



LIFE21-NAT-IT-LIFE DREAM

Deep REef restoration And litter removal in the Mediterranean sea

PROPOSTA DI AMPLIAMENTO DELLA RETE NATURA 2000 IN ACQUE PROFONDE

NELL'AMBITO DEL PROGETTO LIFE DREAM

-

RELAZIONE DI INQUADRAMENTO

Giugno 2024

All'attenzione di: Regione Campania

A cura di:

Valentina Grande, Lorenzo Angeletti, Giorgio Castellan*, Giacomo Dalla Valle, Federica
Foglini, Mariacristina Prampolini*, Marco Taviani

Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) - Coordinatore del progetto LIFE DREAM

Simonepietro Canese, Frine Cardone
Stazione Zoologica Anton Dohrn Napoli

Alberto Colletti*, Erika Fabbrizzi*, Simonetta Frascchetti*
Università degli Studi di Napoli Federico II

***National Biodiversity Future Center (NBFC)**



Sommario

| | | |
|------|---|----|
| 1. | INQUADRAMENTO | 3 |
| 1.1. | Progetto LIFE DREAM | 3 |
| 1.2. | Area di studio: "Canyon Dohrn (Golfo di Napoli)" | 4 |
| 2. | Proposta di istituzione del SIC "Biocostruzioni profonde del Canyon Dohrn" | 9 |
| 2.1. | Stato della conoscenza | 9 |
| 2.2. | Estensione degli habitat Natura 2000 | 21 |
| 3. | Proposta di istituzione del SIC "Foresta di coralli neri del Golfo di Napoli" | 22 |
| 3.1. | Stato della conoscenza | 22 |
| 3.2. | Estensione degli habitat Natura 2000 | 27 |
| 4. | Conclusioni | 28 |



1. INQUADRAMENTO

1.1. Progetto LIFE DREAM

Questa relazione ha lo scopo di definire lo stato dell'arte dietro la proposta di ampliamento della Rete Natura 2000 in acque profonde italiane nell'ambito del Progetto LIFE DREAM¹.

LIFE DREAM ha come finalità lo sviluppo di un approccio innovativo e sostenibile per mitigare gli effetti degli impatti antropici sulle biocostruzioni profonde definite come Scogliera/Reef 1170 dall'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE² (vedi anche Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28³). LIFE DREAM estenderà la Rete Natura 2000 in ambiente marino profondo e promuoverà azioni di protezione, recupero e tutela delle biocostruzioni di profondità. Tra gli obiettivi principali del Progetto:

- Migliorare la conoscenza sulle biocostruzioni profonde e le pressioni che insistono su questi habitat;
- Estendere la Rete Natura 2000 alle acque profonde;
- Facilitare e promuovere il recupero delle biocostruzioni profonde tramite azioni passive e attive di rimozione di rifiuti dal fondale marino, prevenendone un ulteriore accumulo;
- Costruzione di un prototipo per la conversione della plastica recuperata durante attività di Fishing For Litter con i pescatori locali in carburante;
- Promozione del concetto di economia circolare attraverso il riciclo della plastica recuperata e il suo riutilizzo come combustibile marittimo per i pescatori locali;
- Aumentare la consapevolezza circa la connessione tra salute degli oceani e benessere umano, in un contesto di salute unica.

¹ <https://www.life-dream.eu/>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01992L0043-20130701>

³ https://cdr.eionet.europa.eu/help/natura2000/Documents/Int_Manual_EU28.pdf



1.2. Area di studio: “Canyon Dohrn (Golfo di Napoli)”

L’area di studio del Progetto LIFE DREAM denominata “Canyon Dohrn (Golfo di Napoli)” si estende per l’intero Golfo di Napoli su una superficie di circa 1000 km² (figura 1). Il progetto prevede due siti pilota dove si svolgeranno le azioni di conservazione e ripristino di habitat sensibili classificati come Scogliere/Reef 1170 dall’Allegato I della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

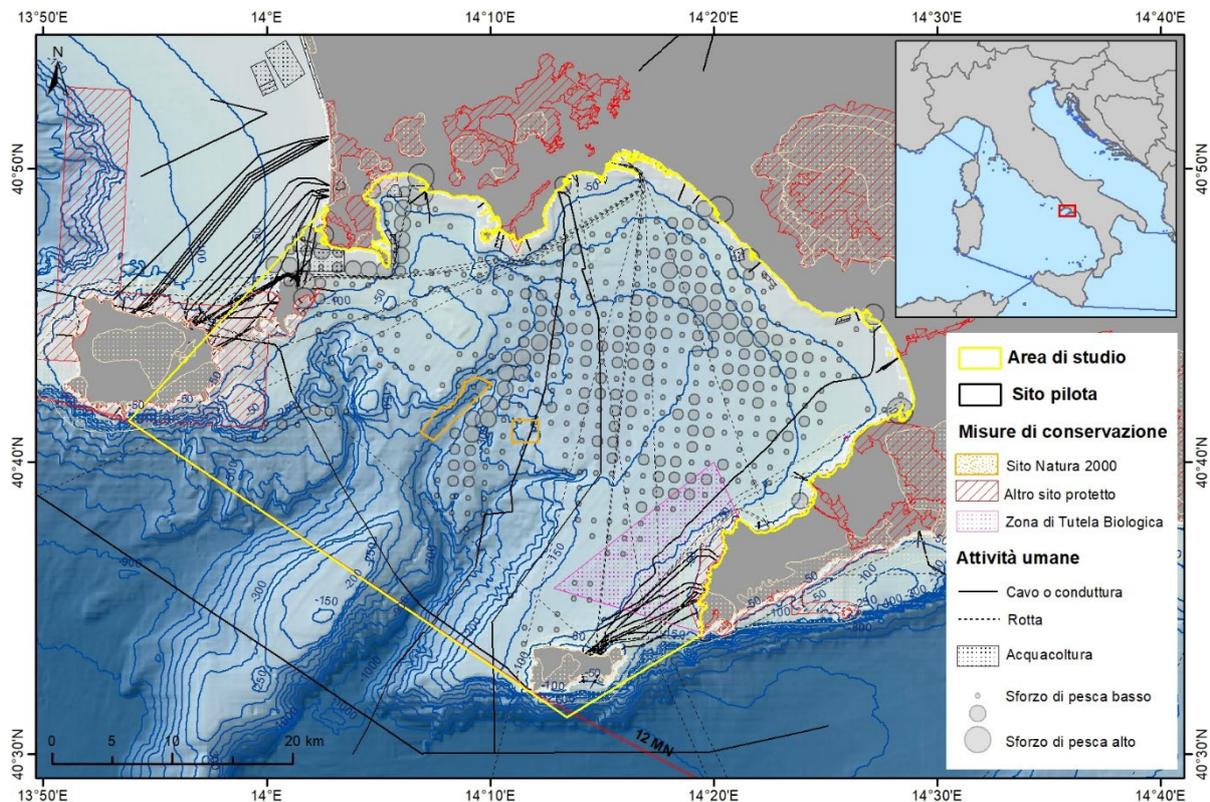


Figura 1. In giallo l’area di studio del progetto LIFE DREAM e in arancione i siti pilota. La mappa mostra le misure di conservazione e le attività antropiche presenti nell’area di studio.

Nel Golfo di Napoli sono già in atto 12 misure di protezione dell’ambiente marino:

- **IT8030010** - Fondali marini di Ischia, Procida e Vivara: designato dal MASE con DM 27/11/2019 (G.U. 290 of 11-12-2019).
- **IT8030010** - Fondali marini di Ischia, Procida e Vivara: designato dalla Regione Campania tramite D.G.R. n. 2203 of 03/12/2004.



- **IT8030041** - Fondali Marini di Gaiola e Nisida: proposta come SIC dalla Regione Campania nel 2011 e istituita come SAC dal MATTM con DM 27/11/2019 (G.U. 290 of 11/12/2019).
- **IT8030040** - Fondali Marini di Baia: istituita come SIC nel 2011 e come SAC dal MATTM con DM 27/11/2019 (G.U. 290 of 11-12-2019).
- **IT8030011** - Fondali marini di Punta Campanella e Capri: istituita dal MATTM con DM 21/05/2019 - G.U. 129 del 04-06-2019.
- **IT8030011** - Fondali marini di Punta Campanella e Capri: istituita dalla Regione Campania con D.G.R. n. 2203 of 03/12/2004.
- **Z.T.B. Area Penisola Sorrentina:** Zona di tutela Biologia (ZTB) istituita con DM MIPAAF 22/01/2009; nuove determinazioni con DM MIPAAF 20/05/2011. Vieta per tutto l'anno la pesca del novellame di tutte le specie di pesci e l'esercizio di tutte le forme di pesca professionale, sportiva e della pesca ricreativa, inclusa la pesca subacquea. Per quanto riguarda la pesca professionale: la pesca a strascico è consentita tra il 1° novembre ed il 31 marzo; consentita la pesca con reti da posta, palangari e nasse; viene consentito l'uso di reti a circuizione; pesca sportiva: si consente la pesca con un massimo di 5 ami per pescatore.
- **Z.T.B. Banco di Santa Croce:** Zona di tutela Biologia (ZTB) istituita con DM MIPAAF 22/01/2009 dove vige il divieto assoluto di qualsiasi attività di pesca sia professionale che sportiva.
- **AMP Parco Sommerso di Baia:** area marina protetta istituita da MATTM, MiBACT, MIT e Regione Campania con DI 07/08/2002.
- **AMP Parco Sommerso di Gaiola:** area marina protetta istituita da MATTM, MiBACT, MIT e Regione Campania con DI 07/08/2002.
- **AMP Regno di Nettuno:** area marina protetta istituita dal MATTM con DM 27/12/2007 e regolamentato tramite piano di gestione.
- **AMP Punta Campanella:** area marina protetta istituita da MATTM con DM 12/12/97 (G.U. 47), e successive modifiche DM 13/06/2000 (GU della Repubblica Italiana n. 195), regolamentata con G.U. 195 of 21/08/2010.



Il Golfo di Napoli è uno degli hub socio-economici più importanti nel Mediterraneo (Appolloni et al., 2018) caratterizzato da una intensa attività commerciale. I principali usi del mare sono la pesca (strascico e lenza) per il 70% e il trasporto marittimo per il 30%. La flotta campana consiste in circa 1000 imbarcazioni, l'85% utilizzate per la pesca artigianale che opera entro le 6 miglia nautiche (fonte: MIPAAF - National Programme of Alietic Data Collection).

Al centro del Golfo di Napoli è situato il Canyon Dohrn, un canyon sottomarino di particolare interesse ecologico e oceanografico, ospita infatti biocostruzioni profonde, nello specifico coralli bianchi e ostriche. Il canyon rappresenta un elemento di potenziale connettività con le altre popolazioni di coralli del bacino, anche se periferico, influenzato dalla *Levantine Intermediate Water* (LIW), una massa d'acqua che si ipotizza controlli la distribuzione degli habitat a coralli bianchi (*cold-water corals*: CWC) nel bacino del Mediterraneo (es. Freiwald et al., 2009, Taviani et al., 2016, 2017, 2019). Il Canyon Dohrn è un sito ad elevata biodiversità. Le informazioni disponibili documentano la presenza di esemplari viventi delle sclerattinie *Madrepora oculata*, *Desmophyllum pertusum* (= *Lophelia pertusa*) e *Desmophyllum dianthus*, che caratterizzano le comunità a coralli bianchi profondi, a cui si associano bivalvi di notevoli dimensioni come *Neopycnodonte zibrowii* e *Acesta excavata*. Questa compresenza tra coralli profondi e grandi bivalvi rappresenta un nuovo biotopo per il Mar Mediterraneo, che coesiste con l'impatto di gravi minacce antropiche, come documentato dalle indagini visive in Taviani et al., 2019.

I fondali del Golfo di Napoli, a monte e nell'intorno della testata del Canyon Dohrn, sono caratterizzati da affioramenti rocciosi che emergono da un substrato fangoso quasi piatto. In questi fondali, l'ostrica di ambiente mesofotico *Neopycnodonte cochlear* forma biocostruzioni rilevanti, che forniscono complessità architettonica e rifugio per diversi biota associati. Gli affioramenti rocciosi ospitano "Foreste di animali marini" (*Marine Animal Forest*: MAF) dominate da organismi bentonici sessili, con un incremento locale importante di biodiversità poiché creano habitat essenziali per diverse specie marine (Cau et al., 2017).



La megafauna epibentonica è dominata da *Leiopathes glaberrima*: *L. glaberrima* e le altre specie che caratterizzano questi habitat sono interessate da rilevanti impatti indotti dall'uomo, principalmente effetti diretti (disturbi meccanici) e indiretti (sedimentazione) delle attività di pesca. Pertanto sono state riconosciute come "in pericolo" (EN) dalla IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura) e classificate dalla FAO-GFCM (FAO-General Fisheries Commission for the Merditerranean) come indicatore di ecosistemi marini vulnerabili (*Vulnerable Marine Ecosystem: VME*). Inoltre, *L. glaberrima* è elencata anche nell'allegato II del protocollo SPA/BD della Convenzione di Barcellona (figura 2).



| Species | Barcelona Convention | Bern Convention | CITES | GFCM | Habitat Directive | IUCN Red List threatened species | SPAMI | VME indicator taxa |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|------------------|-------------------|----------------------------------|-----------|--------------------|
| <i>Amphianthus dohrnii</i> | Annex II | | | | | DD | | |
| <i>Antipathella subpinnata</i> | Annex II | Annex II | | | | NT | Annex II | |
| <i>Antipathes dichotoma</i> | Annex II | Annex II | | | | NT | Annex II | |
| <i>Aplysina cavernicola</i> | | Annex III | | | | | Annex III | |
| <i>Bellottia apoda</i> | | | | | | LC | | |
| <i>Calliactis parasitica</i> | | | | | | LC | | |
| <i>Caryophyllia calveri</i> | | | Annex II | | | DD | | |
| <i>Coelorinchus caelorhincus</i> | | | | | | LC | | |
| <i>Corallium rubrum</i> | Annex II | Annex III | | | Annex IV | EN | Annex III | |
| <i>Dendrophyllia cornigera</i> | | | Annex III | | | EN | | indicator taxa |
| <i>Desmophyllum dianthus</i> | | | | | | EN | | indicator taxa |
| <i>Desmophyllum pertusum</i> | Annex II | | | | | EN | Annex II | indicator taxa |
| <i>Hexanchus griseus</i> | | | | | | NT | | |
| <i>Hoplostethus mediterraneus</i> | | | | | | LC | | |
| <i>Javania cailleti</i> | | | | | | DD | | |
| <i>Leiopathes glaberrima</i> | Annex II | | Annex II | | | EN | Annex II | indicator taxa |
| <i>Lepidopus caudatus</i> | | | | | | LC | | |
| <i>Madrepora oculata</i> | Annex II | | | | | EN | Annex II | indicator taxa |
| <i>Pachastrella monilifera</i> | | | | | | | | indicator taxa |
| <i>Pagellus bogaraveo</i> | | | | priority species | | LC | | |
| <i>Palinurus elephans</i> | | Annex II | | | | VU | | |
| <i>Parantipathes larix</i> | Annex II | | | | | NT | Annex II | |
| <i>Phycis blennoides</i> | | | | | | LC | | |
| <i>Poecillastra compressa</i> | | | | | | | | indicator taxa |
| <i>Scyliorhinus canicula</i> | | | | | | LC | | |
| <i>Spicaa manea</i> | | | | | | LC | | |
| <i>Stenocyathus vermiformis</i> | | | | | | DD | | |
| <i>Zeus faber</i> | | | | | | DD | | |

Figura 2. Lista delle specie (in ordine alfabetico) incluse in Direttive nazionali ed internazionali documentate nell'area di studio. Convenzione di Barcellona: Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera del Mediterraneo; Convenzione di Berna: Convenzione sulla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa; CITES: Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione; specie prioritarie GFCM: Lista di specie commerciali prioritarie per la Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo; Habitat Directive: Direttiva 92/43/CEE del Consiglio; SPAMI: Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea; VME:



Ecosistemi Marini Vulnerabili. Le Categorie per le specie incluse nella Lista Rossa IUCN si riferiscono alla valutazione a livello Mediterraneo o Globale quando la valutazione *Mediterranean* non è disponibile. DD: Dati mancanti; LC: Minima preoccupazione; NT: Lievemente minacciata; VU: Vulnerabile; EN: In via di estinzione; CR: In grave pericolo di estinzione.

2. Proposta di istituzione del SIC “Biocostruzioni profonde del Canyon Dohrn”

2.1. Stato della conoscenza

Il settore di margine continentale prospiciente il Golfo di Napoli è caratterizzato da un’ampia piattaforma continentale, di circa 20 km di lunghezza massima che si estende fino a profondità di 100-140 m. L’area della piattaforma è interessata dalla presenza sia di lineamenti tettonici che da banchi di origine vulcanica, compresi tra le isole di Ischia e Capri. La scarpata continentale superiore è incisa da due sistemi di canyon principali, il Magnaghi e il Dohrn (figura 3). I canyon incidono una successione sedimentaria prevalentemente medio-tardo Pleistocenica, e sono separati dall’alto strutturale del Banco di Fuori. Il canyon Magnaghi enuclea nella piattaforma al piede di un banco di origine vulcanica, e prosegue per circa 15km in direzione SW, separato dal canyon Dohrn dal Banco di Fuori. Il canyon Dohrn ha una lunghezza complessiva di 25 km, ed è composto nel suo tratto iniziale da due rami, uno settentrionale ed uno meridionale. I due rami del Canyon Dohrn hanno un’ampiezza di circa 500 m e convergono in un unico canyon alla profondità di circa 750 m. Nella scarpata superiore, nel punto di congiunzione tra i due rami, il canyon Dohrn ha una larghezza di circa 1 km ed una profondità di 350 m, mentre nella scarpata inferiore, il canyon, costituito da un singolo tronco, raggiunge progressivamente una larghezza di 2 km, con un a profondità di quasi 500 m rispetto alla zona sommitale del Banco di Fuori. Il ramo settentrionale del Dohrn (dove si trova il sito pilota LIFE DREAM, figura 3) enuclea ad una profondità di circa 350 m

nella scarpata superiore, e si raccorda alla piattaforma continentale tramite una serie di scarpate e testate di frana al Canale dell'Ammontatura una valle incisa sviluppatasi durante il livello di stazionamento basso del mare. Il ramo meridionale arriva quasi ad incidere il ciglio della piattaforma continentale alla quale è collegata attraverso una serie di piccoli chutes (piccole incisioni). In particolare, il ramo settentrionale (figura 6) presenta un fondo del canyon relativamente piatto, con la presenza di *plunge pools* (profonde depressioni) in corrispondenza di rotture nel profilo batimetrico longitudinale, ed una massiccia presenza di nicchie di distacco di frane lungo i fianchi, che presentano una notevole simmetria tra loro per quello che riguarda la pendenza, generalmente elevata. Piccoli mound e rilievi lungo il fondo del canyon sembrano poter essere collegati a depositi di episodi franosi collassati dai fianchi del canyon (Aiello et al., 2021, Passaro et al., 2016).

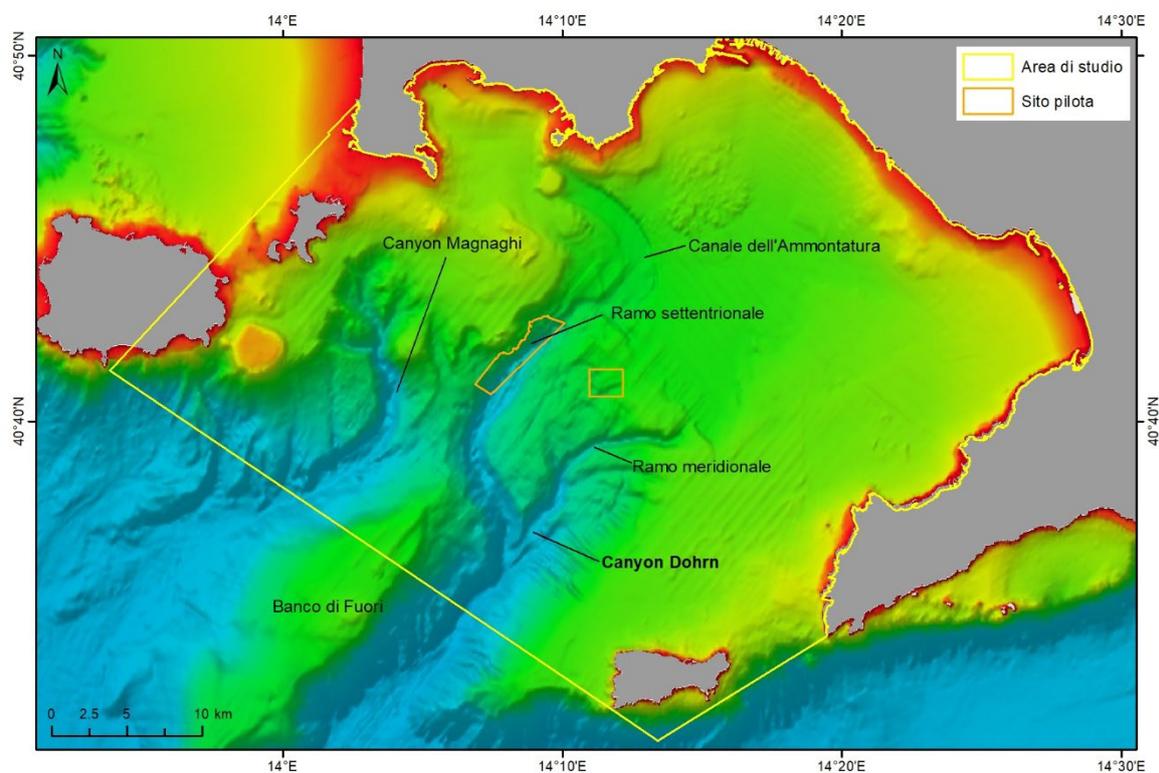


Figura 3. Inquadramento geologico del Canyon Dohrn nel Golfo Di Napoli. Batimetria EMODnet 2022⁴.

⁴ <https://emodnet.ec.europa.eu/geonetwork/emodnet/eng/catalog.search#/metadata/ff3aff8a-cff1-44a3-a2c8-1910bf109f85>

Nel 2022, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) ha condotto una campagna oceanografica denominata JAMMEGAI22⁵ nel Golfo di Napoli, a bordo della nave da ricerca GAIA BLU. In questo ambito, sono stati acquisiti dati batimetrici e di riflettività acustica del fondale ad alta risoluzione che forniscono una base di conoscenza per il Canyon Dohrn (vedi figure 4 e 5).

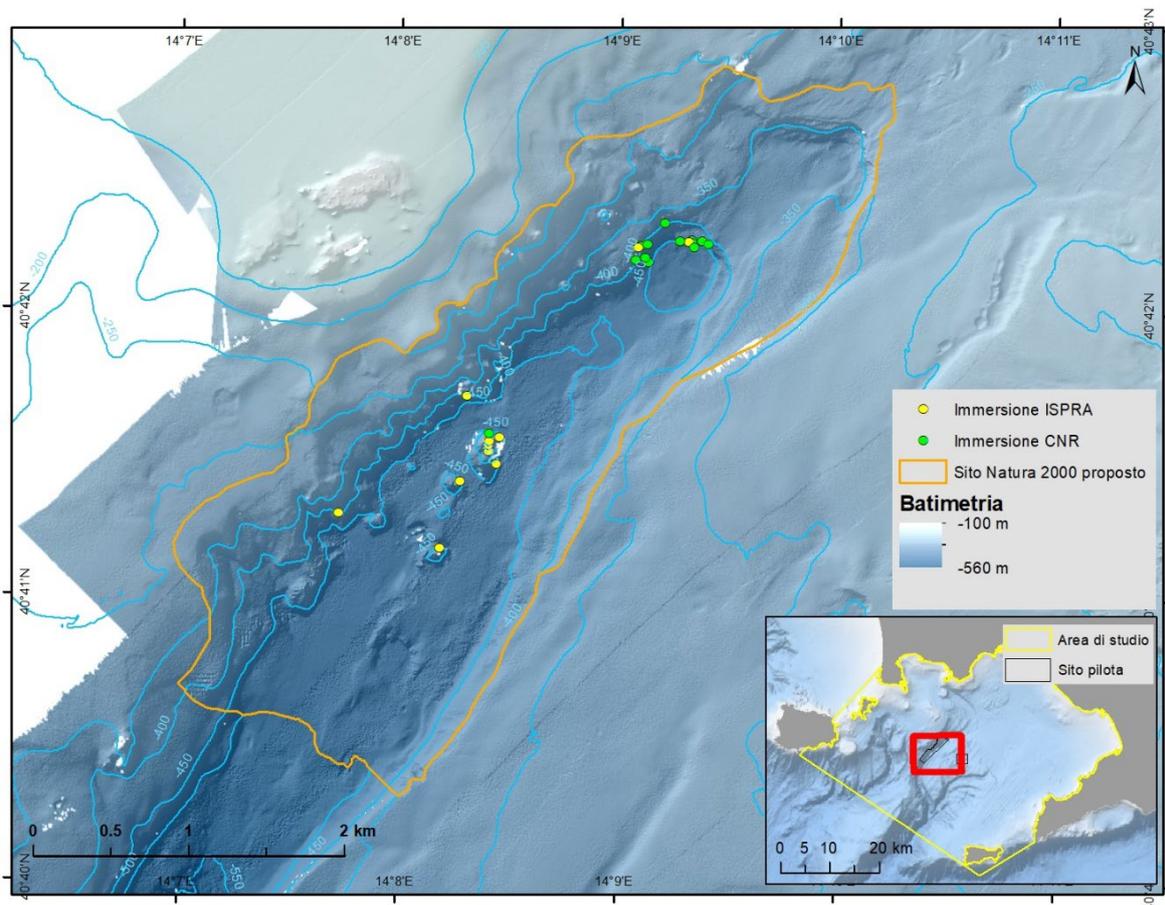


Figura 4. Morfobatimetria⁶ del ramo settentrionale del Canyon Dohrn. I punti indicano i transetti ROV dove sono stati avvistati coralli bianchi e/o ostriche profonde. In particolare, in giallo i transetti ROV eseguiti da ISPRA nel 2020 (Angiolillo et al. 2023) e in verde i ROV eseguiti dal CNR nel 2016, 2017 (Taviani et al. 2019) e 2024 con la campagna ECOREST24⁷.

⁵ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/6cd1080c-f41f-4c9d-907b-297d25f554e5>

⁶ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/e956cee4-ba1c-41b7-932b-4031932c9a9d>

⁷ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/7585f4c4-43e9-40ff-a0c7-b513c5eec2b6>

In arancione il confine del SIC proposto. Le linee azzurre rappresentano le isobate con spaziatura di 50 m.

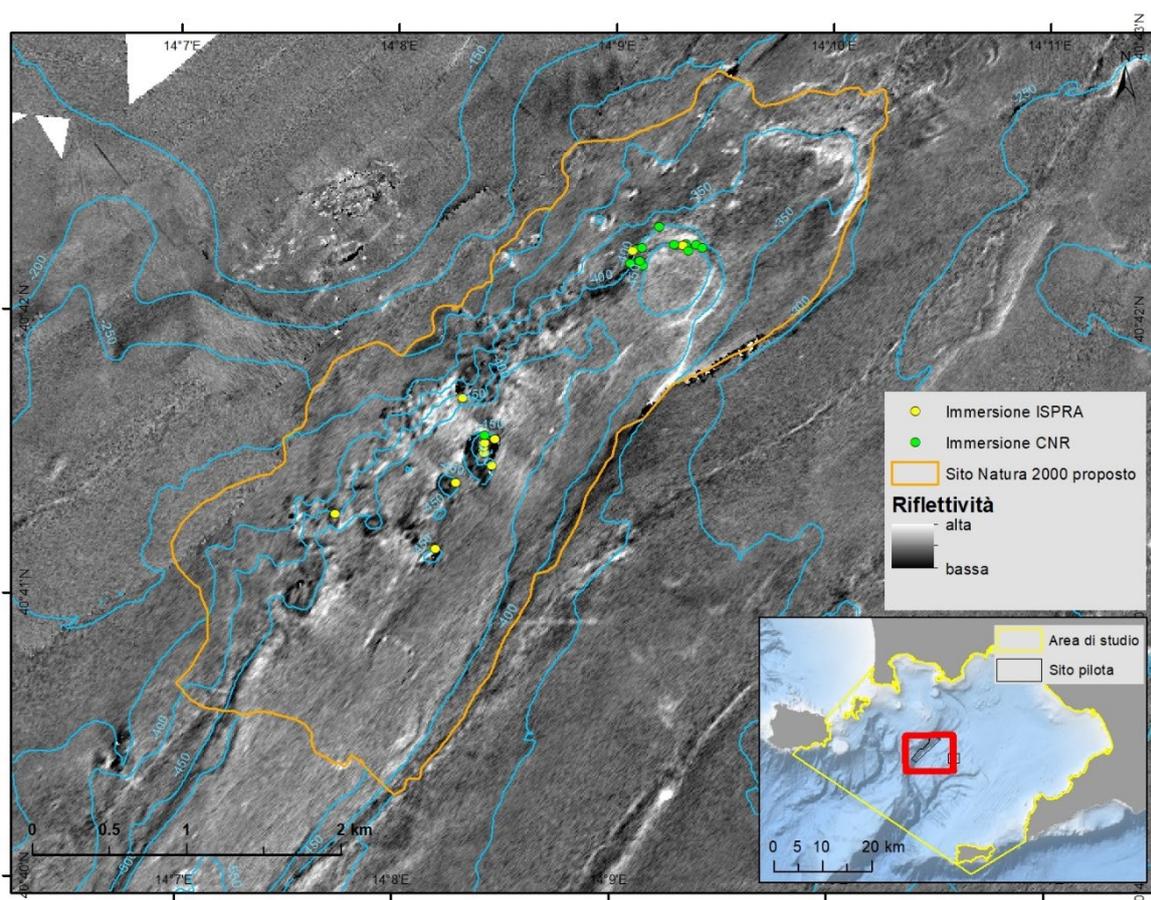


Figura 5. Riflettività⁸ del ramo settentrionale del Canyon Dohrn. I punti indicano i transesti ROV dove sono stati avvistati coralli bianchi e/o ostriche profonde. In particolare, in giallo i transesti ROV eseguiti da ISPRA nel 2020 (Angiolillo et al. 2023) e in verde i ROV eseguiti dal CNR nel 2016/2017 (Taviani et al. 2019) e nel 2024 con la campagna Ecorest24⁹. In arancione il confine del SIC proposto. Le linee azzurre rappresentano le isobate con spaziatura di 50 m.

Il dato di riflettività acustica appare uniforme nell'area di studio, tranne per il margine della piattaforma continentale che mostra un valore di riflettività acustica maggiore rispetto all'intorno. Questo dato dell'area di studio è stato interpretato come indicativo di una

⁸ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/d4c1635f-69f2-4ebc-9174-d2a9d60a1e58>

⁹ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/7585f4c4-43e9-40ff-a0c7-b513c5eec2b6>



copertura fangosa del fondale, tranne in corrispondenza delle pareti verticali della testata e dei fianchi del ramo settentrionale del Canyon Dohrn, dove affiora il substrato vulcanico indifferenziato, come indicato dal Foglio CARG 465 Isola di Procida (1:50,000)¹⁰ e dal Piano Paesaggistico della Regione Campania, e confermato dalle immersioni ROV descritte di seguito.

I fondali duri sono caratterizzati da un'elevata abbondanza di specie carismatiche, come i coralli di acqua fredda (*Cold-water corals: CWC*) o coralli bianchi *Madrepora oculata*, *Desmophyllum pertusum*, *Desmophyllum dianthus* in associazione con i bivalvi di grandi dimensioni *Acesta excavata* e *Neopycnodonte zibrowii*. Questa co-occorrenza tra CWC e bivalvi rappresenta un nuovo biotopo per il Mar Mediterraneo, che coesiste con l'evidenza di gravi minacce antropiche. Il quadro conoscitivo delle comunità bentoniche che popolano il ramo settentrionale del Canyon Dohrn proviene dall'analisi di diverse immersioni condotte tramite veicolo filoguidato (*Remotely Operated Vehicle - ROV*). Nello specifico, il CNR ha eseguito 4 indagini sulla parete nord del ramo settentrionale del canyon nell'ambito di progetti nazionali (Taviani et al. 2019). Nello specifico, le immersioni ROV denominate MS16_07¹¹, MS17_I_81¹², e MS17_I_102¹³ sono state eseguite nell'ambito del programma di Monitoraggio della Strategia Marina "Programma 2 – Habitat del fondo marino e biodiversità" e hanno investigato un habitat a coralli bianchi e ostriche profonde tra i -350 e i -470 metri di profondità. Mentre l'immersione DOHRN_ROV1 è stata condotta ad una profondità compresa tra i -320 e i -450 nell'ambito della campagna oceanografica Anomcity_2016¹⁴ (figura 6).

¹⁰ https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/465_PROCIDA_50/Foglio.html

¹¹ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/4a2fc05f-8129-40f9-94a6-009a2e47d5c6>

¹² <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/fdcb8bee-47f7-439d-8ad3-e2a26af97aed>

¹³ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/22a47a73-0258-49a3-b883-dea338ad3bd7>

¹⁴ http://eprints.bice.rm.cnr.it/15931/1/Report_Cruise_Anomcity_2016.pdf

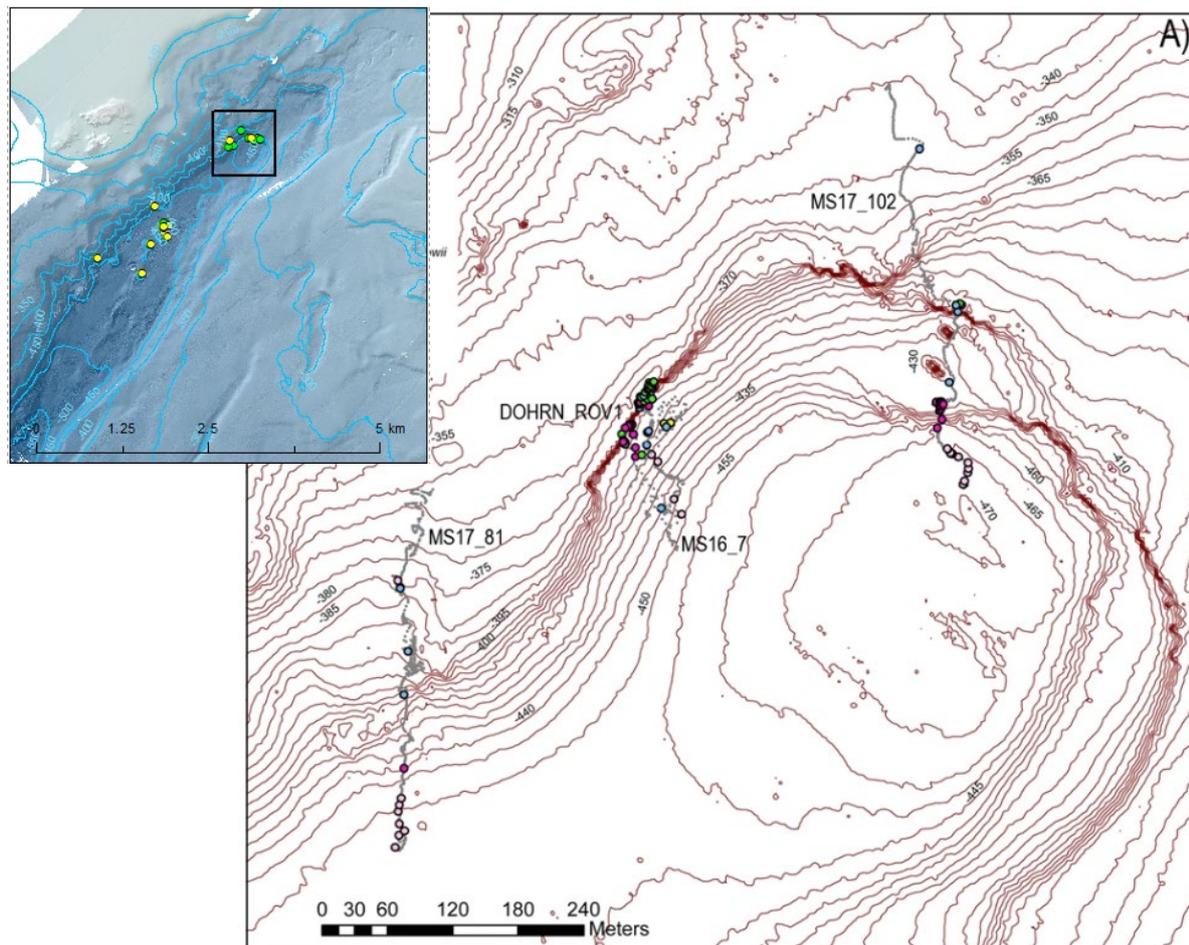


Figura 6. Taxa biologici e rifiuti marini osservati nei quattro ROV effettuati sulla testata del ramo settentrionale del Canyon Dohrn nel 2016 e 2017 (trascetti ROV: MS16_07, MS17_I_81, MS17_I_102, DOHRN_ROV1); la mappatura documenta una distribuzione diffusa di *N. zibrowii* nella testata del ramo nei siti DOHRN-ROV_1, MS16_07 e MS17_I_102 e sporadica in MS17_I_81; la presenza concomitante di CWC (*D. pertusum*, *M. oculata*, *D. dianthus*) è meno evidente nel sito MS17_I_102; *A. excavata* è relativamente frequente nei siti DOHRN-ROV_1 e MS16_07 (Taviani et al. 2019).

Mediante l'analisi delle immagini ROV è stata osservata un'abbondante e diversificata fauna sessile. Diverse specie di macroinvertebrati sono concentrate su fondali rocciosi a profondità di 350–470 m, corrispondenti alla profondità della *Levantine Intermediate Water* (LIW). *D. pertusum* e *M. oculata* sono ingegneri ecosistemici chiave negli habitat di acque profonde dell'Oceano Atlantico e sono state segnalate con una distribuzione frammentata nel Mar Mediterraneo, ma non erano mai state segnalate in precedenza nel Golfo di Napoli. A



differenza di quanto osservato finora nel Mar Mediterraneo, dove gli habitat corallini di acque fredde sono caratterizzati prevalentemente da *M. oculata*, nel Canyon Dohrn *D. pertusum* è molto frequente (figura 7B), soprattutto sul versante nord-occidentale dove ben 10 colonie di ciascuna specie sono state contate su una distanza di 235 m tra 375–455 m di profondità. Le immagini ROV indicano che entrambe le specie si presentano come piccole colonie intervallate sul substrato roccioso, isolate o mescolate e con polipi completamente espansi. Sulle pareti ci sono cospicue popolazioni di coralli solitari, tra cui *Javania cailleti* e *Desmophyllum dianthus* (una specie target per studi paleoclimatici). Tali coralli solitari si depositano sulle sporgenze del substrato roccioso formando dense aggregazioni fino a più di 700 ind./m², con i tentacoli rivolti verso il basso e spesso bordano in modo irregolare il substrato stratificato. Un'altra scoperta unica è la presenza di grandi bivalvi in associazione con tali CWC, vale a dire il mollusco limide *Acesta excavata*, e l'ostrica gigante di acque profonde *Neopycnodonte zibrowii* (figura 7A), che colonizzano la parete verticale del canyon. Questi grandi bivalvi sono frequentemente segnalati nell'Oceano Atlantico, ma raramente documentati vivi nel Mar Mediterraneo, dove la loro presenza è stata finora documentata solo nel bacino occidentale o come fossile pleistocenico nel bacino orientale. L'ostrica *N. zibrowii* è registrata in tutti i transetti ROV lungo il ramo settentrionale del canyon ma con densità variabile, presentandosi come individui o aggregazioni in un intervallo di profondità di 375–415 m. Sorprendentemente, grappoli di *N. zibrowii* morti si trovano cementati sulla parete, alcuni dei quali colonizzati da epifauna vivente che include CWC. Complessivamente sono stati osservati più di 120 individui di *N. zibrowii* viventi raggiungendo una densità massima di ca. 20 ind./m² nella parte nordoccidentale del ramo settentrionale del canyon tra 375–395 m.





Figura 7. A) *N. zibrowii* su substrato roccioso stratificato affiorante osservato a -446 m durante l'immersione ROV MS17_I_102 (Taviani et al. 2019); B) Corallo bianco coloniale dell'ordine delle sclerattinie o madrepora *Desmophyllum pertusum* (= *Lophelia pertusa*) osservato a -386 m durante l'immersione ROV MS16_07.

I video ROV condotti nell'ambito della Strategia Marina dal CNR hanno rilevato gravi impatti antropici sul Canyon Dohrn. I transetti Dohrn_01, MS17_I_81 e MS17_I_102 hanno documentato abbondante presenza di rifiuti marini anche di grandi dimensioni, così come reti perdute e palangari visti avvolgere anche megabenthos epifaunale. È stato segnalato un numero elevato di palangari impigliati sulle asperità del substrato vicino a colonie di coralli e ostriche profonde. In questo contesto, i palangari vengono anche utilizzati come substrato da alcuni cnidari, tra cui *M. oculata* e *D. dianthus*. I dati hanno evidenziato la presenza di un numero impressionante di sacchi della spazzatura, da ricoprire in alcuni punti completamente il fondale marino (figura 8). Lungo questi transetti, i rifiuti marini raggiungono una densità complessiva di 5.03 oggetti/100 m, considerando un totale di 136 oggetti (93 oggetti di plastica: 3.44 oggetti/100 m; 43 attrezzi da pesca smarriti: 1.59 oggetti/100 m). Gli oggetti di plastica sono stati rilevati solo su fondali fangosi (4.91 oggetti/100 m), mentre gli attrezzi da pesca perduti (5.32 oggetti/100 m) sono evidenti su substrati duri (Taviani et al., 2019).

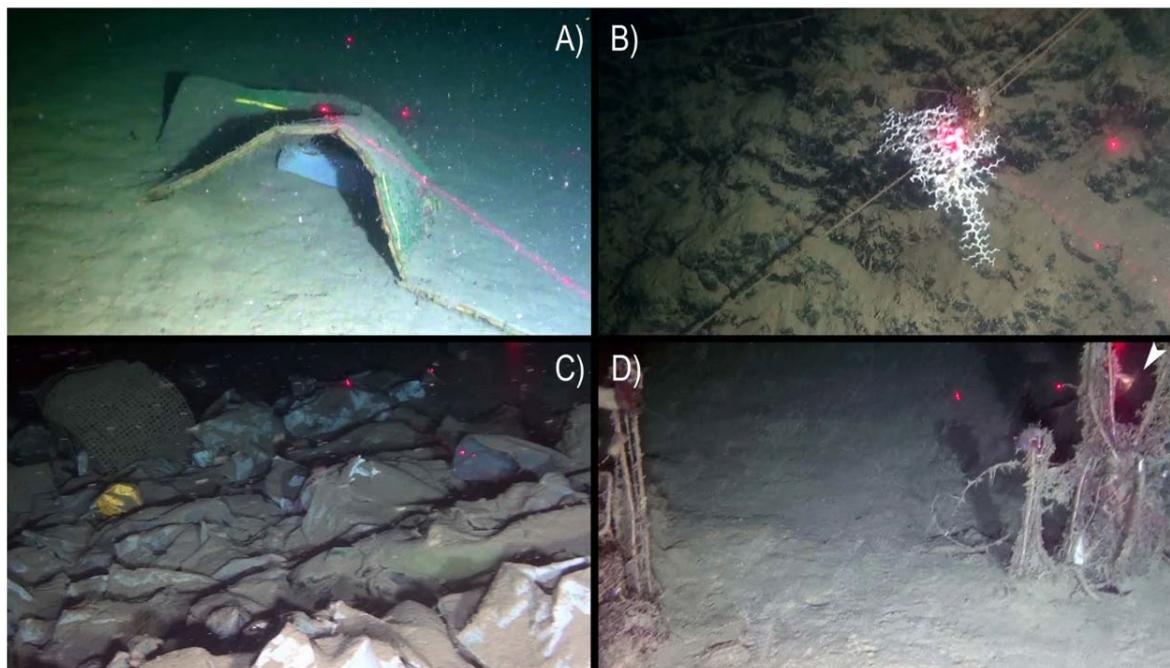


Figura 8. Tipologia degli impatti antropogenici macroscopici nel Canyon Dohrn, inclusi rifiuti e attrezzature da pesca perdute: A) materasso e sacchetto di plastica abbandonati (ROV_DOHRN_1, -430 m); B) colonia di *M. oculata* cresciuta su palamito perduto (ROV_DOHRN_1, -375 m); C) accumulo di sacchi e altri oggetti di plastica abbandonati che ricoprono completamente il fondo (MS17_I_102, -453 m); D) rete fantasma su un substrato relativamente nudo colonizzata dal corallo solitario *D. dianthus* (MS17_I_102, -453 m) (Taviani et al. 2019).

Nel 2023, ISPRA pubblica l'articolo scientifico Angiolillo et al. (2023) con i risultati di una campagna di monitoraggio condotta nell'agosto-settembre del 2020 sull'imbarcazione Astrea (ISPRA) nell'ambito della Strategia Marina. L'area di studio si trova nel ramo settentrionale del Canyon Dohrn in prossimità dei siti esplorati da Taviani et al. (2019). Nel presente studio, la parete settentrionale (NW), indagata da Taviani et al. (2019), è stata rivisitata, mentre la parete centrale (CW), il pinnacolo centrale (C), la parete meridionale (SW) e il pinnacolo centro-meridionale (SC) sono stati indagati per la prima volta (figura 9).

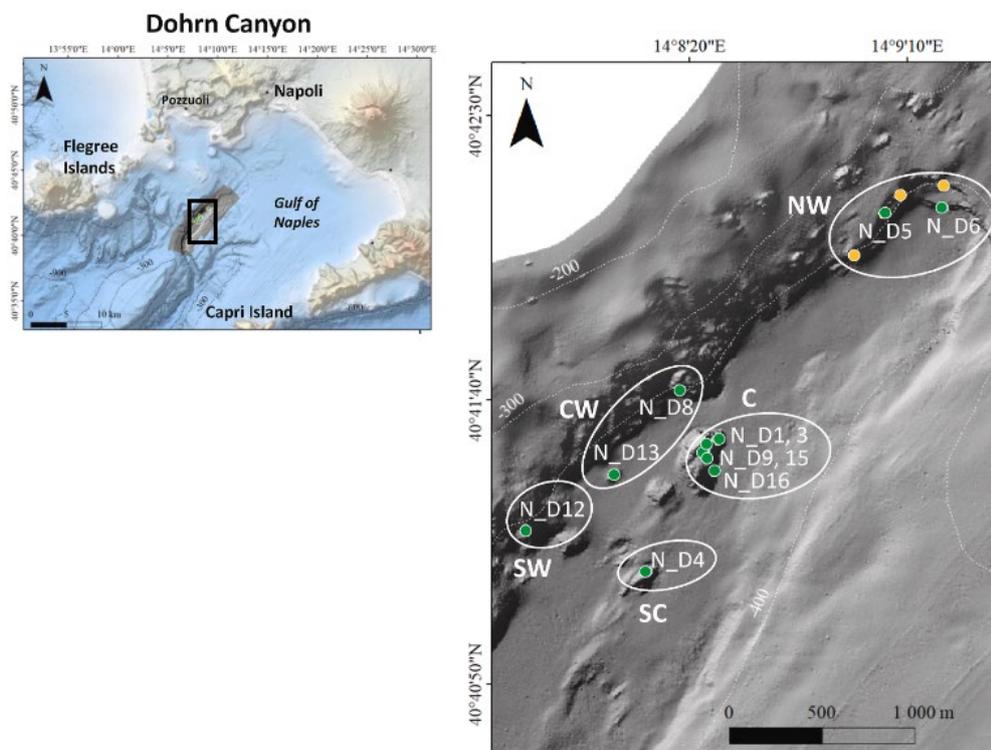


Figura 9. Ubicazione dei transetti ROV nel Canyon Dohrn (parete Nord - NW, parete Centrale - CW, Pinnacolo Centrale - C, Parete Sud - SW, Pinnacolo Centro Sud - SC) (Angiolillo et al. 2023).

L'area è caratterizzata da un biotopo unico, dove coesistono i costituenti habitat *M. oculata*, *D. pertusum* e *D. dianthus* in associazione con i bivalvi di grandi dimensioni *A. excavata* e *N. zibrowii*. L'analisi delle riprese video ha rivelato le caratteristiche sottomarine e la biodiversità bentonica di un'area di circa 13.720 m² nel Canyon Dohrn. I CWC sclerattinari (figura 10) sono stati trovati principalmente in NW, CW e C. Nel pinnacolo centrale del settore meridionale (SC), invece, non sono state osservate associazioni rilevanti, fatta eccezione per alcune colonie sparse di *D. pertusum*. Tutte le associazioni si sono sviluppate su rocce nude; non sono stati trovati detriti di corallo o strutture morte di barriere coralline. Sulle pareti dei settori occidentali (NW e CW), i coralli bianchi coloniali sono stati osservati in piccole macchie su substrati con forte inclinazione (70–90°), mentre su C l'estensione massima è stata osservata su substrati inclinati (50–70°). Questo sito, situato al centro del canyon, era inesplorato e presentava la popolazione più estesa per entrambe le specie target

(*M. oculata* e *D. pertusum*). Le specie target sono state trovate sovrapposte nell'intervallo batimetrico esplorato con distribuzione massima a 370–400 me 430–440 m.

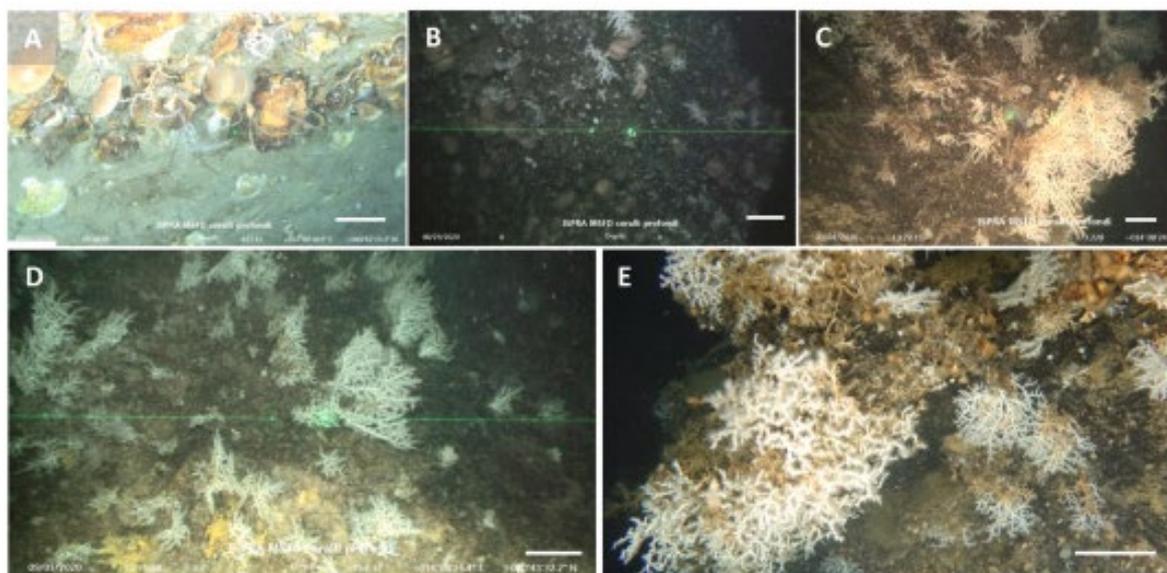


Figura 10. Coralli bianchi coloniali da Angiolillo et al. 2023. A) Parete settentrionale del ramo con il biotopo coralli-bivalvi; B) *A. excavata* e *M. oculata* sulla parete centrale del ramo; C-E) CWCs sul pinnacolo centrale nel fondo del ramo.

Nel 2024, la campagna Ecorest24¹⁵ condotta sul Canyon Dohrn nell'ambito del progetto LIFE DREAM congiuntamente al *National Biodiversity Future Center* (NBFC) ha confermato la presenza di un habitat a coralli bianchi e ostriche profonde sulla testata e sulla parete nord del ramo settentrionale del canyon (figura 11). Le nuove indagini hanno confermato la presenza di coralli bianchi coloniali e solitari sul pinnacolo centrale sulla base del canyon e rilevato per la prima volta la presenza di coralli neri (*Leiophates glaberrima*). La lista delle specie ad elevato valore conservazionistico che popolano il sito pilota LIFE DREAM proposto come SIC sono riportate in tabella 1.

¹⁵ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/7585f4c4-43e9-40ff-a0c7-b513c5eec2b6>

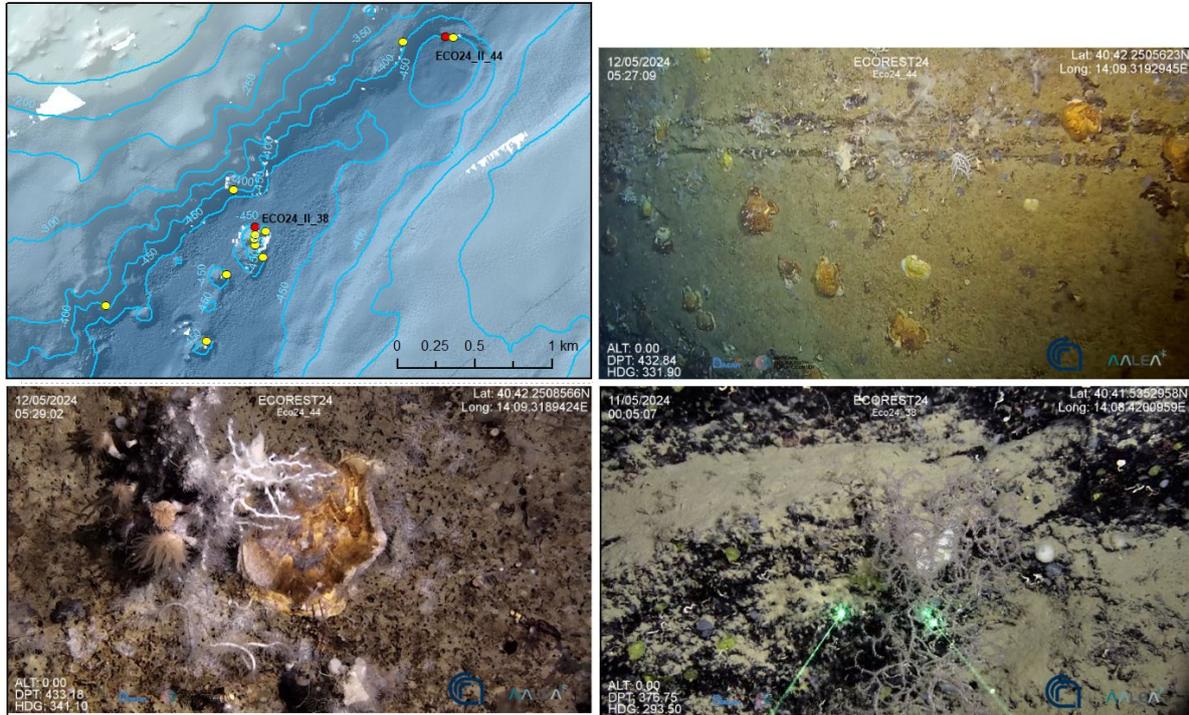


Figura 11. A) Posizionamento dei ROV ECO24_II_38 e ECO24_II_44 rispettivamente sul pinnacolo centrale sul fondo e sulla testata del ramo settentrionale del Canyon Dohrn; B) Parete colonizzata da ostriche di profondità e coralli bianchi (ECO24_II_44); C) Dettaglio sulle specie *N. zibrowii*, *D. pertusum* e individui dell'ordine Caryophyllidae (ECO24_II_44); D) Substrato duro affiorante colonizzato da coralli neri, nello specifico *L. glaberrima* (ECO24_II_38).

Tabella 1. Lista di specie di interesse conservazionistico caratterizzanti il sito proposto come SIC denominato “Biocostruzioni profonde del Canyon Dohrn”.

| SPECIES | | | MOTIVATION | | | | |
|---------------|--------------------------------|-----------|------------|---------|-------------------|---------------------------|---------------|
| SPECIES GROUP | SPECIES NAME | CATEGORY | ANNEX IV | ANNEX V | NATIONAL RED LIST | INTERNATIONAL CONVENTIONS | OTHER REASONS |
| Invertebrates | <i>Acesta exavata</i> | Very rare | | | yes | | yes |
| Invertebrates | <i>Desmophyllum dianthus</i> | Common | | | yes | | yes |
| Invertebrates | <i>Lophelia pertusa</i> | Rare | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Madrepora oculata</i> | Common | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Neopycnodonte zibrowii</i> | Common | | | yes | | yes |
| Invertebrates | <i>Dendrophyllia cornigera</i> | Rare | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Pachycerianthus dohrni</i> | Common | | | | | yes |
| Invertebrates | <i>Parantipathes larix</i> | Rare | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Leiopathes glaberrima</i> | Rare | | | yes | yes | yes |



2.2. Estensione degli habitat Natura 2000

Sulla base della conoscenza pregressa dell'area di studio presentata nel precedente paragrafo, proponiamo l'istituzione di un nuovo sito Natura 2000 in acque profonde situato sul ramo settentrionale del Canyon Dohrn. La figura 12 mostra l'estensione del Sito di Interesse Comunitario proposto (pSIC) in relazione alla distribuzione dell'habitat a coralli bianchi e ostriche profonde definiti come 1170 Scogliera/Reef dall'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Le biocostruzioni coprono circa 122 ettari e si sviluppano lungo la parte nord orientata SW-NW, sulla testata e sui rilievi alla base del ramo. La mappatura è stata realizzata sulla base dei dati geofisici e video descritti nel precedente paragrafo. La comunità a coralli bianchi profondi caratterizzata da *M. oculata*, *D. pertusum* e *D. dianthus* in associazione con i bivalvi di grandi dimensioni *A. excavata* e *N. zibrowii*, si trova lungo una batimetrica tra i -250 m e -450 m di profondità, su una superficie con pendenza principalmente tra i 15° e i 45°. I coralli neri sono stati avvistati sul pinnacolo centrale sul fondo del ramo (*L. glaberrima*). L'area proposta come SIC copre circa 893 ettari, con un perimetro di circa 16 km, e comprende il 100% delle biocostruzioni profonde classificate come Reef 1170 dall'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

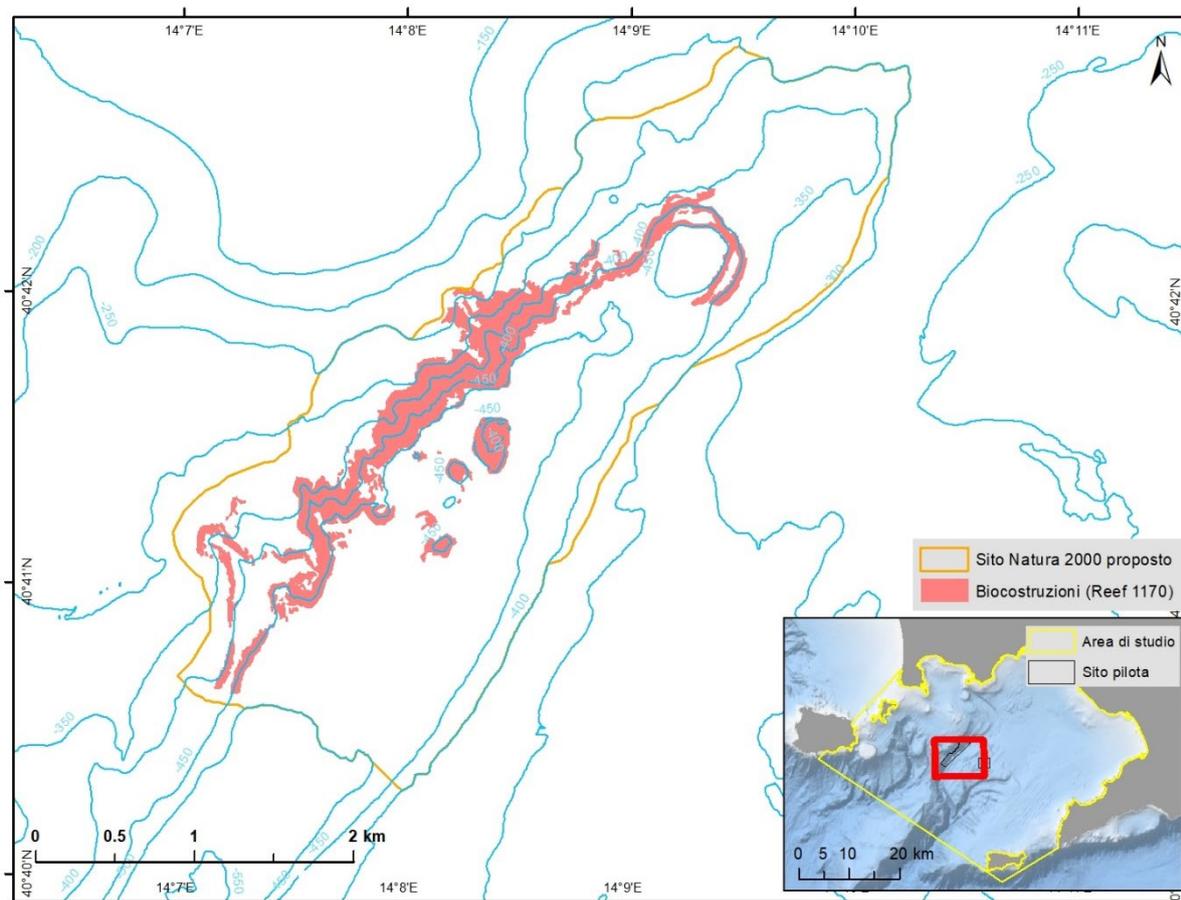


Figura 12. In rosso, l'estensione delle biocostruzioni profonde che popolano il Canyon Dohrn. In arancione, l'area proposta come SIC. Le linee azzurre rappresentano le isobate con spaziatura di 50 m.

3. Proposta di istituzione del SIC "Foresta di coralli neri del Golfo di Napoli"

3.1. Stato della conoscenza

Nel 2022, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) ha condotto una campagna oceanografica denominata JAMMEGAIA22¹⁶ nel Golfo di Napoli, a bordo della nave da ricerca GAIA BLU. In questo ambito, sono stati acquisiti dati batimetrici e di riflettività del

¹⁶ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/6cd1080c-f41f-4c9d-907b-297d25f554e5>

fondale ad alta risoluzione che forniscono una base di conoscenza dell'area di interesse (vedi figure 13 e 14).

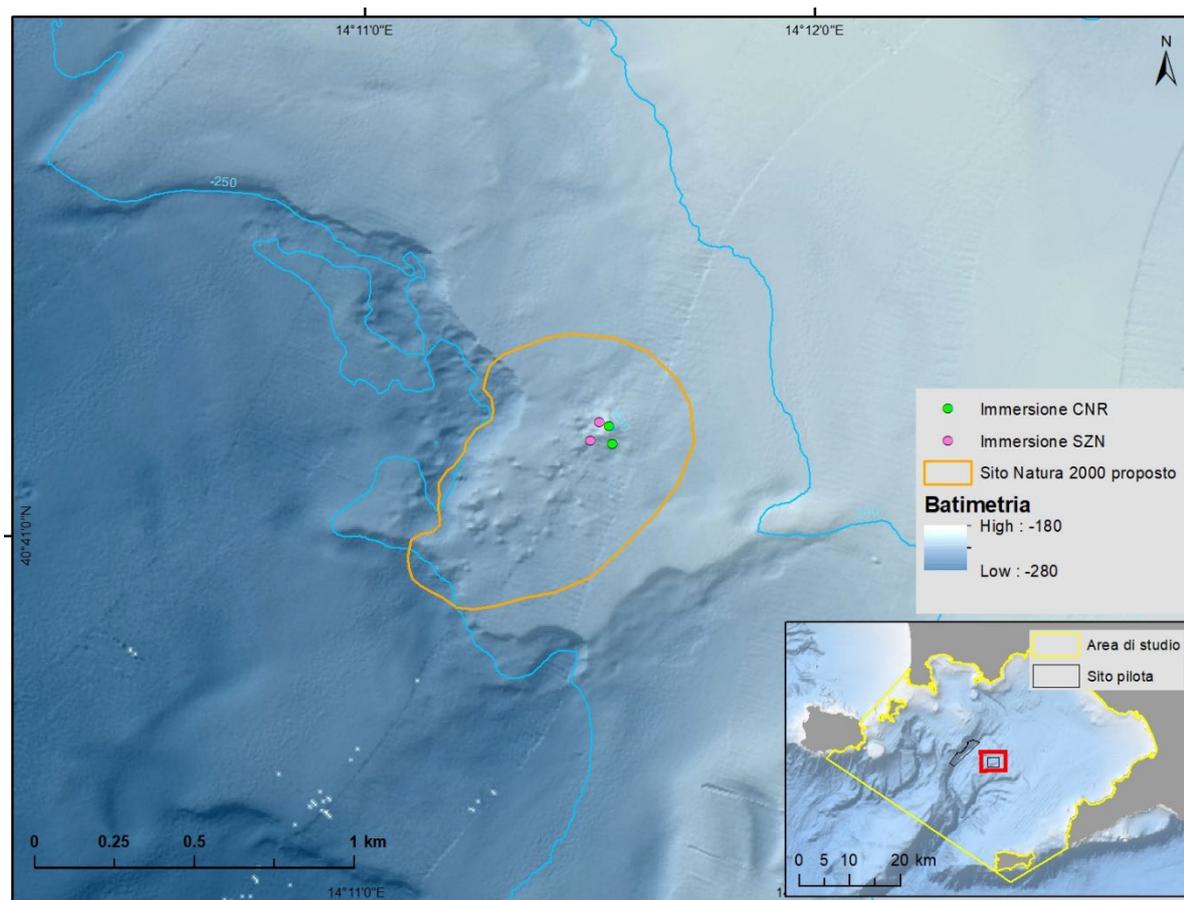


Figura 13. Morfobatimetria¹⁷ del fondale marino dell'area popolata da coralli neri. I punti rosa indicano l'inizio e la fine del transetto ROV eseguito da Stazione Zoologica Anton Dohrn nel 2021 e i punti verdi quello eseguito dal CNR nel 2024 durante la campagna ECOREST24. In arancione il confine del SIC proposto. Le linee azzurre rappresentano le isobate con spaziatura di 50 m.

¹⁷ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/e956cee4-ba1c-41b7-932b-4031932c9a9d>

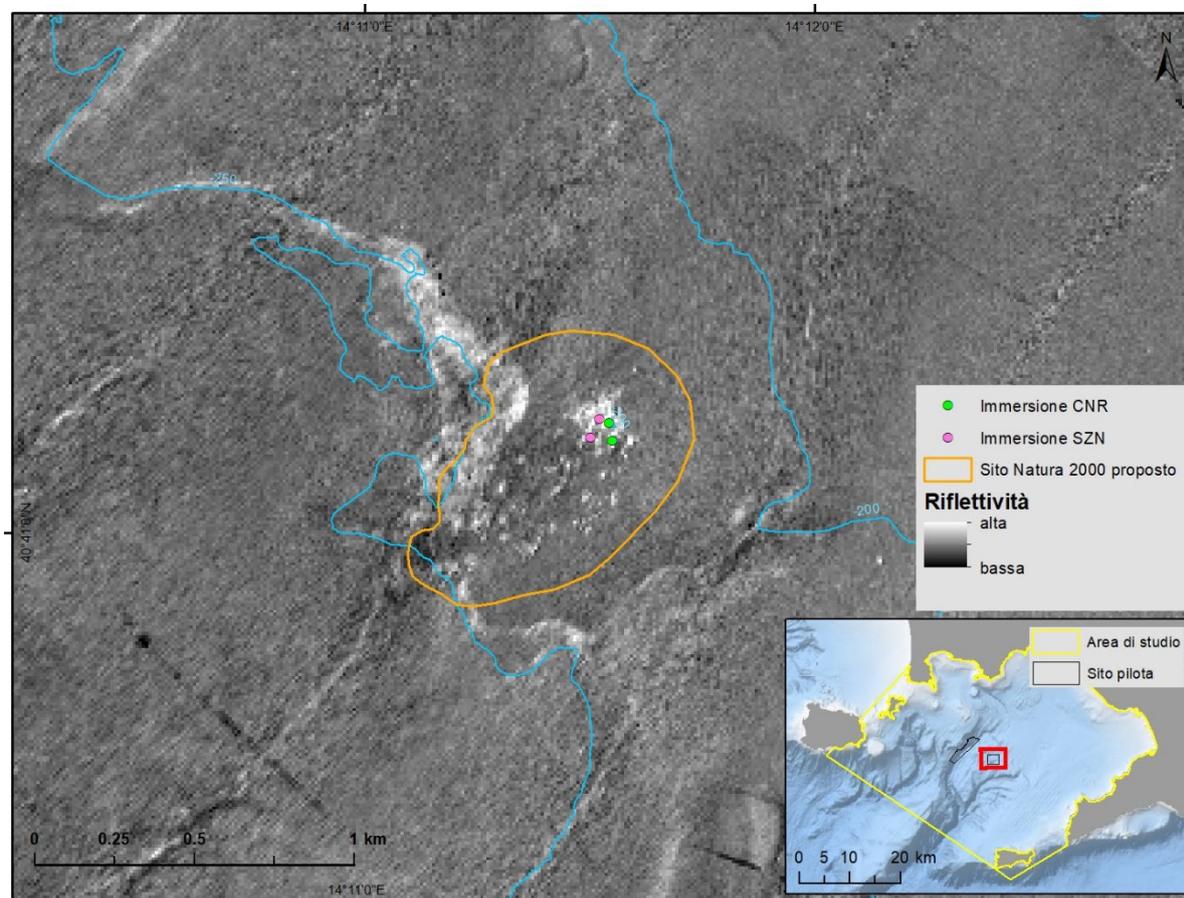


Figura 14. Riflettività¹⁸ del fondale marino dell'area popolata da coralli neri. I punti rosa indicano l'inizio e la fine del transetto ROV eseguito da Stazione Zoologica Anton Dohrn (SZN) nel 2021 e i punti verdi quello eseguito dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) nel 2024 durante la campagna ECOREST24. In arancione il confine del SIC proposto. Le linee azzurre rappresentano le isobate con spaziatura di 50 m.

Stazione Zoologica Anton Dohrn (SZN) è stata la prima ad esplorare questa area nel 2021 con l'ausilio di veicoli filoguidati (ROV). La foresta di coralli neri si trova tra i due rami del Canyon Dohrn, a circa 3.6 km a est del ramo settentrionale e a circa 2.5 km a ovest del ramo meridionale, a margine della piattaforma continentale ad una profondità di 200-230 m. L'area che ospita la foresta è sub-pianeggiante, con un'inclinazione media di circa 5° da cui si nota una zona di 500 m di diametro caratterizzata da rilievi sub-circolari (*mound*) con un diametro variabile dai 30 ai 100 m e un'altezza di 2-3 m. A ovest, è osservabile una scarpata

¹⁸ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/6ec52054-ac6c-46e6-966b-8a88d1cf4351>



con inclinazione media tra i 15° e i 20° e un'altezza massima di 25 m e caratterizzata da depressioni circolari di circa 3 m di profondità situate al suo piede. Il dato di riflettività acustica indica una copertura fangosa omogenea fatta eccezione per l'area dove affiora il substrato roccioso, in corrispondenza dei *mound* e dell'orlo di scarpata, dove il segnale indica una superficie fortemente riflettente, assimilabile a substrato duro.

Dal punto di vista delle comunità biologiche, gli affioramenti rocciosi che emergono dal substrato fangoso quasi piatto, sono abbondantemente colonizzati dall'ostrica di profondità *Neopycnodonte cochlear*, la quale forma concrezioni spesse sulle pareti verticali e sul pianoro degli affioranti contribuendo, ad aumentare la complessità morfologica del sistema. e conseguentemente la biodiversità ad esso associata. La sommità e le pareti degli affioramenti rocciosi ospitano una fitta foresta di *Antipatharia*, dominata da colonie, alcune di notevoli dimensioni, di *Leipathes glaberrima*, *Parantipathes larix*, *Antipathella subpinnata* e *Antipathes dichotoma*. Questi "creatori di habitat" attraggono una comunità bentonica e bentopelagica ricca e diversificata caratterizzata da spugne, coralli solitari, molluschi, crostacei, echinodermi e pesci. L'intera area è gravemente colpita dagli impatti antropici, legati principalmente alle attività di pesca. Numerosi attrezzi da pesca abbandonati, come palangari, lenze, reti e cime, spesso si impigliano tra i rami delle colonie di corallo nero o si avvolgono attorno ad esse, provocando evidenti danni.

La campagna oceanografica ECOREST24¹⁹ condotta dal CNR nel 2024 ha ulteriormente investigato il sito a coralli neri confermando la presenza di specie di interesse conservazionistico (tabella 2) fortemente impattate (figura 15).

¹⁹ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadraf/7585f4c4-43e9-40ff-a0c7-b513c5eec2b6>

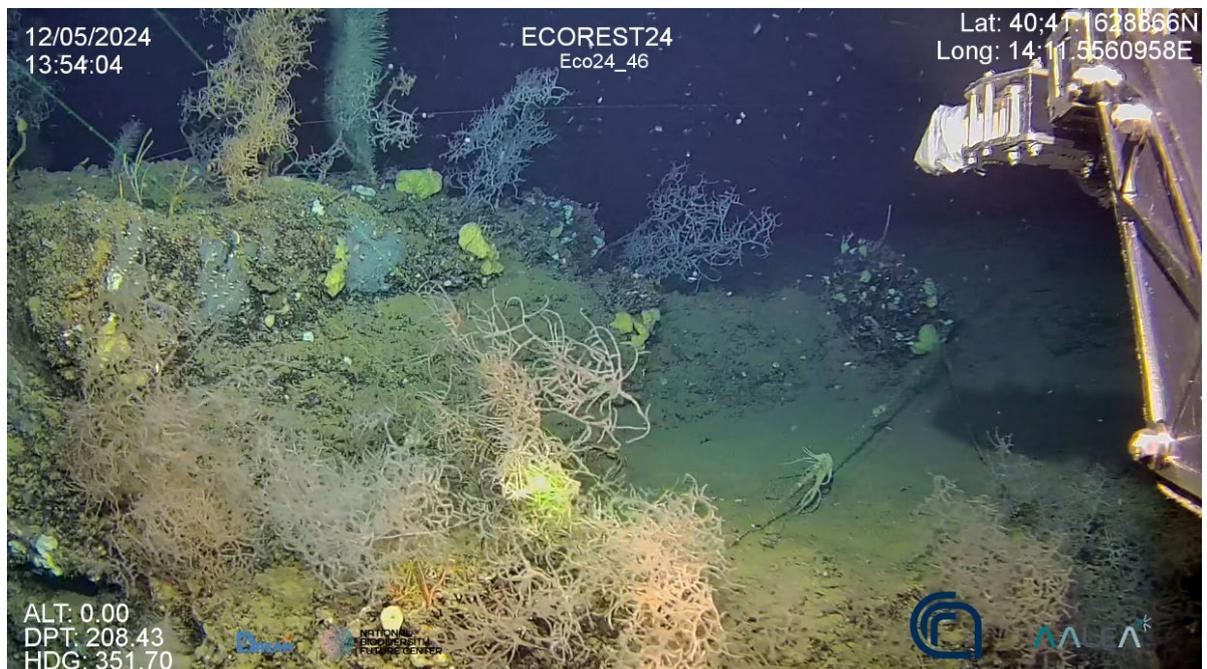
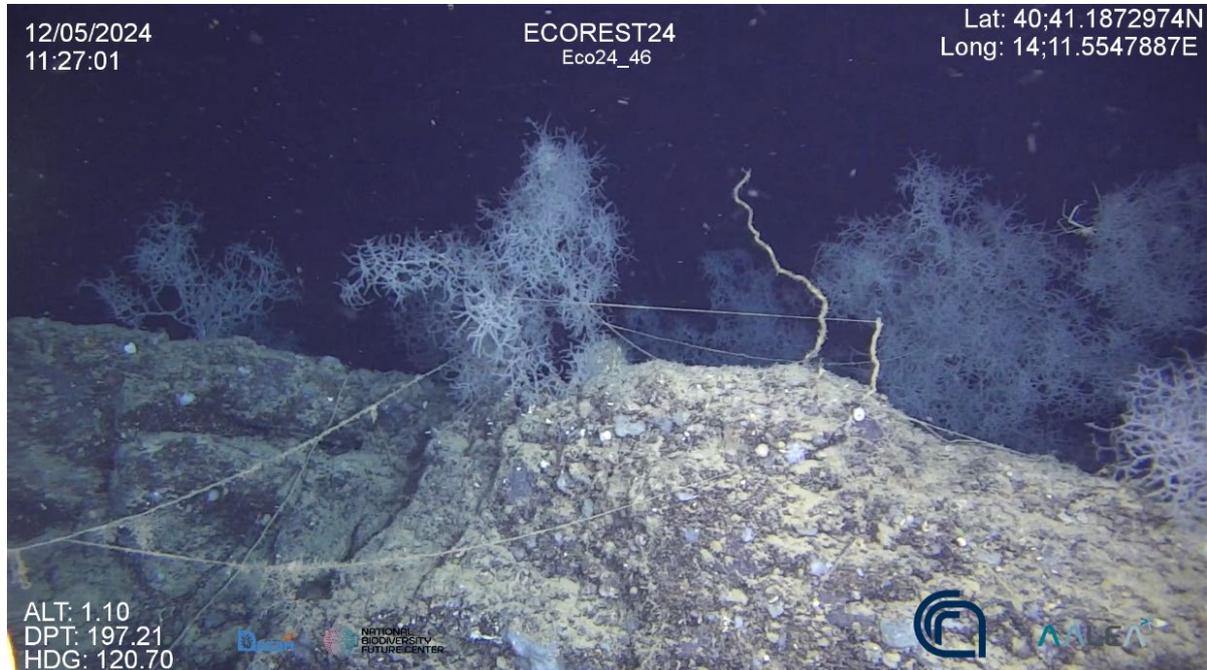


Figura 15. Coralli neri che popolano gli affioramenti rocciosi del sito proposto come SIC investigati nell'ambito della campagna Ecorest24. In entrambe le fotografie prese dal ROV ECO24_II_46²⁰ si vedono coralli neri e spugne impattati da lenze o cime provenienti da attività di pesca.

²⁰ <http://libeccio.bo.ismar.cnr.it:8080/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/c0ef83ad-1a3c-47f6-9c09-f1a9cf949827>



Tabella 2. Lista di specie di interesse conservazionistico caratterizzanti il sito proposto come SIC denominato “Foresta di coralli neri del Golfo di Napoli”. “*Motivation*” riporta le categorie contenute nel formulario Natura 2000 (*Standard Data Form*). L’appartenenza alla categoria “*Other reasons*” è stata definita sulla base della lista di specie indicatrici di Ecosistemi Marini Vulnerabili (VME).²¹

| SPECIES | | | MOTIVATION | | | | |
|---------------|--|----------|------------|---------|-------------------|---------------------------|---------------|
| SPECIES GROUP | SPECIES NAME | CATEGORY | ANNEX IV | ANNEX V | NATIONAL RED LIST | INTERNATIONAL CONVENTIONS | OTHER REASONS |
| Invertebrates | <i>Hamacantha (Vomerula) falcula</i> | Common | | | | yes | |
| Invertebrates | <i>Haliclona (Soestella) mucosa</i> | Present | | | | yes | |
| Invertebrates | <i>Parantipathes larix</i> | Common | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Antipathella subpinnata</i> | Present | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Leiopathes glaberrima</i> | Common | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Antipathes dichotoma</i> | present | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Bebryce mollis</i> | Present | | | yes | | yes |
| Invertebrates | <i>Villogorgia bebrycoides</i> | rare | | | yes | | yes |
| Invertebrates | <i>Thalamophyllia gasti</i> | Rare | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Caryophyllia (Caryophyllia) cyathus</i> | Present | | | yes | yes | yes |
| Invertebrates | <i>Neopycnodonte cochlear</i> | Common | | | | | yes |
| Invertebrates | <i>Dendrophyllia connigera</i> | Rare | | | yes | yes | yes |
| Fish | <i>Callanthias ruber</i> | Present | | | yes | | |

3.2. Estensione degli habitat Natura 2000

Sulla base della conoscenza pregressa dell’area di studio presentata nel precedente paragrafo, proponiamo l’istituzione di un nuovo sito Natura 2000 in acque profonde nell’area popolata dai coralli neri. La figura 16 mostra l’estensione del Sito di Interesse Comunitario (SIC) proposto (circa 52 ettari) in relazione alla distribuzione della foresta di coralli neri profondi definita come Scogliera/Reef 1170 dall’Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE. L’estensione delle biocostruzioni è di circa 17 ettari ed è compresa per intero nel sito Natura 2000 proposto. La mappatura è stata realizzata sulla base delle conoscenze pregresse descritte nel precedente paragrafo, racchiude tutta l’area classificata come Scogliera/Reef

²¹ https://europe.oceana.org/wp-content/uploads/sites/26/d_files/fs_40_gfcm_2016_list_eng.pdf

1170, caratterizzata da affioramenti rocciosi concrezionati da *N. cochlear* e spugne, e popolati da coralli neri profondi (*L. glaberrima*, *P. larix*, e *A. dichotoma*).

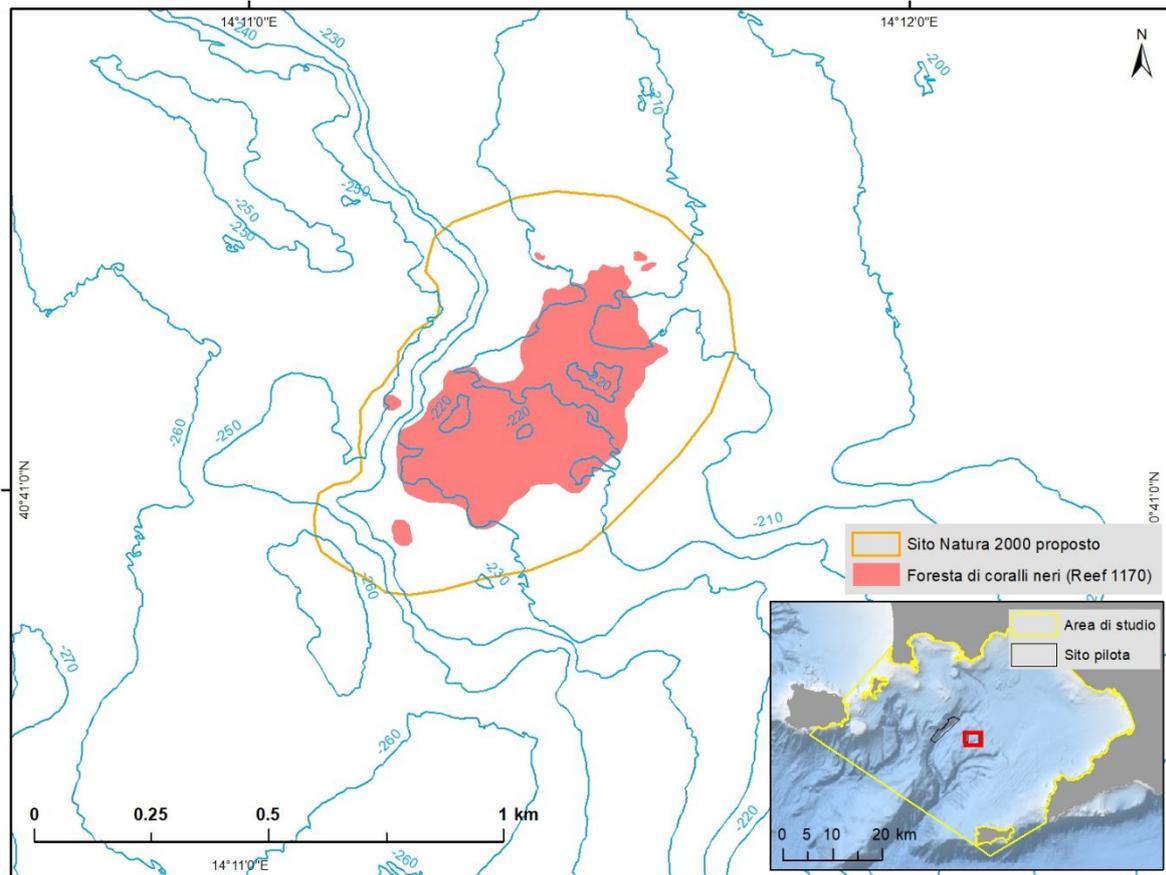


Figura 16. In rosso, l'estensione della foresta di coralli neri profondi che popolano gli affioramenti rocciosi concrezionati da *N. cochlear* e spugne, classificata come Scogliera/Reef 1170 dall'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE. L'area proposta come SIC è rappresentata in arancione. Le linee azzurre rappresentano le isobate con spaziatura 10 m.

4. Conclusioni

Con questa relazione, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) congiuntamente a Stazione Zoologica "Anton Dohrn" (SZN) e Università degli Studi di Napoli Federico II, propone l'istituzione di due nuovi siti Natura 2000 (pSIC) in acque profonde nel Golfo di Napoli (figura 17).

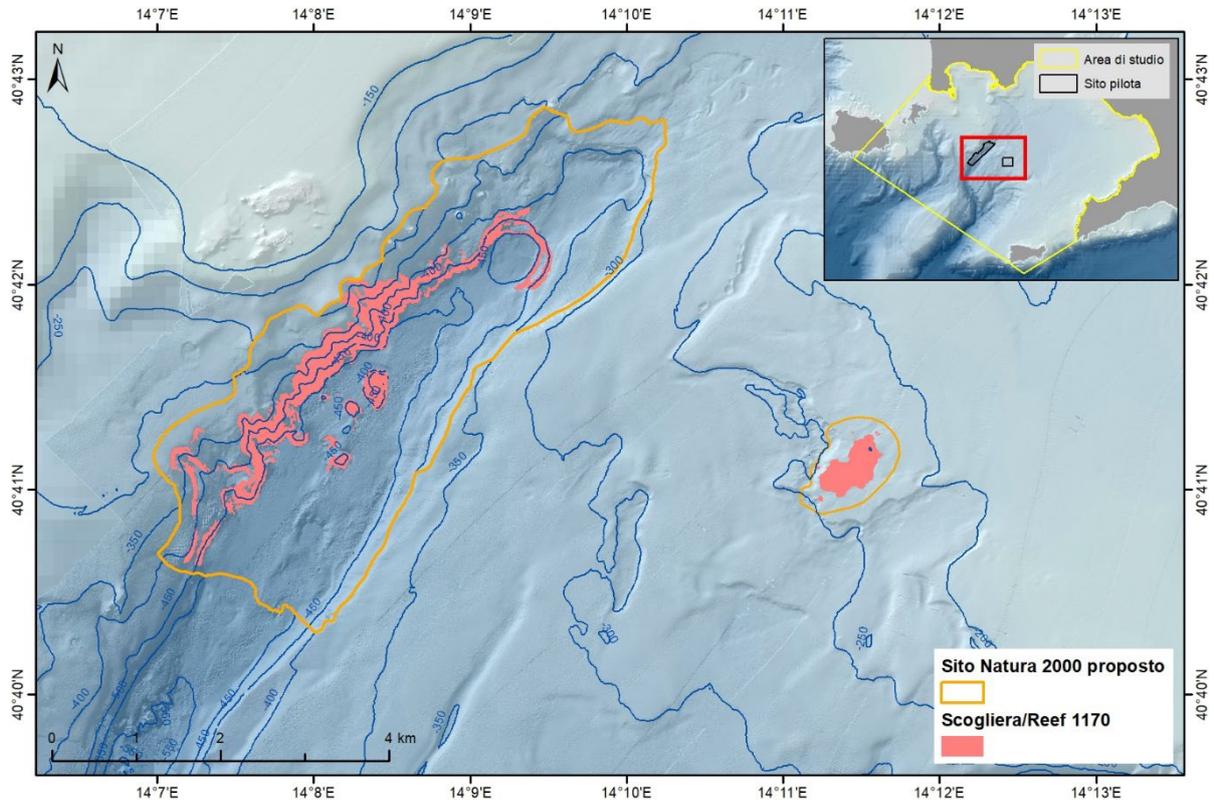


Figura 17. Siti Natura 2000 profondi proposti nell'area di studio LIFE DREAM denominata "Canyon Dohrn (Golfo di Napoli)". A sinistra nella mappa, il pSIC denominato "Biocostruzioni profonde del Canyon Dohrn" che ospita coralli bianchi profondi (*M. oculata*, *D. pertusum*, *D. dianthus*), coralli neri (*P. glaberrima*), e ostriche profonde (*N. zibrowii*). A destra nella mappa, il pSIC denominato "Foresta di coralli neri del Golfo di Napoli" che ospita una foresta a coralli neri profondi su affioramenti rocciosi concrezionati da *N. cochlear* e spugne.

Il nuovo pSIC denominato "Biocostruzioni profonde del Canyon Dohrn" si estenderebbe per circa 893 ettari coprendo circa 122 ettari di biocostruzioni profonde classificate come Scogliera/Reef 1170 dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE. Il nuovo sito Natura 2000 sarebbe uno dei primi in acque profonde italiane e si estenderebbe per circa 5.5 km coprendo parte del ramo settentrionale del Canyon Dohrn tra i 250 m e i 450 m di profondità. Il ramo settentrionale del canyon non è caratterizzato da una rilevante attività di pesca a strascico (dati AIS 2024 pubblicati dal portale EMODnet Human Activities²²) che si concentra sulla piattaforma continentale tra i 3 e i 9 km di distanza dalla costa, senza interessare l'area

²² <https://ows.emodnet-humanactivities.eu/geonetwork/srv/api/records/0f2f3ff1-30ef-49e1-96e7-8ca78d58a07c>



popolata dalle biocostruzioni profonde. Questi habitat fungono da deterrenti naturali per la pesca a strascico, a causa della loro struttura tendono ad intrappolare le reti, disincentivando i pescatori a tornare lì dove le hanno perse. Il sito è però caratterizzato da un elevato impatto derivante dall'attività di pesca nell'area dovuto principalmente alla perdita degli attrezzi che restano impigliati tra le biocostruzioni, e dalla presenza di rifiuti marini che in alcuni punti ricoprono completamente il fondale.

Il nuovo pSIC denominato "Foresta di coralli neri del Golfo di Napoli" si estenderebbe per circa 51 ettari comprendendo circa 17 ettari di biocostruzioni profonde classificate come Scogliera/Reef 1170 dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE. Il nuovo sito Natura 2000 sarebbe uno dei primi in acque profonde italiane e si estenderebbe per circa 1.3 km tra i -200 e i -230 m di profondità, in una area con una bassa densità di attività antropiche. In questa area, la pesca a strascico si concentra sulla piattaforma continentale tra i 3 e i 9 km di distanza dalla costa, senza interessare l'area popolata dai coralli neri profondi. Questi habitat infatti per la loro conformazione intrappolano le reti, disincentivando i pescatori a praticare in queste aree. Ciononostante, i dati mostrano effetti diretti (disturbi meccanici) e indiretti (sedimentazione) delle attività di pesca. In particolare il disturbo meccanico si manifesta sotto forma di attrezzi smarriti che vanno ad impigliarsi tra le colonie di coralli neri e la cui rimozione è praticamente impossibile.



Bibliografia

Aiello G., Iorio M., Molisso F., Sacchi M., 2021. Analisi integrata di dati morfo-batimetrici, sismo-stratigrafici e sedimentologici sul canyon Dohrn (Golfo di Napoli, Tirreno meridionale): interazioni tra vulcanismo e tettonica. Abstract del Quarto Convegno dei geologi marini italiani, 2021. <https://dx.doi.org/10.3301/ABSGI.2021.01>.

Angiolillo M., Bo M., Toma M., Giusti M., Salvati E., Giova A., Lagudi A., Rossi L., Collina M., Bruno F., Canese S., Tunesi L. 2023. A baseline for the monitoring of Mediterranean upper bathyal biogenic reefs within the marine strategy framework directive objectives. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 194, 103963. ISSN 0967-0637. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2023.103963>.

Appolloni L., Sandulli R., Russo G.F. 2018. A new approach to assess marine opportunity costs and monetary values-in-use for spatial planning and conservation; the case of Gulf of Naples, Mediterranean Sea, Italy. *Ocean Coast. Manag.*, 152, 135-144. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.11.023>.

Cau A., Follesa M.C., Moccia D., Bellodi A., Mulas A., Bo M., Canese S., Angiolillo M., Cannas R. 2017. *Leiopathes glaberrima* millennial forest from SW Sardinia as nursery ground for the small spotted catshark *Scyliorhinus canicula*. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 27, 731-735. <https://doi.org/10.1002/aqc.2717>.

Freiwald, A., Beuck, L., Rüggeberg, A., Taviani, M., Hebbeln, D., & R/V Meteor Cruise M70-1 Participants., 2009. The white coral community in the central Mediterranean Sea revealed by ROV surveys. *Oceanography*, 22(1), 58-74. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2009.06>.

Passaro, S., Tamburrino, S., Vallefucio, M., Gherardi, S., Sacchi, M., & Ventura, G., 2016. High-resolution morpho-bathymetry of the Gulf of Naples, Eastern Tyrrhenian Sea. *Journal of Maps*, 12(sup1), 203-210. <https://doi.org/10.1080/17445647.2016.1191385>.

Taviani M., Angeletti L., Beuck L., Campiani E., Canese S., Fogliani F., Freiwald A., Montagna P., Trincardi F. 2016. Reprint of 'On and off the beaten track: Megafaunal sessile life and Adriatic cascading processes'. *Marine Geology*, 375, 146-160. ISSN 0025-3227. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2015.10.003>.

Taviani M., Angeletti L., Canese S., Cannas R., Cardone F., Cau A., Cau A.B., Follesa M.C., Marchese F., Montagna P., Tessarolo C. 2017. The "Sardinian cold-water coral province" in the context of the Mediterranean coral ecosystems, *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 145, 61-78. ISSN 0967-0645. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2015.12.008>.

Taviani, M., Angeletti, L., Cardone, F., Montagna P., Davonaro R. 2019. A unique and threatened deep water coral-bivalve biotope new to the Mediterranean Sea offshore the Naples megalopolis. *Sci Rep* 9, 3411. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39655-8>.