



CONVENZIONE OPERATIVA TRA IL COMUNE DI BERGEGGI, IN QUALITÀ DI ENTE GESTORE DELL'AREA MARINA PROTETTA "ISOLA DI BERGEGGI" E IL DISTAV PER LA REALIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E RICERCA ALL'INTERNO DELL'AREA MARINA PROTETTA ISOLA DI BERGEGGI E DELLA ZSC "FONDALI NOLI-BERGEGGI"

**AMPLIAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA
DISTRIBUZIONE E SULLO STATO DI
CONSERVAZIONE DELLA SPECIE PROTETTA
SCYLLARIDES LATUS (MAGNOSA) NELL'AREA
MARINA PROTETTA "ISOLA DI BERGEGGI" E
NELLA ZSC "FONDALI NOLI-BERGEGGI"**

RELAZIONE FINALE

a cura di

Alice Oprandi, Annalisa Azzola, Monica Montefalcone

Responsabile scientifico: Prof.ssa Monica Montefalcone

DiSTAV, Università degli Studi di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova

Genova, dicembre 2023

INDICE

Premessa	pag. 3
1. <i>Scyllarides latus</i>	pag. 5
2. Area di studio	pag. 7
2.1 Fondali dell'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi	pag. 8
3. Analisi preliminare	pag. 9
3.1 <i>Habitat suitability</i>	pag. 10
4. Attività di campo	pag. 11
4.1 Attività di monitoraggio	pag. 12
4.2 Attività di <i>citizen science</i>	pag. 16
5. Risultati	pag. 18
5.1 <i>Habitat suitability</i>	pag. 18
5.2 Monitoraggi e <i>citizen science</i>	pag. 19
Considerazioni conclusive	pag. 22
Bibliografia	pag. 24
Allegato 1. Materiale informativo sviluppato per la <i>citizen science</i> : locandina	
Allegato 2. Materiale informativo sviluppato per la <i>citizen science</i> : scheda informativa	
Allegato 3. Materiale informativo sviluppato per la <i>citizen science</i> : questionario di avvistamento	
Allegato 4. Tavola di <i>habitat suitability</i> per la specie <i>Scyllarides latus</i> (scala 1:5000)	
Allegato 5. Tavola di <i>habitat suitability</i> per la specie <i>Scyllarides latus</i> (scala 1:2000)	

PREMESSA

Al fine di attuare quanto previsto dal Protocollo SPA/BIO relativo alle Aree Specialmente Protette e alla Biodiversità in Mediterraneo (Convenzione di Barcellona, 1995) che prevede l'istituzione di Aree Speciali di Importanza Mediterranea (ASPIM) per garantire la conservazione della biodiversità sia a livello di ecosistemi e habitat sia a livello di specie, il DiSTAV (Università degli Studi di Genova) e l'Area Marina Protetta 'Isola di Bergeggi' (Savona) hanno stipulato una convenzione operativa con l'obiettivo di ampliare le conoscenze sulla distribuzione e lo stato di conservazione della specie prioritaria *Scyllarides latus*, all'interno della ZSC 'IT1323271 Fondali Noli-Bergeggi'.

Secondo il Protocollo SPA/BIO, le aree ASPIM sono zone marine e costiere caratterizzate da un elevato grado di biodiversità, con habitat di particolare rilevanza naturalistica e con specie rare, minacciate o endemiche. Tali aree rivestono quindi importanza dal punto di vista scientifico, estetico, culturale o educativo e per esse deve essere assicurata una capacità di gestione tale da garantirne la salvaguardia nel tempo. All'interno del protocollo relativo alle aree ASPIM, inoltre, sono inserite le liste delle specie a rischio di estinzione o la cui raccolta deve essere regolamentata (www.specieaspim.it).

Tra le specie la cui raccolta deve essere regolamentata, secondo l'Annesso III del Protocollo SPA/BIO, è presente la magnosa *Scyllarides latus*, un crostaceo decapode la cui popolazione, già alla fine degli anni '90, aveva subito i pesanti effetti del sovrasfruttamento (*overfishing*) a causa dell'alto valore commerciale delle sue carni (Spanier e Lavalli 1998). Tuttavia, ancora oggi, le assunzioni sull'*overfishing* e sul declino di questa specie sono basate su poche osservazioni scientifiche, tanto che *Scyllarides latus* compare sotto la dicitura 'dati mancanti' nella Lista Rossa della IUCN (www.iucnredlist.org).

Nell'ambito dei progressi compiuti nell'attuazione della Direttiva Habitat, l'Italia nel riportare i risultati del quarto rapporto (2013-2018) sulla valutazione delle specie marine, sottolinea la necessità di implementare programmi di monitoraggio a lungo termine coordinati a livello regionale o sub-regionale per quelle specie risultate in uno stato di conservazione sfavorevole (inadeguato o cattivo). Tra queste specie è inclusa *Scyllarides latus*, il cui sfruttamento deve essere oggetto di misure di gestione, e che per questo motivo viene elencata nell'Allegato V della Direttiva Habitat (La Mesa et al. 2021).

Secondo il sistema informativo sulla biodiversità dell'oceano (OBIS) dell'UNESCO sono 153 i record di *Scyllarides latus* raccolti in Mediterraneo e in Atlantico orientale tra il 1865 e il 2020 (www.obis.org); di questi, 9 provengono dalla Liguria, e principalmente, dall'Area Marina Protetta di Portofino (6), dalla provincia di Genova (1) e dalla Provincia di Imperia (2). A queste segnalazioni si aggiungono i 10 nuovi

record raccolti nel 2020 nell'Area Marina Protetta (AMP) delle Cinque Terre nell'ambito di un progetto di monitoraggio della specie *S. latus* (Montefalcone e Azzola 2020). L'unica segnalazione presente in letteratura per l'AMP Isola di Bergeggi riguarda l'omonima grotta, nella quale venne segnalato e fotografato un esemplare di *S. latus* negli anni 2000 (Bianchi et al. 2022).

Al fine di sviluppare piani di monitoraggio e politiche gestionali efficaci in materia di conservazione della biodiversità, specialmente nell'ambito delle aree marine protette, è prima di tutto essenziale conoscere la distribuzione spaziale e batimetrica delle specie che necessitano di un alto livello di protezione (Jetz et al. 2012). Raccogliere le informazioni disponibili in letteratura rappresenta un primo passo per l'identificazione delle aree da tutelare. Inoltre, la conoscenza delle caratteristiche ecologiche che favoriscono la presenza di specie prioritarie, quali ad esempio il tipo di habitat ideale, può essere di aiuto per identificare i siti nei quali concentrare le indagini (Costello et al. 2015).

Esistono diverse tecniche di monitoraggio per le specie bentoniche vagili, e il censimento visivo (*visual census*) lungo transetti o percorsi in immersione subacquea è la tecnica maggiormente impiegata (Bianchi et al. 2004). Tuttavia, queste tecniche risultano maggiormente efficaci a fronte di una conoscenza delle aree sulle quali condurre i rilevamenti visivi. A tal fine, un valido strumento è rappresentato dai modelli predittivi sull'idoneità dell'habitat (*habitat suitability*) i quali, sulla base di fattori ambientali idonei alla presenza di una specie, permettono di prevedere le aree nelle quali è maggiore la probabilità di rilevarla (Carlucci et al. 2016).

L'obiettivo della presente convenzione operativa tra il DiSTAV e l'AMP Isola di Bergeggi è ampliare le conoscenze sulla distribuzione e sullo stato di conservazione della specie protetta *Scyllarides latus* nella ZSC 'IT1323271 Fondali Noli-Bergeggi'. A tal fine sono state condotte quattro distinte attività:

- 1) modellizzazione dell'habitat ideale (*habitat suitability*) dove vi sia maggiore probabilità di trovare la specie;
- 2) attività di monitoraggio in campo tramite rilevamenti di *visual census* in immersione subacquea sulle aree più idonee identificate dal modello di *habitat suitability*;
- 3) attività di *citizen science* per raccogliere nuove segnalazioni di avvistamento della specie da parte di subacquei e pescatori;
- 4) validazione del modello di *habitat suitability* integrando le osservazioni fatte in campo e tutte le segnalazioni raccolte durante il progetto.

1. *Scyllarides latus*

Scyllarides latus (Latreille, 1803), comunemente detta magnosa o cicala di mare, è un crostaceo decapode, appartenente alla famiglia Scyllaridae, diffuso in tutto il Mar Mediterraneo seppur raro (Fig. 1). Questa specie vive solitamente tra i 2 m e i 50 m di profondità, ma in letteratura sono presenti record che la segnalano fino a 400 m (Spanier e Lavalli 1998; Lavalli e Spanier 2007). Gli esemplari di questa specie vivono su fondali rocciosi, ricchi di anfratti e spaccature, o in grotta, ma è possibile trovarli anche su fondali sabbiosi, in particolare in prossimità delle praterie di *Posidonia oceanica* (Noël 2003).

Durante il giorno gli individui di *Scyllarides latus* si trovano tendenzialmente al riparo sulle volte delle grotte o in anfratti (Spanier e Lavalli 1998). Nel loro studio gli autori Spanier e Lavalli (1988) riportano più esemplari in un unico rifugio, facendo ipotizzare che questa specie possa avere tendenze al gregarismo. Di notte gli individui si spostano sui fondali alla ricerca di prede, quali ad esempio molluschi come i mitili, le ostriche e i gasteropodi. Le prede, anche quando si trovano al di sotto dei sedimenti, vengono rilevate attraverso le antenne. Generalmente questa specie si alimenta nelle stagioni favorevoli più calde e meno in quella invernale (www.specieaspim.it).

Scyllarides latus è uno dei crostacei che presenta le maggiori dimensioni in Mar Mediterraneo (Spanier e Lavalli 1998). Gli individui adulti possono raggiungere dimensioni di oltre 40 cm di lunghezza e un peso di circa un chilo e mezzo (Rost Martins 1985; Spanier et al. 1988; Pessani e Mura 2007). La colorazione del dorso è più scura ed è generalmente marrone o color ruggine, mentre il ventre è più chiaro e tendente al giallo. Il primo segmento addominale del dorso è rosso e attorno alle antenne, alla coda e lungo le zampe si osservano bordature e sfumature bluastre.

Il corpo è segmentato e i somiti sono fusi a formare tre regioni distinte: il cefalotorace, l'addome e il telson. Ogni segmento del corpo porta due appendici. Sul capo sono presenti le antenne che sono ampie e disposte in avanti o leggermente inclinate verso il basso. Il 4° segmento antennale presenta dei denti irregolari e una punta allungata, che è solitamente ripiegata al di sopra del piano del segmento dell'antenna. L'ultimo segmento anteriore mostra, invece, dei bordi lisci e arrotondati (www.specieaspim.it).

Il carapace è massiccio, ha una forma squadrata e anteriormente presenta un rostro poco in rilievo. La superficie del carapace e i segmenti dell'addome sono ricchi di granuli e tubercoli irregolari con alla base dei peli. Ai lati il carapace è caratterizzato da una carenatura che presenta dei dentelli. L'ultimo segmento addominale porta gli uropodi che costituiscono il ventaglio della coda (Lavalli e Spanier 2007). Le zampe sono corte, robuste e sprovviste di pinze, a eccezione del quinto paio nelle femmine che presenta degli abbozzi di pinze utilizzate per manipolare le uova (www.specieaspim.it). Non avendo chele, questa specie non presenta alcuna arma di

difesa che viene quindi unicamente fornita dal carapace e dal mimetismo criptico che permette all'animale di confondersi con il fondale. Pur avendo un carapace robusto, questa specie ha diversi predatori quali ad esempio *Balistes capriscus* (pesce balestra) o *Epinephelus marginatus* (cernia bruna).

La muta negli adulti avviene non più di una volta l'anno e in questa fase gli individui si spostano verso acque più fredde e profonde (Spanier e Lavalli 1998). Il ciclo vitale può essere suddiviso in tre fasi di sviluppo: embrionale, larvale e post larvale. Le conoscenze riguardo la riproduzione di questa specie risultano ancora scarse, ma si ipotizza che l'accoppiamento avvenga attraverso il contatto ventrale dei due esemplari. Nei mesi di aprile, maggio e giugno i maschi portano le spermatofore alla base delle ultime due coppie di zampe e le femmine portano le sacche ovigere (Spanier e Lavalli 1998). Le uova, fino a 100 000, rimangono aderenti ai pleopodi addominali delle femmine per circa 16 giorni prima che vengano rilasciate in acqua. Nel periodo riproduttivo le femmine presentano inizialmente un colore arancione brillante, poi, prima della schiusa, assumono un colore marrone (Spanier e Lavalli 1998).



Figura 1. Individuo adulto della specie *Scyllarides latus*. Foto di Annalisa Azzola.

2. AREA DI STUDIO

L'area oggetto del monitoraggio riguarda la ZSC 'IT1323271 Fondali Noli-Bergeggi' all'interno della quale ricade l'AMP 'Isola di Bergeggi', gestita dal Comune di Bergeggi e istituita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con D.M. il 7 maggio 2007, e i fondali antistanti Capo Noli (Fig. 2).



Figura 2. Area di studio che include l'intera AMP Isola di Bergeggi a Nord e i fondali antistanti Capo Noli a Sud (box giallo).

L'AMP Isola di Bergeggi è compresa interamente nel Comune di Bergeggi, dove ricopre 215 ha estendendosi dalla fascia costiera fino ai fondali dell'isola.

L'area marina protetta è suddivisa in tre zone sottoposte a diverso regime di tutela ambientale, tenuto conto delle caratteristiche ambientali e della situazione socio-economica ivi presenti (Fig. 3):

- Zona A, di riserva integrale (3,4 ha): tutte le attività che possono arrecare danno o disturbo all'ambiente marino sono interdette; comprende esclusivamente il tratto di mare prospiciente la costa sud dell'Isola di Bergeggi (area rivolta verso il mare aperto);
- Zona B, di riserva generale (41,73 ha): le attività di fruizione del mare che non costituiscono di regola un pericolo per la salvaguardia dell'ambiente marino sono

puntualmente regolamentate; comprende il tratto di mare circostante l'Isola di Bergeggi;

- Zona C, di riserva parziale (169,9 ha): le attività di fruizione del mare di modesto impatto ambientale sono generalmente consentite e regolamentate dall'organismo di gestione; comprende il residuo tratto di mare all'interno del perimetro dell'area marina protetta.

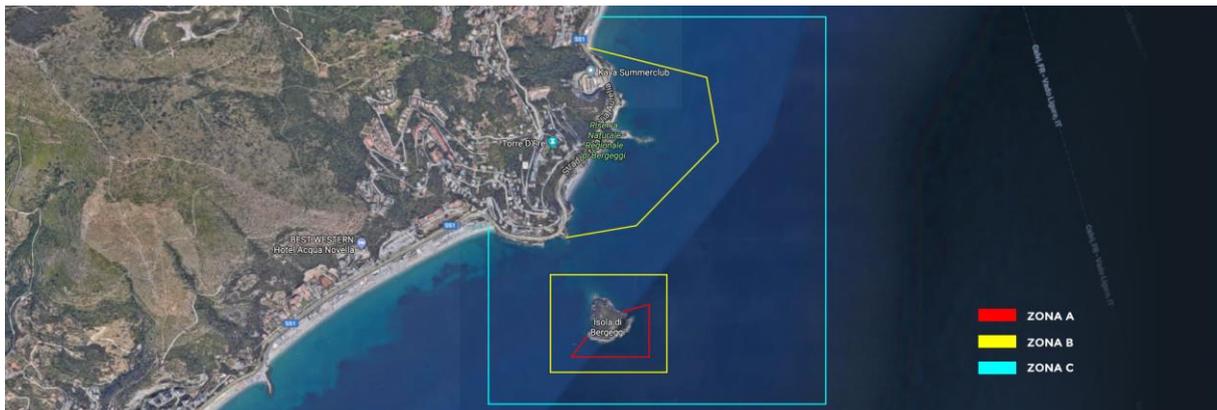


Figura 3. Dettaglio dell'immagine satellitare da Google Earth dell'AMP Isola di Bergeggi dove sono evidenziate le tre zone a diverso grado di protezione.

2.1 Fondali dell'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi

L'ambiente sommerso dell'AMP Isola di Bergeggi risulta di notevole interesse sia dal punto di vista geologico sia biologico. Attorno all'isola, i gradienti batimetrici e le diverse esposizioni del substrato, uniti alla natura geologica di quest'ultimo, consentono l'instaurarsi di numerose associazioni biologiche. A nord e a ovest la roccia è caratterizzata da anfratti e da piccole grotte. I lati meridionali, più profondi ed esposti verso il mare aperto, ospitano alle profondità maggiori popolamenti sciafili, tra cui spiccano elementi del coralligeno, seguiti da popolamenti dei fondi detritici costieri. Verso costa il fondale è caratterizzato da formazioni residue di *Posidonia oceanica* tra Punta del Maiolo e il Capo di Vado. Verso ponente, sul fondale che si estende tra Punta del Maiolo e il litorale di Spotorno, si trova una prateria di *P. oceanica* piuttosto estesa e continua, il cui limite inferiore arriva alla profondità di circa 20 m.

La costa rocciosa di Bergeggi costituisce un'importante area carsica e ospita numerose cavità, sia terrestri sia marine. Tra queste ultime, quella di più grande rilevanza e interesse biologico è sicuramente la Grotta Marina di Bergeggi (LI 32 del Catasto delle Grotte Liguri). Questa grotta marina costituisce un ambiente notevolmente diversificato e di grande valore naturalistico, oltre che per la ricchezza

dei fenomeni carsici, anche per la varietà di popolamenti bentonici, che ne fanno un vero e proprio laboratorio naturale (Diviacco e Coppo 2006, e bibliografia ivi citata).

3. ANALISI PRELIMINARE

Considerata la carenza di informazioni e l'esigua densità di popolazione tipica della specie *Scyllarides latus*, sono state elaborate delle mappe di *Habitat Suitability* al fine di identificare le aree a maggiore probabilità di presenza della specie all'interno dell'AMP Isola di Bergeggi, nelle quali condurre le attività di monitoraggio previste.

Per identificare l'habitat preferenziale tipicamente abitato da questa specie si è fatto riferimento alle informazioni disponibili in letteratura e ai risultati di uno studio precedentemente effettuato nell'AMP delle Cinque Terre (Montefalcone e Azzola 2020).

Montefalcone e Azzola (2020) avevano analizzato 92 record di *Scyllarides latus* provenienti da diverse aree del Mar Mediterraneo. Dall'analisi condotta sui dati di letteratura, l'intervallo batimetrico all'interno del quale la specie *Scyllarides latus* veniva generalmente osservata era compreso tra 0 m e 70 m di profondità. Dall'analisi della distribuzione di frequenza effettuata sulla totalità dei dati di profondità esistenti, risultava che circa nel 90% dei casi la specie venisse osservata tra 0 m e 30 m di profondità, con un picco tra i 5 m e i 20 m (Fig. 4).

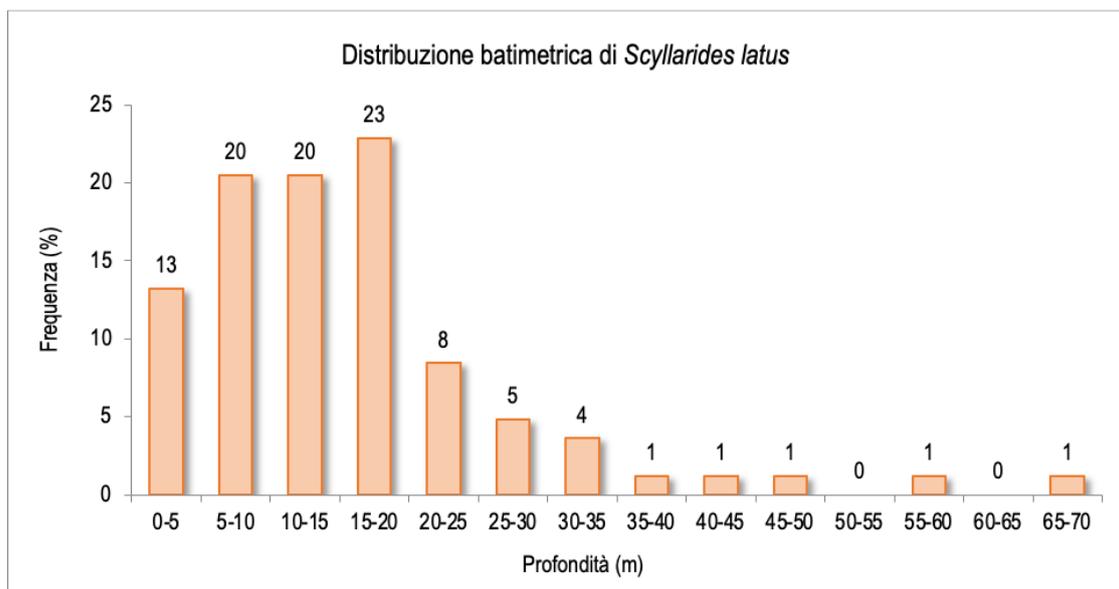


Figura 4. Frequenza % degli intervalli batimetrici dove la specie *Scyllarides latus* è stata segnalata, in base ai dati disponibili in letteratura (Montefalcone e Azzola 2020).

Gli habitat dove la specie veniva maggiormente osservata erano le scogliere rocciose sub-verticali e le franate rocciose (49 record, 53%), seguite dalle grotte (34 record, 37%), che insieme rappresentavano il 90% dei record esistenti. La specie era stata raramente osservata nelle praterie di *Posidonia oceanica* (3 record) e in un solo caso su un relitto. *S. latus* sembra inoltre prediligere substrati sub-verticali a elevata pendenza, compresa tra i 50° e i 90°, favorendo gli ambienti di franata rocciosa e le scogliere rocciose a elevata anfrattuosità.

Le aree del fondale più idonee alla presenza di *S. latus* sono state quindi identificate sulla base delle tre principali variabili ambientali predittive, quali: 1) profondità; 2) pendenza; e 3) rugosità del fondale. In particolare, gli intervalli ottimali delle variabili ambientali predittive sono risultati i seguenti: i) profondità compresa tra 0 m e 30 m; ii) pendenza del fondale compresa tra 50° e 90°; iii) indice di rugosità del fondale >1 (Montefalcone e Azzola 2020).

3.1 Habitat Suitability

Per la definizione dei valori delle tre principali variabili ambientali predittive si sono resi necessari rilievi acustici multibeam, che fornissero mappe DEM (*Digital Elevation Model*) del fondale nell'area di studio sulle quali è possibile misurare i valori precisi di tutte e tre le variabili, necessarie poi alla realizzazione delle carte di *habitat suitability*. I dati dei rilievi multibeam sono stati messi a disposizione dall'AMP Isola di Bergeggi, ed erano disponibili solo per la zona di fondale attorno all'Isola di Bergeggi.

Tramite il software QGIS è stata quindi realizzata una rappresentazione tridimensionale e georeferenziata della topografia di dettaglio del fondale dell'Isola di Bergeggi, il *Digital Elevation Model* (DEM). Sulla base del DEM è stato possibile calcolare i dati di profondità (i.e., curve di livello), di pendenza, e di rugosità del fondale, tramite gli strumenti di analisi spaziale per i file *raster* disponibili sul software.

Da questi dati è stato possibile ottenere due diversi *layers* vettoriali nei quali sono state evidenziate, sotto forma di poligoni, le aree con pendenza del fondo compresa tra i 50° e i 90° e con indice di rugosità >1. Sono state considerate solo le aree comprese nella fascia batimetrica idonea alla presenza di *Scyllarides latus* (i.e., tra 0 m e 30 m).

Le aree del fondale in cui i due *layers* di pendenza e rugosità si sovrapponevano sono state classificate come 'aree ad alta probabilità', mentre le aree caratterizzate solamente da una pendenza compresa tra i 50° e i 90° oppure da un indice di rugosità >1, sono state definite 'aree a media probabilità' di presenza della specie. Infine, è stata calcolata l'estensione totale in metri quadrati (m²) sia delle aree ad alta probabilità di presenza della specie sia di quelle a media probabilità. La totalità delle restanti aree è da considerarsi a scarsa probabilità di presenza della specie.

4. ATTIVITÀ DI CAMPO

Le attività di rilevamento in mare per il monitoraggio della specie *Scyllarides latus* sono state realizzate in data 26, 29 e 30 maggio 2023, 1 giugno 2023, 11 agosto 2023, 2, 3 e 18 ottobre 2023, con condizioni meteorologiche buone, mare calmo e assenza di vento. I rilevamenti sono stati condotti in immersione subacquea con autorespiratore ad aria (ARA) da parte di operatori scientifici subacquei qualificati del DiSTAV (Università di Genova), 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) (www.aioss.it).

Gli operatori scientifici subacquei partecipanti alle attività di campo sono stati:

Dr. Alice Oprandi
Brevetto Master Scuba Diver NAUI
Assegnista di ricerca DiSTAV, Università degli Studi di Genova

Dott. Giacomo Gennaro
Brevetto Deep PADI
Tesiista magistrale in Biologia ed Ecologia Marina, Università degli Studi di Genova

Pietro Berdondini
Brevetto Open PADI
Tesiista triennale in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Genova

Dott.ssa Ilaria Mancini
Brevetto Advanced TDI
Dottoranda di ricerca DiSTAV, Università degli Studi di Genova

Dott.ssa Chiara Robello
Brevetto Deep PADI
Dottoranda di ricerca DiSTAV, Università degli Studi di Genova

Gli operatori scientifici subacquei hanno sempre avuto il supporto del personale dei due centri d'immersione d'appoggio, Nereo Sub e Triton Diving Club. Le coordinate geografiche di ogni sito di immersione sono state registrate in un ricevitore GPS (Garmin) presente sulla barca d'appoggio, riferito all'ellissoide WGS 84. Il personale presente sulla barca d'appoggio ha anche curato gli aspetti legati alla sicurezza in

mare. La profondità è stata misurata con un computer da immersione, la cui precisione è di circa 30 cm.

4.1 Attività di monitoraggio

Le attività di *visual census* e di monitoraggio della specie *S. latus* si sono concentrate soprattutto nei siti ad alta e media probabilità di presenza della specie, identificati grazie alle carte di *habitat suitability* realizzate nell'ambito delle analisi preliminari del progetto, e in due siti nei pressi di Capo Noli. In totale sono stati monitorati 8 siti, 6 dei quali sono inclusi nell'AMP Isola di Bergeggi (Fig. 5). Le aree risultate "ad alta probabilità" sono state indagate più volte e in diversi orari della giornata, al fine di favorire l'avvistamento della specie.

Le attività di *visual census* sono state condotte lungo percorsi a tempo (20 minuti ciascuno) a tre diverse profondità (5 m, 10 m, 15 m), per un totale di 42 percorsi subacquei pari ad uno sforzo di campionamento di 14 ore di immersione e 10500 m² di fondale ispezionato. Sono state indagate le franate rocciose con diversi gradi di inclinazione del fondale e le pareti rocciose, nella fascia batimetrica compresa tra la superficie e i 15 m di profondità, nel rispetto dei limiti di operatività e di sicurezza imposti dall'immersione subacquea. Nei siti dove non era possibile raggiungere la profondità di 15 m a causa della morfologia del fondale, sono stati allungati di 10 minuti i percorsi più superficiali, a 10 m e 5 m.

DIARIO DI CAMPO

IMMERSIONE N° 1

Data: 26/05/2023 (Nereo Sub)

Località: Punta del Maiolo (44°14.230' N; 8°26.510' E)

Profondità massima: 10 m

Orario entrata: 11:00

Orario uscita: 12:00

Tempo totale di immersione: 60'

Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, C. Robello

IMMERSIONE N° 2

Data: 26/05/2023 (Nereo Sub)

Località: Secchetta della Croce (44°14.180' N; 8°26.640' E)

Profondità massima: 10 m

Orario entrata: 15:00

Orario uscita: 16:00

Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, C. Robello

IMMERSIONE N° 3

Data: 29/05/2023 (Nereo Sub)
Località: Punta Predani Ovest (44°14.440' N; 8°26.810' E)
Profondità massima: 13 m
Orario entrata: 10:30
Orario uscita: 11:30
Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, C. Robello

IMMERSIONE N° 4

Data: 29/05/2023 (Nereo Sub)
Località: Punta Predani Est (44°14.460' N; 8°26.820' E)
Profondità massima: 10 m
Orario entrata: 14:40
Orario uscita: 15:40
Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, C. Robello

IMMERSIONE N° 5

Data: 30/05/2023 (Nereo Sub)
Località: Canalone (44°14.070' N; 8°26.770' E)
Profondità massima: 16 m
Orario entrata: 11:30
Orario uscita: 12:30
Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: A. Oprandi, G. Gennaro

IMMERSIONE N° 6

Data: 30/05/2023 (Nereo Sub)
Località: Pifferaio (44°14.020' N; 8°26.710' E)
Profondità massima: 15 m
Orario entrata: 15:00
Orario uscita: 16:00
Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: A. Oprandi, G. Gennaro

IMMERSIONE N° 7

Data: 01/06/2023 (Triton diving club)

Località: Capo Noli ovest (44°11.916' N; 8°25.415' E)

Profondità massima: 15 m

Orario entrata: 11:00

Orario uscita: 12:00

Tempo totale di immersione: 60'

Operatori scientifici in immersione: A. Oprandi, G. Gennaro

IMMERSIONE N° 8

Data: 01/06/2023 (Triton diving club)

Località: Capo Noli est (44°11.966' N; 8°25.229' E)

Profondità massima: 15 m

Orario entrata: 11:00

Orario uscita: 12:00

Tempo totale di immersione: 60'

Operatori scientifici in immersione: I. Mancini, C. Robello

IMMERSIONE N° 9

Data: 11/08/2023 (Triton diving club)

Località: Pifferaio (44°14.020' N; 8°26.710' E)

Profondità massima: 15 m

Orario entrata: 13:30

Orario uscita: 14:30

Tempo totale di immersione: 60'

Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, P. Berdondini

IMMERSIONE N° 10

Data: 02/10/2023 (Nereo Sub)

Località: Pifferaio (44°14.020' N; 8°26.710' E)

Profondità massima: 15 m

Orario entrata: 15:30

Orario uscita: 16:30

Tempo totale di immersione: 60'

Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, P. Berdondini

IMMERSIONE N° 11

Data: 02/10/2023 (Nereo Sub)

Località: Canalone (44°14.070' N; 8°26.770' E)

Profondità massima: 15 m
Orario entrata: 17:30
Orario uscita: 18:30
Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, P. Berdondini

IMMERSIONE N° 12

Data: 03/10/2023 (Nereo Sub)
Località: Canalone (44°14.070' N; 8°26.770' E)
Profondità massima: 15 m
Orario entrata: 13:00
Orario uscita: 14:00
Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, P. Berdondini

IMMERSIONE N° 13

Data: 03/10/2023 (Nereo Sub)
Località: Pifferaio (44°14.020' N; 8°26.710' E)
Profondità massima: 15 m
Orario entrata: 15:00
Orario uscita: 16:00
Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, P. Berdondini

IMMERSIONE N° 14

Data: 18/10/2023 (Nereo Sub)
Località: Punta Predani Ovest (44°14.440' N; 8°26.810' E)
Profondità massima: 13 m
Orario entrata: 14:00
Orario uscita: 15:00
Tempo totale di immersione: 60'
Operatori scientifici in immersione: G. Gennaro, P. Berdondini



Figura 5. Posizione geografica degli 8 siti (cerchi rossi) in cui sono state svolte le attività di *visual census* in immersione subacquea per il monitoraggio della specie *Scyllarides latus*.

4.2 Attività di *citizen science*

Al fine di raccogliere quanti più dati possibili inerenti la presenza della specie *Scyllarides latus* nei fondali della ZSC 'IT1323271 Fondali Noli-Bergeggi' e di Capo Noli, è stato promosso un progetto di *citizen science* che ha visto la realizzazione di locandine informative e questionari accessibili tramite QR code (Allegati 1, 2, 3 alla presente relazione; si veda anche la versione in formato ridotto in Fig. 6), che sono stati distribuiti a diverse realtà locali operanti sul territorio, tra cui, principalmente, i centri diving, ma anche associazioni di pescatori e stabilimenti balneari. Tutte le realtà sono state prima contattate telefonicamente o per e-mail e, nella giornata del 5 luglio 2023, il materiale è stato distribuito di persona presso: Savona Sub center (Savona), Lega Navale Italiana (Savona), Abissi Sea Sport (Savona), W.A.S. Wind and Sea (Savona), Le Cavallette diving (Vado Ligure), Triton Diving Club (Bergeggi), Nereo Sub center (Spotorno), Comune di Bergeggi, Dive Enjoy (Noli), Cycnus Diving Center (Finale), Marina Diving Center (Loano). Inoltre, sono stati contattati e intervistati telefonicamente sei pescatori locali, sia professionali sia ricreativi, al fine di ricavare informazioni utili da eventuali dati di cattura della specie *S. latus* e dal loro cambiamento nel tempo.

Infine, l'attività di *citizen science* è stata promossa sul sito dell'AMP Isola di Bergeggi.

CACCIA ALLA MAGNOSA!

DOVE SI TROVA?
 È una specie rara e protetta, si può trovare dai 2 m ai 100 m di profondità, di solito tra le rocce, nascosta in anfratti e spaccature, o nelle praterie di *Posidonia oceanica*. È comune osservare più esemplari attorno ad un unico rifugio. Gli avvistamenti di notte sono i più frequenti poiché esce alla ricerca di cibo.



© Emilio Mancuso

DIFFERENZE CON LA MAGNOSELLA

Magnosa
Scyllarides latus
<40 cm

Antenna allungata
Eca margine appena inciso

Colorazione: marmorata chiara quasi uniforme sul dorso e giallo sul ventre

5 zampe senza pellicia

Conduzioni: sottili e brevi al pettorale

Magnosella
Scyllarus arctus
<16 cm

Antenna allungata con filigrana e 4-5 segmenti

Stoma, braccia scure: solo ventrali, con linee trasversali bianche scure sui corredi addominali

Dorsale arrotondata di 1/3 e 1/2° paio pedicelli della gamba

© A. M. Arias

ABBIAMO BISOGNO DEL TUO AIUTO PER AUMENTARE LE NOSTRE CONOSCENZE SULLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE DI MAGNOSA TRA CAPO NOLI E VADO LIGURE. SE IN IMMERSIONE AVVISTI UNO O PIÙ ESEMPLARI, QUANDO SEI A TERRA, SCANSIONA IL QR CODE OPPURE CONTATTACI PER E-MAIL.



ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E RICERCA NELLA ZSC «IT132327 FONDALI DI NOLI-BERGEGGI» STATO DI CONSERVAZIONE DELLA SPECIE SCYLLARIDES LATUS

Riporta i tuoi avvistamenti a Giacomo Gennaro (giacomogennaro99@outlook.com) o Alice Oprandi (alice.oprandi@edu.unige.it)






QUESTIONARIO DI AVVISTAMENTO DI *Scyllarides latus*

Il DISTAV (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita) dell'Università degli Studi di Genova e l'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi, al fine di aumentare le conoscenze sulla popolazione di Magnosa (o cicala di mare, *Scyllarides latus*) presente all'interno della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "Fondali di Noli - Bergeggi" (IT132327), promuovono un'attività di citizen science per raccogliere nuove segnalazioni di avvistamenti della specie da parte di subacquei e pescatori.

all.oprandi@gmail.com [Cambia account](#) 🔗

🔒 Non condiviso

* Indica una domanda obbligatoria

DATA DELL'OSSERVAZIONE *

Data

gg/mm/aaaa 📅

ORA DELL'OSSERVAZIONE *

Ora

: :

TEMPO TRASCORSO IN ACQUA/SFORZO DI PESCA (in minuti) *

La tua risposta

COORDINATE GPS (se disponibili) O NOME DEL SITO DI IMMERSIONE

La tua risposta

ERI ALL'INTERNO DELL'AREA MARINA PROTETTA? *

Sì

No

PROFONDITÀ DI AVVISTAMENTO *

tra 0 m e 10 m

tra 10 m e 20 m

tra 20 m e 30 m

oltre i 30 m

Figura 6. Locandina informativa distribuita e parte del questionario di avvistamento compilabile online tramite QR code, realizzati per la campagna di *Citizen Science*.

5. RISULTATI

5.1 *Habitat suitability*

I rilievi multibeam hanno permesso di modellizzare solo l'area di fondale intorno all'isola di Bergeggi, in quanto non erano disponibili rilievi acustici per la restante area inclusa nella ZSC 'IT1323271 Fondali Noli-Bergeggi' e per l'area di Capo Noli. In totale sono state elaborate 2 carte di *habitat suitability*, una in scala 1:5000 sulla quale è possibile vedere l'area di fondale modellizzato nella sua interezza, e una più dettagliata, in scala 1:2000, sulla quale è possibile vedere con un maggiore dettaglio la distribuzione delle aree ad alta e media probabilità all'interno delle diverse zone di protezione dell'AMP (Allegati 4 e 5; si vedano anche la Fig. 7 e la Fig. 8 per un esempio in scala ridotta delle due tavole).

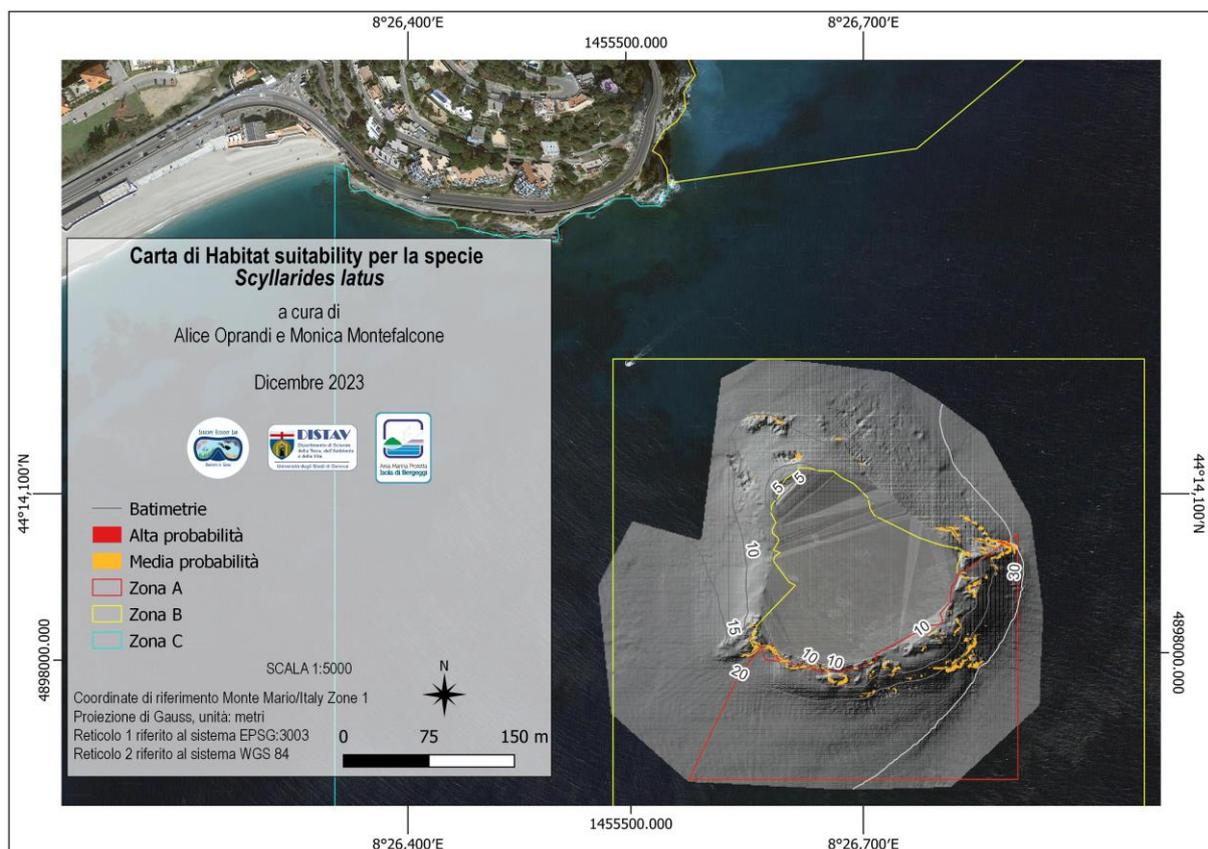


Figura 7. Esempio in scala ridotta della carta di *habitat suitability* (scala 1:5000) per la specie *Scyllarides latus* nei fondali dell'Isola di Bergeggi.

Le aree ad alta probabilità, caratterizzate da una pendenza del fondale superiore a 50° e da un indice di rugosità >1 , sono risultate localizzate principalmente nella zona A dell'AMP o in prossimità del suo confine, a profondità comprese tra i 10 m e i 30 m. Le aree a media probabilità sono risultate per lo più caratterizzate da un indice di rugosità >1 mentre la pendenza del fondale, nella maggioranza dei casi, presentava

valori inferiori a 50°. Anche in questo caso, la maggior parte delle aree a media probabilità è risultato trovarsi in zona A, mentre le restanti aree a media probabilità sono localizzate lungo il versante orientale dell'Isola di Bergeggi, all'interno della zona B dell'AMP.

In totale, le aree ad alta probabilità ricoprono una superficie di 71 m² della zona A dell'AMP, mentre quelle a media probabilità hanno riportato una superficie maggiore, pari a 1470 m². Le aree ad alta probabilità costituiscono quindi meno dello 0,2% della superficie totale della zona A dell'AMP, mentre quelle a media probabilità rappresentano tra il 3% e il 4% della superficie totale della zona di riserva integrale.

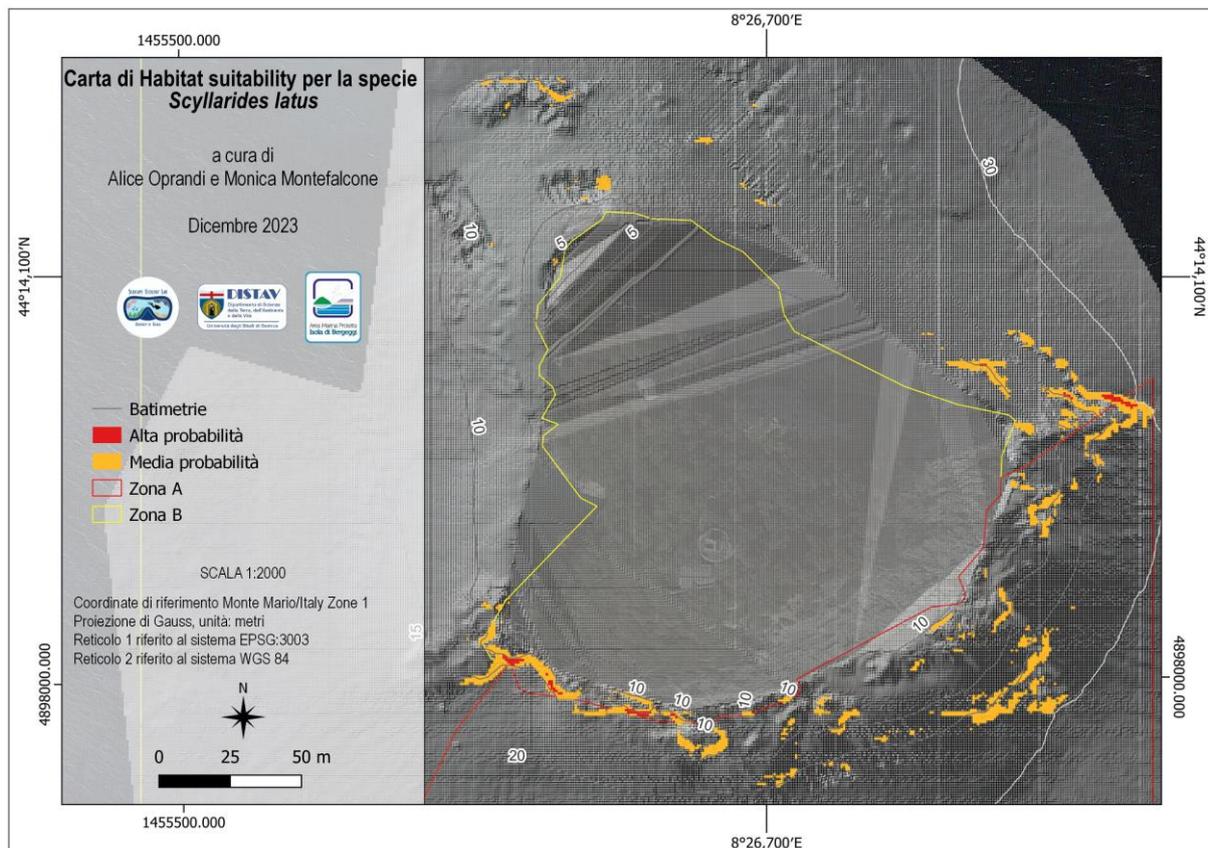


Figura 8. Esempio in scala ridotta della carta di *habitat suitability* (scala 1:2000) per la specie *Scyllarides latus* nei fondali dell'isola di Bergeggi.

5.2 Monitoraggio e *citizen science*

In accordo con quanto emerso dal modello di *habitat suitability*, le attività di monitoraggio si sono soprattutto concentrate nella zona A dell'Isola di Bergeggi, ovvero nei siti del Canalone e del Pifferaio, nei quali sono stati condotti, rispettivamente, 3 e 4 censimenti visivi in immersione subacquea in diversi periodi durante la stagione estiva e autunnale e in diversi orari della giornata. Un altro sito indagato, in quanto risultato 'a media probabilità', è stato la Secchetta della Croce,

situata a nord-ovest dell'isola. Infine, pur non avendo informazioni riguardanti l'habitat idoneo (a causa della mancanza dei rilievi acustici multibeam), sono stati indagati anche tre siti lungo la costa della falesia rocciosa dell'AMP, in corrispondenza di Punta del Maiolo e di Punta Predani, e due siti al di fuori della ZSC, lungo il versante orientale di Capo Noli. In nessuno dei siti monitorati durante le attività di *visual census* in immersione subacquea è stata riscontrata la presenza di *Scyllarides latus*.

L'attività di *citizen science*, attraverso i questionari accessibili tramite QR code, ha invece permesso di ottenere due nuovi record di avvistamento di *Scyllarides latus* da parte di due subacquei ricreativi. Entrambe le segnalazioni, avvenute nel mese di agosto 2023 a distanza di una settimana l'una dall'altra, riferiscono di un esemplare di *S. latus* di circa 20 cm di lunghezza (potrebbe probabilmente essere lo stesso esemplare), avvistato nel sito del Canalone, a una profondità compresa tra i 10 m e i 15 m.

Infine, le interviste ai pescatori locali e ai subacquei hanno permesso di raccogliere 13 record di avvistamenti/catture di *S. latus* avvenute tra il 2000 e il 2021 nell'area di interesse (Fig. 9, Fig. 10). Tutti i record ottenuti dall'attività di *citizen science*, 15 in totale, sono stati raccolti in una tabella (Tabella 1).

Tabella 1. Sintesi delle segnalazioni raccolte dall'attività di *citizen science*

Anno	Sito	Profondità (m)	Taglia (cm)	Habitat	Osservatore
2023	Canalone (AMP Bergeggi)	10	20	Roccia	Francesco Barelli Terrizzi (subacqueo)
2023	Canalone (AMP Bergeggi)	15	20	Roccia	samujordan@hotmail.com (subacqueo)
2021	Vado Ligure	15	35 (1,5 kg)	Roccia	Zaina Venceslao (pescatore)
2021	Pifferaio (AMP Bergeggi)	16	25 (0,6 kg)	Roccia	Paolo Cappucciati (subacqueo)
2020	Canalone (AMP Bergeggi)	7	15	Artificiale (bombola rotta)	Claudio Sciutto (pescatore apneista)
2020	Canalone (AMP Bergeggi)	10	15	Roccia	Claudio Sciutto (pescatore apneista)
2019	Bergeggi	20	25 (0,6 kg)	<i>Posidonia oceanica</i>	Zaina Venceslao (pescatore)
2019	Bergeggi	18	n.d.	Roccia	Marcos Loich (pescatore)
2017	P. Maiolo (AMP Bergeggi)	10	n.d.	Sabbia/ <i>P. oceanica</i>	Proprietario stabilimenti Villaggio del Sole
2017	Capo Noli	15	30	Roccia	Mario Pesce
2013	Capo Noli	n.a.	25	Roccia	Gianluca Guelfi (Fig. 9)
2012	Grotta Bergeggi	10	n.d.	Roccia	Andrea Molinari
2011	Canalone (AMP Bergeggi)	22	20	Roccia	Simone Bava (Fig. 10)
2000	Grotta Bergeggi	2	30	Roccia	Carlo Nike Bianchi
n.d.	Vado Ligure (diga)	20	n.d.	Diga artificiale	Zaina Venceslao (pescatore)



Figura 9. Esemplare di *Scyllarides latus* osservato su roccia a Capo Noli nel 2013 (foto di Gianluca Guelfi).



Figura 10. Esemplare di *Scyllarides latus* osservato su roccia nell'AMP Isola di Bergeggi nel 2011 (foto di Simone Bava).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Scyllarides latus è una specie ancora oggi poco conosciuta, nonostante l'importanza ecologica e commerciale che riveste (Goldstein e Spanier 2020). Considerata, inoltre, l'esigua densità di popolazione e le abitudini tipicamente notturne, il monitoraggio di questa specie risulta difficile e, ad oggi, non si dispone di una metodologia di indagine standardizzata e riconosciuta a livello internazionale (La Mesa et al. 2019).

Durante tutti i monitoraggi in immersione subacquea condotti negli otto siti selezionati non è stato individuato alcun esemplare di *Scyllarides latus*. Seppur i metodi di osservazione *in situ* che non si basano sul prelievo degli organismi, come ad esempio il *visual census* in immersione subacquea, rappresentino per molte specie protette una metodologia ideale di raccolta dei dati, per una specie rara e criptobiotica come *Scyllarides latus* possono essere dispendiosi e poco efficaci (La Mesa et al. 2019). A fronte del grande sforzo di campionamento impiegato su un'area relativamente piccola come quella dell'AMP Isola di Bergeggi, per l'acquisizione dei dati sulla presenza di questa specie sembrerebbe quindi più efficace un approccio più 'opportunistic' basato sulla *citizen science* (La Mesa et al. 2019). A conferma di ciò, l'unica segnalazione di *S. latus* ricevuta durante il periodo di studio è stata frutto proprio della campagna di *citizen science*.

Alle Cinque Terre, dove era stato usato lo stesso metodo di censimento, nel 2020 erano stati avvistati tre esemplari di *S. latus* (Montefalcone e Azzola 2020). Il confronto dei risultati ottenuti nelle due AMP fa pensare quindi che a Bergeggi la densità di *S. latus* possa essere naturalmente minore a causa sia della ridotta estensione dell'AMP, ma soprattutto della minore disponibilità di fondali con una morfologia idonea o favorevole all'instaurarsi della specie. *S. latus* è nota compiere migrazioni verticali stagionali per spostarsi in acque più profonde e fredde ed evitare le alte temperature di fine estate e inizio autunno (Spanier et al. 1988). Questo comportamento potrebbe essere in qualche modo limitato dai fondali relativamente poco profondi presenti attorno all'Isola di Bergeggi. Il maggior numero di osservazioni in Liguria provenienti proprio dell'AMP di Portofino e delle Cinque Terre (www.obis.org; Montefalcone e Azzola 2020), entrambe aree notoriamente caratterizzate da falesie rocciose verticali che degradano velocemente a profondità di oltre 60 m, potrebbero confermare questa ipotesi.

I dati ottenuti dalla attività di *citizen science* testimoniano l'esigua densità di popolazione di *Scyllarides latus* nell'area di studio e confermano la complessità del monitoraggio di questa specie. In quest'ottica, il modello predittivo di *habitat suitability* si è dimostrato, anche in questo caso, un valido strumento di pianificazione per il monitoraggio di *Scyllarides latus*. Pur non avendo ottenuto dati di presenza dall'attività di monitoraggio in immersione, le segnalazioni raccolte grazie alla *citizen science* hanno confermato la sua attendibilità: la maggior parte degli avvistamenti

raccolti nei diversi anni sono avvenuti nella zona A dell'Area Marina Protetta, in particolare, nel sito del Canalone, situato proprio in corrispondenza di una delle aree risultate a più alta probabilità dal modello.

Questa ricerca evidenzia l'importanza di sviluppare metodi innovativi, come i modelli previsionali, per affrontare l'incertezza associata alla selezione delle aree da indagare quando si ha a che fare con specie rare e criptiche come *S. latus*. Il modello di *habitat suitability* qui proposto ha dimostrato, in un'ottica di definizione delle priorità, di contribuire a un'efficace pianificazione della conservazione di specie e habitat, ottimizzando così i costi e lo sforzo di campionamento. Le aree risultate ad alta probabilità di presenza della specie sono tutte localizzate all'interno della zona A dell'AMP, o in prossimità del suo confine, a conferma quindi che il regime di protezione in atto nell'AMP nella zona a riserva integrale sia il più adeguato per assicurare la tutela di questa specie protetta.

La presenza di specie prioritarie in un'area marina protetta rende l'area potenzialmente definibile come Area Speciale di Importanza Mediterranea (ASPIM) e il riconoscimento di questo *status* è rilasciato dal *Regional Activity Centre for Specially Protected Areas* (RAC-SPA) proprio sulla base delle attività di ricerca scientifica e sistematica e di monitoraggio degli habitat e delle specie prioritarie. Tuttavia, le ancora scarse conoscenze riguardo l'abbondanza e la distribuzione di questa specie, l'esiguo numero di segnalazioni raccolte in letteratura e la difficoltà di avvistamento intrinseco a questa specie criptica evidenziano la necessità di condurre ulteriori studi e continui monitoraggi nel tempo al fine di approfondire le conoscenze riguardanti la densità e lo stato di conservazione della specie *Scyllarides latus* all'interno della ZSC e dei confini dell'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi.

Bibliografia

- Bianchi C.N., Azzola A., Parravicini V., Peirano A., Morri C. & Montefalcone, M. (2019). Abrupt change in a subtidal rocky reef community coincided with a rapid acceleration of sea water warming. *Diversity*, 11(11), 215.
- Bianchi C.N., Gerovasileiou V., Morri C., & Frogia C. (2022). Distribution and ecology of decapod crustaceans in Mediterranean marine caves: A review. *Diversity*, 14(3), 176.
- Bianchi C.N., Pronzato R., Cattaneo-Vietti R., Benedetti Cecchi L., Morri C., Pansini M., Chemello R., Milazzo M., Frascchetti S., Terlizzi A., Peirano A., Salvati E., Benzoni F., Calcinai B., Cerrano C. & Bavestrello G. (2004). Hard bottoms. *Biologia Marina Mediterranea*, 11(1), 185-215.
- Carlucci R., Fanizza C., Cipriano G., Paoli C., Russo T. & Vassallo P. (2016). Modeling the spatial distribution of the striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) and common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Gulf of Taranto (Northern Ionian Sea, Central-eastern Mediterranean Sea). *Ecological Indicators*, 69, 707-721.
- Cocito S. & Chiantore M. (2004). Monitoring of natural animal populations. *Biologia Marina Mediterranea*, 11(1), 309-345.
- 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.
- Costello M.J., Claus S., Dekeyzer S., Vandepitte L., Tuama É.Ó., Lear D. & Tyler-Walters H. (2015). Biological and ecological traits of marine species. *PeerJ*, 3, e1201.
- Gatti G., Bianchi C.N., Parravicini V., Rovere A., Peirano A., Montefalcone M., Massa F. & Morri C. (2015). Ecological change, sliding baselines and the importance of historical data: lessons from combining observational and quantitative data on a temperate reef over 70 years. *PLoS ONE*, 10(2), e0118581.
- Goldstein J.S. & Spanier E. (2020). Potential effects of elevated temperature on seasonal movements in slipper lobsters, *Scyllarides latus* (Latreille, 1803), in the eastern Mediterranean. *Mediterranean Marine Science*, 21(2), 482-492.
- Jetz W., McPherson J.M. & Guralnick R.P. (2012). Integrating biodiversity distribution knowledge: Toward a global map of life. *Trends in Ecology & Evolution*, 27, 151-159.
- La Mesa G., Lauriano G., Mo G., Paglialonga A. & Tunesi L. (2021). Assessment of the conservation status of marine species of the Habitats Directive (92/43/EEC) in

- Italy: results, drawbacks and perspectives of the fourth national report (2013–2018). *Biodiversity and Conservation*, 30, 4251-4264.
- La Mesa G., Paglialonga A. & Tunesi L. (2019). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino. ISPRA, Serie Manuali e Linee Guida, 190/2019.
- Lavalli K.L. & Spanier E. (2007). *The biology and fisheries of the slipper lobster*. CRC press.
- Montefalcone M., Azzola A. (2020). Ampliamento delle conoscenze sulla distribuzione e sullo stato di conservazione della specie prioritaria *Scyllarides latus* (magnosa) nell'Area Marina Protetta delle Cinque Terre. Relazione Finale, p. 40.
- Motta C. (1958-59). Nuovo contributo alla conoscenza del benthos di scogliera nel sublitorale ligure. Centro Italiano Ricercatori Subacquei, Bollettino e Atti.
- Noël F. (2003). Les Crustacés du Parc National de Port-Cros et de la région des Îles d'Hyères (Méditerranée), France. État actuel des connaissances. *Scientific Reports of Port-Cros National Park*, 19, 135-306.
- Peirano A., Salvati E., Bianchi C.N. & Morri C. (2000). Long-term change in the subtidal epibenthic assemblages of Punta Mesco (Ligurian Sea, Italy) as assessed through underwater photography. *PMNHS Newsletter*, 5, 9-12.
- Pessani D. & Mura M. (2007). The biology of the Mediterranean scyllarids. *The Biology and Fisheries of Slipper Lobsters*. *Crustacean*, 17, 263-286.
- Rost Martins H. (1985). Biological studies of the exploited stock of the Mediterranean locust lobster *Scyllarides latus* (Latreille, 1803) (Decapoda: Scyllaridae) in the Azores. *Journal of Crustacean Biology*, 5(2), 294-305.
- Spanier E. & Lavalli K.L. (1998). Natural history of *Scyllarides latus* (Crustacea: Decapoda): a review of the contemporary biological knowledge of the Mediterranean slipper lobster. *Journal of Natural History*, 32(10-11), 1769-1786.
- Spanier E., Tom M., Pisanty S. & Almog G. (1988). Seasonality and shelter selection by the slipper lobster *Scyllarides latus* in the southeastern Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series*, 42, 247-255.