il Decreto di istituzione dell'Area Marina Protetta denominata "Isola di Bergeggi" emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 7 maggio 2007 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 206 del 5 settembre 2007 affida al soggetto gestore dell'AMP il "monitoraggio continuo delle condizioni ambientali e socio-economiche" (Art. 11). Il Comune di Bergeggi, cui lo stesso Decreto istitutivo affida la gestione dell'AMP (Art. 7), ha conferito ad RSTA srl l'incarico per la realizzazione di una serie di campagne di raccolta dati e monitoraggio su habitat marini a Posidonia e Coralligeno" all'interno dell'AMP di Bergeggi e nelle ZSC limitrofe di propria competenza (Prot 0009103 del 7/11/2022).

Obbiettivo

L'attività condotta ha avuto come obbiettivo quello di catalogare, elaborare e restituire le informazioni raccolte durante le indagini con ROV (Remote Operated Vehicle) su tratti di fondali potenzialmente caratterizzati dall'habitat a coralligeno all'interno dell'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi. In particolare questa terza campagna ha previsto l'esecuzione di verità a mare mediante l'impiego di ROV su siti potenzialmente interessati da coralligeno ad una profondità superiori ai -30m, individuati e concordati con l'ente gestore dell'AMP (punti 1 e 2 Fig.1), tenendo conto che alcune aree erano già state esplorate nel 2023 e tra il 2024 e il 2025 (punti a, b, c, d, e).

Il coralligeno

Negli ultimi decenni il progresso delle tecnologie ha permesso di esplorare ambienti poco conosciuti come le zone mesofotiche (40-200 m), dominate da organismi eretti e ramificati che creano ambienti estremamente diversificati, le foreste animali marine (Marchiò, 2021). Le foreste animali marine rappresentano importanti hot-spot di biodiversità Il termine coralligeno è utilizzato fin dal 1883 quando Marion descrisse il substrato duro tra i 30 ed i 70 m di profondità che i pescatori marsigliesi chiamavano "*broundo*", situato oltre le praterie di *Posidonia oceanica* ma prima dei fondi incoerenti profondi. Il nome "coralligeno" significa "produttore di corallo" e si riferisce all'elevata abbondanza del corallo rosso presente in questo ambiente (Ballesteros, 2006).

Secondo il modello di Peres e Picard si riconoscono due tipologie di coralligeno: uno di orizzonte inferiore della roccia litorale (oggi chiamato coralligeno di falesia) ed uno di piattaforma. In generale il coralligeno ha una distribuzione batimetrica dai 20 ai 120 m. I principali fattori ambientali che sono necessari alla formazione della biocostruzione coralligena sono: (1) luminosità ridotta, (2) temperatura bassa e relativamente costante durante l'anno (13.5-18 °C) e (3) tasso di sedimentazione moderato. Tali caratteristiche avvantaggiano la crescita di alghe rosse sciafile a tallo incrostante appartenenti all'ordine Corallinales (*Mesophyllum* sp., *Lithophyllum* sp.).

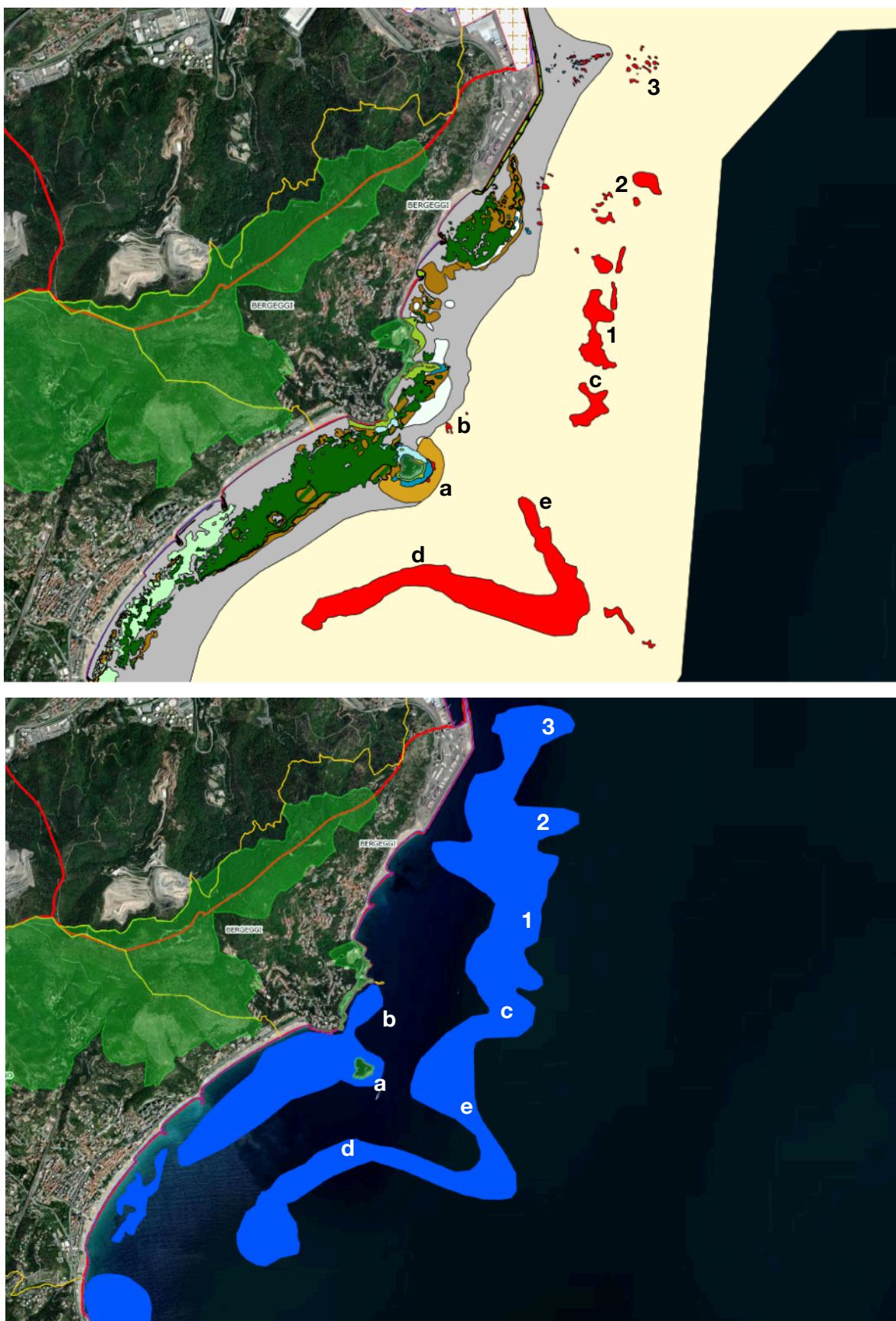


Fig. 1 - Punti di prospezione del ROV concordati con l'Ente Gestore dell'Area marina Protetta Isola di Bergeggi posizionati rispetto alla mappa biocenotica dell'area (I) ed alla mappa della ZSC (II). Le lettere a, b, c, d e indicano i punti esplorati nel 2023 e nel 2024-25 i punti 1,2 i punti esplorati nell'ultima parte del 2025 mentre il punto 3 deve ancora essere indagato.

Esiste anche il “pre-coralligeno”, considerato una facies sviluppatasi dove le condizioni ambientali di sciafilia e moda calma non raggiungono il climax necessario al completo sviluppo del coralligeno (Cognetti et al., 2008).

Il coralligeno si sviluppa nel piano circalitorale e nella zona mesofotica, la fascia batimetrica dove l'intensità luminosa si riduce considerevolmente rimanendo utilizzabile solo per la componente di alghe sciafile. Il termine mesofotico a latitudini temperate si è iniziato ad utilizzare soltanto recentemente, portando alla definizione dei “Temperate Mesophotic Ecosystems” (TME) per differenziarli dai “Mesophotic Coral Ecosystems” (MCE) tropicali (Cerrano et al., 2019). L'ampiezza batimetrica della zona mesofotica varia a seconda della torbidità della colonna d'acqua tra i valori minimo e massimo di 20 e 300 m (Cerrano et al., 2019). All'interno di questa zona si assiste ad una progressiva riduzione di substrati duri in favore di quelli incoerenti (il detritico costiero, i fondi fangosi circalitorali ed i fondi detritici del largo - Peres&Picard, 1964; Cognetti et al., 2008). Questi ultimi si sviluppano oltre gli 80 m di profondità e sono costituiti da materiale derivante da frammenti di conchiglie e rodofite. I fondi duri sono rappresentati dalle formazioni del coralligeno costiero e offshore e dalle rocce del largo (*roche du large*) sulle quali la crescita delle rodofite tipiche del coralligeno risulta trascurabile o nulla a causa dell'elevata profondità e degli elevati tassi di sedimentazione.

Laddove scompare definitivamente ogni traccia di fotosintesi, termina la zona mesofotica e inizia la zona batiale. È quindi possibile osservare un gradiente di rarefazione delle specie algali fino alla scomparsa in ultimo delle rodofite sciafile, in favore di un numero crescente di specie strutturanti animali. Gli ecosistemi dominati da specie animali strutturanti vengono chiamati “Marine Animal Forest” (MAF) per rimarcare le somiglianze con le loro controparti terrestri. Le MAF possono essere dominate da una singola specie oppure da specie differenti, con diverse morfologie e nicchie trofiche. In generale possiamo definire una MAF come una comunità ad elevata tridimensionalità dominata da specie sospensivore sessili (Rossi et al., 2017a). Tra le principali specie animali strutturanti annoveriamo poriferi, cnidari, briozoi, policheti, bivalvi ed ascidie. In Mediterraneo, tra gli cnidari ritroviamo idrozoi, sclerattinie, coralli molli, gorgonie e coralli neri. Le foreste animali variano enormemente a seconda delle specie che le compongono e dei diversi ambienti in cui si sviluppano. Le foreste animali dominate da antozoi rappresentano importanti *hotspots* di biodiversità della zona mesofotica.

Per lo studio di questi ambienti sono state impiegate le tecniche subacquee, in ambiti costieri più superficiali, o con l'ausilio di ROV e sottomarini. Solo negli ultimi anni l'innovazione tecnologica e l'abbassamento dei costi hanno permesso uno studio sempre più approfondito di queste foreste animali, sia attraverso ROV che immersioni tecniche ed è stato così possibile ampliare le conoscenze relative alla biologia e alla distribuzione delle principali specie strutturanti del Mediterraneo occidentale (Gori et al., 2017).

Diversi studi hanno evidenziato l'importanza del ruolo ecologico svolto dalle MAF: la presenza di specie ad elevato sviluppo tridimensionale come antipatari e gorgonie incrementa la complessità del fondale e permette la formazione di uno strato elevato, che va ad alterare l'ambiente circostante nelle sue caratteristiche biotiche ed abiotiche, favorendo l'accesso alle risorse trofiche per gli organismi che abitano all'interno della *canopy*; per questo motivo, le specie strutturanti vengono chiamate "ecosystem engineers" (Jones *et al.*, 1994).

Tra le specie strutturanti dei popolamenti costieri profondi (al di sotto dei 40 m) abbiamo le gorgonie *Eunicella singularis*, *Eunicella cavolinii* e *Paramuricea clavata*. Sempre all'interno del coralligeno più vicino a costa, è possibile osservare anche popolamenti di *Eunicella verrucosa* e *Coralium rubrum* ed anche il falso corallo nero (*Savalia savaglia*), il quale vive da parassita acrofilo, sfruttando in un primo momento porzioni libere dal cenenchima sui rami di gorgonie ed antipatari; ciò non impoverisce la biocenosi, poiché il falso corallo nero continua il suo accrescimento incrementando l'eterogeneità spaziale dello strato elevato (Cerrano *et al.*, 2010; Angiolillo *et al.*, 2012). Inoltre, in varie località del mar Ligure e del mar Tirreno è possibile trovare associazioni del corallo nero *A. subpinnata* con le gorgonie *E. cavolinii* e *P. clavata* dai 50 ai 100 m (Bo *et al.*, 2008). L'osservazione dei popolamenti di gorgonie costiere mostra infine una batimetria diversa tra Mediterraneo occidentale e orientale, laddove nel secondo le suddette specie raramente si incontrano a profondità inferiori ai 40 m, con una batimetria media che si attesta attorno ai 60 m, come riportato ad esempio da Salomidi e colleghi nel 2009 in riferimento ai mari Egeo, Ionio e di Creta.

I popolamenti della piattaforma continentale tra i 50 e gli 80 m ospitano su fondi coralligeni importanti popolazioni di *C. rubrum*, *P. clavata*, *E. singularis* ed *E. cavolinii*, accompagnate spesso da vari coralli molli (*Alcyonium acaule*, *Paralcyonium spinulosum* (, *Alcyonium coralloides*). In presenza di maërl è possibile osservare *Paramuricea macrospina*, mentre in aree sottoposte ad una certa torbidità e minor luminosità troviamo *Callogorgia verticillata*. Importante è la presenza dei coralli neri *A. subpinnata* (a cui possiamo trovare associati alcuni coralli molli, Angiolillo *et al.*, 2015) e *A. dichotoma* tra le comunità delle "roche du large", tra i 70 ed i 130 m (Bo *et al.* 2012). Sul limite della piattaforma continentale (che nel Mar Mediterraneo varia dai 110 ai 200 m; Gori *et al.*, 2017) abbiamo un aumento della biodiversità di gorgonie e antipatari. Oltre alle specie citate precedentemente sono presenti *Swiftia dubia*, *Viminella flagellum*, *Paramuricea hirsuta*, *Villogorgia bebrycoides* e *Bebryce mollis*, mentre per i coralli neri si aggiungono *P. larix* e *L. glaberrima*. Al di sotto dei 200 m, predominano *B. mollis*, *S. dubia*, *V. flagellum* e *C. verticillata* (Gori *et al.*, 2017). Infine, i banchi offshore e i seamounts sono purtroppo poco conosciuti, visto il numero esiguo di esplorazioni ROV che sono state effettuate su di loro. Tra i pochi studiati, il seamount Vercelli (Bo *et al.*, 2011b) mostra popolamenti di gorgonie e coralli neri simili ad ambienti più superficiali. Troviamo la gorgonia *E. cavolinii* con qualche colonia di *P. clavata*, assieme a *C. verticillata*, *C. rubrum* e alla sclerattinia

Dendrophyllia cornigera; assieme a queste specie sono state osservate spugne appartenenti alle specie *Axinella verrucosa* e *Axinella damicornis*. È presente il solo corallo nero *A. subpinnata*, mentre in altri *seamount* sono presenti anche altre specie, come *L. glaberrima* e *A. dichotoma* (Gori *et al.*, 2017).

Le principali minacce che mettono in pericolo il coralligeno sono direttamente legate all'attività di pesca. La pesca nel Mediterraneo è per la maggior parte di carattere artigianale e ricreativa e viene effettuata principalmente in zone costiere. La piccola pesca artigianale, generalmente considerata a minor impatto ambientale, può produrre gravi danni sugli ecosistemi bentonici attraverso l'impiego degli attrezzi da pesca (Enrichetti *et al.*, 2019a). Ad esempio cime e lenze possono interagire negativamente con molti entozoi a causa della loro struttura arborescente e ramificata. Le reti da posta hanno come catture accessorie molte specie sessili, come cnidari (gorgonie) e briozoi (Enrichetti *et al.*, 2019; Dias *et al.*, 2020). L'effetto negativo sugli ecosistemi può proseguire anche successivamente al momento della pesca in quanto si deve considerare anche l'effetto negativo legato agli attrezzi persi o lasciati in mare, quello che viene chiamato ALDFGs, *Abandoned, Lost, Discarded Fishing Gears* che nel tempo effettuano la cosiddetta "pesca fantasma" (*ghost fishing*). La persistenza di questi attrezzi nell'ambiente è molto lunga, dato che sono composti da fibre sintetiche non biodegradabili (Brown & Macfadyen, 2006). Gli attrezzi da pesca fantasma hanno un effetto negativo anche sugli organismi bentonici, infatti possono ad esempio danneggiare il cenenchima degli cnidari e, nel lungo periodo, possono portare alla morte dell'animale. Inoltre, queste lesioni conducono ad un incremento del tasso di epibiosi, il quale fa decrescere ulteriormente la fitness della colonia, sia a causa del peso sia a causa della competizione per la filtrazione (Bavestrello *et al.*, 1997; Bo *et al.* 2014a). La General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM) ha emesso limitazioni alla pesca a strascico oltre i 1000 m di profondità (comprendendo così oltre il 60% del mediterraneo) (GFCM 2005) e dove sono presenti ecosistemi profondi vulnerabili (GFCM, 2006). Nonostante queste misure, la protezione delle aree dove sono presenti foreste animali mesofotiche è sporadica e legata alla maggiormente alla loro presenza all'interno di aree marine protette (AMP) che però coprono quasi esclusivamente aree costiere, così come il divieto totale di strascico (GFCM, 2012).

Anche la presenza di altri tipi di *marine litter*, spesso composti da materiali plastici di difficile degradazione sono fonte di impatto per il MAF. Angiolillo e colleghi (2015) hanno effettuato uno studio del *marine litter* presente nelle zone profonde del Mar Tirreno; i risultati mostrano una chiara relazione positiva tra lo sviluppo antropico costiero e il numero di oggetti presenti sul fondale.

Infine, la zona mesofotica non è immune agli effetti dei cambiamenti globali, infatti dalla prima metà degli anni '80 si è potuto osservare l'aumento di fenomeni di mortalità di massa (MME, *Mass Mortality Events*) in tutto il Mar Mediterraneo, dalle zone superficiali fino al circalitolare superiore. Tali eventi accadono in concomitanza con le *heat waves*,

incrementi di temperatura delle acque i cui effetti sono tristemente noti sugli cnidari strutturanti dei mari tropicali (Montefalcone *et al.*, 2020) ma sono ben noti anche per il Mar Mediterraneo. Uno dei casi di dimensioni maggiori è il MME ai danni delle gorgonie della specie *P. clavata* negli anni '90: si stima che oltre 10.000 gorgonie tra 20 e 40 m siano andate incontro a fenomeni degenerativi (Bavestrello *et al.*, 1994).

Il coralligeno nell'area marina protetta Isola di Bergeggi

L'ambiente a coralligeno nell'area marina protetta si trova al di sotto dei 20 metri di profondità, lungo le pareti dell'isola, ma soprattutto sugli affioramenti rocciosi al di sotto dei 30 metri, disposti al largo, di fronte a tutta l'area compresa tra Spotorno e Vado Ligure (Betti, 2016). Anche il coralligeno di Bergeggi è estremamente ricco di specie: ospita il corallo rosso (*C. rubrum*), diverse specie di spugne (*Spongia lamella*, *Sarcotragus phoetidus*, *Aplysina cavernicola*), grandi distese di gorgonie rosse (*Paramuricea clavata*) al di sopra delle quali nuotano sciami di castagnole rosse (*Anthias anthias*), mentre tra le rocce, gli anfratti e le concrezioni biologiche si nascondono lo scorfano rosso (*Scorpaena scrofa*) e la murena (*Muraena helena*) (Betti, 2016). Nelle precedenti indagini il coralligeno maggiormente ricco di specie e con abbondanza di specie strutturanti è stato osservato presso la secca dei maledetti (punto c della figura 1, a levante dell'isola).

Sintesi delle attività finora svolte

Sulla base delle carte a disposizione ed in seguito ad incontri con l'ente gestore, sono state individuate 3 ulteriori aree da indagare (punti 1, 2, 3 in Fig.1) su cui effettuare i rilievi video del fondale marino. Il dato ROV fornisce la verità mare dell'interpretazione cartografica e consente una caratterizzazione dei popolamenti presenti associati agli habitat. In questo report sintetico si presentano le attività svolte nel punto 1 e 2 (svolte nella giornata del 29/11/2025) mentre il punto 3 deve essere ancora indagato. La raccolta di immagini georeferenziate sono state eseguite mediante il ROV (Fig. 2) (Blue Rov 3 Vers. SORS), che può operare fino a 200 m di profondità, gestito con apposita *consolle* per il controllo remoto di tutti i sistemi (motori, luci, strumentazione), un monitor per il controllo e la registrazione in tempo reale delle immagini, delle informazioni di profondità, della rotta e dei tempi di percorrenza. A bordo dell'imbarcazione erano presenti sempre 3 operatori tecnici e biologi.

Il ROV è dotato della seguente strumentazione:

- sistema di posizionamento geografico acustico subacqueo (USBL);
- sistema di regolazione automatica di profondità (auto depth);
- bussola;
- sonar di navigazione;

- videocamera con sensore full-HD
- due puntatori laser di posizionamento (distanziati tra loro 20 cm) per il calcolo delle dimensioni dell'area;
- fari per l'illuminazione.



Fig. 2 - ROV modello BlueROV3 Vers. SORS con USBL e consolle di comando.

Il transetto ROV nel punto 1 è stato percorso per 38 minuti e meno del 10% ha compreso un fondale roccioso con elementi del coralligeno. Per il resto ha riguardato un fondo fangoso. Il transetto ROV nel punto 2 è stato percorso per 58 minuti ed ha riguardato il fondo roccioso con elementi del coralligeno per circa il 20% dell'immersione.

L'intervallo batimetrico presso il punto 1 varia da -70,3 m a -77,6 m mentre nel punto 2 varia da -47,4 m a -74,8 m . Il ROV ha operato quasi sempre ad una distanza dal fondale di circa 1,5 metri e a velocità costante inferiore a mezzo nodo. I video sono stati acquisiti lungo tutta l'estensione dei percorsi.

La profondità, e i dati di navigazione di ciascun transetto sono state registrate nel datum WGS84. In totale sono state acquisite circa 1 ora e 36 minuti di filmati nell'area.

Tab.1: riepilogo delle giornate di attività in mare.

Date	Area indagata	Durata dei video	Intervallo batimetrico	Fondale (%M %R)	Note/imprevisti
29/1125	Punto 1	37'	Da -70,3 a -77,6 m	Fondale fangoso con pochi affioramenti rocciosi	Laser scaler non visibile
29/1125	Punto 2	58'	Da -47,4 a -74,8 m	Affioramenti rocciosi su fondale fangoso e detritico	

Nella tabella 1 si riporta la giornata nella quale sono state condotte le attività.

In figura 3 si riporta la carta GIS con 2 dei 3 percorsi effettuati e previsti da questo terzo incarico, registrati con ROV e USBL.

In seguito all'acquisizione dei filmati e delle tracce del terzo percorso ROV il lavoro che verrà condotto riguarderà sia l'analisi dei filmati e la caratterizzazione dei popolamenti osservati sia l'elaborazione delle tracce su GIS.

Oltre alle informazioni di tipo naturalistico, i video verranno utilizzati anche per fornire informazioni sui punti dove sono presenti rifiuti e attrezzi da pesca abbandonati.

Come si puo vedere dalla tabella 1 i primi due siti ispezionati sono differenti sia per intervallo batimetrico che per caratteristiche morfologiche del fondale, nel punto 1 abbiamo osservato un fondale principalmente fangoso, con una particolare distesa di sabellidi e pennatulacei, con una quasi totale assenza di affioramenti rocciosi, mentre il punto 2 ha presentato piccoli affioramenti rocciosi con elementi del coralligeno ed una buona parte dell'immersione caratterizzata da una cigliata con parete caratterizzata da gorgonie rosse, tipiche dalla biocenosi del coralligeno.

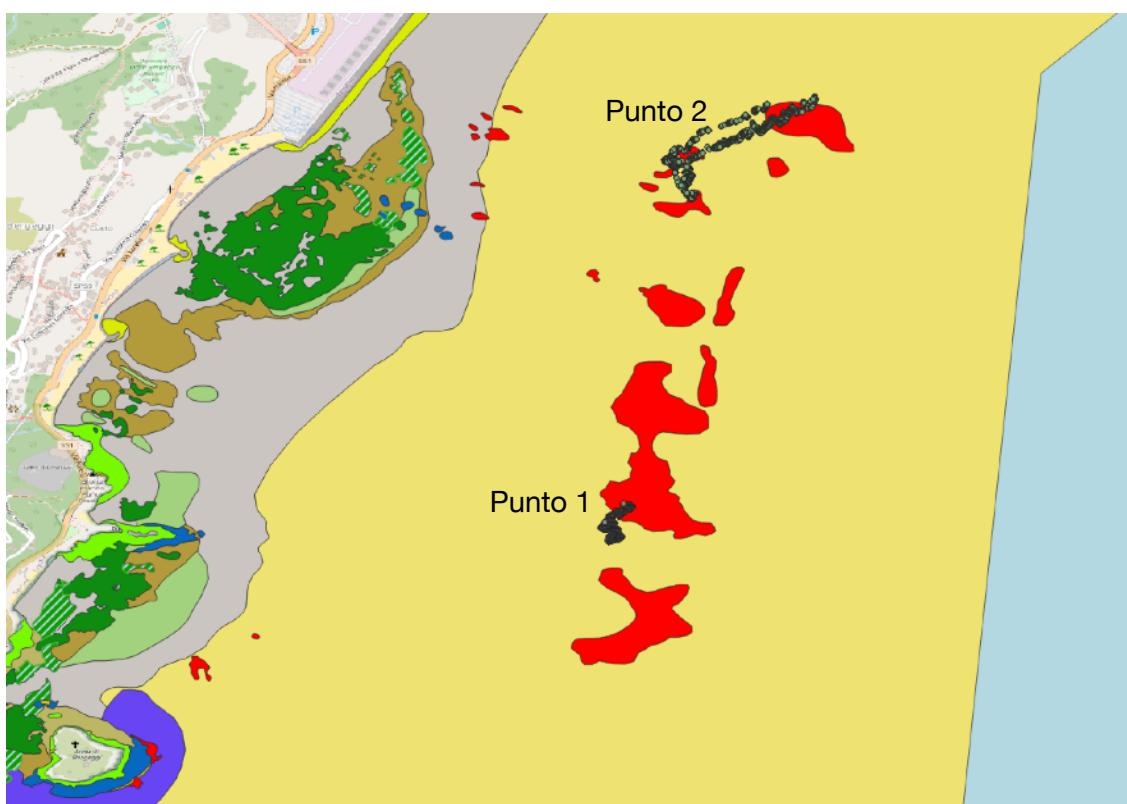


Fig. 3 - Tracce registrate dal ROV con posizionatore USBL nei due dei tre siti di indagine, condotta in novembre 2025.

29/11/2025 13:23



Fig. 4 - Fondale con sabellidi e pennatulacei nel Punto 1

29/11/2025 16:02

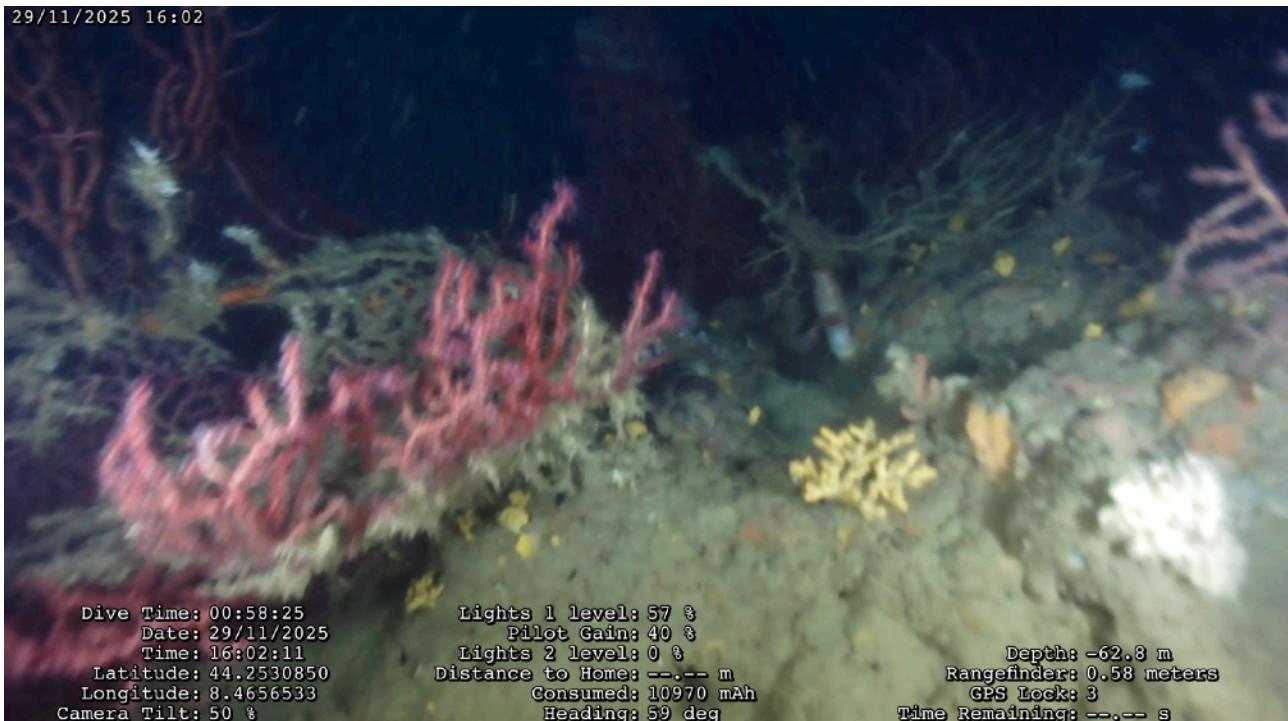


Fig. 5 - Fondale roccioso con gorgonie rosse e spugne nel Punto 2

Bibliografia

- Angiolillo M., Bo M., Bavestrello G., Giusti M., et al. (2012). Record of *Ellisella paraplexaurooides* (Anthozoa: Alcyonacea: Ellisellidae) in Italian waters (Mediterranean Sea). Mar. Biodivers. Rec., 5:e4.
- Angiolillo M., di Lorenzo B., Farcomeni A., Bo M. et al. (2015). Distribution and assessment of marine debris in the deep Tyrrhenian Sea (NW Mediterranean Sea, Italy). Mar. Pollut. Bull., 92: 149-159.
- Ballesteros E. (2006). Mediterranean Coralligenous Assemblages: A Synthesis of Present Knowledge. Oceanogr. Mar. Biol., 44:123-195.
- Bavestrello G., Bertone S., Cattaneo-Vietti R., Cerrano C. et al. (1994). Mass mortality of *Paramuricea clavata* (Anthozoa, Cnidaria) on Portofino Promontory cliffs, Ligurian Sea, Mediterranean Sea. Mar. Life, 4(1): 15-19.
- Bavestrello G., Cerrano C., Zanzi D., Cattaneo-Vietti R. (1997). Damage by fishing activities to the Gorgonian coral *Paramuricea clavata* in the Ligurian Sea: Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. Aquat. Conserv.: Mar. Freshwat. Ecosyst, 7(3): 253-262.
- Betti F. (2016). Fiori sott'acqua - Gli entozoi dell'area marina protetta "Isola di Bergeggi". 127pp.
- Bo M., Tazioli S., Spanò N., Bavestrello G. (2008). *Antipathella subpinnata* (Antipatharia, Myriopathidae) in Italian seas. Ital J Zool. 75:185–95.
- Bo M., Bertolino M., Borghini M., Castellano M., et al. (2011b) Characteristics of the mesophotic megabenthic assemblage of the Vercelli Seamount (North Tyrrhenian Sea). PloS One, 6:e16357.
- Bo M., Canese, S. Spaggiari, C. et al. (2012). Deep coral oases in the South Tyrrhenian Sea. PloS One, 7:e49870.
- Bo M., Bava S., Canese, S, Angiolillo, M. et al. (2014a). Fishing impact on deep Mediterranean rocky habitats as revealed by ROV investigation. Biol. Conserv., 171:167-176.
- Brown J. & Macfadyen G. (2006). Ghost Fishing in European Waters: Impacts and management responses. Mar. Pol., 31:488-504.
- Cerrano C., Danovaro R., Gambi C., Pusceddu A., et al.. (2010). Gold coral (*Savalia savaglia*) and gorgonian forests enhance benthic biodiversity and ecosystem functioning in the mesophotic zone. Biodivers. Conserv., 19(1):153–67.
- Cerrano, C., Bastari, A., Calcinai, B., DiCamillo C., et al. (2019). Temperate mesophotic ecosystems: gaps and perspectives of an emerging conservation. Eur. Zool. J, 86(1):370-388.
- Cognetti, G., Sarà, M., Magazzù, G. (2008). Biologia marina, 2° edizione. Calderini Edizioni. 606 pp.
- Dias V., Oliviera F., Boavida J., Serrao S.A. et al. (2020). High Coral Bycatch in Bottom-Set Gillnet Coastal Fisheries Reveals Rich Coral Habitats in Southern Portugal. Front. Mar. Sci., 7:603438.

Enrichetti F., Bava S., Bavestrello G., Betti F. et al. (2019a). Artisanal fishing impact on deep coralligenous animal forests: A Mediterranean case study of marine vulnerability. *Ocean Coast. Manag.*, 177: 112-126.

GFCM, 2005. Recommendation GFCM/2005/1 on the Management of Certain Fisheries Exploiting Demersal and Deep-Water Species.

GFCM, 2006. Establishment of Fisheries Restricted Areas in Order to Protect the Deep-Sea Sensitive Habitats. GFCM Recommendation on Conservation and Management –REC.CM- GFCM/30/2006/3.

GFCM, 2012. Recommendation GFCM/36/2012/3 on Fisheries Management Measures for the Conservation of Sharks and Rays in the GFCM Area of Application.

Gori A., Bavestrello G., Grinyo J., Dominguez-Carriò C., et al. (2017). Animal Forest in Deep Coastal Bottoms and Continental Shelves of the Mediterranean Sea. In Rossi S., Bramanti L., Gori A., Orejas C. (Editors) *Marine Animal Forest: The ecology of Benthic Biodiversity Hotspots*. Springer International Publishing, 207-234

Jones C.G., Lawton J.H., Shachak M. (1994). Organism as Ecosystem Engineers. *Oikos* 69: 373-386.

Marchiò A. (2021) - Caratterizzazione e valutazione dello stato di salute delle biocenosi delle rocce del largo e del coralligeno profondo dell'Arcipelago Pontino. Tesi di Laurea A.A. 2020-2021 Università degli studi di Genova. Pp.142.

Montefalcone M., Morri C. and Bianchi C.N. (2020) Influence of Local Pressures on Maldivian Coral Reef Resilience Following Repeated Bleaching Events, and Recovery Perspectives. *Front. Mar. Sci.* 7:587.

Peres J.M. & Picard J. (1964) Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée

Rossi, S., Bramanti, L., Gori, A., & Orejas, C. (2017a). An overview of the animal forests of the world. In Rossi S., Bramanti L., Gori A., Orejas C. (Editors) *Marine Animal Forest: The ecology of Benthic Biodiversity Hotspots*. Springer International Publishing, 1-25

Salomidi M., Smith C., Katsanevakis S., Panayotidis P., Papathanassiou V., (2009). Some observations on the structure and distribution of gorgonian assemblages in the eastern Mediterranean Sea. Proc 1st Med. Symp. Conserv. Coral Bio., 1:242–5.