

BETTI FEDERICO

Biologo Marino

Via La Torre, 73
40026 - Imola (Bo)
Tel. 3288165688
info@federicobetti.it
P. IVA Nr. 03205681202

OGGETTO: AREA MARINA PROTETTA (AMP) ISOLA DI BERGEGGI – MONITORAGGIO DELLE SPECIE CARISMATICHE (RARE, PROTETTE, DI INTERESSE COMMERCIALE O TURISTICO), OPERA DI DIVULGAZIONE DEI DATI E CONSIDERAZIONI CONSERVAZIONISTICHE PER UNA GESTIONE SOSTENIBILE

SECONDA RELAZIONE INTERMEDIA

MARZO 2014



Federico Betti

La presente relazione mostra i progressi ottenuti nella conoscenza della biodiversità all'interno dell'AMP Isola di Bergeggi e nelle acque limitrofe, a seguito del progetto di monitoraggio delle specie carismatiche, e della divulgazione dei dati ottenuti.

In particolare, è continuato, tramite immersioni subacquee ed attività di *snorkeling*, lo studio della biodiversità ad antozoi (Cnidaria), con l'identificazione di una nuova specie nelle acque bergeggine, la rara *Phymanthus pulcher*, e la produzione di un articolo scientifico:

Betti F., Bavestrello G., Cattaneo-Vietti R., Bo M., Bava S. (2014) The anthozoan (Cnidaria) fauna of the Italian Marine Protected Area "Isola di Bergeggi". *Biogeographia*, in press.

L'articolo è allegato alla presente relazione; All. 1.

Le attività di studio e monitoraggio si sono poi concentrate sulla specie *Corynactis viridis*, corallimorfario tipico di acque piuttosto profonde ma rinvenuto in zona intertidale sulla scogliera di Punta Predani. Trattandosi di una specie poco nota, ed essendo in habitat per essa insolito, è in corso uno studio, in collaborazione con il DISTAV dell'Università degli Studi di Genova, di carattere biologico, morfologico ed ecologico. Durante le stesse attività, è stata osservata una proliferazione dell'idrozoa *Paracoryne huvei*, specie ad oggi segnalata da soli quattro autori in tutto il Mediterraneo, mai osservata nel Ponente Ligure e mai con tali abbondanze e densità. Per questo, è iniziato un progetto ancora in corso, di nuovo in collaborazione con il DISTAV, di monitoraggio mensile e studio morfologico, anatomico ed ecologico di questa specie ad oggi praticamente sconosciuta.

L'attenzione è poi stata rivolta al gruppo delle meduse, considerate specie carismatiche in quanto ben note a tutti, e in grado di influenzare la generale fruizione del mare. Nell'ultimo decennio la presenza di meduse lungo le coste italiane è stata in generale e progressivo aumento, ed è noto che il fenomeno tenderà in futuro ad amplificarsi. Pertanto, si ritiene necessario provvedere ad informare residenti e turisti frequentanti il mare e le spiagge bergeggine sugli episodi ed eventuali rischi. È stata così condotta un'indagine sulle specie di meduse e in generale di macroplankton gelatinoso avvistate nelle acque dell'AMP, a cui è seguita la produzione di un opuscolo informativo di 16 pagine, di carattere sia biologico che medico, grazie alla collaborazione con la dermatologa dott.ssa M. Scarimbolo. L'obiettivo è di proteggere sia gli animali, spesso ingiustamente temuti e spiaggiati, che i bagnanti e in generale tutti i fruitori del mare. Le stesse immagini ed informazioni sono state utilizzate per la creazione di poster cm 100x70 che potranno essere distribuiti a tutti gli stabilimenti balneari ed i centri di immersione prima dell'inizio della stagione estiva.

Il poster è allegato; All. 2.

L'attività principale del semestre è stata poi la produzione, in una collaborazione tra AMP "Isola di Bergeggi", DISTAV e Centro Carabinieri Subacquei di Genova, di un cortometraggio dal titolo "La foresta perduta". Il filmato, di circa 16 minuti di durata, porta all'attenzione la problematica di reti e lenze abbandonate, sia da pescatori professionisti che dilettanti, su ecosistemi profondi, dominati da foreste di antozoi, quali gorgonie, coralli neri o madrepora. Il problema, di rilevanza estrema, è prepotentemente venuto alla luce in seguito a campagne di esplorazione di ambienti mesofotici (tra 70 e 300 metri di profondità) promosse dall'ISPRA lungo le coste italiane; la Liguria è risultata una delle aree più colpite dal fenomeno, e tutte le secche rocciose esplorate durante l'attività sono risultate impattate da attrezzi da pesca abbandonati, con conseguenze estremamente dannose su tutto un ecosistema ancora quasi sconosciuto, e ripercussioni anche sociali, visto che le foreste di coralli ospitano numerose specie di grande valore commerciale. È stato pertanto prodotto un filmato con immagini provenienti da robot filoguidati di ISPRA e Centro Carabinieri Subacquei di Genova, riprese in immersione subacquea, e interviste. È stato scritto un testo, ingaggiato un doppiatore e le immagini sono state montate; il video è stato poi sottotitolato. Il risultante cortometraggio ha funzione di mostrare il fenomeno sia all'opinione pubblica (e per questo è già previsto un suo impiego a Cinemare 2014), sia alla comunità scientifica (ad oggi è stato proiettato al congresso della Società Italiana di Biologia Marina 2014), sia agli Enti competenti, (sarà pertanto presentato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e al Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali).

Il testo del filmato è allegato; All. 3.

E' infine recentemente cominciata una nuova iniziativa editoriale, ossia la stesura di un libro, i cui autori saranno il sottoscritto, Simone Bava, Giorgio Bavestrello e Riccardo Cattaneo-Vietti, riguardante i pesci del Mar Ligure. L'opera riguarderà quindi la fauna ittica di tutte e tre le AMP liguri, e dei due parchi regionali. Il soggetto sarà trattato in maniera ampia, dai punti di vista biologici, ecologici, economici, scientifici, della pesca, e della tradizione gastronomica. Sono previsti interventi anche ad opera di esperti di settore, e attività di immersione subacquea per ottenere immagini e dati.

L'indice provvisorio è allegato; All. 4.

Le gallerie fotografiche subacquee visitabili attraverso il sito dell'AMP sono state periodicamente aggiornate.

La collaborazione con la rivista TuttoBergeggi è proseguita, con la pubblicazione di altri tre articoli di carattere biologico divulgativo.

THE ANTHOZOAN (CNIDARIA) FAUNA OF THE ITALIAN MARINE PROTECTED AREA “ISOLA DI BERGEGGI”

FEDERICO BETTI^{1,2}, GIORGIO BAVESTRELLO², RICCARDO CATTANEO-VIETTI³, MARZIA BO², SIMONE BAVA^{1*}

¹ Comune di Bergeggi Sett. AMP Isola di Bergeggi, V. De Mari 28 D, 17028, Bergeggi (SV)

² DiSTAV, Università degli Studi di Genova, C.so Europa, 26, 16132, Genova

³ DiSVA, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131, Ancona

*Corresponding author. Email: direttore@ampisolabergeggi.it

ABSTRACT

Anthozoans (Cnidaria) comprise about 130 species known for the Italian coasts, including also valuable species: some are socially and/or economically important, being charming for scuba divers, some are ecosystem engineers, some are climate change indicators. Nevertheless, little is still known about their presence, abundance and distribution in the Italian seas. In this paper the anthozoan fauna of the Marine Protected Area “Isola di Bergeggi” and the Site of Community Importance “Fondali Noli - Bergeggi”, in the Ligurian Sea, is described, with some biogeographical evaluations.

Four species new for the Ligurian Sea are recorded; the shallowest record of *Dendrophyllia cornigera* in the Mediterranean Sea, the presence of *Oculina patagonica* and living red and white corals are reported too. The cold affinity of a large percentage of the species is discussed, along with the threats that the local anthozoans are facing, such as global warming, fishing, and invasive species.

INTRODUCTION

The Marine Protected Area “Isola di Bergeggi”, in the Ligurian Sea (Fig. 1), covers an area of 2.15 km² and, together with the Site of Community Importance “Fondali Noli - Bergeggi”, of 3.8 km², includes a complicate network of different habitats, such as *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, 1813 meadows, particularly rich detrital plains and slopes, rocky and coralligenous cliffs, deep shoals, wrecks and a submerged cave called “Grotta Marina” (Rovere *et al.*, 2007, 2009; Bianchi *et al.*, 1986). Herein, the continental shelf is extremely close to the shore, and the area is subjected to a deep upwelling due to mesoscale and submesoscale eddies which lead to a fertilization of the Ligurian Sea (Casella *et al.*, 2011).

Many studies were carried in the past at diving depths to study the geomorphology and ecology of the area, particularly in the submerged cave (Bianchi *et al.*, 1986; Diviacco, 1999; Diviacco &

Tunesi, 1999; Morri *et al.*, 1994; Rovere *et al.*, 2007, 2009; Vetere & Pessani, 1989), while ROV surveys were recently conducted by ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Rome) to produce multi-beam maps and to explore the deep circa-littoral zone up to 200 m depth in front of Bergeggi. In addition, in 2012, the Centro Carabinieri Subacquei Genova and GayMarine s.r.l. explored the wreck of H.M.T. *Transylvania*, close to the MPA and the SCI at a depth of 630 m, recording some biological information. However, except for algae (Boudouresque, 1984), fish (Molinari & Tunesi, 2003) and other scattered biocoenotic data (Ciamberlano, 2010-11), little is still known about the biodiversity of Bergeggi.

Recently, Betti (2013) illustrated the Anthozoa living in the area, a class of cnidarians that comprises about 130 species known for the Italian seas and includes many valuable species, some of which may represent a social and/or economical value, being charming for scuba divers, while some are ecosystem engineers, and others are climate changes indicators.

Aim of the present paper is to describe the anthozoan biodiversity in the MPA "Isola di Bergeggi" and in the SCI "Fondali Noli – Bergeggi" and to discuss some biogeographical aspects.

MATERIALS AND METHODS

Presence and abundance of anthozoans in the area were checked both directly and indirectly. From September 2012 to September 2013, 70 dives, both by scuba diving and snorkelling, were carried out along the shores of the MPA and the SCI, around the island of Bergeggi, in the cave and on different deep shoals. Pictures were taken for every species.

Other data were obtained from bibliographic research, from interviews to recreational scuba divers, and from ROV images taken by ISPRA, Centro Carabinieri Subacquei Genova and GayMarine s.r.l. Analysed data cover a depth ranging from the surface to 630 m.

RESULTS

A total of 47 species of anthozoans were found in the MPA and in the SCI; in particular, 12 Octocorallia species (10 Alcyonacea and 2 Pennatulacea) and 35 Hexacorallia (1 Antipatharia, 3 Ceriantharia, 15 Actiniaria, 3 Zoanthidea, 12 Scleractinia, and 1 Corallimorpharia) (Tab. 1).

The ceriantharian *Pachycerianthus solitarius* and the three actinarians *Andresia parthenopea*, *Halcampoides purpureus* and *Peachia cylindrica* are new records for the Ligurian Sea (Fig. 2). The yellow scleractinian coral *Dendrophyllia cornigera* was found at Scoglio del Mantice, close to the SCI and the MPA at a depth of 82 m (representing the shallowest record for Mediterranean waters). A large population of the precious red coral *Corallium rubrum* was found, below 65 m depth at "I Maledetti" shoal, with a maximum abundance of 300 colonies m⁻², and large specimens (maximum basal diameters of 16.3 ± 7 mm).

On the wreck of the H.M.T. *Transylvania*, at a depth of 630 m, the living white corals *Madrepora oculata* and *Desmophyllum dianthus* were recorded. Few specimens of *Oculina patagonica* were observed in the littoral zone (Fig. 2).

The alcyonacean *Clavularia crassa* was found only inside *P. oceanica* meadows, together with *Alicia mirabilis* and *Cerianthus membranaceus*, the latter reported also on detrital sea bottoms at about 40 m depth and along coralligenous cliffs. *Leptogorgia sarmentosa*, *Pteroeides spinosum*, *Virgularia mirabilis*, *P. solitarius*, *Arachnanthus oligopodus*, *H. purpureus*, *A. parthenopea* and *P. cylindrica* were found on detrital sea bottoms. *Polycyathus muelleriae* was found only inside the cave, together with *Leptopsammia pruvoti*, which is typical also of coralligenous and rocky cliffs, as well as *Aiptasia mutabilis*, *Cribrinopsis crassa*, the very abundant *Parazoanthus axinellae*, *Madracis pharensis*, *Caryophyllia inornata*, *Phyllangia americana mouchezii* and *Balanophyllia regia*. In shallower waters, *Anemonia viridis*, *Cladocora caespitosa*, *Balanophyllia europaea* and *O. patagonica* were recorded.

Almost the totality of deep shoals hosted rich forests of the gorgonians *Paramuricea clavata* and *Eunicella verrucosa*, while the other gorgonians (Holaxonia) were never reported in aggregations, but were occasionally present in the same environment, together with the rare *Alcyonium acaule*, *Alcyonium coralloides* and *Savalia savaglia*.

The black coral *Antipathella subpinnata* was found in the deep shoal "I Maledetti", below 60 m depth, together with *C. rubrum* and some gorgonians.

Cornularia cornucopiae, *Actinia cari* and *Epizoanthus arenaceus* were found mainly under the stones, while *Aiptasia diaphana*, *Cereus pedunculatus*, *Aulactinia verrucosa* and *Telmatactis forskalii* were found preferentially in the crevices between the stones.

Actinia equina and *Corynactis viridis* were found only in intertidal area, the latter associated with the brown algae *Cystoseira amentacea* var. *stricta* Montagne, 1846.

Calliactis parasitica and *Adamsia palliata*, both not common, were found exclusively associated with hermit crabs, in particular the latter only with *Pagurus prideaux* Leach, 1815.

The two pennatulaceans, *P. spinosum* and *V. mirabilis*, and the ceriantharian *A. oligopodus*, have been spotted by scuba divers until 2007 at a depth of around 30 m on the detrital sea bottoms of Capo Noli, but have been rarely seen since then, and were not recorded during the surveys of the present study.

Among the recorded species, 17 are endemic of the Mediterranean Sea or are found only in proximity of the Gibraltar Strait, 26 show a cold affinity, being present also in colder or deeper seas, and 4 present warm affinity (Tab. 1).

Three species of scleractinians (*C. caespitosa*, *O. patagonica* and *B. europaea*), typically symbiotic with zooxanthellae, were occasionally present in the area, also with few bleached specimens (Fig. 2).

Five gorgonians, *P. clavata*, *L. sarmentosa*, *Eunicella cavolinii*, *Eunicella singularis* and *Eunicella verrucosa*, have been subjected to mass mortality episodes, in particular in 1999 (Cerrano *et al.*, 2002), but only *E. cavolinii* and *E. singularis* showed a visible regression in the last years as well as damaged specimens, and nowadays are very rare. The same gorgonians, on the deep shoals, appeared damaged by abandoned fishing nets and lines.

DISCUSSION

The MPA “Isola di Bergeggi” and the SCI “Fondali Noli – Bergeggi” represent an hot-spot of Anthozoa biodiversity, accounting for about 37% of all the anthozoan fauna known for the Italian coasts in a very limited area. This is mainly due to the presence of an intricate network of different habitat, each one populated by its peculiar species. The work led to 4 new records for the Ligurian Sea, to the shallowest Mediterranean record of *D. cornigera* and to the record of both a large population of *C. rubrum* (the second for abundance in the Ligurian Sea) and a living population of the white corals *M. oculata* and *D. dianthus*. Until now, in the Ligurian Sea only one population of *Madrepora oculata* was described (Tunesi *et al.*, 2001). The latter record, moreover, represents the first of these corals on artificial substrates in the Mediterranean Sea.

With regard to the biogeographic distribution of the recorded species, about 36% of the species are considered endemic of the Mediterranean Sea, 55% show a cold affinity, while only 8.5 % present a warm affinity; no Indopacific species were recorded. This situation may be driven by the average temperature of the Ligurian Sea, colder than the rest of the Mediterranean Sea (Bresseur *et al.*, 1996). The hydrological characteristics of the area suggest that the anthozoan fauna of Bergeggi could be particularly vulnerable to the warming of the Mediterranean shallow waters, as witnessed by the observed bleaching events, symptom of thermal stress (e.g. Rodolfo-Metalpa *et al.*, 2006; Toren *et al.*, 1998), of the zooxanthellate scleractinians, and the gorgonians mass mortalities (Bavestrello *et al.*, 1994; Cerrano *et al.*, 2002; Mistri & Ceccherelli, 1996). Many fishing nets and lines, found over rocks and gorgonians, represent another important threat for the deep coral forests (Bavestrello *et al.*, 1997; Bo *et al.*, 2014).

The progressive rarefaction and apparent vanishing of some species, such as pennatulaceans and *A. oligopodus*, is probably due to the impact of recreational fishing activities on the incoherent sea bottoms of Capo Noli, as described e.g. by Lindholm *et al.* (2008) and Troffe *et al.* (2005) for *Halipteris willemoesi* in California and British Columbia. In addition, in the same area, seasonal nourishments of the shore are performed, which can suffocate the organisms, and, since 2000, the invasive green alga *Caulerpa racemosa* (Agardh, 1873) has been recorded in the area (Bava, pers. observ.) creating an intricate network that can interfere with the growth of these species, and in general produces ecosystemic changes as described by Pacciardi *et al.* (2011).

O. patagonica is worth of interest because of its doubtful status: it is considered an “invasive” alien species by some authors (e.g. Zibrowius, 1974; Fine *et al.*, 2001), but also endemic of the

Mediterranean Sea by the IUCN Red List of threatened species (Obura *et al.*, 2008). The species was firstly described in 1908 in Argentina as a fossil species, and in 1966, was reported for the first time alive, in a locality close to the area of the present study (Savona) (Zibrowius, 1974). Since then it was found in numerous other localities of the Mediterranean Sea (Obura *et al.*, 2008), but was never found alive in other seas of the world. Moreover, the few specimens found during the surveys of this study show that this species is not considerably increasing its occurrence in the area, as should happen in case of an alien species invasion. Because of these evidences, in the present work the species is tentatively considered endemic.

REFERENCES

- Bavestrello G., Bertone S., Cattaneo-Vietti R., Cerrano C., Gaino E., Zanzi D. (1994). Mass mortality of *Paramuricea clavata* (Anthozoa, Cnidaria) on Portofino Promontory cliffs, Ligurian Sea, Mediterranean Sea. *Mar. Life*, **4** (1): 15-19.
- Bavestrello G., Cerrano C., Zanzi D., Cattaneo-Vietti R. (1997). Damage by fishing activities to the gorgonian coral *Paramuricea clavata* in the Ligurian Sea. *Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.*, **7**: 253–262.
- Betti F. (2013). Fiori Sott'acqua – Gli antozoi dell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi". *Editoriale Darsena Savona*: 1-112.
- Bianchi C.N., Cevasco M.G., Diviaco G., Morri C. (1986). Primi risultati di una ricerca ecologica sulla grotta sottomarina di Bergeggi (Savona). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **52** (Suppl.): 267-293.
- 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. *Biological Conservation*, **171**: 167-176.
- Boudouresque C. F. (1984). Groupes écologiques d'algues marines et phytocénoses benthiques en Méditerranée Nord-Occidentale: une revue. *Giornale Botanico Italiano*, **118** (Suppl. 2): 111-114.
- Brasseur P., Beckers J.M., Brankart J.M., Schoenauen R. (1996). Seasonal temperature and salinity fields in the Mediterranean Sea: climatological analyses of a historical data set. *Deep-Sea Research*, **43** (2): 159-192.
- Casella E., Molcard A., Provenzale A. (2011). Mesoscale vortices in the Ligurian Sea and their effect on coastal upwelling processes. *J. Mar. Syst.*, **88**: 12-19.
- Cerrano C., Bavestrello G., Bianchi C.N., Cattaneo-Vietti R., Bava S., Morganti C., Morri C., Picco P., Sara G., Schiaparelli S., Siccardi A., Sponga F. (2002). A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (North-western Mediterranean), summer 1999. *Ecology Letters*, **3**: 284-293.
- Ciamberlano F. (2010-11). Il corallo rosso de "I Maledetti" (Area Marina Protetta Isola di Bergeggi). Tesi di laurea in Scienze ambientali marine. Università degli Studi di Genova.

- Diviacco G. (1999). Analisi dell'ambiente naturale ed antropico dell'area costiera comprendente le falesie e l'isola di Bergeggi (SV) finalizzata all'istituzione dell'area protetta marina: prima parte (fase conoscitiva). *Regione Liguria, Ufficio Parchi e Aree Protette*: 1-461.
- Diviacco G. (1999). Analisi dell'ambiente naturale ed antropico dell'area costiera comprendente le falesie e l'Isola di Bergeggi (SV) finalizzata all'istituzione dell'area protetta marina. Prima e seconda parte. *Ufficio parchi e Aree Protette*, Dipartimento Agricoltura, Parchi e Foreste. Regione Liguria.
- Diviacco G., Tunesi L. (1999). Descrizione e cartografia dei principali popolamenti bentici della futura area marina protetta di Bergeggi (Mar Ligure). *Biol. Mar. Medit.*, **6** (1): 493-495.
- Fine M., Zibrowius H., Loya Y. (2001). *Oculina patagonica*: a non-lessepsian scleractinian coral invading the Mediterranean Sea. *Mar. Biol.*, **138**: 1195-1203.
- Lindholm J., Kelly M., Kline D., de Marignac J. (2008). Patterns in the local distribution of the sea whip, *Halipteris willemoesi*, in an area impacted by mobile fishing gear. *Marine Technology Society Journal*, **42**: 64-68.
- Mistri M., Ceccherelli V.U. (1996). Effects of a mucilage event on the Mediterranean gorgonian *Paramuricea clavata*. I—Short term impacts at the population and colony levels. *Ital. J. Zool.*, **63**: 221–230.
- Molinari A., Tunesi L. (2003). Observation on fish assemblages of the coastal area of Bergeggi (Western Ligurian Sea) *Atti Associazione Italiana Oceanologia Limnologia*, **16**: 155-161.
- Morri C., Bianchi C.N., Campi F., Diviacco G., Forti S., Niccolai I., Sgorbini S., Tucci S. (1994). Gradienti fisico chimici e ricoprimento biologico nella grotta marina di Bergeggi. *Mem. Ist. It. Speleologia*, **6** II: 85-94.
- Obura D., Fenner D., Hoeksema B., Devantier L., Sheppard C. (2008). *Oculina patagonica*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1.
- Pacciardi L., De Biasi A.M., Piazzini L. (2011). Effects of *Caulerpa racemosa* invasion on soft-sea bottom assemblages in the Western Mediterranean Sea. *Biological Invasions*, **13**: 2677-2690.
- Rodolfo-Metalpa R., Richard C., Allemand D., Bianchi C.N., Morri C., Ferrier-Pagès C. (2006). Response of zooxanthellae in symbiosis with the Mediterranean corals *Cladocora caespitosa* and *Oculina patagonica* to elevated temperatures. *Mar. Biol.*, **150**: 45-55.
- Rovere A., Parravicini V., Firpo M., Morri C., Albertelli G., Bianchi C.N. (2007). Emergenze naturalistiche dell'Area Marina Protetta di Bergeggi (Sv): integrazione di aspetti biologici, ecologici e geomorfologici. *Biol. Mar. Medit.*, **14** (2): 86-87.
- Rovere A., Parravicini V., Vacchi M., Montefalcone M., Morri C., Bianchi C.N., Firpo M. (2009). Cartografia geo-ambientale all'interno delle Aree Marine Protette: l'esempio di Bergeggi (Mar Ligure). *Atti 13ª Conferenza Nazionale ASITA*, Bari 1-4 dicembre 2009.

Toren A., Laundau L., Kushmaro A., Loya Y., Rosember E. (1998). Effect of temperature on the adhesion of *Vibrio* AK-1 to *Oculina patagonica* and on coral bleaching. *Appl. Environ. Microbiol.*, **64**: 1379–1384.

Troffe P.M., Levings C.D., Piercey G.E., Keong V. (2005). Fishing gear effects and ecology of the sea whip (*Halipteris willemoesi* (Cnidaria: Octocorallia: Pennatulacea)) in British Columbia, Canada: preliminary observations. *Aquatic Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.*, **15**: 523–533.

Tunesi L., Diviacco G., Mo G. (2001). Observations by submersible on the biocoenosis of the deep-sea corals off Portofino promontory (Northwestern Mediterranean Sea). *Proceedings of the First International Symposium on Deep-Sea Corals*. J.H.M. Willison, J. Hall, S. Gass, E.L.R. Kenchington, M. Butler, and P. Doherty, eds, Ecology Action Centre and Nova Scotia Museum, Halifax, 76-87.

Vetere M., Pessani D. (1989). Morfologia e fruttificazione della prateria di *Posidonia oceanica* di Bergoggi (Liguria). *Oebalia*, **15** (1): 351-354.

Zibrowius H. (1974). *Oculina patagonica*, Scléractiniaire hermatypique introduit en Méditerranée. *Helgol. Wiss. Meeresunters*, **26**: 153-173.



Fig.1; Map with close-up view of the studied area.



Fig.2; upper left, *Pachycerianthus solitarius*; upper right, *Andresia parthenopea*; middle left, *Halcampoides purpureus*; middle right, *Peachia cylindrica*; lower left, *Oculina patagonica*; lower right, a bleached specimens of *Cladocora caespitosa*.

ORDER	SPECIES	AFF.	HABITAT
Alcyonacea	<i>Cornularia cornucopiae</i> (Pallas, 1766)	E	Under stones
	<i>Clavularia crassa</i> (Milne Edwards, 1848)	E	Meadows
	<i>Alcyonium acaule</i> Marion, 1878	E	Deep shoals
	<i>Alcyonium coralloides</i> (Pallas, 1766)	E	Deep shoals
	<i>Paramuricea clavata</i> (Risso, 1826)	E	Deep shoals
	<i>Corallium rubrum</i> (Linnaeus, 1758)	E	Deep shoal "I Maledetti"
	<i>Leptogorgia sarmentosa</i> (Esper, 1789)	E	Detrital sea bottoms
	<i>Eunicella verrucosa</i> (Pallas, 1766)	C	Deep shoals
	<i>Eunicella cavolinii</i> (Koch, 1887)	E	Deep shoals
	<i>Eunicella singularis</i> (Esper, 1791)	E	Deep shoals
Pennatulacea	<i>Pteroeides spinosum</i> (Ellis, 1764)	E	Detrital sea bottoms
	<i>Virgularia mirabilis</i> (Muller, 1776)	C	Detrital sea bottoms
Antipatharia	<i>Antipathella subpinnata</i> (Ellis & Solander, 1786)	C	Deep shoal "I Maledetti"
Ceriantharia	<i>Cerianthus membranaceus</i> (Spallanzani, 1784)	C	Meadows, detrital, coralligenous
	<u><i>Pachycerianthus solitarius</i> (Rapp, 1829)</u>	C	Detrital sea bottoms
	<i>Arachnanthus oligopodus</i> (Cerfontaine, 1891)	E	Detrital sea bottoms
Actiniaria	<i>Anemonia viridis</i> (Forsk., 1775)	C	Shallow water rocks
	<i>Actinia cari</i> Delle Chiaje, 1822	E	Under stones
	<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1758)	C	Rocky intertidal
	<i>Aiptasia mutabilis</i> (Gravenhorst, 1831)	C	Coralligenous and rocky cliffs
	<i>Aiptasia diaphana</i> (Rapp, 1829)	W	Crevice between stones
	<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)	C	Crevice between stones
	<u><i>Halcampoides purpureus</i> (Studer, 1879)</u>	C	Detrital sea bottoms
	<i>Aulactinia verrucosa</i> (Pennant, 1777)	C	Crevice between stones
	<i>Alicia mirabilis</i> Johnson, 1861	C	Meadows
	<u><i>Andresia parthenopea</i> (Andrès, 1883)</u>	C	Detrital sea bottoms
	<i>Cribrinopsis crassa</i> (Andrès, 1881)	E	Coralligenous and rocky cliffs
	<i>Telmatactis forskalii</i> (Hemprich & Ehrenberg, 1834)	C	Crevice between stones
	<i>Calliactis parasitica</i> (Couch, 1842)	C	Associated with hermit crabs
	<i>Adamsia palliata</i> (Fabricius, 1779)	C	Associated with hermit crab <i>P. prideaux</i>
	<u><i>Peachia cylindrica</i> (Reid, 1848)</u>	C	Detrital sea bottoms
Zoanthidea	<i>Parazoanthus axinellae</i> (Schmidt, 1862)	C	Coralligenous and rocky cliffs
	<i>Epizoanthus arenaceus</i> Delle Chiaje, 1823	E	Under stones
	<i>Savalia savaglia</i> (Bertoloni, 1819)	C	Deep shoals
Scleractinia	<i>Madracis pharensis</i> (Heller, 1868)	W	Coralligenous and rocky cliffs
	<i>Cladocora caespitosa</i> (Linnaeus, 1767)	E	Shallow water rocks
	<i>Leptopsammia pruvoti</i> Lacaze-Duthiers, 1897	C	Cave, coralligenous and rocky cliffs
	<i>Caryophyllia inornata</i> (Duncan, 1878)	C	Coralligenous and rocky cliffs
	<i>Balanophyllia europaea</i> (Risso, 1826)	E	Shallow water rocks
	<i>Balanophyllia regia</i> Gosse, 1853	C	Coralligenous and rocky cliffs
	<i>Oculina patagonica</i> de Angelis, 1908	E	Shallow water rocks
	<i>Phylliangia a. mouchezii</i> (Lacaze-Duthiers, 1897)	W	Coralligenous and rocky cliffs
	<i>Polycyathus muelleriae</i> (Abel, 1959)	W	Cave
	<i>Desmophyllum dianthus</i> (Esper, 1794)	C	H.M.T. <i>Transylvania</i> wreck
	<i>Madrepora oculata</i> Linnaeus, 1758	C	H.M.T. <i>Transylvania</i> wreck
<i>Dendrophyllia cornigera</i> (Lamarck, 1816)	C	Deep shoal "Scoglio del Mantice"	
Corallimorpharia	<i>Corynactis viridis</i> Allman, 1846	C	Rocky intertidal with <i>C. amentacea</i>

Tab.1; list of the recorded species. C for species with cold affinity, W for warm affinity, E for endemic species. New records underlined.

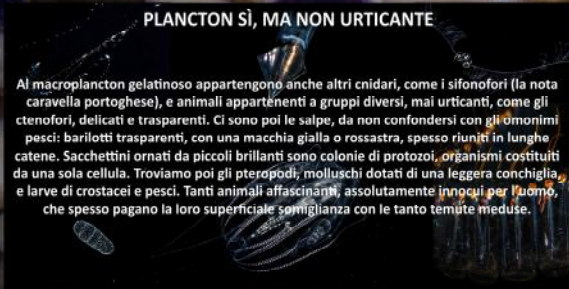
MEDUSE (INEVITABILI) COMPAGNE DI VACANZA

MEDUSE E PLANCTON GELATINOSO DELL' AREA MARINA PROTETTA "ISOLA DI BERGEGGI"

Le meduse rappresentano la fase di vita planctonica di molti cnidari: appartengono a questo gruppo i coralli, le gorgonie e gli anemoni di mare. Le meduse più grandi e comuni, rappresentate da una ventina di specie in Mediterraneo, appartengono alla Classe Scyphozoa, ma si possono incontrare anche la totuma cubomedusa, con una sola rappresentante mediterranea, e gli idrozoi, di cui poche specie sono visibili ad occhio nudo. Le meduse fanno parte del plancton, essendo organismi incapaci di opporsi al moto delle correnti; in particolare vengono ascritte al cosiddetto "macroplankton gelatinoso".


PLANCTON SÌ, MA NON URTICANTE

Al macroplankton gelatinoso appartengono anche altri cnidari, come i sifonofori (la nota caravella portoghese), e animali appartenenti a gruppi diversi, mai urticanti, come gli ctenofori, delicati e trasparenti. Ci sono poi le salpe, da non confondersi con gli omonimi pesci: barilotti trasparenti, con una macchia gialla o rossastra, spesso riuniti in lunghe catene. Sacchetti ornati da piccoli brillanti sono colonie di protozoi, organismi costituiti da una sola cellula. Troviamo poi gli pteropodi, molluschi dotati di una leggera conchiglia, e larve di crostacei e pesci. Tanti animali affascinanti, assolutamente innocui per l'uomo, che spesso pagano la loro superficiale somiglianza con le tanto temute meduse.



NON TUTTE LE MEDUSE VENGONO PER NUOCERE

Le meduse possiedono nematocisti in grado di inoculare veleno. Ciononostante, gran parte delle mediterranee risultano innocue per l'uomo, al pari del restante macroplankton gelatinoso. Il ruolo di questi organismi è importante: sono predatori di mare aperto, con forte impatto sulla piramide alimentare. Alcune meduse sono sfruttate da crostacei e giovanili di pesci, anche di interesse commerciale, che trovano in esse un rifugio. Molte specie sanno essere affascinanti, in virtù di forme particolari, trasparenze, bioluminescenze, meravigliose iridescenze e movimenti delicati e aggraziati. Non meritano di essere spiaggiate dai bagnanti per paura di una puntura da parte di una delle poche specie velenose!




PERCHÉ SEMPRE PIÙ MEDUSE SULLE NOSTRE COSTE ?

Esplosioni demografiche e grandi aggregati di meduse ed altri animali planctonici sono fenomeni assolutamente naturali. Però la progressiva rarefazione, ad opera dell'uomo, dei loro predatori (tartarughe, cetacei, squali, pesci pelagici), ha portato ad un incremento di questi organismi. Poiché molte specie si nutrono anche di larve ed uova di pesci, un loro aumento porta alla diminuzione di quelli che dovrebbero diventare loro predatori, amplificando il fenomeno che porta ad una crescente presenza in mare di questi animali. Da ciò deriva una maggiore possibilità di subire una puntura, ma anche l'occasione di ammirare organismi strani ed intriganti.



LE MEDUSE LIGURI (E I LORO PARENTI STRETTI)

 <p>Physalia physalis Caravella portoghese, sifonoforo molto urticante estremamente raro</p>	 <p>Forskalia edwardsi Sifonoforo a punti rossi, molto raro, piuttosto urticante ma non pericoloso</p>	 <p>Velella velella Barchetta di san Pietro, forma grandi aggregati in primavera. Assolutamente innocua.</p>	 <p>Porpita porpita Simile a V. velella, più rara sotto costa, altrettanto innocua.</p>	 <p>Aequorea forskalea Idromedusa relativamente cospicua, forma grandi banchi lontano da costa, a cui difficilmente si avvicina. Innocua.</p>	 <p>Olindias phosporica Idromedusa solitaria, molto rara, leggermente urticante ma non pericolosa.</p>
 <p>Carybdea marsupialis Cubomedusa comune in estate in baie riparate e porti. Urticante, dà dolore intenso di breve durata.</p>	 <p>Cotylorhiza tuberculata Di grandi dimensioni, generalmente solitaria ma talvolta in grandi banchi. Innocua.</p>	 <p>Rhizostoma pulmo Polmone di mare, la medusa più grande del Mediterraneo, spesso solitaria, poco o nulla urticante.</p>	 <p>Pelagia noctiluca Forma enormi banchi nel periodo estivo. La puntura è molto dolorosa ma non pericolosa.</p>	 <p>Chrysaora hysoscella Grande medusa, solitaria o in piccoli aggregati. Rara, la puntura è piuttosto dolorosa.</p>	 <p>Aurelia aurita Assolutamente innocua, forma densi aggregati di centinaia di esemplari in tarda primavera.</p>

IN CASO DI PUNTURA ...

Generalmente l'effetto del contatto si riduce a dolore e tatuaggio cutaneo dovuto all'ustione chimica provocata dalla rottura delle nematocisti. La gestione della puntura deve essere la più semplice possibile, perché nelle situazioni complicate è sempre bene rivolgersi ad un medico, tramite una chiamata al numero 118 di emergenza territoriale. Nell'immediato è bene evitare il più possibile la rottura delle nematocisti inesplose rimaste in contatto con la pelle, ed allontanarle in modo da non contaminare altre parti del corpo o le persone che prestano aiuto. Per questo, è bene sciacquare ripetutamente e con vigore la parte colpita in acqua di mare. Si può poi applicare acqua calda, tollerabile al tatto, soprattutto se aiutiamo anziani, bambini o soggetti con pelle delicata; con il retro di una lama di un coltello pulito, raschiare con delicatezza la sede di puntura in modo da allontanare le nematocisti residue. E' bene tenere la parte colpita più pulita possibile per evitare infezioni, senza procedere a fasciature occludenti, e non esporla al sole per scongiurare che questi "fissi" l'ustione.

Contattare il proprio medico curante per una valutazione in seconda battuta, sull'eventuale necessità di terapia cutanea o per bocca. Nel remotissimo caso che la vittima del contatto abbia una reazione eccessiva, ossia che manifesti sudorazione fredda, difficoltà respiratoria, dolore al petto, senso di svenimento o svenimento, dolore muscolare, nausea o vomito, avvisare il 118 comunicando correttamente l'indirizzo del luogo in cui si trova, spiegando cosa sta accadendo, e rispondere alle domande che verranno poste dagli operatori, che inizieranno a darvi indicazioni per aiutare il paziente in attesa dell'arrivo dell'ambulanza.

NUMERI UTILI: 118 (PRONTO SOCCORSO) – 1530 (GUARDIA COSTIERA)



Un progetto: AMP "ISOLA DI BERGEGGI"
Testi di Federico Betti e Monica Scarimbolo. Crediti fotografici: Federico Betti, Simone Bava (Aequorea forskalea, spiaggiamento Velella velella), Marzia Bo (Porpita porpita), Club Subacqueo Artigiano Viareggio (Rhizostoma pulmo), Stefano Guerrieri (Olindias phosporica, graniglia su Rhizostoma pulmo), Ero Tarantino (Forskalia edwardsi).



LA FORESTA PERDUTA

(0:00 – Intervista Prof. Bavestrello) *L'elemento ecologico più rilevante delle terre emerse sono le foreste, le foreste dei grandi alberi che hanno anche rappresentato da sempre un punto di riferimento per l'evoluzione umana.*

Nelle foreste le condizioni ambientali sono stabili e molto diversificate e permettono la vita di numerosi organismi che vivono in relazione con gli alberi, all'interno delle chiome, oppure in prossimità delle radici o sotto la corteccia; un'infinità possibile di nicchie ecologiche.

Ma anche da un punto di vista più antropologico, gli alberi, che affondano le radici nel terreno ed elevano la chioma verso il cielo, sono sempre stati anche intesi come un elemento mistico recuperato in tutte le religioni umane.

Si è sempre favoleggiato che foreste potessero essere presenti anche sul fondo del mare, e grandi narratori, come Verne, si sono cimentati nel descriverle; recentemente, grazie all'immersione subacquea, e soprattutto all'immersione con veicoli filoguidati, abbiamo potuto riconoscere che questi elementi, che queste grandi foreste, sott'acqua esistono davvero, ma sono costituite non da piante ma da animali.

(1:42) Questi animali, che gli antichi zoologi riunivano in un grande gruppo dall'affascinante nome di zoofiti, per la loro somiglianza proprio con le piante, sono noti ai più con il termine generico di coralli.

(1:56) Si tratta di grandi colonie di polipi, spesso di forma arborescente, a crescita lenta ed estremamente longeve che, in alcuni casi, possono raggiungere e superare l'età dei più vecchi alberi terrestri. I coralli sono figli della corrente: vivono l'inusuale condizione di predatori che non sono in grado di muoversi per inseguire le proprie prede. Solo il movimento dell'acqua porta ai polipi il cibo, costituito da piccoli organismi planctonici che vengono catturati da cellule urticanti specializzate poste sui tentacoli. Così come gli alberi crescono a cercare la luce, l'acqua e i nutrienti, così i coralli modificano la loro forma per sfruttare al meglio la situazione locale della corrente e catturare le prede che essa trasporta.

(2:50) Sui fianchi di un'alta montagna, le diverse associazioni vegetali si stratificano in fasce, la cui posizione e ampiezza è determinata dalle condizioni locali di temperatura e piovosità. In mare le condizioni locali -luce, temperatura, pressione, corrente- cambiano molto rapidamente, seguite dalle associazioni degli organismi ramificati. In Mediterraneo, anche i subacquei più inesperti conoscono le praterie della gorgonia gialla, *Eunicella cavolinii*, insediata sugli strapiombi rocciosi verticali, seguite, ad una maggiore profondità, dalla *Paramuricea clavata*, la grande gorgonia rossa e gialla che popola le scogliere alla base della falesia.

(3:37) Al di sotto di questa zona, si estendono le ricche foreste profonde: il prezioso corallo rosso, di cui sono ormai rare colonie di grandi dimensioni, e le eleganti e flessibili gorgonie, dalle forme e taglie più varie, che assecondano le correnti e formano dense praterie composte anche da migliaia di individui, su fondi rocciosi e sabbiosi, fino a diverse centinaia di metri di profondità.

(4:19) Solo al di sotto dei 100 metri di profondità, in Mediterraneo è possibile osservare specie diverse degli enigmatici e spettrali coralli neri, in grado di formare colonie arborescenti alte oltre 2 metri, che danno asilo a numerose specie di pesci ed invertebrati.

(4:37) Infine, sugli ultimi substrati duri, disponibili al di sotto dei 500 metri di profondità, ecco comparire le fragili e delicate madrepore profonde, i cosiddetti coralli bianchi.

(5:15) Attratti dalla ricchezza di questi ambienti, grandi predatori nuotano all'interno e nei pressi delle foreste, come lo squalo capopiatto, o squalo vacca, che si muove pigramente in prossimità del fondale fino a 2000 metri di profondità, scandagliando il substrato alla ricerca di prede, come altri pesci, molluschi e crostacei. E' considerata una specie vulnerabile, a causa della crescita molto lenta e dei tassi riproduttivi poco elevati.

(5:52) Insieme a diverse specie di cernie, sono molte le specie di interesse commerciale che vivono, si rifugiano e si riproducono nei pressi delle foreste di corallo, rendendo questi ambienti importanti anche dal punto di vista economico.

(6:23) L'habitat costituito dalle foreste di corallo, proprio come un bosco terrestre, è abitato da una grande diversità di pesci ed invertebrati, come spugne, briozoi, vermi, molluschi, crostacei ed echinodermi. Nel ricco detrito del sottobosco pascolano ricci e stelle di mare, mentre alcuni animali si muovono pigramente sul fondale, come questa grossa aragosta, illuminata da un ROV, un robot filoguidato, mentre è intenta a predare un riccio matita, circondata da un fitto tappeto di grandi idrozoi e gigli di mare, (7:05) o questo strano granchio arancione, chiamato *Munida*, dalle lunghe zampe e chele sottili. Molte specie, in particolare quelle filtratrici, si arrampicano sulle colonie più alte per avere un migliore accesso alle correnti, mentre altre, come i gattucci ed i gattopardi, sfruttano le ramificazioni più dense per deporre le proprie uova, necessitando quindi delle foreste di coralli in una fase critica del proprio ciclo vitale.

(7:35) Ma questi ambienti straordinari corrono un grave rischio, proprio a causa della vita che essi generano. Attorno ad essi si è intensificata infatti la pesca, sia professionale che ricreativa, e la ricchezza di crostacei di alto valore economico e di pesci di pregio come il pagello occhialone, o la rana pescatrice, spingono i pescatori a rischiare i propri attrezzi calandoli direttamente sulle secche o avvicinandosi il più possibile con le reti a strascico. Queste, sollevano grandi quantità di sedimento che ricopre i polipi dei coralli, spesso soffocandoli, ma più grave è il danno cagionato da reti e palamiti che si impigliano nei rami delle colonie, rendendo difficoltoso o impossibile il recupero.

(8:23 - intervista Prof. Cattaneo-Vietti)

Certamente la pesca crea dei seri problemi, a causa degli attrezzi persi. E' un problema mondiale, che è studiato oramai da diversi anni e che in Liguria è particolarmente sentito perché negli ultimi anni abbiamo fatto tutta una serie di rilievi lungo la costa, e ci siamo accorti che la gran parte delle secche profonde è completamente ricoperta da lenze o da reti abbandonate, sia da pescatori professionisti, sia da pescatori dilettanti.

(9:04) E' un danno alla biodiversità marina che avviene in profondità, lontano dagli occhi, ma non per questo è meno grave. Anche se le barche da pesca sono oggi dotate di ecoscandagli, i pescatori calano i loro attrezzi alla cieca sulle foreste insediate sul fondo, oltre 100 metri sotto di loro. E fanno inevitabilmente danni. Sul fondale rimangono così reti e lenze fantasma che, per lungo tempo, continuano a pescare organismi che nessuno raccoglierà mai. Lentamente, sugli attrezzi abbandonati, si insediano organismi bentonici come spugne, idroidi e briozoi, che appesantiscono il nylon che scende sul fondo.

(10:25) Lo sfregamento sui coralli delle lenze provoca la rottura dei rami e l'abrasione meccanica dei tessuti viventi, che vengono ricoperti da animali parassiti. La colonia cambia la sua stessa forma e, a poco a poco, muore. Così, le secche profonde, che come isole di biodiversità bordano le nostre coste emergendo dai fondi fangosi, si stanno riducendo ad ammassi spettrali di fili di nylon.

(11:28) Oggi grazie all'esplorazione profonda, ad opera di ROV e subacquei tecnici, possediamo dati ed informazioni importanti su questo fenomeno, e possiamo dire con certezza che quasi non esiste scoglio o secca nei mari italiani, al di sotto della batimetrica dei 50 metri di profondità, che non presenti tracce di attrezzi abbandonati. Se l'impatto su questi ambienti continuerà inalterato, in breve tempo perderemo un ambiente unico e di estrema importanza in Mediterraneo, ancora prima di averlo conosciuto e studiato.

(12:17 - Intervista Dott. Bava)

Per ovviare a questo problema bisogna intraprendere alcune azioni fondamentali. Una è informare al fine di aumentare la coscienza di tutti i fruitori del mare, iniziando dai pescatori, che accidentalmente perdono i propri attrezzi, fino all'opinione pubblica. Attraverso degli studi conoscitivi bisognerà meglio inquadrare il problema, il discorso di gestire attivamente almeno gli habitat di maggiore pregio attraverso uno studio delle regole d'uso e della sorveglianza. Le Aree Marine Protette già godono di una collaborazione, per esempio dei subacquei ricreativi, che segnalano gli attrezzi da pesca persi, e perciò possono attuare delle bonifiche; questo avviene già da alcuni anni in tutte e tre le aree marine protette liguri. In particolare nei primi metri di profondità la bonifica degli attrezzi persi è un'azione abbastanza fattibile e non troppo costosa, la si può attuare anche con le normali attrezzature della subacquea. Nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" da un anno grazie ad una collaborazione con il Centro Carabinieri Subacquei di Genova Voltri si è iniziato a fare delle bonifiche sugli affioramenti rocciosi del largo con la collaborazione degli scientifici dell'Università degli Studi di Genova, Dipartimento DISTAV, proprio per non

aumentare il danno durante la stessa bonifica. L'individuazione di popolamenti a coralligeno del largo di grande pregio deve consentire una reale gestione anche a costo di darla in gestione alle Aree Marine Protette che già gestiscono con la gestione attiva e partecipata anche i siti di interesse comunitario, in modo da poter decidere dove diminuire la pressione di pesca e dove no, e comunque effettuare una gestione per ridurre gli impatti anno per anno.

CAPITOLO	PARAGRAFO	PAG.
Prefazione		1
Introduzione		2
Cap 1. I parchi marini liguri	I motivi della protezione: i pesci, testimoni e risorsa delle AMP liguri AMP Isola di Bergeggi AMP Portofino AMP Cinqueterre ATM Porto Venere ATM Capo Mortola ASPIM Pelagos Rete Natura 2000 e i suoi siti marini in Liguria	2 2 2 2 2 2 2 2
Cap 2. Pesci ed ambienti liguri	I pesci; generalità Substrato duro: ambienti estremi, alghe, grotte, coralligeno BOX: <i>Beach rock</i> Substrati incoerenti: fanerogame, ciottoli, sabbia, fanghi Substrati artificiali e relitti BOX: <i>Haven</i> Pesci del largo BOX: <i>Seamount</i> BOX: Il tonno BOX: I pesci che amano stare all'ombra BOX: Il mesopelagico, caso morone BOX: I pesci mictofidi sulla battigia Pesci alieni	1,5 3,5 0,5 3 1 0,5 1 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 2
Cap 3. Aspetti di conservazione e gestione	Leggi internazionali e nazionali, specie protette, taglie minime Gestione pesci in AMP Liguri Effetto riserva e Spill-over BOX: Monitoraggio tramite VC in AMP	2 0,5 1 0,5
Cap 4. Il pesce come risorsa	La stagionalità del pesce I parassiti dei pesci marini Tecniche tradizionali di pesca in AMP liguri: tonnarella, cicerello, rossettara BOX: L'importanza del nome scientifico BOX: I pesci demersali, risorsa per strascico Pesca ed itti-turismo Catch and release BOX: Museo della pesca Il ruolo della pesca ricreativa BOX: Parchi e pesca subacquea L'impatto della pesca BOX: La pesca illegale BOX: La foresta perduta Il "pesce nuovo" dell'itticoltura ligure Snorkeling, apnea e immersione Caccia foto-sub BOX: Il pesce come attrattore di turismo	2 2 2 1 0,5 0,5 0,5 0,5 1 1 2 1 2 1 2 0,5 0,5
Cap 5. Il pesce in tavola: consumo ecosostenibile	Consumo consapevole e sostenibile Il pesce nella tradizione gastronomica ligure BOX: Effetto <i>griffe</i> BOX: La fine dei pesci piccoli BOX: Le acciughe	1 1,5 0,5 1 0,5
Cap 6. Conclusioni	Conclusioni Bibliografia Ringraziamenti	1 1 1