

Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino



MANUALI E LINEE GUIDA

Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma

www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Manuali e linee guida 190/2019

ISBN 978-88-448-0970-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Citazione consigliata del volume

La Mesa G., Paglialonga A., Tunesi L. (ed.), 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.

Citazione consigliata per schede e capitoli

Autore 1, Autore 2, Autore n., 2019. Titolo. In: La Mesa G., Paglialonga A., Tunesi L. (ed.), 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.

Nella stessa serie

Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.

Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

ISPRA - Area Comunicazione

Foto di copertina: sfondo prateria di *Posidonia oceanica* (Foto A. Ricciardi Tenore); riquadro in alto *Puffinus yelkouan* (Foto C. Gotti); riquadro in basso *Patella ferruginea* (Foto L. Tunesi).

Coordinamento tipografico:

Daria Mazzella

ISPRA - Area Comunicazione

Stampato da Tipografia Facciotti s.n.c. - Vico Pian Due Torri 74 - 00146 Roma (Italia)

Dicembre 2019

Volume a cura di

Gabriele La Mesa, Angela Paglialonga, Leonardo Tunisi

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Il presente Manuale è stato realizzato nell'ambito della Convenzione sottoscritta tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare e ISPRA avente per oggetto "Attività di monitoraggio nell'ambito dell'applicazione a mare delle Direttive Habitat e Uccelli" (Pr ISPRA L0000029).

Le informazioni contenute nelle schede relative alle specie e agli habitat della Direttiva Habitat sono il frutto della preziosa collaborazione tecnico-scientifica fornita dalla Società Italiana di Biologia Marina (SIBM), che ha operato per il tramite di uno specifico tavolo di esperti, affiancati da alcuni collaboratori, i cui nominativi sono di seguito elencati.

Membri del Tavolo di esperti SIBM: Prof. Giovanni Russo (Università degli Studi di Napoli "Parthenope"); Prof. Giandomenico Ardizzone (Università degli Studi di Roma "La Sapienza"); Prof. Giorgio Bavestrello (Università degli Studi di Genova); Prof. Alberto Castelli (Università degli Studi di Pisa), Prof. Carlo Cerrano (Università Politecnica delle Marche); Prof. Angelo Cau (Università degli Studi di Cagliari); Prof. Antonio Mazzola (Università degli Studi di Palermo); Prof. Michele Mistri (Università degli Studi di Ferrara); Prof. Adriano Sfriso (Università degli Studi di Venezia "Ca' Foscari"); Prof. Antonio Terlizzi (Università degli Studi di Trieste); Prof. Angelo Tursi (Università degli Studi di Bari).

Collaboratori: Prof. Andrea Belluscio (Università degli Studi di Roma "La Sapienza"); Dott. Federico Betti (Università degli Studi di Genova); Prof.ssa Giulia Ceccherelli (Università degli Studi di Sassari); Prof.ssa Cristina Gioia Di Camillo (Università Politecnica delle Marche); Prof. Riccardo Cattaneo-Vietti (Università Politecnica delle Marche); Dott. Francesco Enrichetti (Università degli Studi di Genova); Dott. Joachim Langeneck (Università degli Studi di Pisa).

Si ringraziano Franco Muzzio Editore e l'autore Massimo Demma per aver autorizzato l'uso delle tavole a colori tratte dal libro "*Guida ai mammiferi marini del Mediterraneo*" di Giuseppe Notarbartolo di Sciara & Massimo Demma (2004).

Un ulteriore ringraziamento va a Massimo Demma per aver messo a disposizione le illustrazioni inserite nelle schede dei rettili marini e di alcuni cetacei (balenottera comune, tursiope e capodoglio), realizzate nell'ambito del Programma Quadro Specie Protette (ICRAM/ISPRA).

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano i numerosi esperti e ricercatori a livello nazionale e regionale le cui competenze hanno consentito di predisporre delle schede di monitoraggio basate sulle più aggiornate conoscenze tecnico-scientifiche, contribuendo a rendere il manuale uno strumento condiviso in ambito nazionale. Un sentito ringraziamento va anche a tutti coloro che hanno contribuito a completare ed arricchire questa pubblicazione con la propria documentazione fotografica e a Franco Muzio Editore e a Massimo Demma per aver consentito l'uso delle tavole illustrate di rettili e mammiferi marini.

Un ringraziamento particolare va alla Società Italiana di Biologia Marina (SIBM) ed al suo Presidente, prof. Giovanni Russo, per l'importante collaborazione alla redazione delle schede relative alla Direttiva Habitat. Si ringraziano inoltre Massimo Sacchi per il contributo alla redazione delle schede metodologiche degli uccelli e Paolo Utmar per le utili informazioni relative al monitoraggio dell'Edredone in periodo riproduttivo.

È infine doveroso ringraziare il dott. Eugenio Duprè e la dott.ssa Benedetta Brecciaroli del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per il prezioso contributo fornito alla realizzazione del manuale.

Presentazione

Dott.ssa Maria C. Giarratano

Direttore Generale per la Protezione della Natura e del Mare - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

L'Italia è particolarmente ricca di Biodiversità e la conservazione di questo patrimonio naturale rappresenta un impegno prioritario per il Ministero dell'Ambiente, che passa attraverso la piena attuazione delle Direttive Habitat e Uccelli, la gestione della Rete Natura 2000 e la conservazione di habitat e specie di interesse comunitario. Si tratta di risultati che derivano dal confronto e dalla collaborazione con le Regioni e le Province Autonome, con le istituzioni scientifiche a partire da ISPRA e con tutti gli attori coinvolti e chiamati a svolgere un lavoro quotidiano di attivazione di misure di conservazione e tutela del patrimonio naturale del Paese.

Un'attività efficace di conservazione della biodiversità richiede conoscenze adeguate e dati aggiornati, che possono derivare solo da monitoraggi condotti con approcci tecnico-scientifici condivisi. Infatti, la raccolta di dati robusti ed affidabili costituisce il requisito essenziale per affinare le priorità di azione del Paese, per identificare le eventuali criticità e valutare il reale avanzamento verso i target previsti dalla Strategia Nazionale ed Europea per la Biodiversità.

Negli ultimi anni la redazione dei Report sullo stato di conservazione di habitat e specie previsti dalle Direttive Habitat e Uccelli ha consentito notevoli progressi nel livello delle conoscenze, mostrando allo stesso tempo la necessità di ulteriori progressi, soprattutto in ambito marino.

Questa consapevolezza ha spinto alla realizzazione di un volume dedicato specificamente al monitoraggio degli habitat e delle specie marine tutelate dalle Direttive Habitat e Uccelli, che integra i manuali per il monitoraggio degli habitat, delle specie vegetali e animali già pubblicati in tre distinti volumi nel 2016.

Il volume, che riunisce 35 schede metodologiche (27 specie ed 8 habitat) relative alle specie marine listate negli annessi della Direttiva Habitat, e 13 schede relative all'avifauna marina afferente alla Direttiva Uccelli, costituisce un elemento essenziale per completare il quadro complessivo degli habitat e delle specie di interesse comunitario e un nuovo strumento per consentire all'Italia di disporre dei risultati di attività di monitoraggio coordinate e quindi pienamente consistenti.

L'approccio seguito ricalca quello dei precedenti volumi, con indicazioni per il monitoraggio predisposte dagli esperti di ISPRA, con l'importante supporto della comunità scientifica nazionale rappresentata dal tavolo di esperti designati dalla Società Italiana di Biologia Marina (SIBM) e con la consultazione dei tecnici che operano presso le Regioni. Si è anche tenuto conto di quanto previsto in materia di monitoraggio dalla Direttiva quadro 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino.

Nella consapevolezza che il mare rappresenta una delle grandi sfide per la conservazione della biodiversità nei prossimi anni, questo volume intende contribuire ad una migliore conoscenza del nostro patrimonio di biodiversità e di conseguenza a politiche di gestione e conservazione più efficaci.

Presentazione

Dott. Stefano Laporta
Presidente Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

La tutela della biodiversità marina è un obiettivo estremamente importante per il nostro Paese, che richiede un costante e rigoroso impegno e la disponibilità di adeguati strumenti tecnico e scientifici, necessari anche per consentire all’Italia di rispondere in modo efficace agli obblighi derivanti dalle norme comunitarie. In particolare le Direttive Habitat e Uccelli impongono un’attenta analisi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat tutelati, una valutazione dei trend delle diverse popolazioni e una verifica dei fattori di minaccia che ne influenzano le prospettive future. Queste valutazioni richiedono all’Italia l’adozione di un sistema di raccolta dati capillare e standardizzato che, in alcuni casi, implica sfide tecniche non indifferenti.

ISPRA negli ultimi anni ha assicurato un impegno straordinario e costante in questo ambito, affrontando le problematiche e le criticità in una logica di sistema, anche grazie al coinvolgimento del Sistema Nazionale Protezione dell’Ambiente, e lavorando a stretto contatto con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, con le Regioni e le Province Autonome, e con i maggiori esperti nazionali, al fine di raccogliere, verificare, integrare e valutare i dati relativi alle specie e agli habitat tutelati dalle due Direttive.

Questa rete ha permesso un significativo miglioramento delle conoscenze sulla biodiversità del Paese, sintetizzate nei Rapporti nazionali della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli consegnati nel 2019 alla cui redazione ISPRA ha collaborato in modo attivo. Nel contempo è anche molto importante che l’Italia si doti di un sistema nazionale di monitoraggio, organizzato su base regionale, che consenta l’acquisizione di un quadro conoscitivo adeguato sulle specie e gli habitat di interesse comunitario presenti nel Paese anche per la componente marina. Infatti solo la disponibilità di adeguate conoscenze su habitat e specie e, in estrema sintesi, sulla biodiversità marina consente di operare in modo adeguato per mettere in campo le misure di tutela più idonee.

A questo proposito ISPRA è da sempre impegnato nel fornire supporto al Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare per l’applicazione dei più moderni approcci tecnico-scientifici per la tutela della biodiversità marina, sia collaborando all’istituzione di nuove aree marine protette e all’efficace gestione di quelle già istituite, sia nell’implementazione di quanto indicato dalla Direttiva Quadro sulla Strategia per l’Ambiente Marino (MSFD), che ha nel raggiungimento del Buono Stato Ambientale (GES) il suo obiettivo primario.

La pubblicazione del presente volume, redatto anche con la collaborazione della comunità scientifica nazionale rappresentata dalla Società Italiana di Biologia Marina (SIBM) che qui ringrazio, accoglie le schede delle specie e degli habitat marini per i quali l’Italia deve condurre le attività di monitoraggio richieste dalle due Direttive europee Habitat ed Uccelli, e costituisce quindi un nuovo importante contributo al completamento degli strumenti tecnico-scientifici necessari all’Italia per attuare in modo efficace quanto richiesto a livello europeo per la tutela della biodiversità marina.

Presentazione

Prof. Giovanni F. Russo
Presidente Società Italiana di Biologia Marina

La Società Italiana di Biologia Marina (S.I.B.M.), associazione scientifica alla quale aderiscono soci appartenenti all'intero sistema italiano di Università, Enti pubblici di ricerca e Agenzie per l'Ambiente, ha lo scopo di promuovere gli studi relativi alla vita nel mare, di favorire i contatti fra i ricercatori, di diffondere tutte le conoscenze teoriche e pratiche derivanti dai moderni progressi scientifici.

In ambito Mediterraneo, i mari italiani ospitano un patrimonio unico di biodiversità in termini di specie ed habitat, molti dei quali protetti da convenzioni e direttive comunitarie come la Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Per conservare tale ricchezza, è necessario sia approfondire ed aggiornare le conoscenze biologiche ed ecologiche sulle diverse componenti dell'ambiente marino, sia pianificare e condurre attività di monitoraggio che consentano di valutarne lo stato di salute.

Già da alcuni decenni la SIBM affronta con grande impegno tali tematiche, grazie al contributo di una rete di esperti con competenze diversificate e presenti su tutto il territorio nazionale.

È quindi con piacere ed entusiasmo che la SIBM ha accolto l'invito dell'ISPRA a fornire un supporto alla redazione del presente manuale, mettendo a disposizione l'esperienza e il bagaglio di conoscenze dei propri associati attraverso un tavolo di esperti in grado di coprire l'insieme degli ambiti tecnico-scientifici propri delle specie e degli habitat marini presenti negli allegati della Direttiva Habitat e di assicurare una copertura a scala nazionale.

Il presente manuale, pubblicato proprio in concomitanza con il 50° anno della Società, fondata a Livorno nel 1969, fornendo una sintesi delle informazioni e delle metodologie di monitoraggio per tutte le specie e gli habitat listati dalla Direttiva Habitat, si propone come strumento di riferimento per le attività di monitoraggio che nei prossimi anni permetteranno di approfondire le conoscenze sul loro stato di conservazione e di valutare l'efficacia delle misure messe in atto.

Executive summary

Handbooks for monitoring species and habitats of Community interest (EU Directives 92/43/EEC and 09/147/CE) in Italy: marine environment

The EU Birds and Habitat Directives require Member States to implement surveillance of the conservation status of habitats and species of Community Interest. This handbook is aimed at providing a standardised methodological guidance for the implementation of national monitoring programs of the Italian marine species and habitat types. According to the European guidelines, the assessments of species and habitat must be carried out at biogeographical scale, by compiling information on specific parameters. For each species and habitat listed in the Habitat Directive's annexes, the conservation status needs to be assessed at scale of biogeographical region (the Mediterranean Marine Region), combining data on some parameters. "Range" (based on actual distribution), "Population", "Habitat for the species" and "Future Prospects" are the parameters for the species, whereas "Area", "Range", "Structure and Functions" and "Future Prospects" are those for the habitats. Overall, the handbook contains 48 monitoring forms, 40 referring to species (2 algae, 6 invertebrates, 5 reptiles, 14 mammals and 13 birds) and 8 to habitats (7 Coastal and Halophytic Habitats and 1 Rocky Habitats and Caves).

The monitoring forms have been defined with the collaboration of the Italian Society of Marine Biology (SIBM) and reviewed by the Italian Regions. The monitoring forms thus illustrate the most effective known techniques and provide an operational guidance for data collection and monitoring plan with the aim of standardizing data collection efforts in all Italian seas. Indeed, standardization is required to produce consistent datasets, useful to assess the conservation status of the marine species and habitats listed in the annexes of the two European Directives.

Suggested citation: La Mesa G., Paglialonga A., Tunesi L. (ed.), 2019. Handbooks for monitoring species and habitats of Community interest (Council Directive 92/43/EEC and Directive 09/147/CE) in Italy: marine environment. ISPRA, Series Handbooks and Guidelines, 190/2019.

INDICE

INTRODUZIONE	1
<i>Bibliografia</i>	2
1. IL MONITORAGGIO	
1.1 Direttiva Habitat	3
<i>1.1.1 Specie</i>	3
<i>1.1.2 Habitat</i>	3
1.2 Direttiva Uccelli	4
2. LA STRUTTURA DELLE SCHEDE PER IL MONITORAGGIO DELLE SPECIE E DEGLI HABITAT	
2.1 Indicazioni per la lettura delle schede	6
<i>2.1.1 Direttiva Habitat - Schede per le Specie</i>	6
<i>2.1.2 Direttiva Habitat - Schede per gli Habitat</i>	7
<i>2.1.3 Direttiva Uccelli</i>	8
<i>Bibliografia</i>	9
3. LE SCHEDE DI MONITORAGGIO DELLE SPECIE	9
Algne	10
<i>Bibliografia</i>	12
Invertebrati	13
<i>Bibliografia</i>	29
Rettili	32
<i>Bibliografia</i>	43
Mammiferi	45
<i>Bibliografia</i>	66
Uccelli	71
<i>Bibliografia</i>	95
Box 1: Principali tecniche di studio per Mammiferi e Rettili marini	99
Box 2: I censimenti degli uccelli acquatici svernanti (International Waterbird Census, IWC)	101
4. LE SCHEDE DI MONITORAGGIO DEGLI HABITAT	103
Habitat costieri e vegetazione alofita	104
<i>Bibliografia</i>	132
Habitat rocciosi e grotte	138
<i>Bibliografia</i>	143

INTRODUZIONE

Gabriele La Mesa, Angela Paglialonga, Leonardo Tunesi

La Direttiva Habitat (92/43/CEE), sulla base di quanto previsto dall'Art. 11, richiede che in ogni Stato Membro siano condotte attività di monitoraggio a scala nazionale per valutare lo stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario elencati negli allegati II, IV, V e I. Gli Stati devono comunicare alla Commissione Europea i risultati di dette attività ogni sei anni con la redazione di un Rapporto Nazionale, redatto sulla base di specifici standard e modelli comunitari (ex Art. 17).

In ogni Stato le attività di monitoraggio devono essere pianificate in modo da permettere la raccolta di dati sia all'interno che all'esterno dei siti della Rete Natura 2000, in modo di valutare lo stato di conservazione di specie ed habitat a scala nazionale, ed il contributo della Rete di siti protetti al conseguimento degli obiettivi della Direttiva.

Il lavoro svolto nei precedenti cicli di *reporting*, ed in particolare quello relativo al penultimo Rapporto Nazionale, per il periodo 2007-2012, ha condotto ad un generale miglioramento nello stato delle conoscenze di molte specie ed habitat e ad un avanzamento nell'adeguamento agli standard richiesti dal sistema di rendicontazione. Tuttavia lo stesso report ha permesso di rilevare carenze conoscitive in numerose aree del Paese, eterogeneità dei dati e mancanza di programmi di monitoraggio specificamente concepiti in base a quanto richiesto dalla Commissione (Genovesi *et al.*, 2014).

In relazione al reporting della Direttiva Habitat, le maggiori lacune furono riscontrate nella componente marina, rappresentata complessivamente da 27 specie e 8 habitat. Al fine di colmare tali lacune e quelle verificatesi anche per il reporting della Direttiva Uccelli (2009/147/CE), nel luglio 2017 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha chiesto all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), il supporto per la predisposizione delle schede di monitoraggio per le specie e per gli habitat marini delle Direttive Habitat ed Uccelli, finalizzate alla realizzazione di un manuale comprendente tutte le schede di monitoraggio e corredata da testi illustrativi e documentazione grafica, strumento di supporto alla conduzione di attività di monitoraggio adeguatamente standardizzate.

Proprio al fine di definire un quadro metodologico comune per tutti i mari italiani relativo a tutte le specie e agli habitat marini listati dagli allegati della Direttiva Habitat per i quali è richiesta la rendicontazione ex art. 17, come previsto dalla Convenzione MATTM – ISPRA, l'Istituto si è avvalso della collaborazione della Società Italiana di Biologia Marina (SIBM). La SIBM ha quindi collaborato attivamente all'iniziativa operando per il tramite di un tavolo di esperti, costituito da professionalità di riconosciuto valore scientifico ed esperienza, in grado di coprire sia l'insieme degli ambiti tecnico-scientifici propri degli habitat e delle specie di cui agli annessi della Direttiva, sia di assicurare adeguata copertura nazionale.

Le schede metodologiche per il monitoraggio richiesto dalla Direttiva Habitat sono state redatte facendo in modo da valorizzare i programmi di monitoraggio già operativi realizzati nell'ambito di altre convenzioni e direttive internazionali per la protezione del mare, come la Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), e prevedendo la piena integrazione di quanto già in atto grazie all'avvio delle attività di monitoraggio afferenti all'implementazione della Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/56/CE).

Le schede metodologiche per il monitoraggio relativo all'applicazione a mare della Direttiva Uccelli sono tratte da quelle redatte nell'ottobre 2017 da ISPRA per il monitoraggio dell'avifauna nell'ambito della decisione UE 2010/477 della Commissione Europea sulla Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino.

Le schede che compongono il presente volume costituiscono quindi il frutto della sintesi delle più aggiornate conoscenze scientifiche applicate alla definizione di standard informativi e metodologici, e sono state redatte in modo da favorire una stretta sinergia delle attività di monitoraggio richieste dalle diverse Direttive europee. Tutto ciò per ottenere un quadro conoscitivo su specie e habitat coerente e completo, evitando duplicazioni ed ottimizzando l'uso delle risorse.

Il presente manuale si propone anche come strumento che consenta alle Regioni di disporre di linee guida utili a pianificare le attività di monitoraggio ai sensi della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli, definite su basi standardizzate a scala nazionale.

Il manuale è composto da 48 schede che descrivono sinteticamente tecniche e protocolli di monitoraggio per tutte le 40 specie (2 alghe, 6 invertebrati, 5 rettili, 14 mammiferi, 13 uccelli) e gli 8 habitat di interesse comunitario presenti in Italia. Le schede relative alle specie (allegati II, IV e V) e agli habitat (allegato I) della Direttiva Habitat sono state elaborate dagli esperti di ISPRA con il supporto del tavolo di esperti della SIBM.

Introduzione

Tutte le schede sono state condivise e discusse con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare e con gli Uffici delle Regioni.

Bibliografia

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014.
Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend.
Rapporti ISPRA, 194. 330 pp.

1. II MONITORAGGIO

Gabriele La Mesa, Angela Paglialonga, Leonardo Tunesi
Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

1.1 Direttiva Habitat

1.1.1 Specie

La Direttiva Habitat (92/43/CEE) richiede che la valutazione dello stato di conservazione delle specie di interesse comunitario elencate nei suoi allegati II, IV e V sia condotta facendo riferimento a tre parametri fondamentali: l'area di distribuzione (*range*), la consistenza delle popolazioni e l'habitat per la specie.

Per ognuno di questi parametri, occorre inoltre definire lo stato attuale, i *trend* passati di breve e lungo periodo (rispettivamente 12 e 24 anni) e le prospettive future. Le valutazioni per ciascun parametro, realizzate singolarmente, confluiscono in una matrice che consente la formulazione della valutazione complessiva.

La valutazione o *assessment* delle specie deve essere condotta a scala nazionale a livello di intera regione biogeografica (la “Regione Marina Mediterranea”), sia all'interno che all'esterno della Rete Natura 2000, e di ciò bisogna tenere conto nella pianificazione delle attività di monitoraggio, che possono essere programmate e realizzate a scala regionale o nazionale, a seconda del parametro considerato e delle caratteristiche ecologiche e biologiche della singola specie.

Il monitoraggio, oltre ad ottemperare agli obblighi connessi all'attività di rendicontazione periodica con cicli di 6 anni (*reporting* ex Art. 17), deve permettere di verificare l'efficacia delle misure di conservazione messe in atto nelle Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Quindi, per consentire valutazioni attendibili, obiettive e comparabili nel tempo, il monitoraggio delle specie deve essere effettuato con regolarità, su lungo periodo e deve prevedere l'impiego di metodologie e protocolli standardizzati. A questo proposito la strategia di campionamento costituisce l'elemento indispensabile per assicurare l'adeguata copertura spaziale e la sostenibilità in termini operativi di costi/benefici.

Il primo obiettivo delle attività di monitoraggio, soprattutto nel caso di specie rare, poco conosciute o di non facile reperimento, è quello di fornire dati sulla loro presenza, necessari per la realizzazione di mappe di distribuzione. È quindi importante focalizzare l'attenzione in prima battuta sulle località o stazioni di presenza note, ma anche sulle aree di potenziale interesse per la specie, individuate sulla base della presenza di habitat idonei. Nel corso delle attività di ricerca della specie è bene registrare anche i siti di indagine nei quali la specie è risultata assente, al fine di conservare una memoria storica delle ricerche già condotte.

Altro obiettivo prioritario del monitoraggio è la determinazione della consistenza delle popolazioni delle specie ed il suo andamento nel tempo. L'unità di popolazione richiesta dalla Commissione per il reporting varia da specie a specie. Per specie di grandi dimensioni e/o ampia distribuzione come i Rettili e i Mammiferi marini, l'unità di riferimento è il numero di individui; per specie criptiche, poco conosciute, o con esigenze di habitat peculiari, come *Corallium rubrum* (il corallo rosso) e *Centrostephanus longispinus* (il riccio diadema), l'unità consiste invece nel numero di celle di una griglia 1x1 km con presenza della specie.

Nei siti di indagine è infine importante effettuare una valutazione della qualità dell'habitat, basandosi sulla conoscenza delle esigenze ecologiche della specie e sulla presenza eventuale di alterazioni, pressioni e minacce, sia naturali che antropiche, che possono influire negativamente sulla sua sopravvivenza. In questi casi, la validità del giudizio, evidentemente soggettivo, è significativamente accresciuta dall'aver prima definito criteri univoci e, per quanto possibile, standardizzati.

1.1.2 Habitat

La valutazione dello stato di conservazione degli habitat di interesse comunitario elencati nell'allegato I della Direttiva Habitat viene effettuata facendo riferimento ai seguenti parametri fondamentali: *range* di distribuzione, area coperta dall'habitat e strutture e funzioni; per ciascun parametro, occorre inoltre definire lo stato attuale, i *trend* passati di breve e lungo periodo (rispettivamente 12 e 24 anni), e le prospettive future. Le valutazioni per ciascun parametro, realizzate singolarmente, confluiscono in una matrice che consente la formulazione della valutazione complessiva.

La valutazione o *assessment* degli habitat deve essere condotta a scala nazionale, a livello di intera regione biogeografica (la “Regione Marina Mediterranea”), sia all'interno che all'esterno della

Rete Natura 2000. Scopo del monitoraggio è la raccolta di dati utili all'attività periodica (ogni 6 anni) di *reporting* (ex Art. 17) e la valutazione dell'efficacia delle misure di conservazione messe in atto nelle Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

Come già visto per le specie, anche per gli habitat le attività di monitoraggio devono svolgersi con regolarità, su lungo periodo e basarsi su metodologie e protocolli standardizzati, indispensabili per consentire valutazioni attendibili, obiettive e comparabili nel tempo. La strategia di campionamento deve essere pianificata tenendo bene presenti le finalità del monitoraggio, assicurando una soddisfacente copertura spaziale ma anche una sostenibilità in termini operativi di costi/benefici.

Come detto precedentemente, la Direttiva richiede esplicitamente che i monitoraggi siano realizzati sull'intero territorio occupato dall'habitat e non solo all'interno delle aree protette. Tuttavia, al fine di ottimizzare i costi delle attività, è tendenza generale delle amministrazioni regionali competenti di concentrare gli sforzi investigativi del monitoraggio ambientale delle aree di interesse comunitario.

Una soluzione parziale e transitoria al problema potrebbe essere quella di pianificare le attività di monitoraggio attraverso fasi successive: una prima fase finalizzata a verificare la presenza degli habitat e ad aggiornare le conoscenze sul loro stato di conservazione all'interno della rete Natura 2000, e una seconda fase volta ad integrare i dati provenienti dai siti N2k con quelli raccolti in siti esterni non protetti. I siti scelti per il monitoraggio dovranno essere rappresentativi delle condizioni generali dell'habitat a scala nazionale.

Tra i parametri che concorrono a definire lo stato di conservazione degli habitat, il *range* di distribuzione e l'area coperta dall'habitat sono quelli, apparentemente, più agevoli da valutare. In realtà, le attuali conoscenze sulla reale distribuzione di molti habitat marini sono molto incomplete. Le ragioni di tali gaps conoscitivi sono legate in alcuni casi alla mancanza di una definizione chiara e condivisa, non soggetta a dubbi interpretativi (come, ad esempio per l'habitat 1160 "Grandi cale e baie poco profonde"), e in altri alla notevole complessità e varietà di ambienti ricadenti nel singolo habitat (come ad esempio per l'habitat 1170 "scogliere"). Per quanto concerne l'habitat 1160, il programma di monitoraggio potrà essere ulteriormente perfezionato con il supporto della comunità scientifica nazionale, con l'identificazione di criteri di selezione dell'habitat più stringenti. Riguardo l'habitat 1170, la soluzione adottata anche nel presente manuale è quella di proporre attività di monitoraggio facendo riferimento a singole componenti, particolarmente rappresentative e rilevanti dal punto di vista ecologico e conservazionistico, utilizzando un criterio basato sulla suddivisione del dominio bentonico in Piani bionomici.

1.2 Direttiva Uccelli

La Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" è stata la prima Direttiva comunitaria in materia di conservazione della natura e il suo impianto strutturale complessivo ha fornito il riferimento per la Direttiva Habitat, nata 13 anni dopo. Successivamente essa è stata sostituita integralmente dalla Direttiva 2009/147/CE che rappresenta la sua forma aggiornata. Scopo della Direttiva Uccelli è tutelare "tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri", ovvero entro l'intero territorio nazionale e le acque territoriali di pertinenza. L'approccio concordato a livello comunitario per il "reporting" periodico individua come unità della rendicontazione non le specie, ma le popolazioni di uccelli appartenenti a una determinata specie presenti nel territorio nazionale. Questo consente un approccio di dettaglio nel caso in cui siano presenti diverse sottospecie o popolazioni identificabili su base fenologica o biogeografica che richiedono approcci gestionali differenziati.

Le popolazioni di uccelli, inoltre sono caratterizzate da una mobilità stagionale, spesso su lunghe distanze, che rende complesso il monitoraggio e fa sì che siano necessari approcci coordinati e complementari al livello dei singoli stati membri. La mobilità e la stagionalità degli spostamenti sono alla base dell'approccio richiesto per la raccolta dei dati, che prevede informazioni di dettaglio sia sulle popolazioni nidificanti, sia – per alcune specie – sulle popolazioni migratrici e/o svernanti in ciascun paese. La check-list di riferimento per il reporting ("Check-list completa delle specie da rendicontare nella Direttiva Uccelli" scaricabile nel Reference Portal per la Direttiva Uccelli della rete EIONET) include 268 popolazioni di uccelli nidificanti in Italia, più 34 popolazioni di specie svernanti e 4 di specie migratrici.

Il monitoraggio dello stato di conservazione è un'attività indispensabile per valutare il raggiungimento di quanto previsto all'art. 2 della Direttiva Uccelli, ovvero il conseguimento per tutte le specie ornitiche di un livello adeguato di conservazione. Mediante un decreto ministeriale del 6 novembre 2012 le Regioni sono state deputate alla sua esecuzione e alla raccolta dei dati utili

a valutare periodicamente lo stato delle specie di uccelli di cui all'articolo 1 della Direttiva 2009/147/CE, nonché all'utilizzo di un formato condiviso al livello europeo e alla raccolta dei dati derivanti dal prelievo venatorio. Gli aspetti tecnici di queste operazioni sono gestiti da un gruppo tecnico coordinato dal MATTM e del quale fa parte ISPRA. Deve essere tuttavia sottolineato che sebbene gli aspetti normativi individuino i soggetti deputati al monitoraggio degli uccelli, l'organizzazione sul territorio nazionale presenta ancora importanti lacune e una rete nazionale di rilevamento esaustiva solo per alcuni gruppi di specie.

La Direttiva Uccelli prevede inoltre che, sulla base dei dati raccolti con il monitoraggio, ciascuno stato individui delle Zone di Protezione Speciali (ZPS) in corrispondenza delle aree più importanti per l'avifauna, attraverso le quali garantire alle diverse specie il mantenimento di uno stato di conservazione soddisfacente, attraverso la tutela degli habitat da esse utilizzati.

L'ex articolo 12 della Direttiva Uccelli prevede una rendicontazione triennale per verificare l'efficacia delle misure di conservazione messe in atto dai diversi paesi; nel 2011 le procedure di rendicontazione sono state modificate, portando da 3 a 6 anni la tempistica del reporting per armonizzarle e sincronizzarle con quelle della Direttiva Habitat. Il primo rapporto realizzato secondo il nuovo standard è quello redatto nel 2013 (ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015: Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012)). Scopo delle attività di monitoraggio messe in atto da ciascun paese è fornire indicazioni sulle dimensioni delle popolazioni, sulle dimensioni degli areali, sui trend di breve e lungo periodo di entrambi i parametri e sull'efficacia delle ZPS per la tutela delle diverse specie. Vengono inoltre quantificate e valutate le pressioni che insistono sulle diverse specie o popolazioni. In tale maniera è possibile individuare stato e trend delle diverse specie presenti entro il territorio nazionale e le più opportune forme di tutela/gestione per garantire loro il mantenimento di un adeguato stato di conservazione. Per l'avifauna marina, in particolare, i monitoraggi di areale e trend vengono svolti in armonia con quanto richiesto dalla Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/56/CE).

2. LA STRUTTURA DELLE SCHEDE PER IL MONITORAGGIO DELLE SPECIE E DEGLI HABITAT

2.1 Indicazioni per la lettura delle schede

2.1.1 Direttiva Habitat - Schede per le Specie

Il manuale accoglie le schede di 27 specie marine elencate negli allegati (II, IV e V) della Direttiva Habitat, organizzate in due parti principali: una di sintesi delle più aggiornate conoscenze scientifiche, ed una con indicazioni generali sulle metodologie da applicare per il monitoraggio.

La parte delle specie è organizzata in 4 sezioni (alghe, invertebrati, rettili, mammiferi), in ognuna delle quali le schede delle specie sono riportate in ordine tassonomico.

Ogni scheda presenta, nella sua parte iniziale, il nome scientifico della specie (conforme a quello riportato nella *checklist* utilizzata per il IV Report), un sintetico inquadramento tassonomico basato sulla classificazione linneana (classe, ordine e famiglia), una foto o disegno della specie e una cartina con la sua distribuzione (celle 10x10 km nel sistema di proiezione europeo LAEA5210-ETRS89), relativa alle informazioni dichiarate dall'Italia con il IV Report.

Alle generalità sopra descritte segue una tabella di sintesi con diversi campi. Di seguito si presenta una tabella tipo, allo scopo di guiderne la lettura:

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Italia (2014)	Mediterraneo (2014)
	FV?	EN	EN

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla; U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il *trend* (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

La seconda parte delle schede comprende le seguenti sezioni:

- *Tassonomia e distribuzione*, in cui sono riportate eventuali problematiche relative alla nomenclatura della specie e informazioni sull'areale di distribuzione;
- *Ecologia*, in cui sono descritte le principali caratteristiche biologiche ed ecologiche e l'habitat prevalentemente frequentato;
- *Criticità e impatti*, con una breve descrizione dei principali fattori di rischio, presente e futuro, per la specie;
- *Tecniche di monitoraggio*, in cui sono indicate sinteticamente le tecniche più efficaci per il monitoraggio della specie;
- *Stima del parametro popolazione*, contenente indicazioni metodologiche specifiche per il rilevamento della consistenza della popolazione attraverso conteggi o stime semiquantitative;
- *Stima della qualità dell'habitat per la specie*, in cui sono riportati i principali parametri utili alla valutazione della qualità dell'habitat della specie;
- *Indicazioni operative*, con informazioni sull'impegno richiesto per il monitoraggio: frequenza dei campionamenti e periodo dell'anno, giornate di lavoro stimate all'anno e numero minimo di persone da impiegare per ogni uscita, numero di monitoraggi da effettuare nel periodo (6 anni) tra due reporting successivi (ex art. 17 della Direttiva Habitat).

2.1.2 Direttiva Habitat - Schede per gli Habitat

Le schede per il monitoraggio degli 8 habitat marini presentate nel presente manuale si compongono di due parti. La parte iniziale, descrittiva, è articolata come segue:

- 1) il codice e la denominazione italiana dell'habitat (conformi a quelli dell'allegato A del DPR 357/97);
- 2) la denominazione originale contenuta nell'allegato I della Direttiva Habitat;
- 3) il codice relativo alla “Palaearctic classification” del Manuale europeo EUR 28;
- 4) il codice corrispondente alla classificazione EUNIS 2007 (<http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp>).

Segue una foto dell'habitat e una cartina con la sua distribuzione (celle 10x10 km nel sistema di proiezione europeo LAEA5210-ETRS89) relativa alle informazioni dichiarate dall'Italia con il IV Report.

Le informazioni generali comprendono anche una tabella sintetica come la seguente:

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)
I	MMED
	XX?

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (I) in cui l'habitat è incluso, preceduto da un asterisco nel caso in cui si tratti di habitat prioritario.

La seconda colonna riporta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla; U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il relativo *trend* (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Seguono infine due sezioni:

- *Descrizione*, in cui sono riportate le principali caratteristiche abiotiche e biotiche che caratterizzano l'habitat;
- *Criticità e impatti*, con una breve descrizione delle principali criticità e problematiche di conservazione, presenti e future, che riguardano l'habitat.

La seconda parte della scheda presenta alcuni parametri importanti per valutare lo stato di conservazione dell'habitat e riporta informazioni sulle metodologie da impiegare per il monitoraggio, fornendo anche indicazioni operative per la sua realizzazione. In particolare, essa si articola nelle seguenti sezioni:

- *Area occupata dell'habitat*, dove viene specificato se alla scala di rappresentazione cartografica 1:10.000 utilizzata come riferimento, l'habitat può essere rilevato come elemento areale, cioè come una superficie minima stabilita ad almeno 400 m². Se l'estensione dell'habitat non raggiunge tale dimensione nella cartografia esso dovrà essere rappresentato quale elemento puntiforme o lineare;
- *Struttura e funzioni dell'habitat*, in cui sono sinteticamente descritte le caratteristiche strutturali dell'habitat e le sue funzioni all'interno dell'ecosistema marino;
- *Specie tipiche e specie associate*, in cui sono elencate, rispettivamente, le specie che contraddistinguono l'habitat e costituiscono indicatori rappresentativi del suo stato di salute, e le specie non esclusive ma che risultano ospiti abituali dell'habitat in questione. Per la scelta delle specie tipiche si è fatto riferimento ai criteri descritti nelle linee guida per il reporting prodotte dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) e dal Centro Tematico Europeo sulla Diversità Biologica (ETC/BD) (DG Environment, 2017);
- *Tecniche di monitoraggio*, in cui sono descritte le metodologie e i protocolli di indagine per il monitoraggio dell'habitat;
- *Indicazioni operative*, con informazioni sull'impegno richiesto per il monitoraggio (in termini di frequenza dei campionamenti e periodo dell'anno, giornate di lavoro stimate all'anno e numero minimo di persone da impiegare per ogni uscita, numero di monitoraggi da effettuare nel periodo -6 anni- tra due reporting successivi) e sulle competenze richieste agli operatori per la raccolta e l'elaborazione dei dati.

Per alcuni habitat è infine riportata una *Tabella Parametri*, di sintesi dei parametri da determinare, della metodologia di riferimento e del/i relativo/i strumento/i di indagine.

2.1.3 Direttiva Uccelli

Le schede per il monitoraggio delle 13 specie di Uccelli strettamente legate all'ambiente marino incluse nel manuale sono una sintesi aggiornata delle attuali conoscenze scientifiche seguite da indicazioni generali relative alle metodologie da applicare per il monitoraggio.

Nella parte iniziale di ciascuna scheda sono indicati il nome scientifico della specie, un sintetico inquadramento tassonomico basato sulla classificazione linneana (classe, ordine e famiglia), un disegno della specie (tratto dall'Iconografia degli Uccelli Italiani prodotta da ISPRA) e una cartina con l'areale di distribuzione nazionale. Per le specie nidificanti le mappe riportano la distribuzione delle località di nidificazione (celle 10x10 km nel sistema di proiezione europeo LAEA5210-ETRS89) come elaborate per l'ultima rendicontazione della Direttiva Uccelli effettuata nel 2019 e che aggiorna il Rapporto 2015 pubblicato da ISPRA (Nardelli *et al.*, 2015). Per le specie svernanti riporta invece la distribuzione risultante dai monitoraggi IWC (*International Waterbird Census*), tratte dal Rapporto ISPRA più recente (Zenatello *et al.*, 2014).

Alle generalità sopra descritte segue una tabella di sintesi con diversi campi. Di seguito si presenta una tabella tipo in modo da guiderne la lettura:

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II		LC	2

Le colonne da sinistra a destra riportano rispettivamente:

- l'allegato della Direttiva Uccelli in cui la specie è inclusa;
- l'allegato della Convenzione di Berna in cui la specie è inclusa;
- l'allegato della Convenzione di Bonn in cui la specie è inclusa;
- la categoria di conservazione attribuita alla specie dalla Lista Rossa Italiana (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata);
- la categoria SPEC (Species of European Conservation Concern) che indica lo stato di conservazione al livello europeo (SPEC 1 = European species of global conservation concern; SPEC 2 (species with global population concentrated in Europe and with unfavourable conservation status in Europe); SPEC 3 (species not concentrated in Europe, but with unfavourable conservation status in Europe).

La seconda parte delle schede comprende le seguenti sezioni:

- *Tassonomia e distribuzione*, che presenta brevi note tassonomiche; informazioni sull'areale di distribuzione con particolare riferimento all'Italia e le stime più aggiornate disponibili relative alla consistenza della popolazione italiana;
- *Ecologia*, che fornisce in estrema sintesi le principali caratteristiche biologiche ed ecologiche e l'habitat frequentato, che per quanto riguarda le specie migratrici viene incluso solo l'habitat di svernamento o nidificazione utilizzato nel territorio italiano;
- *Criticità e impatti*, che presenta una breve descrizione dei principali fattori di rischio, che sono stati individuati nella letteratura scientifica per la specie;
- *Tecniche di monitoraggio*, che riporta sinteticamente le tecniche per il monitoraggio della specie tratte dalle schede metodologiche elaborate da ISPRA per il monitoraggio dell'avifauna nell'ambito della Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/56/CE). Per le specie svernanti il testo rimanda a un apposito "Box" con la descrizione dei metodi comuni relativi ai censimenti invernali degli uccelli acquatici (progetto IWC).

Bibliografia

DG Environment, 2017. *Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018*. Brussels. 188 pp.

Nardelli R., Andreotti A., Bianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Duprè E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S., Serra L., 2015. *Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012)*. ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.

Zenatello M., Baccetti N., Borghesi F., 2014. *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia*. ISPRA Serie Rapporti, 206/2014.

3. LE SCHEDE DI MONITORAGGIO DELLE SPECIE

Nelle pagine seguenti sono riportate le schede con le indicazioni per il monitoraggio delle specie marine della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli presenti in Italia.

Le specie sono suddivise nei seguenti gruppi tassonomici, distinguibili dal colore dell'intestazione:

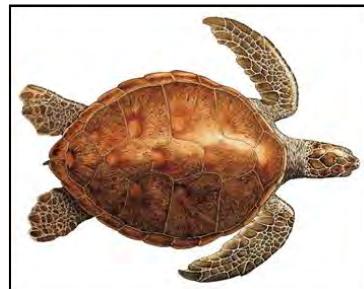
Alge



Invertebrati



Rettili



Mammiferi



Uccelli



Lithothamnium coralloides (Crouan & Crouan, 1867)
Phymatholithon calcareum (Pallas) Adey & McKibbin (1970)



Nel IV rapporto ex Art.17 (Direttiva 92/43/CEE) non è stata realizzata una mappa di distribuzione

Aspetto dell'habitat (maërl) (Foto S. Canese)

Classificazione: Classe *Florideophyceae* – Ordine *Corallinales* – Famiglia *Corallinaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Italia	Globale
V	MMED XX?	NE	NE

Tassonomia e distribuzione

Lithothamnium coralloides e *Phymatholithon calcareum* sono due alghe rosse (Rhodophyta) con tallo calcareo ramificato che, insieme ad altre specie, rappresentano le principali componenti del maërl. Questo habitat presenta una struttura biogenica tridimensionale, originata dall'accumulo su fondi mobili di talli vivi e morti di alghe coralline rosse calcaree, la cui aggregazione porta alla formazione di rametti o noduli. L'elevata diversità specifica associata al maërl e ai fondi a rodoliti conferisce a questo habitat la capacità di aumentare la diversità biologica e funzionale dei fondi mobili infra e circalitorali. La presenza di “fondi a maërl” è stata osservata in tutti i mari italiani, sebbene il maggior numero di segnalazioni riguardano i bacini del Mediterraneo Occidentale (Agnesi *et al.*, 2009). La distribuzione batimetrica dell'habitat è compresa tra l'infralitorale inferiore e il circalitorale, tra i 20 e i 120 metri di profondità.

Ecologia

In Mediterraneo il maërl e i fondi a rodoliti si sviluppano su fondi con sabbie grossolane e ghiaie fini, in aree sottoposte all'azione di forti correnti. La complessità strutturale di questo habitat gli consente di essere sede di un'elevata biodiversità di alghe ed invertebrati. Inoltre, questo habitat esercita un importante ruolo ecologico per la produzione di carbonati ed è utilizzato come sito di “nursery” da alcune specie commerciali di pesci e molluschi.

Criticità e impatti

Per lungo tempo i “fondi a maërl” sono stati sfruttati commercialmente lungo le coste atlantiche di Francia, Inghilterra e Spagna per la produzione di fertilizzanti chimici. Attualmente numerose normative comunitarie e nazionali non solo ne vietano lo sfruttamento ma prevedono l'applicazione di misure di tutela tra cui il divieto di attività umane ritenute impattanti, quali l'uso di attrezzo da pesca trainati. In particolare, le due specie più rappresentative del maërl, *L. coralloides* e *P. calcareum*, sono state inserite nell'allegato V della direttiva Habitat, in quanto specie di interesse comunitario il cui prelievo in natura e sfruttamento può essere soggetto a misure di gestione. Uno dei maggiori impatti sul maërl, e quindi sulle specie che lo compongono, deriva dal danno fisico provocato da alcune attività umane come i dragaggi e la pesca a strascico (Bordehore *et al.*, 2000). Anche l'effetto di soffocamento determinato da squilibri sedimentari in grado di determinare l'aumento del tasso di sedimentazione (a causa di attività di ripascimento costiero condotte con materiali non idonei, di strascico, condotte in prossimità, di

scarichi fognari o di impianti di acquacoltura) costituisce un elemento di grave criticità per l’habitat (Wilson *et al.*, 2004). Altri effetti negativi sullo stato di salute del maërl derivano dall’inquinamento delle acque (Aguado-Giménez & Ruiz-Fernandez, 2012), dai processi di acidificazione e riscaldamento globale (Wilson *et al.*, 2004; Martin & Gattuso, 2009; Basso, 2012), dalla diffusione di specie esotiche invasive (Sciberras & Schembri, 2007).

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell’habitat per la specie; Indicazioni operative

L’intima associazione tra *L. coralloides* e *P. calcareum* e l’habitat di cui fanno parte integrante, il maërl e i fondi a rodoliti, suggerisce di affrontare il monitoraggio di queste due specie utilizzando distribuzione e qualità dell’habitat come “proxy” per acquisire informazioni sulla loro presenza e definirne lo stato di salute. A questo proposito, si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio dell’*Habitat fondi a maërl/rodoliti* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

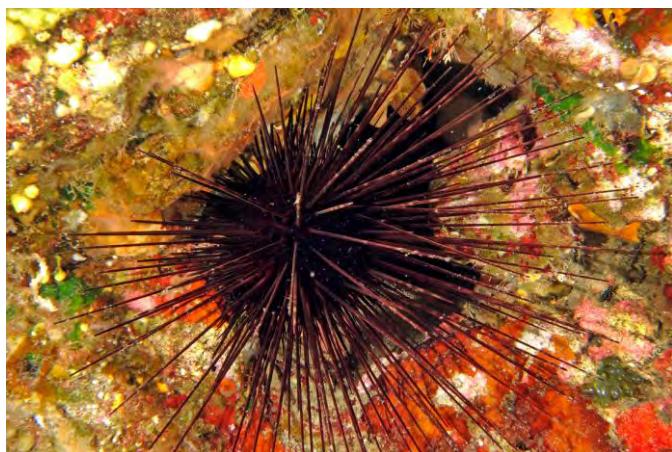
Gabriele La Mesa, Leonardo Tunesi

Bibliografia

Lithothamnium coralloides & Phymatolithon calcareum

- Agnesi S., Annunziatellis A., Cassese M.L., La Mesa G., Mo G., Tunesi L., 2009. *State of knowledge of the geographical distribution of the coralligenous and other calcareous bio-concretions in the Mediterranean. Mediterranean Action Plan.* 9th Meeting of Focal Points for SPAs. Floriana, Malta, 3-6 June 2009. UNEP (DEPI)/MED WG.331/Inf.6.
- Aguado-Giménez F., Ruiz-Fernández JM., 2012. Influence of an experimental fish farm on the spatio-temporal dynamic of a Mediterranean maërl algae community. *Mar. Environ. Res.*, 74: 47-55.
- Basso D., 2012. Carbonate production by calcareous red algae and global change. In: Basso D, Granier B., (eds). *Calcareous algae and global change: from identification to quantification*, MNHN: Paris. *Geodiversitas*, 34: 13-33.
- Basso D, Babbini L., Kaleb S., Bracchi V.A., Falace A., 2016. Monitoring deep Mediterranean rhodolith beds. *Aquat. Conserv.*, 26: 549-561.
- Bordehore C., Borg J.A., Lanfranco E., Ramos-Esplá A.A., Rizzo M., Schembri P., 2000. *Trawling as a major threat to Mediterranean maërl beds*. First Mediterranean Symposium on Marine Vegetation, Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (UNEP Mediterranean Action Plan), Ajaccio, Corsica, France, 2-3 October 2000.
- Martin S., Gattuso J.P., 2009. Response of Mediterranean coralline algae to ocean acidification and elevated temperature. *Glob. Change Biol.*, 15: 2089-2100.
- Sciberras M., Schembri P.J., 2007. A critical review of records of alien marine species from the Maltese Islands and surrounding waters (Central Mediterranean). *Mediterr. Mar. Sci.*, 8: 41-66.
- Wilson S., Blake C., Berges J.A., Maggs C.A., 2004. Environmental tolerances of free-living coralline algae (maërl): implications for European marine conservation. *Biol. Conserv.*, 120: 283-293.

Centrostephanus longispinus longispinus (Philippi, 1845) (Riccio diadema)



Centrostephanus longispinus longispinus (Foto E. Trainito)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Echinoidea* –Famiglia *Diadematidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Italia	Globale
IV	MMED FV?	NE	NE

Tassonomia e distribuzione

Centrostephanus longispinus longispinus è un riccio regolare con lunghi aculei sottili e fragili, non presenti in altre specie di riccio in Mediterraneo. Questo riccio è caratterizzato, inoltre, da spine mobili, claviformi e di color rosso sulla superficie orale (inferiore). Diametro massimo del dermascheletro 6 cm. Gli aculei primari possono superare i 70 mm di lunghezza, mentre quelli secondari hanno una lunghezza compresa tra 5 e 30 mm (Pawson & Miller, 1983).

Nella Regione Atlanto-Mediterranea sono riconosciute due sottospecie: *Centrostephanus longispinus longispinus* (Philippi, 1845) e *Centrostephanus longispinus rubricingulus* H.L. Clark, 1921 quest'ultima diffusa nel Golfo del Messico e ai Caraibi.

C. longispinus longispinus è presente nel Mediterraneo occidentale (Adriatico orientale compreso), nell'Atlantico orientale (dal Marocco al Golfo di Guinea), e nell'arcipelago delle isole Azzorre e di Capo Verde; è inoltre segnalato nel Mar di Marmara (Mar Nero). Questa sottospecie presenta dimensioni variabili, e aculei giallastri o verde chiaro con bande color porpora. *C. longispinus longispinus* presenta anche un morfotipo con aculei neri, poco frequente.

Gli esemplari di piccole dimensioni della sottospecie dell'Atlantico orientale hanno aculei biancastri con bande rossastre-marroni, mentre gli esemplari di taglia maggiore hanno aculei uniformemente neri o aculei più chiari e con bande marroni (González-Irusta *et al.*, 2015).

Ecologia

La profondità alla quale questo riccio può essere ritrovato più facilmente è compresa tra i 40 e 200 metri circa; esistono alcune segnalazioni a profondità più superficiali (anche 5 m) e nelle praterie di *Posidonia* (circa 25 metri); segnalazioni più recenti estendono la sua presenza oltre i 300 metri.

La specie è essenzialmente legata a fondi duri, tipicamente al coralligeno, dove durante il giorno rimane protetto in anfratti e cavità, e a fondi detritici. La specie è considerata rara, ma per alcuni autori tale rarità è in realtà apparente ed essenzialmente legata all'inaccessibilità del suo habitat e ai metodi tradizionali di campionamento.

È generalmente considerata una specie termofila e stenoterma, perché raramente presente in acque con temperatura inferiore a 12 °C. Tuttavia non supera mai la soglia del termoclima estivo, evitando così acque per lui eccessivamente calde. Il suo optimum termico si ritiene essere compreso tra 12°C e 18°C (Templado & Moreno, 1996).

È una specie in grado di muoversi con una certa rapidità, stimata fino a circa 5m/h. Per la maggior parte del giorno rimane però immobile in fessure o cavità, dalle quali esce solo di notte per nutrirsi.

Si ritiene che questo riccio sia in grado di assorbire direttamente materia organica, così come di nutrirsi di foglie di *Posidonia* e di epifiti eventualmente presenti. Si pensa che però la sua principale fonte alimentare sia costituita da alghe calcaree, da qui la predilezione per il coralligeno.

I suoi predatori e anche la longevità e i fattori che ne influenzano il reclutamento non sono ben conosciuti. Si suppone che la crescita sia veloce fino a quando l'individuo raggiunga circa 2 cm di diametro della teca, per poi rallentare.

I possibili predatori di questa specie potrebbero essere stelle marine, grandi gasteropodi ma forse anche il pesce balestra (*Balistes carolinensis*).

Alcuni studi hanno individuato nella profondità la variabile più importante per predire la distribuzione di questa specie, seguita dal tipo di substrato e dalla presenza di fondali pianeggianti (Guallart & Templado, 2012).

Criticità e impatti

Gli aspetti sulla biologia ed ecologia di questa specie e lo stato delle sue popolazioni non sono adeguatamente conosciuti.

La mancanza di queste informazioni rende particolarmente vulnerabile la specie, soprattutto alla luce di impatti antropici quali la pesca artigianale e l'acidificazione degli oceani.

Un'altra fonte di pericolo per questo riccio è rappresentata dalla raccolta in immersione subacquea (Francour, 1991).

Tecniche di monitoraggio

Obiettivo. Il monitoraggio deve permettere di ottenere dati sulle popolazioni del riccio *C. longispinus*, con particolare riguardo alla:

- distribuzione;
- densità;
- taglia;
- andamento della popolazione;
- impatto della attività antropica.

Il monitoraggio deve includere l'habitat d'elezione per la specie, il coralligeno.

Considerando che la specie è poco attiva di giorno alle minori profondità, il monitoraggio andrebbe effettuato preferibilmente durante le ore serali.

Metodologia di rilevamento. I dati da rilevare possono essere ottenuti attraverso immersioni con autorespiratori (ARA) per le profondità inferiori (fino a 40 m circa). In immersione i dati possono essere ottenuti attraverso censimenti visivi o anche attraverso video survey.

Per profondità maggiori di 40 m potrebbero essere utilizzate le osservazioni provenienti da subacquei tecnici, videocamere telecomandate o ROV, eventualmente in sinergia ai monitoraggi sul coralligeno richiesti dalla Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/56/CE).

Pre-survey (attività preparatoria)

Le attività di rilevamento devono essere precedute dalla individuazione della presenza di substrati favorevoli alla presenza del riccio.

Attività di rilevamento

Per ogni area identificata a seguito delle attività di pre-survey, si dovrà provvedere alla redazione di una scheda, con le seguenti informazioni:

- natura del substrato (minerogenico o biogenico), esposizione, inclinazione e profondità del substrato;
- presenza/assenza di *C. longispinus longispinus*;
- densità di *C. longispinus longispinus* per m² (operatori scientifici subacquei –OSS-, telecamere subacquee) oppure, considerando dei *range* di abbondanza per sito d'immersione o transetto (e.g. 1 individuo, 2 ind, 3-5, 6-10, 11-50, oltre 50 ind.);
- segnalazioni di eventuali criticità e/o impatti antropici.

Di ogni individuo dovrà essere misurato il diametro del dermascheletro, con l'ausilio di un calibro (OSS) o un righello (immagini fotografiche) e annotato il corrispondente colore.

Stima del parametro di popolazione

Non ci sono dati disponibili sulle popolazioni in Mediterraneo, ma solo alcuni dati derivanti da osservazioni isolate, che evidenziano come la specie sia relativamente poco frequente. Alcuni dati raccolti lungo la costa spagnola (Malaga) riportano densità di 0,18 individui per metro lineare di costa.

Stima della qualità dell'habitat per la specie

Habitat elettivi per la specie sono costituiti dal coralligeno dove anfratti e cavità forniscono agli individui rifugi durante il giorno e fonti alimentari; anche le praterie di *P. oceanica* rappresentano habitat qualificati.

Indicazioni operative

Frequenza e periodo. I rilievi sono raccomandati con una periodicità annuale. Inoltre dovrebbero essere selezionati una serie di punti in cui effettuare transetti periodici in immersione per valutare eventuali cambiamenti nelle popolazioni.

Poiché è una specie facile da identificare, sarebbe auspicabile avvalersi della collaborazione di subacquei volontari da coinvolgere in progetti di *citizen science*, fornendo loro una breve formazione e un semplice protocollo per la raccolta dei dati.

Giornate di lavoro stimate per anno. Risulta difficile valutare lo sforzo da impiegare per la raccolta dati, considerando che possano essere ottenuti sia con ARA sia con l'utilizzo di camere telecomandate. La possibilità di avvalersi di volontari, appositamente preparati, potrebbe ridurre notevolmente i costi e i tempi per la raccolta delle informazioni.

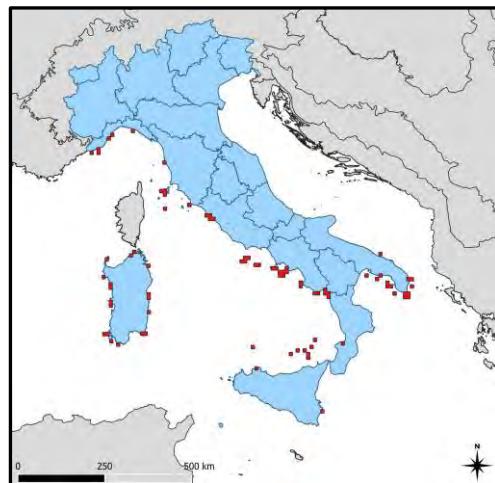
Numero minimo di persone da impiegare. Per ogni rilievo, sono necessari 2 operatori dotati di attrezzatura ARA e di una imbarcazione per attività subacquea con un altro operatore a bordo (Buone Prassi ISPRA); l'attività può essere anche svolta eventualmente utilizzando imbarcazioni con strumentazioni per raccogliere immagini in remoto.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. Considerata la notevole vulnerabilità dei ricci di mare alla crisi climatica e alle frequenti patologie da questa amplificate, si consigliano rilevamenti annuali della specie.

Carlo Cerrano

***Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758) (Corallo rosso)**

Corallium rubrum (Foto L. Tunisi)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe Anthozoa –Famiglia Coralliidae

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Italia (2014)	Mediterraneo (2014)
IV	MMED FV?	EN	EN

Tassonomia e distribuzione

Il corallo rosso, *Corallium rubrum*, presenta colonie arborescenti con sclerasse calcareo, rigide e ramificate in tutte le direzioni, alte eccezionalmente fino a 50 cm, con un peso che può arrivare a 1,5 kg. La colonia è solitamente rossa (raramente rosa o bianca) mentre i polipi, retrattili, sono bianchi e trasparenti. I polipi principali (autozoidi), con 8 tentacoli pinnulati e privi di scleriti, fuoriescono da un calice semisferico. Un secondo tipo di polipi (sifonozoidi) non porta tentacoli e si presenta come orifizi sulla colonia. Il cenenchima è rinforzato da scleriti di due diverse categorie: cabestani e croci. La specie è tipica del Mediterraneo benché sia stata osservata anche alle isole di Capo Verde. Popolazioni abbondanti sono presenti nel Mare di Alboran, nel bacino occidentale, nel Canale di Sicilia, sul versante orientale dell’Adriatico e in Egeo.

Ecologia

La profondità alla quale il corallo rosso si può rinvenire varia tra 5 e 800 m, anche se le comunità più ricche si trovano tra 40 e 130 m. L’ambiente tipico è il coralligeno, ma il corallo forma una tipica facies anche nelle grotte semi-oscure (Habitat 8330) e, a maggiori profondità, è un componente della comunità delle cosiddette rocce del largo. Dal punto di vista trofico il corallo è un sospensivoro, filtratore passivo, che necessita di forti correnti mentre è inibito dalla sedimentazione elevata. La specie è gonocorica con riproduzione annuale. Le uova sono fecondate all’interno dei mesenteri dei polipi femminili e le larve, planule, vengono emesse alla fine dell'estate. Le planule si insediano vicino alle colonie parentali, come dimostrato dalla scarsa connettività genetica tra le popolazioni.

Il corallo è una specie longeva a crescita lenta. Nelle fasi iniziali le giovani colonie crescono di circa 1 mm all’anno in diametro, col tempo la velocità di crescita diventa considerevolmente minore.

La struttura delle popolazioni è condizionata dalla pesca che ha impattato tutte le popolazioni del Mediterraneo. Almeno per quel che riguarda le popolazioni più superficiali, il prelievo spesso induce un reclutamento particolarmente elevato con conseguente formazione di popolamenti molto densi, formati da colonie di piccola taglia. La competizione tra le colonie ne rallenta la crescita e queste popolazioni possono rimanere a lungo in tali condizioni. Al contrario, le popolazioni mature sono composte da poche colonie di grande taglia.

Criticità e impatti

In tutto il Mediterraneo la maggiore criticità è rappresentata dall'eccessivo prelievo a scopi commerciali, effettuato per lungo tempo con attrezzi a traino strascicanti sul fondo (“ingegni”), e che ha ridotto la taglia media dei popolamenti più superficiali (fino a circa 50 m di profondità) ed impoverito anche numerosi banchi profondi. In tempi più recenti, anche lo stress termico ha iniziato a rappresentare una forte causa di danno per le popolazioni più superficiali di corallo rosso. Infine, per cause ancora ignote, sono state osservate in diverse località del Mediterraneo, ulteriori morie anche a carico di colonie più profonde (oltre 100 m di profondità).

La pesca del corallo rosso, attualmente condotta in immersione con autorespiratore, è regolamentata in Algeria, Croazia, Spagna, Grecia, Francia, Malta, Marocco e Italia e, dal 1994, in tutta l'Unione Europea (Council Regulation No. 1626/94). Secondo una raccomandazione della *General Fisheries Commission for the Mediterranean Sea* (GFCM, 2011) le popolazioni superficiali (fino a 50 m di profondità) dovrebbero essere totalmente protette dallo sfruttamento. Inoltre la GFCM ha stabilito una taglia minima delle colonie che possono essere raccolte (7 mm di diametro basale, corrispondenti a un'età di 30-35 anni).

Nonostante il corallo rosso sia inserito in diverse convenzioni internazionali che lo tutelano, la sua protezione rimane difficile da realizzare, perché il prelievo di pesca è difficilmente verificabile e facilmente occultabile. Recentemente, sono stati documentati nel canale di Sicilia fenomeni di pesca illegale con utilizzo di attrezzi trainati. Le popolazioni superficiali sono danneggiate meccanicamente dall'impatto con attrezzi da pesca (lenze e reti) ma anche dall'eccessivo turismo subacqueo.

Tecniche di monitoraggio

Obiettivo. Il monitoraggio deve permettere di ottenere dati sulle popolazioni di corallo rosso, con particolare riguardo alla:

- densità delle colonie;
- taglia delle colonie;
- impatto dell'attività antropica sulle colonie;
- distribuzione delle popolazioni;
- andamento nel tempo delle popolazioni.

Nelle Regioni nelle quali sono previste e regolamentate attività di pesca professionale, è necessario prevedere l'elaborazione dei dati delle catture, al fine di disporre degli elementi sopra riportati, quando desumibili dai data set disponibili. L'elaborazione di detti dataset dovrà consentire di valutare l'evoluzione dei parametri sopra riportati per il periodo del singolo reporting, se possibile con scansione annuale.

Per quel che riguarda le Regioni nelle quali le attività di pesca professionale non sono al momento previste, andranno selezionati dei siti in modo che siano rappresentativi del contesto regionale. Per le popolazioni presenti in acque superficiali i monitoraggi possono essere attuati anche in Aree Marine Protette in modo da verificare l'influenza della protezione sull'andamento nel tempo delle popolazioni. *Metodologia di rilevamento.* I dati saranno rilevati attraverso prospezioni video. Le prospezioni possono essere ottenute a bassa profondità (fino a 40 m circa) e nelle grotte semi-oscure attraverso immersioni con autorespiratori (ARA); per profondità maggiori potrà essere utilizzata una telecamera filoguidata (ROV), eventualmente in sinergia con i monitoraggi sul coralligeno richiesti dalla Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/56/CE).

Prospezioni preliminari (attività preparatoria)

Le attività di rilevamento devono essere precedute dalla individuazione della presenza ed estensione degli habitat favorevoli alla presenza della specie.

Attività di rilevamento

Per ogni area identificata a seguito delle prospezioni preliminari, si dovrà provvedere alla redazione di una scheda, con le seguenti informazioni:

- tipo di habitat;
- presenza/assenza di popolazioni di corallo;
- densità delle colonie e loro altezza. Nei video o nelle foto HQ è necessario che sia presente un riferimento metrico (puntatori laser posti a distanza nota) per stimare l'area di studio e la taglia delle colonie;
- segnalazioni di eventuali criticità e/o impatti antropici.

Stima del parametro di popolazione

Numerosi studi forniscono dati sulla densità delle popolazioni e la taglia delle colonie. Tuttavia, i dati non sono stati sempre raccolti in modo omogeneo e il confronto non è sempre agevole. In generale si

considerano popolazioni (“banchi”) immature quelle formate da numerose colonie di piccola taglia, invece i banchi maturi sono formati da poche colonie di grandi dimensioni. Ad esempio, nell’AMP di Portofino, negli anni ’90 i popolamenti superficiali avevano una densità di 350-400 colonie/m², con un peso medio per colonia di poco eccedente i 2 gr, invece nel 2014 la densità era di circa 200 colonie/m² con un peso medio di circa 8 gr.

Stima della qualità dell’habitat per la specie

Habitat elettivi per la specie sono costituiti dalle biocostruzioni del coralligeno, dove le colonie vivono principalmente all’interno di anfratti o al di sotto di cornici che limitano la sedimentazione, dalle volte delle grotte semi-oscure e dalle rocce del largo. Il monitoraggio delle popolazioni di corallo rosso, pertanto non può prescindere da quello degli habitat in cui è presente.

Indicazioni operative

Frequenza dei monitoraggi e metodi. I rilievi sono raccomandati con una periodicità almeno biennale, dopo aver selezionato siti idonei a valutare eventuali cambiamenti nella struttura delle popolazioni. Nei siti selezionati dovranno essere condotti dei video-transetti possibilmente mantenendo inalterata la profondità. La lunghezza del transetto non è prevedibile *a priori* ma, almeno in teoria, dovrebbe comprendere l’intera ampiezza del banco. In alternativa al video-transetto potrebbero essere scattati una serie di fotogrammi ad alta risoluzione lungo il percorso.

Per quel che riguarda i banchi superficiali, poiché la specie è di facile identificazione, sarebbe auspicabile avvalersi della collaborazione di subacquei volontari da coinvolgere in progetti di *citizen science*, fornendo loro una breve formazione e un semplice protocollo per la raccolta dei dati. Per i banchi profondi (al di sotto dei 40 m) sarà necessario l’impiego di veicoli filoguidati (ROV).

Numero minimo di persone da impiegare e giornate di lavoro stimate per anno. Per una squadra di tre operatori scientifici subacquei (2 in mare e 1 in barca) è possibile stimare che, in condizioni ottimali, si possano raccogliere a mare dati relativi a 2 transetti al giorno. Una simile stima potrà essere adottata per il rilievo compiuto con ROV. Lo stesso tempo dovrà essere considerato per lo studio dei video ottenuti. Per quel che riguarda il lavoro a mare per i banchi superficiali, la possibilità di avvalersi di volontari appositamente preparati potrebbe ridurre notevolmente i costi e i tempi per la raccolta delle informazioni.

Giorgio Bavestrello, Riccardo Cattaneo-Vietti, Giovanni F. Russo

Lithophaga lithophaga (Linnaeus, 1758) (Dattero di mare)



Lithophaga lithophaga (Foto E. Trainito)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Phylum Mollusca - Classe Bivalvia - Famiglia Mytilidae - Genere *Lithophaga*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Italia	Globale
IV	MMED FV?	NE	NE

Tassonomia e distribuzione

Il dattero di mare, *Lithophaga lithophaga* (Linnaeus, 1758), è un mollusco bivalve che ha valve uguali, di forma ovale ed allungata. Le valve sono poco spesse e ricoperte dal perisarco, strato di rivestimento semi-lucido di colore bruno-fulvo uniforme, sul quale si notano, più o meno evidenti, le strie di accrescimento. La cerniera che unisce le due valve è priva di denti. L'umbone è situato vicino all'estremità anteriore. La conchiglia in media è lunga 60-90 mm ma occasionalmente può raggiungere i 120 mm. La specie è comune lungo le coste italiane, in corrispondenza di tratti di fondali caratterizzati dalla presenza di substrato roccioso prevalentemente calcareo, verticale o sub-verticale, sia naturale che artificiale. Il bivalve è più comune dall'infralitorale fino a 20-25 m di profondità (Žuljević *et al.*, 2018), ma può essere presente anche a profondità maggiori, in particolare nelle biocostruzioni coralligene.

Ecologia

L. lithophaga vive all'interno di cavità nelle rocce calcaree scavate attraverso secrezioni prodotte dalla ghiandola palleale (Jaccarini *et al.*, 1968). È più comune dall'infralitorale fino a 20-25 m di profondità (Žuljević *et al.*, 2018), ma può spingersi a maggiori profondità, in particolare nel coralligene.

L. lithophaga ha un tasso di crescita basso: è stato stimato che, per raggiungere i 5 cm di lunghezza, siano necessari circa 18-36 anni; la longevità è di circa 54-80 anni, con una lunghezza massima delle valve di circa 8-12 cm (Galinou-Mitsoudi & Sinis, 1994; Šimunović & Grubelić, 1992). In Mediterraneo il periodo riproduttivo vede la maturità tra luglio e agosto, con spawning più intensi nel periodo tra la luna piena e il suo ultimo quarto (Žuljević *et al.*, 2018).

L. lithophaga raggiunge la maturità sessuale intorno ai due anni (Galinou-Mitsoudi & Sinis 1994; Šimunović *et al.*, 1990); la specie è generalmente dioica (Galinou-Mitsoudi & Sinis, 1994) con sex ratio variabile in relazione alla taglia e alla località (Žuljević *et al.*, 2018).

Criticità e impatti

La causa principale della regressione di *L. lithophaga* è la pesca illegale a scopo alimentare, poiché implica la distruzione del substrato con gravi conseguenze ecologiche, ma anche paesaggistiche e turistiche. La distruzione della roccia nella quale è presente il mollusco, infatti, causa l'eliminazione di ogni forma di vita. La semplice raccolta da parte di pescatori di frodo di 15 ed i 20 individui di taglia commerciale, richiede la distruzione di circa un metro quadrato con tutti gli organismi sessili

in essa presenti e affinché la stessa superficie si ricostituisca integralmente occorrono oltre 20 anni (Russo & Cicogna, 1990, 1991, 1998; Fanelli *et al.*, 1994).

Tecniche di monitoraggio

Obiettivo. Acquisire conoscenze adeguate sulla presenza e sulle criticità della popolazione. Il monitoraggio va condotto a livello regionale, dove presente il substrato idoneo allo sviluppo della specie. La specie di interesse comunitario è molto difficile da individuare *in situ* perché, al contrario dal dattero bianco *Pholas dactylus* (fam. Pholadidae), i sifoni di *L. lithophaga* non sono sempre visibili all'estremità delle cavità. Spesso il bivalve si protegge con epibionti che utilizza come “tappo” al proprio foro per far fronte ad un eventuale disturbo.

Il conteggio dei buchi vuoti non è applicabile ovunque in quanto in molte località l'habitat per la specie è condiviso con un altro mollusco bivalve, *P. dactylus*, che forma cavità non facilmente distinguibili da quelle di *Lithophaga*. Gli eventi di *spawning* potrebbero essere utili per individuare le comunità di *L. lithophaga*, ma spesso è difficile comprendere quale specie stia emettendo i gameti, specialmente se l'area è densamente colonizzata da altri organismi.

Dato che la struttura di popolazione non è determinabile attraverso tecniche di *visual census*, qui di seguito sono proposte tecniche di monitoraggio indirette, che permettano di valutare lo stato di conservazione di *L. lithophaga* tramite l'individuazione dell'habitat per la specie e la determinazione della qualità di tale habitat.

Gli obiettivi specifici delle attività di monitoraggio sono:

- definire le potenziali aree di presenza;
- individuare zone di pesca illegale avvenuta nel passato e recente.

L'approccio metodologico è concepito in modo da essere applicato in tutti i tratti costieri dove è ipotizzabile la presenza della specie, indipendentemente dal fatto che l'area sia protetta.

Dati da rilevare:

- tipologia mineralogica del substrato lungo l'intero tratto di costa d'interesse;
- segni di distruzione meccanica del substrato con evidenti tracce (fori circolari) della presenza del dattero;
- coordinate relative alla posizione dell'area danneggiata, mediante l'uso di uno strumento GPS differenziale in modalità RTK (opzionale).

Metodologia di rilevamento

Pre-survey (attività preparatoria)

Le attività di rilevamento vero e proprio devono essere precedute da una fase preliminare di individuazione e caratterizzazione mineralogica dei tratti di costa calcarea, con particolare attenzione alla fascia infralitorale dove successivamente procedere con la conduzione delle attività di campo, per verificare la presenza della specie.

Attività di rilevamento

Per ogni tratto di costa identificato a seguito delle attività di pre-survey, si dovrà provvedere alla redazione di una “scheda sito”, che dovrà riportare le seguenti informazioni:

- caratteristiche della costa (natura del substrato, esposizione, livello di protezione, grado di accessibilità/frequentazione del sito, inclinazione del substrato);
- intervallo batimetrico d'interesse;
- presenza/assenza di *L. lithophaga*;
- presenza di pesca illegale.

Stima del parametro di popolazione

Il dattero di mare mostra una distribuzione a patch sul substrato roccioso (El-Menif *et al.*, 2007) e, in acque poco profonde ed in fase di reclutamento, può raggiungere abbondanze elevate (circa 1500-2200 individui per metro quadro tra i 3 e i 6 m di profondità (Devescovi & Ivesa, 2008; Galinou-Mitsoudi & Sinis, 1997).

Sulla base della letteratura, la densità media delle popolazioni con individui di taglia commerciale è compresa tra 0,02 e 6,86 individui per metro lineare di costa, con picchi di 15 individui per metro lineare, arrivando in alcuni casi a più di 50 ind./m. Sulla base della bibliografia, valori compresi tra 0,002 e 0,05 possono essere considerati propri di tratti di costa facilmente accessibili dove la specie è oggetto di prelievo e quindi la popolazione, seppur presente può essere considerata in condizioni sfavorevoli. Tuttavia, poiché il Parametro “*Consistenza delle popolazioni*” può essere calcolato solo applicando tecniche distruttive non ne è richiesta la valutazione con le presenti attività di monitoraggio.

Stima della qualità dell'habitat per la specie

A livello di ogni Regione andranno identificati i tratti costieri caratterizzati dalla presenza di substrato idoneo alla presenza della specie ovvero substrato roccioso prevalentemente calcareo, verticale o sub-verticale, sia naturale che artificiale, sia all'interno che all'esterno alla Rete Natura 2000. In ogni sito si dovrà procedere a:

- determinare la ***potenziale distribuzione della specie***, mediante il calcolo dell'estensione di substrati carbonatici verticali o sub-verticali dalla superficie fino a 20 m di profondità. La distribuzione dei substrati calcarei potrà essere estrapolata dalla cartografia geologica delle aree marine di ogni regione. In alternativa, si propongono rilievi video condotti dalla barca o da subacquei con l'ausilio di *scooter*. Oltre alle riprese video, sarà necessario registrare la traccia georeferenziata dal natante, la data e la profondità di ciascun rilievo. Le riprese dovranno essere condotte all'interno di aree rappresentative dell'intero sito di indagine, scelte in base a dei pre-survey condotti in immersione o in base alle informazioni già esistenti in letteratura.
- determinare il ***parametro Habitat per la specie***, usando come *proxy* le aree di substrato danneggiato dalla pesca illegale al dattero di mare, applicando un approccio semplificato dei metodi proposti da Fanelli *et al.* (1994) e Fraschetti *et al.* (2001).

In ciascuna area da monitorare dovranno essere condotti, a profondità da definire durante i pre-survey, rilievi in immersione lungo tratti di costa orizzontali georeferiti di 100 m di lunghezza complessiva, nei quali allocare transetti di 20 m di lunghezza (ove condurre il rilievo) intervallati da spazi 5 m, per calcolare i relativi valori di intensità del danno (da Fanelli *et al.*, 1994):

Descrizione	Valore	valutazione
Aree denudate assenti	0	Assenza di danno
Scarse aree denudate 20 x 20 cm	1	Assenza di danno
Scarse aree denudate 50 x 50 cm	2	Danno di minore entità
Scarse aree denudate 1 x 1 m	3	Danno di minore entità
Numerose aree denudate 20 x 20 cm	4	Danno di media entità
Numerose aree denudate 50 x 50 cm	5	Danno di media entità
Numerose aree denudate 1 x 1 m	6	Danno elevato
Desertificazione completa	7	Danno elevato

Le osservazioni lungo il transetto andranno condotte con la tecnica del *belt transect* considerando 50 cm sopra e 50 cm sotto il nastro metrato.

Al termine del periodo di indagine, l'indice di valutazione del danno (Dw) sarà ottenuto applicando la formula:

$$Dw = \frac{\sum_{n=1}^7 Vi}{n}$$

dove Vi è la valutazione attribuita al transetto i , 7 è la massima valutazione negativa ed n è il numero di transetti alla costa effettuati da ciascuna regione caratterizzata da fondali calcarei.

La valutazione della qualità dell'habitat per la specie risulterà:

Dw	Qualità dell'habitat per la specie
0-0.2	Favorevole
0.21-0.3	Inadeguato
0.3-1	Sfavorevole

Indicazioni operative

Frequenza e periodo. Il monitoraggio dovrebbe essere condotto almeno una volta per periodo di reporting, preferibilmente nel periodo estivo.

Giornate di lavoro stimate per anno. In funzione dei tratti di costa colonizzati da questa specie e dell'entità delle popolazioni rinvenute. Il primo anno di attività sarà richiesto un impegno maggiore perché le attività di rilevamento vero e proprio devono essere precedute da una fase preliminare di individuazione formale dei tratti di costa rocciosa, con particolare attenzione alla fascia infralitorale dove, procedere con la conduzione delle attività di campo necessarie a verificare la presenza della

specie. Risulta difficile valutare lo sforzo da impiegare per la raccolta dati, considerando che possano essere ottenuti sia in ARA sia tramite l'utilizzo di camere telecomandate. La possibilità di avvalersi di volontari, appositamente preparati, potrebbe ridurre notevolmente i costi e i tempi per la raccolta delle informazioni.

Numero minimo di persone da impiegare. Il monitoraggio deve prevedere la copertura dei tratti costieri tramite operatori scientifici subacquei o tramite volontari appositamente istruiti. Si suggerisce che ogni sopralluogo sia effettuato da almeno 2 operatori.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. Il monitoraggio dovrebbe essere condotto idealmente almeno una volta ogni due anni, preferibilmente nel periodo estivo.

Il monitoraggio sarà condotto a livello regionale dove presente il substrato idoneo allo sviluppo della specie. I rilievi dovranno essere condotti tra agosto e settembre per non perdere la possibilità di registrare l'evento di rilascio dei gameti.

Carlo Cerrano

Patella ferruginea (Gmelin, 1791) (*Patella ferruginea*)



Patella ferruginea (Foto L. Tunisi)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Gastropoda* – Superfamiglia *Patelloidea* – Famiglia *Patellidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED FV?	Italia NE	Globale NE

Tassonomia e distribuzione

Patella ferruginea è un mollusco gasteropode, la cui conchiglia schiacciata, che vista da sopra ha una forma ovale, si riconosce dalle altre specie di patelle perché presenta 30-50 coste radiali molto pronunciate ed ampie, che formano sul bordo un'evidente dentellatura. Presenta strie di accrescimento molto marcate. La colorazione della parte esterna è giallo ruggine, mentre quella interna è bianca azzurrognola, con orlo marrone. L'impronta del piede è ben visibile.

La patella ferruginea in Italia è segnalata in Mar Ligure e in Mar Tirreno, fino alle coste Settentrionali della Sicilia e della Sardegna. La sua distribuzione è tuttavia ormai puntuale e circoscritta. La specie è ancora presente alle isole Egadi, a Pantelleria e in Sardegna, mentre mancano dati sulla sua presenza sulle coste continentali italiane ad eccezione del promontorio di Piombino e a Portofino.

Ecologia

Questo gasteropode vive nel Piano Mesolitorale inferiore, su substrato duro, sia calcareo che granitico, lungo tratti di costa esposti al moto ondoso, con elevate concentrazioni di ossigeno e bassi livelli di inquinamento. Può essere presente anche in siti riparati e si può spingere nel Soprалitorale.

Criticità e impatti

Il pericolo per la sopravvivenza di questa specie è dovuto ad una raccolta indiscriminata a scopo alimentare, collezionistico, e per uso come esca. Il prelievo degli individui più grandi, che sono da femmine adulte sulla cui conchiglia di frequente vivono i piccoli (che quindi vengono uccisi con la raccolta della madre), ha aggravato drammaticamente i risultati negativi di una raccolta eccessiva e incontrollata degli esemplari di questa specie, compromettendone la sopravvivenza in ampi settori del suo originario areale di distribuzione. Anche l'inquinamento, che ha provocato la diminuzione o la scomparsa di alcune specie algali delle quali questa patella si nutre, ha concorso alla sua ulteriore rarefazione. I risultati degli ultimi studi evidenziano un peggioramento dello stato delle popolazioni di *P. ferruginea*, con una quasi totale assenza di reclutamento ed una ulteriore diminuzione del numero di esemplari più grandi anche là dove la specie è ancora presente nelle acque italiane.

Tecniche di monitoraggio

Per quanto riguarda le tecniche di monitoraggio si rimanda alla scheda “Modulo 11F-Specie bentoniche protette: *Patella ferruginea*”, di riferimento per i “Programmi di monitoraggio per la strategia marina (Art. 11, D.Lgs. 190/2010)”.

Stima del parametro popolazione

Sulla base della letteratura, la densità media delle popolazioni di questa specie è compresa tra 0,02 e 6,86 individui per metro lineare di costa, con picchi di 15 individui per metro lineare, arrivando in alcuni casi a più di 50 ind./m . Sulla base della bibliografia, valori compresi tra 0,002 e 0,05 possono essere considerati propri di tratti di costa facilmente accessibili dove la specie è oggetto di prelievo e quindi la popolazione, seppur presente può essere considerata in condizioni sfavorevoli.

Stima della qualità dell'habitat per la specie

Habitat qualificati per la specie sono costituiti da substrati duri, sia di natura calcarea che granitica, nella fascia intertidale, quindi al limite tra il livello di alta e bassa marea fino a pochi metri di profondità da moderatamente a molto esposti al moto ondoso.

Indicazioni operative

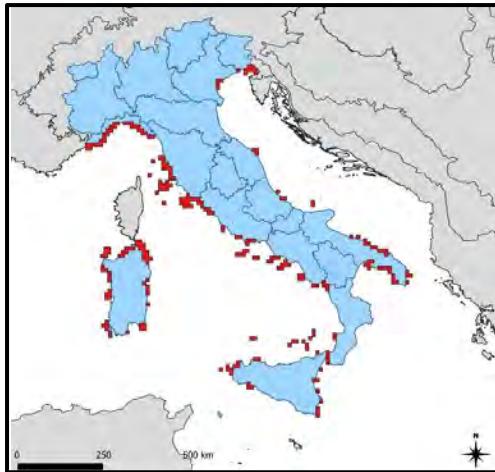
Per quanto riguarda le indicazioni operative si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio della specie *Patella ferruginea* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

Gabriele La Mesa, Leonardo Tunesi

Pinna nobilis (Linneo, 1758) (Pinna)



Pinna nobilis (Foto L. Tunisi)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Bivalvia* – Ordine *Pterioida* – Famiglia *Pinnidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Italia	Globale
	U2?	NE	NE

Tassonomia e distribuzione

Pinna nobilis è il più grande mollusco bivalve del Mediterraneo che può raggiungere e/o superare gli 80 cm di altezza, fino ad un massimo di 100 cm. Possiede un bisso importante con cui aderisce al substrato. La conchiglia cuneiforme è molto sottile e fragile (soprattutto negli esemplari giovani) e la curvatura dell'apice delle valve presenta una forma ad arco. La superficie delle valve si presenta ornata da lamelle squamose, meno pronunciate negli individui adulti. La colorazione è bruna esternamente e madreperlacea all'interno (a livello dell'impronta muscolare). La presenza della specie è segnalata lungo tutte le coste italiane (Bava, 2009).

Ecologia

Endemica del Mediterraneo, *P. nobilis* è tipica del Piano Infralitorale, dove è comune tra le praterie di fanerogame, in particolare di *Posidonia oceanica*, ma anche su fondali ghiaiosi, sabbiosi e fangosi, fino a circa 60 m di profondità, spingendosi anche nella parte più superficiale del Piano Circalitorale.

Criticità e impatti

La presenza di *P. nobilis*, è molto spesso legata alla prateria di *P. oceanica*, habitat che, soprattutto in passato, per svariati decenni, ha subito fenomeni di regressione. La specie è anche soggetta alla raccolta per scopi ornamentali, alimentari ed è vulnerabile alla perdita di habitat, agli ancoraggi, agli attrezzi da pesca, in particolare alle reti da posta fissa e allo strascico illegale, agli effetti negativi legati all'espansione della presenza di specie non indigene, come l'alga *Lophocladia lalemandii*, che può alterarne le fonti potenziali di alimentazione, ed ai cambiamenti climatici (Basso *et al.*, 2015).

Tecniche di monitoraggio

Per quanto riguarda le tecniche di monitoraggio si rimanda alla scheda “Modulo 11N-Specie bentoniche protette: *Pinna nobilis*”, di riferimento per i “Programmi di monitoraggio per la strategia marina (Art. 11, D.Lgs. 190/2010)”.

Stima del parametro popolazione

P. nobilis è presente in un ampio intervallo di profondità e di tipologie di substrato, in relazione ai quali può presentare densità di esemplari molto variabile. Basso *et al.* (2015), analizzando l'insieme

delle pubblicazioni disponibili per l'intero Mediterraneo, rilevano che la densità media della popolazione risulta essere compresa tra $9,78 \pm 2,25$ ind./100m² (media± SE) e varia tra 0 e 130 ind./100m². Nei mari che bagnano l'Italia le maggiori densità risultano essere state registrate in Adriatico, con $11,30 \pm 2,17$ ind./100m², in Tirreno $6,25 \pm 2,52$ ind./100m² e nello Ionio con $0,004 \pm 0,004$ ind./100m².

Stima della qualità dell'habitat per la specie

P. nobilis è tipica del Piano Infralitorale, dove è comune nelle praterie di fanerogame, in particolare di *P. oceanica*, ma anche su fondali ghiaiosi, sabbiosi e fangosi, fino a circa 60 m di profondità, raggiungendo la parte più superficiale del Piano Circalitorale. Fattori che influiscono negativamente sulla presenza della specie, e che quindi devono essere registrati/segnalati se presenti nei siti di studio, sono costituiti dalla regressione e/o stress della prateria di *P. oceanica*, da squilibri sedimentari, da ancoraggi, da azione di attrezzi da pesca quali reti da posta fissa e strascico illegale, dagli effetti negativi dell'espansione di specie non indigene, come l'alga *L. lalemandii*, e da anomalie termiche conseguenti ai cambiamenti climatici.

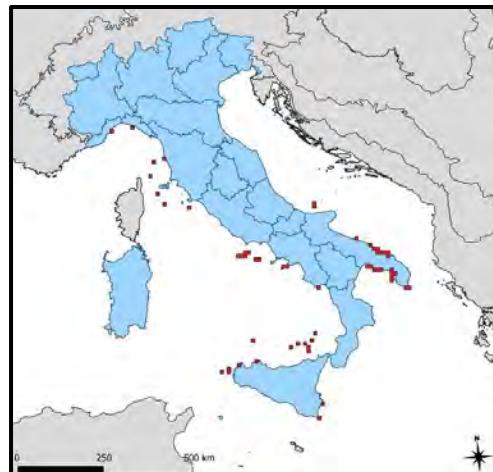
Indicazioni operative

Per quanto riguarda le indicazioni operative si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio della specie *Pinna nobilis* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

Gabriele La Mesa, Leonardo Tunesi

***Scyllarides latus* (Latreille, 1802) (Magnosa)**

Scyllarides latus (Foto L. Tunisi)

Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe Malacostraca – Ordine Decapoda – Famiglia Scyllaridae

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
V	MMED U2?	Italia NE	Globale (2009) DD

Tassonomia e distribuzione

Scyllarides latus, il cui nome comune è cicala grande o magnosa, è un crostaceo malacostraco presente in tutto il Mediterraneo, ad eccezione dell’Adriatico centrale e settentrionale, e lungo le coste dell’Atlantico centro-orientale. La specie può raggiungere una lunghezza totale di 45 cm, ma normalmente non supera i 30 cm (Pessani & Mura, 2007). Presenta un carapace rettangolare e appiattito dorso ventralmente, dotato di tubercoli alti ed evidenti. Le antenne del secondo paio sono modificate a forma di paletta. I segmenti addomiali sono privi di solchi trasversali. La colorazione può variare dal giallastro al bruno-rossastro.

Ecologia

S. latus è una specie tipica degli ambienti rocciosi e delle praterie di *Posidonia oceanica*, dal comportamento gregario, che trascorre le ore diurne nascosta in anfratti e si alimenta durante la notte (Lavalli *et al.*, 2007). Si trova prevalentemente tra i 2 e i 50 m di profondità, ma può spingersi a profondità molto maggiori (400 m) (Pessani & Mura, 2007). Le magnose si nutrono di bivalvi e gasteropodi e svolgono l’attività riproduttiva una volta l’anno, durante i mesi estivi (Holthuis, 1991; Lavalli *et al.*, 2007; Pessani & Mura, 2007).

Criticità e impatti

La principale minaccia per *S. latus* è il prelievo eccessivo. L’interesse commerciale per la specie, favorito anche dalle sue grandi dimensioni, ha condotto al sovrastrettamento delle popolazioni in gran parte dell’areale e soprattutto nelle Azzorre e in Italia e (Bianchini & Ragonese, 2007; Pessani & Mura, 2007). Le tipologie di pesca più utilizzate per la cattura delle magnose sono la pesca con le reti da posta (tramagli), le nasse e la pesca subacquea (Holthuis, 1991; Spanier & Lavalli, 2007).

Tecniche di monitoraggio

I metodi di osservazione *in situ*, come i censimenti visuali in immersione, che non si basano sul prelievo degli organismi rappresentano per molte specie protette una metodologia ideale di raccolta dati. Tali metodi possono tuttavia risultare inefficaci per il monitoraggio di specie come *S. latus*, caratterizzate da abitudini tipicamente notturne e densità di popolazione molto esigue. Ad oggi, in effetti, non si dispone

ancora di una metodologia di indagine standardizzata e riconosciuta a livello internazionale per il monitoraggio della magnosa.

Alcuni dati sulla presenza della specie possono essere acquisiti in modo “opportunistico” dalle attività subacquee ricreative svolte dai centri di immersione che operano lungo gran parte delle coste italiane. Attraverso le segnalazioni dei subacquei (modalità propria della *citizen science*), preventivamente edotti sullo scopo dell’iniziativa a la tipologia di informazioni da raccogliere, è infatti possibile acquisire dati di tipo semiquantitativo sulla specie, sia in aree soggette a tutela ambientale (Aree marine protette, Siti di interesse comunitario) che all'esterno di esse.

Una più consistente quantità di informazioni è invece ottenibile attraverso la realizzazione di un sistema di rilevamento sistematico su scala regionale delle catture di esemplari derivanti dalle diverse attività di prelievo (pesca professionale e, auspicabilmente, sportiva). Tale raccolta dati dovrebbe interessare l’intera area di distribuzione della specie riportata in letteratura, ovvero tutte le coste italiane ad eccezione dell’Adriatico centrale e settentrionale.

Stima del parametro popolazione

Allo stato attuale, la mancanza di una metodologia di indagine standardizzata e collaudata (ed economicamente sostenibile) per la raccolta di dati quantitativi sulla specie non consente una stima del parametro popolazione pienamente affidabile. Tuttavia, attraverso l’attivazione di una rete di raccolta dati basata sui metodi sopra riportati, è possibile migliorare ed aggiornare le conoscenze sulla presenza delle specie lungo le coste italiane e sulla effettiva consistenza delle popolazioni.

Infine, è utile arricchire la raccolta dati con informazioni aggiuntive sulla biometria (lunghezza totale, lunghezza e larghezza del carapace) degli individui osservati/campionati, essendo la struttura di taglia uno dei parametri che possono contribuire alla valutazione dello stato di salute delle popolazioni.

Stima della qualità dell’habitat per la specie

I parametri principali per valutare la qualità degli habitat maggiormente frequentati dalla magnosa, il coralligeno e le praterie di *P. oceanica*, sono la disponibilità di anfratti rocciosi in cui gli individui si rifugiano durante il giorno, la disponibilità di prede (bivalvi e gasteropodi) e il livello della pressione antropica determinata principalmente dalle attività di pesca. A parità di condizioni ambientali, le aree più favorevoli per la specie sono pertanto quelle in cui le attività di prelievo sono regolamentate o addirittura non consentite.

Indicazioni operative

Frequenza e periodo. Considerata la tipologia di raccolta dati proposta e la probabile esiguità delle segnalazioni, si suggerisce di condurre i monitoraggi basati sulle immersioni ricreative e sui dati di cattura in ogni stagione.

Giornate di lavoro stimate per anno. È assai difficile quantificare a priori lo sforzo di rilevamento impiegato per la raccolta dati utilizzando le metodiche sopra indicate, essendo questo dipendente da una serie di parametri (numero dei centri immersione interessati e delle immersioni effettuate, numero delle marinerie e dei pescatori coinvolti per il monitoraggio delle catture etc.) non prevedibili e, verosimilmente, variabili di anno in anno.

Numero minimo di persone da impiegare. Vedi le considerazioni riportate al punto precedente.

Numero di monitoraggi da effettuare nell’arco dei 6 anni. I dati relativi alle immersioni ricreative dovrebbero essere raccolti durante l’intero periodo di reporting, quelli invece riguardanti le catture ogni due anni.

Gabriele La Mesa, Leonardo Tunesi

Bibliografia

Centrostephanus longispinus

- Francour P., 1991. Statut de *Centrostephanus longispinus* en Méditerranée. In: Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V. (eds.). *Les espèces marines à protéger en Méditerranée. GIS Posidonie publ., Fr.* pp. 187-202.
- González-Irusta J.M., González-Porto M., Sarralde R., Arrese B., Almón B., Martín-Sosa P., 2015. Comparing species distribution models: a case study of four deep sea urchin species. *Hydrobiologia*, 745 (1): 43-57. doi:10.1007/s10750-014-2090-3.
- Guallart J., Templado J., 2012. *Centrostephanus longispinus*. In: VV.AA. (eds.). *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 58 pp.
- Pawson D.L., Miller J.E., 1983. Systematics and Ecology of the Sea-Urchin Genus *Centrostephanus* (Echinodermata: Echinoidea) from the Atlantic and Eastern Pacific Oceans. *Smithson. Contrib. Mar. Sci.*, 20, 1-15.
- Templado J., Moreno D., 1996. Nuevos datos sobre la distribución de (Echinodermata: Echinoidea) en las costas españolas. *Graellsia*, 52: 107-113.

Corallium rubrum

- Cicogna F., Bavestrello G., Cattaneo-Vietti R., 1999. *Biologia e tutela del corallo rosso e di altri ottocoralli del Mediterraneo*. Ministero per le Politiche Agricole, Roma: 338 pp.
- Cicogna F., Cattaneo-Vietti R., 1993. *Il corallo rosso in Mediterraneo: Arte, Storia e Scienza*. Ministero delle risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Roma: 265 pp.
- Garrabou J., Bavestrello G., Cattaneo-Vietti R., Cerrano C., Garcia S., Goffredo S., Linares C.L., Ocaña O., 2015. *Corallium rubrum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T50013405A110609252.
- GFCM, 2011. Second Transversal Workshop on Red Coral. Ajaccio, Corsica (France), 5-7 October 2011.
- Salvati E., Bo M., Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. (compilatori). 2014. *Lista Rossa IUCN dei coralli Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma. 42 pp.

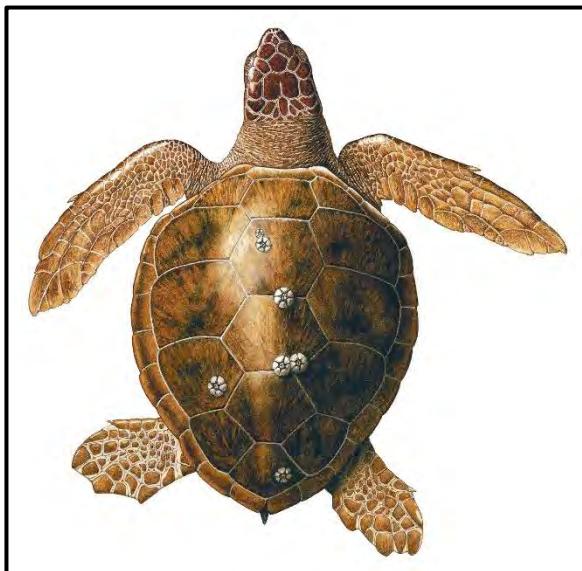
Lithophaga lithophaga

- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (eds.), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- CE, 1992. Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale L 206 del 22.7.1992.
- CE, 2008. Direttiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino). Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 25.6.2008, L 164/19.
- Devescovi M., Iveša L., 2008. Colonization patterns of the date mussel *Lithophaga lithophaga* (L., 1758) on limestone breakwater boulders of a marina. *Period. Biol.*, 110: 339-345.
- El-Menif N.T., Jaafar Kefi F., Ramdani M., Flower R., Boumaiza M., 2007. Habitat and associated fauna of *Lithophaga lithophaga* (Linné 1758) in the Bay of Bizerta (Tunisia). *J. Shellfish Res.*, 26: 569-574.
- Evans D., Arvela M., 2011. *Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive - Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012*. 123 pp.
- Fanelli G., Piraino S., Belmonte G., Geraci S., Boero F., 1994. Human predation along Apulian rocky coasts (SE Italy): desertification caused by *Lithophaga lithophaga* (Mollusca) fisheries. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 110: 1-8.
- Fraschetti S., Bianchi C.N., Terlizzi A., Fanelli G., Morri C., Boero F., 2001. Spatial variability and human disturbance in shallow subtidal hard substrate assemblages: a regional approach. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 212: 1-12.
- Galinou-Mitsoudi S., Sinis A.I., 1994. Reproductive-cycle and fecundity of the date mussel *Lithophaga lithophaga* (Bivalvia: Mytilidae). *J. Molluscan Stud.*, 60: 371-385.
- Galinou-Mitsoudi S., Sinis A.I., 1997. Population dynamics of the date mussel, *Lithophaga lithophaga* (L., 1758) (Bivalvia: Mytilidae), in the Evoikos Gulf (Greece). *Helgol. Meeresunters.*, 51: 137-154.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*.

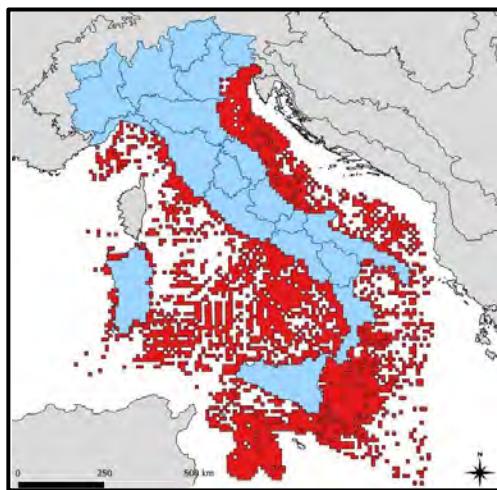
- ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.
- Jaccarini V., Bannister W.H., Micallef H., 1968. The pallial glands and rock boring in *Lithophaga lithophaga* (Lamellibranchia, Mytilidae). *J. Zool.*, 154: 397-401.
- Knight J., 1984. Studies on the biology and biochemistry of *Pholas dactylus* L. Unpublished PhD thesis, University of London, London.
- Russo G.F., Cicogna F., 1990. Il dattero di mare, *Lithophaga lithophaga* (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae), e gli effetti distruttivi della sua pesca sull'ambiente marino costiero: problemi e prospettive. Atti del 53° Congresso U.Z.I., Unione Zoologica Italiana, Vol. 2 (Simposi e Tavole Rotonde) pp. 28-29.
- Russo G.F., Cicogna F., 1991. The date mussel (*Lithophaga lithophaga*), a "case" in the Gulf of Naples. In: Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V. (eds.). *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée. GIS Posidonie publ.*, Fr. pp. 141-150.
- Russo G.F., Cicogna F., 1998. La desertificazione degli ambienti marini ad opera dei pescatori di datteri di mare (*Lithophaga lithophaga*). *Uomo e Natura*, 8: 41-43.
- Šimunović A., Grubelić I., 1992. Biological and ecological studies of date shell (*Lithophaga lithophaga* L.) from the Eastern Adriatic Sea. *Period. Biol.*, 94: 187-192.
- Šimunović A., Grubelić I., Tudor M., Hrs-Brenko M., 1990. Sexual cycle and biometry of date shell, *Lithophaga lithophaga* Linnaeus (Mytilidae). *Acta Adriat.*, 31: 139-151.
- Stoch F., Genovesi P. (eds.), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Trygonis V., Sini M., 2012. photoQuad: a dedicated seabed image processing software, and a comparative error analysis of four photoquadrat methods. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 424-425: 99-108. doi:10.1016/j.jembe.2012.04.018.
- Žuljević A., Despalatović M., Cvitković I., Morton B., Antolić B., 2018. Mass spawning by the date mussel *Lithophaga lithophaga*. *Sci. Rep.*, 8: 10781. doi:10.1038/s41598-018-28826-8.
- Patella ferruginea***
- Casu M., Sanna D., Cristo B., Lai B., Dedola G.L., Curini-Galletti M., 2010. COI sequencing as tool for the taxonomic attribution of *Patella spp.* (Gastropoda): the case of morphologically undistinguishable juveniles settled on a *Patella ferruginea* adult. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 90(7): 1449-1454.
- Coppa S., De Lucia G.A. Massaro G., Magni P., 2012. Density and distribution of *Patella ferruginea* in a Marine Protected Area (western Sardinia, Italy): Constraint analysis for population conservation. *Medit. Mar. Sci.*, 13(1): 108-117.
- Guallart J., Calvo M., Acevedo I., Templado J., 2013. Two-way sex change in the endangered limpet *Patella ferruginea* (Mollusca, Gastropoda). *Invertebr. Reprod. Dev.*, 57(3): 247-253.
- Tlig-Zouari S., Rabaoui L., Fguiri H., Diawara M., Ben Hassine O.K., 2010. Morphometric characterization of the limpet *Patella ferruginea* along the Tunisian coasts. *Cah. Biol. Mar.*, 52: 269-278.
- Pinna nobilis***
- Basso L., Vasquez-Luis M., García-March J.R., Deudero S., Alvarez E., Vicente N., Duarte C.M., Hendriks E., 2015. The Pen Shell, *Pinna nobilis*: a review of population status and recommended research priorities in the Mediterranean Sea. *Adv. Mar. Biol.*, 71: 109-160.
- Bava S., 2009. *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758). In: Relini G., Tunisi L. (eds). *Le specie protette del protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona) presenti in Italia-Schede descrittive per l'identificazione*. *Biol. Mar. Mediterr.*, 16 (Suppl. 2): 172-174.
- García-March J.R., Vicente N., 2006. *Protocol to study and monitor Pinna nobilis populations within marine protected areas*. Malta Environmental and Planning Authority, MedPAN Project. 78 pp.
- Scyllarides latus***
- Bianchini M.L., Ragonese S., 2007. Growth of Slipper Lobsters of the Genus *Scyllarides*. In: Lavalli K.L., Spanier E. (eds). *The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Florida: 199-220.
- Butler M., MacDiarmid A., Cockcroft A., 2011. *Scyllarides latus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T169983A6698918.
- Holthuis L.B., 1991. Marine lobsters of the world. *An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date*. FAO Fisheries Synopsis, 125 (13). FAO, Rome. 292 pp.
- Lavalli K.L., Spanier E., Grasso F., 2007. Behaviour and Sensory Biology of Slipper Lobsters. In: Lavalli K.L., Spanier E. (eds). *The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Florida. pp. 133-182.

- Pessani D., Mura M., 2007. The Biology of the Mediterranean Scyllarids. In: Lavalli K.L., Spanier E. (eds). *The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Florida. pp. 263-286.
- Spanier E., Lavalli K.L., 2007. Slipper Lobster Fisheries - Present Status and Future Perspectives. In: Lavalli K.L., Spanier E. (eds). *The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Florida. pp. 377-392.

Caretta caretta (Linnaeus, 1758) (Tartaruga comune)



Caretta caretta (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Reptilia* – Ordine *Testudines* – Famiglia *Cheloniidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
II, IV	MMED U1?	Mediterraneo (2015) LC	Globale (2017) VU

Tassonomia e distribuzione

La famiglia dei Cheloniidae, cui appartiene *Caretta caretta*, riunisce sei delle sette specie di tartarughe marine ad oggi viventi.

C. caretta è la tartaruga marina più abbondante e con la più ampia ripartizione nel mar Mediterraneo, con popolazioni sia di origine atlantica che mediterranea. Gli esemplari giovani di origine atlantica sono presenti prevalentemente nel settore occidentale e in minore quantità nelle restanti zone del bacino. La popolazione mediterranea è riproduttivamente isolata da quella atlantica ed è considerata come una unità di gestione a sé stante (*regional management unit*) (Wallace *et al.*, 2010). All'interno di questa si riconoscono tuttavia diverse unità (Carreras *et al.*, 2007; Clusa *et al.*, 2013; Garofalo *et al.*, 2013) differenziate geneticamente a seguito della marcata filopatria manifestata dalle femmine nidificanti rispetto alla propria area di nascita.

Le principali aree di nidificazione sono in Grecia, Cipro, Turchia e Libia, ed in minore entità in Siria, Libano, Israele, Egitto, Tunisia (Casale & Margaritoulis, 2010). In Italia i siti di deposizione sono principalmente situati lungo le coste meridionali continentali e nelle isole, sebbene negli ultimi anni si sia verificato un graduale ampliamento dell'areale anche in regioni più centrali quali la Campania e la Toscana (Maffucci *et al.*, 2016). Ad oggi, la costa meridionale della Calabria rappresenta il sito di nidificazione più importante in termini di regolarità di deposizione e abbondanza di nidi (circa 12-27 nidi per anno) in Italia (Mingozzi *et al.*, 2007). Sebbene la popolazione nidificante italiana rappresenti una porzione marginale rispetto a quella dell'intero Mediterraneo, essa contribuisce al mantenimento della diversità genetica a scala di bacino in quanto studi condotti proprio sui nidi di quest'area hanno dimostrato una caratterizzazione mitocondriale specifica delle femmine che vi si riproducono (Garofalo *et al.*, 2009, 2013).

C. caretta è diffusa in tutti i mari italiani che ospitano tutte le principali aree utilizzate dalle diverse classi di età, inclusi i corridoi di migrazione di esemplari provenienti dalle altre aree di riproduzione mediterranee. L'Adriatico settentrionale rappresenta un'importante area di aggregazione di tartarughe in fase neritica (Casale *et al.*, 2004; 2007) così come la piattaforma continentale africana tra Sicilia e

Tunisia (con presenza sia di giovani che di adulti) (Margaritoulis *et al.*, 2003; Casale *et al.*, 2004; 2007). L'Adriatico meridionale e lo Ionio settentrionale rappresentano un'importante area pelagica di aggregazione per l'accrescimento dei giovani in fase oceanica (Casale *et al.*, 2010). Lo Ionio meridionale è frequentato anche dalle femmine nidificanti della Calabria ionica durante le fasi di *internesting* e di *post-nesting* (Mingozzi *et al.*, 2016). Lo stretto di Sicilia rappresenta un'area di congiunzione tra tutte le aree riproduttive mediterranee e le aree di alimentazione del bacino occidentale (Margaritoulis *et al.*, 2003) con una elevata densità di esemplari soprattutto nel settore più meridionale (Casale *et al.*, 2007; Donovan *et al.*, 2016).

Infine, recenti studi con utilizzo di voli aerei e dispositivi satellitari indicano il Tirreno meridionale come un'altra importante area pelagica di aggregazione di esemplari giovani ed adulti (Luschi *et al.*, 2018).

Ecologia

La tartaruga comune è una specie migratrice, che compie grandi spostamenti tra le diverse aree mediterranee, grazie anche al trasporto passivo delle correnti. Gli esemplari giovani frequentano aree di aggregazione oceaniche dove si alimentano di prede epipelagiche, abitudini condivise con gli esemplari adulti. Dopo pochi anni di vita i giovani generalmente iniziano a spostarsi verso le zone neritiche della piattaforma continentale dove si alimentano di prede bentoniche. Durante il periodo riproduttivo, gli adulti di entrambi i sessi si avvicinano alle aree costiere limitrofe ai siti di nidificazione per accoppiarsi. La deposizione avviene generalmente di notte, su spiagge che spesso corrispondono, o sono in prossimità di quella di nascita della femmina stessa nidificante. Il periodo di deposizione ha inizio generalmente a maggio e termina con l'inizio dell'autunno; una femmina può deporre da 3 a 5 nidi in una stessa stagione e l'intervallo che intercorre tra una stagione di nidificazione e la successiva varia tra 2 e 3,3 anni. Le uova deposte sono mediamente un centinaio per nido ed il periodo di incubazione è di circa 42-70 giorni, a seconda della temperatura della sabbia (Godley *et al.*, 2001; Margaritoulis, 2005). Quest'ultima influenza anche la determinazione del sesso, con sviluppo di femmine con temperatura superiore a 29 °C e di maschi al di sotto di questa soglia termica (temperatura pivotale).

Criticità e impatti

Durante tutto il suo ciclo vitale, *C. caretta* è soggetta a pressioni legate a molteplici attività antropiche. Alcuni fattori che influiscono negativamente sulla nidificazione e quindi sul successo riproduttivo della specie sono 1) la frequentazione antropica notturna delle spiagge, che può disturbare le femmine nidificanti, 2) l'illuminazione artificiale presente sulle spiagge, che può causare il disorientamento dei neonati al momento della nascita e disturbare le femmine stesse, 3) le attività di fruizione balneare (strutture ricreative, pulizia meccanica degli arenili, presenza fisica di attrezzi) che riducono lo spazio disponibile per la scelta dei nidi, esponendo il nido a mareggiate ed inondazioni, e danneggiano fisicamente i nidi e lo sviluppo degli embrioni. Infine, anche l'alterazione geomorfologica delle spiagge a seguito di squilibri sedimentologici di varia natura può interferire sia con la deposizione che con lo sviluppo embrionale nel nido.

In mare, una delle principali pressioni che agiscono sulla tartaruga comune è la cattura accidentale con attrezzi da pesca, soprattutto quando ciò avviene nelle principali aree di aggregazione: le reti a strascico nelle aree di aggregazione neritica, il palangaro derivante nelle aree di alimentazione pelagica e le reti fisse in prossimità delle aree di riproduzione e dei corridoi di migrazione costieri.

Altri fattori di disturbo sono rappresentati dal traffico marittimo (a cui è legato il rischio di collisioni), dall'ingestione accidentale di plastica e dalla intossicazione a causa di un'ampia varietà di inquinanti chimici.

Tecniche di monitoraggio

Considerate le differenti fasi del ciclo vitale di *C. caretta*, un completo piano di monitoraggio deve necessariamente prevedere due tipologie di programmi, uno per i siti di nidificazione ed uno per le aree in mare.

Il monitoraggio della popolazione che frequenta le aree di aggregazione in mare ha come obiettivo quello di definire distribuzione e densità, e richiede metodologie simili a quelle applicate per i cetacei e basate sul *Distance sampling* (Buckland *et al.*, 2001) (vedi Box 1).

Per quanto riguarda il monitoraggio dei siti di nidificazione, il metodo utilizzato deve fornire informazioni sull'abbondanza delle femmine, la distribuzione dei nidi ed il successo di schiusa degli stessi.

Nelle aree caratterizzate da eventi di nidificazione con frequenza regolare e/o annuale dovrebbe essere svolto un monitoraggio tramite pattugliamento notturno degli arenili interessati, suddivisi in settori omogenei per caratteristiche fisiografiche, al fine di intercettare le femmine nidificanti durante la risalita

della spiaggia. Nel caso di aree molto ampie, il pattugliamento può essere effettuato di giorno, purché nelle prime ore del mattino al fine di precedere l'eventuale cancellazione delle tracce dovuta al calpestio dei bagnanti. Per la perlustrazione diurna di aree ancora più vaste possono essere utilizzati anche droni o idrovolanti (UNEP/MAP, 2017).

Le tracce di emersione/nidificazione consentono di accertare la presenza del nido e la sua esatta localizzazione deve essere geo-referenziata e marcata al fine di permettere la raccolta dati post-schiusa. La raccolta dati relativa al successo della schiusa deve essere condotta secondo quanto sintetizzato nelle linee guida ISPRA (2013).

Nel caso del rinvenimento di una femmina in fase di nidificazione, a deposizione avvenuta si deve procedere alla marcatura dell'esemplare con l'utilizzo di targhette metalliche, come indicato dalle linee guida (ISPRA, 2013). Inoltre, durante il pattugliamento notturno, è consigliabile effettuare la marcatura con trasmettitori satellitari di almeno 4 femmine nidificanti per area di nidificazione. Tale attività permette di caratterizzare la periodicità di riproduzione, la frequenza di deposizione individuale annuale e l'intervallo inter-annuale di deposizione (UNEP/MAP, 2017).

Stima del parametro popolazione

Per la stima del parametro di popolazione nelle aree di mare aperto si vedano i contenuti del Box 1. La stima della popolazione nidificante può essere effettuata in ciascun sito usando diverse metriche (numero totale di uova deposte, numero di tracce di emersione, numero di nidi verificati, numero di femmine identificate) e applicando specifici fattori di conversione. L'identificazione della femmina nidificante permette di raccogliere direttamente dati utili alla stima di abbondanza della popolazione nidificante mediante tecniche di marcatura-ricattura.

Stima della qualità dell'habitat per la specie

Per quanto riguarda la nidificazione, il successo delle schiuse durante tutta la stagione riproduttiva è il parametro che permette di stimare la qualità dell'habitat stesso. A tal scopo è importante che siano presi in considerazione le seguenti caratteristiche ambientali dei siti in esame: ampiezza della spiaggia, distanza dal bagnasciuga dei nidi, granulometria e andamento termico della sabbia in corrispondenza dei nidi, presenza di predatori, presenza di fonti di illuminazione e disturbo antropico notturno, pratiche di pulizia meccanizzata della spiaggia.

Il successo di schiusa del nido si misura controllando il numero di uova schiuse sul totale deposto secondo le modalità indicate dalla bibliografia scientifica di settore (ISPRA, 2013), ed è indicativo non solo del grado di fitness riproduttivo delle femmine nidificanti ma può anche fornire informazioni circa l'idoneità dell'habitat rispetto alla nidificazione.

Indicazioni operative

Siti di nidificazione

Frequenza e periodo. Il pattugliamento delle spiagge deve essere condotto durante l'intero periodo di nidificazione (generalmente 4 mesi) almeno 3 volte in una settimana.

Giornate di lavoro stimate per anno. 50 giornate per ogni spiaggia monitorata.

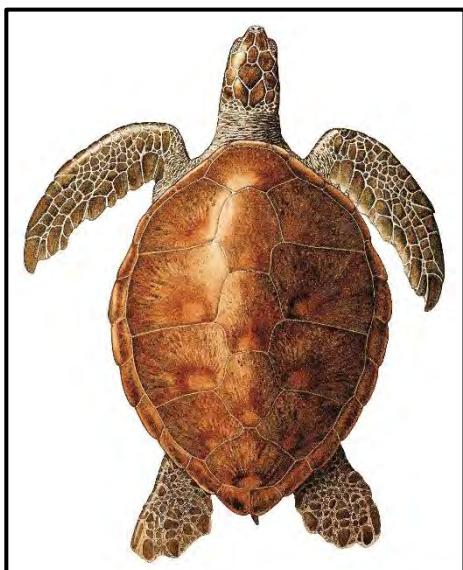
Numero minimo di persone da impiegare. Variabile in base alle tecniche di monitoraggio scelte. I dati devono essere raccolti da personale esperto e qualificato e con protocolli adeguatamente preparati e validati sulla base della bibliografia internazionale.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. Il monitoraggio deve essere condotto ogni anno ed effettuato durante la stagione riproduttiva.

Arearie di aggregazione in mare. Vedi Box 1.

Giulia Mo, Angela Paglialonga

Chelonia mydas (Linnaeus, 1758) (Tartaruga verde)



Chelonia mydas (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Reptilia* – Ordine *Testudines* – Famiglia *Cheloniidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo	Globale (2004)
II, IV	MMED NE	NE	EN

Tassonomia e distribuzione

Chelonia mydas, o tartaruga verde, che appartiene alla famiglia dei Cheloniidae, dopo la tartaruga liuto è la specie più grande, con una lunghezza del carapace che può arrivare anche ai 140 cm. È distribuita in tutti mari tropicali e subtropicali. La popolazione presente in Mediterraneo è stata identificata come una RMU (*Regional Management Unit*), indipendente dalle altre popolazioni oceaniche (Wallace *et al.*, 2010). Frequenta principalmente il bacino orientale, dove sono presenti i maggiori siti di nidificazione (Turchia, Siria e Cipro). Le coste del Nord Africa (Libia ed Egitto), invece, rappresentano importanti aree di svernamento e di alimentazione per gli adulti. Nelle acque italiane è segnalata in Adriatico, ma singoli ritrovamenti si sono registrati anche in altri mari, come Ionio e Tirreno. Il ritrovamento di esemplari a più latitudini settentrionali è stato attribuito all'effetto dei cambiamenti climatici (SWOT, 2019).

Ecologia

La specie è chiamata tartaruga verde per la presenza di un strato di grasso di colore verde nei tessuti sottostanti il carapace. Nel corso del suo ciclo vitale utilizza tre differenti tipi di habitat: aree pelagiche durante lo sviluppo, aree costiere per alimentazione in fase adulta e spiagge per la nidificazione.

Dalla schiusa e per tutta la fase giovanile, gli individui vivono prevalentemente nell'ambiente pelagico dove si nutrono principalmente di organismi gelatinosi galleggianti in superficie. Con il passaggio alla fase subadulta ed adulta, si verifica uno spostamento verso aree costiere accompagnato da un cambiamento nella dieta, da carnivora ad erbivora (costituita in prevalenza da alghe e fanerogame). Decisamente particolari e note sono le grandi migrazioni che *C. mydas* effettua durante la stagione riproduttiva, spostandosi dalle aree di alimentazione verso le spiagge di nidificazione, spesso distanti migliaia di chilometri.

Criticità e impatti

Nel passato è stata oggetto di cattura per scopi alimentari per la qualità delle sue carni, motivo per il quale è ancora oggetto di prelievo in alcune località del Mediterraneo meridionale, con conseguenze

sull'abbondanza dei nidi. Come per tutte le specie di tartarughe, anche per *C. mydas* la cattura accidentale dovuta alla pesca, principalmente quella effettuata con reti a strascico nei tratti costieri dove si aggregano sia giovani che adulti, rappresenta una minaccia. Indubbiamente, il maggiore rischio per questa specie in Mediterraneo è l'alterazione degli habitat di alimentazione come le praterie di fanerogame marine, e di nidificazione, soprattutto a causa degli impatti generati dal turismo (presenza di strutture alberghiere e ricreative sulla spiaggia, inquinamento da luci artificiali, ripascimento delle spiagge). Si ipotizza che le collisioni con le imbarcazioni costituiscano un'ulteriore fonte di impatto.

Tecniche di monitoraggio

Considerata la ridotta presenza di *C. mydas* nelle acque italiane, e non potendo facilmente applicare le metodologie standardizzate come il *Distance sampling* da mezzo areo, si ritiene importante che sia monitorata la presenza della specie mediante la registrazione degli eventi di spiaggiamento di esemplari vivi e morti recuperati lungo le coste italiane. A tal proposito è auspicabile un potenziamento della centralizzazione dei dati raccolti a scala nazionale, anche relativa alle catture accidentali con attrezzi da pesca.

Stima del parametro popolazione

Le tecniche menzionate possono fornire informazioni molto parziali in quanto limitate solo ad una parte della popolazione.

Stima della qualità dell'habitat per la specie

Tramite i dati sulle catture accidentali e gli spiaggiamenti, integrati ove possibile con informazioni sulle cause di danno o morte dell'esemplare, si può valutare, anche se solo indirettamente, la qualità dell'habitat di alimentazione.

Indicazioni operative

Frequenza e periodo. Vista la presenza marginale della specie nelle acque italiane, il monitoraggio, tramite raccolta dei dati da spiaggiamenti, ritrovamenti e segnalazione, andrebbe effettuata durante tutto l'anno. Sicuramente una maggiore attenzione andrebbe osservata in tutto l'Adriatico.

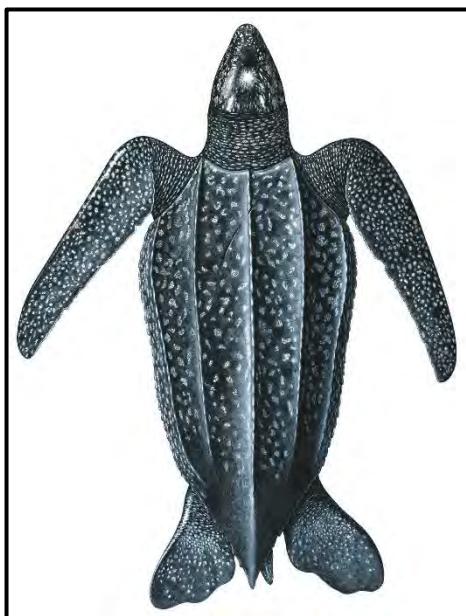
Giornate di lavoro stimate per anno. Considerato i pochi ritrovamenti della specie, non è possibile da quantizzare, anche solo come stima.

Numero minimo di persone da impiegare. Vedi sopra.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. Raccolta dati tutto l'anno, ogni anno.

Giulia Mo, Angela Paglialonga

Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761) (Tartaruga liuto)



Dermochelys coriacea (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Reptilia* – Ordine *Testudines* – Famiglia *Dermochelyidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo	Globale (2013)
IV	MMED NE	NE	VU

Tassonomia e distribuzione

Dermochelys coriacea, o tartaruga liuto, è l'unico rappresentante della famiglia Dermochelyidae. Tra i più grandi animali marini, la tartaruga liuto può raggiungere i 2 metri ed oltre di lunghezza, e superare anche i 700/800 kg di peso. Specie cosmopolita, tra i rettili marini è quella con la più ampia distribuzione mondiale: è presente, infatti, in tutti gli oceani, eccetto l'Artico e Antartico. I principali siti di deposizione sono in aree tropicali. Esemplari subadulti e adulti di tartaruga liuto provenienti dall'Atlantico frequentano il Mediterraneo ai soli fini trofici, e non vi si riproducono. La specie è osservata raramente nei mari italiani e le osservazioni sono più frequenti lungo il versante occidentale (Casale *et al.*, 2003; Casale & Margaritoulis, 2010). La maggior parte delle segnalazioni si riferiscono ad esemplari spiaggiati o intrappolati in reti da posta.

Ecologia

Questa specie, per il suo aspetto, la sua ecologia e sua fisiologia ha una morfologia è unica rispetto alle altre tartarughe marine. Possiede un inconfondibile carapace di colore nero, costituito da cartilagine vascolarizzata ed oleosa, irrobustita da piccole ossa e ricoperta da pelle. Presenta una serie di adattamenti unici, principalmente nella regolazione del flusso sanguigno, per mantenere stabile la sua temperatura corporea, nuotando e migrando tra acque temperate e tropicali. Riesce ad immergersi, inoltre, fino a grandi profondità. Trascorre gran parte della sua vita in ambiente pelagico, alimentandosi principalmente di meduse e di altri organismi gelatinosi, ma anche di pesci.

Criticità e impatti

Gravemente minacciata in molte aree del mondo, le principali minacce sono l'ingestione di plastica, le catture accidentali (*bycatch*) in palangari, reti da posta ed altri attrezzi, l'alterazione degli habitat di nidificazione, collisioni con imbarcazioni e l'inquinamento.

Tecniche di monitoraggio

Considerando la biologia di *D. coriacea*, specie tipica di ambienti pelagici, il monitoraggio effettuato con voli aerei può fornire qualche informazione sulla sua abbondanza/presenza (vedi Box 1). Si propone di monitorare la sua presenza anche mediante registrazione degli eventi di spiaggiamento di esemplari vivi e morti recuperati lungo le coste italiane.

A tal proposito è auspicabile un potenziamento della centralizzazione dei dati raccolti a scala nazionale, anche relativa alle catture accidentali con attrezzi da pesca. Infine, anche le segnalazioni ottenute tramite eventuali iniziative di *citizen science* rivolte a diportisti, subacquei e pescatori potrebbero fornire informazioni aggiuntive sulla presenza della specie nelle acque italiane.

Stima del parametro popolazione

I dati ottenuti tramite monitoraggio di esemplari spiaggiati, da segnalazioni in mare o da catture accidentali, possono fornire informazioni molto parziali, in quanto limitate solo ad una parte della popolazione.

Stima della qualità dell'habitat per la specie

I dati sulle catture accidentali e gli spiaggiamenti, integrati ove possibile con informazioni sulle cause di danno o morte dell'esemplare, possono permettere di valutare, anche se solo indirettamente, la qualità dell'habitat pelagico.

Indicazioni operative

Frequenza e periodo. Il monitoraggio, tramite raccolta dei dati da spiaggiamenti, ritrovamenti e segnalazione, andrebbe effettuata durante tutto l'anno, vista la presenza marginale della specie nelle acque italiane.

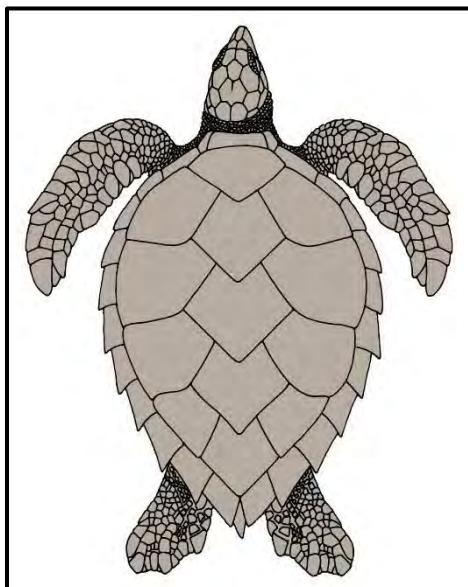
Giornate di lavoro stimate per anno. -

Numero minimo di persone da impiegare. -

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. –

Giulia Mo, Angela Paglialonga

Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766) (Tartaruga embricata)



Eretmochelys imbricata (Disegno di Massimo Demma)

Nel IV rapporto ex Art.17 (Direttiva 92/43/CEE) non è stata realizzata una mappa di distribuzione

Classificazione: Classe *Reptilia* – Ordine *Testudines* – Famiglia *Cheloniidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED NE	Mediterraneo NE	Globale (2008) CR

Tassonomia e distribuzione

Eretmochelys imbricata, o tartaruga embricata, è una specie di media taglia, con una lunghezza del carapace fino a 100 cm ed un peso medio di 80 kg, appartenente alla famiglia dei Cheloniidae. Ha una distribuzione in tutte le acque tropicali, in misura minore anche in quelle subtropicali, dell'Oceano Atlantico, dell'Oceano Indiano e dell'Oceano Pacifico. Analisi genetiche su femmine nidificanti hanno evidenziato la presenza di due stocks diversi, identificati, quindi, in due distinte *Regional management units*, quella atlantica e quella indo pacifica. (Bass *et al.*, 1996; Bowen *et al.*, 1996, 2007). Nel Mediterraneo costituisce una specie occasionale, con singole segnalazioni (SWOT, 2019).

Ecologia

Specie fortemente migratrice che utilizza, durante il suo ciclo vitale, diverse aree spesso molto distanti tra loro, passando da aree pelagiche, in corrispondenza di gyres, a zone neritico-costiere, barriere coralline, fondi duri ricchi di alghe ed insenature con mangrovie. Per la sua alimentazione, decisamente esclusiva ed inusuale e basata principalmente su spugne, *E. imbricata* svolge un ruolo chiave nella stabilità delle barriere coralline. La specie contribuisce, infatti, a mantenere sotto controllo il numero di spugne, organismi che competono per lo spazio con i coralli (León & Bjorndal, 2002; Bjorndal & Jackson, 2003).

Criticità e impatti

A livello globale, è indubbiamente la tartaruga marina maggiormente sfruttata a livello commerciale per i prodotti derivati dal suo carapace. Tale sfruttamento si è protratto nella storia, a partire dal periodo dell'antichità classica fino all'intenso prelievo del secolo scorso. Anche l'utilizzo a scopi alimentari (carne e uova) ha compromesso fortemente lo stato delle diverse popolazioni. Altre cause, come l'inquinamento, la distruzione o l'alterazione dei siti di riproduzione e delle aree di foraggiamento hanno contribuito al declino a livello globale di *E. imbricata*, specie particolarmente sensibile anche ai cambiamenti climatici, essendo la sua sopravvivenza legata alle barriere coralline.

Tecniche di monitoraggio

Considerata la presenza occasionale della specie nelle acque italiane, alcune informazioni si possono ottenere nel caso del ritrovamento di esemplari spiaggiati (vivi e /o morti), da avvistamenti in mare e/o da catture accidentali in attrezzi da pesca.

Stima del parametro popolazione

Vista la rarità della presenza della specie nelle acque italiane, non è possibile stimare alcun parametro sulla popolazione.

Stima della qualità dell'habitat per la specie

I dati sulle catture accidentali e gli spiaggiamenti, integrati ove possibile con informazioni sulle cause di danno o morte dell'esemplare, possono permettere di valutare, anche se solo indirettamente, la qualità dell'habitat pelagico.

Indicazioni operative

Frequenza e periodo. -

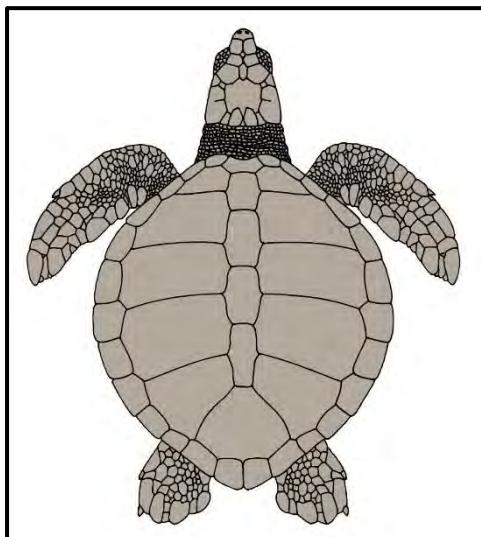
Giornate di lavoro stimate per anno. -

Numero minimo di persone da impiegare. -

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. –

Giulia Mo, Angela Paglialonga

Lepidochelys kempii (Garman, 1880) (tartaruga di Kemp)



Nel IV rapporto ex Art.17 (Direttiva 92/43/CEE) non è stata realizzata una mappa di distribuzione

Lepidochelys kempii (Disegno di Massimo Demma)

Classificazione: Classe *Reptilia* – Ordine *Testudines* – Famiglia *Cheloniidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Mediterraneo	Globale (1996)
	NE	NE	CR

Tassonomia e distribuzione

La *Lepidochelys kempii*, o tartaruga di Kemp, ritenuta inizialmente un ibrido tra *Caretta caretta* ed *Eretmochelys imbricata*, è stata solo recentemente riconosciuta come specie a sé stante. Si tratta di una tartaruga di piccole dimensioni, con lunghezza che non supera i 70 cm ed un peso medio di 50 kg. La sua distribuzione è concentrata nell'Atlantico Occidentale, in particolare nel Golfo del Messico. In Mediterraneo risultano singole segnalazioni in Francia, Malta e sud della Spagna (SWOT, 2019). In Italia, un esemplare è stato rinvenuto nel 2009 lungo le coste tirreniche della Sicilia; l'esemplare è stato monitorato, tramite telemetria satellitare, per 186 giorni, la maggior parte dei quali trascorsi in acque greche (Insacco & Spadola, 2010; Insacco *et al.*, 2011). Un secondo ritrovamento si è verificato nel 2010, lungo le coste nord adriatiche (Affronte *et al.*, 2011).

Il numero di avvistamenti di questa specie in Mediterraneo, per quanto piuttosto rari, potrebbe essere sottostimato, a causa della non corretta identificazione di esemplari scambiati per giovani di *C. caretta* (soprattutto da personale non esperto).

Ecologia

Particolare è la modalità di nidificazione effettuata da *L. kempii*, con le spettacolari risalite sulla spiaggia di numerose femmine in massa in pieno giorno, fenomeno definito con il termine *arribadas*. La sua alimentazione è composta principalmente da granchi, ma si ciba anche di molluschi ed occasionalmente di ricci e meduse.

Criticità e impatti

A livello globale *L. kempii* è gravemente minacciata. Negli anni passati vi è stata un'intensa raccolta di uova, soprattutto da parte delle popolazioni locali, che ne ha fortemente compromesso lo stato della popolazione del principale sito di deposizione, la spiaggia di Rancho Nuevo sulle coste del Golfo del Messico. Anche l'interazione con la pesca, specie quella che si verifica durante la pesca a strascico, ha rappresentato per molto tempo un forte pericolo. L'utilizzo di reti dotate di sistema TED (Turtle Excluder Device), obbligatorio dal 1979 per i pescherecci che operano nelle coste dell'Atlantico, non

ne ha completamente eliminato la mortalità, ma l'ha ridotta di circa il 50%. Come per le altre specie, infine, anche l'inquinamento, l'ingestione di plastica ed i cambiamenti climatici rappresentano fattori che ne minacciano la sopravvivenza.

Tecniche di monitoraggio

Considerata la presenza occasionale della specie nelle acque italiane, alcune informazioni si possono ottenere dal ritrovamento di esemplari spiaggiati (vivi e /o morti), da avvistamenti in mare e/o da catture accidentali in attrezzi da pesca.

Stima del parametro popolazione

Vista l'eccezionalità della presenza della specie nelle acque italiane non è possibile stimare alcun parametro sulla popolazione.

Stima della qualità dell'habitat per la specie

I dati sulle catture accidentali e gli spiaggiamenti, integrati ove possibile con informazioni sulle cause di danno o morte dell'esemplare, possono permettere di valutare, anche se solo indirettamente, la qualità dell'habitat pelagico.

Indicazioni operative

Frequenza e periodo. -

Giornate di lavoro stimate per anno. -

Numero minimo di persone da impiegare. -

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. –

Giulia Mo, Angela Paglialonga

Bibliografia

Caretta caretta

- Cambiè G., Sánchez-Carnero N., Mingozi T., Muñoz R., Freire J., 2013. Identifying and mapping local bycatch hotspots of loggerhead sea turtles using a GIS-based method: Implications for conservation. *Mar. Biol.*, 160: 653-665.
- Casale P., 2015. *Caretta caretta* Mediterranean subpopulation. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T83644804A83646294.
- Casale P., Affronte M., Insacco G., Freggi D., Vallini C., d'Astore P.P., Basso R., Paolillo G., Abbate G., Argano R., 2010. Sea turtle strandings reveal high anthropogenic mortality in Italian waters. *Aquat. Conserv.*, 20: 611-620. doi:10.1002/aqc.1133.
- Casale P., Broderick A., Camiñas J.A., Cardona L., Carreras C., Demetropoulos A., Fuller W.J., Godley B.J., Hochscheid, Kaska Y., Lazar B., Margaritoulis D., Panagopoulou A., Rees A.F., Tomás J., Türkozan O., 2018. Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research. *Endang. Species Res.*, 36: 229-267.
- Casale P., Cattarino L., Freggi D., Rocco M., Argano R., 2007. Incidental catch of marine turtles by Italian trawlers and longliners in the central Mediterranean. *Aquat. Conserv.*, 17: 686-701. doi:10.1002/aqc.841
- Casale P., Laurent L., De Metrio G., 2004. Incidental capture of marine turtles by the Italian trawl fishery in the north Adriatic Sea. *Biol. Conserv.*, 119: 287-295. doi:10.1016/j.biocon.2003.11.013.
- Casale P., Margaritoulis D., 2010. *Sea Turtles in the Mediterranean: Distribution, threats and conservation priorities*. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group, Gland, Switzerland. 294 pp.
- Casale P., Tucker A.D., 2017. *Caretta caretta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T3897A119333622.
- Donovan G.P., Panigada S., Pierantonio N., 2016. *Final report of work undertaken under the Proposal for new aerial surveys in the Strait of Sicily, Central Mediterranean Sea*. International Whaling Commission. May 2016. 55 pp.
- Garofalo L., Mastrogiacomo A., Casale P., Carlini R., Eleni C., Freggi D., Gelli D., Knittweis L., Mifsud C., Mingozi T., Novarini N., Scaravelli D., Scillitani G., Oliverio M., Novelletto A., 2013. Genetic characterization of central Mediterranean stocks of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) using mitochondrial and nuclear markers, and conservation implications. *Aquat. Conserv.*, 23: 868-884.
- Garofalo L., Mingozi T., Micò A., Novelletto A., 2009. Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) matrilines in the Mediterranean: further evidence of genetic diversity and connectivity. *Mar. Biol.*, 156: 2085-2095.
- ISPRA, 2013. Manuali e Linee Guida 89/2013. ISBN 978-88-448-0608-8.
- Luschi P., Mencacci R., Cerritelli G., Papetti L., Hochscheid S., 2018. Large-scale movements in the oceanic environment identify important foraging areas for loggerheads in central Mediterranean Sea. *Mar. Biol.*, 165: 4.
- Mingozi T., Masciari G., Paolillo G., Pisani B., Russo M., Massolo A., 2007. Discovery of a regular nesting area of loggerhead turtle *Caretta caretta* in southern Italy: a new perspective for national conservation. *Biodivers. Conserv.*, 16, 3519-3541.
- Mingozi T., Mencacci R., Cerritelli G., Giunchi D., Luschi P., 2016. Living between widely separated areas: long-term monitoring of Mediterranean loggerhead turtles sheds light on cryptic aspects of females spatial ecology. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 485: 8-17. doi:10.1016/j.jembe.2016.08.007.
- SWOT Scientific Advisory Board, 2019. *Sea Turtles of the Mediterranean Sea*. SWOT Report, Vol. XIV, Special feature.
- UNEP/MAP, 2017. *Guidelines for the long term Monitoring programmes for marine turtles nesting beaches and standardized monitoring methods for nesting beaches, feeding and wintering areas*. Thirteenth Meeting of Focal Points for Specially Protected Areas. UNEP(DEPI)/MED WG.431/Inf.4. 60 pp.

Chelonia mydas

- Seminoff J.A., 2004. *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468.
- SWOT Scientific Advisory Board, 2019. *Sea Turtles of the Mediterranean Sea*. SWOT Report, Vol. XIV, Special feature.
- Wallace B.P., Di Matteo A.D., Hurley B.J., Finkbeiner E.M., Bolten A.B., Chaloupka M.Y., Hutchinson B.J., Abreu-Grobois F.A., Amorocho D., Bjorndal K.A., Bourjea J., Bowen B.W., Dueñas R.B., Casale P., Choudhury B.C., Costa A., Dutton P.H., Fallabrino A., Girard A., Girondot M., Godfrey M.H., Hamann M., López-Mendilaharsu M., Marcovaldi M.A., Mortimer J.A., Musick J.A., Nel R., Pilcher N.J., Seminoff J.A., Troëng S., Witherington B., Mast R.B., 2010. Regional management

units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PLoS ONE*, 5(12): e15465. doi:10.1371/journal.pone.0015465.

Dermochelys coriacea

Casale P., Margaritoulis D., 2010. *Sea turtles in the Mediterranean: distribution, threats and conservation priorities*. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group. Gland, Switzerland, IUCN. 294 pp.

Casale P., Nicolosi P., Freggi D., Turchetto M., Argano R., 2003. Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in Italy and in the Mediterranean basin. *Herpetol. J.*, 13 (3): 135-139.

Wallace B.P., Tiwari M., Girondot M., 2013. *Dermochelys coriacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T6494A43526147.

Eretmochelys imbricata

Bass A.L., Good D.A., Bjorndal K.A., Richardson J.I., Hillis Z.M., Horrocks J.A., Bowen B.W., 1996. Testing models of female reproductive migratory behavior and population structure in the Caribbean hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, with mtDNA sequences. *Mol. Ecol.*, 5: 321-328.

Bjorndal K.A., Jackson J.B.C., 2003. Role of sea turtles in marine ecosystems-reconstructing the past. In: Lutz P.L., Musick J.A., Wyneken J. (eds). *Biology of Sea Turtles*. Vol. II, pp. 259-273. CRC Press, Boca Raton.

Bowen B.W., Bass A.L., Garcia-Rodriguez A., Diez C.E., van Dam R., Bolten A., Bjorndal K.A., Miyamoto M.M., Ferl R.J., 1996. Origin of hawksbill turtles in a Caribbean feeding area as indicated by genetic markers. *Ecol. Appl.*, 6(2): 566-572.

Bowen B.W., Grant W.S., Hillis-Starr Z., Shaver D.J., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Bass A.L., 2007. Mixed stock analysis reveals the migrations of juvenile hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Sea. *Mol. Ecol.*, 16: 49-60.

León Y.M., Bjorndal K.A., 2002. Selective feeding in the hawksbill turtle, an important predator in coral reef ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 245: 249-258.

Mortimer J.A., Donnelly M., 2008. *Eretmochelys imbricata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T8005A12881238.

SWOT Scientific Advisory Board (2019). *Sea Turtles of the Mediterranean Sea*. SWOT Report Vol. XIV, Special feature.

Lepidochelys kempii

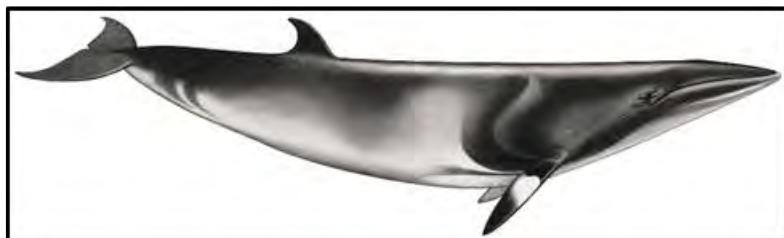
Affronte M., Angelini V., Nardini G., 2011. First record of a *Lepidochelys kempii* in Adriatic Sea. 4th Mediterranean Conference on Marine Turtles, Napoli 2011.

Insacco G., Bentivegna F., Hochscheid S., Scaravelli D., Spadola F., 2011. First data from a satellite-tracked *Lepidochelys kempii* in the Mediterranean. 4th Mediterranean Conference on Marine Turtles, Napoli 2011.

Insacco G., Spadola F., 2010. First record of Kemp's ridley sea turtle, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) (Cheloniidae), from the Italian waters (Mediterranean Sea). *Acta Herpetol.*, 5(1): 113-117.

Marine Turtle Specialist Group, 1996. *Lepidochelys kempii*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T11533A3292342.

SWOT Scientific Advisory Board (2019). *Sea Turtles of the Mediterranean Sea*. SWOT Report Vol. XIV, Special feature.

***Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804) (Balenottera minore)**

Nel IV rapporto ex Art.17 (Direttiva 92/43/CEE) non è stata realizzata una mappa di distribuzione

Balaenoptera acutorostrata (Disegno di Massimo Demma)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Balaenopteridae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo	Globale (2018)
IV	MMED NE	NE	LC

Tassonomia e distribuzione

Il nome della specie indica la caratteristica forma appuntita del rostro; si riconoscono tre sottospecie della balenottera minore (nome vernacolare) e gli esemplari presenti irregolarmente nel bacino del Mediterraneo appartengono alla sottospecie *B. acutorostrata acutorostata*.

È presente in tutti i mari del globo con le tre sottospecie e nel Mediterraneo sono presenti sporadicamente individui provenienti dall'atlantico settentrionale. Gli avvistamenti di esemplari in mediterraneo sono prevalentemente distribuiti nelle acque occidentali (coste della Spagna e della Francia) mentre per le acque italiane sono stati registrati in Tirreno.

Ecologia

La specie è distribuita in una ampia fascia latitudinale, dai tropici sino alla zona preantartica, dove è presente una forma distinta (*Balaenoptera bonaerensis*).

Criticità e impatti

Non si segnala alcuna criticità particolare considerando la natura sporadica della presenza della specie in Mediterraneo.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

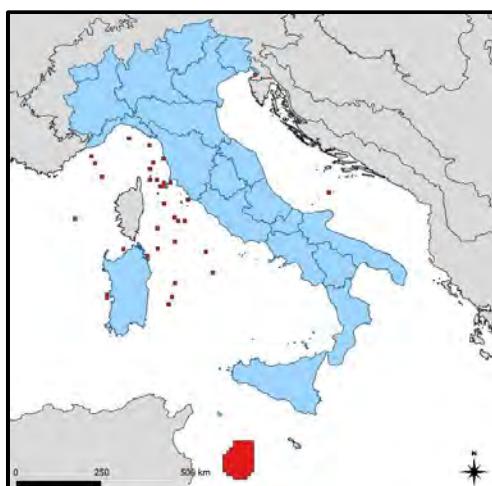
Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

Balaenoptera physalus (Linnaeus, 1758) (Balenottera comune)



Balaenoptera physalus (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Balaenopteridae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Mediterraneo (2010)	Globale (2018)
	FV?	VU	VU

Tassonomia e distribuzione

La balenottera comune è un cetaceo del sottordine dei misticeti e della famiglia Balaenopteridae il cui nome, derivante dal greco, indica due delle caratteristiche principali rispettivamente della famiglia e della specie: presenza di una pinna dorsale e soffio caratteristico. È una specie cosmopolita e in Mar Mediterraneo è presente con regolarità nel bacino occidentale e centrale mentre è sporadica nel settore orientale. In Italia è distribuita nel Tirreno centrale e settentrionale, in Mar Ligure e nel Mare di Corsica; tuttavia la distribuzione segue un particolare modello di contrazione/dispersione causata dalla variazione nel tempo e nello spazio della disponibilità di prede. In relazione a queste caratteristiche la balenottera del Mediterraneo è considerata una specie nomade ed opportunista (Notarbartolo di Sciara *et al.*, 2016).

Ecologia

Nel bacino del Mediterraneo sono noti due nuclei di balenottere comuni: il primo costituisce la popolazione residente mentre al secondo appartengono esemplari provenienti dall'Atlantico Nordorientale che attraversano periodicamente lo Stretto di Gibilterra per stazionare dall'inverno all'estate nell'area di alimentazione estiva del bacino corso-ligure-provenzale. Le balenottere si spostano da quest'area di alimentazione, in cui si nutrono prevalentemente del crostaceo planctonico *Meganyctiphanes norvegica*, in altre aree del bacino centrale ed occidentale dove si possono nutrire di altre prede come documentato nello Stretto di Sicilia dove si nutrono dell'Eufaside *Nyctiphantes couchi* (Canese *et al.*, 2006).

Studi di telemetria satellitare hanno dimostrato uno spostamento primaverile degli esemplari dalle acque dello stretto di Sicilia sino al bacino ligure provenzale (Panigada *et al.*, 2017a).

Stime di abbondanza sono state recentemente ottenute dall'analisi di dati raccolti con il *line transect distance sampling* da piattaforma aerea; in particolare, per il Mediterraneo occidentale vengono indicati 665 individui (95% C.I.= 350-1260) nel periodo estivo (Panigada *et al.*, 2017b).

Criticità e impatti

La distinzione genetica della popolazione mediterranea da quella atlantica e il numero di esemplari maturi inferiore a 10.000 hanno portato a considerare la balenottera come vulnerabile.

I maggiori impatti sulla popolazione mediterranea derivano dalla collisione con le navi (*ship strikes*), la contaminazione da organoclorurati e da elementi in traccia (Marsili *et al.*, 2001) e da distruttori endocrini che ne possono alterare la capacità riproduttiva a causa dei loro effetti estrogenici e antiandrogenici (Fossi *et al.*, 2007). Altri fattori di impatto sono le infezioni da *Morbillivirus* (Mazzariol *et al.*, 2016), l'inquinamento acustico che impedisce la comunicazione tra gli esemplari (Castellote *et al.*, 2012a,b) e un generale degrado dell'habitat legato anche al cambiamento climatico.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

Megaptera novaeangliae (Borowski, 1781) (Megattera)



Megaptera novaeangliae (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Balaenopteridae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED NE	Mediterraneo NE	Globale (2018) LC

Tassonomia e distribuzione

La megattera deve il suo nome alla presenza di grandi pinne pettorali (mega = grande; pteron = ala). È un cetaceo Misticete distribuito in tutti i mari del globo ma la cui presenza in acque Mediterranee è solo sporadica; viene pertanto indicata come specie occasionale (Genov *et al.*, 2009). Nel Mediterraneo infatti sono stati registrati solo pochi avvistamenti sin dal 1885 e di questi una decina in acque italiane (Senigallia, Siracusa, Lampedusa, Trieste).

Ecologia

Per il Mar Mediterraneo non si hanno indicazioni particolari sull'ecologia della specie data la sua presenza occasionale. La dieta è basata prevalentemente sul Krill e su piccole prede ittiche alle basse latitudini dove la specie si concentra nei periodi estivi.

Criticità e impatti

Non si registrano particolari aspetti per la conservazione degli esemplari della specie. La megattera è stata una delle principali prede della caccia commerciale prevalentemente in Antartide dove si stima siano stati uccisi almeno 200000 esemplari. Sono stati registrati episodi di catture accidentali con attrezzi da pesca e di collisioni con il naviglio.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

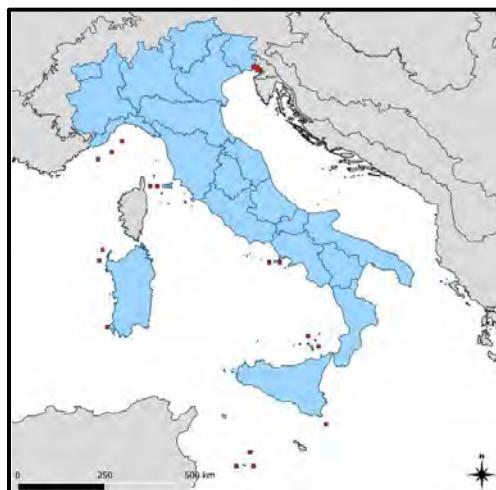
Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

Delphinus delphis (Linnaeus, 1758) (Delfino comune)



Delphinus delphis (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Mediterraneo (2003)	Globale (2008)
	XX?	EN	LC

Tassonomia e distribuzione

Il delfino comune, appartenente alla famiglia Delphinidae, è considerato uno dei cetacei più numerosi sino agli anni '60. Attualmente, la specie è presente in piccoli nuclei in poche aree del Mediterraneo, con maggior frequenza nella parte occidentale rispetto a quelle centrale e orientale. Segnalazioni si hanno lungo le coste occidentali della Sardegna, nel Tirreno centrale e nello Stretto di Sicilia ma la presenza è considerata in rarefazione tanto che la specie è classificata *Endangered* dalla IUCN. Sembra esistere una struttura di popolazione tra il settore occidentale e orientale del Mediterraneo (Natoli *et al.*, 2008).

Ecologia

È una specie che nel settore occidentale e centrale del Mediterraneo è presente soprattutto in ambiente pelagico mentre nel bacino orientale è più legata alla piattaforma continentale. Nella Grecia ionica la specie condivide aree con il tursiope. Il delfino comune è prevalentemente ittiofago nutrendosi di pesci ossei epi e mesopelagici ma è considerato una specie con abitudini alimentari flessibili. Una delle cause della riduzione numerica della specie è stata considerata la diretta caccia agli esemplari che si è perpetrata, come per il tursiope, sino agli anni '60 in Adriatico.

Tra le cause della riduzione numerica e dell'areale di distribuzione è stata ipotizzata la diretta competizione con la stenella (Sagarminaga & Cañadas, 1995), ipotesi in parte smentita da studi genetici che negano una supposta invasione di stenelle dall'Atlantico. Inoltre, gli areali di distribuzione di stenella e delfino comune si sovrappongono solo parzialmente e non è stata dimostrata una diretta competizione per la nicchia alimentare.

Criticità e impatti

Il delfino comune, al pari del tursiope, è stato oggetto di caccia intenzionale prevalentemente in Alto Adriatico sino agli anni '60 (Bearzi *et al.*, 2004) a causa delle interazioni con le attività di pesca commerciale. La cattura accidentale nelle reti pelagiche derivanti è stata massiva sino agli anni '80 tanto da essere stata definita insostenibile per la popolazione (International Whaling Commission, 1994) e può quindi aver contribuito al declino della specie in mediterraneo. Altri fattori di minaccia indiretta

riguardano il progressivo degrado dell'habitat (inquinamento acustico, chimico e riduzione delle risorse ittiche).

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

***Globicephala melas* (Traill, 1809) (Globicefalo)***Globicephala melas* (Disegno di Massimo Demma)

Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED XX?	Mediterraneo NE	Globale (2018) LC

Tassonomia e distribuzione

Il globicefalo deve il suo nome alle sue caratteristiche morfologiche principali, ossia al capo globoso e arrotondato ed alla colorazione scura (*melas*). È anche noto con il nome inglese di *pilot whale* che indica un comportamento gregario della specie che infatti può essere osservato in gruppi di oltre 100 esemplari. Distribuito prevalentemente in zone pelagiche del mediterraneo nord occidentale tra cui lo Stretto di Gibilterra, il Mare di Alboran e il Mar Ligure.

Ecologia

Il globicefalo è uno dei più grandi delfinidi, prevalentemente distribuito in ambiente pelagico per le caratteristiche della dieta teutofaga. Varie specie di cefalopodi rientrano nella dieta e tra queste in Mediterraneo si annoverano Sepiolidae, Sepiidae e Octopodidae. È caratteristica la capacità di compiere immersioni profonde misurate in Mar Ligure sino ai 600 metri (Baird *et al.*, 2002), che sono legate alla distribuzione delle prede.

Criticità e impatti

Numerosi sono gli elementi di disturbo per questa specie tra cui l'uccisione diretta sia per l'utilizzo delle carni che per motivi legati alla tradizione; è nota la pratica dell'*herding* ancora attuata nelle isole Fær Øer dove gli esemplari vengono spinti in acque basse per essere poi uccisi. Questa pratica nota anche per il Giappone non è condotta in Mediterraneo, dove però le maggiori criticità per la specie risiedono nelle interazioni con la pesca, nel traffico marittimo e nell'inquinamento delle acque.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

Grampus griseus (Gray, 1828) (Grampo)



Grampus griseus (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Mediterraneo	Globale (2018)
	XX?	NE	LC

Tassonomia e distribuzione

Il grampo è un Delphinidae di medie dimensioni che deve il suo nome alla particolare colorazione tendente al grigio chiaro che, con l'invecchiamento, assume una tonalità piombo; caratteristica è la depigmentazione del corpo in forma di striature determinate dall'interazione tra gli individui.

Il grampo è una specie di acque profonde e predilige le zone di scarpata continentale caratterizzate da forte pendenza del fondo (Cañadas *et al.*, 2002). In Mediterraneo è comunemente osservata nel bacino occidentale (lungo le coste spagnole, del Mar Ligure, del Tirreno settentrionale e centrale) e in Mar Ionio.

Ecologia

La distribuzione del grampo rispecchia quella delle sue prede preferenziali, i cefalopodi mesopelagici che prediligono le aree di scarpata. Alcuni studi indicano un certo grado di residenza degli individui in determinate aree dove si riuniscono in gruppi di piccole dimensioni. Tipicamente la specie si può trovare in associazione con altri cetacei tra cui la stenella, ma anche con capodogli e balenottere.

Criticità e impatti

L'interazione con la pesca costituisce un elemento di criticità. Eventi di mortalità per cattura nelle reti sono stati riportati, soprattutto in passato. Altro elemento importante di disturbo alle popolazioni, analogamente ad altre specie di cetacei, è l'inquinamento chimico (idrocarburi aromatici) che ha influenze negative sul sistema immunitario e sulle capacità riproduttive.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

***Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) (Orca)***Orcinus orca* (Disegno di Massimo Demma)

*Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)*

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED NE	Mediterraneo NE	Globale (2017) DD

Tassonomia e distribuzione

L'orca è il più grande rappresentante della famiglia Delphinidae e, tra gli Odontoceti, seconda solo al capodoglio. È una specie cosmopolita, occupando tutti i mari del mondo dalle regioni polari all'equatore con morfotipi differenti. In Mediterraneo la presenza è sporadica e solo in prossimità dello Stretto di Gibilterra è regolarmente presente un nucleo di esemplari (circa 40) anche grazie alla disponibilità di prede costituite dai tonni in migrazione (Esteban *et al.*, 2016). Oltre la presenza nella porzione occidentale del Mediterraneo, segnalazioni e avvistamenti provengono dal Mar Ligure, dal Tirreno, dalla Sardegna e dallo Stretto di Sicilia (Notarbartolo di Sciara, 1987).

Ecologia

In Mediterraneo non sono stati condotti studi su questa specie e le uniche informazioni provengono dallo Stretto di Gibilterra dove gli esemplari stagionalmente interagiscono con le attività di pesca al tonno. L'orca è un predatore ma, contrariamente a quanto noto sulle abitudini che gli hanno valso il termine di "killer whale", osserva una dieta molto varia e composta da pesci ossei e cartilaginei, piccoli e grandi vertebrati marini. In Mediterraneo si hanno informazioni di alimentazione su carcasse di altri cetacei (Notarbartolo di Sciara, 1987).

Criticità e impatti

Come per tutte le specie di cetacei, i fattori di minaccia per le orche sono legati al generale degrado dell'habitat (inquinamento acustico, chimico, sviluppo antropico, traffico marittimo). L'interazione con le attività di pesca è particolarmente evidente nello Stretto di Gibilterra, zona in cui è molto praticata la pesca al tonno rosso, una delle prede di maggiore rilevanza per la specie.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

Physeter macrocephalus (Linnaeus, 1758) (Capodoglio)



Physeter macrocephalus (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Physeteridae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Mediterraneo (2006)	Globale (2008)
	XX?	EN	VU

Tassonomia e distribuzione

Il capodoglio è il più grande Odontoceto presente nel Mediterraneo. La nomenclatura è stata per molto tempo controversa essendo la specie indicata sia come *Physeter macrocephalus* che come *Physeter catodon*; oggi è ritenuto valido il primo nome la cui etimologia indica le caratteristiche del soffio e della dimensione del capo.

Ecologia

Il capodoglio è una specie di acque profonde (generalmente intorno ai 1500 metri) e dove sono maggiormente concentrati cefalopodi mesopelagici come *Histioteuthis bonnellii*. Nel bacino Mediterraneo è frequente tra Mar Ligure e Golfo del Leone, in Mar Ionio, nel Mar Tirreno meridionale, nel Canale di Sicilia e nella fossa ellenica. Caratteristica della specie sono le immersioni a grandi profondità (anche oltre i 3000 metri) per motivi alimentari e quindi lunghe apnee (registrati 138 minuti, anche se in media la durata è inferiore) (Cagnolaro *et al.*, 2015). La stima di abbondanza più recente, ottenuta tramite *acoustic line transect survey* tra il 2004 e il 2013, indica un totale di 1842 esemplari di cui 1678 nel bacino occidentale e 164 in quello orientale (Lewis *et al.*, 2018).

Criticità e impatti

Tralasciando la caccia commerciale, che si stima abbia causato la riduzione della specie del 70 %, le maggiori criticità per il capodoglio in Mediterraneo derivano da attività antropiche e sono rappresentate dal *bycatch* della pesca commerciale, dalla collisione con i natanti e dal rumore. Il tasso di cattura accidentale del capodoglio in Mediterraneo è stato infatti indicato come possibile causa di estinzione della popolazione (*International Whaling Commission*, 1994); oggi il fenomeno è ridotto rispetto agli anni '80 ma permane in alcune aree del Mediterraneo centrale e orientale.

La collisione con i natanti è stata indicata come la causa di mortalità del 6% di 111 capodogli spiaggiati in circa tredici anni in Grecia e in Italia; inoltre, l'analisi delle immagini di 61 esemplari avvistati ha permesso di individuare nel 6% di essi segni riconducibili a collisioni (Cagnolaro *et al.*, 2015). Anche il rumore generato durante le prospezioni sismiche (*air gun*) costituisce un fattore di disturbo, determinando l'allontanamento degli individui.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

***Pseudorca crassidens* (Owen, 1846) (Pseudorca)**



Pseudorca crassidens (Disegno di Massimo Demma)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Mediterraneo	Globale (2018)
	NE	NE	NT

Tassonomia e distribuzione

La pseudorca è uno dei rappresentanti di maggiori dimensioni della famiglia *Delphinidae*. Si differenzia dall'orca e dal globicefalo rispettivamente per un corpo slanciato e l'assenza delle macchie bianche e per la testa stretta e affusolata. La presenza in Mediterraneo è irregolare; sono noti alcuni avvistamenti in Spagna e nel Tirreno centrale e meridionale anche di gruppi di decine di esemplari.

Ecologia

La pseudorca è una specie prevalentemente di acque profonde e ambiente pelagico.

Criticità e impatti

Al di fuori del Mediterraneo una delle principali cause di mortalità per la pseudorca sono le catture accidentali con attrezzi da pesca. In Mediterraneo, data la natura occasionale delle presenze, non si registrano particolari aspetti di criticità.

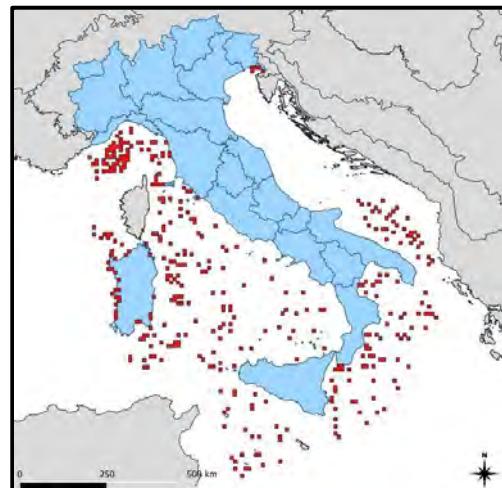
Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

***Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833) (*Stenella striata*)**

Stenella coeruleoalba (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED FV?	Mediterraneo	Globale (2018) NE LC

Tassonomia e distribuzione

La stenella striata è il Delphinidae più abbondante in assoluto in Mediterraneo dove è uniformemente distribuito, ad eccezione dell'alto Adriatico dove la specie è rara a causa delle caratteristiche batimetriche non idonee. Il nome della specie indica la caratteristica livrea bianca azzurra che la rende facilmente distinguibile dal delfino comune, simile per morfologia. La stenella occupa ambienti pelagici anche se è stata registrata la sua presenza anche in zone di piattaforma.

Ecologia

La stenella è una delle specie di cetacei più studiate. Differenze genetiche significative sono state riscontrate tra la popolazione presente in Mediterraneo e quelle atlantiche e pacifiche; tuttavia, alcune differenze sono state rilevate anche tra gli individui adriatici, tirrenici e spagnoli. L'alimentazione è varia comprendendo, spesso in funzione delle aree e delle stagioni, cefalopodi, crostacei e pesci ossei. Per il Mediterraneo occidentale sono disponibili alcune stime di abbondanza che indicano valori di 95000 esemplari tra il Mar Ligure, l'intero Tirreno e porzioni dei mari di Corsica e Sardegna (Panigada *et al.*, 2017).

Criticità e impatti

La stenella è stata il delfinide che ha subito maggiormente gli effetti delle catture accidentali in attrezzi da pesca; il fenomeno del *bycatch* in reti pelagiche derivanti, per il livello di mortalità registrato negli anni '80, è stato definito non sostenibile (*International Whaling Commission*, 1994).

Uno degli aspetti di maggiore criticità per la specie è anche l'effetto dell'inquinamento chimico delle acque che determina l'accumulo di organoclorurati (PCB, DDT e derivati), metalli pesanti e IPA (Idrocarburi policiclici aromatici). Gli elevati livelli di contaminazione degli esemplari di stenella è stato direttamente correlato con l'insorgenza dell'infezione da *Morbillivirus*; tra il 1990 e il 1992 la popolazione mediterranea della stenella è stata colpita da una epidemia di questo virus che ha determinato la morte di migliaia di esemplari (Kennedy, 1998). L'infezione del *Morbillivirus* è stata registrata anche successivamente in altre occasioni in Mediterraneo e in particolare tra il 2006 e il 2007 nel bacino occidentale (Raga *et al.*, 2008) e nel 2013 in Mar Tirreno centrale (Di Guardo & Mazzariol, 2013), determinando elevati livelli di mortalità.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

***Steno bredanensis* (Gray, 1846) (Steno)**

Nel IV rapporto ex Art.17 (Direttiva 92/43/CEE) non è stata realizzata una mappa di distribuzione

Steno bredanensis (Disegno di Massimo Demma)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo	Globale (2008)
IV	MMED NE	NE	LC

Tassonomia e distribuzione

La nomenclatura per la specie è stata alquanto confusa; ancora oggi il nome del genere indicherebbe la caratteristica allungata del corpo (*stenòs*) o deriverebbe dal nome del naturalista danese Steno. Il nome della specie invece deriva dall’olandese van Breda che descrisse un individuo spiaggiato. La storia della nomenclatura e del perché la specie non vada attribuita a Lesson è riportata in Watkins *et al.* (1987). Lo steno è una specie irregolarmente presente in mediterraneo dove si contano solo avvistamenti sporadici; unica zona con un certo grado di regolarità è l’area orientale tra Cipro e la Turchia. Nelle acque del Mediterraneo è noto un avvistamento di circa 160 esemplari nel canale di Sicilia (Watkins *et al.*, 1987)

Ecologia

Lo steno è una specie prevalentemente di acque profonde con dieta variabile e composta da pesci e cefalopodi.

Criticità e impatti

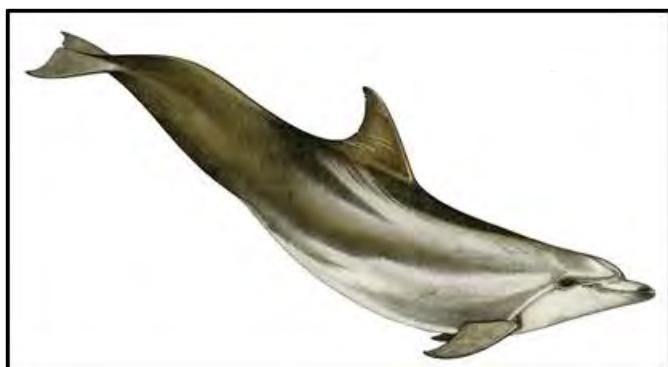
Non si segnalano criticità particolari per il Mediterraneo se non quelle derivanti dalle interazioni con le attività di pesca e l’inquinamento.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell’habitat per la specie; Indicazioni operative

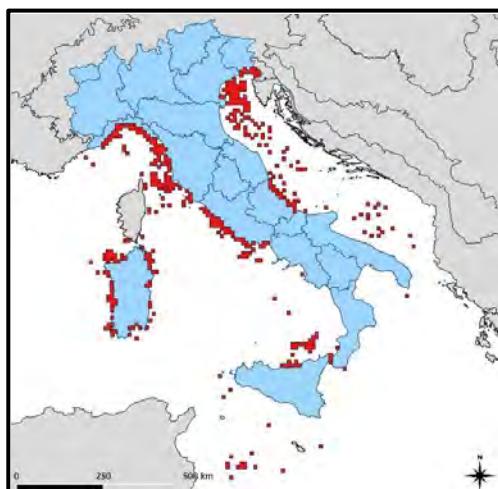
Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

Tursiops truncatus (Montagu, 1821) (Tursiope)



Tursiops truncatus (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo (2009)	Globale (2018)
	MMED	VU	VU
	FV?		

Tassonomia e distribuzione

È il più noto rappresentante della famiglia Delphinidae, il cui nome indica un delfino (*Tursio*) dal rostro corto e tozzo (*truncatus*). Distribuito in tutto il bacino del Mediterraneo, è la specie più comune nell'area costiera dove interagisce spesso con le attività antropiche. In Mar Adriatico è la specie di cetacei prevalente, e la sua presenza è regolare lungo le coste tirreniche e attorno le isole. Oltre ad alcuni studi che hanno fornito dati sulla consistenza dei nuclei a livello locale (in Mar Ligure) (Gnone *et al.*, 2011), esistono stime di abbondanza per aree più ampie tra cui il Mar Adriatico (Lauriano *et al.*, 2011) e il Mar Tirreno (Lauriano *et al.*, 2014).

Ecologia

Il tursiope è una specie prevalentemente costiera ed opportunista, in grado di colonizzare differenti habitat e la cui specializzazione alimentare potrebbe essere alla base della differenziazione genetica riscontrata tra le sue popolazioni; in Mediterraneo è accertata la presenza di due popolazioni distinte, ma non è ancora stata esclusa una ulteriore divisione in gruppi locali (Natoli *et al.*, 2005).

La distribuzione lungo le coste mediterranee è frammentata rispetto al passato quando la specie era più abbondante; vari eventi legati alle interazioni con l'uomo hanno causato la rarefazione delle popolazioni che hanno anche subito uccisioni legali sino agli anni '60, soprattutto in Mar Adriatico (Bearzi *et al.*, 2004).

Criticità e impatti

La preferenza della specie per le zone costiere in cui si concentrano maggiormente le attività umane, tra cui la pesca, causa frequenti interazioni competitive per lo sfruttamento delle risorse. Riduzione dei rendimenti di pesca e danneggiamento degli attrezzi in aree frequentate dai tursiopi sono tra gli effetti più ampiamente documentati (Lauriano *et al.*, 2004; 2009). Eventi di mortalità per cattura nelle reti sono stati riportati in varie parti del Mediterraneo (Bearzi *et al.*, 2008). Altro elemento importante di disturbo alle popolazioni, analogamente ad altre specie di cetacei, è l'inquinamento chimico (idrocarburi aromatici) che ha influenze negative sul sistema immunitario e sulle capacità riproduttive.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

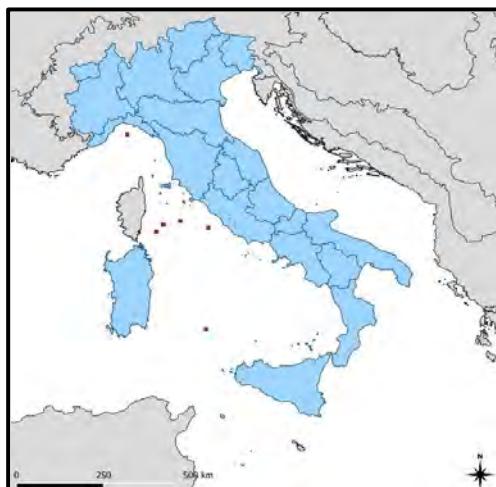
Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

Ziphius cavirostris (Cuvier, 1823) (Zifio)



Ziphius cavirostris (Disegno di Massimo Demma)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Ziphidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED XX?	Mediterraneo	Globale (2008) NE

Tassonomia e distribuzione

Unico rappresentante della famiglia Ziphidae in Mediterraneo, lo zifio è diffuso in zone con acque profonde (generalmente superiori ai 1000 metri) e lungo la scarpata continentale profonda.

Ecologia

In base ad uno studio recente di modellizzazione di dati raccolti tra il 1990 e il 2016, le aree di maggiore concentrazione della specie sono lo stretto di Gibilterra, il Mar Ligure occidentale, la fascia tirrenica di Corsica e Sardegna e tutta la fascia ionica e della fossa ellenica. Lo stesso modello fornisce una stima totale della popolazione presente in Mediterraneo pari a 5800 (Cañadas *et al.*, 2018).

Criticità e impatti

Il rumore dei sonar per esercitazioni militari è stato considerato tra le cause di disturbo ed eventi di mortalità nello Ionio sono stati messi in relazione alle attività militari (Frantzis, 1998; Podestà *et al.*, 2016). Lo spiaggiamento di esemplari di zifio affetti da embolia gassosa (*gas and fat embolic syndrome*) è stato imputato alle emissioni sonore dei sonar. Come per altri cetacei, altri fattori di disturbo sono le attività di pesca (*bycatch*) ed il generale degrado dell'habitat dovuto a inquinamento, rumore e traffico marittimo.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 1.

Giancarlo Lauriano

***Monachus monachus* (Hermann, 1779) (Foca monaca)**

Monachus monachus (Foto G. Mo)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Carnivora* – Famiglia *Phocidae*

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Italia (2013)	Globale (2015)
II, IV	MMED U2?	DD	EN

Tassonomia e distribuzione

La foca monaca del Mediterraneo (*Monachus monachus*) è l'unica specie di focide presente in Mediterraneo. La recente distinzione delle due specie sopravvissute ad oggi, la foca monaca del Mediterraneo e la foca monaca delle Hawaii (*Neomonachus schauinslandi*) in due generi distinti sottolinea la valenza della specie sotto il profilo conservazionistico, filogeografico ed evolutivo (Scheel *et al.*, 2014). Le colonie riproduttive note, sono attualmente distribuite in Atlantico, lungo le coste africane della penisola di Cabo Blanco (Mauritania/Sahara atlantico) e le coste portoghesi delle Isole Desertas, e in Mediterraneo lungo le coste greche, turche e cipriote. La specie è segnalata con avvistamenti di esemplari in Marocco, Tunisia, Libia, Egitto, Israele, Libano, Siria, Albania, Montenegro ed in Italia (Bundone *et al.*, 2019) ma, causa l'assenza di monitoraggio e la natura criptica della specie, non è noto ad oggi quale sia l'entità di frequentazione, sia in termini numerici, sia temporali-spaziali e biologici (aree di alimentazione, sosta e muta, riproduzione), delle aree oggetto di avvistamento. La distribuzione e l'abbondanza della specie nel suo insieme è considerata in espansione ma lo stato di conservazione complessiva è tale da attribuirle, secondo la lista rossa IUCN, la categoria di rischio “in pericolo” (*endangered*) (UNEP-MAP, 2019; Karamanlidis & Dendrinos, 2015).

In Italia la specie sopravviveva fino alla metà del secolo scorso in alcune località continentali italiane, della Sicilia, della Sardegna e delle isole minori. L'assenza di evidenza di attività riproduttive e la complessiva riduzione degli avvistamenti dagli anni 80 in poi ha portato a considerare la scomparsa della specie, intesa come una popolazione stabilmente residente (Ardizzone *et al.*, 1992), e gli avvistamenti di esemplari come esemplari solitari di origine incerta (Aguilar, 1999). Dal 1998 ad oggi, gli avvistamenti, filtrati secondo una specifica procedura di validazione (Mo *et al.*, 2007), sono stati registrati lungo le coste della Puglia fino alla Calabria Ionica, della Sicilia, della Sardegna, delle Isole Pontine, dell'Arcipelago Toscano (Giglio) e della costa Ligure (fonte: banca dati avvistamenti ISPRA). Le ripetute segnalazioni di avvistamenti validati su più anni nelle isole minori della Sicilia occidentale (Isole Egadi, Pantelleria, Lampedusa) ed in Sardegna, nonché l'evidenza documentale di frequentazione pluriennale ottenuta mediante monitoraggio *in situ* alle Isole Egadi (fonte: ISPRA e AMP Isole Egadi), suggeriscono che la frequentazione non sia del tutto casuale ma che possa rappresentare una frequentazione più o meno regolare di ampi areali comprendenti le suddette località (Mo, 2011).

Ecologia

La foca monaca trascorre la maggior parte della sua vita in ambiente marino dove caccia, si accoppia e talvolta dorme. La profondità massima di immersione nota per la specie è di 205m (Dendrinos *et al.*, 2008), mentre è noto che è in grado di compiere spostamenti su distanze massime pari a circa 280 km (Adamantopoulou *et al.*, 2011). La dieta è eterogenea e costituita da pesci ossei e cartilaginei, crostacei e cefalopodi (Karamanlidis e Dendrinos, 2015 e citazioni ivi riportate). La specie utilizza anche alcuni ambienti costieri (spiagge, piattaforme rocciose e grotte aeree) per adempiere a specifiche funzioni, come la muta annuale del pelo, il riposo, il parto e l'allattamento del cucciolo. Si ritiene che l'habitat costiero terrestre fosse storicamente costituito da spiagge e calette riparate e che l'utilizzo di grotte marine con aperture medio - infralitorali, con una zona interna emersa e ben protetta dal moto ondoso, sia un adattamento alla intensa persecuzione a cui la specie è stata esposta negli ultimi millenni. In aree dove l'accesso antropico è interdetto o limitato la specie frequenta anche le spiagge per riposare ed accudire i propri cuccioli (Dendrinos *et al.*, 2008). Le femmine raggiungono la maturità sessuale intorno ai 3-4 anni e partoriscono un solo cucciolo alla volta. Il periodo del parto ha una estensione variabile in funzione delle aree geografiche con un picco di frequenza delle nascite nel periodo autunnale (Cedenilla *et al.*, 2007; Gürçü *et al.*, 2004). L'allattamento può durare fino a quattro mesi durante il quale il cucciolo è in grado di nuotare ed immergersi già dalla prima settimana di vita (Pastor & Aguilar, 2003). L'accoppiamento avviene in acqua ed i maschi esibiscono una territorialità aquatica in prossimità delle grotte riproduttive (Pastor *et al.*, 2011).

Criticità e impatti

L'uccisione diretta da parte dell'uomo è il fattore che ha maggiormente influenzato la diminuzione e rarefazione della specie (Karamanlidis & Dendrinos, 2015). La cattura accidentale nelle reti da posta fisso rappresenta un ulteriore fattore di minaccia per gli esemplari giovani e subadulti (Karamanlidis *et al.*, 2008). Il disturbo antropico nei siti costieri frequentati dalla specie sono un ulteriore fattore di pressione. Infine, non vanno sottovalutati gli effetti generati dall'accumulo di inquinanti nei tessuti (Borrell *et al.*, 1997).

Tecniche di monitoraggio

Al fine di ottenere dati utili a descrivere lo stato della popolazione è necessario applicare una metodologia di monitoraggio tesa all'osservazione delle foche durante la loro frequentazione delle grotte poiché le tecniche di monitoraggio applicabili in mare sono dispendiose e di ridotta utilità ai fini della valutazione dello stato della popolazione.

Le aree geografiche oggetto di monitoraggio sono identificate in base all'incrocio delle seguenti informazioni: elevata frequenza di avvistamenti validati secondo la metodologia descritta in Mo *et al.* (2007), caratterizzazione geomorfologica della costa, frequentazione storica della specie. In dette aree, le grotte idonee per la specie sono identificate tramite survey specifico seguendo la metodologia ed i criteri per la classificazione delle grotte descritti in UNEP/MAP (2019b) e la bibliografia specifica di settore (Gürçü *et al.*, 2004; Dendrinos *et al.*; 2007b, Karamanlidis *et al.*, 2004; IUCN/UNEP, 1998). Le informazioni raccolte sulle caratteristiche delle grotte sono inserite in un archivio secondo le indicazioni descritte in UNEP/MAP (2019b) e quelle più idonee sono sottoposte a monitoraggio non invasivo mediante tecniche di monitoraggio fotografico quali videocamere/fototrappole munite di illuminazione all'infrarosso, in grado di illuminare ambienti in totale oscurità, ed invisibili per le foche al fine di ridurre il disturbo alle stesse. Le immagini recuperate sono analizzate al fine di redigere un catalogo di foto-identificazione degli esemplari osservati e la loro attribuzione ad una categoria di età, stimata in base alle loro caratteristiche morfologiche. Per una descrizione delle modalità di installazione, settaggio, frequenza di campionamento, descrizione dei metodi di foto identificazione e classificazione in categorie di età degli esemplari si veda UNEP /MAP (2019b).

Stima del parametro popolazione.

La stima di popolazione si ottiene analizzando i dati di foto-identificazione nell'ambito di una analisi di marcatura-ricattura (*mark-recapture analysis*) (UNEP-MAP, 2019b).

Stima della qualità dell'habitat per la specie.

La qualità dell'habitat per la specie si stima analizzando l'incidenza delle principali pressioni che costituiscono fonti di minaccia per la specie rispetto ai siti frequentati. Questo dovrebbe contemplare valutazioni quali: la frequenza di disturbo antropico alle grotte utilizzate dalla specie e la proporzione di grotte che non sono sottoposte a disturbo, l'esistenza di misure vigenti in materia di regolamentazione temporanea di divieto di pesca degli attrezzi più impattanti (nel caso di aree caratterizzate da attività

riproduttive potenziali o accertate), la valutazione della sufficiente disponibilità di prede basata sull'analisi della fauna ittica e bentonica insistente nell'area.

Indicazioni operative.

Frequenza e periodo. L'identificazione delle grotte va condotta solamente durante la fase iniziale, e preferibilmente a fine primavera o all'inizio dell'autunno in modo tale da permettere di riscontrare eventuali tracce lasciate durante il periodo di maggiore frequentazione delle grotte. Il monitoraggio mediante fototrappole delle grotte dovrebbe essere continuo tutto l'anno o quantomeno coprire il periodo autunnale-invernale. Si consiglia di limitare l'ingresso in grotta per il recupero delle attrezzature e dei dati ad una o massimo due volte all'anno, al fine di ridurre il disturbo recato in grotta e di seguire i protocolli descritti in UNEP-MAP (2019b).

Giornate di lavoro stimate per anno. La stima è variabile in funzione delle diverse fasi di lavoro, della dimensione dell'area e delle grotte monitorate e della distanza tra le aree oggetto di monitoraggio. A titolo esemplificativo lo sforzo previsto può essere così riassunto: 1 giorno/1-2 km di costa rocciosa investigata (per la fase di ispezione propedeutica al censimento delle grotte), 10-12 giornate ogni 4-8 grotte oggetto di monitoraggio (per la preparazione e recupero di attrezzature /dati e l'analisi dei dati raccolti).

Numero minimo di persone da impiegare. 3 per area monitorata.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. Monitoraggio annuale minimo nel periodo autunno-inverno.

Giulia Mo

Bibliografia

Balaenoptera acutorostrata

Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.

Cooke J.G., 2018. *Balaenoptera acutorostrata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T2474A50348265.

Balaenoptera physalus

Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.

Canese S., Cardinali A., Fortuna C., Giusti M., Lauriano G., Salvati E., Greco S., 2006. The first identified winter feeding ground of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea. *J. Mar. Biol. Ass. UK*, 86(4): 903-907. doi:10.1017/S0025315406013853.

Castellote M., Clark C.W., Lammers M.O., 2012a. Fin whale (*Balaenoptera physalus*) population identity in the western Mediterranean Sea. *Mar. Mammal Sci.*, 28 (2): 325-344. doi:10.1111/j.1748-7692.2011.00491.x.

Castellote M., Clark C.W., Lammers M.O., 2012b. Acoustic and behavioural changes by fin whales (*Balaenoptera physalus*) in response to shipping and airgun noise. *Biol. Conserv.*, 147 (1): 115-122. doi:10.1016/j.biocon.2011.12.021.

Cooke J.G., 2018. *Balaenoptera physalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T2478A50349982.

Fossi M.C., Casini S., Marsili L., 2007. Potential toxicological hazard due to endocrine-disrupting chemicals on Mediterranean top predators: state of art, gender differences and methodological tools. *Environ. Res.*, 104: 174-182.

Mazzariol S., Centellegher C., Beffagna G., Povinelli M., Terracciano G., Cocumelli C., Pintore A., Denurra D., Casalone C., Pautasso A., Di Francesco C.E., Di Guardo G., 2016. Mediterranean fin whales (*Balaenoptera physalus*) threatened by dolphin morbilli-virus. *Emerg. Infect. Dis.*, 22 (2): 302-305. doi:10.3201/eid2202.150882.

Marsili L., Caruso A., Fossi M.C., Zanardelli M., Politi E., Focardi S., 2001. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PaHs) in subcutaneous biopsies of Mediterranean cetaceans. *Chemosphere*, 44: 147-154.

Notarbartolo di Sciara G., Castellote M., Druon J.N., Panigada S., 2016. Fin whales, *Balaenoptera physalus*: at home in a changing Mediterranean Sea? In: Notarbartolo Di Sciara G., Podestà M., Curry B.E. (eds). Mediterranean marine mammal ecology and conservation. *Adv. Mar. Biol.*, 75. pp. 259-296.

Panigada S., Donovan G.P., Druon J.N., Lauriano G., Pierantonio N., Pirotta E., Zanardelli M., Zerbini A.N., Notarbartolo di Sciara G., 2017a. Satellite tagging of Mediterranean fin whales: working towards the identification of critical habitats and the focussing of mitigation measures. *Sci. Rep.*, 7: 3365. doi:10.1038/s41598-017-03560-9.

Panigada S., Lauriano G., Donovan G., Pierantonio N., Cañadas A., Vázquez J., Burt L., 2017b. Estimating cetacean density and abundance in the Central and Western Mediterranean Sea through aerial surveys: implications for management. *Deep. Sea Res. Pt. II*, 141: 41-58.

Panigada S., Notarbartolo di Sciara G., 2012. *Balaenoptera physalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T2478A2787161.

Megaptera novaeangliae

Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M., (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.

Cooke J.G., 2018. *Megaptera novaeangliae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T13006A50362794.

Genov T., Kotnjek P., Lipej L., 2009. New Record of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the Adriatic Sea. *Annales Ser. Hist. Nat.*, 19(1): 25-30.

Delphinus delphis

Bearzi G., 2012. *Delphinus delphis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T6336A16236707.

Bearzi G., Holcer D., Notarbartolo di Sciara G., 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquat. Conserv.*, 14: 363-379.

Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.

Hammond P.S., Bearzi G., Bjørge A., Forney K., Karczmarski L., Kasuya T., Perrin W.F., Scott M.D.,

- Wang J.Y., Wells R.S., Wilson B., 2008. *Delphinus delphis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T6336A12649851.
- International Whaling Commission, 1994. Report on the workshop on mortality of cetaceans in passive fishing nets and traps. *Rep. Int. Whal. Comm.* (special Issue), 15: 1-72.
- Natoli A., Cañadas A., Vaquero C., Politi E., Fernandez-Navarro P., Rus Hoelzel A., 2008. Conservation genetics of the short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) in the Mediterranean Sea and in the eastern North Atlantic Ocean. *Conserv. Genet.*, 9: 1479. doi:10.1007/s10592-007-9481-1.
- Sagarminaga R., Cañadas A., 1995. Studying a possible competition for ecological niche between the common bottlenose dolphin, *Delphinus delphis*, and striped dolphin, *Stenella coeruleoalba*, along the southeastern coast of Spain. *Eur. Res. Cetaceans*, 10: 125-129.

Globicephala melas

- Baird R.W., Borsani J.F., Hanson M.B., Tyack P.L., 2002. Diving and night-time behavior of long-finned pilot whales in the Ligurian Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 237:301-305.
- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.
- Minton G., Reeves R., Braulik G., 2018. *Globicephala melas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T9250A50356171.

Grampus griseus

- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.
- Cañadas A., Sagarminaga R., García-Tiscar S., 2002. Cetacean distribution related with depth and slope in the Mediterranean waters off southern Spain. *Deep-Sea Res. I*, 49: 2053-2073.
- Kiszka J., Braulik G., 2018. *Grampus griseus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T9461A50356660.

Orcinus orca

- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.
- Esteban R., Verborgh P., Gauf P., Gimenez J., Guinet C., de Stephanis R., 2016. Dynamics of killer whale, bluefin tuna and human fisheries in the Strait of Gibraltar. *Biol. Conserv.*, 194: 31-38. doi:10.1016/j.biocon.2015.11.031.
- Notarbartolo di Sciara G., 1987. Killer whale, *Orcinus orca*, in the Mediterranean Sea. *Mar. Mammal Sci.*, 3(4): 356-360.
- Reeves R., Pitman R.L., Ford J.K.B., 2017. *Orcinus orca*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T15421A50368125.

Physeter macrocephalus

- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.
- International Whaling Commission, 1994. Report on the workshop on mortality of cetaceans in passive fishing nets and traps. *Rep. Int. Whal. Comm.* (special Issue), 15: 1-72.
- Lewis T., Boisseau O., Danbolt M., Gillespie D., Lacey C., Leaper R., Matthews J., Mcanagan R., Moscrop A., 2018. Abundance estimates for sperm whales in the Mediterranean Sea from acoustic line-transect surveys. *J. Cetacean Res. Manage.*, 18: 103-117.
- Notarbartolo di Sciara G., Frantzis A., Bearzi G., Reeves R., 2012. *Physeter macrocephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T41755A2955634.
- Taylor B.L., Baird R., Barlow J., Dawson S.M., Ford J., Mead J.G., Notarbartolo di Sciara G., Wade P., Pitman R.L., 2008. *Physeter macrocephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T41755A10554884.

Pseudorca crassidens

- Baird R.W., 2018. *Pseudorca crassidens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T18596A145357488.
- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.

Stenella coeruleoalba

- Braulik G., 2019. *Stenella coeruleoalba*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T20731A50374282.
- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.
- Di Guardo G., Mazzariol S., 2013. Dolphin Morbillivirus: a lethal but valuable infection model. *Emerg. Microbes Infect.*, 2: e74. doi:10.1038/emi.2013.74.

- International Whaling Commission, 1994. Report on the workshop on mortality of cetaceans in passive fishing nets and traps. *Rep. Int. Whal. Comm.* (special Issue), 15: 1-72.
- Kennedy S., 1998. Morbillivirus infections in aquatic mammals, *J. Comp. Pathol.*, 119: 201-225.
- Panigada S., Lauriano G., Donovan G., Pierantonio N., Cañadas A., Vázquez J., Burt L., 2017. Estimating cetacean density and abundance in the Central and Western Mediterranean Sea through aerial surveys: implications for management. *Deep. Sea Res. Pt. II*, 141: 41-58.
- Raga J.A., Banyard A., Domingo M., Corteyn M., Van Bressem M.F., Fernández M., Aznar F.J., Barrett T., 2008. Dolphin Morbillivirus Epizootic Resurgence, Mediterranean Sea. *Emerg. Infect. Dis.*, 14: 471-3. doi:10.3201/eid1403.071230.

Steno bredanensis

- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.
- Hammond P.S., Bearzi G., Bjørge A., Forney K.A., Karkzmarski L., Kasuya T., Perrin W.F., Scott M.D., Wang J.Y., Wells R.S., Wilson B., 2012. *Steno bredanensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T20738A17845477.
- Watkins W.A., Tyack P., Moore K.E., Notarbartolo di Sciara G., 1987. *Steno bredanensis* in the Mediterranean Sea. *Mar. Mammal Sci.*, 3(1): 78-82.

Tursiops truncates

- Bearzi G., Fortuna C.M., Reeves R.R., 2008. Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Rev.*, 39 (2): 92-123.
- Bearzi G., Fortuna C.M., Reeves R.R., 2012. *Tursiops truncatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T22563A2782611.
- Bearzi G., Holcer D., Notarbartolo di Sciara G., 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquat. Conserv.*, 14: 363-379.
- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.
- Gnone G., Bellingeri M., Dhermain F., Dupraz F., Nuti S., Bedocchi D., Moulins A., Rosso M., Alessi J., McCrea R.S., Azzellino A., Airolidi S., Portunato N., Laran S., David L., Di Meglio N., Bonelli P., Montesi G., Trucchi R., Fossa F., Wurtz M., 2011. Distribution, abundance, and movements of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Pelagos Sanctuary MPA (north -west Mediterranean Sea). *Aquat. Conserv.*, 21: 372-388.
- Lauriano G., Caramanna L., Scarnò M., Andaloro F., 2009. An overview of dolphin depredation in Italian artisanal fisheries. *J. Mar. Biol. Ass. UK*, 89 (5): 921-929.
- Lauriano G., Fortuna C.M., Molledo G., Notarbartolo di Sciara G., 2004. Interaction between common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and the artisanal fishery in Asinara island National Park (Sardinia): assessment of catch damage and economic loss. *J. Cetacean Res. Manage.*, 6 (2): 165-173.
- Lauriano G., Panigada S., Fortuna C.M., Holcer D., Filidei E. jr., Pierantonio N., Donovan G., 2011. *Monitoring density and abundance of cetaceans in the seas around Italy through aerial survey: a contribution to conservation and the future ACCOBAMS Survey*. International Whaling Commission SC/63/SM6.
- Lauriano G., Pierantonio N., Donovan G., Panigada S., 2014. Abundance and distribution of *Tursiops truncatus* in the Western Mediterranean Sea: an assessment towards the Marine Strategy Framework Directive requirements. *Mar. Environ. Res.*, 100: 86-93. doi:10.1016/j.marenvres.2014.04.001.
- Natoli A., Birkun A., Aguilar A., Lopez A., Hoelzel A.R., 2005. Habitat structure and the dispersal of male and female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Proc. Royal Soc. B: Biol. Sci.*, 272: 1217-1226.
- Wells R.S., Natoli A., Braulik G., 2019. *Tursiops truncatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22563A50377908.

Ziphius cavirostris

- Cagnolaro L., Cozzi B., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M. (eds), 2015. *Fauna d'Italia - Mammalia IV - Cetacea*. Edagricole Calderini, Bologna. 375 pp.
- Cañadas A., Aguilar De Soto N., Aissi M., Arcangeli A., Azzolini M., B-Nagy A., Bearzi G., Campana I., Chicote C., Cotte C., Crosti R., Di Natale A., Fortuna C., Frantzis A., Garcia, P., Gazo M., Gutierrez-Xarxa R., Holcer D., Laran S., Lauriano G., Lewis T., Moulins A., Mussi B., Notarbartolo Di Sciara G., Panigada S., Pastor X., Politi E., Pulcini M., Raga J.A., Rendell L., Rosso M., Tepsich P., Tomá J., Tringali M., 2018. The challenge of modelling heterogeneous data of threatened low

- density species: the case of Cuvier's beaked whales in the Mediterranean. *Ecol. Indic.*, 8923 (85): 128-136. doi:10.1016/j.ecolind.2017.10.021.
- Frantzis A., 1998. Does acoustic testing strand whales? *Nature*, 329: 29.
- Podestà M., Azzellino A., Cañadas A., Frantzis A., Moulins A., Rosso M., Tepsich P., Lanfredi C., 2016. Cuvier's beaked whale *Ziphius cavirostris*, distribution and occurrence in the Mediterranean Sea: high-use areas and conservation threats. In: Notarbartolo di Sciara G., Podestà M., Curry B.E. (eds). *Mediterranean marine mammals ecology and conservation. Adv. Mar. Biol.*, 75. pp. 103-140.
- Taylor B.L., Baird R., Barlow J., Dawson S.M., Ford J., Mead J.G., Notarbartolo di Sciara G., Wade P., Pitman R.L., 2008. *Ziphius cavirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T23211A9429826.
- Monachus monachus***
- Aguilar A., 1999. *Status of Mediterranean monk seal populations*. In: Aloès (ed.). RAC-SPA, United Nations Environment Program (UNEP), Tunisia. 60 pp.
- Ardizzone G., Argano R., Boitani L., 1992. Le declin du phoque moine en Italia et sa survie dans un context méditerranéen. In: Conservation of the Mediterranean monk seal – Technical and scientific aspects. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. *Environ. Encount.*, 13: 30-31.
- Bundone L., Panou A., Molinaroli E., 2019. On sightings of (vagrant?) monk seals, *Monachus monachus*, in the Mediterranean Basin and their importance for the conservation of the species. *Aquat. Conserv.*. Online version 20 February 2019 <https://doi.org/10.1002/aqc.3005>
- Cedenilla M.A., González L.M., M'Barek H., Haya M., Maroto A., Muñoz Cañas M., Fernandez de Larrinoa P., 2007. Evolution of pup production and pup mortality rate of the Mediterranean monk seal colony of Cabo Blanco (Mauritania-Morocco) after a mass mortality episode. 21st Annual Conference of the European Cetacean Society, San Sebastian, Spain.
- Dendrinos P., Karamanlidis A.A., Androukaki E., McConnell B.J., 2007a. Diving development and behavior of a rehabilitated Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*). *Mar. Mammal Sci.*, 23(3): 387-397.
- Dendrinos P., Karamanlidis A.A., Kotomatas S., Legakis A., Tounta E., Matthiopoulos J., 2007b. Pupping habitat use in the Mediterranean monk seal: a long-term study. *Mar. Mammal Sci.*, 23(3): 615-628.
- Dendrinos P., Karamanlidis A.A., Kotomatas S., Paravas V., Adamantopoulou S., 2008. Report of a new Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) breeding colony in the Aegean Sea, Greece. *Aquat. Mamm.*, 34(3): 355-361.
- Güçü A.C., Güçü G., Orek H., 2004. Habitat use and preliminary demographic evaluation of the critically endangered Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) in the Cilician Basin (Eastern Mediterranean). *Biol. Conserv.*, 116(3): 417-431.
- IUCN /UNEP, 1998. *The Mediterranean monk seal*. In: Reijnders, P.J.H., De Visscher M.N., Ries E., (eds.). IUCN, Gland, Switzerland. 59pp.
- Karamanlidis A., Dendrinos P., 2015. *Monachus monachus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T13653A45227543.en>. Download 19/7/2019.
- Karamanlidis A.A., Pire, R., Silva N.C., Neves H.C., 2004. The availability of resting and pupping habitat for the Critically Endangered Mediterranean monk seal *Monachus monachus* in the archipelago of Madeira. *Oryx*, 38(2): 180-185.
- Mo G., 2011. Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) sightings in Italy (1998-2010) and implications for conservation. *Aquat. Mamm.*, 37(3): 236-240. doi:10.1578/AM.37.3.2011.236.
- Mo G., Agnesi S., Di Nora T., Tunesi L., 2007. Mediterranean monk seal sightings in Italy through interviews: validating the information (1998-2006). *Comm. Int. Mer Medit.*, 38: 542.
- Pastor T., Aguilar A., 2003. Reproductive cycle of the female Mediterranean monk seal in the western Sahara. *Mar. Mammal Sci.*, 19(2): 318-330.
- Pastor T., Cappozzo H.L., Grau E., Aguilar A., 2011. The mating system of the Mediterranean monk seal in the Western Sahara. *Mar. Mammal Sci.*, 27(4): 302-320. doi:10.1111/j.1748-7692.2011.00472.x.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori), 2013. *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma. 54 pp.
- Scheel D.M., Slater G.J., Kolokotronis S-O., Potter C.W., Rotstein D.S., Tsangaras K., Greenwood, A.D., Helgen, K.M., 2014. Biogeography and taxonomy of extinct and endangered monk seals illuminated by ancient DNA and skull morphology. *ZooKeys*, 409: 1-33.

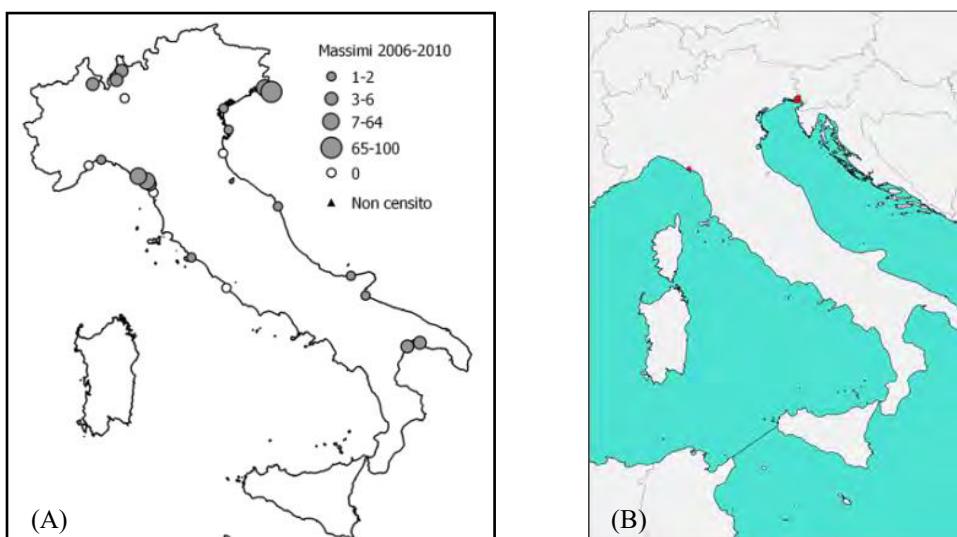
UNEP/MAP, 2019a. *Draft updated Regional strategy for the conservation of monk seal in the Mediterranean*. Fourteenth Meeting of SPA/BD Thematic Focal Points, Portorož, Slovenia, 18-21 June 2019. UNEP/MED WG.461/5 Rev.

UNEP/MAP, 2019b. *Implementation of the first phase (2016-2019) of the Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP - Biodiversity and non-indigenous species) in the framework of the EcAp Roadmap*. Fourteenth Meeting of SPA/BD Thematic Focal Points, Portorož, Slovenia, 18-21 June 2019. UNEP/MED WG.461/21.

Somateria mollissima (Linnaeus, 1758) (Edredone)



Somateria mollissima (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione invernale (A) (fonte: Zenatello et al., 2014) e di quella riproduttiva (B) (fonte: dati Rapporto 2013-2018 ex Art. 12 Direttiva 79/409/CEE) della specie.

Classificazione: Classe Aves – Ordine Anseriformes – Famiglia Anatidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
II,III	III	2, AEWA	NE	1

Tassonomia e distribuzione

Anatra marina di grandi dimensioni di cui sono note sei sottospecie tutte nidificanti alle alte latitudini dell'emisfero boreale; la ssp. *mollissima* durante l'inverno migra sulle coste atlantiche francesi e, con forti fluttuazioni, nel Mediterraneo settentrionale.

In Italia mostra una distribuzione localizzata in aree marine costiere, ma anche in alcuni grandi laghi prealpini a seguito del proliferare di bivalvi alloctoni (*Dreissena*) di cui si nutre. Storicamente ritenuta una specie accidentale, attualmente nidifica localmente in Italia e soprattutto sverna con una popolazione media stimata in circa 130 individui (2006-2010) in una ventina di siti di svernamento (Zenatello et al., 2014).

Ecologia

Sverna in acque poco profonde di baie e estuari, specialmente dove c'è grande abbondanza di molluschi bentonici ed in particolare di *Mytilus edulis* di cui si nutre (Del Hoyo *et al.*, 1992; Waltho & Coulson, 2015). Più raramente frequenta laghi di acqua dolce, per lo più come aree di sosta durante la migrazione (Waltho & Coulson, 2015). La nidificazione può avvenire sia alla base di falesie rocciose sia su isole sabbiose, e la prole nidifuga abbandona il nido subito dopo la schiusa. Oltre ai molluschi bivalvi di cui la dieta è composta in prevalenza, si nutre di un gran numero di crostacei (anfipodi e isopodi), echinodermi e altri invertebrati marini; ma anche i pesci possono essere catturati (Waltho & Coulson, 2015). Si rinviene spesso anche in prossimità di impianti di mitilicoltura.

Criticità e impatti

Complessivamente la specie è in declino. Si pensa che ciò sia provocato da una serie di fattori nelle aree di nidificazione e svernamento, tra i quali lo sfruttamento eccessivo delle risorse marine, l'inquinamento e il disturbo provocato dall'attività venatoria. I dati italiani non mostrano tendenza al declino e la data di primo insediamento riproduttivo è molto recente. Sussiste localmente, anche in Italia, un certo grado di persecuzione diretta presso gli impianti di mitilicoltura.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

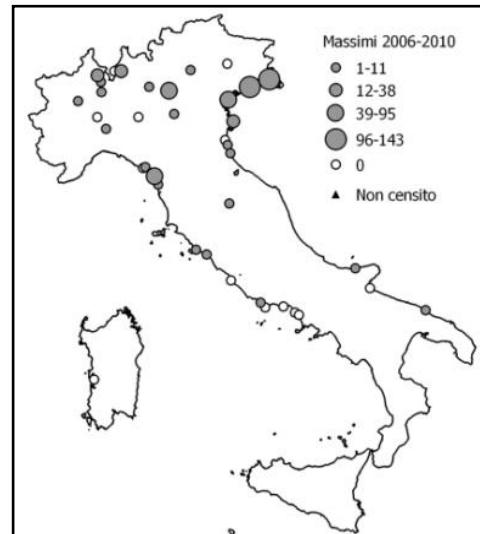
Per quanto riguarda le tecniche di monitoraggio della popolazione svernante queste sono analoghe a quelle per le altre anatre marine e sono contenute nel Box 2. Per quanto riguarda invece il monitoraggio della popolazione riproduttiva, stime accurate del numero di riproduttori si ottengono dal conteggio delle coppie in corteggiamento in prossimità dei siti riproduttivi e, poiché i nidi, come in tutte la specie caratterizzate da prole nidifuga, vengono abbandonati subito dopo la schiusa, dal conteggio delle femmine accompagnate dai pulcini nelle fasi immediatamente successive alla fine della nidificazione. In questa fase gli adulti in muta del piumaggio e le nidiate si radunano in gruppi di alcune decine di individui, generalmente in prossimità degli impianti di mitilicoltura (Utmar P., com. pers.).

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Melanitta fusca (Linnaeus, 1758) (Orco marino)



Melanitta fusca (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: Zenatello et al., 2014)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Anseriformes – Famiglia Anatidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
II	III	2, AEWA	NE	3

Tassonomia e distribuzione

L'Orco marino è un'anatra marina tuffatrice politipica, la cui sottospecie nominale mostra un areale riproduttivo che si estende dalla Scandinavia alla Siberia centrale. La migrazione segue le coste europee e conduce verso quartieri di svernamento estesi dal Baltico alle coste iberiche. Le zone di svernamento nel Mediterraneo appaiono di minore importanza. In Italia la specie mostra una distribuzione invernale localizzata nella fascia marina costiera dell'alto Adriatico e del Mar Ligure, nonché su alcuni grandi laghi prealpini. In media ogni anno svernano in Italia poco più di 200 individui distribuiti in circa 30 siti di svernamento (Zenatello et al., 2014). Nelle ultime tre generazioni la specie ha subito un declino del 40% ed è pertanto classificata come "Vulnerabile" nella Lista Rossa globale.

Ecologia

Strettamente migratrice, sverna in acque poco profonde specialmente dove ci sono grandi concentrazioni di bivalvi su substrati sabbiosi (Madge & Burn, 1988). La dieta è composta principalmente da molluschi, ma anche da crostacei, vermi, echinodermi, anfipodi, isopodi e piccoli pesci (Kear, 2005). In inverno si nutre tuffandosi a profondità di 30-40 m (Del Hoyo et al., 1992).

Criticità e impatti

Il cambiamento climatico, con le conseguenti trasformazioni di habitat e disponibilità alimentare nelle aree di riproduzione del Nord, sembra essere la maggiore criticità per la specie (Drever et al., 2011). Ulteriori minacce sono rappresentate dall'acidificazione degli oceani, che provoca la diminuzione dei molluschi che costituiscono la dieta (Steinacher et al., 2009) e dalla cattura accidentale in attrezzi da pesca, che sembra particolarmente impattante nelle aree di svernamento (Dagys, 2017). Altre minacce sono rappresentate da specie predatrici aliene (Visone americano *Neovison vison*) nelle aree riproduttive (Nordstrom et al., 2002) e dagli sversamenti di idrocarburi e altri inquinanti nelle aree di muta e svernamento (Madge & Burn, 1988; UICN France, 2011). È inoltre nota la vulnerabilità all'influenza aviaria (Melville & Shortridge, 2006). Assenza di dati italiani significativi.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

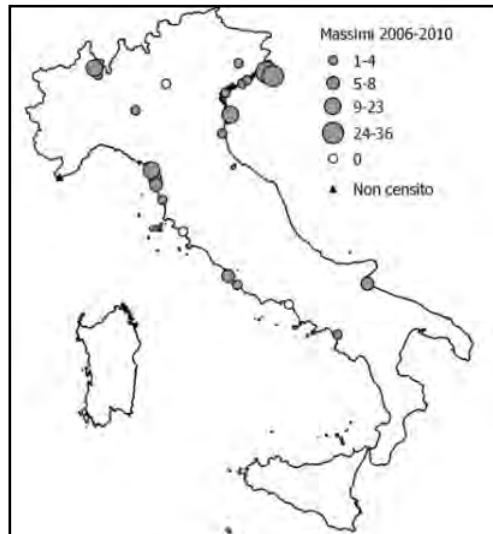
Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 2.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Melanitta nigra (Linnaeus, 1758) (Orchetto marino)



Melanitta nigra (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: Zenatello et al., 2014)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Anseriformes – Famiglia Anatidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
II,III	III	2, AEWA	NE	-

Tassonomia e distribuzione

L'Orchetto marino è un'anatra tuffatrice politipica. L'areale riproduttivo della sottospecie nominale si estende dall'Islanda e dalle Isole Britanniche fino alla Siberia. È una specie migratrice su percorrenze che seguono le coste europee e conducono verso quartieri di svernamento estesi dal Baltico alle coste atlantiche del Marocco, con un modesto grado di penetrazione verso il Mediterraneo e il Mar Nero. La distribuzione invernale italiana appare localizzata con una ventina di siti occupati, dei quali appaiono frequentati in modo regolare solo quelli della fascia marina costiera dell'alto Adriatico. La popolazione svernante media è stimata in circa 50 individui (Zenatello et al., 2014).

Ecologia

L'Orchetto marino è una specie estremamente gregaria durante il periodo non riproduttivo (Madge & Burn, 1988). La maggior parte degli individui svernanti utilizza acque marine poco profonde (profondità ottimale di 5-15 m; Scott & Rose, 1996) ad una distanza di 0,5-2 km dalla costa (Snow & Perrins, 1998) e caratterizzate dalla presenza di abbondante fauna bentonica (Kear, 2005). La dieta è composta in modo prevalente da molluschi, specialmente durante il periodo invernale (Del Hoyo et al., 1992), tuttavia può includere occasionalmente altri invertebrati acquatici e uova di pesce (Snow & Perrins 1998).

Criticità e impatti

Come le altre specie di anatre marine, l'Orchetto marino presenta numerose criticità (Jensen & Lutz, 2007). In generale il cambiamento climatico sta provocando importanti effetti sull'habitat riproduttivo nella regione artica (Fox et al., 2015). Gli sversamenti di idrocarburi possono avere effetti negativi molto significativi, specialmente in inverno, quando si assiste a importanti e vulnerabili raggruppamenti della specie. Allo stesso tempo l'acidificazione degli oceani può provocare il declino dei molluschi che costituiscono una gran parte della dieta (Steinacher et al., 2009, Carboneras & Kirwan, 2017). La cattura accidentale con attrezzi da pesca (*bycatch*) rappresenta la principale minaccia in alcune aree (Stempniewicz, 1994). È inoltre una specie sensibile al disturbo da traffico marittimo e che può rimanere vittima di impatti con turbine eoliche (Stewart et al., 2007). In numerosi stati europei è tuttora cacciabile (HELCOM, 2013) ed è una delle specie vulnerabile all'influenza aviaria. Assenza di dati italiani significativi.

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

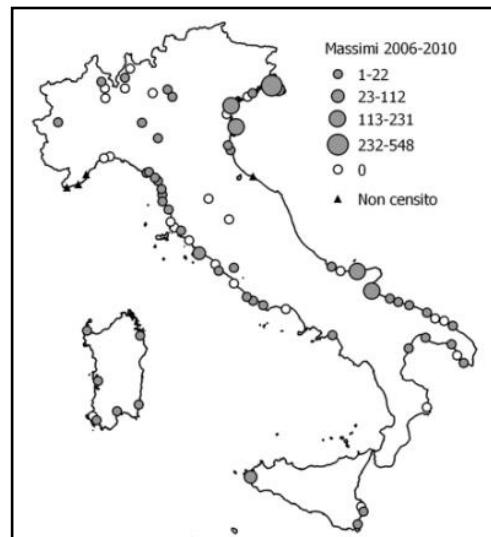
Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 2.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Mergus serrator (Linnaeus, 1758) (Smergo minore)



Mergus serrator (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: Zenatello et al., 2014)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Anseriformes – Famiglia Anatidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
II	III	2, AEWA	NE	3

Tassonomia e distribuzione

Lo Smergo minore è una specie monotipica della Famiglia *Anatidae*. Ha abitudini tuffatrici ed è caratterizzata come le congeneri dal becco seghettato che consente un migliore presa sulle prede. Il suo areale riproduttivo è interamente situato a Nord del 50° parallelo. Le popolazioni più settentrionali sono interamente migratorie, mentre le altre effettuano movimenti di ridotta entità. Sverna diffusamente nell'area mediterranea settentrionale. La popolazione italiana ammonta a circa 1200 individui (periodo 2006-2010) distribuiti in 51 siti (Zenatello et al., 2014). Contrariamente a numerose altre specie svernanti, il trend sul lungo periodo della popolazione italiana mostra una tendenza alla diminuzione.

Ecologia

Durante il periodo non riproduttivo la grande maggioranza degli individui sverna aree marine di diversa natura, ma mostra una preferenza per aree poco profonde non influenzate dal moto ondoso (Madge & Burn, 1988). In Italia occupa regolarmente anche le grandi lagune adriatiche, le foci dei maggiori fiumi e alcune aree portuali. La sua dieta è composta in modo preponderante da piccoli pesci, ma anche, in misura minore, da crostacei, vermi e insetti (Del Hoyo et al., 1992).

Criticità e impatti

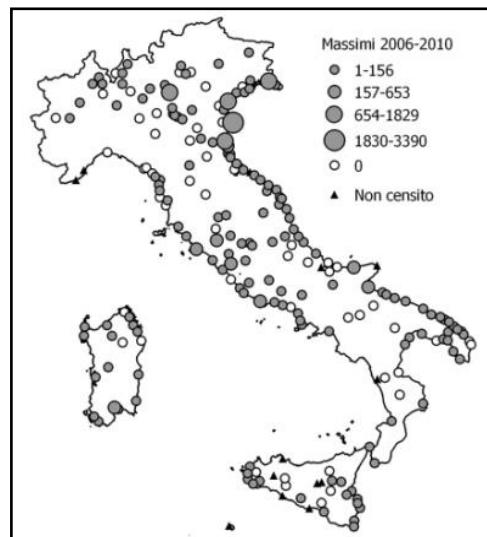
La specie può rimanere impigliata in attrezzi da pesca, in particolare reti, e annegare (Kear, 2005). In alcuni ambiti Nord-europei è oggetto di persecuzione diretta presso gli allevamenti di pesce in quanto percepita come potenziale competitore dagli allevatori (Kear, 2005). Lo Smergo minore è anche suscettibile di influenza aviaria (Melville & Shortridge, 2006), ma al momento questo fattore non sembra avere un effetto significativo. In Italia sono noti numerosi abbattimenti illegali effettuati durante l'esercizio venatorio (ISPRA, ined.).

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 2.

***Podiceps nigricollis* (Brehm, 1831) (Svasso piccolo)**

Podiceps nigricollis (Disegno di Umberto Catalano)

Mappa di distribuzione della specie
(fonte: Zenatello et al., 2014)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Podicipediformes – Famiglia Podicipedidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
		2, AEWA	NE	-

Tassonomia e distribuzione

Lo Svasso piccolo appartiene all'Ordine dei Podicipediformi che include specie altamente adattate alla vita acquatica e caratterizzate da una posizione arretrata delle zampe, tarsi compressi lateralmente e dita lobate. È una specie mediamente abbondante e diffusa in Italia durante i mesi invernali; presente soprattutto nelle maggiori lagune e lungo alcuni litorali, nonché sui grandi laghi dell'interno. I siti più importanti per la specie sono marini e di questi il Delta del Po ospita contingenti di rilevanza internazionale. La popolazione italiana è stimata in 9363 individui (anni 2006-2010) distribuiti in 151 siti (Zenatello et al., 2014).

Ecologia

Si tratta di una specie migratrice, tuttavia la percentuale di individui migratori varia a seconda delle popolazioni (BirdLife International, 2019). Fuori dalla stagione riproduttiva la specie, che nidifica in acque dolci, si sposta soprattutto in acque marine e costiere con grado variabile di salinità (Snow & Perrins, 1998). La dieta è essenzialmente carnivora e comprende molluschi, crostacei, insetti e altri invertebrati, nonché piccoli pesci (Del Hoyo et al., 1992; Fjeldså, 2004).

Criticità e impatti

Per questa specie sono noti come fattori di rischio generalizzato gli sversamenti di idrocarburi e le catture accidentali mediante attrezzi da pesca (*bycatch*) quali reti e nasse, nei quali gli individui muoiono per annegamento. Sono noti anche episodi naturali di mortalità catastrofica avvenuti in seguito a repentini cambiamenti climatici (Jehl et al., 2002).

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

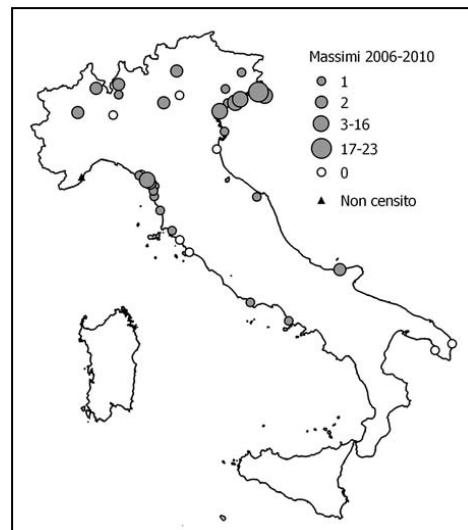
Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 2.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Gavia stellata (Pontoppidan 1763) (Strolaga minore)



Gavia stellata (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: Zenatello et al., 2014)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Gaviiformes – Famiglia Gavidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II	2, AEWA	NE	3

Tassonomia e distribuzione

La Strolaga minore appartiene all'ordine dei Gaviiformi, uno dei più primitivi degli uccelli, che comprende una sola famiglia e un solo genere, *Gavia*, che include 4 specie tutte evolute nell'emisfero boreale. Si tratta di uccelli altamente adattati alla vita acquatica e caratterizzati da una posizione molto arretrata delle zampe che li rende impacciati sulla terraferma ma in grado di nuotare immergendosi a grandi profondità (>70m). I piumaggi riproduttivi e invernali sono distinti e vengono effettuate due mutazioni annuali delle penne del corpo. Prima dell'inverno le popolazioni nidificanti del Nord Europa migrano a latitudini inferiori. In Italia ogni anno sverna una piccola popolazione di circa 30 individui (Zenatello *et al.*, 2014).

Ecologia

Si tratta di una specie migratrice che raggiunge l'area mediterranea - limite meridionale dell'areale distributivo - per trascorrervi l'inverno. Si nutre prevalentemente di pesci che cattura dopo inseguimenti in immersione, la sua dieta tuttavia comprende anche crostacei, molluschi ed altri invertebrati e anche materiale vegetale (Del Hoyo *et al.*, 1992; Snow & Perrins, 1998). Fuori dalla stagione riproduttiva frequenta aree costiere riparate, lagune, laghi, bacini e grandi fiumi.

Criticità e impatti

Si tratta di una specie estremamente vulnerabile agli sversamenti di idrocarburi nelle aree dove molti individui si concentrano insieme in inverno (p.e. aree di alimentazione ricche di pesce) (Del Hoyo *et al.*, 1992). Molto frequentemente è anche oggetto di catture accidentali con attrezzi da pesca (*bycatch*) (p.e. HELCOM, 2013) quali reti o nasse nelle quali muore per annegamento. È anche considerata una specie ad alto rischio di collisione con turbine eoliche e altre infrastrutture *offshore* a causa del volo notturno caratterizzato da una scarsa manovrabilità (Garthe & Hüppop, 2004).

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

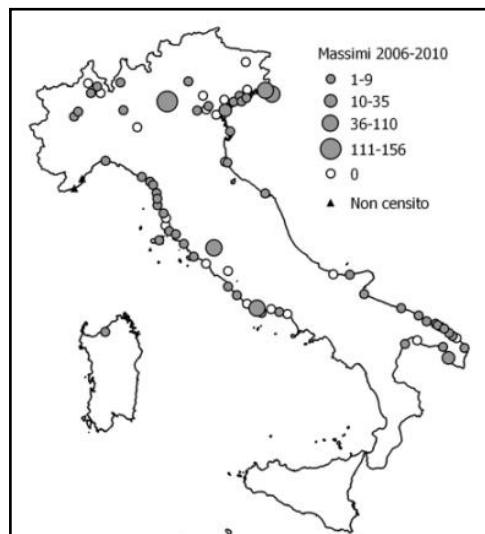
Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 2.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Gavia arctica (Linnaeus, 1758) (Strolaga mezzana)



Gavia arctica (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: Zenatello et al., 2014)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Gaviiformes – Famiglia Gavidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II	2, AEWA	NE	3

Tassonomia e distribuzione

Appartiene all'ordine dei Gaviiformi, uno dei più primitivi degli uccelli, che comprende una sola famiglia e un solo genere, *Gavia*, che include 4 specie tutte evolute nell'emisfero boreale. Si tratta di uccelli altamente adattati alla vita acquatica e caratterizzati da una posizione molto arretrata delle zampe che li rende impacciati sulla terraferma ma in grado di nuotare immagazzinando grandi profondità (>70m). I piumaggi riproduttivi e invernali sono distinti e vengono effettuate due mutazioni annuali delle penne del corpo. Prima dell'inverno le popolazioni nidificanti del Nord Europa migrano a latitudini inferiori. La Strolaga mezzana è la più diffusa e abbondante in Italia. La sua popolazione svernante è stimabile ogni anno in circa 300 individui concentrati soprattutto lungo i litorali e in lagune costiere, anche se tra i principali siti principali di svernamento figurano numerosi laghi dell'entroterra (il lago di Garda è il primo sito importante a livello nazionale) (Zenatello et al. 2014).

Ecologia

Si tratta di una specie migratrice che raggiunge l'area mediterranea - limite meridionale dell'areale distributivo - per trascorrervi l'inverno. Si nutre prevalentemente di pesci che cattura dopo inseguimenti in immersione; la sua dieta tuttavia comprende anche crostacei, molluschi ed altri invertebrati e anche materiale vegetale (Del Hoyo et al., 1992; Snow & Perrins, 1998). Fuori dalla stagione riproduttiva frequenta aree costiere riparate, lagune, laghi, bacini, grandi fiumi e soprattutto le loro foce.

Criticità e impatti

Durante l'inverno la specie è estremamente vulnerabile agli sversamenti di idrocarburi nelle aree dove molti individui si concentrano insieme in inverno (p.e. aree di alimentazione ricche di pesce) (Del Hoyo et al., 1992). Appare anche essere particolarmente sensibile al traffico navale che può influenzarne la distribuzione (Rytönen et al., 2002). È stato riscontrato anche un alto tasso di catture accidentali in attrezzi da pesca nell'area baltica e nel Mare del Nord (Zydelis et al., 2009), rilevato anche in Italia senza precisi dati di frequenza (ISPRA ined.).

Tecniche di monitoraggio; Stima del parametro popolazione; Stima della qualità dell'habitat per la specie; Indicazioni operative

Le informazioni relative a questi argomenti sono contenute nel Box 2.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Hydrobates pelagicus melitensis (Schembri, 1843) (Uccello delle tempeste)



Hydrobates pelagicus melitensis
(Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: dati Rapporto 2013-2018 ex Art. 12
Direttiva 79/409/CEE)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Procellariformes – Famiglia Hydrobatidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II	-	NT	-

Tassonomia e distribuzione

L'Uccello delle tempeste è un piccolo uccello marino di cui sono riconosciute due sottospecie, quella nominale *Hydrobates pelagicus pelagicus* (Linnaeus 1758) distribuita nell'Europa atlantica e *Hydrobates pelagicus melitensis* (Schembri, 1843) endemica del Mediterraneo. Gli individui della popolazione mediterranea sono di taglia mediamente maggiore e hanno un ciclo riproduttivo più lungo; inoltre durante la stagione non riproduttiva la maggior parte della popolazione sembra rimanere all'interno del bacino del Mediterraneo (Lago *et al.*, 2019). La popolazione mediterranea è stimabile in 10.000 coppie (Borg *et al.*, 2013) di cui oltre 2.000 in Italia distribuite in almeno sei colonie su isole siciliane e sarde (Borg *et al.*, 2013). Un record riproduttivo nel Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena (Rabouan *et al.*, 1995) non è stato riconfermato dopo gli anni 1990. In tempi più recenti la presenza di individui durante il periodo riproduttivo è stata accertata in prossimità di Tavolara (Baccetti, 2007) e nell'Arcipelago Toscano (Cozzo *et al.*, 2014), dove sono note anche presenze storiche.

Ecologia

Specie pelagica che, nidifica tra le pietre e in anfratti su alcune piccole isole, oppure in grotte sul mare in isole di dimensioni anche maggiori. Le principali colonie sono attive ogni anno per un periodo di tempo molto prolungato, con prime deposizioni a fine aprile e ultime accertate a metà luglio, e con presenza di pulcini nel nido che può arrivare fino a metà ottobre (Massa & Catalisano, 1986). La nidificazione avviene esclusivamente in isole in cui i mammiferi predatori sono assenti o in grotte a loro inaccessibili. È una specie strettamente marina che si nutre prevalentemente di piccoli pesci, cefalopodi e crostacei ma anche di meduse che per lo più cattura sulla superficie del mare durante il volo. Occasionalmente segue i pescherecci per raccogliere gli scarti di pesca (del Hoyo *et al.*, 1992).

Criticità e impatti

Le criticità più importanti per la specie sono quelle che riguardano i siti riproduttivi ed in particolare la presenza di mammiferi predatori come i ratti neri che, insieme ai gatti, sono ritenuti per il passato responsabili della perdita di numerose colonie. Il disturbo antropico e la distruzione dei siti di nidificazione rappresenta l'altra maggiore criticità riconosciuta per la specie (Carboneras *et al.*, 2014).

Tecniche di monitoraggio

Poiché la specie nidifica in grotte marine o anfratti rocciosi che raggiunge di notte, l'individuazione delle colonie e il conteggio diretto degli individui è estremamente difficoltoso. Alcuni autori suggeriscono che il caratteristico odore dell'Uccello delle tempeste, percepibile anche a metri di distanza, possa essere utilizzato come indice dell'avvenuta occupazione dei siti anche in assenza di osservazioni di nidi (Albores-Barajas *et al.*, 2012). Trattandosi di specie estremamente soggetta al disturbo e della quale sono noti pochissimi siti riproduttivi, si suggerisce prudenzialmente di effettuare monitoraggi per il solo parametro della distribuzione riproduttiva, verificando la persistenza in anni successivi delle colonie di riproduzione. Questo tipo di rilievi dovrebbero essere realizzati da rilevatori qualificati e operanti sotto controllo ISPRA e prevedere la visita alle grotte preferibilmente durante la cova per accertare la sola presenza/assenza della specie. Tecniche di cattura marcaggio ricattura sono state utilizzate in contesti particolari per la stima dell'abbondanza di popolazione e dei parametri demografici (Sanz-Aguilar *et al.*, 2010).

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Calonectris diomedea (Scopoli, 1769) (Berta maggiore)



Calonectris diomedea (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: dati Rapporto 2013-2018 ex Art. 12
Direttiva 79/409/CEE)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Procellariformes – Famiglia Procellariidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II		LC	2

Tassonomia e distribuzione

La Berta maggiore (*Calonectris diomedea*) appartiene all'Ordine dei Procellariformi, una delle cui caratteristiche più distintive è quella di essere provvisti di "tubuli nasali"; astucci cornei sulla sommità del becco alla fine dei quali si aprono le narici e ai quali è associato un olfatto molto spiccatò. La sistematica di questo gruppo è complessa e oggetto di frequenti revisioni. Recentemente la Berta maggiore nidificante nel Mediterraneo è stata riconosciuta come specie a sé stante e separata dalle altre due specie nidificanti nell'Atlantico: Berta maggiore atlantica (*Calonectris borealis*) e Berta maggiore di Capo Verde (*Calonectris edwardsii*) (Del Hoyo *et al.*, 2014).

In Italia nidifica una popolazione stimata in 13.344-21.873 coppie (Baccetti *et al.*, 2009) concentrate prevalentemente nelle isole del Canale di Sicilia e nel Tirreno, mentre nell'Adriatico è presente solo sulle Isole Tremiti. In particolare nell'Isola di Linosa è presente la maggiore colonia italiana che ospita circa oltre il 60% della popolazione nazionale. Complessivamente la nidificazione è stata accertata in due siti costieri sardi e in oltre 50 isole. Essendo una specie longeva che raggiunge la maturità sessuale a 5 anni di età (Thibault *et al.*, 1997), ai riproduttori deve essere aggiunta una notevole frazione di individui immaturi che contribuiscono alla consistenza complessiva della popolazione.

Ecologia

La Berta maggiore è una specie migratrice a lunga distanza che raggiunge l'area mediterranea per nidificare in colonie su isole e coste rocciose all'interno di grotte e cavità. La riproduzione avviene in sincronia, con deposizioni a partire dalla fine del mese di maggio e si protrae fino ad ottobre con l'involo dei giovani. Dopo la riproduzione le Berte maggiori si radunano e migrano in aree tropicali ed equatoriali dell'Oceano Atlantico. Tra i nidificanti mediterranei è l'unico uccello marino dalle abitudini pelagiche e sfrutta regolarmente risorse reperite al di fuori della piattaforma continentale. La dieta include pesce azzurro di piccola taglia ma anche cefalopodi e crostacei, che pesca nelle acque superficiali a pochi metri di profondità. Anche per l'Italia è nota la strategia opportunistica di nutrirsi in modo massiccio degli scarti di pesca gettati in mare dai pescherecci.

Criticità e impatti

Le minacce presenti sui siti di riproduzione a terra sono ben conosciute, mentre, ad eccezione delle catture accidentali in attrezzi da pesca (specie col più alto *bycatch rate* nel Mediterraneo nord occidentale, Cortés *et al.* 2017), risultano più difficili da individuare quelle che possono agire in mare. Durante la nidificazione, il principale pericolo è rappresentato dalla possibile predazione da parte del ratto nero dell'unico pulcino o uovo deposto. Per quanto riguarda le criticità a mare, oltre al *bycatch*, sono stati individuati come minacce il calo delle risorse ittiche del Mediterraneo, l'inquinamento da idrocarburi e l'ingestione di plastiche (Petry *et al.*, 2009). L'inquinamento luminoso inoltre è causa di possibili collisioni mortali dei giovani appena involati. È possibile che anche fattori climatici ad ampio raggio (es. i cicli del "Niño") possano influenzare la sopravvivenza (Boano *et al.*, 2010; Brichetti *et al.*, 2000; Jenouvrier *et al.*, 2009). È stata ritenuta come cessata a Linosa la tradizionale raccolta delle uova, illegale forma di prelievo che al contrario risulta essere tuttora in corso (G. Dall'Omo com. pers.).

Tecniche di monitoraggio

Le berte si avvicinano a terra solo di notte, e i nidi si trovano in cunicoli e grotte invisibili dall'esterno. Il monitoraggio si propone di raccogliere dati relativi a parametri che possono essere rilevati con relativa precisione e ripetibilità fra anni. Essi sono: presenza/assenza di colonie, localizzazione delle colonie, numero di contatti acustici per unità di tempo all'ascolto serale, numero e posizione degli adulti in rientro serale ('rafts' o raggruppamenti galleggianti), numero di nidi e di cavità idonee su aree campione, posizione e marcatura dei nidi campione, verifica periodica del contenuto dei nidi campione, successo riproduttivo e calcolo dei parametri relativi alla sopravvivenza. Per quanto riguarda i dettagli dei metodi di monitoraggio si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio della specie *Calonectris diomedea* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Puffinus yelkouan (Acerbi, 1827) (Berta minore)



Puffinus yelkouan (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: dati Rapporto 2013-2018 ex Art. 12
Direttiva 79/409/CEE)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Procellariformes – Famiglia Procellariidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II		DD	2

Tassonomia e distribuzione

La Berta minore (*Puffinus yelkouan*) appartiene all'Ordine dei Procellariformi, una delle cui caratteristiche più distintive è quella di essere provvisti di "tubuli nasali"; astucci cornei sulla sommità del becco alla fine dei quali si aprono le narici e ai quali è associato un olfatto molto spiccato. La sistematica di questo gruppo è complessa e oggetto di frequenti revisioni. In particolare la tassonomia del genere *Puffinus* è stata recentemente rivista e la Berta minore è stata separata prima dalla sua controparte atlantica (*Puffinus puffinus*) e poi anche dalla forma propria del Mediterraneo occidentale (*Puffinus mauretanicus*), essendo così riconosciuta come forma endemica del Mediterraneo centro-orientale.

L'intera popolazione della specie è stata recentemente stimata in 21.000-36.000 coppie; di queste ben 12.000-19.000 nidificanti in Italia (Gaudard, 2018) e distribuite in una trentina di isole di piccole e medie dimensioni e su alcuni tratti rocciosi della costa sarda. La più importante colonia nota per la specie si trova sull'isola di Tavolara che da sola ospita oltre il 50% della popolazione globale (Zenatello *et al.* 2012). Essendo una specie longeva che raggiunge la maturità sessuale a 3-4 anni di età, ai riproduttori deve essere aggiunta una rilevante frazione di individui immaturi che contribuiscono alla consistenza complessiva della popolazione.

Ecologia

La Berta minore è una specie coloniale che nidifica all'interno di grotte e piccole cavità in aree rocciose, anche coperte da vegetazione. I nidi vengono in parte scavati nel terreno durante le fasi di insediamento. Questa specie è caratterizzata da un lungo precoce periodo riproduttivo che, nel Mediterraneo centro-orientale, si protrae da marzo a luglio, dopo una frequentazione delle colonie che può iniziare già in novembre. Durante questo periodo si alimenta in tratti marini costieri caratterizzati da una elevata produttività e posti a distanze generalmente inferiori ai 20 km dalla costa, spesso in prossimità di foci di fiumi. Le aree di alimentazione possono essere localizzate anche a grande distanza dalle colonie riproduttive (>500 km). È una specie che preda piccoli pesci (soprattutto Clupeiformi) e crostacei planctonici (Bourgeois *et al.*, 2011) nelle acque superficiali, immergendosi fino ad una profondità di circa 30 m; una frazione consistente della dieta può derivare da scarti di pesca gettati dai pescherecci (Arcos, 2001). Dopo la riproduzione migra in direzione dell'Adriatico, dell'Egeo e del Mar Nero.

Criticità e impatti

Grazie alla recente produzione di un piano d'azione globale rivolto a questa specie (Gaudard, 2018), le maggiori criticità riscontrate in maniera condivisa sono quelli che influenzano direttamente la sopravvivenza degli adulti, sia a mare che nelle aree di riproduzione a terra. In una specie longeva con maturità sessuale tardiva e bassa produttività annuale la perdita di riproduttori adulti ha infatti un impatto maggiore sulla sopravvivenza della popolazione rispetto alla perdita di giovani dell'anno. In ordine decrescente le principali minacce sono rappresentate da: catture accidentali in attrezzi da pesca; predazione su adulti, pulcini e uova da parte di predatori terrestri alieni (e.g. ratto nero, gatto inselvaticchito); calo delle risorse ittiche; inquinamento cronico e persistente (e.g. plastica, metalli pesanti, PCB); perdita di habitat riproduttivo; disturbo umano diretto presso le colonie (e.g. turismo invasivo); inquinamento luminoso (Gaudard, 2018). In Italia la predazione da ratto nero presso importanti siti riproduttivi è stata in passato valutata mettere a rischio l'esistenza di colonie di importanza a livello globale (Baccetti et al., 2009). Malgrado il fatto che i principali fattori limitanti agiscano in mare è probabile che la progressiva rimozione dei predatori terrestri dalle isole più importanti per la riproduzione (Tavolara e Montecristo) attenui nel medio termine i pericoli di un ulteriore calo delle popolazioni di questa specie (Capizzi et al., 2016).

Tecniche di monitoraggio

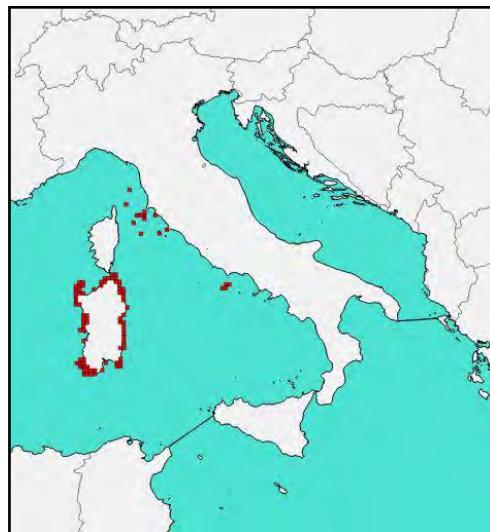
Le berte si avvicinano a terra solo di notte, e i nidi si trovano in cunicoli e grotte invisibili dall'esterno. Il monitoraggio si propone quindi di raccogliere dati relativi a parametri che possono essere rilevati con relativa precisione e ripetibilità fra anni. Essi sono: presenza/assenza di colonie, localizzazione delle colonie, numero di contatti acustici per unità di tempo all'ascolto serale, posizione delle colonie, numero e posizione degli adulti in rientro serale ('rafts' o raggruppamenti galleggianti), numero di nidi e di cavità idonee su aree campione, posizione e marcatura dei nidi campione, verifica periodica del contenuto dei nidi campione, successo riproduttivo e calcolo del tasso dei parametri relativi di alla sopravvivenza. Per quanto riguarda i dettagli dei metodi di monitoraggio e la loro esecuzione si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio della specie *Puffinus yelkouan* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

***Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (Payraudeau, 1826) (Marangone dal ciuffo)**



Phalacrocorax aristotelis desmarestii
(Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: dati Rapporto 2013-2018 ex Art.12
Direttiva 79/409/CEE)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Suliformes – Famiglia Phalacrocoracidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II		LC	

Tassonomia e distribuzione

Il Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*, attualmente *Gulosus aristotelis*) è una specie politipica, presente con le sottospecie *aristotelis* e *riggenbachi* in Atlantico e con la sottospecie *desmarestii* nel Mediterraneo e nel Mar Nero. Le popolazioni mediterranee sono in parte sedentarie e frequentano sia le aree costiere continentali che le isole. In Italia, dove sino ad ora non sono mai stati segnalati soggetti appartenenti alle due forme atlantiche, il Marangone dal ciuffo è nidificante sedentario e dispersivo (soprattutto individui giovani ed immaturi). La popolazione nidificante italiana è stimata in circa 1.500-2.100 coppie distribuite prevalentemente lungo le coste della Sardegna (90% - 1000-1800 cp) (Nardelli *et al.*, 2015). Nuclei più piccoli, dell'ordine delle 30-50 coppie, nidificano anche nell'Arcipelago Toscano, nelle isole Ponziane (Ponza) e fino a un recente passato nelle Pelagie (Lampedusa). Nelle vicinanze delle acque territoriali italiane, popolazioni nidificanti consistenti sono inoltre presenti in Corsica e nell'Alto Adriatico (Croazia). Individui provenienti dalle colonie croate compiono ampi movimenti dispersivi che li portano a raggiungere regolarmente le coste italiane, mentre i movimenti dei soggetti nati nelle colonie sarde determinano osservazioni in Liguria e lungo la costa toscana.

Ecologia

Il Marangone dal ciuffo è una specie coloniale, talvolta nidificante con coppie singole o raggruppate in maniera lassa su coste rocciose inaccessibili e su isole di gran parte del Mediterraneo. La riproduzione è relativamente asincrona e inizia a partire dal mese di dicembre fino a maggio. In questo periodo vengono frequentati i tratti marini circostanti più prossimi al nido, senza spingersi a distanze maggiori di 10 km.

Per la propria alimentazione questa specie appare particolarmente legata alle acque costiere ricche di ittiofauna bentonica, es. i posidonieti. Le prede comprendono specie ittiche di piccola taglia ma approfitta talvolta dello scarto di pesca e di allevamenti di pesce *offshore*, se non adeguatamente coperti con rete. È in grado di tuffarsi fino a profondità elevate. Localmente frequenta anche ambienti estuarini e lagune costiere.

Criticità e impatti

Le cause di minaccia appaiono per lo più legate alle attività antropiche. Tra queste, la mortalità causata dalla cattura accidentale in attrezzi da pesca (*bycatch*) come reti, nasse e palamiti, è probabilmente la più rilevante anche in contesto nazionale. Localmente importanti, in aree interessate da intenso turismo nautico, anche i decessi dovuti ad impatto con natanti veloci; da accettare l'entità del prelievo involontario dovuto agli abbattimenti in deroga di Cormorano (problema *look-alike species*) e quella delle catture effettuate con fucili subacquei. Un modesto grado di persecuzione diretta e intenzionale negli allevamenti ittici *offshore* rappresenta probabilmente un ulteriore fattore di mortalità (ISPRA, ined.). Alle cause antropiche debbono aggiungersi il calo delle risorse trofiche, l'inquinamento marino (Baini *et al.* 2016) e il disturbo involontario ai siti riproduttivi. In particolare il disturbo provocato dalla navigazione da diporto sotto costa e in generale dal turismo costiero sembra costituire una minaccia di rilievo (abbandono del nido).

Tecniche di monitoraggio

I nidi in falesia, benché spesso celati in nicchie e fessure, sono ben rilevabili anche a distanza grazie alle abbondanti deiezioni bianche. In altre situazioni ambientali (tra gli accumuli di massi caduti al piede delle falesie, o in zone cespugliate) occorrono sopralluoghi ravvicinati. Il monitoraggio di questa specie si propone di raccogliere almeno i dati relativi a parametri che possono essere rilevati con relativa precisione e ripetibilità fra anni. Essi sono: presenza/assenza di colonie, localizzazione delle colonie e entità numerica delle stesse. Per quanto riguarda i dettagli dei metodi di monitoraggio e la loro esecuzione si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio della specie *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Ichthyaetus audouinii (Payraudeau, 1826) (Gabbiano corso)Ichthyaetus audouinii (*Disegno di Umberto Catalano*)

*Mappa di distribuzione della specie
(fonte: dati Rapporto 2013-2018 ex Art. 12
Direttiva 79/409/CEE)*

Classificazione: Classe Aves – Ordine Charadriiformes – Famiglia Laridae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II	1,2, AEWA	NT	1

Tassonomia e distribuzione

Il Gabbiano corso è una specie monotipica endemica del Mediterraneo con un areale riproduttivo che si estende dalla Turchia a Gibilterra, recentemente esteso al Portogallo. I tre quarti della popolazione globale appaiono tuttavia concentrati nella parte occidentale dell'areale riproduttivo. La popolazione italiana è stata recentemente stimata in 1137-1241 coppie (2017) con siti riproduttivi storici concentrati lungo le coste sarde e nell'Arcipelago toscano, e con colonie di formazione recente, anche consistenti, in Lazio, Campania, Sicilia e Puglia. A fronte di una situazione critica che aveva portato la specie sull'orlo dell'estinzione alla fine degli anni sessanta, quando la popolazione complessiva della specie era stimata in 600-800 coppie totali, nel ventennio successivo ha avuto luogo un marcato recupero fino a raggiungere un nuovo status conservazionistico non più sfavorevole (Oro, 1998; Serra *et al.*, 2001). In tempi recenti, probabilmente anche in virtù della crescente capacità di sfruttare le risorse trofiche derivanti dagli scarti di pesca, la popolazione del Mediterraneo occidentale ha subito un incremento consistente (BirdLife International, 2015), mentre quella italiana ha raggiunto una apparente stabilità (dati ISPRA).

Ecologia

Il Gabbiano corso è una specie coloniale che nidifica tra aprile e luglio in gruppi mediamente di 30-60 coppie, su isole o in zone costiere. Si alimenta soprattutto di notte sui tratti marini circostanti le colonie, frequentando in pesca aree distanti anche più di 100 km dai propri siti di insediamento. Le isole italiane occupate dalla specie sono mediamente una dozzina ogni anno, ma la specie è caratterizzata da uno spiccato turnover nell'uso dei siti riproduttivi. Ad oggi sono note oltre 60 isole o zone costiere nelle quali nel tempo è avvenuta la riproduzione. Sverna principalmente lungo le coste del Nord Africa e in Atlantico fino al Senegal. Per l'alimentazione è legata alle acque marine superficiali con forti concentrazioni stagionali di pesce azzurro, ma trae profitto in misura crescente anche dallo scarto di pesca (Arcos, 2001). In annate sfavorevoli sotto il profilo trofico è soggetto a fallimento in massa dell'attività riproduttiva (Lambertini, 1996). Dopo la riproduzione la specie migra rapidamente verso zone di svernamento, ma una piccola parte della popolazione non si sposta dalla parte meridionale dell'areale riproduttivo.

Criticità e impatti

Le principali minacce sono rappresentate dalla predazione da specie (aliene e non) durante la riproduzione (es. cani, gatti, cinghiali) e soprattutto dalle catture accidentali in attrezzi da pesca (*bycatch*), dal disturbo antropico presso i siti riproduttivi, dal depauperamento delle risorse trofiche naturali, dall'inquinamento marino e dalla competizione con *Larus michahellis* (Arcos, 2001; BirdLife International, 2015; Serra *et al.*, 2001).

Tecniche di monitoraggio

Il monitoraggio di questa specie si propone di raccogliere dati relativi a parametri che possono essere rilevati con relativa precisione e ripetibilità fra anni. Essi sono: presenza/assenza di colonie, localizzazione delle colonie, dimensione delle stesse e calcolo dei parametri relativi alla sopravvivenza. Per quanto riguarda i dettagli dei metodi di monitoraggio e la loro esecuzione si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio della specie *Ichthyaetus audouinii* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Thalasseus sandvicensis (Latham, 1787) (Beccapesci)



Thalasseus sandvicensis (Disegno di Umberto Catalano)



Mappa di distribuzione della specie
(fonte: dati Rapporto 2013-2018 ex Art. 12
Direttiva 79/409/CEE)

Classificazione: Classe Aves – Ordine Charadriiformes – Famiglia Sternidae

Direttiva Uccelli	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn	Lista Rossa italiana	Categoria SPEC
I	II	2, AEWA	VU	2

Tassonomia e distribuzione

Il Beccapesci è una specie dall'areale estremamente vasto e presente in Europa con un'unica popolazione biogeografica, con areale caratterizzato da due nuclei fra loro abbastanza disgiunti: il primo si estende tra il Nord Atlantico orientale e il Mar Baltico, il secondo tra il Mediterraneo occidentale e il Mar Nero. Da quest'ultima area proviene la maggior parte degli individui presenti nel nostro paese in inverno. La popolazione nidificante in Italia è di recente insediamento (1979, Comacchio) ed ha successivamente mostrato un aumento degli effettivi e delle località di nidificazione. La popolazione nazionale Essa è stimata in circa 800 coppie nidificanti, pari allo 0,1% della popolazione europea (Nardelli *et al.*, 2015), concentrate in aree lagunari costiere del Veneto e dell'Emilia-Romagna. Nidificazioni irregolari si sono verificate anche in Puglia e forse più recentemente in Sardegna. In Italia il Beccapesci mostra un trend di popolazione generalmente positivo (Nardelli *et al.*, 2015) e un areale in espansione; tuttavia al livello europeo la specie ha un trend di conservazione sfavorevole.

Ecologia

È una specie parzialmente migratrice nella parte meridionale del suo areale riproduttivo, che include l'area Mediterranea. La deposizione delle uova avviene a partire dai primi di maggio e giovani ancora non volanti possono essere osservati alle colonie fino ad agosto inoltrato. La popolazione nidificante in Italia sverna lungo le coste atlantiche africane, mentre in inverno arrivano sulle coste italiane contingenti di provenienza orientale. Frequenta acque tratti marini costieri o salmastri, caratterizzati da acque limpide e poco profonde dove pesca tuffandosi in volo. Le aree di alimentazione possono trovarsi ad una distanza dalla costa maggiore di 30 km (Fijn *et al.*, 2017). Per la riproduzione è invece legato ad affioramenti sabbiosi in lagune o saline con una copertura vegetale scarsa o del tutto assente.

Criticità e impatti

I maggiori pericoli sono quelli che riguardano i siti di nidificazione. La precarietà dei substrati dove essi risiedono può essere infatti causa di spostamenti della colonia da un sito all'altro con conseguente incertezza circa l'affidabilità dei nuovi siti in termini di sicurezza per la riproduzione. Le più comuni cause di fallimento delle colonie sono: variazione del livello delle acque; predazione da parte di ratti e

gabbiani e il disturbo antropico, ma è noto anche il calpestio da parte di Fenicotteri (Nardelli *et al.*, 2015); in particolare nella Laguna di Venezia, il crescente e non naturale fenomeno delle acque alte è stato spesso causa di allagamento di importanti colonie.

Tecniche di monitoraggio

Il monitoraggio del Beccapesci si effettua mediante il conteggio diretto dei nidi presso le colonie di nidificazione, preferibilmente nel momento in cui si registra il picco di presenze di individui in cova sul nido. Il conteggio si effettua da un punto di vantaggio mediante cannocchiale terrestre a distanza. Per ottenere stime accurate i sopralluoghi dovrebbero essere ripetuti durante le varie fasi della riproduzione. Questo metodo evita di disturbare la colonia e generalmente consente stime con un livello di accuratezza accettabile. In casi particolari può essere necessario un sopralluogo ravvicinato, che tuttavia rappresenta sempre una fonte di disturbo agli individui in riproduzione e che quindi deve essere effettuato in condizioni di temperatura favorevoli, durare il minor tempo possibile ed essere compiuto da un numero di rilevatori commisurato alle dimensioni della colonia. Alcune colonie possono essere in associazione con altre specie di sterne e/o con gabbiani che rendono più complesso il monitoraggio. A causa dell'esiguo numero di colonie note e degli elevati rischi associati a questa metodologia, è necessario che essa sia svolta da operatori qualificati esperti in questa forma di monitoraggio e operanti sotto controllo ISPRA. In tempi recenti, e segnatamente per il conteggio di colonie di sterne e gabbiani, l'uso dei droni si è rivelato un metodo in grado di ridurre il disturbo e fornire stime accurate (Hodgson *et al.*, 2018).

Francesco Pezzo, Marco Zenatello, Nicola Baccetti

Bibliografia

Somateria mollissima

- Del Hoyo J.; Elliot A., Sargatal J., 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks.* Lynx Edicions, Barcelona, Spain. 696 pp.
 Walther C. & Coulson J., 2015. *The common eider.* T & AD Poyser. 352 pp.
 Zenatello M., Baccetti N., Borghesi F., 2014. *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010.* ISPRA, Serie Rapporti, 206/2014.

Melanitta fusca

- Dagys M. 2017. Species status report for velvet scoter *Melanitta fusca*. Western Siberia & Northern Europe/NW Europe Population.
 Del Hoyo J.; Elliot A., Sargatal J., 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks.* Lynx Edicions, Barcelona, Spain. 696 pp.
 Drever M.C., Clarck R.G., Derksen C., Slattery S.M., Toose P., Nudds T.D., 2011. Population vulnerability to climate change linked to timing of breeding in boreal ducks. *Global Change Biol.*, 18(2): 480-492.
 Kear J., 2005. *Ducks, geese and swans volume 2: species accounts (Cairina to Mergus).* Oxford University Press, Oxford, UK.
 Madge S., Burn H., 1988. *Wildfowl: An identification guide to the ducks, geese and swans of the world.* Christopher Helm, London. 298 pp.
 Melville D.S., Shortridge K.F., 2006. Migratory waterbirds and avian influenza in the East Asian-Australasian Flyway with particular reference to the 2003-2004 H5N1 outbreak. In: Boere G.; Galbraith C.; Stroud D (eds.). *Waterbirds around the World.* The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 432-438.
 Nordström M., Höglmander J., Nummelin J., Laine J., Laanetu N., Korpimäki E., 2002. Variable responses of waterfowl breeding populations to long-term removal of introduced American mink. *Ecography*, 25: 385-394.
 Steinacher M., Joos F., Frolicher T.L., Plattner G.K., Doney S.C., 2009. Imminent ocean acidification in the Arctic projected with the NCAR global coupled carbon cycle-climate model. *Biogeosciences*, 6: 515-533.
 UICN France, MNHN, LPO, SEOF and ONCFS. 2011. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine.* Paris, France.

Melanitta nigra

- Carboneras C., Kirwan G.M., 2017. Common Scoter (*Melanitta nigra*). In: Del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D.A., de Juana E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive.* Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
 Del Hoyo J.; Elliot A., Sargatal J., 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks.* Lynx Edicions, Barcelona, Spain. 696 pp.
 Fox A.D., Jónsson J.E., Aarvak T., Bregnballe T., Christensen T.K., Clausen K.K., Clausen P., Dalby L., Holm T.E., Pavon-Jordan D., Laursen K., Lehikoinen A., Lorentsen S., Moller A.P., Nordstrom M., Ost M., Soderquist P., Therkildsen O.R., 2015. Current and potential threats to nordic duck populations - A horizon scanning exercise. *Ann. Zool. Fenn.*, 52(4): 193-220.
 HELCOM, 2013. Species information sheet - *Melanitta nigra* (wintering). Available at: [http://www.helcom.fi/Red%20List%20Species%20Information%20Sheet/HELCOM%20Red%20List%20Melanitta%20nigra%20\(wintering%20population\).pdf](http://www.helcom.fi/Red%20List%20Species%20Information%20Sheet/HELCOM%20Red%20List%20Melanitta%20nigra%20(wintering%20population).pdf).
 Kear J., 2005. *Ducks, geese and swans volume 2: species accounts (Cairina to Mergus).* Oxford University Press, Oxford, UK.
 Jensen F. P., Lutz M. (compilers), 2007. *Management Plan for Velvet Scoter (*Melanitta fusca*) 2007-2009.* Technical Report/008/2007.
 Madge S., Burn H., 1988. *Wildfowl: An identification guide to the ducks, geese and swans of the world.* Christopher Helm, London. 298 pp.
 Scott D.A., Rose P.M., 1996. *Atlas of Anatidae populations in Africa and western Eurasia.* Wetlands International, Wageningen, Netherlands. 336 pp.
 Snow D.W., Perrins C.M., 1998. *The Birds of the Western Palearctic, Volume 1: Non-Passerines.* Oxford University Press, Oxford, UK.
 Steinacher M., Joos F., Frolicher T.L., Plattner G.K., Doney S.C., 2009. Imminent ocean acidification

- in the Arctic projected with the NCAR global coupled carbon cycle-climate model. *Biogeosciences*, 6: 515-533.
- Stempniewicz L., 1994. Marine birds drowning in fishing nets in the Gulf of Gdańsk (Southern Baltic): numbers, species composition, age and sex structure. *Ornis Svecica*, 4(2): 123-132.
- Stewart G.B., Pullin A.S., Coles C.F., 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environ. Conserv.*, 34(1): 1-11.
- Zenatello M., Baccetti N., Borghesi F., 2014. *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010*. ISPRA, Serie Rapporti, 206/2014.
- Mergus serrator***
- Del Hoyo J.; Elliot A., Sargatal J., 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain. 696 pp.
- Kear J., 2005. *Ducks, geese and swans volume 2: species accounts (Cairina to Mergus)*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Madge S., Burn H., 1988. *Wildfowl: An identification guide to the ducks, geese and swans of the world*. Christopher Helm, London. 298 pp.
- Melville D.S., Shortridge K.F., 2006. Migratory waterbirds and avian influenza in the East Asian-Australasian Flyway with particular reference to the 2003-2004 H5N1 outbreak. In: Boere G.; Galbraith C.; Stroud D (eds.). *Waterbirds around the World*. The Stationery Office, Edinburgh, UK. pp. 432-438.
- Podiceps nigricollis***
- BirdLife International, 2019. Species factsheet: *Podiceps nigricollis*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 10/09/2019.
- Del Hoyo J.; Elliot A., Sargatal J., 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain. 696 pp.
- Fjeldså J., 2004. *The grebes*. Oxford University Press, Oxford, UK. 246 pp.
- Jehl J.R.Jr., Boyd W.S., Paul D.S., Anderson D.W., 2002. Massive collapse and rapid rebound: population dynamics of Eared Grebes (*Podiceps nigricollis*) during an ENSO event. *The Auk*, 119(4): 1162-1166.
- Snow D.W., Perrins C.M., 1998. *The Birds of the Western Palearctic, Volume 1: Non-Passerines*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Zenatello M., Baccetti N., Borghesi F., 2014. *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010*. ISPRA, Serie Rapporti, 206/2014.
- Gavia stellata***
- Del Hoyo J.; Elliot A., Sargatal J., 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain. 696 pp.
- Garthe S., Hüppop O., 2004. Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *J. Appl. Ecol.*, 41(4): 724-734.
- HELCOM, 2013. *Gavia stellata*. The Red List of Birds.
- Snow D.W., Perrins C.M., 1998. *The Birds of the Western Palearctic, Volume 1: Non-Passerines*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Zenatello M., Baccetti N., Borghesi F., 2014. *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010*. ISPRA, Serie Rapporti, 206/2014.
- Gavia arctica***
- Del Hoyo J.; Elliot A., Sargatal J., 1992. *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain. 696 pp.
- Rytönen J.; Siitonens L., Riipi T., Sassi J., Sukselainen J., 2002. Statistical Analyses of the Baltic Maritime Traffic. Research report No VAL34-012344. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Snow D.W., Perrins C.M., 1998. *The Birds of the Western Palearctic, Volume 1: Non-Passerines*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Zenatello M., Baccetti N., Borghesi F., 2014. *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010*. ISPRA, Serie Rapporti, 206/2014.
- Zydelis R., Bellebaum J., Österblom H., Vetemaa M., Schirmeister B., Stipniece A., Dagys M., van

Eerden M., Garthe S., 2009. Bycatch in gillnet fisheries - an overlooked threat to waterbird populations. *Biol. Conserv.*, 142: 1269-1281.

Hydrobates pelagicus melitensis

- Albores-Barajas Y.V., Massa B., Lo Cascio P., Soldatini C., 2012. Night surveys and smell, a mixed method to detect colonies of storm petrel *Hydrobates pelagicus*. *Avocetta*, 36: 95-96.
- Baccetti N., 2007. Rassegna bibliografica sull'avifauna dell'Arcipelago di Tavolara, con particolare riferimento agli uccelli marini e non-Passeriformi. Report INFS non pubblicato. 11 pp.
- BirdLife International, 2019. Species factsheet: *Hydrobates pelagicus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 22/09/2019.
- Borg J., Sanz-Aguilar A., Thévenet M., 2013. Mediterranean Storm Petrel *Hydrobates pelagicus melitensis*. PIM Fact Sheet, PIM Initiative & Heritage Malta. 5 pp.
- Brichetti P., Fracasso G., 2003. *Ornitologia italiana - Gavidae-Falconidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Carboneras C., Jutglar F., Kirwan G.M. 2014. European Storm - petrel (*Hydrobates pelagicus*). In: Del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D.A., de Juana E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Cozzo M., Pollonara E., Baccetti N., 2014. Catture di uccello delle tempeste *Hydrobates pelagicus melitensis* nell'Arcipelago Toscano in periodo riproduttivo. *Picus*, 40(77): 5-9.
- Lago P., Austad M., Metzger B., 2019. Partial migration in the Mediterranean Storm Petrel *Hydrobates pelagicus melitensis*. *Mar. Ornithol.*, 47: 105-113.
- Massa B., Catalisano A., 1986. Observations on the Mediterranean storm petrel *Hydrobates pelagicus* at Marettimo isle. *Avocetta*, 10: 125-127.
- Rabouam C., Ribeyre J.P., Seguin J.F., Thibault J.C., Zotier R., 1995. Les oiseaux marins reproducteurs des îles mineures de la Maddalena (Bouches de Bonifacio). *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse*, 56: 71-81.
- Sanz-Aguilar A., Tavecchia G., Minguez E., Massa B., Lo Valvo F., Ballesteros G.A., Barberá G.G., Amengual J.F., Rodríguez A., McMinn M., Oro D., 2010. Recapture processes and biological inference in monitoring burrowing nesting seabirds. *J. Ornithol.*, 151: 133-146.

Calonectris diomedea

- Baccetti N., Capizzi D., Corbi F., Nissardi S., Spano G., Sposimo P., 2009. Breeding shearwaters on Italian islands: population size, island selection and co-existence with their main alien predator, the Black Rat. *Riv. Ital. Ornitol.*, 78: 83-100.
- Boano G., Brichetti P., Foschi U.F., 2010. 'La Niña'-driven Atlantic storms affect winter survival of Mediterranean Cory's Shearwaters. *Ital. J. Zool.*, 77: 460-468.
- Brichetti P., Foschi U.F., Boano G., 2000. Does El Niño affect survival rate of Mediterranean populations of Cory's Shearwater. *Waterbirds*, 23: 147-154.
- Cortés N., Arcos J.M., González-Solís J., 2017. Seabirds and demersal longliners in the northwestern Mediterranean: factors driving their interactions and bycatch rates. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 565: 1-16.
- Del Hoyo J., Collar N.J., Christie D.A., Elliott A., Fishpool L.D.C., 2014. *HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Volume 1: Non-passerines*. Lynx Edicions BirdLife International, Barcelona, Spain and Cambridge, UK. 903 pp.
- Jenouvrier S., Thibault J.C., Viallefond A., Vidal P., Ristow D., Mougin J.L., Brichetti P., Borg J.J., Bretagnolle V., 2009. Global climate patterns explain range-wide synchronicity in survival of a migratory seabird. *Glob. Change Biol.*, 15: 268-279. doi:10.1111/j.1365-2486.2008.01715.x.
- Petry M.V., Krüger L., da Silva Fonseca V.S., Brummelhaus J., da Cruz Piuco R., 2009. Diet and ingestion of synthetics by Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* off southern Brazil. *J. Ornithol.*, 150: 601-606. doi:10.1007/s10336-009-0373-7.
- Thibault J.C., Bretagnolle V., Rabouam C., 1997. Cory's shearwater *Calonectris diomedea*. Birds of Western Palearctic Update 1: 75.98.

Puffinus yelkouan

- Arcos J.M., 2001. Foraging ecology of seabirds at sea: significance of commercial fisheries in the NW Mediterranean (PhD Dissertation). University of Barcelona.
- Baccetti N., Capizzi D., Corbi F., Nissardi S., Spano G., Sposimo P., 2009. Breeding shearwaters on Italian islands: population size, island selection and co-existence with their main alien predator, the Black Rat. *Riv. Ital. Ornitol.*, 78: 83-100.
- Bourgeois K., Vorenger J., Faulquier L., Legrand J., Vidal E., 2011. Diet and contamination of the Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* in the Hyères archipelago, Mediterranean Basin, France.

- J. Ornithol.*, 152: 947953. doi:10.1007/s10336-011-0677-2
- Capizzi D., Baccetti N., Sposimo P., 2016. Fifteen years of rat eradication on Italian Islands. In: Angelici F.M. (ed.), *Problematic Wildlife*. Springer International Publishing, Cham. pp. 205-227. doi:10.1007/978-3-319-22246-2_10
- Del Hoyo J., Collar N.J., Christie D.A., Elliott A., Fishpool L.D.C., 2014. *HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Volume 1: Non-passerines*. Lynx Edicions BirdLife International, Barcelona, Spain and Cambridge, UK. 903 pp.
- Gaudard C. (compiler), 2018. *International Single Species Action Plan for the Yelkouan Shearwater Puffinus Yelkouan*. Project LIFE 14 PRE/UK/000002. Coordinated Efforts for International Species Recovery EuroSAP. LPO/BirdLife France. Rochefort. 45 pp.
- Zenatello M., Spano G., Zucca C., Navone A., Putzu M., Azara C., Trainito E., Ugo M., Baccetti N., 2012. Movements and “moving” population estimates of Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* at Tavolara, Sardinia. In: Proceedings of the 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium. Presented at the Ecology and Conservation of Mediterranean Seabirds and other bird species under the Barcelona Convention: Update and Progress. pp. 39-47.
- Phalacrocorax aristotelis desmarestii***
- Baini M., Baccetti N., Fossi M.C., Casini S., Rizzato S., Ancora S., Bianchi N., Leonzio C., Giannini F., Navone A., Marsili L., 2015. A shared protocol to investigate the ecotoxicological status of the Mediterranean Shag (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) in the Tyrrhenian Sea. Proceedings of the 2nd Barcelona Convention Symposium on the Conservation of Marine and Coastal Birds in the Mediterranean. 20-22th February 2015, Hammamet, Tunisia.
- Brichetti P., Fracasso G., 2003. *Ornitologia italiana, Identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani*. Alberto Perdisa Editore. ed. Bologna. 463 pp.
- Nardelli R., Andreotti A., Buianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Duprè E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S., Serra L., 2015. *Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012)*. ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015. 134 pp.
- Ichthyaetus audouinii***
- Arcos J.M., 2001. Foraging ecology of seabirds at sea: significance of commercial fisheries in the NW Mediterranean (PhD Dissertation). University of Barcelona.
- BirdLife International, 2015. *Larus audouinii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015.
- Lambertini M. (compiler), 1996. International Action Plan for Audouin's gull (*Larus audouinii*). In: Heredia B., Rose L., Painter M. (eds.). *Globally threatened birds in Europe - Action plans*. Council of Europe Publishing, Strasbourg. pp. 289-301.
- Oro, D., 1998. *Larus audouinii* Audouin's Gull. Birds of Western Palearctic Update 2: 47-61.
- Serra G., Melega L., Baccetti N., 2001. *Piano d'azione nazionale per il Gabbiano corso (Larus audouinii)*. Quad. Cons. Nat., 6. Min Ambiente - Ist Naz Fauna Selvatica. 52 pp.
- Thalasseus sandvicensis***
- Fijn R.C., de Jong J., Courtens W., Verstraete H., Stienen E.W.M., Poot M.J.M., 2017. GPS-tracking and colony observations reveal variation in offshore habitat use and foraging ecology of breeding Sandwich Terns. *J. Sea Res.*, 127: 203-211. doi:10.1016/j.seares.2016.11.005.
- Hodgson J.C., Mott R., Baylis S.M., Pham T.T., Wotherspoon S., Kilpatrick A.D., Segaran R.R., Reid I., Terauds A., Koh L.P., 2018. Drones count wildlife more accurately and precisely than humans. *Methods Ecol. Evol.*, 9:1160-1167. doi:10.1111/2041-210X.12974.
- Nardelli R., Andreotti A., Buianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Duprè E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S., Serra L., 2015. *Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012)*. ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015. 134 pp.

Box 1: Principali tecniche di studio per Mammiferi e Rettili marini

Attività condotta a scala nazionale

Introduzione

Lo studio della distribuzione e dell'abbondanza degli esemplari di una specie animale costituisce uno dei fondamenti dell'ecologia, connesso anche alla comprensione delle interazioni delle popolazioni naturali con l'ambiente. La ripetizione della misura dei parametri di popolazione, densità o dimensioni numeriche, consente il monitoraggio dei principali elementi che caratterizzano una popolazione e permette di valutarne lo stato di salute a lungo termine. Lo studio di questi parametri per i cetacei ed i rettili marini (tartarughe) presenta specifiche criticità; infatti le specie appartenenti a questi due gruppi possono presentare ampi *home range* ed abitudini migratorie, vivere in ambienti non facilmente accessibili, perché distanti dalla costa, avere comportamenti elusivi e limitare la loro presenza in superficie alla sola respirazione e/o a periodi di riposo.

La scelta delle metodologie per il loro studio deve quindi essere fatta in funzione della specie o dei gruppi di specie che si decide di studiare e delle dimensioni delle aree di studio; aspetti logistici, di personale ed economici sono poi dirimenti per la scelta delle piattaforme di lavoro.

Per le peculiarità biologiche ed ecologiche che caratterizzano cetacei e tartarughe, il loro monitoraggio necessita un approccio sperimentale appropriato, condotto a scala nazionale da una realtà scientifica in grado di operare su tale scala spaziale, senza pertanto il diretto coinvolgimento delle amministrazioni regionali.

Tecniche di monitoraggio

Line transect survey da piattaforme aeree e navali

Il *Distance sampling* (Buckland *et al.*, 2001) riunisce una famiglia di metodi utili per stimare la densità e il numero degli esemplari in una popolazione. Senza entrare nel dettaglio delle tipologie di *Distance sampling*, si deve considerare che il parametro alla base del metodo è il numero degli esemplari presenti nell'unità di area, ossia la densità. Questo perché densità e dimensione della popolazione sono correlate, essendo la prima funzione delle dimensioni dell'area di studio.

Il *line transect* è un tipo di *Distance sampling*, che consiste nel percorrere dei tracciati fissi (transetti) ed è basato sull'assunzione che la densità degli animali lungo il transetto sia uguale alla densità nell'intera area di studio; tale condizione viene rispettata se i tranetti sono disegnati nell'area di studio utilizzando un *software* specifico (*Distance*) (Thomas *et al.*, 2010), necessario affinché ogni zona all'interno dell'area abbia le medesime opportunità di essere campionata (*equal coverage probability*). Il metodo si applica sia mediante l'uso di mezzi navali che di aerei.

L'osservatore registra la presenza degli esemplari (gruppi di animali o singoli) ai lati del tracciato, identifica la specie, il numero di esemplari, e misura alcuni parametri che permetteranno, in fase di analisi, di stimare l'ampiezza dell'area indagata. A tal fine è necessario misurare l'angolo i) tra le linee della rotta e la direzione del punto in cui sono presenti gli esemplari (angolo sul piano orizzontale), nel caso di piattaforma navale, o ii) tra quest'ultimo punto e la verticale sulla rotta (angolo sul piano verticale), nel caso della piattaforma aerea. Il rapporto tra il numero di esemplari avvistati e l'ampiezza dell'area indagata consente di calcolare la densità degli animali. L'elaborazione statistica, effettuata attraverso il *software Distance*, dei dati di densità e di altri parametri, fornisce la stima dell'abbondanza degli esemplari di ciascuna specie osservata al tempo dell'osservazione e nell'area indagata.

Il *line transect distance sampling* applicato da mezzo navale permette anche la combinazione di metodi visuali ed acustici (Lewis *et al.*, 2005; Barlow *et al.*, 2007), utili per specie caratterizzate da immersioni prolungate nel tempo e che quindi permangono in superficie per tempi limitati.

Fotoidentificazione

Su specie di cetacei con abitudini prevalentemente costiere, come il tursiope, o con caratteristiche individuali riconoscibili per la presenza sul corpo di segni naturali e permanenti, la stima della dimensione di popolazione può essere ottenuta attraverso modelli di cattura e ricattura basata su dati di foto-identificazione (Wursig & Jefferson, 1990). In questo caso è necessario disporre di dati raccolti in un intervallo temporale di circa 4-6 mesi (Wilson *et al.*, 1999; Gonzalvo *et al.*, 2016). Lo studio può essere condotto con un mezzo nautico anche di dimensioni medio-piccole.

Stima del parametro popolazione

In generale per tutte le specie di cetacei e di tartarughe si può applicare il *line transect distance sampling* sia da mezzo aereo che navale. Inoltre, la scelta del mezzo da utilizzare dipende da alcune

considerazioni relative all'ampiezza dell'area da indagare, alle caratteristiche ecologiche ed etologiche della specie da studiare (es. dimensioni dell'*home range*, comportamento in superficie, tempi di immersione), al tempo a disposizione, al personale e alla logistica necessaria e disponibile nelle aree di lavoro (disponibilità di porti/aeroporti, carburante, ecc.). In genere si considera il campionamento da mezzo navale meno preciso nella raccolta dei dati e di un ordine di grandezza meno rapido rispetto a quello da aereo (Panigada *et al.*, 2011).

Stima della qualità dell'habitat per la specie

La distribuzione e l'abbondanza di una specie sono influenzate da numerosi fattori, tra cui la distribuzione e l'abbondanza delle prede. Modelli predittivi dei parametri di popolazione possono essere elaborati considerando diverse classi di variabili da associare alla presenza/assenza degli animali tra cui: variabili fisiografiche (profondità, distanza dalla costa, pendenza del fondale), oceanografiche (clorofilla, temperatura superficiale) o anche antropogeniche (relative ad attività antropiche e/o a manufatti).

Infomazioni operative

Line transect survey da piattaforme aeree e navali

Frequenza e periodo. Dimensioni della popolazione, densità e distribuzione sono parametri che possono variare nel tempo e nello spazio ed è quindi utile effettuare la campagna di raccolta dati con una frequenza almeno triennale, in modo da ottenere una stima per il periodo autunno-inverno e una per la primavera-estate nel corso dei sei anni.

Giornate di lavoro stimate per anno. L'applicazione del metodo richiede un impegno notevole e l'impiego di mezzi adeguati alla navigazione d'altura e di personale specializzato. La durata della campagna di raccolta dati tramite *survey* aereo dipende principalmente dall'ampiezza dell'area di indagine e dalle condizioni meteo marine; a titolo di esempio, il campionamento dell'area del Santuario Pelagos (88266 km²) per complessive 4780 miglia marine (8852 km) ha richiesto 80 ore di volo complessive e l'impiego di tre unità di ricerca. Il tempo richiesto per effettuare un campionamento mediante mezzo navale è di circa un ordine di grandezza superiore, ma può essere ridotto mediante l'impiego di più unità di ricerca (ognuna delle quali composta da almeno 6 rilevatori), a fronte però di un sensibile aumento dei costi.

Numeri minimi di persone da impiegare. vedi sopra.

Numeri di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. Considerando che la presenza di alcune specie può seguire un andamento stagionale è utile effettuare due campagne di monitoraggio nel corso dei sei anni, una nel periodo autunno-inverno e una in quello primavera-estate.

Bibliografia

- Barlow J., Taylor B., 2005. Estimates of sperm whale abundance in the northeastern temperate pacific from a combined acoustic and visual survey. *Mar. Mammal Sci.*, 21 (3): 429-445.
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L. Thomas L., 2001. *Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, Oxford.
- Gonzalvo J., Lauriano G., Hammond P.S., Viaud-Martinez K.A., Fossi M.C., Natoli A., Marsili L., 2016. The Gulf of Ambracia's common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*: a highly dense and yet threatened population. In: Notarbartolo Di Sciara G., Podestà M., Curry B.E. (eds.). *Adv. Mar. Biol.*, 75. pp. 259-296.
- Lewis T., Gillespie D., Lacey C., Matthews J., Danbolt M., Leaper R., McLanaghan R., Moscrop A., 2007. Sperm whale abundance estimates from acoustic surveys of the Ionian Sea and Straits of Sicily in 2003. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 87(1): 353-358.
- Panigada S., Lauriano G., Burt L., Pierantonio N., Donovan G., 2011. Monitoring winter and summer abundance of cetaceans in the Pelagos Sanctuary (Northwestern Mediterranean Sea) through aerial surveys. *PLoS ONE*, 6(7): e22878. doi:10.1371/journal.pone.0022878.
- Thomas L., Buckland S.T., Rexstad E.A., Laake J.L., Strindberg S., Hedley S.L., Bishop J.R.B., Marques T.A., Burnham K.P., 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *J. Appl. Ecol.*, 47: 5-14. doi:10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x.
- Wilson B., Hammond P.S., Thompson P.M., 1999. Estimating size and assessing trends in a coastal bottlenose dolphin population. *Ecol. Appl.*, 9: 288-300.

Box 2: I censimenti degli uccelli acquatici svernanti (International Waterbird Census, IWC)

Attività condotta a scala nazionale

Introduzione

Il censimento degli uccelli acquatici svernanti è un progetto internazionale, facente capo a *Wetlands International* (www.wetlands.org/our-approach/healthy-wetland-nature/international-waterbird-census). L'attività a livello nazionale è coordinata da ISPRA. I monitoraggi in Italia hanno avuto inizio attorno alla metà degli anni '70; dalla fine degli anni '90 permettono una copertura pressoché completa di tutto il territorio nazionale.

Tecniche di monitoraggio

Il censimento IWC è un monitoraggio di tipo assoluto, mirato ad accertare la consistenza numerica di tutte le specie di uccelli acquatici presenti in ciascuna zona umida censita. L'attività di censimento ha luogo a cavallo della metà di gennaio e interessa oltre 2600 zone umide elementari (laghi, tratti di fiume, di mare e di lagune costiere) individuate da ISPRA in un apposito inventario (Baccetti & Serra, 1994 e successive modifiche annuali). Oltre 500 rilevatori abilitati (Baccetti *et al.*, 2004) e un numero quantomeno triplo di collaboratori partecipano alle attività, realizzate in massima parte a livello volontaristico, con un supporto operativo di personale ISPRA relativamente ad alcune aree di rilevanza nazionale e internazionale. I rilevatori sono di regola organizzati in squadre di almeno due persone munite di binocoli e cannocchiali, ed effettuano un censimento coordinato e simultaneo dell'area di indagine loro assegnata, annotando specie presenti, consistenza numerica ed eventuali spostamenti di gruppi di individui verso aree adiacenti. La copertura annua ottenuta a livello nazionale è regolarmente superiore al 70% dei comprensori di zone umide italiane, e raggiunge quasi il 90% su base quinquennale.

Stima del parametro popolazione

Per il calcolo delle stime di popolazione, i risultati dei censimenti relativi a ciascuna area umida vengono raggruppati entro comprensori omogenei funzionali allo svernamento degli uccelli acquatici ai sensi della Convenzione di Ramsar (Ramsar Bureau, 1990). I dati vengono analizzati regola su base quinquennale e consentono l'aggiornamento delle stime su entità, distribuzione e trend delle popolazioni di specie svernanti.

Individuazione delle zone umide di importanza nazionale e internazionale

L'analisi delle presenze delle specie a livello di singoli comprensori di zone umide consente di identificare le aree umide più importanti a livello nazionale e internazionale per le popolazioni biogeografiche che svernano in Italia (Boldrighini *et al.*, 1978; Focardi & Spina, 1986; Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002; Zenatello *et al.*, 2014).

Indicazioni operative

Frequenza e periodo. Per coerenza con il protocollo operativo del progetto in uso a livello internazionale prevede una singola sessione di censimento a cavallo della metà del mese di gennaio, da replicarsi annualmente sull'intero territorio nazionale.

Giornate di lavoro stimate per anno. L'applicazione del metodo finora impiegato, che prevede la raccolta della maggior parte dei dati da parte di gruppi ornitologici che operano a livello nazionale e il coordinamento, la trasmissione a *Wetlands International* e l'analisi periodica dei dati da parte di ISPRA richiede l'impiego routinario di 6-7 unità ISPRA nell'arco di circa 2 settimane (attività di campo) e di una unità per 4-6 mesi (coordinamento nazionale e internazionale, archiviazione e analisi dei dati ricevuti).

Numeri minimi di persone da impiegare. vedi sopra.

Numeri di monitoraggi da effettuare nell'arco dei 6 anni. 6 (uno in ciascun inverno).

Bibliografia

Baccetti N., Dall'Antonia P., Magagnoli P., Melega L., Serra L., Soldatini C., Zenatello M., 2002. *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991-2000.* Biologia e Conservazione della Fauna 111, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Bologna. www.infs-acquatici.it/PDF/iwc/BiolConsFauna111_2002.pdf.

- Baccetti N., Melega L., Serra L., Spina F., 2004. Testing our counters: why a national initiative was started and what happened. *News from the IWC Western Palearctic and Southwest Asia*, 7: 6.
- Baccetti N., Serra L., 1994. *Elenco delle zone umide italiane*. Documenti Tecnici 17. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Bologna.
- Boldrighini P., Chelini A., Spagnesi M., 1978. Prime considerazioni sui risultati dei censimenti invernali degli anseriformi e della folaga in Italia (1975-1977). *Atti II Convegno Siciliano di Ecologia*, Noto, 23-25 ottobre 1977. pp. 159-167.
- Focardi S., Spina F., 1986. *Rapporto sui censimenti invernali degli Anatidi e della Folaga in Italia (1982-1985)*. Documenti Tecnici 2 Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Bologna.
- Pavón-Jordán D., Clausen P., Dagys M., Devos K., Encarnaçao V., Fox A.D., Fros, T., Gaudard, C., Hornman M., Keller V., Langendoen T., Ławicki Ł., Lewis L.J., Lorentsen S.-H., Luigjoe L., Meissner W., Molina B., Musil P., Musilova Z., Nilsson L., Paquet J.Y., Ridzon J., Stipniece A., Teufelbauer N., Wahl J., Zenatello M., Lehikoinen A., 2018. Habitat- and species-mediated short- and long-term distributional changes in waterbird abundance linked to variation in European winter weather. *Divers. Distrib.*, 25: 225-239.
- Ramsar Convention Bureau, 1990. Guidelines for the implementation of the Wise Use concept. REC. C.4.10 (Rev.). Annex III. In: *Proceedings of the Fourth Meeting of the Conference of the Contracting Parties*, Montreux, Switzerland, 27 June to 4 July 1990. 1: 177-182.
- Serra L., Magnani A., Dall'Antonia P., Baccetti N., 1997. *I risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia, 1991-1995*. Biologia e Conservazione della Fauna 101, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Bologna.
- Zenatello M., Baccetti, N., Borghesi F., 2014. *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010*. Rapporti Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale (ISPRA) 206/2014.
- Wetlands International, 2019. "Waterbird Population Estimates". wpe.wetlands.org

4. LE SCHEDE DI MONITORAGGIO DEGLI HABITAT

Nelle pagine seguenti sono riportate le schede con le indicazioni per il monitoraggio degli habitat marini della Direttiva Habitat presenti in Italia. Va rilevato che il termine “habitat”, come evidenziato da Relini (2000), è utilizzato in questa Direttiva seguendo l’usanza anglo-americana come sinonimo di biotopo; gli ecologi di lingua latina, come noto, preferiscono invece riservare il termine “habitat” all’ambiente occupato dalla specie e “biotopo” a quello occupato dalla biocenosi. Questo problema si riverbera anche nell’identificazione di un’unica macrocategoria che riunisce tutti gli habitat marini ad eccezione delle grotte, che afferiscono ad una macrocategoria che non fa distinzione tra ambienti terrestri e marini. Gli habitat qui considerati sono suddivisi nelle seguenti macrocategorie, distinguibili dal colore dell’intestazione:

1. Habitat costieri e vegetazione alofita

11. Acque marine e ambienti di marea



8. Habitat rocciosi e grotte

83. Altri habitat rocciosi



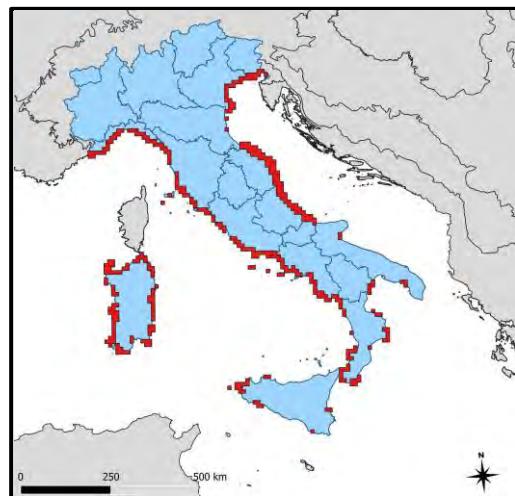
1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina

Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time

PALAEARCTIC CLASSIFICATION (EUR 28): 11.125, 11.22, 11.31, 11.333
EUNIS 2007: A5.1, A5.2, A5.4, A5.5



Aspetto dell'habitat (Foto C. Cerrano)



Mappa di distribuzione dell'habitat 1110
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)
I	MMED
	XX?

Descrizione

I *Sandbanks* o “Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina” (codice Habitat 1110) sono rilievi sabbiosi superficiali, sempre sommersi (profondità massima di 20 metri). Questo habitat, generalmente costituito da banchi di sabbie, può essere costituito anche da sedimenti di granulometria maggiore, come ghiaie, o minore, come fanghi. Queste strutture possono costituire il prolungamento sottomarino di coste sabbiose o di substrati rocciosi, ma possono anche essere distanti dalla costa. Se ci sono banchi di sabbia su roccia, l’ambiente rientra nei *sandbanks* solo se la comunità associata è dipendente in misura maggiore dai fondi mobili.

Questo habitat accoglie sia i banchi di sabbia privi di vegetazione, che quelli con vegetazione sparsa o ben rappresentata in relazione alla natura dei sedimenti ed alle caratteristiche correntometriche del singolo sito. In genere, in Mediterraneo, la biocenosi delle sabbie fini ben classate (SFBC) è considerata quella più corrispondente alle caratteristiche di questo habitat.

I banchi di sabbia possono costituire porzioni dell’habitat 1130 “Estuari” e dell’habitat 1160 “Grandi insenature e baie poco profonde”. In caso di presenza di vegetazione, le fanerogame marine più comunemente associate a questo tipo di habitat in Mediterraneo sono *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Zostera noltei*, chiazze sparse di *Posidonia oceanica* e la specie aliena *Halophila stipulacea*. Tra le alghe si rinvengono specie con forme egagropile e bentopleustofite dei generi *Gracilaria*, *Gracilariaopsis*, *Polysiphonia*, *Rytiphlaea*, *Cladophora*, e *Chaetomorpha*.

In seguito alla variabilità delle granulometrie e alla presenza o meno di fanerogame marine, questo habitat può presentare una serie di varianti.

Criticità e impatti

L’habitat ospita comunità con variabilità stagionale, soggette quindi anche agli effetti dei cambiamenti climatici. Le attività di pesca sottocosta, come la pesca delle vongole tramite turbosoffianti, i diffusi ripascimenti delle spiagge, l’ampio utilizzo di barriere frangiflutti e l’elevata frequentazione da parte dei bagnanti durante il periodo estivo possono alterare profondamente la struttura originaria di questo habitat lungo l’intero profilo costiero nazionale, compromettendo quasi ovunque la possibilità di trovare habitat integri di riferimento. In ambito nazionale, l’area marina

protetta di Torre Cerrano rappresenta un importante esempio di tutela di questo habitat e costituisce un sito di riferimento per approfondire le conoscenze sulla sua struttura naturale ed ottimale.

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

I banchi di sabbia ospitano una grande varietà di organismi bentonici comprendente microrganismi (dimensioni <0,063 mm), invertebrati meiobentonici (0,063 mm – 0,5 mm) e macrobentonici (>0,5 mm). La meiofauna include gli animali che vivono tra gli interstizi dei sedimenti, mentre il macrobenthos comprende sia gli organismi infaunali che epifaunali. Tra questi organismi troviamo i detritivori, i predatori ed una biomassa elevata di sospensivori, che filtrano e purificano la colonna d'acqua. Gli invertebrati endo ed epibentonici, attraverso l'azione di bioturbazione del substrato, svolgono una funzione fondamentale di ossigenazione dei sedimenti e permettono lo scambio di nutrienti tra sedimenti e colonna d'acqua. Inoltre attraverso il movimento, la costruzione di tubi e le attività di scavo, condizionano le caratteristiche del substrato, ne aumentano la complessità strutturale ed elevano il numero di nicchie trofiche. L'eterogeneità spaziale nella topografia del sedimento (e.g. tubi e cunicoli), di concerto alle variazioni nella taglia delle particelle di sedimento, è positivamente correlata alla diversità macrobentonica e può essere importante per specie di pregio.

Molte specie vagili, come seppie, crostacei e pesci, fanno riferimento a questo habitat per scopi alimentari, per riprodursi o deporre le uova. Ciò favorisce il trasferimento di materia organica dagli altri habitat. Oltre a ciò, i *sandbanks* possono essere considerati come il “filtro” naturale dell’ecosistema marino ed è anche il collegamento tra l’habitat frammentato della scogliera ed il dominio pelagico.

Quando l’ambiente è caratterizzato dalla presenza di piante vascolari, queste aumentano la stabilità dei sedimenti e riducono le dinamiche erosive costiere.

Specie tipiche

La classica biocenosi associata all’habitat 1110 in Mediterraneo è quella delle Sabbie Fini ben Classate (SFBC) le cui principali specie caratteristiche esclusive, come definito nel manuale del benthos (Pérès & Picard, 1964), sono:

Molluschi: *Glycymeris nummaria* (Linnaeus, 1758), *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758), *Donax venustus* Poli, 1795, *Moerella pulchella* (Lamarck, 1818), *Peronaea planata* (Linnaeus, 1758), *Peroniida albicans* (Gmelin, 1791), *Mactra stultorum* (Linnaeus, 1758), *Scrobicularia cottardi* (Payraudeau, 1826), *Pharus legumen* (Linnaeus, 1758), *Ensis siliqua* (Linnaeus, 1758), *Solen marginatus* Pulteney, 1799, *Acteon tornatilis* (Linnaeus, 1758), *Neverita josephinia* Risso, 1826, *Tritia mutabilis* (Linnaeus, 1758);

Crostacei cumacei: *Iphinoe trispinosa* (Goodsir, 1843);

Crostacei isopodi: *Idotea linearis* (Linnaeus, 1766);

Crostacei decapodi *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), *Liocarcinus vernalis* (Risso, 1827);

Anellidi: *Sigalion mathildae* Audouin & Milne Edwards in Cuvier, 1830;

Echinodermi: *Echinocardium mediterraneum* (Forbes, 1844);

Pesci *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838) e *Callionymus risso* Lesueur, 1814;

Specie associate

Tra le specie principalmente presenti, menzioneremo i molluschi *Spisula subtruncata* (da Costa, 1778), *Tritia pygmaea* (Lamarck, 1822), *Raphitoma nebula* (Montagu, 1803) e il polichete *Nephtys hombergii* Savigny in Lamarck, 1818. Tra le specie accompagnatrici troviamo tra i molluschi *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), *Loripes orbiculatus* Poli, 1795, *Bosemprella incarnata* (Linnaeus, 1758), *Pandora inaequivalvis* (Linnaeus, 1758) e *Ensis ensis* (Linnaeus, 1758), tra i policheti *Glycera tridactyla* Schmarda, 1861, *Mysta siphodonta* (Delle Chiaje, 1830), *Lanice conchilega* (Pallas, 1766) e i crostacei *Philocheras trispinosus* (Hailstone in Hailstone & Westwood, 1835), *Diogenes pugilator* (Roux, 1829), *Ampelisca brevicornis* (Costa, 1853), il céfalopode *Sepiola rondeletii* Leach, 1817 e numerosi pesci tra i quali numerose specie appartenenti al genere *Trachinus* Linnaeus, 1758, soprattutto pesci piatti in particolare *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792) e *Buglossidium luteum* (Risso, 1810).

Infine, le fanerogame marine colonizzano alcune zone di questo habitat. Tuttavia la *facies* non si modifica sostanzialmente in quanto i rizomi generalmente non sono molto fitti.

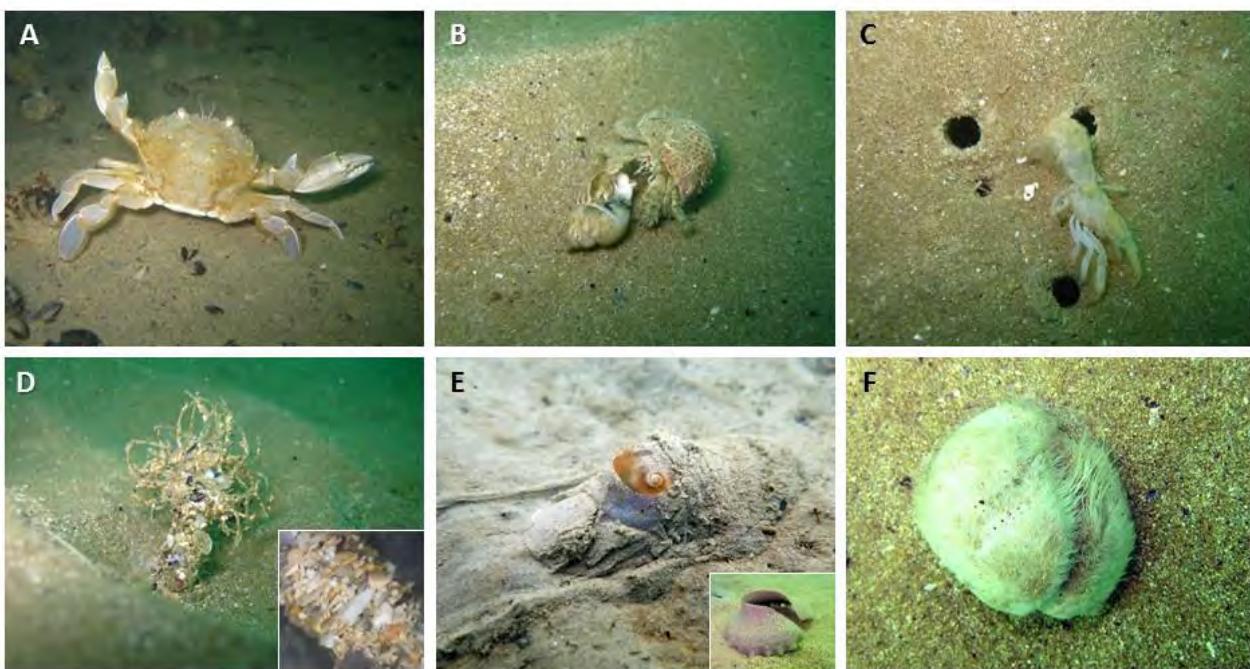


Figura 1.1 - Specie comunemente osservate sui sandbanks. A. *Liocarcinus vernalis*, B. *Diogenes pugilator*, C. *Tane e exuvia di Upogebia* sp., D. *Lanice conchilega*, nel riquadro: particolare del tubo, E. *Neverita josephinia*, nel riquadro: ovature, F. *Echinocardium* sp..

Specie alloctone

La vongola *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850), specie intensamente allevata per la molluschicoltura, può colonizzare questo habitat in caso di fondi sabbiosi/fangosi.

Anadara transversa (Say, 1822) è un arcide riportato per il Mediterraneo dal 1972 (Turchia) e dal 2000 anche in Adriatico (Mizzan, 2002).

Arcuatula senhousia (Benson in Cantor, 1842) un mitilide diffuso sia fondi duri che su fondi mobili. In caso di affioramenti rocciosi con insediamento di mitili il gasteropode *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) può essere presente.

Tecniche di monitoraggio

Scelta delle aree di indagine

I siti di indagine dell'habitat 1110 devono essere selezionati, sulla base di dati cartografici esistenti, a scala regionale in modo da essere rappresentativi di diverse condizioni ambientali e di impatti di intensità differenti, tenendo conto delle attività di monitoraggio già poste in essere in attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), nelle AMP, e con particolare riguardo alle aree della Rete Natura 2000.

Strumenti di campionamento e indagine

Tanto in presenza che in assenza di piante vascolari, la fauna bentonica deve essere monitorata tramite prelievo diretto con operatori scientifici subacquei o da natante.

Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni

I dati devono essere restituiti attraverso standard informativi predefiniti al fine di permettere l'applicazione di indici di stato ecologico. Rilievi fotogrammetrici acquisiti da immagini satellitari, aeree od acquisite mediante drone devono essere restituite in formato tiff georeferenziato. I tracciati video prodotti devono essere restituiti come file video ad alta risoluzione (4K o Full HD).

Indicazioni operative

Il protocollo di indagine, relativo all'estensione dell'habitat, prevede di eseguire rilievi ogni 3 anni valutando le superfici, la loro variazione temporale e l'eventuale colonizzazione da parte di specie vegetali con immagini da drone, aeree o satellitari (se la trasparenza delle acque e la profondità lo consente) e con verifiche in campo. Le macrofite e le specie della macrofauna bentonica vanno verificate con campionamenti sempre su base triennale in base ai protocolli per l'applicazione degli indici di stato ecologico.

Al fine di controllare variazione dell'area occupata dall'habitat si suggerisce come periodo di indagine per rilievi fotogrammetrici da inizio maggio a fine ottobre, durante le basse maree eccezionali. Il periodo

è ottimale anche per lo studio della fauna, in quanto decisamente ridotta durante il periodo invernale. Frequenza di indagine: annuale, variando la posizione delle aree di indagine da un anno all'altro e con ritorno sulle stesse aree ogni 3 anni.

Il protocollo di indagine, relativo all'estensione dell'habitat, prevede di eseguire rilievi ogni 3 anni valutando le superfici, la loro variazione temporale e l'eventuale colonizzazione di specie vegetali sia con immagini aereo satellitari che con verifiche in campo.

Competenze necessarie degli operatori: operatori scientifici subacquei, adeguate competenze tassonomiche, elaborazione di immagini, GIS.

Tabella parametri - *Elenco dei parametri da determinare con indicazione della metodologia di riferimento e del relativo strumento di indagine*

Tipologia	Parametro	Indagine	Riferimento
<i>Estensione dell'habitat</i>	<i>Morfo-batimetria</i>	Side Scan Sonar Multibeam echosounder <i>ROV o tecniche similari di acquisizione video</i>	
<i>Condizione dell'habitat</i>	<i>Caratterizzazione macrobenthos</i> <i>Parametri chimico-fisici in colonna</i> <i>Campionamento di acque e sedimenti superficiali per analisi di nutrienti ed inquinanti</i>	<i>Operatori scientifici subacquei per la raccolta campioni, il censimento della macrofauna e la raccolta di immagini.</i> <i>È consigliato l'impiego di telecamera da remoto per aree di ampia estensione.</i> <i>Analisi in laboratorio</i> <i>Operatori in campo per la raccolta di dati con sonda multiparametrica</i> <i>Campioni da natante con benna, od operatori scientifici subacquei per raccolta di campioni in immersione</i>	<i>SIBM. Manuale Benthos. Biol. Mar. Mediterr. 2003</i>

I prelievi vanno condotti con una benna Van Veen o a chiusura oleodinamica avente una superficie di presa di circa 500 cm².

Per ogni stazione vanno previsti 4 prelievi: tre per lo studio faunistico ed un quarto per l'analisi granulometrica. Il materiale raccolto deve successivamente essere vagliato attraverso una serie di setacci con dimensioni minime delle maglie di 0.5 mm.

Carlo Cerrano

1120 Praterie di posidonia (*Posidonia oceanicae*)

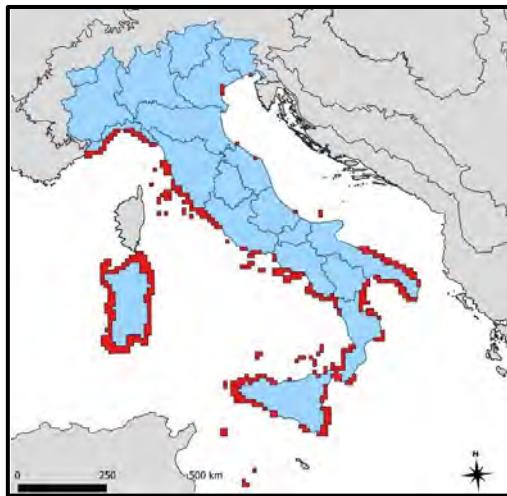
Posidonia beds (Posidonia oceanicae)

PALAEARCTIC CLASSIFICATION (EUR28): 11.34

EUNIS 2007: A5.535, A5.5 A5.53 (narrower)



Aspetto dell'habitat (Foto L. Tunisi)



Mappa di distribuzione dell'habitat 1120
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	
	MMED	
I	FV?	

Descrizione

Le praterie di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, fanerogama endemica del Mediterraneo, costituiscono uno degli habitat tipici del piano infralitorale di questo mare. La prateria di *P. oceanica*, considerata come il climax per gli habitat di fondo mobile infralitorale, in realtà è presente anche sui fondi duri, dalla superficie sino ad oltre 40 m di profondità. *P. oceanica* predilige acque ben ossigenate e mostra una tolleranza relativamente ampia alle variazioni di temperatura ed idrodinamismo, mentre è sensibile alla dissalazione, preferendo normalmente di una salinità compresa tra 36 e 39 ‰. Le praterie di *Posidonia* assumono un ruolo fondamentale nell'ecosistema marino per quanto riguarda la produzione primaria, la biodiversità, l'equilibrio della dinamica di sedimentazione. Esse rappresentano inoltre un ottimo indicatore della qualità dell'ambiente marino nel suo complesso. *P. oceanica* presenta un'ampia distribuzione, dalla zona del Bosforo fino in prossimità dello Stretto di Gibilterra (Augier, 1985), coprendo una superficie complessiva di 1.224.707 ha (Telesca *et al.*, 2015).

Criticità e impatti

Nel corso del XX secolo le praterie di *P. oceanica* sono andate incontro ad una notevole regressione, soprattutto in prossimità dei più importanti centri industriali e portuali. Tale regressione, che interessa sia il limite inferiore che quello superiore delle praterie, si manifesta inizialmente con una diminuzione della densità dei fasci fogliari e l'aumento (o la nuova formazione) di aree *intermatte*. Numerosi sono i fattori, la maggioranza dei quali di origine antropica, che determinano la regressione delle praterie, agendo spesso in modo sinergico: la diminuzione della trasparenza dell'acqua e l'alterazione del regime sedimentario (causato talvolta dal ripascimento delle spiagge), l'ancoraggio delle imbarcazioni, le attività di pesca a strascico, l'inquinamento, la competizione di specie algali invasive non indigene, per arrivare sino al ricoprimento derivante dalla costruzione di opere costiere.

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

La *P. oceanica* presenta foglie di forma nastriforme che possono arrivare anche ad un metro di lunghezza e con larghezza di un cm. In un fascio fogliare si possono stipare, ancorate al rizoma, circa 5-8 foglie. Il rizoma si ancora al fondo per mezzo delle radici e può essere immerso nel sedimento o ancorarsi sulla roccia. La crescita del rizoma può avvenire sia per elevazione verticale (rizoma ortotropo) che per crescita orizzontale (rizoma plagiotropo). La struttura che deriva dall'intrappolamento del sedimento e dall'intreccio dei rizomi (ortotropi e plagiotropi) prende il nome di *matte*, formazione peculiare del fondo che si può estendere verticale verso l'alto per alcuni metri. Le praterie di *P. oceanica* vengono considerate tra i più rappresentativi e importanti ecosistemi costieri del Mediterraneo (Buia et al., 2004), crescono su fondi sabbiosi e rocciosi e sono in grado di modificare la struttura del fondo mediante la costruzione della *matte*. Lo sviluppo delle praterie può variare in base alle condizioni ambientali tipo: la profondità, la topografia del fondo, il tipo di substrato, l'idrodinamica e il tasso di sedimentazione; questo comporta la genesi di diverse morfologie (ecomorfosi). Le praterie di *P. oceanica* svolgono diversi ruoli ecologici di rilevanza per gli ecosistemi costieri mediterranei (Boudouresque et al., 2006). A causa degli elevati tassi di produzione primaria, le praterie sono la base di molte catene alimentari che sostengono specie che vivono sia all'interno che al di fuori dall'habitat (Boudouresque et al., 2006; Evans & Arvela, 2011). Le praterie di *P. oceanica* sono aree di riproduzione e concentrazione per diverse specie animali (Francour, 1997); sostengono elevati livelli di biodiversità (Boudouresque et al., 2006; Evans & Arvela, 2011); sono considerati tra i più efficaci sistemi costieri vegetali per la fissazione di CO₂ come materia organica (Duarte et al., 2010; McLeod et al. 2011; Pergent et al., 2014), sottraendola dall'atmosfera; sono in grado di ridurre l'idrodinamica e la risospensione dei sedimenti (Boudouresque et al., 2006), proteggendo la linea di costa dall'erosione costiera e mantenendo alta la trasparenza dell'acqua (Evans & Arvela, 2011).

Specie tipiche

Posidonia oceanica.

Specie associate

Gli invertebrati che colonizzano il posidonieto possono essere suddivisi in tre categorie a seconda della posizione (Biondi et al.):

- **Specie che vivono sulle o tra le foglie (fillosfera).** Tra le vagili i policheti *Platynereis dumerilii*, *Polyopthalmus pictus*, *Sphaerosyllis* spp., *Syllis* spp., *Exogone* spp. Molluschi tipici sono i rissoidi *Rissoa variabilis*, *Rissoa ventricosa*, *Rissoa violacea*, *Alvania discors*, *A. lineata*. Altri gasteropodi tipici sono: *Gibbula ardens*, *Gibbula umbilicaris*, *Jujubinus striatus*, *Jujubinus exasperatus*, *Tricolia pullus*, *Tricolia speciosa*, *Tricolia tenuis*. Altri gasteropodi più ubiquisti: *Bittium reticulatum*, *Bittium latreillii*, *Columbella rustica*. Non mancano i nudibranchi, tra cui *Doto*, *Eubranchus*, *Polycera*, *Goniodoris* e, tra i cefalopodi, *Sepia officinalis* ed alcune specie del genere *Sepiola*. Gli anfipodi più frequenti sono *Dexamine spinosa*, *Apherusa chiereghinii*, *Aora spinicornis*, *Ampithoe helleri*, *Caprella acanthifera* ed altri. Tra gli isopodi *Idotea hectica*, *Astacilla mediterranea*, *Gnathia*, *Cymodoce*. Tra i misidacei *Siriella clausii*, *Mysidopsis gibbosa*, *Leptomysis posidoniae*, *Heteromysis riedli*. Tra i decapodi *Hippolyte inermis*, *Thoralus cranchii*, *Palaemon xiphias*, *Cestopagurus timidus*, *Calcinus tubularis*, *Galathea bolivari*, *Galathea squamifera*. Tra gli echinodermi *Asterina pancerii*, *Paracentrotus lividus*, *Antedon mediterranea*. Tra i pesci più strettamente legati alle foglie ci sono i signatidi *Syngnathus acus*, *Syngnathus typhle*, *Hippocampus hippocampus*, *Hippocampus guttulatus* e i succiascoglio *Lepadogaster candolii* e *Opeatogenys gracilis*. Tra le foglie si trovano vari labridi *Labrus merula*, *Labrus viridis*, *Syphodus tinca*, *Syphodus ocellatus*, *Coris julis*, *Thalassoma pavo* e sparidi come *Sarpa salpa*, *Diplodus annularis*, *Spondylisoma cantharus*. Ancora tra le foglie e sopra di esse si trovano *Chromis chromis*, *Spicara smaris*, *Spicara maena*, *Boops boops*, *Oblada melanura*;
- Tra le **specie sessili delle foglie** dominano i briozoi e gli idroidi. Le specie di briozoi caratteristiche esclusive sono *Electra posidoniae*, *Collarina balzaci* e *Fenestrulina joannae*. Idroidi caratteristici esclusivi sono *Aglaophenia harpago*, *Orthopyxis asymmetrica*, *Pachycordyle pusilla*, *Sertularia perpusilla* e *Monotheca obliqua*. Molti altri idrozoi sono comuni. Interessanti sono gli adattamenti delle meduse *Cladonema radiatum*, *Olindias phosphorica* e *Scolionema suvaensis*. L'attinia *Paractinia striata* è specie caratteristica esclusiva. Caratteristici sono alcuni foraminiferi *Cibicides lobatulus*, *Iridia serialis*, *Rosalina globularis*. Gli spirorbidi sono rappresentati da *Pileolaria militaris*, *Simplaria pseudomilitaris*, *Janua pagenstecheri*, *Neodexiospira pseudocorrugata*. Tra gli ascidiacei il più frequente è *Botryllus schlosseri*;
- **Specie che vivono alla base dei fascicoli fogliari e sui rizomi** (in sottostrato). Molte delle forme vagili

descritte in precedenza si trovano anche in questo ambiente, ma non vengono qui ripetute. Si possono ricordare i policheti *Pontogenia chrysocoma*, *Pholoë minuta*, *Kefersteinia cirrata*, *Syllis garticai*, *S. gerlachi*. Ci sono anche policheti perforatori quali *Lysidice ninetta* e *Lysidice collaris*. I molluschi sono rappresentati da *Cerithiopsis tubercularis*, *Cerithiopsis minima*, *Cerithium vulgatum*, *Hexaplex trunculus*, *Bolinus brandaris*, *Conus mediterraneus*, *Calliostoma laugieri*. I cefalopodi sono rappresentati soprattutto da *Octopus vulgaris* e *Octopus macropus*. Tra i crostacei *Cleantis prismatica*, *Limnoria mazzellae*, *Gammarus spp.*, *Melita hergensis*, *Clibanarius erythropus*, *Athanas nitescens*, *Alpheus dentipes*, *Pisidia longimana*. I granchi sono presenti con numerose specie di maidi, xantidi, portunidi. Oltre al *P. lividus* gli echinodermi sono presenti con *Sphaerechinus granularis*, le oloturie *Holothuria polii*, *Holothuria tubulosa* e occasionalmente anche con stelle. Anche sui rizomi i taxa dominanti sono gli idroidei ed i briozoi. Al più comune idroide *Sertularella ellisii* si affiancano *Cladocoryne floccosa*, *Kirchenpaueria pinnata*, *Sertularia distans* e *Aglaophenia picardi*. Tra i briozoi *Margaretta cereoides*, *Reteporella grimaldii*, *Turbicellepora magnicostata*, *Calpensia nobilis*. Da menzionare il foraminifero *Miniacina miniacea*, le spugne calcaree *Leucosolenia botryoides* e *Leucosolenia variabilis*, *Sycon raphanus*, le demospongi *Mycale (Aegogropila) contarenii*, *Hymeniacidon perlevis*, *Chondrilla nucula*. I celenterati che possono essere presenti sui rizomi sono l'attinia *Alicia mirabilis*, la gorgonia *Eunicella singularis*, la madrepaura *Cladocora caespitosa*. I policheti più frequenti appartengono ai sabellidi *Sabella spallanzanii*, *Sabella pavonina*, *Bispira mariae* e i serpulidi *Serpula vermicularis*, *Protula tubularia*. Sui rizomi talora si rinviene il cirripede irregolare *Verruca spengleri*. Gli ascidiacei sono presenti sia con forme coloniali, *Aplidium conicum*, *Diplosoma listerianum*, *Didemnum fulgens* che solitarie *Halocynthia papillosa*, *Phallusia mammillata*. Tra i pesci si possono ricordare gli scorfani (*Scorpaena spp.*), la cernia bruna *Epinephelus marginatus*, *Serranus spp.* e talora *Conger conger* e *Muraena helena*;

- **Specie che vivono nello spessore delle matte (endofauna).** L'infauna è dominata dai policheti (circa 180 specie) e da poche specie di altri taxa, quali molluschi alcuni crostacei ed echinodermi. Tra i più frequenti policheti *Mediomastus capensis*, *Lumbrineriopsis paradoxa*, *Pontogenia chrysocoma*. Specie preferenziali per questo ambiente sono i bivalvi *Venus verrucosa* e *Callista chione*. Altre specie sono *Plagiocardium papillosum*, *Tellina balaustina*, *Glans trapezia*. Gasteropodi predatori più frequenti *Tritia (Hinia) incrassata*, *Euspira nitida*, *Tectonatica sagraiana (filosa)*. Caratteristico delle matte è il decapode fossorio *Upogebia deltaura*.

Specie alloctone

Tra le varie specie di macrofite alloctone segnalate nelle acque italiane, le Caulerpacee *Caulerpa taxifolia* e *Caulerpa cylindracea* rappresentano per *P. oceanica* le principali criticità; segnalate inizialmente solo in alcune aree puntiformi del Mediterraneo, oggi sono ampiamente distribuite in tutti i settori, ricoprendo spesso ampi tratti di fondale e spingendosi anche fino alle scogliere (Corriero *et al.*, 2015). *C. cylindracea*, in particolare, vista la sua velocità nel riprodursi e colonizzare vari tipi di habitat, risulta essere una specie altamente invasiva, ricoprendo intere porzioni della matte di *Posidonia*, ma anche competitiva, andando spesso ad occupare rapidamente aree degradate (cause da ancoraggio, inquinamento, pesca illegale) ed impedendo a *P. oceanica* stessa di ricolonizzare tali aree, a danno della biodiversità e della complessità strutturale dell'habitat.

Halophila stipulacea, fanerogama di area indo-pacifica proveniente dal Mar Rosso, è stata segnalata per la prima volta lungo le coste italiane (in Sicilia) nel 1988 (Villari, 1988). Oggi è presente in molte aree costiere italiane dove però si riproduce esclusivamente per via vegetativa. È una specie che colonizza generalmente habitat con bassa circolazione e scarsa vegetazione, e quindi bassissima biodiversità (Gambi *et al.*, 2009, 2018). Convive a volte con l'altra fanerogama *Cymodocea nodosa* o si può impiantare ai margini dei posidonieti; in altri casi forma fondi misti con *C. prolifera* e *C. cylindracea*. Anche la rodofita *Lophocladia lallemandii* colonizza la matte di *Posidonia*, con una copertura che aumenta durante l'estate. Tra le prime specie alloctone registrate nel Mediterraneo, la sua prima segnalazione nei mari italiani risale al 1971, in Sicilia (Furnari & Scamaccia, 1971). La sua presenza è monitorata nelle praterie dell'Isola di Ischia, dove è stata segnalata per la prima volta nel 2009 grazie anche ad un progetto di *citizen science* all'interno dell'AMP Regno di Nettuno (Gambi *et al.*, 2018).

Tecniche di monitoraggio e indicazioni operative

Per quanto riguarda le tecniche di monitoraggio e le indicazioni operative si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio dell'*Habitat delle praterie di Posidonia oceanica* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

1130 Estuari

Estuaries

PALAEARCTIC CLASSIFICATION (EUR28): 13.2, 11.2
EUNIS 2007: X01



Aspetto dell'habitat (Foto A. Sfriso)



Mappa di distribuzione dell'habitat 1130
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)
I	MMED FV?

Descrizione

Tratto terminale dei fiumi che sfociano in mare influenzato dalla azione delle maree che si estende sino al limite delle acque salmastre. Il mescolamento di acque dolci e acque marine ed il ridotto flusso delle acque del fiume nella parte riparata dell'estuario determina la deposizione di sedimenti fini che spesso formano vasti cordoni intertidali sabbiosi e fangosi (Cameron *et al.*, 1963; Knox, 1986; Ferrari *et al.*, 1993; Tommasino, 1995; Ferronato *et al.*, 2000). In relazione alla velocità delle correnti marine e della corrente di marea i sedimenti si depositano a formare un delta alla foce dell'estuario. Gli estuari sono habitat complessi che contraggono rapporti con altre tipologie di habitat quali: 1140 “Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea”, 1110 “Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina” e 1150 “lagune costiere”. Essi sono caratterizzati da un gradiente di salinità che va dalle acque dolci del fiume a quelle prettamente saline del mare aperto. L’apporto di sedimenti da parte del fiume e la loro sedimentazione influenzata dalle correnti marine e dalle correnti di marea determinano il formarsi di aree intertidali, talora molto estese, percorse da canali facenti parte della zona subtidale. L’habitat 1130 può prendere contatti catenali con i boschi ripariali comprendenti altri habitat come il 92A0 “Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*” e il 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*. Verso il mare prende contatti catenali con gli habitat alofili annuali: 1210 “Vegetazione annua delle linee di deposito marine”, 1310 “Vegetazione pioniera a *Salicornia* e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose” e quelli ad alofite perenni quali l’habitat 1320 “Prati di *Spartina (Spartina maritima)*” e l’habitat 1420 “Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornia fruticosa*)”. Infine nel caso di estuari che formano lagune, l’habitat 1130 prende contatto catenale con l’habitat 1150* “Lagune costiere” che comprende tutti i bassofondi lagunari.

Criticità e impatti

Questo tipo di habitat è in continua evoluzione pertanto presenta specie con alta capacità di adattamento. Fra tutte si ricorda il cannello a *Phragmites australis*, specie invasiva che colonizza rapidamente le aree con salinità inferiore a 12-15 psu per poi lasciare spazio a specie tipiche di acque a salinità maggiore come quelle dei generi *Sarcocornia*, *Juncus*, *Salicornia*, *Halimione*, *Puccinellia*, *Arthrocnemum*, *Spartina*, *Inula*, *Salsola*, *Sueda*, etc..

Data l’elevata antropizzazione comprende ambienti solitamente fortemente eutrofizzati ed inquinati con

elevato tasso di solidi sospesi che hanno importanti impatti sulle macrofauna ittica e sulla vegetazione sommersa ormai quasi sempre rappresentata da alghe tigonitofile.

Inoltre, un rischio sempre più serio è dovuto ai cambiamenti climatici con la concentrazione della piovosità durante brevi periodi che alternano piene improvvise a periodi secchi e di magra e la formazione di un cuneo salino che può risalire i fiumi per parecchi km. In entrambi i casi l'impatto sul biota è devastante con un'ulteriore perdita della biodiversità.

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

Gli estuari sono habitat di estrema variabilità regolata soprattutto dalla salinità. Presentano comunità molto differenziate, da prettamente dulciacquicole a prettamente marine dove si ha la massima biodiversità. Tuttavia i tratti che presentano una salinità tra 0 e 10 psu sono quelli che presentano una minor ricchezza di specie indipendentemente dallo stato ecologico poiché pochi organismi sono in grado di effettuare un equilibrio osmotico così marcato. Pertanto, in funzione allo stato ecologico, vi possono essere poche specie ma di elevata valenza ecologica o specie tipiche di ambienti degradati legati ad elevata trofia, torbidità e disponibilità di sostanza organica.

Gli estuari hanno una notevole rilevanza per la macrofauna ittica poiché alcune specie che vivono in mare risalgono i fiumi per riprodursi (pesci anadromi), come le lamprede e gli storioni una volta comuni ma ora sempre più rari soprattutto a causa dell'inquinamento molto rilevante dei nostri corsi d'acqua. Altre specie come le anguille prediligono le acque dolci e si trasferiscono in mare (pesci catadromi) con lo stesso obiettivo riproduttivo. Purtroppo anche quest'ultime sono in forte declino non solo per l'inquinamento e la sovra-pesca ma anche per la cattura delle cieche quando risalgono i fiumi. Molte specie marine come i Mugilidi (cefali: *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, etc.) o di Moronidi (*Dicentrarchus labrax*) in primavera-estate risalgono i fiumi solo perché più ricchi di nutrimento ma poi in autunno ridiscendono in mare.

Specie tipiche

La vegetazione vascolare sommersa negli estuari è molto eterogenea o del tutto assente in relazione alla natura dei sedimenti, alla frequenza, durata e ampiezza delle maree, allo stato trofico e al livello di inquinamento delle acque. In ambienti in buono stato ecologico può essere rappresentata da popolazioni di fanerogame acquatiche fra cui spiccano *Stuckenia pectinata* (ex *Potamogeton pectinatus*), *Ruppia maritima*, le specie del complesso *Ruppia cirrhosa* (Mannino et al., 2015), *Zostera noltei* e *Zostera marina*. Tuttavia, il degrado ecologico della foce dei fiumi spesso ha fatto regredire queste specie che sono state sostituite da Ulvaceae, Cladophoraceae, Gracilariaeae e Solieriaeae (Sfriso et al., 2014, 2016).

Abbondante è anche la vegetazione dominata dal canneto a *Phragmites australis* che forma popolazioni praticamente pure nelle aree a salinità <12-15 psu. Nelle aree più saline, il canneto è sostituito dalla vegetazione alofila a *Salicornia*, *Sarcocornia*, *Juncus*, *Limonium*, *Halimione*, *Puccinellia*, *Spartina*, *Salsola*, *Suaeda*, *Atriplex*, etc..

Specie associate

Alle specie vegetali sono associati numerosi organismi bentonici che appartengono a specie euriterme ed eurialine (Morri et al., 1990; Relini et al., 1985; Covre et al., 1989). Comuni ed abbondanti sono gli idroidi *Cordylophora caspia*, *Obelia bidentata*, *Obelia longissima*, i policheti *Neanthes succinea*, *Polydora ciliata*, *Ficopomatus enigmaticus*, i cirripedi *Amphibalanus improvisus*, *Amphibalanus eburneus*, gli isopodi *Idotea baltica* e *Lekanesphaera hookeri*, gli anfipodi *Gammarus aequicauda*, *Leptocheirus pilosus*, *Corophium acherusicum*, *Corophium insidiosum*, *Corophium orientale*, *Echinogammarus pungens*, *Echinogammarus pungentoides*, *Caprella* sp.pl., i bivalvi *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster minimus*, *Muscolista senhousia*, i briozoi *Conopeum securati*, *Bowerbankia gracilis*, *Victorella pavida*, *Tanganella müelleri*, *Bulbella abscondita*, larve di *Chironomus salinarius*. Nelle acque estuariali si trovano specie ittiche importanti per la protezione quali *Petromyzon marinus*, *Acipenser sturio*, *Acipenser naccarii*, *Huso huso*, *Aphanius fasciatus*, *Pomatogeton canestrinii* anche se, a causa dell'inquinamento, sono particolarmente abbondanti solo le ultime due specie.

Specie alloctone

In ambienti ad elevata trofia e torbidità come nelle lagune del Po, Pialassa della Baiona e parte della laguna di Venezia, possono essere presenti, od assolutamente dominanti, macroalghe alloctone come *Agarophyton vermiculophyllum* (Ohmi) Gurgel et al. (ex *Gracilaria vermiculophylla*) e *Solieria*

filiformis (Kützing) P.W. Gabrielson, e con coperture meno importanti *Agardhiella subulata* che hanno in gran parte sostituito la vegetazione autoctona (Sfriso *et al.*, 2010, 2012, 2014, 2016).

Il macrobentos può essere rappresentato prevalentemente da *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) e *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850), specie intensamente allevate per la molluschicoltura, e il piccolo bivalve *Muscolista senhousia* che non ha interesse commerciale ma può eliminare le altre specie formando densi e compatti substrati mucillaginosi che ricoprono i sedimenti. Un'altra specie alloctona che prevale dove le acque sono a bassa salinità è il crostaceo *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), specie commercialmente non interessante che distrugge i fondali ed elimina le specie alloctone. Più raramente sono rinvenibili anche *Scapharca inaequivalvis*, soprattutto negli ambienti scarsamente ossigenati, e *Rapana venosa*. Infine, è da segnalare la massiccia presenza del mammifero *Myocastor coypus* (Molina, 1782) meglio conosciuto come “Nutria” che ha invaso le foci dei fiumi scavando profonde gallerie sugli argini mettendo a repentaglio la loro funzionalità.

Tecniche di monitoraggio

Scelta delle aree di indagine

I siti di indagine dell'habitat 1130 devono essere selezionati, sulla base di dati cartografici esistenti, a scala regionale in modo da essere rappresentativi di diverse condizioni ambientali e di impatti di intensità differenti, tenendo conto delle attività di monitoraggio già poste in essere in attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) e Direttiva Habitat (92/43/CEE), e nelle AMP, purché non già indagate, con particolare riguardo alle aree della Rete Natura 2000.

Strumenti di campionamento e indagine

L'acquisizione dei dati spaziali di dettaglio deve essere eseguita mediante servizio USGS con l'acquisizione di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS. Da queste immagini è possibile individuare i confini tra terra emersa e zone sommerse a livello medio di marea. In secondo luogo, per aumentare la risoluzione e delimitare con ottima definizione le zone a differente vegetazione possono essere utilizzate immagini da drone rilevate sul campo e opportunamente georeferenziate.

Le elaborazioni spaziali successive devono avvenire mediante la digitalizzazione dei raster in *shape file*, nei quali poi si procede a definire le superfici dell'habitat e delle eventuali coperture vegetali, possibilmente individuando le specie con verifiche in campo.

L'eventuale vegetazione e macrofauna bentonica deve essere monitorata sia con analisi morfologiche che di DNA barcoding per identificare le specie criptiche od eventuali nuove introduzioni.

Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni

I dati devono essere restituiti attraverso standard informativi predefiniti. Il mosaico ottenuto dai fotogrammi acquisiti da immagini satellitari, aeree od acquisite mediante drone devono essere restituite in formato tiff georeferenziato. I tracciati video prodotti devono essere restituiti come file video ad alta risoluzione (4K o Full HD).

Indicazioni operative

Il protocollo di indagine, relativo all'estensione dell'habitat, prevede di eseguire rilievi ogni 3 anni valutando le superfici, la loro variazione temporale e l'eventuale colonizzazione di specie vegetali sia con immagini aereo satellitari che con verifiche in campo.

Periodo di indagine: da inizio maggio a fine ottobre, durante le basse maree eccezionali.

Frequenza di indagine: annuale, variando la posizione delle aree di indagine da un anno all'altro e con ritorno sulle stesse aree ogni 3 anni.

Competenze necessarie degli operatori: elaborazione di immagini satellitari (analisi che possono essere condotte a scala nazionale, previo accordo con la singola Regione), GIS, adeguate competenze tassonomiche.

Tabella parametri - Elenco dei parametri da determinare con indicazione della metodologia di riferimento e del relativo strumento di indagine

Tipologia	Parametro	Indagine	Riferimento
<i>Estensione dell'habitat</i>	<i>Rilevamento della morfo-batimetria Acquisizione di immagini satellitari o di foto aeree ad alta risoluzione</i>	<i>Utilizzo servizio USGS di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS.</i>	<i>QGIS. Available at: https://org/en/site/.</i>
<i>Condizione dell'habitat</i>	<i>Rilevamento della vegetazione e della macrofauna aviaria Campionamento di acque e sedimenti superficiali per analisi di nutrienti ed inquinanti</i>	<i>Utilizzo servizio USGS di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS. Applicazione della tecnica del DNA barcoding Operatori in campo per la raccolta campioni e il monitoraggio della macrofauna aviaria eventualmente supportati da immagini raccolte con drone. Determinazione della salinità e del cuneo salino, analisi di nutrienti ed inquinanti.</i>	<i>QGIS. Available at: https://org/en/site/. Freshwater & Rueness, 1994. Zuccarello et al., 1999. Strickland & Parson, 1984.</i>

Adriano Sfriso

1140 “Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea”*Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide*

PALAEARCTIC CLASSIFICATION (EUR28): 14

EUNIS 2007: A2.2



Aspetto dell'habitat (Foto A. Sfriso)

Mappa di distribuzione dell'habitat 1140
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)
I	MMED
	XX?

Descrizione

Sabbie e fanghi delle coste degli oceani, dei mari e delle relative lagune, emerse durante la bassa marea, di solito ricoperte da tappeti di alghe azzurre e diatomee, soprattutto nel periodo invernale o inizio primaverile. La vegetazione con piante vascolari è ridotta. Nelle aree confinate sono presenti specie adattate a vivere prevalentemente immerse, appartenenti al gruppo *Salicornia europea* che comprende alcune specie geneticamente molto affini tra cui *Salicornia veneta* segnalata nelle coste Venete, Friulane ed Emiliane.

In questi ambienti sono presenti piante vascolari che vivono sommerso come *Ruppia cirrhosa*, *Ruppia maritima*, *Zostera noltei* e più raramente e in profondità *Z. marina* che colonizzano i bordi di velme e barene emergenti in bassa marea. Le stesse piante sono tipiche anche dell'habitat 1150* (lagune costiere) che in ambienti di buona/elevata qualità ambientale ne divengono l'elemento caratterizzante. Questo habitat è di particolare importanza per l'alimentazione dell'avifauna acquatica e in particolare per anatidi, limicoli e trampolieri ma anche per la macrofauna bentonica costituita prevalentemente da policheti e bivalvi.

Questo habitat prende contatto catenale con l'habitat 1150* "Lagune costiere" che comprende tutti i bassofondi lagunari, 1130 "Estuari" in prossimità della foce dei grandi fiumi e con l'habitat 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina" che restano sommersi anche durante i periodi di bassa marea.

Criticità e impatti

Questo tipo di habitat è fortemente influenzato dall'alternarsi delle maree che in aree dove sono rilevanti come l'alto Adriatico (mediamente a Venezia ±31 cm, a Trieste ±40 cm) con estremi fino a 1.5-2 metri può essere esposto a temperature particolarmente elevate in estate o basse in inverno e a periodi in cui la superficie può ghiacciare. Ciò influisce notevolmente sulle comunità vegetali e bentoniche rendendo l'habitat spesso nudo.

Un altro fattore di criticità è dovuto ai fenomeni erosivi che possono asportare i sedimenti superficiali. In tal caso evolve nell'habitat 1150* "Lagune costiere" o nell'habitat 1130 "Estuari".

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

L'habitat solitamente è un ambiente di confine tra gli habitat emersi e quelli sommersi, pertanto è molto instabile e soggetto a continue variazioni che dipendono dalle condizioni meteorologiche e mareali. La presenza di vegetazione radicata (angiosperme acquatiche) garantisce una migliore stabilità dell'habitat prevenendo i fenomeni erosivi ed arricchendolo di altre specie vegetali di elevato valore ecologico, comprese le specie calcarizzate che consolidano il substrato e di organismi della macrofauna bentonica associati a questa vegetazione. È un ambiente di particolare importanza anche per le forme riproduttive (uova) e di giovanili della macrofauna ittica che vi trovano rifugio e cibo. Inoltre, i bassofondali spesso emergenti in fase di bassa marea, sono l'ambiente preferenziale per gli uccelli come gli aironi e i fenicotteri che possono nutrirsi di piccoli pesci ed organismi limicoli, ma anche per gli anatidi che si cibano di fanerogame acquatiche e che possono trovare facilmente cibo quasi in ogni condizione di marea.

Specie tipiche

Nelle aree vegetate possono essere presenti popolamenti di *Z. noltei* e *Ruppia* riferibili al gruppo *R. cirrhosa* che comprende varie sottospecie (Mannino *et al.*, 2015). Nei chiari di barena può essere presente anche *R. maritima*, ma questa specie, anche se più resistente alle variazioni di temperatura e salinità, è molto rara.

Specie associate

Possono essere presenti varie tipologie di macroalge che negli ambienti per lo più degradati appartengono soprattutto alla famiglia delle Ulvaceae, Cladophoraceae, Gracilariaeae e Solieriaceae presenti con una grande varietà di specie. In quelli di buono stato ecologico si trovano invece prevalentemente alghe rosse e verdi di alto valore ecologico quali *Laurencia obtusa*, *Palisada patentiramea*, *Osmundea truncata*, *Polysiphonia spinosa*, *Chylocladia verticillata*, *Valonia aegagrophylla*, *Lamprothamnion papulosum*, etc. e le piccole specie calcarizzate appartenenti soprattutto ai generi *Hydrolython*, *Pneophyllum*.

Tra gli animali più frequenti e che rappresentano spesso le prede dell'avifauna acquatica si possono ricordare i policheti *Hediste diversicolor*, *Perinereis cultrifera* e *Marphysa sanguinea*, i bivalvi *Cerastoderma glaucum*, *Ruditapes decussatus*, *Ruditapes philippinarum*, *Solen marginatus* e talvolta *Abra segmentum*. Possono essere presenti anche banchi di ostriche, soprattutto *Cassostrea gigas*. Questi organismi sono rinvenibili anche a maggiore profondità nell'habitat contiguo 1150* dove spesso presentano popolazioni molto consistenti. Altri organismi associati molto comuni sono i gasteropodi *Hydrobia* spp., *Gibbula* spp., *Nassarius* spp., *Cyclope neritea*, *Bittium reticulatum* e gli anfipodi *Gammarus* spp. e *Corophium insidiosum*, gli isopodi *Idotea baltica* e *Lekanesphaera hookeri* e l'asteroide *Asterina gibbosa*. Molto ricca e diversificata è l'avifauna anche se soggetta ad andamento stagionale e alla presenza di vegetazione acquatica (*Ruppia* e *Zostera*).

Specie alloctone

In alcune aree possono essere rinvenute specie comuni anche nell'habitat 1130 "Estuari" e 1150* "Lagune costiere". Pertanto comuni sono bivalvi come *R. philippinarum* che può colonizzare tutti i fondali nudi di questo habitat. Nelle aree eutrofizzate possono essere molto abbondanti alcune macroalge come la Rhodophycea *Agarophyton vermiculophyllum* (Ohmi) Gurgel *et al.* (ex *Gracilaria vermiculophylla*) che nelle lagune del Po è divenuta la specie dominante (Sfriso *et al.*, 2012).

Tecniche di monitoraggio

Scelta delle aree di indagine

I siti di indagine dell'habitat 1140 devono essere selezionati, sulla base di dati cartografici esistenti, a scala regionale in modo da essere rappresentativi di diverse condizioni ambientali e di impatti di intensità differenti, tenendo conto delle attività di monitoraggio già poste in essere in attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) e Direttiva Habitat (92/43/CEE), e nelle AMP, purché non già indagate, con particolare riguardo alle aree della Rete Natura 2000.

Strumenti di campionamento e indagine

L'acquisizione dei dati spaziali di dettaglio deve essere eseguita mediante servizio USGS con l'acquisizione di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS. Da queste immagini possono essere individuati i confini tra terra emersa e zone sommerse a livello medio

di marea. In secondo luogo, per aumentare la risoluzione e delimitare con ottima definizione le zone a differente vegetazione possono essere utilizzate immagini da drone rilevate sul campo, opportunamente georeferenziate.

Le elaborazioni spaziali successive devono avvenire mediante la digitalizzazione dei raster in shape file, nei quali poi si procede a definire le superfici dell'habitat ed eventualmente delle coperture vegetali, possibilmente individuando le specie con verifiche in campo.

L'eventuale vegetazione e macrofauna bentonica deve essere monitorata sia con analisi morfologiche che di DNA barcoding per identificare le specie criptiche od eventuali nuove introduzioni.

Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni

I dati devono essere restituiti attraverso standard informativi predefiniti. Il mosaico ottenuto dai fotogrammi acquisiti da immagini satellitari, aeree od acquisite mediante drone devono essere restituite in formato tiff georeferenziato. I tracciati video prodotti devono essere restituiti come file video ad alta risoluzione (4K o Full HD).

Indicazioni operative

Il protocollo di indagine, relativo all'estensione dell'habitat, prevede di eseguire rilievi ogni 3 anni valutando le superfici, la loro variazione temporale e l'eventuale colonizzazione di specie vegetali sia con immagini aereo satellitari che con verifiche in campo. Le macrofite e le specie della macrofauna bentonica ed avaria vanno verificate con campionamenti sempre su base triennale in base ai protocolli per l'applicazione degli indici di stato ecologico.

Periodo di indagine: da inizio maggio a fine ottobre, durante le basse maree eccezionali.

Frequenza di indagine: annuale, variando la posizione delle aree di indagine da un anno all'altro e con ritorno sulle stesse aree ogni 3 anni.

Competenze necessarie degli operatori: elaborazione di immagini satellitari (analisi che possono essere condotte a scala nazionale, previo accordo con la singola Regione), GIS, adeguate competenze tassonomiche.

Tabella parametri - Elenco dei parametri da determinare con indicazione della metodologia di riferimento e del relativo strumento di indagine

Tipologia	Parametro	Indagine	Riferimento
<i>Estensione dell'habitat</i>	<i>Morfo-batimetria Acquisizione di immagini satellitari o di foto aeree ad alta risoluzione</i>	<i>Utilizzo servizio USGS di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS.</i>	<i>QGIS. Available at: https://org/en/site/.</i>
<i>Condizione dell'habitat</i>	<i>Rilevamento di eventuale vegetazione e della macrofauna bentonica con raccolta di campioni freschi e fissati per la determinazione tassonomica sia allo stereo-microscopio che con analisi genetico-molecolari. Campionamento dei sedimenti superficiali per analisi granulometriche.</i>	<i>Utilizzo servizio USGS di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS. Operatori in campo per la raccolta campioni eventualmente supportati da immagini raccolte con drone. Analisi di laboratorio. Applicazione della tecnica del DNA barcoding</i>	<i>Metodiche per il rilevamento dello stato ecologico (2000/60/EC); per le macrofite: Sfriso et al., 2014; per il benthos: Muxica et al., 2007; Mistri & Munari 2008. Strickland & Parson, 1984. Freshwater & Rueness, 1994. Zuccarello et al., 1999.</i>

Adriano Sfriso

1160 Grandi cala e Baie poco profonde

Large shallow inlets and bays

PALAEARCTIC CLASSIFICATION (EUR28): 12
EUNIS 2007: A1, A2, A3, A5



Aspetto dell'habitat (Foto L. Tunisi)



Mappa di distribuzione dell'habitat 1160
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)
I	MMED
	FV?

Descrizione

L'habitat 1160 è definito su basi fisiografiche morfologiche della costa (Pranzini, 2004; Lisi *et al.*, 2010). Le "cale" e le "baie" sono tipologie di "insenature" (o "seni"), cioè di rientranze di un tratto marino costiero, la cui dimensione dipende dalla morfologia della costa e dal sistema geografico considerato. La dimensione delle insenature può variare da molto estesa (si parla allora di "golfo") a molto piccola (si parla allora di "cala" o "caletta"). Si considera come "baia" un'insenatura costiera non eccessivamente estesa, di dimensioni inferiori a quella di un golfo ma superiori a quella di una cala, che presenta un'entrata dal mare piuttosto stretta e che poi si allarga penetrando abbastanza profondamente nell'entroterra. Una "calà" è un'insenatura aperta e poco estesa e profonda, spesso associata a coste alte, adatta come rifugio per piccole imbarcazioni.

L'habitat 1160 è quindi riferibile a insenature di medie dimensioni ("grandi cala e baie"), che per le loro caratteristiche fisiografiche hanno fondali che non raggiungono profondità eccessive, mantenendosi entro il limite inferiore di estensione delle fanerogame marine (EUR 28, 2013), che in Mediterraneo rappresenta anche il limite inferiore del Piano Infralitorale.

La conformazione le rende generalmente riparate dal moto ondoso e caratterizzate da un complesso mosaico di popolamenti bentonici interdipendenti, sia di fondo duro, sia di fondo molle, che possono estendersi fino a circa 20-30 m di profondità, a seconda della torbidità dell'acqua, limite inferiore di distribuzione delle fanerogame marine.

A differenza degli estuari, l'influenza dell'acqua dolce è limitata (per la presenza di risorgive o di piccoli corsi d'acqua a regime intermittente) o è del tutto assente.

Sui fondi duri del Piano Infralitorale l'habitat è caratterizzato da popolamenti ad alghe fotofile (SPA/BIO: III.6.1.). Sui fondi molli, a seconda delle dimensioni e del grado di confinamento dovuto alla fisiografia dell'insenatura, si può anche assistere ad una inversione della zonazione del grado sedimentario, che è più fine verso l'interno della baia, con popolamenti delle sabbie fangose superficiali di ambiente calmo (SPA/BIO: III.2.3.), e sempre più grossolano procedendo verso l'esterno, con biocenosi di sabbie fini ben calibrate (SPA/BIO: III.2.2.) o anche di sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo (SPA/BIO:III.3.2.). Il substrato molle, sempre in dipendenza del grado di confinamento, può presentare una diversa copertura vegetale: generalmente, nelle parti più confinate la copertura dei sedimenti è ad alghe del genere *Caulerpa spp.* (la specie autoctona *Caulerpa prolifera*

o la alloctona invasiva *Caulerpa cylindracea*) oppure a fanerogame marine, come *Zostera noltei* e *Cymodocea nodosa*, e a *Posidonia oceanica* nelle parti meno confinate. Per la classificazione del protocollo SPA/BIO per il Mediterraneo (Convenzione di Barcellona) si fa riferimento a Relini & Giaccone (2009).

Criticità e impatti

L'habitat è particolarmente idoneo al riparo e all'ancoraggio delle imbarcazioni con conseguente notevole impatto meccanico delle ancore sul fondo. Talvolta risulta essere particolarmente antropizzato, anche con strutture per l'approdo di imbarcazioni, perché rappresenta tratti di costa particolarmente riparati e quindi meno soggetti all'ondatazione ed ai rischi delle mareggiate. D'altro canto il ridotto idrodinamismo implica, soprattutto nelle zone più interne, un basso ricambio delle masse d'acque ed il ristagno di eventuali inquinanti provenienti da terra o immessi direttamente in situ. L'habitat è quindi talora minacciato da modifiche del sistema naturale (ad es. costruzione di moli e infrastrutture marittime), da processi di eutrofizzazione delle acque marine (ad es. pressioni antropiche dovute all'attività turistica) e da attività produttive quali la molluscoltura, la balneazione ed il diporto nautico.

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

L'habitat 1160 è definito su basi fisiografiche e pertanto presenta una notevole variabilità ed eterogeneità strutturale in relazione alle caratteristiche geomorfologiche e al tipo di substrato (roccioso e/o sedimentario). Tutto ciò si riflette nella diversità di specie animali e vegetali che può ospitare. In relazione alla eterogeneità ambientale, l'habitat 1160 si presenta come un complesso mosaico di altri habitat considerati autonomamente dalla Direttiva Habitat come: 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina", 1120 "Praterie di Posidonia", 1170 "Scogliere" e, molto più raramente, 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea".

Lungo i tratti costieri privi di estuari o lagune costituisce l'habitat principale, e spesso misconosciuto, per una delle fasi cruciali del reclutamento di molte specie ittiche necto-bentoniche di interesse della pesca artigianale. Infatti, il complesso mosaico biocenotico e le acque riparate e calde (per la bassa profondità) favoriscono principalmente nella stagione primaverile-estiva la concentrazione di molte forme giovanili soprattutto di Sparidi (saragli delle specie *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*, *Diplodus annularis*, *Puntazzo puntazzo*, salpe, *Sarpa salpa*, orate, *Sparus aurata*, dentici, *Dentex dentex*, tanute, *Spondylosoma cantharus*, mormore, *Lythognathus mormyrus*, pagelli, *Pagellus spp.*), ma anche di Serranidi (cernie delle specie *Epinephelus marginatus*, *Epinephelus costae*, sciarrani delle specie *Serranus scriba* e *Serranus cabrilla*), di triglie di scoglio, *Mullus surmuletus*, ecc. (Harmelin-Vivien et al., 1995; La Mesa et al., 2002; Cheminée et al., 2011, Bussotti & Guidetti, 2011).

Le grandi cale e le baie poco profonde sono quindi importanti aree costiere di nursery dove i giovanili di numerose specie ittiche necto-bentoniche convergono durante le prime fasi di crescita prima di diffondersi lungo la costa e raggiungere poi la maturità sessuale.

Specie tipiche

Poiché si tratta di un habitat strutturalmente complesso ed eterogeneo non esistono specie tipiche dell'habitat ma piuttosto le specie dipendono dalla tipologia e dal mosaico spaziale delle biocenosi bentoniche presenti. L'habitat è comunque cruciale per il reclutamento di molte specie della fauna ittica necto-bentonica di interesse commerciale.

Specie associate

Come sottolineato in precedenza, le specie presenti dipendono dal mosaico spaziale degli habitat e delle biocenosi bentoniche presenti. Pertanto, si rinvia a quanto descritto per altri habitat considerati autonomamente dalla Direttiva Habitat ed in particolare a 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina", 1120 "Praterie di Posidonia", 1170 "Scogliere" e, molto più raramente, 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea".

Specie alloctone

L'habitat si presta ad essere un potenziale incubatore di eventuali specie alloctone poiché caratterizzato da un minore idrodinamismo e ricambio delle masse d'acque rispetto alle zone costiere adiacenti. Le sporadiche segnalazioni della fanerogama alloctona *Halophila stipulacea* provengono da questo tipo di habitat e sarebbero dovute ad una propagazione per frammentazione e stolonizzazione vegetativa in

seguito all'attività di ancoraggio delle imbarcazioni (Gambi *et al.*, 2009, 2018).

Tecniche di monitoraggio

Il monitoraggio di questo tipo di habitat richiede delle analisi preliminari per la selezione dei siti in base alla fisiografia, per i quali prevedere l'acquisizione di informazioni relative all'andamento della linea di costa in relazione alla sua naturalità, a partire da identificazione della presenza di installazioni e/o infrastrutture di natura antropica e della valutazione di quanto, in percentuale interessino il relativo tratto costiero. Ciò al fine di disporre di informazioni di base necessarie a valutare eventuali cambiamenti nel tempo. A questa fase segue la conduzione di ispezioni per stabilire il mosaico di habitat presenti. Successivamente, ciascuna tipologia di habitat dovrà essere monitorata con le sue specifiche metodiche.

Scelta delle aree di indagine

I siti di indagine dell'habitat 1160 devono essere selezionati sulla base della più aggiornata cartografia regionale, in modo da essere rappresentativi di diverse condizioni ambientali e di impatti di intensità differente. Per questo motivo essi andranno posizionati sia all'interno di aree protette (AMP e aree della Rete Natura 2000) sia in zone non protette.

Strumenti di campionamento e indagine

Un utile supporto per definire l'estensione dell'habitat e stabilire orientativamente il mosaico di habitat presenti è costituito dall'acquisizione di dati spaziali di dettaglio, eseguita mediante servizio USGS con l'acquisizione di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS. Inoltre, per aumentare la risoluzione e delimitare con maggiore definizione i confini tra gli habitat, possono essere utilizzate immagini da drone rilevate sul campo, opportunamente georeferenziate.

Le elaborazioni spaziali successive devono avvenire mediante la digitalizzazione dei raster in shape file, nei quali poi si procede a definire le superfici degli habitat, possibilmente effettuando verifiche in mare.

Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni

I dati devono essere restituiti attraverso standard informativi predefiniti. Nel caso di mosaico ottenuto dai fotogrammi acquisiti da immagini satellitari, aeree od acquisite mediante drone devono essere restituite in formato tiff georeferenziato. I tracciati video prodotti devono essere restituiti come file video ad alta risoluzione (4K o Full HD).

Indicazioni operative

Il protocollo di indagine, relativo all'estensione dell'habitat, prevede di eseguire rilievi ogni 3 anni valutando le superfici e la loro variazione temporale sia con immagini aereo satellitari che con verifiche in campo. Periodo di indagine: tarda primavera-estate.

Competenze necessarie degli operatori: elaborazione di immagini satellitari (analisi che possono essere condotte a scala nazionale, previo accordo con la singola Regione), GIS, adeguate competenze tassonomiche.

Tabella parametri - Elenco dei parametri da determinare con indicazione della metodologia di riferimento e del relativo strumento di indagine

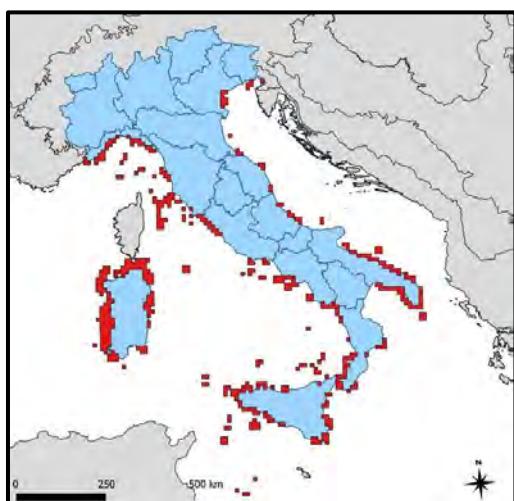
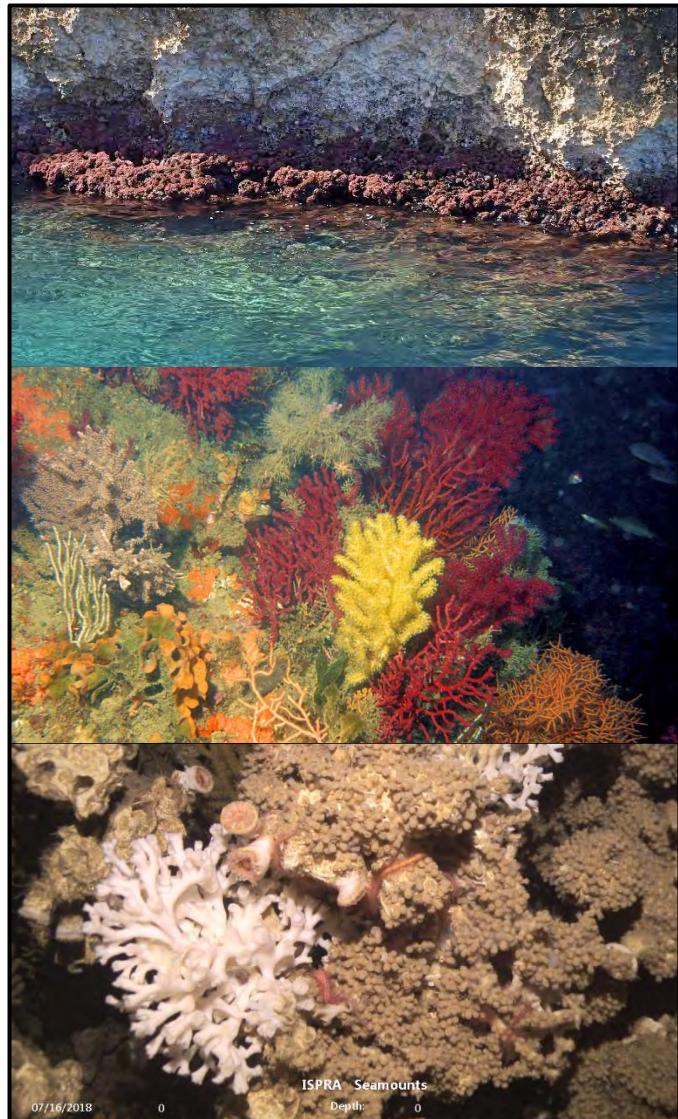
Tipologia	Parametro	Indagine	Riferimento
Estensione dell'habitat	<i>Linea di costa, morfobatimetria, acquisizione di immagini satellitari o di foto aeree ad alta risoluzione</i>	<i>Utilizzo servizio USGS di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS.</i>	<i>QGIS. Available at: https://org/en/site/.</i>
Condizione dell'habitat	<i>Rilevamento di fitobenthos e della macrofauna bentonica con raccolta di campioni freschi e fissati per la determinazione tassonomica sia allo stereo-microscopio</i>	<i>Utilizzo servizio USGS di immagini satellitari LANDSAT 8 (Landsat 8 Collection 1 Tier 1, with TOA Reflectance) e Sentinel 2A (United States Geological Surveys), unite a immagini ESRI basemap da plugin HCMGIS.</i> <i>Operatori in campo per la raccolta campioni eventualmente supportati da immagini raccolte con drone. Analisi di laboratorio.</i>	<i>QGIS. Available at: https://org/en/site/.</i>

Giovanni Russo

1170 Scogliere

Reefs

PALAEARCTIC CLASSIFICATION (EUR28): 11.24, 11.25
EUNIS 2007: A1, A2.7, A3, A4, A5.6, A6.1, A6.6, A6.7



Mappa di distribuzione dell'habitat 1170
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Aspetto dell'habitat (Foto L. Tunisi, S. Canese)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)
I	MMED FV?

Descrizione

Le scogliere sono costituite da substrati duri e compatti, di diversa natura ed origine, che emergono dal fondo marino. Esse infatti possono essere formate da rocce geogeniche o da costruzioni biogeniche, formatesi grazie al fenomeno del concrezionamento prodotto da organismi, sia animali che vegetali, in grado di produrre calcare (carbonato di calcio). Le scogliere presentano caratteristiche ambientali estremamente eterogenee, potendosi estendere dalle zone più superficiali (piani sopra e mesolitorale) a quelle di acque profonde (piano batiale). In generale, i popolamenti animali e vegetali associati a questo habitat si differenziano in modo assai significativo sia in relazione alla complessità strutturale e alla natura del substrato, sia al cambiamento delle condizioni ambientali (ad esempio quantità di luce, temperatura, idrodinamismo) connesso con l'aumento della batimetria.

Habitat costieri e vegetazione alofitica

L'approccio più efficace per affrontare il monitoraggio di un habitat così complesso ed eterogeneo è quello di scomporlo in alcune delle sue componenti più rappresentative, seguendo un criterio basato sulla suddivisione del dominio bentonico in piani. In particolare, si è focalizzata l'attenzione sulle seguenti componenti:

Popolamenti	Piano
<i>Popolamenti algali superficiali in ambiente microtidale (Associazioni a Cystoseira)</i>	<i>Mesolitorale inferiore/Infralitorale superiore</i>
<i>Coralligeno</i>	<i>Circalitorale</i>
<i>Biocenosi dei Coralli profondi</i>	<i>Batiale</i>

Per ciascuna di queste componenti è stata elaborata una apposita scheda metodologica, di seguito riportata.

Si segnala che la raccolta dei dataset relativi al presente habitat è già prevista nell'ambito delle attività di monitoraggio relative all'implementazione della Direttiva quadro sulle Acque (2000/60/CE) ed alla Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/56/CE).

Popolamenti algali superficiali in ambiente microtidale

Dataset la cui raccolta dovrebbe essere già prevista a scala regionale in applicazione di quanto richiesto per le attività di monitoraggio relative all'implementazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE).

Barcellona Convention UNEP(OCA): II.4.2, III.6.1
EUNIS 2007: A3



Aspetto dell'habitat (Foto L. Tunisi)

Descrizione

La fascia microtidale composta dalla parte inferiore del mesolitorale e quella superiore dell'infralitorale è caratterizzata dalla presenza di comunità macroalgali particolarmente importanti, in cui un ruolo primario è svolto da alcune specie del genere *Cystoseira*, alghe brune di dimensioni cospicue. Le differenti specie che compongono tali comunità macroalgali, essendo caratterizzate da una diversa sensibilità alle condizioni ambientali, rappresentano utili indicatori biologici per la valutazione dello stato ecologico delle acque costiere. La presenza di abbondanti cinture a *Cystoseira amentacea* e *Cystoseira mediterranea*, specie tipiche delle zone esposte al moto ondoso, indica una situazione elevata qualità ecologica. In ambienti caratterizzati da condizioni ecologiche alterate, i popolamenti a *Cystoseira* mostrano una progressiva rarefazione, cedendo il posto a specie più tolleranti (*Padina*, *Dictyota*, *Corallina*, *Ulva*, *Cladophora*) (Mangialajo *et al.*, 2008). Tra i popolamenti della frangia infralitorale, l'associazione a *C. amentacea* è quella di maggiore interesse in termini di conservazione, per l'elevata vulnerabilità e l'alto valore naturalistico; essa è infatti inserita nella lista degli habitat maggiormente meritevoli di protezione e quindi prioritari secondo il Protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona), (Relini & Giaccone, 2009).

Criticità e impatti

La maggior parte delle specie appartenenti al genere *Cystoseira* (con l'eccezione di *Cystoseira compressa*, considerata più tollerante) è sensibile ad un ampio spettro di stress ambientali, legati in particolare all'eutrofizzazione, alla presenza di agenti inquinanti di origine urbana, agricola e industriale, all'aumento della torbidità dell'acqua, ai cambiamenti climatici (Relini & Giaccone, 2009, Thibaut, 2014; Mancuso *et al.*, 2018).

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

In condizioni ottimali, i popolamenti algali a *Cystoseira* sono in grado di formare appena sotto la superficie una cintura orizzontale fitta e continua di formazioni arborescenti, di dimensioni medie comprese tra i 20 e 35 centimetri. In *C. amentacea*, che forma una delle associazioni tipiche della frangia infralitorale, i talli sono ramificati, talvolta iridescenti, di colore verde bruno, con una struttura basale costituita da assi strisciati che si ancorano al substrato attraverso rizoidi. Le ramificazioni secondarie

mostrano lunghezza decrescente verso l'apice della fronda, conferendo ad essa un aspetto conico e allungato. La riproduzione sessuale avviene nel periodo primaverile ed è assicurata dalla produzione di gameti che si formano in strutture chiamate ricettacoli (i gameti maschili), posti in posizione apicale, e concettacoli (i gameti femminili), presenti alla base di processi spinosi. La complessità tridimensionale dei popolamenti a *Cystoseira* conferiscono ad essi la capacità di svolgere una funzione "strutturante" e di modificare localmente le caratteristiche del substrato, con effetti sull'intensità luminosa e l'idrodinamismo (Bianchi *et al.*, 2004). La frangia a *Cystoseira* ospita popolamenti compositi costituiti da altre specie algali (*Corallina*, *Valonia*, *Peyssonnelia*) e da organismi animali (antozoi, idroidi, briozoi) (Mangialajo *et al.*, 2008).

Specie tipiche

Le specie algali più rappresentative sono alcune Cystoseire (*C. amentacea*, *C. compressa* e *C. mediterranea*) e *Feldmania paradoxa*; in zone più eutrofizzate, la componente algale è invece dominata da specie più tolleranti (es. *Padina*, *Dictyota*, *Corallina*, *Ulva*, *Cladophora*).

Specie associate

Alge: *Jania rubens*, *Lithophyllum incrustans*, *Corallina spp.*, *Valonia spp.*, *Peyssonnelia spp.*; Antozoi: *Corynactis viridis*; Briozoi: *Schizobrachiella sanguinea*; Policheti: *Lepidonotus clava*; Molluschi: *Mytilus galloprovincialis*; Crostacei: *Balanus perforatus*, *Pilumnus hirtellus*; Osteitti: *Clinitrichus argentatus*, *Tripterygion tripteronotus*, *Coryphoblennius galerita*, *Lipophrys trigloides*.

Specie alloctone

Non ci sono specifiche segnalazioni in merito.

Tecniche di monitoraggio

Uno dei metodi più ampiamente utilizzati per il monitoraggio delle comunità bentoniche (dominate dalle macroalghe) che popolano la frangia infralitorale è il CARLIT (*Cartography of littoral and upper-sublittoral benthic communities*) (Ballesteros *et al.*, 2007). Utilizzato già da molti anni per le attività di monitoraggio relative all'implementazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), tale metodo può fornire un utile contributo a migliorare le conoscenze su distribuzione e stato di salute dei popolamenti macroalgali superficiali. Il CARLIT si basa sull'osservazione diretta delle comunità macroalgali superficiali, effettuata costeggiando con una piccola imbarcazione tratti di costa predefiniti. Tra gli elementi floristici presi in esame dal CARLIT, la presenza di alcune specie del genere *Cystoseira* (*C. amentacea* e *C. mediterranea*) e la relativa abbondanza esercitano un ruolo di primaria importanza. Il metodo non prevede la raccolta sistematica di campioni, ad eccezione dei casi in cui si hanno dubbi nell'identificazione delle specie. La registrazione dei dati avviene utilizzando un supporto cartografico, ovvero una fotografia aerea, georeferenziata o no, ad alta risoluzione e possibilmente a colori, per individuare i punti di riferimento. Per ogni tratto di costa indagato, si annotano le comunità dominanti ed alcune informazioni sulla morfologia costiera (in base a categorie prefissate). Ciò per suddividere il tratto di costa in unità di campionamento o settori omogenei, sia per quanto riguarda la comunità che le caratteristiche geomorfologiche, di linea di costa. Si può quindi procedere al calcolo del Valore di Qualità Ecologica (*Ecological Quality Value* o EQV) e, successivamente, al Rapporto di Qualità Ecologica (*Ecological Quality Ratio* o EQR) e al corrispondente Stato ecologico (SE) (Ballesteros *et al.*, 2007).

Indicazioni operative

Per quanto riguarda le indicazioni operative si rimanda alla scheda metodologica relativa al monitoraggio dell'elemento biologico *macroalghe* condotto mediante la metodologia CARLIT consultabile al seguente link: http://www.sintai.isprambiente.it/faces/public/DLGS152_06/acq_mar_cos.xhtml.

Gabriele La Mesa, Leonardo Tunesi

Coralligeno

Dataset la cui raccolta dovrebbe essere già condotta a scala regionale dalle ARPA in applicazione di quanto richiesto per le attività di monitoraggio relative all’implementazione della Direttiva Quadro sulla Strategia per l’Ambiente Marino (2008/56/CE).

Barcellona Convention UNEP(OCA): IV.3.1
EUNIS 2007: A5.6



Aspetto dell'habitat (Foto L. Tunisi)

Descrizione

Il coralligeno è un popolamento caratterizzato dalla sovrapposizione dei tali di alghe calcaree incrostanti, che prosperano in condizioni ambientali specifiche del Piano circalitorale, contraddistinto da una ridotta intensità della luce, da una temperatura bassa e costante, e da un moderato tasso di sedimentazione. Sebbene il coralligeno sia tipico del piano Circalitorale, è presente anche in quello Infralitorale, dove forma delle “enclaves”. Le alghe calcaree più rappresentate nel coralligeno sono le rodoficee (alghe rosse) corallinacee come *Lithophyllum stictaeforme*, *Neogoniolithon mamillosum* e *Mesophyllum lichenoides* e le peyssonneliacee come *Peyssonnelia rubra* e altre, tutte però caratterizzate dal possesso di un tallo calcareo. Popolamenti tipici del coralligeno possono quindi trovarsi a partire dai 20 m di profondità per spingersi, in condizioni di particolare trasparenza delle acque anche oltre i 140 m, nella parte orientale del bacino. Il coralligeno di “piattaforma”, di origine principalmente biogenica, si sviluppa sia al margine del limite inferiore delle scogliere sommerse, sia su fondali pianeggianti, originariamente mobili, della piattaforma continentale.

Grazie alla grande complessità strutturale e alla molteplicità di microhabitat, il coralligeno è in grado di ospitare una straordinaria varietà faunistica e floristica, tanto da essere considerato il secondo più importante *hot spot* di biodiversità del Mediterraneo dopo la prateria di *Posidonia oceanica* (AA.VV., 2009).

Criticità e impatti

Numerose sono le cause legate direttamente o indirettamente ad attività antropiche che concorrono al degrado e alla distruzione del coralligeno. Alcune, come le anomalie nel termocline estivo legate al cambiamento climatico in atto, possono agire su vasta scala, mentre altre esercitano effetti su aree più o meno circoscritte. A questo proposito si possono ricordare:

- la realizzazione di opere marittime e strutture portuali che possono agire negativamente sia in modo diretto, perché realizzate direttamente su tratti di fondale caratterizzati dalla presenza di coralligeno (ricoprimento del substrato), sia indiretto, come nel caso di attività di ripascimento delle spiagge con materiale non idoneo, con il conseguente aumento della torbidità;
- l'inquinamento e l'eutrofizzazione;
- gli ancoraggi e le opere di scavo per la posa di cavi e tubazioni;
- le attività di pesca con un impatto meccanico negativo nel caso di interazione da parte da attrezzi trainati, quali ad esempio lo strascico e di lenze, e di soffocamento nel caso di attrezzi da pesca persi;

- l'espansione di specie non indigene invasive (NIS).

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

Localizzazione ed estensione dell'habitat, Condizione dell'habitat – fare riferimento alla scheda metodologica “Modulo 7 - habitat coralligeno”, di riferimento per i “Programmi di monitoraggio per la strategia marina (Art. 11, D.Lgs. 190/2010)”.

Specie tipiche

Le specie “strutturanti epi-megazoobentoniche” sono riportate nella scheda metodologica “Modulo 7 - habitat coralligeno”, di riferimento per i “Programmi di monitoraggio per la strategia marina (Art. 11, D.Lgs. 190/2010)”.

Specie associate

Alge: *Cystoseira usneoides*, *Cystoseira zosteroides*, *Lithophyllum stictaeforme*, *Mesophyllum lichenoides*, *Neogoniolithon mamillosum*, *Peyssonnelia rubra*; Brizoi: *Hornera lichenoides*; Policheti: *Sabella spallanzani*, *Serpula vermicularis*; Molluschi: *Hiatella arctica*, *Lithophaga lithophaga*, *Pteria hirundo*, *Serpulorbis arenaria*, *Spondylus gaederopus*; Crostacei: *Homarus gammarus*, *Palinurus elephas*, *Scyllarides latus*; Echinodermi: *Asterina pancerii*, *Centrostephanus longispinus*, *Echinus melo*, *Ophidiaster ophidianus*, *Paracentrotus lividus*; Osteitti: *Anthias anthias*, *Acantholabrus palloni*, *Conger conger*, *Epinephelus marginatus*, *Gobius auratus*, *Hippocampus guttulatus*, *Labrus mixtus*, *Lappanella fasciata*, *Phycis phycis*, *Sciaena umbra*, *Scorpaena scrofa*.

Specie alloctone

Tra le macrofite alloctone segnalate nelle acque italiane, poche sono presenti nel coralligeno. Tra quelle maggiormente invasive vi è *Caulerpa taxifolia*, segnalata per la prima volta in Italia nel 1992 e che ha oramai colonizzato ampi tratti dei fondali italiani, e *Caulerpa cylindracea*, che su molte formazioni del coralligeno ha determinato alterazioni nella struttura originale.

Altra specie abbastanza dannosa è la rodofita *Womersleyella setacea*, ormai presente in gran parte del Mediterraneo e ben sviluppata nel coralligeno, dove forma un tappeto che copre gli organismi strutturanti e riducendo la luce danneggia anche il loro metabolismo. Questa “copertura algale”, inoltre, contribuisce all’intrappolamento di sedimento che può soffocare gli organismi del coralligeno. Tutto questo porta a cambiamenti notevoli nella composizione della fauna associata alla biocenosi (MATTM, 2009; Corriero *et al.*, 2015).

L’alga rossa *Acrothamnion preissii*, segnalata per la prima volta in Mediterraneo nelle acque toscane (Cinelli & Sartoni, 1971), forma matasse filamentose che ricoprono i fondali sia rocciosi che sabbiosi, spesso in associazione con *W. Setacea*. È rinvenuta soprattutto su fondi a maerl, ma anche su formazioni corallogene, in particolare nella piattaforma dell’Arcipelago toscano.

Tecniche di monitoraggio e indicazioni operative

Per quanto riguarda le tecniche di monitoraggio e le indicazioni operative si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio dell’*Habitat coralligeno* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

Gabriele La Mesa, Leonardo Tunesi

Biocenosi dei coralli profondi (V.3.1.)

Dataset la cui raccolta dovrebbe essere già condotta a scala nazionale da ISPRA in applicazione di quanto richiesto per le attività di monitoraggio relative all’implementazione della Direttiva Quadro sulla Strategia per l’Ambiente Marino (2008/56/CE).



Aspetto dell’habitat (Foto S. Canese)

Descrizione

La biocenosi dei coralli profondi, detta anche biocenosi dei coralli bianchi per l’assenza di zooxantelle (dinoflagellati simbionti) che danno il caratteristico colore ai coralli tropicali, è caratterizzata dalla presenza di 3 specie di madrepori coloniali massivi a crescita estremamente lenta: *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata* e *Desmophyllum dianthus*. Queste specie si trovano a partire dai 200 metri di profondità, solitamente lungo le pareti dei canyon. Questa biocenosi si estende fino agli ambienti batiali (2000 metri di profondità), e la sua colonizzazione è in genere connessa alla presenza di correnti in grado di trasportare alle colonie dei coralli il nutrimento necessario alla crescita, composto fondamentalmente da zooplancton e da detrito in sospensione. Nella maggior parte dei casi questa biocenosi si sviluppa su un substrato roccioso, ma in alcuni casi i madrepori stessi sono in grado di costruire delle vere e proprie strutture biogeniche, anche su fondi fangosi, dove attecchiscono e crescono sul substrato duro creato dalle precedenti colonie, oramai morte. La presenza di questa biocenosi in Mediterraneo è rimasta sottostimata fino a quando l’utilizzo di batiscafi e di veicoli robotici a controllo remoto non ha permesso di individuarla e descriverla in numerose aree. La biocenosi dei coralli profondi è caratterizzata anche da numerose altre specie di poriferi, policheti, briozoi e di altri cnidari (gorgonacei e antipatari) che crescono sulle porzioni morte dei madrepori e sui substrati rocciosi circostanti e che, a loro volta, concorrono a comporre un habitat favorevole per la vita di specie vagili, quali crostacei e molluschi, e fungendo da *nursery* per specie ittiche che qui depongono (D’onghia *et al.*, 2010, 2012). Questi siti pertanto rappresentano dei veri e propri *hotspot* di biodiversità marina in Mediterraneo, per i quali sono in corso iniziative mirate alla loro tutela.

Criticità e impatti

Le attività di pesca a strascico danneggiano la biocenosi sia in maniera diretta, con la distruzione delle colonie, che in maniera indiretta, provocando la sospensione di sedimenti fini la cui ri-deposizione provoca il soffocamento delle specie bentoniche presenti. Anche altre attività di pesca come il palamito di profondità e il tramaglio profondo per aragoste, interagendo con le specie bentoniche, provocano ulteriori danni a queste biocenosi così delicate e sensibili (Bo *et al.*, 2014).

Area occupata dall’habitat

L’habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell’habitat

La biocenosi dei coralli bianchi profondi costituisce un elemento di grande importanza per la biodiversità del Piano Batiale perché le specie bentoniche strutturanti che concorrono a comporla, in virtù della loro capacità di formare aggregazioni dense o imponenti biocostruzioni, sono in grado di

influenzare l'ambiente circostante, aumentandone la tridimensionalità e costituendo un ecosistema particolarmente ricco.

Gli Cnidari sono certamente i principali organismi che strutturano questo habitat. In Mediterraneo, le principali specie di cnidari strutturanti appartengono al gruppo degli antozoi e, in particolare sclerattiniari (come *M. oculata*, *L. pertusa* e *D. dianthus*) specie che sono anche chiamate con il termine di "cold water corals", per la loro affinità per le basse temperature dei bacini profondi. Come organismi filtranti, queste specie di solito si aggregano su substrati rocciosi soggetti a forti correnti di fondo.

Specie tipiche

Cnidari: *Caryophyllia calveri*, *D. dianthus*, *L. pertusa*, *M. oculata*, *Villogorgia bebrycoides*

Policheti: *Eunice floridana*, *Omphalopomopsis fimbriata*, *Placostegus tridentatus*, *Acanthicolepis asperrima*, *Neolagisca drachi*

Molluschi: *Arca nodulosa*, *Arca obliqua*, *Spondylus gussonii*, *Chlamys bruei*, *Hanleya hanleyi*.

Specie alloctone

Non ci sono specifiche segnalazioni in merito.

Tecniche di monitoraggio e indicazioni operative

Per quanto riguarda le tecniche di monitoraggio e le indicazioni operative si rimanda a quanto contenuto nella scheda metodologica relativa al monitoraggio dell'*Habitat a coralli bianchi* consultabile al seguente link: <http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>.

Simonepietro Canese

1180 “Strutture sottomarine causate da emissioni di gas”*Submarine structures made by leaking gases*

PALAEARCTIC CLASSIFICATION (EUR28): 11.24
 EUNIS 2007: A5.71



Aspetto dell'habitat (da Angeletti et al. 2015)



Mappa di distribuzione dell'habitat 1180
 (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)
I	MMED
	XX?

Descrizione

L'habitat 1180 è costituito da formazioni rocciose sottomarine originate dalla cementificazione di carbonato attraverso processi di ossidazione microbica in presenza di emissioni di gas, prevalentemente metano. Un primo tipo di formazioni, conosciuto come “*bubbling reefs*”, è rappresentato da scogliere talvolta associate a emissioni intermittenti di gas e formate da lastre di roccia, pilastri verticali e strutture stratificate ricche di anfratti (Taviani, 2014). Su queste scogliere si sviluppano, secondo gradienti, diverse comunità bentoniche algali o animali proprie dei fondi duri, che possono dare vita a formazioni biogeniche (ad esempio in Alto Adriatico) (Tosi et al., 2017). Un altro tipo di formazioni di natura carbonatica si trova all'interno di “*pockmark*”, depressioni presenti su fondi mobili profonde fino a 45 metri e larghe anche qualche centinaio di metri (alcune sono state localizzate oltre le acque territoriali antistanti la Calabria tirrenica e la Sicilia meridionale) (Savini et al., 2009; Taviani, 2014; Taviani et al., 2013, 2015; Franchi et al., 2017). Queste formazioni carbonatiche ospitano una fauna di invertebrati bentonici tipica dei substrati duri, pertanto molto differente da quella presente sui fondi mobili circostanti.

Criticità e impatti

I più rilevanti fattori di stress antropogenici per questo habitat riportati in letteratura sono la pesca a strascico, con la sua azione abrasiva sul fondo, le attività di esplorazione e perforazione dei fondali in aree offshore a fini estrattivi, lo scarico in mare di rifiuti solidi (compresi gli attrezzi da pesca abbandonati), lo sversamento di idrocarburi (Taviani, 2014).

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

In generale, tutte le formazioni ascrivibili a questo tipo di habitat sono caratterizzate dalla presenza di una fauna bentonica che, anche in relazione alla loro complessità strutturale, si presenta più o meno diversificata. Le scogliere o “*bubbling reefs*” sono ad esempio colonizzate da una molteplicità di invertebrati, tra cui Echinodermi, Poriferi, Antozoi, Policheti, Gasteropodi e Decapodi e da numerose

specie di pesci. Molto importante è il ruolo che queste strutture esercitano, in particolari condizioni, nel fornire supporto alla crescita e allo sviluppo di organismi biocostruttori.

Alle strutture carbonatiche presenti all'interno dei "pockmarks" è associata una ricca comunità di organismi chemiosimbionti. I taxa dominanti in termini di abbondanza e biomassa sono Policheti, Bivalvi, Gasteropodi e Crostacei.

Specie tipiche

Solo per le formazioni presenti nei "pockmarks" i dati in letteratura forniscono informazioni di dettaglio sulle specie, riunite nell'elenco che segue:

Policheti: *Lamellibranchia* sp.; Molluschi: *Isorropodon perplexum*, *Lucinoma kazani*, *Myrtea amorpha*, *Thyasira* sp., *Taranis moerchii*; Crostacei: *Callianax* sp..

Specie associate

Specie delle biocenosi generalmente associate ai fondi duri (habitat 1170) che colonizzano il substrato duro derivante dalla cementificazione di carbonato. I taxa più rappresentati sono le Alghe corallinacee, i Poriferi, gli Antozoi.

Specie alloctone

Non ci sono specifiche segnalazioni in merito.

Tecniche di monitoraggio

A questo habitat si applicano le consuete tecniche di monitoraggio basate sulla raccolta di immagini da parte di rilevatori in immersione, quando questo habitat si trova a profondità accessibili, o tramite veicoli robotici a controllo remoto (ROV), in acque più profonde.

Le immagini sono raccolte presso stazioni fisse o lungo tranetti con l'obiettivo di valutare la presenza e lo stato di conservazione delle specie tipiche e di quelle facenti parte delle biocenosi associate. Le specie caratteristiche chemiosimbionti fanno parte dell'infrafauna e possono essere campionate solo utilizzando benne e draghe; l'uso di tali metodi distruttivi per il loro prelievo deve pertanto essere limitato a specifiche attività di ricerca.

L'emissione di gas viene monitorata tramite l'utilizzo di strumentazione acustica come ecoscandagli multifascio che registrano la colonna d'acqua sovrastante e tramite strumenti tipici della geofisica come ecoscandagli sub-bottom profiler.

Indicazioni operative

Le attività di monitoraggio dovranno essere eseguite almeno ogni 5 anni. Competenze necessarie degli operatori: esperto ROV, esperto GIS, esperti in analisi di immagine con adeguate competenze tassonomiche, esperto in acquisizione ed elaborazione di dati acustici.

Tabella parametri - Elenco dei parametri da determinare con indicazione della metodologia di riferimento e del relativo strumento di indagine

Tipologia	Parametro	Indagine	Riferimento
<i>Presenza ed estensione dell'habitat</i>	<i>Morfo-batimetria Potenziale estensione habitat 1180</i> <i>Area di presenza dell'habitat</i>	Multibeam echosounder / Side Scan Sonar ROV (Remotely Operated Vehicle) - con ottiche ad alta definizione e sistema di posizionamento subacqueo	<i>Specificata, definita sulla base di un affinamento specifico di quanto previsto dalla Scheda “Programmi di monitoraggio per la strategia marina (Art. II, D.Lgs. 190/2010) - Modulo 7 - Habitat coralligeno”</i>
<i>Condizione dell'habitat</i>	<i>Abbondanza e condizione specie sessili</i> <i>Struttura dei popolamenti</i>	ROV (Remotely Operated Vehicle) - con ottiche ad alta definizione e sistema di posizionamento subacqueo/Analisi qualitative delle immagini	

Simonepietro Canese, Leonardo Tunesi

Bibliografia

- Relini G., 2000. Nuovi contributi per la conservazione della biodiversità marina in Mediterraneo. *Biol. Mar. Mediterr.*, 7 (3): 173-211.
- Habitat 1110**
- Castelli A., Lardicci C., Tagliapietra D., 2003. Il macrobenthos di fondo molle. Capitolo 4. In: Gambi M.C., Dappiano M., (eds.). Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. *Biol. Mar. Mediterr.*, 10(Suppl.): 109-144.
- Gambi M.C., Dappiano M., (eds), 2003. Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. *Biol. Mar. Mediterr.*, 10(Suppl.): 642 pp.
- Mizzan L., 2002. Segnalazioni 18 - *Anadara demirii*. *Boll. Mus. civ. Stor. Nat. Venezia*, 53: 265.
- Pérès J.M., Picard J., 1964. Nouveau manuel de bionomie bentique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31 (47): 5-137.
- Habitat 1120**
- Augier H., 1985. L'herbier à *Posidonia oceanica*, son importance pour le littoral méditerranéen, sa valeur comme indicateur biologique de l'état de santé de la mer, son utilisation dans la surveillance du milieu, les bilans écologiques et les études d'impact. *Vie marine*, 7: 85-113.
- Bertrand M.C., Boudouresque C.F., Foret P., Lefevre J.R., Meinesz A., 1986. *Réseau de surveillance Posidonies. Rapport 1985. GIS Posidonie publ., Fr.* pp. 1-61.
- Bianchi C.N., Ardizzone G.D., Belluscio A., Colantoni P., Diviacco G., Morri C., Tunesi L., 2003. La cartografia del benthos. *Biol. Mar. Mediterr.*, 10 (Suppl.): 367-394.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdeani D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. *Manuale italiano d'interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*.
<http://vnr.unipg.it/habitat/cerca.do?formato=stampa&idSegnalazione=64>
- Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunesi L., 2006. *Préservation et conservation des herbiers à Posidonia oceanica*. RAMOGE pub. 202 pp.
- Boudouresque C.F., Charbonnel E., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Cadiou G., Bertrand M.C., Foret P., Ragazzi M., Rico-Raimondino V., 2000. A monitoring network based on the seagrass *Posidonia oceanica* in the northwestern Mediterranean Sea. *Biol. Mar. Mediterr.*, 7: 328-331.
- Boudouresque C.F., Jeudy De Grissac A., Meinesz A., 1984. Relation entre la sédimentation et l'allongement des rhizomes orthotropes de *Posidonia oceanica* dans la baie d'Elbu (Corse). In: Boudouresque C.F., Jeudy de Grissac A., Olivier J. (eds). *International workshop on Posidonia oceanica Beds. GIS Posidonie publ., Fr.* pp. 185-191.
- Buia M.C., Gambi M.C., Dappiano M., 2004. Seagrass systems. *Biol. Mar. Mediterr.*, 10(suppl): 133-183.
- Cicero A.M., Di Girolamo I., (eds), 2001. *Metodologie analitiche di riferimento del Programma di Monitoraggio dell'ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003)*. Roma, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ICRAM.
- Cinelli F., Cossu A., Di Maida G., Dural B., Francour P., Gobert S., Lepoint G., Meinesz A., Molenaar H., Mansour H.M., Panayotidis P., Peirano A., Pergent G., Piazzi L., Pirrotta M., Relini G., Romero J., Sanchez-Lizaso J.L., Semroud R., Shembri P., Shili A., Tomasello A., Velimirov B., 2005. Descriptors of *Posidonia oceanica* meadows: use and application. *Ecol. Indic.*, 5: 213-230.
- Comas Gonzalez R., 2015. *Mapping seagrass meadows, using low altitude aerial images* (Doctoral dissertation).
- Corriero G., Pierri C., Accoroni S., Alabiso G., Bavestrello G., Barbone E., Bastianini M., Bazzoni A.M., Bernardi Aubry F., Boero F., Buia M.C., Cabrini M., Camatti E., Cardone F., Cataletto B., Cattaneo Vietti R., Cecere E., Cibic T., Colangelo P., De Olazabal A., D'Onghia G., Finotto S., Fiore N., Fornasaro D., Fraschetti S., Gambi M.C., Giangrande A., Gravili C., Guglielmo R., Longo C., Lorenti M., Lugliè A., Maiorano P., Mazzocchi M.G., Mercurio M., Mastrototaro F., Mistri M., Monti M., Munari C., Musco L., Nonnis-Marzano C., Padedda B.M., Patti F.P., Petrocelli A., Piraino S., Portacci G., Pugnetti A., Pulina S., Romagnoli T., Rosati I., Sarno D., Satta C.T., Sechi N., Schiaparelli S., Scipione B., Sion L., Terlizzi A., Tirelli V., Totti C., Tursi A., Ungaro N., Zingone A., Zupo V., Basset A., 2015. Ecosystem vulnerability to alien and invasive species: a case study on marine habitats along the Italian coast. *Aquat. Conserv.*, 26: 392-409.
- Costanza R., D'arge R., De Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Raskin R.G., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630): 253-260.
- Duarte C.M., Kirkman H., 2001. Methods for the measurement of seagrass abundance and depth

- distribution. In: Short F.T., Coles R.G. (eds). *Global seagrass research methods*. Elsevier Scientific publ., Amsterdam. pp. 141-153.
- Duarte C.M., Marbà N., Gacia E., Fourqurean J.W., Beggins J., Barrón C., Apostolaki E.T., 2010. Seagrass community metabolism: Assessing the carbon sink capacity of seagrass meadows. *Global Biogeochem. Cy.*, 24, GB4032. doi:10.1029/2010GB003793.
- Evans D., Arvela M., 2011. *Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. Final draft*. Available at: http://bd.eionet.europa.eu/activities/Reporting/Article_17/reference_portal.
- Francour P., 1997. Fish assemblages of *Posidonia oceanica* beds at Port Cros (France, NW Mediterranean): assessment of composition and long term fluctuations by visual census. *Mar. Ecol.*, 18(2): 157-173.
- Furnari G. Scamacca B., 1971. Presence de *Lophocladia lallemandii* (Mont) Schimtz aux environs de Catane (Sicilie orientale). *Rev. Algol.*, 10: 161-163.
- Gambi M.C., Barbieri F., Bianchi C.N., 2009. New record of the alien seagrass *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae) in the Western Mediterranean: a further clue to changing Mediterranean Sea biogeography. *Mar. Biodivers. Rec.*, 2: e84.
- Gambi M.C., Iacono C., Miccio A., Biasco A., 2018. Un progetto di Citizen Science nell'Area Marina Protetta del 'Regno di Nettuno' (Isole di Ischia, Procida e Vivara). *Notiziario SIBM*, 73: 57-62.
- Graud G., 1979. Sur une méthode de mesure et de comptage des structures foliaires de *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile. *Mus. Hist. Nat. Mars.*, 39: 33-39.
- Gravez V., Gélin A., Charbonnel E., Francour P., Abellard O., Eemonnay L., 1995. Surveillance de l'herbier de Posidonie de la baie du Prado (Marseille). Deuxième phase. Suivi 1995. Ville de Marseille & GIS Posidonie, *GIS Posidonie publ.*, Fr. pp. 1-56.
- Guala I., Nikolic V., Ivesa L., Di Carlo G., Rajkovic Z., Rodic P., Jelic K., 2014. *Monitoring protocol for Posidonia oceanica beds*. Ed RAC/SPA - UNEP/MAP - MedMPAnet Project, Tunis. 37 pp.
- Kohler K.E., Gill S.M., 2006. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): a Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Comp. Geosci.*, 32(9): 1259-1269. doi:10.1016/j.cageo.2005.11.009.
- Leriche A., Boudouresque C.F., Gravez V., Mayot N., 2006. Does coverage matter at mesoscale within a *Posidonia oceanica* seagrass meadow? *C. R. Biol.*, 329: 733-741
- Lorenti M., De Falco G., 2003. Misura e caratterizzazione di variabili abiotiche. In: Gambi M.C., Dappiano M. (eds). *Manuale di Metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo*. *Biol. Mar. Mediterr.*, 19 (Suppl.): 1-41.
- McDonald J.I., Coupland G.T., Kendrick G.A., 2006. Underwater video as a monitoring tool to detect change in seagrass cover. *J. Environ. Manage.*, 80: 148-155.
- Mcleod E., Chmura G.L., Bouillon S., Salm R., Björk M., Duarte C.M., Silliman B.R., 2011. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Front. Ecol. Environ.*, 9(10): 552-560.
- Meinesz A., Laurent R., 1978. Cartographie et état de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* dans les Alpes-maritimes (France). *Bot. Mar.*, 21: 513-526.
- Montefalcone M., Albertelli G., Nike Bianchi C., Mariani M., Morri C., 2006. A new synthetic index and a protocol for monitoring the status of *Posidonia oceanica* meadows: a case study at Sanremo (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Aquat. Conserv.*, 16(1): 29-42.
- Moreno D., Aguilera P., Castro H., 2001. Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process. *Biol. Conserv.*, 102: 325-332.
- Pergent G., 1990. Lepidochronological analysis of the seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile: a standardised approach. *Aquat. Bot.*, 57, 39-54.
- Pergent G., 2007. *Protocole pour la mise en place d'une surveillance des herbiers de Posidonies. Programme « MedPosidonia » / CAR/ASP - Fondation d'entreprise TOTAL pour la Biodiversité et la Mer ; Mémorandum d'Accord N°21/2007/RAC/SPA/ MedPosidonia Nautilus-Okianos*. 21 pp.
- Pergent G., Bazairi H., Bianchi C.N., Boudouresque C.-F., Buia M.-C., Calvo S., Clabaut P., Harmelin-Vivien M., Angel Mateo M., Montefalcone M., Morri C., Orfanidis S., Pergent-Martini C., Semroud R., Serrano O., Thibaut T., Tomasello A., Verlaque M., 2014. Climate change and Mediterranean seagrass meadows: A synopsis for environmental managers. *Mediterr. Mar. Sci.*, 15(2), 462-473.
- Pergent G., Clabaut P., Mimault B., Pasqualini V., Pergent-Martini C., 2005. *Mise en oeuvre d'un réseau de surveillance Posidonies le long du littoral de la Corse. Deuxième phase: Porto-Vecchio/Ajaccio*. Contrat Office de l'Environnement de la Corse et GIS Posidonie Centre de Corse, *GIS Posidonie publ.*, Fr. pp. 1-133.

- Pergent G., Pergent-Martini C., Boudouresque C.F., 1995. Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée: état des connaissances. *Mésogée*, 54: 3-27.
- Pergent-Martini C., Leoni V., Pasqualini V., Ardizzone G.D., Balestri E., Bedini R., Boumaza S., 2005. Descriptors of *Posidonia oceanica* meadows: use and application. *Ecol. Indic.*, 5(3): 213-230.
- Rende F., Frangella S., Polifrone M., Stroobant M., Burgassi M., Cinelli F., 2009. Vision 1.0: software sperimentale per la valutazione rapida del ricoprimento macrofitobentonico. *Biol. Mar. Mediterr.*, 16 (1): 296-297.
- Rende S.F., Irving A.D., Bacci T., Parlagreco L., Bruno F., De Filippo F., Cicero A.M., 2015. Advances in micro-cartography: A two-dimensional photo mosaicing technique for seagrass monitoring. *Estuar. Coast. Shelf S.*, 167: 475-486.
- Rende F., Stroobant M., Grippa M.L., Burgassi M., Rocca D., Cappa P., Scalise S., Cinelli F., 2010. Vision 1.0, experimental software to calculate seagrass coverage percentage. In: El Asmi S., Langar H., Belgacem W. (eds). Proceedings of the Fourth Mediterranean Symposium on Marine Vegetation (Yasmine-Hammamet, 2-4 December 2010), RAC/SPA publ., Tunis. pp. 207-208.
- Telesca L., Belluscio A., Criscoli A., Ardizzone G., Apostolaki E.T., Fraschetti S., Gristina M., Knittweis L., Martin C.S., Pergent G., Alagna A., Badalamenti F., Garofalo G., Gerakaris V., Louise Pace M., Pergent-Martini C., Salomidi M., 2015. Seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) distribution and trajectories of change. *Sci. Rep.*, 5: 12505. doi: 10.1038/srep12505.
- Terrados J., Borum J., 2004. Why are seagrasses important? Goods and services provided by seagrass meadows. *European seagrasses: an introduction to monitoring and management*: 8-10.
- Tomasello A., Sciandra M., Muggeo V., Pirrotta M., Di Maida G., Calvo S., 2016. Reference growth charts for *Posidonia oceanica* seagrass: An effective tool for assessing growth performance by age and depth. *Ecol. Indic.*, 69: 50-58.
- UNEP/MAP-RAC/SPA, 2011. *Draft Guidelines for the Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean*. Tenth Meeting of Focal Points for SPAs Marseilles, France, 17-20 May 2011, RAC/SPA Publ., UNEP(DEPI)/MED WG 359/9: 1-63.
- Vassallo P., Paoli C., Rovere A., Montefalcone M., Morri C., Bianchi C.N., 2013. The value of the seagrass *Posidonia oceanica*: a natural capital assessment. *Mar. Pollut. Bull.*, 75(1): 157-167.
- Habitat 1130**
- AA. VV., 2007. *Gli habitat di interesse comunitario segnalati in Emilia-Romagna*. Appendice alla "Carta degli Habitat dei SIC e delle ZPS dell'Emilia-Romagna". Regione Emilia Romagna. Direzione Generale Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa. Servizio Parchi e Risorse forestali. www.regione.emilia-romagna.it/natura2000/download/testoRER_habitat_natura_2000.pdf.
- Cameron W.M., Pritchard D.W., 1963. Estuaries. In: Hill M.N. (ed). *The sea*, Vol 2. John Wiley & Sons, New York. pp. 306-324.
- Covre S., Bianchi C.N., Sgorbini S., Abbate M., Degli Innocenti F., Morri C., 1989. Zonazione bentica dell'Estuario del Fiume Magra. In: *ENEA, Studio ambientale del Fiume Magra*. Tivoli. Roma. pp 177-201.
- Ferrari I., Ambrogi R., Bedulli D., Relini G., Vitali R., 1993. Il delta del Po: fattori di perturbazione ed effetti su struttura ed evoluzione delle comunità di ambienti acquatici. *Acqua-Aria*, 7: 742-746.
- Ferronato A., Lionello M., Ostoich M., Sanavio G., 2000. *Elementi di identificazione delle acque di transizione - APAT*. CTN-AIM, 71 pp.
- Freshwater D.W., Rueness J., 1994. Phylogenetic relationships of some European *Gelidium* (Gelidiales, Rhodophyta) species, based on rbcL nucleotide sequence analysis. *Phycologia*, 33: 187-94.
- Knox G.A., 1986. *Estuarine Ecosystems: A Systems Approach – Vol. I*. Crc Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Mannino A.M., Menéndez M., Obrador B., Sfriso A., Triest L., 2015. The genus *Ruppia* L. (Ruppiaceae) in the Mediterranean region: an overview. *Aquat. Bot.*, 124: 1-9.
- Mistri M., Sfriso A., Sfriso A.A., Munari C., 2019. Distribution and population structure and dynamics of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) in the eastern Po Valley and its Delta (northeastern Italy). *BioInv. Rec.*, 8(1): 142-153.
- Morri C., Castelli A., Diviacco G., Mori M., Bianchi C.N., 1990. Zonazione di comunità bentiche lungo l'estuario della Magra (Mar Ligure orientale). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. ser. B*, 97: 311-327.
- Relini G., Matricardi G., Bianchi C.N., Diviacco G., Morri C., Pisano E., 1985. Il macrobenthos di substrato duro nell'area delizia padana. *Nova Thalassia*, 7 (2 suppl.): 253-280.
- Sfriso A., Facca C., Bon D., Buosi A., 2016. Macrophytes and ecological status assessment in the Po delta transitional systems, Adriatic Sea (Italy). Application of Macrophyte Quality Index (MaQI). *Acta Adriat.*, 57 (2): 209-226.

- Sfriso A., Facca C., Bon D., Giovannone F., Buosi A., 2014. Using phytoplankton and macrophytes to assess the trophic and ecological status of some Italian transitional systems. *Cont. Shelf Res.*, 81: 88-98.
- Sfriso A., Maistro S., Andreoli C., Moro I., 2010. First record of *Gracilaria vermiculophylla* (Gracilariales, Rhodophyta) in the Po Delta lagoons, Mediterranean Sea (Italy). *J. Phycol.*, 46: 1024-1027.
- Sfriso A., Wolf M.A., Maistro S., Sciuto K., Moro I., 2012. Spreading and autoecology of the invasive species *Gracilaria vermiculophylla* Gracilariales, Rhodophyta) in the lagoons of the north-western Adriatic Sea (Mediterranean Sea, Italy). *Estuar. Coast. Shelf S.*, 114: 192-198.
- Strickland J.D.H., Parsons T.R., 1984. *A Practical Handbook of Seawater Analysis*. 2nd ed.. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 167. 310 pp.
- Tomasino M., 1995. Acque di Transizione. In: Marchetti R., *Ecologia Applicata*. Società Italiana di Ecologia. Ed. Città Studi.
- Zuccarello G.C., Burger G., West J.A., King R.J., 1999. A mitochondrial marker for red algal intraspecific relationships. *Mol. Ecol.*, 8: 1443-1447.

Habitat 1140

- Freshwater D.W., Rueness J., 1994. Phylogenetic relationships of some European *Gelidium* (Gelidiales, Rhodophyta) species, based on rbcL nucleotide sequence analysis. *Phycologia*, 33: 187-94.
- Mannino A.M., Menéndez M., Obrador B., Sfriso A., Triest L., 2015. The genus *Ruppia* L. (Ruppiaceae) in the Mediterranean region: an overview. *Aquat. Bot.*, 124: 1-9.
- Mistri M., Munari C., 2008. BITS: a SMART indicator for soft-bottom, non-tidal lagoons. *Mar. Pollut. Bull.*, 56: 587-599.
- Muxika I., Borja A., Bald J., 2007. Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive. *Mar. Pollut. Bull.*, 55: 16-29.

QGIS. Available at: <https://org/en/site/>.

- Sfriso A., Facca C., Bon D., Buosi A., 2016. Macrophytes and ecological status assessment in the Po delta transitional systems, Adriatic Sea (Italy). Application of Macrophyte Quality Index (MaQI). *Acta Adriat.*, 57 (2): 209-226.

- Sfriso A., Facca C., Bon D., Giovannone F., Buosi A., 2014. Using phytoplankton and macrophytes to assess the trophic and ecological status of some Italian transitional systems. *Cont. Shelf Res.*, 81: 88-98.

- Sfriso A., Facca C., Bonometto A., Boscolo R., 2014. Compliance of the Macrophyte Quality index (MaQI) with the WFD (2000/60/EC) and ecological status assessment in transitional areas: The Venice lagoon as study case. *Ecol. Indic.*, 46: 536-547.

- Sfriso A., Maistro S., Andreoli C., Moro I., 2010. First record of *Gracilaria vermiculophylla* (Gracilariales, Rhodophyta) in the Po Delta lagoons, Mediterranean Sea (Italy). *J. Phycol.*, 46: 1024-1027.

- Sfriso A., Wolf M.A., Maistro S., Sciuto K., Moro I., 2012. Spreading and autoecology of the invasive species *Gracilaria vermiculophylla* Gracilariales, Rhodophyta) in the lagoons of the north-western Adriatic Sea (Mediterranean Sea, Italy). *Estuar. Coast. Shelf S.*, 114: 192-198.

- Strickland J.D.H., Parsons T.R., 1984. *A Practical Handbook of Seawater Analysis*. 2nd ed.. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 167. 310 pp.

- Zuccarello G.C., Burger G., West J.A., King R.J., 1999. A mitochondrial marker for red algal intraspecific relationships. *Mol. Ecol.*, 8: 1443-1447.

Habitat 1160

- Bussotti S., Guidetti P., 2011. Timing and habitat preferences for settlement of juvenile fishes in the Marine Protected Area of Torre Guaceto (southern-eastern Italy, Adriatic Sea). *Ital. J. Zool.*, 78 (2): 243-254.

- Cheminée A., Francour P., Harmelin-Vivien M.L., 2011. Assessment of *Diplodus* spp. (Sparidae) nursery grounds along the rocky shore of Marseilles (France, NW Mediterranean). *Sci. Mar.*, 75 (1): 181-188.

- EUR 28, 2013. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. European Commission, DG Environment, Nature ENV. B.3: pp. 12.

- Gambi M.C., Barbieri F., Bianchi C.N., 2009. New record of the alien seagrass *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae) in the Western Mediterranean: a further clue to changing Mediterranean Sea biogeography. *Mar. Biodivers. Rec.*, 2: e84.

- Gambi M.C., Gaglioti M., Barbieri F., 2018. Sometimes they come back: the re-colonization of the alien seagrass *Halophila stipulacea* (Forsskål) Ascherson, 1867 (Hydrocharitaceae) in the Palinuro Harbor

- (Tyrrhenian Sea, Italy). *BioInv. Rec.*, 7 (3): 215-221.
- Harmelin-Vivien M.L., Harmelin J.G., Leboulleux V., 1995. Microhabitat requirements for settlement of juvenile sparid fishes on Mediterranean rocky shores. *Hydrobiologia*, 300/301: 309-320.
- La Mesa G., Louisy P., Vacchi M., 2002. Assessment of microhabitat preferences in juvenile dusky grouper (*Epinephelus marginatus*) by visual sampling. *Mar. Biol.*, 140: 175-185.
- Lisi I., Bruschi A., Del Gizzo M., Archina M., Barbano A., Corsini S., 2010. Le unità fisiografiche e le profondità di chiusura della costa italiana. *L'Acqua*, 2: 35-52.
- Pranzini E., 2004. *La forma delle coste. Geomorfologia costiera, impatto antropico e difesa dei litorali*. Zanichelli, Bologna. 245 pp.
- Relini G., Giaccone G., (eds.), 2009. Gli habitat prioritari del protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona) presenti in Italia. *Biol. Mar. Mediterr.*, 16 (1): 1-372.

Habitat 1170

- AA.VV., 2009. *Biocostruzioni marine. Elementi di architettura naturale*. Quaderni Habitat, 22. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Museo Friulano di Storia Naturale – Comune di Udine. 162 pp.
- Ballesteros E., Torras X., Pinedo S., García M., Mangialajo L., de Torres M., 2007. A new methodology based on littoral community cartography for the implementation of the European Water Framework Directive. *Mar. Poll. Bull.*, 55: 172-180.
- Bianchi C.N., Boero F., Fraschetti S., Morri C., 2004. Il popolamento sommerso. In: Minelli A. (ed), *Coste marine rocciose: la vita tra rocce e salsedine*. Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, Roma, e Museo Friulano di Storia Naturale, Udine. Quaderni Habitat, 7: 105-133.
- Bo M., Angiolillo M., Bava S., Betti F., Canese S., Cattaneo-Vietti R., Cau A., Priori C., Sandulli R., Santangelo G., Tunesi L., Bavestrello G., 2014. Fishing impact on Italian deep coral gardens and management of these vulnerable marine ecosystems. In: Langar H., Bouafif C., Ouerghi A. (eds.). Proceedings of the 1st Mediterranean Symposium on the conservation of Dark Habitats (Portorož, Slovenia, 31 October 2014). *RAC/SPA publ., Tunis*. pp. 21-26.
- Bo M., Bava S., Canese S., Angiolillo M., Cattaneo-Vietti R., Bavestrello G., 2014. Fishing impact on deep Mediterranean rocky habitats as revealed by ROV investigation. *Biol. Conserv.*, 171: 167-176.
- Cinelli F., Sartoni G., 1971. *Acrothamnion J.Ag.* (Rhodophyta, Ceramiaceae): genere algale nuovo per il mare Mediterraneo. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 37: 567-574.
- Corriero G., Pierri C., Accoroni S., Alabiso G., Bavestrello G., Barbone E., Bastianini M., Bazzoni A.M., Bernardi Aubry F., Boero F., Buia M.C., Cabrini M., Camatti E., Cardone F., Cataletto B., Cattaneo Vietti R., Cecere E., Cibic T., Colangelo P., De Olazabal A., D'Onghia G., Finotto S., Fiore N., Fornasaro D., Fraschetti S., Gambi M.C., Giangrande A., Gravili C., Guglielmo R., Longo C., Lorenti M., Lugliè A., Maiorano P., Mazzocchi M.G., Mercurio M., Mastrototaro F., Mistri M., Monti M., Munari C., Musco L., Nonnis-Marzano C., Padedda B.M., Patti F.P., Petrocelli A., Piraino S., Portacci G., Pugnetti A., Pulina S., Romagnoli T., Rosati I., Sarno D., Satta C.T., Sechi N., Schiaparelli S., Scipione B., Sion L., Terlizzi A., Tirelli V., Totti C., Tursi A., Ungaro N., Zingone A., Zupo V., Basset A., 2015. Ecosystem vulnerability to alien and invasive species: a case study on marine habitats along the Italian coast. *Aquat. Conserv.*, 26: 392-409.
- D'Onghia G., Maiorano P., Carlucci R., Capezzuto F., Carluccio A., Tursi A., Sion L., 2012. Comparing deep-sea fish fauna between coral and non-coral "Megahabitats" in the Santa Maria di Leuca cold-water coral province (Mediterranean Sea). *PloS-One*, 7: e44509.
- D'Onghia G., Maiorano P., Sion L., Giove A., Capezzuto F., Carlucci R., Tursi A., 2010. Effects of deep-water coral banks on the abundance and size structure of the megafauna in the Mediterranean Sea. *Deep Sea Res. Part II*, 57: 397-411.
- Mancuso F.P., Strain E.M.A., Piccioni E., De Clerck O., Sarà G., Airolidi L., 2018. Status of vulnerable *Cystoseira* populations along the Italian infralittoral fringe, and relationships with environmental and anthropogenic variables. *Mar. Poll.Bull.*, 129 (2): 762-771.
- Mangialajo L., Chiantore M., Cattaneo-Vietti R., 2008. Loss of fucoid algae along a gradient of urbanisation, and structure of benthic assemblages. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 358: 63-74.
- Relini G., Giaccone G., 2009. Gli habitat prioritari del protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona) presenti in Italia. Schede descrittive per l'identificazione. *Biol. Mar. Mediterr.*, 16(1): 1-372.

Habitat 1180

- Angeletti L., Canese S., Franchi F., Montagna P., Reitner J., Walliser E.O., Taviani M., 2015. The "chimney forest" of the deep Montenegrin margin, south-eastern Adriatic Sea. *Mar. Pet. Geol.*, 66(3): 542-554. doi:10.1016/j.marpetgeo.2015.04.001.
- Franchi F., Rovere M., Gamberi F., Rashed H., Vaselli O., Tassi F., 2017. Authigenic minerals from the

- Paola Ridge (southern Tyrrhenian Sea): evidences of episodic methane seepage. *Mar. Petrol. Geol.*, 86: 228-247.
- Savini A., Malinverno E., Etiope G., Tessarolo C., Corselli C., 2009. Shallow seep-related seafloor features along the Malta plateau (Sicily channel–Mediterranean Sea): morphologies and geo-environmental control of their distribution. *Mar. Petrol. Geol.*, 26: 1831-1848.
- Taviani M., 2014. Marine chemosynthesis in the Mediterranean Sea. In: Goffredo S., Dubinsky Z. (eds). *The Mediterranean Sea: its history and present challenges*. Springer Netherlands. pp. 69-83.
- Taviani, M., Angeletti, L., Ceregato, A., Foglini, F., Froglio, C., Trincardi, F., 2013. The Gela Basin pockmark field in the strait of Sicily (Mediterranean Sea): chemosymbiotic faunal and carbonate signatures of postglacial to modern cold seepage. *Biogeosciences*, 10: 4653-4671.
- Taviani M., Franchi F., Angeletti L., Correggiari A., Correa M.L., Maselli V., Mazzoli C., Peckmann J., 2015. Biotrital carbonates on the Adriatic continental shelf imprinted by oxidation of seeping hydrocarbons. *Mar. Petrol. Geol.*, 66: 511-531.
- Tosi L., Zecchin M., Franchi F., Bergamasco A., Da Lio C., Baradello L., Mazzoli C., Montagna P., Taviani M., Tagliapietra D., Carol E., Franceschini G., Giovanardi O., Donnici S., 2017. Paleochannel and beach-bar palimpsest topography as initial substrate for coralligenous buildups offshore Venice, Italy. *Sci. Rep.*, 7: 1321. doi:10.1038/s41598-017-01483-z.

8330 Grotte marine sommerse o semisommerse

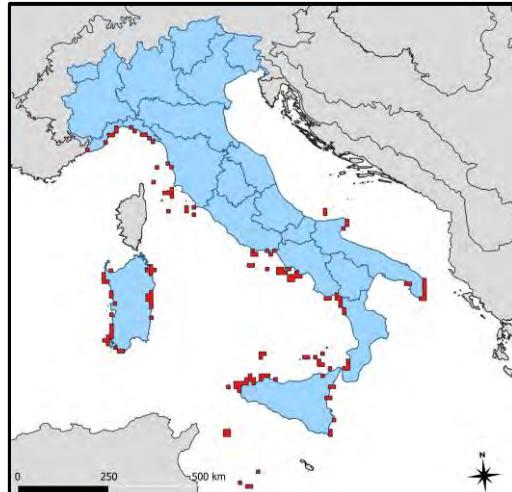
Submerged or partially submerged sea caves

PALAEARCTIC CLASSIFICATION: 18.12

EUNIS 2007: A1.4, A1.44, A3.7, A4.7, A4.71



Aspetto dell'habitat (Foto G. Mo)



Mappa di distribuzione dell'habitat 8330
(fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)
I	MMED
	FV?

Descrizione

Cavità naturali, di dimensioni tali da permettere l'esplorazione diretta da parte dell'uomo, che si aprono a livello del mare o sotto la sua superficie. Tali cavità possono variare notevolmente per quanto riguarda l'origine, le dimensioni e le caratteristiche ecologiche. Le alghe sciafile sono presenti principalmente all'imboccatura delle grotte. Questo habitat comprende grotte semi-sommerse (la cui apertura è parzialmente al di sopra della superficie del mare) e grotte sommerse (la cui apertura è interamente al di sotto della superficie del mare); queste ultime possono essere sia semi-oscure, sia ad oscurità totale. Il popolamento è molto diverso nelle tre tipologie di grotta.

Il popolamento tipico della biocenosi delle grotte semi-sommerse è caratterizzato dalle alghe *Hildenbrandia rubra* e *Phymatolithon lenormandii*. In alcune cavità può prosperare anche la rodoficea *Catenella caespitosa*, frequente sia in Adriatico, sia sulle coste occidentali italiane.

La facies a *Corallium rubrum* è l'aspetto più caratteristico e noto della biocenosi delle grotte sommerse semi-oscure. I popolamenti risultano più densi sulla volta e sulle pareti laterali mentre la specie è assente sul fondo a causa degli elevati livelli di sedimentazione. Al di fuori delle grotte il corallo si trova nella parte più profonda degli strapiombi. Questa *facies* ancora si può trovare in ambienti del piano circalitorale inferiore (Biocenosi della Roccia del Largo) su superfici di fondi rocciosi.

Secondo l'ultimo censimento (Giakoumi *et al.*, 2013), sono state registrate in Mediterraneo circa 3.000 grotte marine (semi- e interamente sommerse); la maggior parte di queste grotte (97%) si trova nel settore settentrionale, che comprende una percentuale più alta di coste carbonatiche ed è anche stata studiata in modo più approfondito. Tuttavia, il numero di grotte sottomarine che penetrano nelle coste rocciose del bacino del Mediterraneo rimane sconosciuto e sono necessari sforzi di mappatura sistematici per colmare le lacune distributive, specialmente nella parte orientale e meridionale del Mediterraneo.

Criticità e impatti

Le grotte sono habitat caratterizzati da biocenosi stabili e confinate spazialmente. È noto che i cambiamenti climatici possono produrre importanti variazioni nelle comunità di grotta con una

banalizzazione della comunità ed una riduzione delle specie a sviluppo verticale. Nelle grotte parzialmente sommerse, spesso visitate con imbarcazioni, possono accumularsi rifiuti solidi ed idrocarburi galleggianti. In diversi casi nelle grotte sommerse sono state osservate fuoriuscite di acque dolci di origine terrestre che possono veicolare sostanze inquinanti, talvolta anche di origine fecale. Tali sostanze possono rapidamente concentrarsi in ambienti come questi, generalmente oggetti a scarso ricambio di acqua. Molto noti sono gli impatti dovuti alla frequentazione delle cavità sommerse da parte dei subacquei con autorespiratore. Questa attività influenza negativamente l'ambiente sia a causa dell'emissione di bolle di aria, che si accumulano sulla volta distruggendo le comunità presenti, sia provocando danni meccanico-abrasivi determinati dal passaggio dei subacquei in spazi spesso angusti. In particolare sono colpiti da questo impatto gli organismi fragili a scheletro carbonatico come gli cnidari e, soprattutto, i briozoi.

Area occupata dall'habitat

L'habitat può essere rilevato come elemento areale.

Struttura e funzioni dell'habitat

Questo habitat ha contatti con l'habitat 1170 "Scogliere" ed in particolare con gli ambienti sciafili sviluppati su pareti, strapiombi e sulle rocce del circolitorale inferiore e del batiale superiore.

Le grotte sommerse ospitano una grande varietà di organismi bentonici prevalentemente sospensivori. Le specie esclusive di questo habitat, come la spugna calcarea *Petrobiona massiliana*, sono molto rare. Più frequenti sono invece le specie tipiche di ambienti profondi che, all'interno delle grotte, possono vivere a quote decisamente inferiori. Tipico è il caso della demospongia carnivora *Asbestopluma hypogea* e dell'esattinellide *Opsacas minuta*, che generalmente si rinvengono al di sotto dei 100 m di profondità, ma che nelle grotte superficiali, possono anche formare dense comunità. Un aspetto particolare delle grotte semioscure è dato dalle popolazioni di spugne *Petrosia ficiformis* che in questi ambienti cambiano radicalmente la loro forma e perdono i simbionti fotosintetizzanti, che conferiscono a questi organismi una colorazione violacea.

Specie tipiche

La componente animale varia molto in relazione alla tipologia e alle caratteristiche ecologiche delle grotte. Tra i poriferi si possono ricordare *P. ficiformis*, *Clathrina clathrus*, *Chondrosia reniformis*, *Diplastrella bstellata*. Tra i serpulidi *Serpula vermicularis*, *Vermiliopsis labiata*, *Protula tubularia*. Tra i madreporari *Leptosammia pruvoti*, *Polycyathus muellerae* e *Madracis pharensis*. Tra i crostacei decapodi *Dromia personata*, *Herbstia condylata*, *Lysmata seticaudata*, *Stenopus spinosus* e sciami del misidiaceo *Hemimysis speluncola*. Tra i pesci occorre ricordare la brotula nera *Grammonus ater*, tipicamente reperibile nelle grotte, anche a notevole profondità. Alcune grotte, in particolare in Sardegna e in piccole isole (Marettimo), erano frequentate dalla foca monaca (*Monachus monachus*). In alcune grotte semisommerse delle Egadi nidificano colonie dell'uccello delle tempeste (*Hydrobates pelagicus*). Il popolamento delle parti semi-oscure delle grotte è caratterizzato dalla scomparsa di grandi forme erette, in particolare di filtratori passivi, come gli idrozoi. Comprende una ricca fauna di spugne (*Agelas oroides*, *Aplysina cavernicola*, *Haliclona (Halichoelona) fulva*, *Haliclona (Rhizoniera) viscosa*). Gli cnidari sono ben rappresentati dal corallo rosso (*C. rubrum*) e da numerose sclerattinie (*Caryophyllia inornata*, *Hoplangia durotrix*, *Leptosammia pruvoti*, *Phyllangia mouchezii*) spesso riunite in aggregazioni monospecifiche. Non mancano gli idroidi (*Eudendrium armatum*, *Halecum beani*, *Obelia bidentata*). I briozoi, sebbene meno importanti fisionomicamente, sono molto abbondanti (*Adeonella calveti*, *Celleporina magnevilliana*, *Escharoides coccinea*, *Reteporella mediterranea*, *Smittoidea reticulata*, *Turbinellepora avicularis*), è inoltre presente l'ascidia *Pyura dura*. I crostacei ed i pesci sono presenti con specie di grandi dimensioni molto ricercate come le cicale (*Scyllarus arctus*, *Scyllarides latus*), l'aragosta (*Palinurus elephas*), l'astice (*Homarus gammarus*) per i crostacei decapodi, la cernia (*Epinephelus marginatus*), la corvina (*Sciaena umbra*), la mostella bruna (*Phycis phycis*), il grongo (*Conger conger*) per i pesci. Altre specie più piccole sono tipiche di questo tipo di biotopo, come i gamberetti *Palaemon serratus* e *L. seticaudata*, il pesce *Gammogobius steinitzi*.

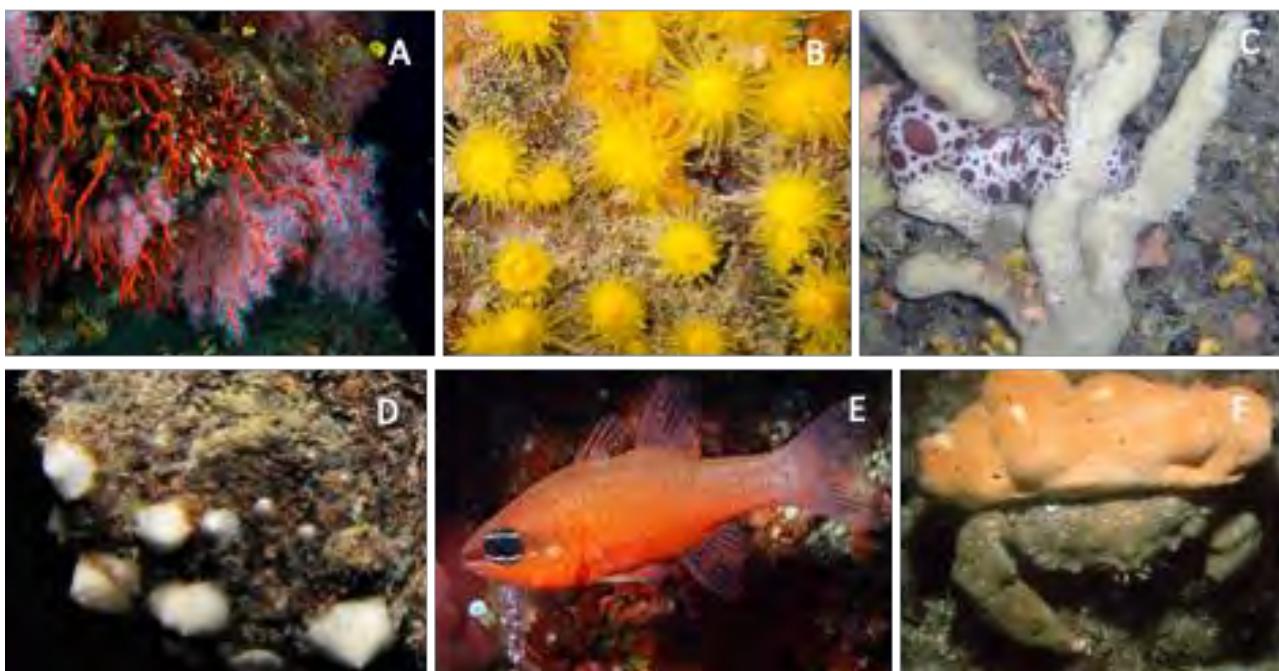


Figura 1.2 - Specie comunemente osservate nelle grotte marine. A. *Corallium rubrum*, B. *Leptopsammia pruvoti*, C. *Petrosia ficiformis*, D. *Petrobiona massiliana*, E. *Apogon imberbis*, F. *Dromia personata*.

Il popolamento delle grotte oscure è più povero in specie in confronto con quello delle grotte semi-oscure, ma in modo diverso a seconda dei vari gruppi: la differenza è bassa per le spugne e per i briozoi (20%) e molto alta per le sclerattinie. Si osserva una diminuzione generale della taglia degli individui. Tra le spugne, possiamo citare oltre alla specie “ipercalcificata” *P. massiliana*, un relitto dei popolamenti di Pharetronidae costruttori di scogliere nel Paleozoico, *Plectroninia hindei*, e le demosponghe *Spirastrella cunctatrix*, *D. bistellata*, *Discodermia polydiscus*. I cheilostomi *Setosella cavernicola*, *Ellisina spp.*, *Puellina (Glabrilaria) pedunculata*, *P. (Glabrilaria) corbula*, *Coronellina fagei* e i ciclostomi *Plagioecia inoedificata* e *Annectocyma indistincta* sono tra le specie più caratteristiche di questo ambiente oscuro e oligotrofo. Fra i policheti serpulidi tipico è *Vermiliopsis monodiscus*, oltre a *Metavermilia multicristata*, *Janita fimbriata*, *Filogranula annulata*; gli scleractiniari sono rappresentati da *Guynia annulata* e *Ceratotrochus magnaghi*. Sono ancora da ricordare il foraminifero *Discoramulina bollii* e i brachiopodi *Tethyrhynchia mediterranea* e *Argyrotheeca cistellula*. La fauna vagile di questo biotopo è segnata dall’abbondanza talvolta notevole del minuscolo crostaceo *Hemimysis speluncula*, che forma degli sciami migranti verso l’esterno nella fase notturna e anche dalla presenza dei decapodi *H. condylata*, *Galathea strigosa* e *S. spinosus*, del gasteropode *Homalopoma sanguineum*, dei pesci *Thorogobius ephippiatus*, *Apogon imberbis* e soprattutto *G. ater*, una specie che vive a circa 800 m di profondità e che appartiene ad una famiglia (Bythitidae) tipicamente cavernicola o batiale. Interessante la presenza del chetognato *Spadella ledoyer*.

Specie alloctone

Due sono le macrofite alloctone segnalate nelle grotte italiane, *Acrothamnion preissii* e *Asparagopsis armata*. L’alga rossa *A. preissii*, segnalata per la prima volta in Mediterraneo nelle acque toscane (Cinelli & Sartoni, 1971), forma matasse filamentose che ricoprono i fondali sia rocciosi che sabbiosi, spesso in associazione con *Womersleyella Setacea*. L’altra rodofita *A. armata*, originaria dell’Oceano Indiano e del Bacino Indo Australiano, è stata segnalata per la prima volta in Italia nel Golfo di Napoli (Funk, 1955), anch’essa oramai in forte espansione grazie alla sua velocità nella riproduzione vegetativa. In particolare sono state studiate le grotte situate all’interno delle Aree Marine Protette delle Isole Pelagie, delle Isole Egadi e del Plemmirio, in Sicilia. Rispetto ad altre aree indagate, le specie algali alloctone presenti non sembrano aver influenza negativa sulla flora indigena. *A. preissii* è presente in queste grotte solo con pochi talli, al contrario di quanto osservato invece nel Tirreno e nello Ionio dove risulta piuttosto invasiva. *A. armata*, che nello Ionio è stata osservata formare grossi blooms primaverili, nelle grotte è stata rinvenuta sotto forma di un sottile e quasi microscopico tallo filamentoso, proprio della generazione tetrasporofitica (Alongi et al., 2012).

Infine, sempre in alcune grotte in Sicilia, è stata anche segnalata la presenza di *W. setacea* (Di Martino,

2002).

Tecniche di monitoraggio

Scelta delle aree di indagine

I siti di indagine dell'habitat 8380 devono essere selezionati, partendo dalle informazioni presenti nel Catasto Speleologico, che siano rappresentativi dei diversi contesti della singola Regione. Cavità non ancora accatastate devono essere prontamente rilevate e segnalate.

Strumenti di campionamento e indagine

Le indagini all'interno delle grotte necessitano di operatori subacquei specializzati. Possono fare eccezione alcune grotte semi-sommerse accessibili con imbarcazioni, nelle quali è possibile compiere alcune operazioni dalla superficie (misure di qualità dell'acqua, osservazione dei popolamenti con telecamere filoguidate). Il rilievo di nuove grotte deve essere attuato direttamente da operatori speleologici subacquei specializzati. La qualità dell'acqua deve essere valutata *in situ* con sonde multiparametriche e, in caso di sospetti inquinamenti di origine terrestre, tramite raccolta di campioni di acqua destinati ad analisi chimiche e microbiologiche. Gli organismi bentonici devono essere studiati tramite campionamenti non distruttivi come rilievi fotografici o tracciati video. Esemplari (o frammenti di esemplari) devono essere raccolti quando le esigenze tassonomiche lo richiedono. La fauna vagile può essere studiata con macchine temporizzate lasciate *in situ* per diversi giorni.

Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni

I dati devono essere restituiti attraverso standard informativi predefiniti al fine di permettere l'applicazione di indici di stato ecologico. Rilievi fotografici o tracciati video devono essere restituiti come file video ad alta risoluzione (4K o Full HD).

Indicazioni operative

Si suggeriscono campagne d'indagine a cadenza annuale sia sulla qualità dell'acqua, sia sul biota. Le osservazioni sui popolamenti (biodiversità, abbondanza, ricoprimento percentuale) dovranno essere condotte mediante rilievi fotografici, coadiuvati da campioni mirati per l'identificazione degli organismi fotografati. È necessario che le fotografie siano scattate tenendo presente dei diversi ambienti che si succedono in una grotta e che sono caratterizzati da una progressiva diminuzione di luminosità dall'ingresso fino al fondo.

Competenze necessarie degli operatori: operatori scientifici subacquei, adeguate competenze tassonomiche, elaborazione di immagini.

Tabella parametri - Elenco dei parametri da determinare con indicazione della metodologia di riferimento e del relativo strumento di indagine

Tipologia	Parametro	Indagine	Riferimento
<i>Estensione dell'habitat</i>	<i>Morfo-batimetria</i>	<i>Tecniche di rilevamento subacqueo</i>	
<i>Condizione dell'habitat</i>	<i>Caratterizzazione macrobenthos</i> <i>Parametri chimico-fisici in colonna</i>	<i>Operatori scientifici subacquei per raccolta campioni, censimento macrofauna e raccolta di immagini.</i> <i>È consigliato l'impiego di campionamenti fotografici non distruttivi</i> <i>Analisi in laboratorio</i> <i>Operatori scientifici subacquei per la raccolta di dati con sonda multiparametrica e bottiglie</i>	<i>SIBM. Manuale Benthos. Biol. Mar. Mediterr. 2003</i>

Giorgio Bavestrello, Riccardo Cattaneo-Vietti, Giovanni Russo

Bibliografia

Habitat 8330

- Alongi G., Cormaci M., Furnari G., Catra M., 2012. Floristic macroalgal diversity in selected submarine caves located within two marine protected areas off Lampedusa Island and Sicily (Italy). *Bot. Mar.*, 55: 387-397.
- Cicogna F., Bianchi C.N., Ferrari G., Forti P., (eds), 2003. *Grotte marine: cinquant'anni di ricerche in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. 505 pp.
- Cinelli F., Sartoni G., 1971. *Acrothamnion J.Ag.* (Rhodophyta, Ceramiaceae): genere algale nuovo per il mare Mediterraneo. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 37: 567-574.
- Di Martino V., 2002. Osservazioni preliminari sul fitobenthos di due grotte marine dell'Isola di Capo Passero (Sicilia Sud Orientale; Mar Ionio). *Inform. Bot. Ital.*, 34 (1) 87-89.
- Funk G., 1955. Meeresalgen von Neapel. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 25 (suppl.): 1-178.
- Giakoumi S., Sini M., Gerovasileiou V., Mazor T., Beher J., Possingham H.P., Abdulla A., Çinar M.E., Dendrinos P., Gucu A.C., Karamanlidis A.A., Rodic P., Panayotidis P., Taskin E., Jaklin A., Voultsiadou E., Webster C., Zenetos A., Katsanevakis S., 2013. Ecoregion-based conservation planning in the Mediterranean: dealing with large-scale heterogeneity. *PLoS One*, 8: e76449.
- Langar H., Bouafif C., Ouerchi A. (eds). 2014. Proceedings of the 1st Mediterranean Symposium on the conservation of Dark Habitats (Portoroz, Slovenia, 31 October 2014). RAC/SPA publ., Tunis. 92 pp.
- Pérès J.M., Picard J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31 (47): 5-137.

