

# notiziario s.i.b.m.

organo ufficiale  
della Società Italiana di Biologia Marina

MAGGIO 2022 - N° 81

S.I.B.M. - SOCIETÀ ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA

Cod. Fisc. 00816390496 - Cod. Anagrafe Ricerca 307911FV

Sede legale c/o Acquario Comunale, Piazzale Mascagni 1 - 57127 Livorno

A. PENNA Dipartimento di Scienze Biomolecolari  
Università di Urbino  
Campus E. Mattei, Via Ca le Suore, 2/4  
61029 Urbino (PU)

Presidenza

Tel. 0722 304908  
e-mail: [antonella.penna@uniurb.it](mailto:antonella.penna@uniurb.it)

M. CHIANTORE DISTAV, Univ. di Genova Corso Europa, 26 16132 Genova Tel. 010 3538384 e-mail: mariachiara.chiantore@unige.it

Segreteria Tecnica ed Amministrazione  
c/o DISTAV, Università di Genova - Viale Benedetto XV, 3 - 16132 Genova

e-mail: sibmzool@unige.it web site: [www.sibm.it](http://www.sibm.it) skype: sibm2011

web site: [www.sibm.it](http://www.sibm.it) skype: sibm2011

G. RELINI - Presidente Onorario E. MASSARO, S. QUEIROLO, R. SIMONI  
Tel. e fax 010 3533016 Tel. e fax 010 357888

CONSIGLIO DIRETTIVO (in carica fino al dicembre 2024)

Antonella PENNA - Presidente

Michele SCARDI- Vice Presidente  
Mariachiara CHIANTORE - Segretario Tesoriere  
Olga MANGONI - Consigliere

Giovanni RUSSO - Consigliere  
Roberto SANDULLI - Consigliere  
Antonio TERLIZZI - Consigliere

## DIRETTIVI DEI COMITATI SCIENTIFICI DELLA S.I.B.M. (in carica fino al dicembre 2024)

## Comitato ACQUACOLTURA

## Comitato BENTHOS

## Comitato GESTIONE e VALORIZZAZIONE della FASCIA COSTIERA

Claudio SERANGELI (Pres.)  
Valentina ASNAGHI (Segr.)  
Adele FABBROCINI  
Michele MISTRI

Monica MONTEFALCONE (Pres.)  
Giovanni CHIMENTI (Segr.)  
Giorgio BAVESTRELLO  
Marzia BO  
Ferruccio MALTAGLIATI  
Cristina MUNARI

Paolo VASSALLO (Pres.)  
Chiara PAOLI (Segr.)  
Sarah CARONNI  
Marco CASU  
Floriana DI STEFANO  
Pier Paolo FRANZESE

Comitato NECTON e PESCA

## Comitato PLANCTON

Roberto CARLUCCI (Pres.)  
Alessandro LIGAS (Segr.)  
Massimiliano BOTTARO  
Pierluigi CARBONARA  
Guido GNONE  
Roberto SILVESTRI

Carmela CAROPPO (Pres.)  
Chiara LAURITANO (Segr.)  
Marco BATTUELLO  
Francesco BOLINESI  
Gabriella CARUSO  
Maria SAGGIOMO

## Notiziario S.I.B.M.

*Direttore Responsabile: Giulio RELINI*

*Segretarie di Redazione: Elisabetta MASSARO, Sara QUEIROLO, Rossana SIMONI (Tel. e fax 010 357888)  
e-mail: sibmzool@unige.it*

Periodico edito dalla S.I.B.M., Genova - Autorizzazione Tribunale di Genova n. 6/84 del 20 febbraio 1984

*Le opinioni espresse negli articoli sono di piena responsabilità degli Autori e non necessariamente rappresentano la posizione ufficiale della SIBM.*

## SALUTO DEL PRESIDENTE

*Cari Soci, è un piacere e un onore rivolgermi a Voi per salutarvi e ringraziarvi della fiducia che mi avete accordato; colgo anche l'occasione per ringraziare il past-President, a cui va il ringraziamento di tutti noi per l'impegno profuso nel guidare questa Società scientifica.*

*Assieme al nuovo Comitato Direttivo e al Vicepresidente, che ringrazio per il fruttuoso supporto che stanno dando, la SIBM porterà avanti la sua missione di Società scientifica nel panorama italiano della biologia marina.*

*La nostra Società, come recita l'articolo 3 dello Statuto, ha lo scopo di promuovere gli studi relativi alla vita del mare, di favorire i contatti fra i ricercatori, di diffondere tutte le conoscenze teoriche e pratiche derivanti dai moderni progressi. La SIBM è una Società aperta e inclusiva di tutti i ricercatori e biologi marini italiani e non, dalle Istituzioni universitarie agli Enti di Ricerca, agli enti governativi per la protezione e prevenzione dell'Ambiente, ai privati cittadini, agli appassionati e agli esperti di vari aspetti della biologia dei mari italiani. Faremo il possibile per non deludere i Soci, mettendoci a disposizione della Società, cercando di rappresentare le istanze di tutte le aree di interesse scientifico, dalla pesca al benthos, dal neoton al plancton, dall'acquacoltura alla fascia costiera, non tralasciando affatto i temi dei numerosi Gruppi di lavoro, e cercando di soddisfare le aspettative dei Soci con nuovi approcci e iniziative. Un compito non facile per chi deve succedere alle tante figure prestigiose che si sono susseguite alla presidenza della Società SIBM.*

*Ritengo che la SIBM abbia il ruolo di motore di coesione scientifica della biologia marina italiana e dei biologi marini italiani. La SIBM propone attraverso il congresso annuale un'occasione d'incontro e uno strumento di aggiornamento sulle principali tematiche scientifiche, utile per lo scambio culturale tra i ricercatori, per fare rete e per catalizzare una progettualità svincolata da logiche corporative o da contrapposizioni, come quella che troppo spesso esiste fra accademia ed altri attori.*

*Uno dei principali intenti del mio mandato sarà quello di rivolgere l'attenzione verso tematiche ambientali marine urgenti e attuali, anche attraverso l'uso di approcci di indagine innovativi sensibilizzando i Soci e soprattutto i giovani che si avvicinano alla SIBM. Saranno proposte giornate e workshops tematici indirizzati alla formazione dei giovani biologi marini che dovranno essere la base per il rinnovamento non solo della SIBM, ma soprattutto del mondo della ricerca e della difesa dell'ambiente marino. Infatti, auspico che la Società sia sempre di più un luogo di incontro inclusivo soprattutto nei confronti di questa componente, sollecitando i più giovani a confrontarsi liberamente sulle tematiche più attuali ed emergenti della biologia marina italiana.*

*In quest'ottica occorre stimolare i giovani alla ricerca sia sulle tematiche emergenti (ad es. impatti antropici, cambiamenti climatici, sovr拉斯fruttamento delle risorse itiche, restauro ambientale, capitale naturale e servizi ecosistemici, inquinamento, specie aliene e biotecnologie marine), sia su aspetti di base della ricerca che troppo spesso diamo per scontati, con la tassonomia degli organismi marini e la divulgazione scientifica fra i più meritevoli di nuovo slancio.*

*L'ambizione è anche quella di preparare i giovani al mondo del lavoro, cercando di fornire loro stimoli e informazioni scientifiche il più possibile aggiornati, che facciano leva sui tanti aspetti multidisciplinari della ricerca dei Soci SIBM. Quest'ultimo aspetto, penso sia di particolare rilevanza per la nostra Società. La SIBM si impegnerà, dunque, sull'obiettivo della divulgazione scientifica con seminari online, workshops tematici, corsi di formazione, attività di terza missione e nelle scuole attraverso lo strumento della citizen science per rendere partecipi, e quindi più consapevoli, i più giovani, ma non solo, sulle problematiche ambientali marine, in primo luogo appoggiando tutte le iniziative che i Soci non mancano di mettere in atto.*

*Inoltre, su questo e su altri temi auspico un maggior coordinamento fra la SIBM e le altre società scientifiche italiane ed estere che si interessano allo studio del mare, oltre che con Enti ed Istituzioni che del-*

*mare fanno la propria missione.*

*Il sito web della SIBM sarà integrato con nuove pagine e con informazioni provenienti dai Soci, sulle loro attività scientifiche e sulla loro progettualità. La SIBM potrà essere più interattiva con i Soci anche con gli strumenti di FB e Instagram, mentre la rivista di Biologia Marina Mediterranea passerà dall'attuale formato ad essere una pubblicazione completamente online, con una trasformazione che speriamo possa preludere ad un miglioramento del posizionamento della nostra storica rivista o anche all'ingresso nel novero delle riviste indicizzate.*

*Infine, il mio augurio è di rimanere interconnessi attraverso le attività SIBM, con la richiesta di un po' di impegno da parte di ciascuno di noi nel contribuire a quella diffusione del sapere scientifico che la SIBM ha da sempre come principale missione.*

Presidente S.I.B.M.

*Antonello Piumo*



(FAO FishFinder)

## **RICORDO DI GIORGIO SOCAL**

**(1951-2022)**

A Giorgio Socal si può solo essere grati. Grati per tutto quello che ha dato a ciascuno di noi. A pensarla ora vengono in mente immagini corporee: i suoi baffi sotto cui sorrideva sempre, gli occhi azzurri, i capelli sempre spettinati, la sua camminata e il suo modo di tenere le braccia conserte in un gesto di protezione quasi infantile. La sua capacità di andare in una sorta di stato ipnotico quando pescava o quando suonava il pianoforte. E poi l'accoglienza come tratto tipico della sua personalità, che dava la certezza, a tutti noi colleghi e amici, che con lui si sarebbe sicuramente trovata una soluzione a qualunque problema, senza mai fare drammi e sempre con una buona dose di allegria. Giorgio è stato un grande conoscitore del Mare Adriatico e della Laguna di Venezia. È stato tra i primi in Italia a studiare il fitoplancton con regolarità e ha dato vita a una delle più importanti serie temporali di tutto il Mediterraneo. Chiunque abbia lavorato e lavori in questo campo ha avuto a che fare con lui, che è riuscito a instaurare relazioni professionali e umane belle e profonde con tutti. In molti lo piangiamo, per quello che Giorgio è stato e per il pezzo di storia delle nostre vite che sembra andarsene con lui. Lasciare andare Giorgio si accompagna anche al rimpianto per un'epoca, in cui tutto era meno tecnocratico, meno competitivo, e decisamente più umano. Le ultime collaborazioni che abbiamo avuto con lui risalgono a pochissimi anni fa, poco prima della pandemia, in occasione di un lavoro che aveva l'obiettivo di recuperare dati oceanografici e biologici del Mare Adriatico negli ultimi 50 anni. Giorgio, che era già in pensione, era riuscito a recuperare vecchi statini di campionamento, mappe che riportavano le stazioni di osservazione segnate a mano, grafici fatti sulla carta millimetrata, foto sbiadite di colleghi che ora sono in pensione o non ci sono più. Grazie al suo lavoro, tutti noi eravamo diventati ancora più consapevoli del fatto che la ricerca è fatta da persone, con la loro passione, corpi, personalità, difetti e inevitabile fragilità. Ed è abbracciando questa imperfezione e fragilità che ti vogliamo salutare, Giorgio: ti vogliamo bene e sei nei nostri cuori, sappiamo che lo sai, ovunque tu sia ora.



Mauro BASTIANINI  
Fabrizio BERNARDI-AUBRY  
Marina CABRINI  
Chiara FACCA  
Alessandra PUGNETTI  
Cecilia TOTTI

\*\*\*\*\*

Ho avuto l'onore ed il piacere di collaborare lavorativamente con lui insieme alla Prof.ssa Penna per tutta la parte riguardante il fitoplancton del Mare Adriatico di cui mi occupo tuttora. Un grandissimo conoscitore della materia, nonché forte appassionato dei mari.

Vogliate inviare il mio messaggio ai suoi cari ed a chi ha avuto la fortuna di collaborare con lui, come l'ho avuta io. Ciao Giorgio, riposa in pace.

Con affetto e stima

Cristina INGARAO

Giorgio Socal, ricercatore presso il CNR ISMAR di Venezia, e socio della Società Italiana di Biologia Marina dal 1984 al 2018. Presidente del Comitato Plancton dal 2007 al 2009 e attivo nel Comitato Plancton dal 1994. Giorgio è stato dunque socio SIBM per 34 anni.

Ho conosciuto Giorgio molti anni fa grazie anche alla SIBM frequentando assiduamente i vari Congressi annuali, oltre che nell'ambito della ricerca marina sull'ecologia e biologia del fitoplancton, ed in particolare del fitoplancton del Mare Adriatico in altre sedi e occasioni scientifiche di incontro. Giorgio è stato un pilastro per tutti i biologi marini italiani che si occupano e si sono occupati di plancton marino. È stato comunque un punto di riferimento anche per i ricercatori che non hanno lavorato direttamente con lui, ma che lo hanno avuto come riferimento sulla conoscenza della biologia del fitoplancton, soprattutto del Mare Adriatico, sulle lunghe serie storiche di dati che hanno contribuito alla conoscenza delle dinamiche spazio-temporali e quindi, dell'ecologia delle comunità fitoplanctoniche in Nord Adriatico e, in particolare, nella laguna Veneta. Importanti sono anche stati i suoi contributi sulle dinamiche della produzione primaria e del particellato organico in Adriatico. Sembrava che Giorgio conoscesse ad una ad una le singole specie fitoplanctoniche e anche fitobentoniche, tanto era la mole di conoscenza e comprensione dell'ecosistema costiero accumulata nei suoi anni di studi e ricerca. Giorgio era curioso del nuovo, negli anni 2000, l'avanzamento delle tecniche molecolari lo aveva incuriosito come approccio diverso e innovativo allo studio del plancton, e quando ci incontravamo ne parlavamo spesso. Tanta è stata la sua produzione scientifica e di comunicazione di questi aspetti sopra citati dell'ecosistema Adriatico.

Durante la sua permanenza in SIBM, Giorgio si è attivato con il Comitato Plancton, e sotto la sua direzione, alla redazione del complesso e voluminoso Manuale su "Metodologie di campionamento e di studio del plancton marino. Manuali e linee guida 56/2010" edito da Giorgio Socal, Isabella Buttino, Marina Cabrini, Olga Mangoni, Antonella Penna, Cecilia Totti, ISPRA-SIBM, Roma: 623 pp. Questo Manuale ha rappresentato un aggiornamento delle metodologie di monitoraggio attraverso nuove tecniche utilizzate in oceanografia biologica e proposte sia a livello nazionale che a livello internazionale (anche se non è mai stata prodotta una versione inglese, a cui Giorgio teneva). Occorreva di fatto aggiornare le metodologie di studio del plancton marino. Giorgio Socal era la persona adatta, ed è stato capace di riunire le migliori competenze scientifiche nazionali nel comporre un'opera indispensabile come il Manuale di studio del Plancton Marino. Il Manuale continua ad essere un riferimento per

qualsiasi attività, dal monitoraggio alla ricerca, che vede coinvolta la comunità planctonica dalle Università ed Enti di ricerca, agli Enti locali, quali Regioni, ARPA, province e comuni, che svolgono attività di monitoraggio ad ampia scala spazio-temporale.

Giorgio è stato anche un amico, un amico di tanti noi colleghi, perché sapeva farsi voler bene. Era sempre disponibile ad ascoltare tutti indistintamente, perché era curioso e buono d'animo, dote assai rara. Per qualsiasi problema c'era una soluzione, dietro al suo sorriso sotto i baffi e una battuta, perché Giorgio era simpatico e allegro. Posso dire di essere stata fortunata di averlo incontrato e conosciuto nel mio percorso di ricerca.

Grazie Giorgio, ti siamo molto riconoscenti per quello che hai fatto per la comunità scientifica del plancton, per la Società SIBM e per tutti quelli che ti hanno incontrato nel loro percorso scientifico e di vita. *Ciao Giorgio, la SIBM ti saluta, riposa in pace*

Antonella PENNA  
Presidente S.I.B.M.



## PUBBLICAZIONI DI GIORGIO SOCAL

1979. **SOCAL G.** - Nota sulla distribuzione quantitativa del fitoplancton nel bacino settentrionale della Laguna di Venezia. *Rapp. Studi*, **8**: 105-119.
1979. CIOCE F., COMASCHI A., LOMBARDO A., **SOCAL G.** - Hydrological and biological data from the northern basin of the Venice lagoon. June 1977 - June 1978. *Atti Ist. Veneto Sci.*, **137**: 309-342.
1979. FRANCO P., **SOCAL G.**, BIANCHI F. - Nutrienti e biomassa fitoplanctonica nell'Adriatico settentrionale. Crociere 1978. *Atti Convegno Scientifico Nazionale Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi marini*: 47-59.
1982. **SOCAL G.**, FRANCO P., BIANCHI F. - Abbondanza e biomassa fitoplanctoniche nell'Adriatico settentrionale. Crociere 1979. *Atti Convegno Risorse Biologiche e Inquinamento marino Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi marini*: 25-32.
1982. BIANCHI F., COMASCHI A., LOMBARDO A., **SOCAL G.** - Note sulla presenza di *Noctiluca scintillans* (Macartney) nel Golfo di Venezia. Aprile 1980. *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti., Rapp. Stud.*, **8**: 121-132.
1982. FRANCO P., **SOCAL G.**, BIANCHI F. - Fitoplancton nell'Adriatico settentrionale. Crociere 1978. *Natural. Sicil.*, **S IV** (6): 29-38.
1985. **SOCAL G.**, GHETTIL., BOLDRIN A., BIANCHI F. - Ciclo annuale e diversità del fitoplancton nel Porto-Canale di Malamocco (Laguna di Venezia). *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti.*, **143**: 15-30.
1985. BARILLARI A., BIANCHI F., BOLDRIN A., CIOCE F., COMASCHI A., RABITTI S., **SOCAL G.** - Variazioni dei parametri idrologici, del particellato e della biomassa planctonica durante un ciclo tidale nella Laguna di Venezia. *Atti 6° Congresso AIOL*: 227-234.
1986. **SOCAL G.** - Nota sulla dominanza fitoplanctonica nell'Adriatico settentrionale. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **20**: 281-284.
1986. **SOCAL G.**, BIANCHI F. - Evoluzione dei bloom fitoplanctonici nel bacino centrale della laguna veneta. Relazione Finale, Convenzione CNR-ENEL.
1986. **SOCAL G.**, PELLIZZATO M., DA ROS L. - Analisi qualitativa del fitoplancton in acque utilizzate per la molluscoltura (Laguna di Venezia - bacino meridionale). *Lavori Soc. Veneta Sci. Nat.*, **11**: 143-150.
1987. **SOCAL G.**, BIANCHI F., CIOCE F., ALBERIGHI L. - Evoluzione dei blooms fitoplanctonici nel bacino centrale della laguna veneta (1987). Commissione tecnico-scientifica per la sperimentazione dei controlli periodici sulla centrale termoelettrica dell'ENEL sita in località Fusina di Porto Marghera.
1987. **SOCAL G.**, BIANCHI F., COMASCHI A., CIOCE F. - Spatial distribution of plankton communities along salinity gradient in the Venice Lagoon. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **21**: 19-43.
1987. BIANCHI F., BOLDRIN A., CIOCE F., RABITTI S., **SOCAL G.** - Variazioni stagionali dei nutrienti e del materiale particellato nella laguna di Venezia. Bacino settentrionale. *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti., Rapp. Studi*, **11**: 49-67.
1987. BIANCHI F., BOLDRIN A., CIOCE F., **SOCAL G.** - Concentrazione di nutrienti nella laguna di Venezia. Bacino settentrionale. *Atti 7° Congresso AIOL*: 155-164.
1987. BERTAGGIA R., BIANCHI F., **SOCAL G.** - Valutazione sulla distribuzione dell'ossigeno dissolto e della biomassa fitoplanctonica nelle acque costiere del litorale veneto. Agosto-settembre 1985. *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti., Rapp. Studi*, **11**: 29-80.
1987. BERTAGGIA R., BERTI L., BIANCHI F., DA ROS L., PELLIZZATO M., **SOCAL G.** - Qualità

- delle acque marine di balneazione della Regione Veneto. *Ambiente Risorse Salute*, **67**: 11-13.
1989. **SOCAL G.**, BIANCHI F. - Adriatico settentrionale in condizioni di stratificazione. 3. Distribuzione della biomassa e dei popolamenti fitoplanctonici (1983-84). *Boll. Oceanogr. Teor. Appl.*: 93-109.
1989. DALLA VENEZIA L., **SOCAL G.**, MENETTO A. - Effetti di un detergente anionico (LAS) sull'accrescimento di una popolazione di *Skeletonema costatum* Grev. Cl. *Nova Thalassia*, **10** (Suppl. 1): 279-285.
1989. BIANCHI F., BOUQUEGNEAU J.M., CIOCE F., DELILLE D., DIECKMANN G., KIRST G., KIWI K., KRISTIANSEN H., KUOSA H., LANGE M., LARSSON A.M., BOSSE N., NÖTHIG E.M., **SOCAL G.**, SYVERTSEN E. - Sea ice properties. Brine investigations. *Ber. Polarforsch.*, **62**: 95-97.
1989. BIANCHI F., CIOCE F., DIECKMANN G., FENTON N., DIMMLER W., MEYER K., NÖTHIG E.M., NOTHNAGEL J., **SOCAL G.**, SYVERTSEN E., WANZEK M. - Phytoplankton communities. *Ber. Polarforsch.*, **62**: 117-124.
1990. ALBERIGHI L., BIANCHI F., CIOCE F., DA ROS L., **SOCAL G.**, BERTAGGIA R., BERTI L., PELLIZZATO M. - Qualità delle acque marine di balneazione della Regione Veneto. Idrologia, nutrienti, disciolti e biomassa fitoplanctonica. *Acqua Aria*, **5**: 469-475.
1990. BIANCHI F., CIOCE F., COMASCHI A., **SOCAL G.** - Dissolved nutrients distribution in the central basin of the Venice lagoon. Autumn 1979. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, **39**: 7-19.
1990. LARSSON A.M., SEHLSTEDT P.I., BIANCHI F., CIOCE F., **SOCAL G.**, NÖTHIG E.M., DIECKMANN G., BOUQUEGNEAU J.M. - Hydrographical, chemical and biological observations during the European Polarstern Study-EPOS, leg 1-11 October to 19 November 1988 with R/V Polarstern. Distributed by Dept of Oceanography, University of Gothenburg, Gothenburg Sweden.
1990. ZINGONE A., HONSELL G., MARINO D., MONTRESOR M., **SOCAL G.** - Fitoplankton. *Nova Thalassia*, **11**: 183-198.
1991. SCOVACRICCHI T., PAESANTI L., ALBERIGHI F., BARILLARI A., BOVO G., CESCHIA G., COMASCHI A., GIORGETTI G., PALMEGIANO G., **SOCAL G.** - Environmental Correlations during a shrimp (*Penaeus japonicus*) and clams (*Tapes philippinarum*) earthen pond farming experiment (mono and polycultute). *Riv. Ital. Acquacolt.*, **26**: 153-173.
1992. **SOCAL G.**, MONTI M., MOZETIČ P., BIANCHI F. - Phytoplankton seasonal trend in the coastal waters of the Northern Adriatic Sea (Alpe Adria Project, March-July, 1990). *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, **33**: 39.
1992. ALBERIGHI L., BIANCHI F., CIOCE F., **SOCAL G.** - Osservazioni durante un bloom di *Skeletonema costatum* in prossimità della centrale termoelettrica ENEL di Fusina Porto Marghera (Venezia). *Oebalia*, **17**: 321-322.
1992. BIANCHI F., BOLDRIN A., CIOCE F., DIECKMANN G., KUOSA H., LARSSON A.M., NÖTHIG E.M., SEHLSTEDT P.I., **SOCAL G.**, SYVERTSEN E.E. - Phytoplankton distribution in relation to sea ice, hydrography and nutrients in the northwestern Weddell Sea in early spring 1988 during EPOS. *Weddell Sea Ecology*: 225-235.
1992. BIANCHI F., CIOCE F., **SOCAL G.** - Note sull'oceanografia biologica della confluenza Weddell/Scozia e del ghiaccio marginale (EPOS LEG 1). *Atti 9º Congresso AIOL*: 689-695.
1992. NÖTHIG E.M., ANDREASSEN I., DUMAN M., GISSELSON L.A., GONZALEZ H., MATHIEU T., OWRID G., RHYZOV V., **SOCAL G.**, SORENSEN F., WIKTOR J. - Phytoplankton and particle flux. Phytoplankton distribution and activity processes and sedimentation of organic matter. *Ber. Polarforsch.*, **115**: 51-62.
1992. RABITTI S., BIANCHI F., BOLDRIN A., DA ROS L., PASCHINI E., **SOCAL G.**, TOTTI C. -

Observation on some properties in the upper layer of the Ionian Sea (POEM 06 cruise, October 1991).  
*Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, **33**: 397.

1994. BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., CAVALLONI B., ACRI F., BERTAGGIA R., **SOCAL G.** - Ciclo stagionale di *Dinophysis* nelle acque costiere della regione Veneto. *Biol. Mar. Mediterr.*, **1**: 139-140.
1994. COMASCHI A., ACRI F., ALBERIGHI L., BASTIANINI M., BIANCHI F., CAVALLONI B., **SOCAL G.** - Presenza di *Acartia tonsa* (Copepoda: Calanoida) nella laguna di Venezia. *Biol. Mar. Mediterr.*, **1**: 273-274.
1994. RABITTI S., BIANCHI F., BOLDRIN A., DA ROS L., **SOCAL G.**, TOTTI C. - Particulate matter and phytoplankton in the Ionian Sea. *Oceanol. Acta*, **17** (3): 297-307.
1995. **SOCAL G.**, FRANCO P. - L'Adriatico settentrionale. Programma di monitoraggio per il controllo qualitativo delle acque marine costiere prospicienti la Regione del Veneto (1991-93). Vol. 3: 7-12.
1995. **SOCAL G.**, ACRI F., BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., CAVALLONI B. - Acque costiere del Veneto. Programma di monitoraggio per il controllo qualitativo delle acque marine costiere prospicienti la Regione del Veneto (1991-93).
1995. ACRI F., ALBERIGHI L., BASTIANINI M., BIANCHI F., BOLDRIN A., CAVALLONI B., CIOCE F., COMASCHI A., RABITTI S., **SOCAL G.**, TURCHETTO M. - Variazioni ad alta frequenza dei parametri idrobiologici nella Laguna di Venezia. *Atti Società Italiana Ecologia*, **16**: 31-34.
1995. BARONI A., PERISSINOTTO E., BERNARDI AUBRY F., DE BONI S., LONIGO A., ZAMATTIO A., ZOGNO A.R. FRANCO P., **SOCAL G.**, BERTAGGIA R., BERTI L. - Distribuzione dei parametri idrologici, dei nutrienti disciolti e della biomassa fitoplantonica. Programma di monitoraggio per il controllo qualitativo delle acque marine costiere prospicienti la Regione Veneto (1991-93): 1-12.
1995. BERNARDI AUBRY F., ACRI F., BASTIANINI M., BERTAGGIA R., CAVALLONI B., **SOCAL G.** - Evoluzione annuale nella composizione dei popolamenti fitoplantonici dell'area costiera della regione Veneto. *Biol. Mar. Mediterr.*, **2**: 525-527.
1995. BERNARDI AUBRY F., **SOCAL G.**, BASTIANINI M. - Valutazioni dei popolamenti fitoplantonici. Programma di monitoraggio per il controllo qualitativo delle acque marine costiere prospicienti la Regione del Veneto (1991-1993): 181-196.
1995. COMASCHI A., BIANCHI F., **SOCAL G.** - Osservazioni sulla distribuzione e sul ciclo stagionale delle specie appartenenti al genere *Acartia* (Copepoda: Calanoida) presenti nella palude di Cona (bacino settentrionale). *Atti Ist. Ven. Sci. Lett. Arti*, **12**: 107-120.
1995. RABITTI S., BIANCHI F., BOLDRIN A., DA ROS L., **SOCAL G.**, TOTTI C. - Particulate matter and phytoplankton in the Ionian Sea. *Oceanogr. Literature Rev.*, **5** (42): 382.
1996. **SOCAL G.**, WIKTOR G., CIVITARESE J. - Biomassa fitoplantonica e nutrienti nel mare di Barents durante la recessione estiva del ghiaccio marginale. *Atti 11° Congresso AIOL*: 121-128.
1996. BIANCHI F., **SOCAL G.**, ALBERIGHI L., CIOCE F. - Cicli nictemerali dell'ossigeno disciolto nel bacino centrale della laguna di Venezia. *Biol. Mar. Mediterr.*, **3**: 628-630.
1996. LUCHETTA A., CIVITARESE G., SCHAUER U., **SOCAL G.**, WIKTOR J. - Identificazione di acque artiche ed atlantiche attraverso lo Stretto di Fram ed attorno alle Svalbard. *Atti 11° Congresso AIOL*: 111-120.
1997. **SOCAL G.**, NOTHIG E.M., BIANCHI F., BOLDRIN A., MATHOT S., RABITTI S. - Phytoplankton and particulate matter at the Weddell-Scotia Confluence (47 long West) in summer 1989 as a final step of a temporal succession (EPOS project). *Polar. Biol.*, **18**: 1-9.
1997. ALBERIGHI L., FRANCO P., BASTIANINI M., **SOCAL G.** - Produttività primaria,

abbondanza fitoplanctonica e campo di irradianza, in due stazioni dell'Adriatico settentrionale. Crociere marzo e giugno 1994. *Biol. Mar. Mediterr.*, **4**: 17-23.

1998. **SOCAL G.**, LUCHETTA A., CIVITARESE G., OWRID G., NÖTHIG E.M., WIKTOR J., ANDREASSEN I., SCHAUER U., SÖRENSSON F., STRASS V. - Spatial variability of phytoplankton and new production in the waters around Svalbard in relation to hydrological and nutrient conditions. The Arctic and global change. Multidisciplinary approach and international efforts at Ny Alesund, Svalbard. Ravello, 5-6 March 1998.

1998. COMASCHI A., ACRI F., CAVALLONI B., **SOCAL G.** - Andamento temporale dei popolamenti zooplanctonici in tre stazioni dell'Adriatico Settentrionale e loro distribuzione verticale in relazione alla struttura della colonna d'acqua. *Biol. Mar. Mediterr.*, **5** (1): 222-231.

1998. GIACOBBE M.G., BIANCHI F., MAIMONE G., PUGLISI A., **SOCAL G.** - Daily cycles of *Dinophysis* and *Alexandrium* from the Adriatic Sea. *Acta Botanica Croatica*, **57**: 19-28.

1999. **SOCAL G.**, BIANCHI F., ALBERIGHI L. - Effects of thermal pollution and nutrient discharges on a spring phytoplankton bloom in an industrial area of the lagoon of Venice. *Vie Milieu*, **49** (1): 19-31.

1999. **SOCAL G.**, BOLDRIN A., BIANCHI F., CIVITARESE G., DE LAZZARI A., RABITTI S., TOTTI C., TURCHETTO M. - Nutrient, particulate matter and phytoplankton variability in the photic layer of the Otranto Strait, Eastern Mediterranean. *J. Marine Syst.*, **20**: 381-398.

1999. BERNARDI AUBRY F., BERTON A., BERTAGGIA R., BIANCHI F., **SOCAL G.** - Popolamenti fitoplanctonici in masse d'acqua ipossiche nell'area costiera della regione Veneto. *Biol. Mar. Mediterr.*, **6** (1): 648-651.

1999. BIANCHI F., BOLDRIN A., CIVITARESE G., DEL NEGRO P., GIORDANI P., MLAGUTI A., **SOCAL G.**, RABITTI S., TURCHETTO M. - Biogenic particulate matter and primary productivity in the Southern Adriatic and Northern Ionian seas. *Abstracts 4<sup>th</sup> MTP - Workshop MATER*: 120-121.

1999. BIANCHI F., COMASCHI A., **SOCAL G.** - Ciclo annuale dei nutrienti, del materiale sospeso e del plancton nella laguna di Venezia. *Boll. Mus. Civ. Storia Nat. Venezia*, **49** (Suppl.): 231-240.

2000. **SOCAL G.**, CAMATTI E., CIOCE F., CRABOLEDDEA L., PENZO G., PUGNETTI A. - Valutazione della produttività primaria lungo i transetti B e C. *Techn. Rep. MAT*, **1**: 254-264.

2000. ACRI F., ALBERIGHI L., BASTIANINI M., BIANCHI F., CAVALLONI B., **SOCAL G.** - Analisi delle comunità fitoplanctoniche nell'Adriatico nord-occidentale durante il 1989. Applicazione della metodologia statistica "multidimensional scaling". *Boll. Mus. Civ. Storia Nat. Venezia*, **50**: 131-143.

2000. BERNARDI AUBRY F., BERTON A., BASTIANINI M., BERTAGGIA R., BARONI A., **SOCAL G.** - Seasonal Dynamics of *Dinophysis* in Coastal Waters of the NW Adriatic Sea (1990-1996). *Walter de Gruyter*, **43** (5): 423-430.

2000. BIANCHI F., ACRI F., ALBERIGHI L., BASTIANINI M., BOLDRIN A., CAVALLONI B., CIOCE F., COMASCHI A., RABITTI S., **SOCAL G.**, TURCHETTO M. - *The Lagoon of Venice: a biological variability study. A general review. La Ricerca Scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano*. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arte Ed. Tipografia La Garangola, Padova.

2000. BIANCHI F., ACRI F., ALBERIGHI L., BASTIANINI M., BOLDRIN A., CAVALLONI B., CIOCE F., COMASCHI A., RABITTI S., **SOCAL G.**, TURCHETTO M. - Biological variability in the Venice Lagoon. *The Venice Lagoon ecosystem: inputs and interactions between land and sea*, **25**: 97-125.

2000. FACCA C., SFRISO A., **SOCAL G.** - Decreimento delle concentrazioni di fitoplancton e correlazioni con le comunità microbentoniche e rilevanti variabili ambientali nella parte centrale della laguna di Venezia. *Atti 10<sup>o</sup> Congresso Società Italiana di Ecologia*, 14-16 settembre 2000, Pisa.

2000. LUCHETTA A., LIPIZER M., **SOCAL G.** - Temporal evolution of primary production in the central Barents Sea. *J. Marine Syst.*, **27**: 177-193.
2000. OWRID G., **SOCAL G.**, CIVITARESE G., LUCHETTA A., WIKTOR J., NÖTHIG E.M., ANDREASSEN I., SCHAUER U., STRASS V. - Spatial variability of phytoplankton, nutrients and new production estimates in the waters around Svalbard (Summer 1991). *Polar Res.*, **19** (2): 155-171.
2000. TURCHETTO M., BIANCHI F., BOLDRIN A., MALAGUTI A., RABITTI S., **SOCAL G.**, STRADA L. - Nutrients, phytoplankton and primary production processes in oligotrophic areas (southern Adriatic and northern Ionian seas). *Atti 13° Congresso AIOL*, **13** (2): 269-278.
2001. **SOCAL G.**, FRANCO P., RABITTI S., ACRI A., BIANCHI F., BOLDRIN A. - Time series in the Northern Adriatic Sea. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **22**: 35-40.
2001. FACCA C., SFRISO A., **SOCAL G.** - Andamenti stagionali delle diatomee bentoniche nella laguna di Venezia. In: Falcucci M., Hull V. (eds), *Atti 11° Congresso Società Italiana Ecologia*: 127-133.
2002. **SOCAL G.** - Premessa. L'Adriatico settentrionale: un osservatorio per la gestione del mare. Progetto INTERREG II Italia-Slovenia. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **23**: 1-2.
2002. **SOCAL G.**, BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., CAMATTI E., COMASCHI A. - Gruppo sulle comunità planctoniche. 1° Giornata della Biodiversità della laguna di Venezia. *Oltre*, **9**: 16-19.
2002. **SOCAL G.**, PUGNETTI A., ALBERIGHI L., ACRI F. - Observations on phytoplankton productivity in relation to hydrography in the Northern Adriatic. *Chem. Ecol.*, **18** (1-2): 61-73.
2002. BERNARDI AUBRY F., ACRI F., BASTIANINI M., BERTON A., BIANCHI F., LAZZARINI A., PUGNETTI A., **SOCAL G.** - Seasonal variations of the phytoplankton communities and of the primary production in the Northern Adriatic Sea (July 1999-July 2000). *Biol. Mar. Mediterr.*, **9**: 374-382.
2002. BOLDRIN A., MISEROCCHI S., RABITTI S., TURCHETTO M., BALBONI V., **SOCAL G.** - Particulate matter in the southern Adriatic and Ionian Sea: characterisation and downward fluxes. *J. Marine Syst.*, **33**: 389-410.
2002. FACCA C., SFRISO A., **SOCAL G.** - Phytoplankton changes and relationships with microphytobenthos and physico-chemical variables in the central part of the Venice lagoon. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, **54** (5): 773-792.
2002. FACCA C., SFRISO A., **SOCAL G.** - Temporal and spatial distribution of diatoms in the surface sediment of the Venice lagoon. *Botanica Marina*, **45**: 170-183.
2002. FACCA C., SFRISO A., **SOCAL G.** - Phytoplankton spatial and temporal distribution in the central part of the Venice lagoon. *Biol. Mar. Mediterr.*, **9** (1): 383-390.
2003. FACCA C., SFRISO A., **SOCAL G.** - Diatomee planctoniche e bentoniche: abbondanza e diversità nella laguna di Venezia. *Biol. Mar. Mediterr.*, **10** (2): 1006-1009.
2003. PUGNETTI A., ACRI F., BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., BERTON A., BIANCHI F., NOACK P., **SOCAL G.** - Primary production processes in the north-western Adriatic Sea. *Atti 15° Congresso AIOL*: 15-28.
2004. ACRI F., BERNARDI AUBRY F., BERTON A., BIANCHI F., BOLDRIN A., CAMATTI E., COMASCHI A., RABITTI S., **SOCAL G.** - Plankton communities and nutrients in the Venice Lagoon: Comparison between current and old data. *J. Marine Syst.*, **51** (1-4): 321-329.
2004. BASTIANINI M., ACRI F., BERNARDI AUBRY F., CASOTTI R., D'ORTENZIO F., MIRALTO A., **SOCAL G.** - Environmental factor triggering the late-winter diatom bloom in the North Adriatic Sea. *Comm. Int. Esplor. Scient. Mer Mediterr. CIESM*, **37**: 487.

2004. BERNARDI AUBRY F., BERTON A., BASTIANINI M., **SOCAL G.**, ACRI F. - Phytoplankton succession in a coastal area of the NW Adriatic over a 10-years sampling period (1990-1999). *Cont. Shelf Res.*, **24** (1): 97-115.
2004. PUGNETTI A., ACRI F., ALBERIGHI L., BARLETTA D., BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., BERTON A., BIANCHI F., **SOCAL G.**, TOTTI C. - Phytoplankton photosynthetic activity and growth rates in the NW Adriatic Sea. *Chem. Ecol.*, **20** (6): 399-409.
2005. ACRI F., BERNARDI AUBRY F., BERTON A., BIANCHI F., CAMATTI E., COMASCHI A., RABITTI S., **SOCAL G.** - Changes in nutrients and plankton communities in the Venice Lagoon. Flooding and environmental challenges for Venice and its Lagoon: state of knowledge. Cambridge University Press: 557-566.
2005. PUGNETTI A., ARMENI M., CAMATTI E., CREVATIN E., DELL'ANNO A., DEL NEGRO P., MILANDRI A., **SOCAL G.**, FONDA UMANI S., DANOVARO R. - Imbalance between phytoplankton production and bacterial carbon demand in relation to mucilage formation in the Northern Adriatic Sea. *Sci. Total Environ.*, **353**: 162-177.
2005. TOTTI C., CANGINI M., FERRARI C., KRAUSS R., POMPEI M., PUGNETTI A., ROMAGNOLI T., VANUCCI S., **SOCAL G.** - Phytoplankton size-distribution and community structure in relation to mucilage occurrence in the northern Adriatic Sea. *Sci. Total Environ.*, **353**: 204-217.
2006. **SOCAL G.**, ACRI F., BERNARDI AUBRY F., BERTON A., BIANCHI F., CAPUZZO E., COPPOLA J., FACCA C., SFRISO A. - Analisi dei popolamenti fitoplanctonici nella laguna di Venezia dal 1977 al 2004. *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (1): 178-184.
2006. **SOCAL G.**, BERNARDI-AUBRY F., CAPUZZO E., COPPOLA J. - Ciclo annuale del fitoplancton. Atlante della laguna. Venezia tra terra e mare: 114-115.
2006. BERNARDI AUBRY F., ACRI F., BASTIANINI M., BIANCHI F., CASSIN D., PUGNETTI A., **SOCAL G.** - Seasonal and interannual variations of phytoplankton in the Gulf of Venice (Northern Adriatic Sea). *Chem. Ecol.*, **22** (Suppl. 1): S71-S91.
2006. BERNARDI AUBRY F., ACRI F., BASTIANINI M., PUGNETTI A., **SOCAL G.** - Picophytoplankton contribution to phytoplankton community structure in the Gulf of Venice (NW Adriatic Sea). *Int. Rev. Hydrobiol.*, **91**: 51-70.
2006. CAMATTI E., COMASCHI A., COPPOLA J., MILANI L., MINOCCI M., **SOCAL G.** - Analisi dei popolamenti zooplanctonici nella laguna di Venezia dal 1975 al 2004. *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (1): 46-53.
2006. CAMATTI E., COMASCHI A., **SOCAL G.** - Ciclo annuale del mesozooplancton. Atlante della laguna. Venezia tra terra e mare: 78-79.
2006. CAMATTI E., PAMPANIN D., MARANGON I., VOLPATO E., COMASCHI A., **SOCAL G.**, NASCI C. - Biomarker response in the copepod *Acartia tonsa* of the lagoon of Venice. *Mar. Environ. Res.*, **62**: S381-S382.
2006. CAMBIÉ G., CHILARI A., PETRAKIS A., **SOCAL G.** - Dati preliminari di campioni di reti tremaglio nel mar Ionio. *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (1): 821-823.
2006. FACCA C., BAZZONI A.M., COPPOLA J., HEWES C., HOLM-HANSEN O., **SOCAL G.** - Phytoplankton and microphytobenthos in the Venice lagoon: comparisons of abundance, taxonomic composition and productivity. *Proceedings 87<sup>th</sup> Annual Meeting AAAS Pacific Division, June 18-22, 2006, San Diego*, **25**: 63.
2006. FACCA C., BAZZONI A.M., COPPOLA J., HEWES C., HOLM-HANSEN O., **SOCAL G.** - Comparison between phytoplankton and microphytobenthos in the Venice lagoon: abundance, taxonomic composition and productivity. *ECSA 41<sup>st</sup> Int. Conference, 15-20 Oct 2006, Venice*: 114.

2007. **SOCAL G.** - BENTOX-NET: a network on the study of *Ostreopsis* spp. and others potentially toxic benthic microalgae. *Biol. Mar. Mediterr.*, **14** (2): 384-385.
2007. BANDELJ V., BERNARDI-AUBRY F., CAMATTI E., COPPOLA J., FACCA C., **SOCAL G.**, SOLIDORO C. - What can we learn from 30-years plankton monitorings in the lagoon of Venice? *Proceedings 6<sup>th</sup> European Conference Ecological Modelling*, 27-30 Nov 2007, Trieste: 48-49.
2007. PUGNETTI A., BASTIANINI M., ACRI F., BERNARDI-AUBRY F., BIANCHI F., BOLDRIN A., **SOCAL G.** - Comunità fitoplanctoniche e climatologia nell'Adriatico settentrionale. Clima e cambiamenti climatici: le attività di ricerca del CNR: 551-556.
2007. TEDESCO L., **SOCAL G.**, BIANCHI F., ACRI F., VENERI D., VICHI M. - NW Adriatic Sea biogeochemical variability in the last 20 years (1986-2005). *Biogeosciences*, **4**: 673-687.
2008. **SOCAL G.**, ACRI F., BANDELJ V., BASTIANINI M., BAZZONI A.M., BERNARDI AUBRY F., BIANCHI F., COSSARINI G., PUGNETTI A., SOLIDORO C. - Condizioni ambientali, ciclo vitale ed orologio endogeno nella dinamica del fitoplancton. Evidenze da osservazioni sperimentali nell'Adriatico nordoccidentale. *Biol. Mar. Mediterr.*, **15** (1): 396-397
2008. **SOCAL G.**, ACRI F., BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., BIANCHI F., CASSIN D., COPPOLA J., DE LAZZARI A., BANDELJ V., COSSARINI G., SOLIDORO C. - Hydrography and biogeochemical features in the Northern Adriatic Sea during the period 2003-2006. *Mar. Ecol.*, **29**: 449-468.
2008. **SOCAL G.**, CASOTTI R., MALEJ A. - The northern Adriatic sea: selected results from the European program Interreg III Italy-Slovenia (2000-2006). *Mar. Ecol.*, **29** (3): 365.
2008. BANDELJ V., **SOCAL G.**, PARK Y.S., LEK L., COPPOLA J., CAMATTI E., CAPUZZO E., MILANI L., SOLIDORO C. - Multitrophic assemblage of plankton communities in the lagoon of Venice. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **368**: 23-40.
2008. FACCA C., BAZZONI AM, COPPOLA J., HEWES C., HOLM-HANSEN O., **SOCAL G.** - Effetti di sedimenti a diverso livello di contaminazione sulla capacità di sopravvivenza e sulla fotofisiologia del fitoplancton della laguna di Venezia. *Atti Gruppo di Lavoro per l'Algologia. Riunione Scientifica Annuale. Abano Terme, Padova, 14-15 nov 2008*: 15.
2009. FACCA C., BAZZONI A.M., CEOLDO S., HEWES C., HOLM-HANSEN O., SFRISO A., **SOCAL G.** - Interazione acqua-sedimento: le microalghe della laguna di Venezia. *Biol. Mar. Mediterr.*, **16** (1): 146-149.
2009. TURCHETTO M., BOLDRIN A., MISEROCCHI S., LANGONE L., **SOCAL G.** - Dinamica dei flussi verticali di carbonio particellato nell'Adriatico meridionale. *Biol. Mar. Mediterr.*, **16** (1): 166-169.
2010. **SOCAL G.**, BERNARDI AUBRY F., BON D., CEOLDO S., DE LAZZARI A., FACCA C., FINOTTO S., RIZZARDI S., SFRISO A. - Seasonal and spatial distribution of phytoplankton in the Veneto lagoons (Caorle and Po Delta lagoons, Italy). *Biol. Mar. Mediterr.*, **17** (1): 372-373.
2010. **SOCAL G.**, BUTTINO I., CABRINI M., MANGONI O., PENNA A., TOTTI C. (eds) - *Metodologie di campionamento e di studio del plancton marino*. Manuali e linee guida 56/2010, ISPRA, Roma: 623 pp.
2010. FACCA C., BERNARDI AUBRY F., **SOCAL G.**, SFRISO A. - Stato dell'arte sull'utilizzo del fitoplancton come elemento di qualità biologica per le acque di transizione italiane in relazione alla normativa comunitaria (WFD CE 2000/06). *Atti Gruppo di Lavoro per l'Algologia. Riunione Scientifica Annuale, Abano Terme, Padova, 22-23 ott 2010*: 19.
2010. FERRARI I., INNAMORATI M., **SOCAL G.** - Introduzione. ISPRA Metodologie di studio del plancton marino.

2010. MOZETIČ P., SOLIDORO C., COSSARINI G., **SOCAL G.**, PRECALI R., FRANCÉ J., BIANCHI F., DE VITTOR C., SMODLAKA N., FONDA UMANI S. - Recent trends towards oligotrophication of the northern Adriatic: Evidence from chlorophyll a time series. *Estuar. Coasts*, **33** (2): 362-375.

2010. NUCCIO C., **SOCAL G.**, CUCCHIARI E., GUARDIANI B. - Phytoflagellates. In: Relini G. (ed), Checklist della flora e della fauna dei mari italiani / Checklist of the flora and fauna in Italian seas. Parte II. *Biol. Mar. Mediterr.*, **17** (Suppl. 1): 693-698.

2010. SOLIDORO C., BANDELJ V., BERNARDI AUBRY F., CAMATTI E., CIAVATTA S., COSSARINIG., FACCAC., FRANZOI P., LIBRALATOS., MELAKU CANUD., PASTRES R., PRANOVI F., RAICEVICH S., **SOCAL G.**, SFRISO A., SIGOVINI M., TAGLIAPIETRA D., TORRICELLI P. - Responses of the Venice Lagoon eco system to natural and anthropogenic pressures over the last 50 years. In: Kennish M.J., Paerl H.W. (eds), *Coastal Lagoons, Critical habitats of environmental changes*. CRC Press, Boca Raton (FL): 483-511.

2010. ZINGONE A., TOTTI C., SARNO D., CABRINI M., CAROPPO C., GIACOBBE M.G., LUGLIÈ A., NUCCIO C., **SOCAL G.** - Fitoplancton: metodiche di analisi quali-quantitativa. In: Socal G., Buttino I., Cabrini M., Mangoni O., Penna A., Totti C. (eds), *Metodologie di campionamento e di studio del plancton marino*. Manuali e linee guida 56/2010, ISPRA, Roma: 213-237.

2011. **SOCAL G.**, BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., BIANCHI F., CAMATTI E., DE LAZZARI A., CONVERSI A., PUGNETTI A. - The impact of plankton communities over the northern Adriatic pelagic ecosystem. *Marine Research at CNR*: 141-152.

2011. BAZZONI A.M., PULINA S., PADEDDEA B., BERNARDI AUBRY F., LUGLIÈ A., SECHI N., **SOCAL G.**, FACCA C. - Utilizzo del fitoplancton per la valutazione della qualità dell'acqua della Laguna di Cabras (Sardegna occidentale). Seminario celebrativo del 25° CISBA 'La bioindicazione come strumento di conoscenza e di gestione degli ecosistemi'.

2011. FACCA C., **SOCAL G.**, BERNARDI AUBRY F., SFRISO A., ACRI F., BIANCHI F., PONIS E. - Il fitoplancton come elemento di qualità biologica ai fini dell'implementazione della *Water Framework Directive* (WFD, CE 2000/60) per le acque di transizione. *Biol. Mar. Mediterr.*, **18** (1): 372-373.

2011. PUGNETTI A., BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., CAMATTI E., CONVERSI A., **SOCAL G.**, RAVAIOLI M. - Long Term Ecological Research (LTER) in the marine coastal environment: basic concepts and keystones from the plankton communities. *Marine Research at CNR*: 903-913.

2012. **SOCAL G.**, BOLDRIN A., LUCHETTA A., BERNARDI AUBRY F., CANTONI C., CERINO F., LANGONE L., MISEROCCHI S., TOTTI C., TURCHETTO M. - Comunità fitoplanctoniche e sistema carbonato nell'Adriatico Meridionale. *Biol. Mar. Mediterr.*, **19** (1): 20-23.

2012. BAZZONI A.M., PULINA S., PADEDDEA B.M., BERNARDI AUBRY F., LUGLIÈ A., SECHI N., **SOCAL G.**, FACCA C. - Utilizzo del fitoplancton per la valutazione della qualità ambientale della Laguna di Cabras (Sardegna Occidentale, Italia). *Biologia Ambientale*, **26** (1): 84-88.

2012. BERNARDI AUBRY F., COSSARINI G., ACRI F., BASTIANINI M., BIANCHI F., CAMATTI E., DE LAZZARI A., PUGNETTI A., SOLIDORO C., **SOCAL G.** - Plankton communities in the northern Adriatic Sea: patterns and changes over the last 30 years. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, **115**: 125-137.

2012. CABURLOTTO G., BIANCHI F., GENNARI M., GHIDINI V., **SOCAL G.**, BERNARDI AUBRY F., BASTIANINI M., TAFI M.C., LLEO M.M. - Integrated evaluation of environmental parameters influencing *Vibrio* occurrence in the coastal Northern Adriatic Sea (Italy) facing the Venetian lagoon. *Microbial Ecol.*, **63** (1): 20-31.

2012. CERINO F., BERNARDI AUBRY F., COPPOLA J., LA FERLA R., MAIMONE G., **SOCAL G.**, TOTTI C. - Spatial and temporal variability of pico-, nano- and microphytoplankton in the offshore

waters of the southern Adriatic Sea (Mediterranean Sea). *Cont. Shelf Res.*, **44**: 94-105.

2012. FACCA C., BERNARDI AUBRY F., **SOCAL G.**, ACRI F., BON D., BONOMETTO A., DE LAZZARI A., FINOTTO S., GIOVANARDI F., PONIS E., SFRISO A. - Assessment of Veneto transitional waters by applying the Multimetric Phytoplankton Index and the Macrophyte Quality Index. *Atti VI Congresso Lagunet, Cagliari, 29-31 ott 2012*: 20.

2013. LUCHETTA A., BOLDRIN A., LANGONE L., **SOCAL G.**, BERNARDI AUBRY F., CANTONI C. - Interactions between phytoplankton organisms and key carbonate system properties in the southern Adriatic Sea: seasonal variability within an annual cycle. *EGU General Assembly Conference Abstracts*: 13503.

2013. ZOPPINI A., AMALFITANO S., BERNARDI AUBRY F., BOLDRIN A., CAMATTI E., CASELLA P., FAZI S., PUGNETTI A., **SOCAL G.**, PUDDU A. - Ruolo delle comunità microbiche nel ciclo biogeochimico del carbonio in ambienti marini costieri. *Biol. Mar. Mediterr.*, **20** (1): 226-227.

2014. CAROPPO C., CABRINI M., FACCA C., LAZZARA L., MANGONI O., PENNA A., SAGGIOMO V., SAGGIOMO M., **SOCAL G.**, TOTTI C. - Valutazione dello stato ambientale pelagico attraverso lo studio della comunità fitoplanctonica. *Biol. Mar. Mediterr.*, **21** (1): 402-405.

2014. CATALANO G., AZZARO M., BASTIANINI M., BELLUCCI L.G., BERNARDI AUBRY F., BIANCHI F., BURCA M., CANTONI C., GARUSO G., CASOTTI R., COZZI S., DEL NEGRO P., FONDA UMANI S., GIANI M., GIULIANI S., KOVACEVIC V., LA FERLA R., LANGONE L., LUCHETTA A., MONTICELLI L.S., PIACENTINO S., PUGNETTI A., RAVAIOLI M., **SOCAL G.**, SPAGNOLI, F., URSELLA, L. - The carbon budget in the northern Adriatic Sea, a winter case study. *J. Geophysical Res. G: Biogeosci.*, **119** (7): 1399-1417.

2014. FACCA C., BERNARDI AUBRY F., **SOCAL G.**, PONIS E., ACRI F., BIANCHI F., GIOVANARDI F., SFRISO A. - Description of a Multimetric Phytoplankton Index (MPI) for the assessment of transitional waters. *Mar. Pollut. Bull.*, **79**: 145-154.

2017. FACCA C., BERNARDI AUBRY F., **SOCAL G.**, GIOVANARDI F., PONIS E. - Implementazione della direttiva 2000/60/CE. Linee guida per l'applicazione del Multimetric Phytoplankton Index (MPI). <http://www.sintai.isprambiente.it/faces/public/news.xhtml>.

2018. MINELLI A., OGGIONI A., PUGNETTI A., SARRETTA A., BASTIANINI M., BERGAMI C., BERNARDI AUBRY F., CAMATTI E., SCROVACRICCHI T., **SOCAL G.** - The project EcoNAOS: vision and practice towards an open approach in the Northern Adriatic Sea ecological observatory. *Res. Ideas Outcomes*: e24224.

2020. ACRI F., BASTIANINI M., BERNARDI AUBRY F., CAMATTI E., BOLDRIN A., BERGAMI C., CASSIN D., DE LAZZARI A., FINOTTO S., MINELLI A., OGGIONI A., PANSERA M., SARRETTA A., **SOCAL G.**, PUGNETTI A. - A long-term (1965-2015) ecological marine database from the LTER-Italy Northern Adriatic Sea site: Plankton and oceanographic observations. *Earth Syst. Sci. Data*, **12** (1): 215-230.

**51° CONGRESSO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA  
ONLINE, 14-17 GIUGNO 2022  
PROGRAMMA**

**MARTEDÌ 14 GIUGNO**

**Tema 1: "Forme emergenti di inquinamento ambientale in mare"**

**Coordinatori: Marco Faimali e Antonio Terlizzi**

9.00	<i>APERTURA DEL CONGRESSO E SALUTI DELLA PRESIDENTE</i>
9.30	<i>RELAZIONE INTRODUTTIVA</i>
	MEZZELANI M., NARDI A., PITTURA L., <u>REGOLI F.</u> - New threats and new challenges for the marine environment: from the molecule to ecological risk
10.30-12.45	<i>COMUNICAZIONI</i>
10.30	<u>ANDRENACCI M.</u> , OCCHIPINTI AMBROGI A., CANESSA E., FAIMALI M. - Marine biology as a new forensic science
10.45	<i>Pausa caffè</i>
11.00	<u>ASNICAR D.</u> , MARISA I., MATOZZO V., MARIN M.G. - Oxidative stress in <i>Ruditapes philippinarum</i> after nanoparticles exposure
11.15	<u>BORGHESE L.</u> , ARDUINI D., GRAVINA M.F., GIANGRANDE A. - Effetti di biorisanamento in un sistema IMTA innovativo nell'ambito del progetto Remedialife
11.30	CASCIARO L., ZUPA W., <u>BITETTO L.</u> , IKICA Z., ĐUROVIĆ M., PALLUQI A., KULE M., CARBONARA P., MILONE N., LEMBO G., SPEDICATO M.T. - Marine macro-litter characterization in the South Adriatic Sea using MEDITS data
11.45	<u>DENTI G.</u> , FANELLI G., TISCAR P.G., PAOLETTI B., D'ONOFRIO D., HATTAB J., MASTROTOTARO F., CARELLA F., VILLARI G., MONTESANTO F., CHIMENTI G., RUBINO F. - Mass mortality of <i>Pinna nobilis</i> (Mollusca, Bivalvia) at Taranto and Tremiti Islands: citizen science to help scientists
12.00	<u>MANFRIN C.</u> , CIRIACO S., SEGARICH M., FIORAVANTI M., TEDESCO P., FLORIO D., CARELLA F., GIULIANINI P.G., TERLIZZI A., PALLAVICINI A., SPOTO M. - First detection of <i>Haplosporidium pinnae</i> in <i>Pinna nobilis</i> inhabiting the Gulf of Trieste
12.15	<u>MOTTA G.</u> , CAFFARA M., FIORAVANTI M.L., BOTTARO M., AVIAN M., TERLIZZI A., TEDESCO P. - Parasitic infections (Trematoda, Digenea) in Adriatic scyphomedusae: the case of <i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778) from the Gulf of Trieste
12.30	<u>PICCARDO M.</u> , PROVENZA F., ANSELMI S., RENZI M., TERLIZZI A. - Non è tutto oro ciò che luccica: indagine chimico-fisica sulle microparticelle di "glitter"
15.00	<b>INTERVENTO PROGRAMMATO</b>
	RENZI M. - Effetti indotti dal <i>global change</i> sulle risposte ecotossicologiche degli organismi marini
15.30	<b>TAVOLA ROTONDA.</b> Coordinatori: M. Faimali, A. Terlizzi

**MERCOLEDÌ 15 GIUGNO**

**Tema 2: "Cambiamenti climatici e acidificazione degli oceani"**

**Coordinatrici: Marina Cabrini e Maria Cristina Gambi**

9.30	<i>RELAZIONE INTRODUTTIVA</i>
	SARÁ G. - Effetti della variabilità ambientale dovuta al cambiamento climatico sulla biodiversità

	e sul funzionamento degli ecosistemi marini
10.30-12.45	<b>COMUNICAZIONI</b>
10.30	<u>AZZOLA A.</u> , PICCHIO V., OPRANDI A., BIANCHI C.N., MORRI C., MONTEFALCONE M. - Drivers of change for rocky reef benthic communities: synergic effects at Portofino MPA (NW Mediterranean)
10.45	<i>Pausa caffè</i>
11.00	<u>BOLINESI F.</u> , SAGGIOMO M., SERINO E., ARDINI F., CASTAGNO P., CORDONE A., FUSCO G., RIVARO P., SAGGIOMO V., MANGONI O. - Variability of phytoplankton community in polynya areas of the Ross Sea in a changing southern Ocean
11.15	<u>CANESESSA M.</u> , BAVESTRELLO G., TRAINITO E., NAVONE A. - Stabilità dei substrati rocciosi e struttura delle comunità bentoniche in micro-habitat confinati
11.30	<u>CHIMENTI G.</u> , LISCO A., BOTTALICO A., MASTROTOTARO F. - Macroalgal epibiosis affecting the red gorgonian <i>Paramuricea clavata</i>
11.45	<u>DENTICO C.</u> , GIANI M., URBINI L., KRALJ M., RELITTI F., BAZZARO M., FABBRO C., DE VITTORI C. - Climatic changes and acidification in the coastal waters of the Trieste Gulf (Adriatic Sea)
12.00	<u>GUASTELLA R.</u> , MARCHINI A., EVANS J., CARUSO A., LANGONE L., LECCI R., <u>MANCINI N.</u> - L'invasione di <i>Amphistegina lobifera</i> (Foraminifera) "sull'onda" del riscaldamento del Mar Mediterraneo
12.15	<u>OPRANDI A.</u> , AZZOLA A., MORRI C., BIANCHI C.N., MONTEFALCONE M. - The tale of Maldivian coral recruitment after repeated coral bleaching
12.30	<u>PAZZAGLIA J.</u> , DATTOLO E., RUOCCHI M., SANTILLÁN-SARMIENTO A., TERLIZZI A., MARÍN GUIRAO L., PROCACCINI G. - Integrative responses of <i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile (1813) to multiple stressors: a new prospective for future global changes
15.00	<b>INTERVENTO PROGRAMMATO</b>
	<u>SOLIDORO C.</u> , AGNETTA D., BANDELJ V., BOLZON G., CANU D., CELIĆ I., COSSARINI G., GIANNI F., LAZZARI P., LIBRALATO S., PANZERI D., REALE M., ROSATI G., SALON S., ZUNINO S. - Projecting the state of the Mediterranean Sea ecosystem under future climate
15.30	<b>TAVOLA ROTONDA.</b> Coordinatori: M. Cabrini, M.C. Gambi, O. Mangoni, G.F. Russo

### **GIOVEDÌ 16 GIUGNO**

#### **Tema 3: "Conservazione e ripristino di habitat marini"**

**Coordinatori: Stanislao Bevilacqua e Renato Chemello**

9.30	<b>RELAZIONE INTRODUTTIVA</b> CERRANO C. - Marine habitats conservation and restoration
10.30-12.30	<b>COMUNICAZIONI</b>
10.30	<u>CLAUSING R.</u> , ASNAGHI V., DE LA FUENTE G., FALACE A., CHIANTORE M. - Key considerations to optimize <i>ex-situ</i> outplanting techniques for restoration of <i>Ericaria amentacea</i> (C. Agardh) Molinari & Guiry
10.45	<i>Pausa caffè</i>
11.00	<u>CARONNISI</u> , CECCHERELLI G., CITTERIO S., DELARIA M.A., GENTILIRI, MONTAGNANI C., NAVONE A., PANZALIS P., BASSO D. - L'importanza della forma nelle performance di alghe coralline soggette a stress: implicazioni per la conservazione
11.15	<u>CASOLI E.</u> , VENTURA D., MANCINI G., BELLUSCIO A., ARDIZZONE G.D. - Recupero e restauro di ecosistemi marini in Mediterraneo: il caso dell'Isola del Giglio
11.30	<u>GIANNI F.</u> , BANDELJ V., ABBIATI M., CALCINAI B., CARAGNANO A., CIRIACO S., COSTANTINI F., KALEB S., LAURENT C., PONTI M., PUCE S., QUERIN S., RINDI F., SOLIDORO C., TURICCHIA E., FALACE A. - Benthic assemblages of biogenic reefs in the northern Adriatic Sea: synthesis and new insight

11.45	<u>LA PORTA B.</u> , LUCIA V., PAGANELLI D., PENNA M., D'ANNA C., PACIONE T., CACCIUNI A., TARGUSI M., BERTASI F., SCARDI M., BADALAMENTI F., D'ANNA G., PIPITONE C., ZENONE A., CALVO S., TOMASELLO A., MANCUSI C., CECCHI E., BULLERI C., SOZZI F., CONCONI S., PIAZZI A., BACCI T. - Il trapianto di <i>Posidonia oceanica</i> : quale compensazione?
12.00	<u>PICONE F.</u> , BUONOCORE E., CLAUDET J., CHEMELLO R., RUSSO G.F., FRANZESE P.P. - Un modello multi-criteriale per la valutazione della <i>performance</i> e dei benefici socio-ecologici delle aree marine protette
12.15	<u>RENDINA F.</u> , FALACE A., KALEB S., CARAGNANO A., ROVIELLO V., FERRIGNO F., APPOLLONI L., DONNARUMMA L., SANDULLI R., RUSSO G.F. - Characterization of the rhodolith beds off the Campania coasts
12.30	<u>TOMIO Y.</u> , BUOSI A., JUHMANI A.-S., SFRISO A.A., SFRISO A. - Updating of seagrass primary production in the Lagoon of Venice
15.00	<b>INTERVENTO PROGRAMMATO</b>
	<u>FALACE A.</u> , KALEB S., ASNAGHI V., CLAUSING R., CHIANTORE M. - Towards the restoration of macroalgal forests in the Mediterranean Sea: major challenges and wins
15.30	<b>TAVOLA ROTONDA.</b> Coordinatori: S. Bevilacqua, R. Chemello, M. Chiantore, M. Scardi

**VENERDÌ 17 GIUGNO (2 SESSIONI PARALLELE)**  
**Workshop Cetacei. Coordinatore: Guido Gnone**

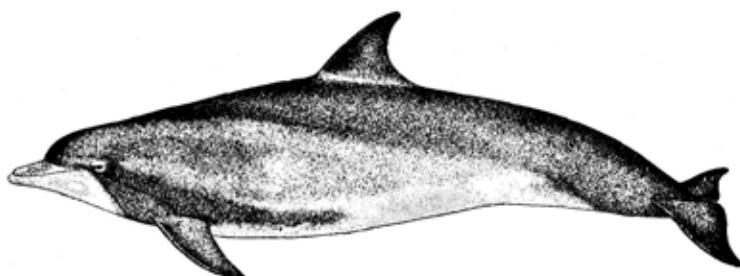
9.30	<b>RELAZIONE INTRODUTTIVA</b> LAURIANO G. - Cetacei del Mediterraneo: stato dell'arte, le sfide future e le nuove esigenze
10.30-12.45	<b>COMUNICAZIONI</b>
10.30	<u>MELIADÒ E.</u> , BAVESTRELLO G., GNONE G., CATTANEO-VIETTI R., CIPRIANO G., RICCI P., INGROSSO M., CARLUCCI R. - Dolphin hunting in Italian seas from 1868 to 1937
10.45	<i>Pausa caffè</i>
11.00	MUSSI B., <u>IACONO A.G.</u> , STAFFELLI A., RUSSO G.F., LUCIDI P. - Fishing activities overlap with bottlenose dolphin core habitats of Ischia and Procida islands
11.15	<u>PIETROLUONGO G.</u> , CIPRIANO G., MILOU A., MOSCATELLI S., SAINTIGNAN S., AZZOLIN M. - Habitat use of <i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758 in the southern waters of Samos Island (Aegean Sea, Greece)
11.30	GNONE G., BELLINGERI M., BOCCHI F., <u>MARTINETTO S.</u> , VERGA A., VASSALLO P. - Distribuzione di zifio e capodoglio nelle acque del Pelagos genovese
11.45	<u>SANTACESARIA F.C.</u> , FANIZZA C., BELLOMO S., CRUGLIANO R., POLLAZZON V., CIPRIANO G., RICCI P., CARLUCCI R. - Evidence of shark attack on a bottlenose dolphin in the Gulf of Taranto (northern Ionian Sea, central-eastern Mediterranean Sea)
12.00	<u>CONSALES G.</u> , MANCUSI C., TERRACCIANO G., NERI A., MARSILI L. - Spiaggiamenti di tursiope, <i>Tursiops truncatus</i> Montagu, 1821, in Toscana nell'estate 2019: sono gli organoclorurati a fare la differenza?
12.15	GRATTAROLA C., <u>MATTIODA V.</u> , GAROFOLI G., PETRELLA A., LUCIFORA G., DI FRANCESCO G., DI GUARDO G., PAUTASSO A., IULINI B., VARELLO K., GIORDA F., GARIBALDI F., GORIA M., DONDO A., ZOPPI S., DI FRANCESCO C.E., GIGLIO S., FERRINGO F., SERRECCHIA L., FERRANTINO M.A.R., JANOWICZ A., SACCHINI L., MIGNONE W., CASALONE C. - Infezione da <i>Brucella ceti</i> nei cetacei in Italia
12.30	<u>SCHLAPPA K.</u> , DE LORENZI T., ZUPPA F., TEMPESTA M. - #dilloaDelTa: social media, <i>citizen science</i> e uso di piattaforme di opportunità per un approccio integrato al monitoraggio dei cetacei nel Golfo di Trieste
15.00	<b>TAVOLA ROTONDA</b> "Come migliorare la qualità del dato scientifico ai fini della Direttiva Habitat e della Strategia Marina". Coordinatore: G. Gnone

**Sessione Speciale dedicata a Giorgio Socal**  
**Coordinatrice: Carmela Caroppo**  
**(in sessione parallela al mattino)**

9.15	<i>BREVE RICORDO DI GIORGIO SOCAL DI A. PENNA</i>
9.30	<b>RELAZIONE INTRODUTTIVA</b>
	D'ALELIO D. - Plasticity of trophic niches, roles, and structure in plankton communities under environmental shifts. Jacks of all trades and masters of all?
10.30-13.00	<b>COMUNICAZIONI</b>
10.30	<u>BERNARDI AUBRY</u> F., ACRI F., BASTIANINI M., FINOTTO S., PUGNETTI A. - Le comunità fitoplanctoniche di due sistemi adiacenti e connessi (la Laguna e il Golfo di Venezia, Adriatico settentrionale): un confronto su 10 anni di analisi
10.45	<i>Pausa caffè</i>
11.00	<u>CABRINI</u> M., CERINO F., FORNASARO D., CATALETTO B. - Cambiamenti nella diversità del fitoplancton nel Golfo di Trieste dal 1986 al 2017
11.15	LONGOBARDI L., DUBROCA L., CASOTTI R., MARGIOTTA F., MAZZOCCHI M.G., MONTRESOR M., RIBERA D'ALCALÀ M., SARNO D., <u>ZINGONE</u> A. - Long-term periodicity and stability of plankton in a highly variable coastal environment
11.30	NERI F., ACCORONI S., ROMAGNOLI T., GARZIA A., UBALDIM., <u>TOTTI</u> C. - Phytoplankton composition and long-term variations in two coastal and offshore marine sites (northern Adriatic Sea)
11.45	<u>CASABIANCA</u> S., CAPELLACCI S., RICCI F., SCARDI M., PENNA A. - Marine phytoplankton RNA/DNA and 18S rRNA/rDNA ratios in a coastal ecosystem and relevance to the interspecies coexistence
12.00	<u>CASOTTI</u> R., THE NEREA TEAM - The Naples ecological research environmental observatory NEREA: a playground for ocean observations
12.15	<u>FACCA</u> C., REDOLFI BRISTOL S., SCAPIN L., FRANZOI P. - Microalgae distribution in saltmarsh ecosystems and their contribute to fish diet
12.30	<u>ROSELLI</u> L., CAROPPO C., BEVILACQUA S., CICIRIELLO P.C., UNGARO N., VADRUCCI M.R. - Harmful algae and pressure-impact relationship from coastal waters of the Apulia region (Adriatic and Ionian seas, Mediterranean)
12.45	<u>CAROPPO</u> C., AZZARO F., BERGAMASCO A., CARUSO G., DECEMBRINI F. - Effetti del <i>mixing</i> sulla diversità fitoplanctonica nell'area dello Stretto di Messina
17.00	<i>CHIUSURA DEL CONGRESSO DA PARTE DELLA PRESIDENTE</i>

L'Autore che presenterà il lavoro è evidenziato mediante sottolineatura.

N.B. Il programma potrà subire modifiche in base ad eventuali esigenze organizzative



(FAO FishFinder)



## **VERBALE DEL PROCESSO DI VOTAZIONE SOTTOPOSTO ALL'ASSEMBLEA DEI SOCI AVVENUTO MEDIANTE CONSENSO RESO PER ISCRITTO DA CONCLUDERSI ENTRO IL 25 GIUGNO 2021**

L'Assemblea degli Associati della Società Italiana di Biologia Marina è stata chiamata ad esprimere le proprie determinazioni, entro il 25 giugno 2021, sull'ordine del giorno di seguito specificato.

Per effetto delle restrizioni e delle problematiche connesse con la pandemia da COVID-19, legate alle riunioni di persone, viste le prescrizioni dell'art. 106 del DL 18/2020 ("Norme in materia di svolgimento delle assemblee di società ed enti"), gli Associati hanno deliberato mediante consenso reso per iscritto, utilizzando la scheda allegata (Allegato 1), predisposta per esprimere voto di assenso, dissenso, astensione sui temi all'ordine del giorno.

### **Ordine del Giorno:**

1. Approvazione definitiva del verbale dell'Assemblea dei Soci del 14/10/2020, pubblicato sul Notiziario n. 78/2020 pp. 3-18
2. Approvazione bilancio consuntivo 2020
3. Approvazione bilancio di previsione 2021

### **Resoconto**

In data 23 aprile 2021 è stata convocata, con mail numero "Soci 30/21", l'Assemblea degli Associati. Alla e-mail è stata allegata la scheda di voto sopra citata (Allegato 1).

Nella mail di convocazione è stato precisato che il termine per esprimere il proprio voto era fissato nel giorno 25 giugno 2021.

In data 23 giugno 2021 è stata trasmessa a tutti gli Associati, con e-mail della Segreteria numero "Soci 54/21", la seguente documentazione:

- 1\_SIBM\_Bilancio\_IV\_CEE\_2020 (Allegato 2)
- 2\_SIBM\_Conto\_Economico\_2020\_riclassificato (Allegato 3)
- 3\_SIBM\_Relazione\_tecnica\_bilancio\_2020
- 4\_Bilancio\_SIBM2019\_revisori Lembo e De Ranieri (Allegato 4)
- 6\_SIBM\_Previsione Conto\_Economico\_2021\_riclassificato (Allegato 5)

Alla data del 17/06/2021 risultano 460 Soci, di cui 222 in regola con il versamento della quota associativa per l'anno 2021. Sono pervenute presso la sede dell'Associazione (e-mail sibmzool@unige.it, pec biologiamarina@pec.it) entro il termine stabilito, n° 70 schede valide di Associati.

L'elenco degli Associati che hanno votato validamente è riportato nel documento che viene allegato al presente verbale (Allegato 6).

L'esito dell'espressione di voto degli Associati sui vari punti all'ordine del giorno è riportato di seguito:

**1. Approvazione definitiva del verbale dell'Assemblea dei Soci del 14/10/2020, pubblicato sul Notiziario n. 78/2020 pp. 3-18**

Voti di assenso: 69

Voti di dissenso: 0

Voti di astensione: 1

**2. Approvazione bilancio consuntivo 2020**

Voti di assenso: 69

Voti di dissenso: 0

Voti di astensione: 1

**3. Approvazione bilancio di previsione 2021**

Voti di assenso: 69

Voti di dissenso: 0

Voti di astensione: 1

Pertanto l'assemblea, con il voto favorevole di 69 associati, approva il bilancio al 31/12/2020, che presenta un avanzo di euro 800,00, come predisposto dal Consiglio Direttivo e trasmesso agli associati con la suddetta e-mail "Soci 54/21"

Di quanto precede è redatto il presente verbale per la sua trascrizione al libro delle riunioni e deliberazioni dell'Assemblea degli Associati.

Genova, 28 giugno 2021

Il Segretario



Prof. Giorgio Bavestrello

Il Presidente



Prof. Giovanni Russo

ALLEGATO 1: SCHEDA DI VOTO

ALLEGATO 2: BILANCIO IV CEE 2020

ALLEGATO 3: CONTO ECONOMICO 2020 RICLASSIFICATO

ALLEGATO 4: RELAZIONE AL BILANCIO 2020 DEI REVISORI LEMBO E DE RANIERI

ALLEGATO 5: PREVISIONE CONTO ECONOMICO 2021 RICLASSIFICATO

ALLEGATO 6: ELENCO SOCI CHE HANNO VOTATO VALIDAMENTE

*La documentazione riguardante la Relazione Tecnica è disponibile per eventuale consultazione da parte dei Soci presso la Segreteria Tecnica di Genova*

**PROCESSO DI VOTAZIONE SOTTOPOSTO  
ALL'ASSEMBLEA DEGLI ASSOCIATI DELLA  
SOCIETÁ ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA**

**Consenso reso per iscritto entro il 25 giugno 2021**

**SCHEDA DI VOTO**

Il sottoscritto \_\_\_\_\_, in qualità di Socio della Società Italiana di Biologia Marina, dichiara di aver preso visione dei documenti relativi ai punti dell'Ordine del Giorno e si esprime nel seguente modo:

Ordine del Giorno	Voto FAVOREVOLE	Voto CONTRARIO (*)	ASTENSIONE
1. Approvazione definitiva del verbale dell'Assemblea dei Soci del 14/10/2020, pubblicato sul Notiziario. 78/2020 pp. 3-18			
2. Approvazione bilancio consuntivo 2020			
3. Approvazione bilancio di previsione 2021			

(\*) indicare motivazione: \_\_\_\_\_

LUOGO, DATA

Firma: \_\_\_\_\_

La Scheda di Voto dovrà essere inviata entro il 25 giugno 2021 alla PEC [biologiamarina@pec.it](mailto:biologiamarina@pec.it) da un indirizzo di posta elettronica certificata.

Tutti coloro che non hanno una propria PEC possono inviare una mail all'indirizzo [sibmzool@unige.it](mailto:sibmzool@unige.it) unitamente ad una copia di un documento di identità.

**SOCIETA' ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA**Sede legale: P.le Mascagni 1 - Livorno  
Codice Fiscale 00816390496**BILANCIO al 31/12/2020**  
**STATO PATRIMONIALE**

Forma abbreviata

<b>ATTIVO</b>		AI 31/12/2020		AI 31/12/2019	
		Parziali	Totali	Parziali	Totali
<b>A</b>	<b>CREDITI VERSO SOCI PER VERSAMENTI ANCORA DOVUTI</b>				
	<b>TOTALE CREDITI VERSO SOCI PER VERSAMENTI ANCORA DOVUTI</b>				
<b>B</b>	<b>IMMOBILIZZAZIONI</b>				
<i>B.I</i>	<i>IMMOBILIZZAZIONI IMMATERIALI</i>				
	Immobilizzazioni immateriali lorde	9.386		5.386	
	Fondi ammortamento immobilizzazioni immateriali	( 2.798)		( 1.321)	
<b>Total</b>	<b>IMMOBILIZZAZIONI IMMATERIALI</b>		<b>6.588</b>		<b>4.065</b>
<i>B.II</i>	<i>IMMOBILIZZAZIONI MATERIALI</i>				
	Immobilizzazioni materiali lorde	9.545		9.545	
	Fondi ammortamento immobilizzazioni materiali	( 7.509)		( 6.695)	
<b>Total</b>	<b>IMMOBILIZZAZIONI IMMATERIALI</b>		<b>2.036</b>		<b>2.850</b>
<i>B.III</i>	<i>IMMOBILIZZAZIONI FINANZIARIE</i>				
	Partecipazioni	-		-	
	Crediti	-		-	
	Altri Titoli	250.000		250.000	
<b>Total</b>	<b>IMMOBILIZZAZIONI FINANZIARIE</b>		<b>250.000</b>		<b>250.000</b>
	<b>TOTALE IMMOBILIZZAZIONI</b>		<b>258.624</b>		<b>256.915</b>
<b>C</b>	<b>ATTIVO CIRCOLANTE</b>				
<i>C.I</i>	<i>RIMANENZE</i>		0		0
	Lavori in corso su ordinazione				
<i>C.II</i>	<i>CREDITI CHE NON COSTITUISCONO IMMOBILIZZ.</i>		16.066		12.203
	Esigibili entro l'esercizio successivo				
	Esigibili oltre l'esercizio successivo				
<i>C.III</i>	<i>ATTIVITA' FINANZIARIE</i>		165.000		165.000
<i>C.IV</i>	<i>CHE NON COSTITUISCONO IMMOBILIZZAZIONI</i>		167.480		272.380
	<i>DISPONIBILITA' LIQUIDE</i>				
	<b>TOTALE ATTIVO CIRCOLANTE</b>		<b>348.546</b>		<b>449.583</b>
<b>D</b>	<b>RATEI E RISCONTI ATTIVI</b>		<b>323</b>		<b>653</b>
	<b>TOTALE ATTIVO</b>		<b>607.493</b>		<b>707.151</b>

<b>PASSIVO</b>		AI 31/12/2020		AI 31/12/2019	
		Parziali	Totali	Parziali	Totali
<b>A</b>	<b>PATRIMONIO NETTO</b>				
A.I	<i>Capitale</i>		160.341		160.341
A.II	<i>Riserva da sopraprezzo delle azioni</i>				
A.III	<i>Riserve di rivalutazione</i>				
A.IV	<i>Riserva legale</i>				
A.V	<i>Riserva per azioni proprie in portafoglio</i>				
A.VI	<i>Riserve statutarie</i>				
A.VII	<i>Altre riserve (con distinta indicazione)</i>		132.912		132.909
	<i>Riserva L.289/2002</i>	132.910		132.910	
	<i>Arrotondamento</i>	2		( 1)	
A.VIII	<i>Utili (perdite) portati a nuovo</i>		159.363		156.164
A.IX	<i>Utile (perdita) dell'esercizio</i>	800		3.199	
<b>TOTALE PATRIMONIO NETTO</b>			<b>453.416</b>		<b>452.613</b>
<b>B</b>	<b>FONDI PER RISCHI E ONERI</b>		<b>32.989</b>		<b>135.989</b>
<b>C</b>	<b>TRATTAMENTO DI FINE RAPPORTO DI LAVORO SUBORDINATO</b>		<b>89.847</b>		<b>84.278</b>
<b>D</b>	<b>DEBITI</b>		<b>30.849</b>		<b>34.359</b>
	Esigibili entro l'esercizio successivo	30.849		34.359	
	Esigibili oltre l'esercizio successivo				
<b>E</b>	<b>RATEI E RISCONTI PASSIVI</b>		<b>392</b>		<b>347</b>
<b>TOTALE PASSIVO</b>			<b>607.493</b>		<b>707.586</b>

## CONTO ECONOMICO

		Al 31/12/2020	Al 31/12/2019		
		Parziali	Totali	Parziali	Totali
<b>A VALORE DELLA PRODUZIONE</b>					
A.1	<i>Ricavi delle vendite e delle prestazioni</i>	230	49.476		
A.2	<i>Variazione delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti</i>				
A.3	<i>Variazione dei lavori in corso su ordinazione</i>				
A.4	<i>Incrementi di immobilizzazioni per lavori interni</i>				
A.5	<i>Altri ricavi e proventi</i>	115.802	83.793		
	A.5.a Contributi c/esercizio	-	500		
	A.5.b Quote associative	10.900	18.600		
	A.5.b Ricavi e proventi diversi	104.902	64.693		
<b>TOTALE VALORE DELLA PRODUZIONE</b>		<b><u>116.032</u></b>	<b><u>133.269</u></b>		
<b>B COSTI DELLA PRODUZIONE</b>					
B.6	<i>Costi per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci</i>	747	1.053		
B.7	<i>Costi per servizi</i>	16.524	32.536		
B.8	<i>Costi per godimento di beni di terzi</i>	1.366	2.868		
B.9	<i>Costi per il personale</i>	92.345	89.444		
	B.9.a Retribuzioni lorde	67.172	64.284		
	B.9.b Oneri sociali	19.029	18.856		
	B.9.c Tfr	5.784	5.944		
	B.9.e Altri costi per il personale	360	360		
B.10	<i>Ammortamenti e svalutazioni</i>	2.291	1.891		
	B.10.a Amm.to delle immobilizzazioni immat.	1.477	1.077		
	B.10.b Amm.to delle immobilizzazioni mat.	814	814		
	B.10.d Svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide				
B.11	<i>Variazioni delle rimanenze di materie prime, di consumo e merci</i>				
B.12	<i>Accantonamenti per rischi</i>				
B.13	<i>Altri accantonamenti</i>				
B.14	<i>Oneri diversi di gestione</i>	245	350		
<b>TOTALE COSTI DELLA PRODUZIONE</b>		<b><u>113.518</u></b>	<b><u>128.142</u></b>		
<b>DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE</b>		<b><u>2.514</u></b>	<b><u>5.127</u></b>		

**C PROVENTI E ONERI FINANZIARI**

<b>C.16</b>	<i>Altri proventi finanziari</i>	<b>1.149</b>	<b>1.457</b>
C.16.b	<i>Proventi finanziari da titoli diversi da partecipazioni iscritti nelle immobilizzazioni</i>		
C.16.c	<i>Proventi finanziari da titoli diversi da partecipazioni iscritti nell'attivo circolante</i>	682	1.109
C.16.d	Proventi diversi dai precedenti		
C.16.d.4	Proventi diversi dai precedenti da altre imprese	467	348
<b>C.17</b>	<i>Interessi ed altri oneri finanziari</i>	<b>(186)</b>	<b>(358)</b>
C.17.d	Interessi e altri oneri finanziari verso altri	(212)	(345)
C.17.bis	Differenze passive su cambi	26	(13)
<b>TOTALE PROVENTI E ONERI FINANZIARI</b>		<b>963</b>	<b>1.099</b>

<b>Risultato prima delle imposte</b>		<b>3.477</b>	<b>6.226</b>
22	<i>Imposte sul reddito dell'esercizio</i>		
	a) imposte correnti	(2.677)	(3.027)
	b) imposte differite		
	c) imposte anticipate		
<b>23 UTILE (PERDITA) DELL'ESERCIZIO</b>		<b>800</b>	<b>3.199</b>

Il presente bilancio è conforme alle scritture contabili.

Livorno, ..... 2020

Il Presidente del Consiglio Direttivo

# SIBM - CONTO ECONOMICO AL 31/12/2020 RICLASSIFICATO

## **COSTI E RICAVI DIRETTI SU ATTIVITA'**

<b>Costi diretti per acquisto di servizi</b>	<b>Proventi da prestazione di servizi e contributi</b>
<i>Costi diretti attività commerciali</i>	<i>Proventi attività commerciali</i>
<i>SIBM - Contributo</i>	- 2.132
<i>Cessioni Pubblicazioni</i>	
	96
	- verso Soci
	- IVA da detrazione forfettaria
	230
	3
<i>Convenzione Conisma</i>	
	-
	- prestazioni di servizi
	- IVA da detrazione forfettaria
	1.803
<i>Altri proventi da attività commerciali</i>	
	-
	- IVA da detrazione forfettaria
<i>Costi diretti attività istituzionali</i>	
	-
	<i>Altri Proventi da attività istituzionali</i>
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>	<b>-</b>
	<b>TOTALE RICAVI E PROVENTI ATTIVITA'</b>
	<b>2.132</b>

SIBM - CONTO ECONOMICO AL 31/12/2020 RICLASSIFICATO

COSTI STRUTTURA E PROVENTI GENERALI

Costi	Proventi
<b>Costi personale dipendente (escluso attività commerciale)</b> - Retribuzioni, contributi e TFR - Altri costi personale dipendente	91.985 360
<b>Prestazioni lavoro autonomo e consulenze</b> - Consulenze fiscali, civiliistiche e contabili - Consulenze amministrative lavoro - Altre consulenze (sicurezza, formazione) - Collaborazioni a progetto e/o occasionali - Premi - Rimborsi spese	7.613 1.803 2.146 2.156
<b>Costi generali</b> - Utenze telefoniche - Spese amministrative e commerciali - Libri e pubblicazioni - Spese e oneri bancari - Altre spese generali	673 749 1.516 1.072
<b>Costi per godimento beni di terzi</b> - canoni/licenze d'uso	1.366
<b>Costi diretti correlati ai proventi straordinari</b> Sopravvenienze passive	-
<b>Imposte, ammortamenti e accantonamenti</b> - IRAP - IRES - IMPOSTA SOSTITUTIVA - Ammortamenti	4.968 2.343 44 290 2.291
<b>TOTALE SPESE GENERALI E STRUTTURA</b>	<b>116.407</b>
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>116.407</b>
<b>PERDITA DI ESERCIZIO</b>	<b>800</b>
<b>Proventi</b>	
<b>Quote associative</b> - Quote associative Utilizzo f. do rischi	113.900 10.900 103.000
<b>Proventi finanziari</b> - Interessi attivi su c/c bancari - Proventi da titoli	1.149 467 682
<b>Proventi diversi</b> -altri ricavi e proventi	26
<b>Proventi straordinari</b>	
	<b>115.075</b>
<b>TOTALE RICAVI ATTIVITA' E</b>	<b>117.207</b>

SIBM - BILANCIO 2020



Via dei trulli, 18/20  
70126 BARI-Torre a Mare, ITALY  
Tel. +39 080 5433596; Fax +39 080 5433586  
E-mail [lembo@coispa.it](mailto:lembo@coispa.it)

### **Relazione sul Bilancio SIBM al 31/12/2020**

Cari amici e Soci della Società Italiana di Biologia Marina, sulla base della documentazione contabile e tecnica ricevuta dalla SIBM, vi esprimo le seguenti considerazioni.

Il bilancio della SIBM al 31.12.2020 è stato redatto secondo la normativa vigente per gli enti non commerciali avendo la Società riacquisito nell'anno 2014 la qualifica di ONLUS anche ai fini tributari.

Con deliberazione dell'assemblea assunta in data 11/6/2019, ha approvato le modifiche di Statuto necessarie al fine di adeguarlo alla Riforma del Terzo Settore ai sensi del D.Lgs.vo 117/2017. Tale adeguamento si è reso necessario al fine di continuare a godere dei benefici riconosciuti alle Organizzazioni Non Lucrativa di Utilità Sociale nel periodo transitorio, prima della assunzione della nuova qualifica di Ente del Terzo Settore (ETS) a seguito dell'iscrizione nel Registro Unico Nazionale degli Enti del Terzo Settore (RUNTS), e del riconoscimento delle nuove disposizioni beneficiali di carattere fiscale previste dal Titolo X del Codice. Ad oggi, la Prefettura competente (Livorno) non ha ancora approvato la suddetta modifica dello Statuto SIBM.

In ogni caso i criteri applicati nella valutazione delle voci del bilancio sono conformi alle disposizioni del Codice Civile e dei Principi Contabili Nazionali.

Il bilancio viene presentato oltre il termine previsto dallo Statuto a causa della pandemia da COVID-19. Ciò è stato reso possibile dal D.L. 18/2020, convertito con L. 24 aprile 2020 n. 27, che ha disposto la proroga fino al 30/06/2021 dei termini di approvazione dei bilanci consuntivi 2020.

Il Conto Economico riclassificato riporta al 31.12.2020 un utile d'esercizio pari a € 800.

Le principali voci dell'attivo sono costituite da Immobilizzazioni finanziarie pari a € 250.000,00, più altre attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni pari a € 165.000,00, più disponibilità liquide pari a € 167.480,00 (con una riduzione della liquidità pari a 104.900 euro rispetto all'esercizio precedente).

Il totale passivo è costituito da un Patrimonio netto pari a € 453.416, più Fondi rischi pari ad € 32.989 (con una riduzione del fondo pari a 103.000 euro rispetto all'esercizio precedente) e trattamento fine rapporto di lavoro subordinato pari a € 89.847, più Debiti vari pari a € 30.849.

Il valore delle prestazioni di servizi (regime tributario attività commerciali) remunerate a corrispettivo è quest'anno pressoché nullo (€ 230). Mentre la voce Altri ricavi e proventi è pari a € 115.802 (di cui € 10.900 quote associative e € 103.000 provenienti dalla riduzione del fondo rischi).

I costi della produzione sono pari a € 113.518, costi del personale ne costituiscono la quota principale.

Si sottolinea che la nostra Società ha tenuto una contabilità analitica dalla quale è possibile individuare costi e proventi secondo un criterio di destinazione.

Si ritiene, infine, che il bilancio della SIBM al 31.12.2020 fornisca una rappresentazione chiara della situazione patrimoniale e finanziaria, del risultato economico dell'esercizio, oltre alle appropriate valutazioni ed illustrazioni tecniche. Vi invito, pertanto, all'approvazione del bilancio SIBM chiuso al 31.12.2020.

In qualità di Socio, desidero esprimere l'auspicio che la SIBM rafforzi il proprio ruolo di promozione culturale e scientifica della Biologia Marina e coinvolga nuove generazioni di ricercatori.

Bari, 21 Giugno 2021

In fede

Giuseppe Lembo



Condivido la presente Relazione sul Bilancio SIBM al 31/12/2020  
Pisa, 21 Giugno 2021

In fede

Stefano De Ranieri

## SIBM - PREVISIONE RICLASSIFICAZIONE BILANCIO AL 31/12/2021

### COSTI E RICAVI DIRETTI SU ATTIVITA'

Costi diretti acquisto di servizi		Proventi prestazioni servizi e contributi
-----------------------------------	--	---

#### *Costi diretti attività commerciali*

CESSIONE PUBBLICAZIONI	299
- Costi pubblicazioni	
-	
- verso Soci	296
- verso terzi	313
- IVA da detrazione forfettaria	3

#### *Proventi attività commerciali*

#### *Costi diretti attività istituzionali*

##### *SIBM - CONTRIBUTO*

ALTRI COSTI ATTIVITA' ISTITUZIONALI

Allegato 5

TOTALE COSTI DIRETTI	-	TOTALE RICAVI E PROVENTI ATTIVITA'	299
----------------------	---	------------------------------------	-----

SIBM - PRECONSUNTIVO 2021

1

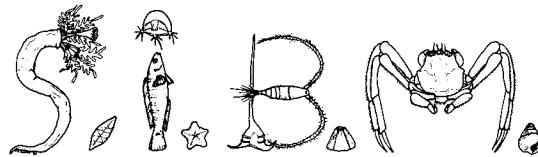
## SIBMI - PREVISIONE RICLASSIFICAZIONE BILANCIO AL 31/12/2021

### COSTI STRUTTURA E PROVENTI GENERALI

Costi			Proventi	
<b>Costi personale dipendente</b>				
- Retribuzioni, contributi e T.R.R	89.084	89.730	<i>Quote associative</i>	30.000
- Altri costi personale dipendente	646		- Quote associative	
			- Sopravvenienze attive non imponibili	
<b>Prestazioni lavoro autonomo e consulenze</b>				
- Consulenze fiscali, civiliistiche e contabili	8.120	12.864	<i>Proventi finanziari</i>	1.457
- Consulenze lavoro	2.316		- Interessi attivi su c/c bancari	348
- Altre consulenze (sicurezza, formaz.)	2.428		- Proventi da titoli	1.109
- Collaborazioni a progetto e/o occasionali	-			
- Rimborosi spese	-			
- Premi	-			
<b>Costi generali</b>		7.544	<i>Proventi diversi</i>	
- Utenze telefoniche	1.108		- Altri proventi	
- Spese amministrative e commerciali	618		- .....	
- Libri e pubblicazioni	3.265			
- Spese e oneri bancari	-			
- Altre spese generali	1.698			
- Costi per godimento beni di terzi	855			
<b>Imposte, ammortamenti e accantonamenti</b>		2.600	<i>Proventi straordinari</i>	
- IRAP	2.300		Sopravvenienze attive da accantonamenti Progetti	
- IRES			Sopravvenienze attive diverse (fondo rischi eccedente)	
- Ammortamenti	300			
<b>TOTALE SPESE GENERALI E STRUTTURA</b>		112.738	<b>TOTALE PROVENTI DIVERSI</b>	<b>31.457</b>
<b>TOTALE COSTI</b>		112.738	<b>TOTALE RICAVI ATTIVITA' E PROVENTI DIVERSI</b>	<b>31.756</b>
<b>UTILE DI ESERCIZIO</b>			<b>PERDITA DI ESERCIZIO</b>	<b>- 80.982</b>

**PROCESSO DI VOTAZIONE SOTTOPOSTO ALL'ASSEMBLEA DEGLI ASSOCIATI  
DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA**  
**ELENCO DEI SOCI CHE HANNO VALIDAMENTE VOTATO**

	<b>SOCIO</b>	<b>Quota 2021</b>		
1	APPOLLONI Luca	R186/21	41	MUSSI Barbara
2	ASNAGHI Valentina	R148/21	42	NURRA Nicola
3	BAVESTRELLO Giorgio	R223/21	43	OCCHIPINTI Anna
4	BEDINI Roberto	R116/21	44	ODORICO Roberto
5	BELLAN Gérard	S.O.	45	OLIVIERI Nicola
6	BELLAN-SANTINI Denise	S.O.	46	ORSI RELINI Lidia
7	BEVILACQUA Stanislao	R221/21	47	PAOLI Chiara
8	BO Marzia	R093/21	48	PENNA Antonella
9	BOTTARO Massimiliano	R287/21	49	PESSANI Daniela
10	BUONOCORE Elvira	R240/21	50	PETROCELLI Antonella
11	CABRINI Marina	R267/21	51	POVERO Paolo
12	CARONNI Sarah	R095/21	52	PRANOVI Fabio
13	CAROPPO Carmela	R099/21	53	RELINI Giulio
14	CARUSO Gabriella	R048/21	54	RENDINA Francesco
15	CASOLI Edoardo	R102/21	55	RINALDI Attilio
16	CHIANTORE Mariachiara	R231/21	56	ROSSO Antonietta
17	CONTEGIACOMO Monica	R002/21	57	RUSSO Giovanni
18	COSENTINO Andrea	R299/21	58	SANDULLI Roberto
19	DE CARLO Francesco	R113/20	59	SARTOR Paolo
20	DE RANIERI Stefano	S.O.	60	SCARDI Michele
21	DI NATALE Antonio	R320/21	61	SCIPIONE Maria Beatrice
22	D'ONGHIA Gianfranco	R203/21	62	SERENA Fabrizio
23	DONNARUMMA Luigia	R111/21	63	SERIO Donatella
24	FACCA Chiara	R042/21	64	SILVESTRI Roberto
25	FAIS Maria Pierangela	R107/21	65	SION Letizia
26	FRANZESE Pier Paolo	R211/21	66	SPERONE Emilio
27	GAMBI Maria Cristina	R170/21	67	VASSALLO Paolo
28	GIANGRANDE Adriana	R274/21	68	VIVA Claudio
29	GIOVANARDI Otello	R237/21	69	VOLIANI Alessandro
30	GRAVINA Maria Flavia	R108/21	70	ZOPPINI Annamaria
31	INGARAO Cristina	R041/21		
32	LIGAS Alessandro	R013/21		
33	LO BRUTTO Sabrina	R164/21		
34	MANNINO Anna Maria	R222/20		
35	MARCHINI Agnese MASTROTOTARO	R030/21		
36	Francesco	R234/21		
37	MAZZOLA Antonio	R189/21		
38	MENICAGLI Virginia	R180/21		
39	MISTRI Michele	R079/21		
40	MISURALE Francesco	R033/21		



**SOCIETÀ ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA**

## **RISULTATI ELEZIONI CARICHE SOCIALI TRIENNIO 2022-24**

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione del **PRESIDENTE** della Società è risultato:

n. totale elettori: 225  
n. totale di elettori che hanno votato: 159  
n. totale di elettori che non hanno votato: 66  
n. schede bianche: 10  
hanno riportato voti di preferenza: PENNA Antonella (n. 149 voti)

**È proclamato eletto *PRESIDENTE* della SIBM per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22):**

**PENNA ANTONELLA**

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione del **VICEPRESIDENTE** della Società è risultato:

n. totale elettori: 225  
n. totale di elettori che hanno votato: 155  
n. totale di elettori che non hanno votato: 70  
n. schede bianche: 13  
hanno riportato voti di preferenza: SCARDI Michele (n. 142 voti)

**È proclamato eletto alla carica di *VICEPRESIDENTE* della SIBM per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22):**

**SCARDI MICHELE**

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione del **CONSIGLIO DIRETTIVO** della Società è risultato:

n. totale elettori: 225  
n. totale di elettori che hanno votato: 156  
n. totale di elettori che non hanno votato: 69  
n. schede bianche: 6  
hanno riportato voti di preferenza: CHIANTORE Mariachiara (n. 120 voti), RUSSO Giovanni (n.

116 voti), SANDULLI Roberto (n. 116 voti), MANGONI Olga (n. 112 voti), TERLIZZI Antonio (n. 100 voti)

**Sono eletti quali *MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO* della SIBM per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22) in ordine alfabetico:**

***CHIANTORE MARIACHIARA  
MANGONI OLGA  
RUSSO GIOVANNI  
SANDULLI ROBERTO  
TERLIZZI ANTONIO***

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione dei **REVISORI DEI CONTI** della Società è risultato:

n. totale elettori: 225  
n. totale di elettori che hanno votato: 156  
n. totale di elettori che non hanno votato: 69  
n. schede bianche: 14  
hanno riportato voti di preferenza: DE RANIERI Stefano (n. 136 voti), DI NATALE Antonio (n. 117 voti)

**Sono eletti quali *REVISORI DEI CONTI* della SIBM per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22) in ordine alfabetico:**

***DE RANIERI STEFANO  
DI NATALE ANTONIO***

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione dei quattro membri del **DIRETTIVO DEL COMITATO ACQUACOLTURA** della Società è risultato:

n. totale elettori: 54  
n. totale di elettori che hanno votato: 35  
n. totale di elettori che non hanno votato: 19  
n. schede bianche: 4  
hanno riportato voti di preferenza: ASNAGHI Valentina (n. 26 voti), FABBROCINI Adele (n. 25 voti), MISTRI Michele (n. 23 voti), SERANGELI Claudio (n. 20 voti)

**Sono eletti nel *DIRETTIVO DEL COMITATO ACQUACOLTURA* per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22) in ordine alfabetico:**

***ASNAGHI VALENTINA  
FABBROCINI ADELE  
MISTRI MICHELE  
SERANGELI CLAUDIO***

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione dei sei membri del **DIRETTIVO DEL COMITATO BENTHOS** della Società è risultato:

n. totale elettori: 138

n. totale di elettori che hanno votato: 95

n. totale di elettori che non hanno votato: 43

n. schede bianche: 2

hanno riportato voti di preferenza: BAVESTRELLO Giorgio (n. 73 voti), MONTEFALCONE Monica (n. 68 voti), BO Marzia (n. 64 voti), CHIMENTI Giovanni (n. 63 voti), MALTAGLIATI Ferruccio (n. 50 voti), MUNARI Cristina (n. 48 voti), BEDINI Roberto (n. 26 voti)

**Sono eletti nel DIRETTIVO DEL COMITATO BENTHOS per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22) in ordine alfabetico:**

**BAVESTRELLO GIORGIO  
BO MARZIA  
CHIMENTI GIOVANNI  
MALTAGLIATI FERRUCCIO  
MONTEFALCONE MONICA  
MUNARI CRISTINA**

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione dei sei membri del **DIRETTIVO DEL COMITATO GESTIONE E VALORIZZAZIONE DELLA FASCIA COSTIERA** della Società è risultato:

n. totale elettori: 157

n. totale di elettori che hanno votato: 110

n. totale di elettori che non hanno votato: 47

n. schede bianche: 7

hanno riportato voti di preferenza: PAOLI Chiara (n. 72 voti), CARONNI Sarah (n. 67 voti), VASSALLO Paolo (n. 65 voti), DI STEFANO Floriana (n. 59 voti), CASU Marco (n. 58 voti), FRANZESE Pier Paolo (n. 50 voti), BEDINI Roberto (n. 24 voti)

**Sono eletti nel DIRETTIVO DEL COMITATO GESTIONE E VALORIZZAZIONE DELLA FASCIA COSTIERA per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22) in ordine alfabetico:**

**CARONNI SARAH  
CASU MARCO  
DI STEFANO FLORIANA  
FRANZESE PIER PAOLO  
PAOLI CHIARA  
VASSALLO PAOLO**

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione dei sei membri del **DIRETTIVO DEL COMITATO NECTON E PESCA** è risultato:

n. totale elettori: 98

n. totale di elettori che hanno votato: 65

n. totale di elettori che non hanno votato: 33

n. schede bianche: 3

hanno riportato voti di preferenza: LIGAS Alessandro (n. 47 voti), SILVESTRI Roberto (n. 47 voti), CARBONARA Pierluigi (n. 45 voti), CARLUCCI Roberto (n. 41 voti), GNONE Guido (n. 36 voti), BOTTARO Massimiliano (n. 25 voti)

**Sono eletti nel DIRETTIVO DEL COMITATO NECTON E PESCA per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22) in ordine alfabetico:**

***BOTTARO MASSIMILIANO  
CARBONARA PIERLUIGI  
CARLUCCI ROBERTO  
GNONE GUIDO  
LIGAS ALESSANDRO  
SILVESTRI ROBERTO***

Dall'esame delle risultanze della piattaforma ELIGO per l'elezione dei sei membri del **DIRETTIVO DEL COMITATO PLANCTON** della Società è risultato:

n. totale elettori: 36

n. totale di elettori che hanno votato: 28

n. totale di elettori che non hanno votato: 8

n. schede bianche: 0

hanno riportato voti di preferenza: CAROPPO Carmela (n. 20 voti), CARUSO Gabriella (n. 15 voti), SAGGIOMO Maria (n. 15 voti), BATTUELLO Marco (n. 13 voti), BOLINESI Francesco (n. 13 voti), LAURITANO Chiara (n. 10 voti), CANGINI Monica (n. 9 voti)

**Sono eletti nel DIRETTIVO DEL COMITATO PLANCTON per il triennio 2022-24 (a decorrere dal 01/01/22) in ordine alfabetico:**

***BATTUELLO MARCO  
BOLINESI FRANCESCO  
CAROPPO CARMELA  
CARUSO GABRIELLA  
LAURITANO CHIARA  
SAGGIOMO MARIA***



## **SILLOGE DI STORIA NATURALE: SITI, SPECIE ED HABITAT MARINI DELLE COSTE ITALIANE**

**IN RICORDO DI RICCARDO CATTANEO-VIETTI**

(da Cattaneo-Vietti  
e Mojetta, 2021)

### **SUL CORALLIGENO DI FALESIA ED ALTRI AMBIENTI DELLA COSTA SETTENTRIONALE DI SICILIA. PARTE SECONDA**

#### **Premessa**

La parte prima relativa alla stessa tematica è stata pubblicata sul Notiziario SIBM n. 80 (Bombace, 2021). Se in quella prima parte il filo conduttore è stato il mio lavoro di bionomia “*Appunti sulla malacofauna e sui fondali circalitorali della penisola di Milazzo*”, *Quaderni di Ricerca e Sperimentazione* n. 12, (Bombace, 1969), questa parte seconda ha invece come guida il mio lavoro “*Notizie sulla malacofauna e sulla ittiofauna del coralligeno di falesia*”, *Quaderni di Ricerca e Sperimentazione* n. 14 (Bombace, 1970a, Fig. 1), ma ancora il n. 12 ed anche altre note sull'argomento. Questo ultimo lavoro è, per diversi aspetti, una sintesi dei saggi bionomici e delle esperienze di cattura e raccolta di reperti appartenenti ad ambienti di falesia (ma non solamente) che riguardano Capo Milazzo, il Golfo di Patti ed i suoi Capi interni, cioè Capo Tindari e Capo Mongiove (Provincia di Messina), ma anche il Golfo di Castellammare ed il Capo San Vito (Provincia di Trapani) (Fig. 2). Dovendo chiudere un ciclo di lavoro di carattere bionario quasi decennale svolto nell'ambiente marino del Basso Tirreno, per passare ad altro lavoro in un altro bacino, cioè il Medio Adriatico, avvertivo la necessità di una sintesi e di tirare qualche conclusione. Per quanto riguarda gli strumenti ed i mezzi di cattura o prelievo adoperati, vale quanto detto nella parte prima di questa narrazione (Bombace, 2021). Lo stesso vale per le criticità del lavoro, dovute essenzialmente alle mie conoscenze zoologiche, limitate essenzialmente a due gruppi ed alle specie più caratteristiche di altri gruppi.

Ovviamente, anche questa nota vuole essere un contributo alla Silloge di storia naturale proposta dal Notiziario (Gambi, 2021) ed al ricordo di Riccardo Cattaneo-Vietti. Va anche sottolineato che, dal punto di vista scientifico e metodologico, tutte le biocenosi citate, anche con i soli acronimi, fanno



Fig. 1 – Frontespizio del lavoro di Bombace (1970a).

riferimento al testo classico della bionomia bentonica del Mediterraneo, cioè il *Nouveau Manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée* (Pérès e Picard, 1964).

### Caratteristiche comuni e differenziali degli ambienti saggiai

Le stazioni in cui sono state svolte le indagini presentano:

a - substrato roccioso, fortemente articolato in sporgenze, cavità, fessurazioni e crepe di vario genere ed accidenti morfologici di vario tipo per cui, sulla base, in questo caso, dei gradienti luce e sedimentazione, si determinano nicchie e biocenosi diverse;

b - notevole idrodinamismo, soprattutto nei versanti esposti a tramontana (Nord) ed a maestrale (Nord Ovest);

c - prossimità alla rottura del pendio della platea e quindi all'inizio della scarpata per Capo Milazzo e Capo San Vito, mentre rimane più distanziato il margine della platea per il Capo Tindari e le sue "secche";

d - scarsa sedimentazione terrigena per Capo Milazzo e Capo San Vito; viceversa notevole sedimentazione per Capo Tindari e le sue "secche".

### La malacofauna comune trovata

Mediamente, in tutte le falesie saggiate sono state determinate **108 specie, così suddivise: 2 Poliplacofori, 75 Gasteropodi, 31 Bivalvi**. Esaminando lo stock delle specie si riscontra che esse sono diversamente allocate lungo la falesia. In generale, la falesia, dal punto di vista bionomico, è molto più complessa di quanto sembri e vi si possono riscontrare diverse biocenosi che richiamano altre biocenosi di platea in cui il substrato duro è secondario e fornito da organismi costruttori di calcare. In sintesi il substrato duro originario (cioè la natura della falesia) o il substrato duro organogeno secondario (roccia costruita da organismi) determinano biocenosi simili che condividono un certo numero di specie uguali o affini ecologicamente. Una falesia, paradigmaticamente, presenta diversi "aspetti" che, partendo dall'alto sono: un *Precoralligeno*, un *Coralligeno vero e proprio*, un *Coralligeno profondo* ed un *Coralligeno con pellicola fangosa* (Fig. 3). Ma quali sono le specie di molluschi veramente caratteristiche del Coralligeno? Per questo scopo e per capire i richiami alle biocenosi di platea, le specie malacologiche ritrovate nelle falesie furono raggruppate seguendo alcuni criteri di affinità bionomica, come segue:

**TAB. I . Specie comuni al Coralligeno di falesia e al detrito coralligeno di platea.** *Acanthochiton fascicularis, Acmaea unicolor, Jujubinus exasperatus, Bolma rugosa, Archimediella duplicata, Vermetus semisorrectus, Bittium reticulatum, Triphora perversa, obesula, Calyptraea chinensis, Colubraria reticulata* (Fig. 4), *Erato laevis, Ocinebrina aciculata, Coralliophila alucoides, C. lamellosa, Fusinus rostratus, Fusinus pulchellus, Hyalina mitrella, Clavus maravignae, Mitrolumnia olivoidea, Comarmondia gracilis, Raphitoma reticulata, R. bicolor, R. philberti, Leda fragilis, Tetragona tetragona, Striarca lactea*,

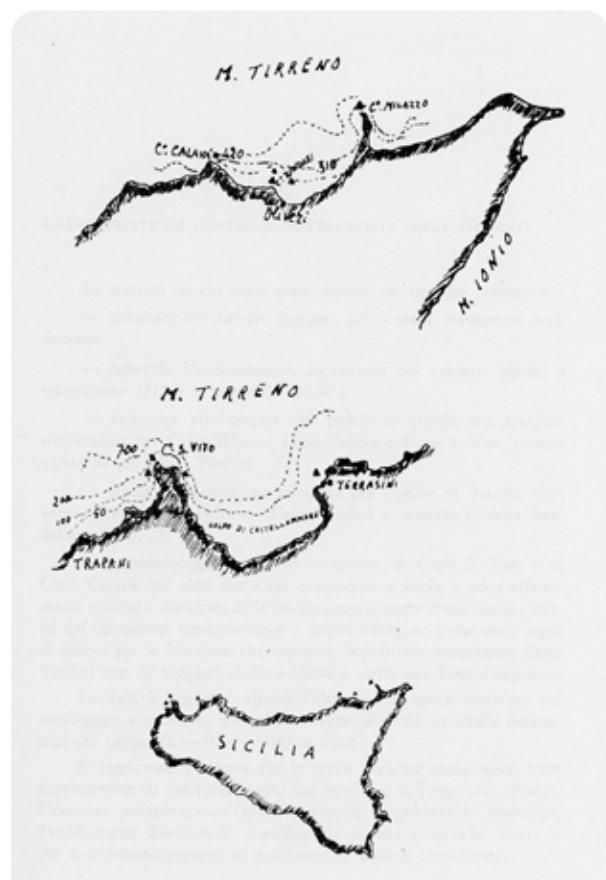


Fig. 1 - ▲ Luoghi dove sono state compiute le ricerche.

Fig. 2 - Luoghi dove sono state compiute le ricerche oggetto di questa Silloge.

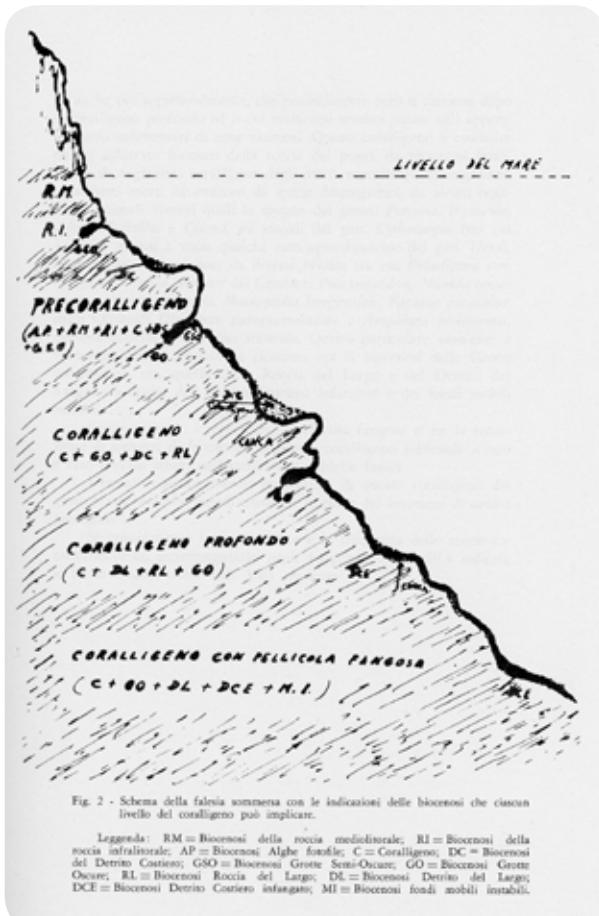


Fig. 3 - Schema della falesia sommersa con le indicazioni delle biocenosi che ciascun livello del coralligeno può implicare.

**che possono trovarsi interamente ricoperte da epibionti, come le Coralliophile).** *Emarginula cancellata, E. papillosa, E. capuliformis, Danilia tinei, Homalopoma sanguineum, Triphora obesula, Fossarus ambiguus, F. costatus, Muricopsis blainvillei, M. inermis, M. diadema, Coralliophila alucoides, C. lamellosa, C. meyendorffii, C. brevis, C. lithophagella, Gibberula miliaria f. trifasciata, Kellia suborbicularis, Hiatella arctica, Gastrochaena dubia.* In sostanza 20 specie su cui rimane il dubbio se alcune di esse possano interpretarsi come facenti parte della Biocenosi delle Grotte Sottomarine o Grotte Semi oscure, e se anche i microambienti in cui esse vivono, possano interpretarsi come piccole grotte. Così ad esempio *Homalopoma sanguineum*, secondo Ledoyer (1968) apparterrebbe alla Biocenosi delle Grotte Oscure. Comunque, dati i dubbi di attribuzione bionomica, non avendo interlocutori con cui confrontarmi, su questo punto intrattengo con i padri della bionomia bentonica mediterranea, cioè il prof. J.M. Pérès ed il suo collaboratore J. Picard una corrispondenza di cui dirò in seguito. Va aggiunto che alcune di queste specie si possono ritrovare nei livelli superiori della falesia, nelle microcavità della roccia infralitorale. Nel caso specifico, questi microambienti sono da considerare “enclaves” delle biocenosi più profonde della falesia stessa.

**TAB. IV. Specie che si possono trovare in interstizi e microcavità, ma anche all'esterno di esse.** *Diodora graeca, D. gibberula, Jujubunus exasperatus, Alvania cancellata, Cerithropsis tubercularis, Triphora perversa, Leiostraca subulata, Capulus hungaricus, Calyptraea chinensis, Erato laevis, Ocinebrina*

*Palliolum incomparabile, Aequipecten opercularis, Chlamys varia, Flexopecten flexuosus, Lima loscobei, Lima hians, Anomia ephippium, Coralliophila galithophagella, Kellia suborbicularis, Chama gryphoides, Parvicardium minimum, Gafrarium minimum, Gari costulata, Gastrochaena dubia.* Si tratta di circa il 40% del lotto di specie trovate. Tuttavia altre selezioni e raggruppamenti furono necessari per arrivare all'indicazione delle specie caratteristiche del coralligeno di substrato duro della falesia. Segnalo qui di seguito qualche raggruppamento, come esempio.

**TAB. II. Specie della falesia che si ritrovano anche nella biocenosi della Roccia del Largo.** *Emarginula papillosa, Acmaea unicolor, Danilia tinei, Clelandella miliaris, Archimediella duplicata, Mathilda quadricarinata elegantissima, Vermetus selectus, Triphora perversa, Trophonopsis muricatus, T. barvicensis, Pyrene minor, Asthenotoma loprestiana, A. emendata, Nucula nucleus, N. sulcata, Leda fragilis, Tetragona tetragona, Striarca lactea, Anadara diluvii, Pteria hirundo, Manupecten pesfelis, Lima hians, Anomia ephippium, Pycnodonte cochlear, Kellia suborbicularis, Chama gryphoides, Parvicardium minimum, Globivenus effosa.* In totale un lotto di 28 specie, di cui 13 Gasteropodi e 15 Bivalvi, rivela una certa affinità tra la Biocenosi Coralligena di substrato duro della falesia e la Biocenosi della Roccia del Largo (RL).

**TAB. III. Specie interstiziali (ed anche specie**

**che possono trovarsi interamente ricoperte da epibionti, come le Coralliophile).** *Emarginula cancellata, E. papillosa, E. capuliformis, Danilia tinei, Homalopoma sanguineum, Triphora obesula, Fossarus ambiguus, F. costatus, Muricopsis blainvillei, M. inermis, M. diadema, Coralliophila alucoides, C. lamellosa, C. meyendorffii, C. brevis, C. lithophagella, Gibberula miliaria f. trifasciata, Kellia suborbicularis, Hiatella arctica, Gastrochaena dubia.* In sostanza 20 specie su cui rimane il dubbio se alcune di esse possano interpretarsi come facenti parte della Biocenosi delle Grotte Sottomarine o Grotte Semi oscure, e se anche i microambienti in cui esse vivono, possano interpretarsi come piccole grotte. Così ad esempio *Homalopoma sanguineum*, secondo Ledoyer (1968) apparterrebbe alla Biocenosi delle Grotte Oscure. Comunque, dati i dubbi di attribuzione bionomica, non avendo interlocutori con cui confrontarmi, su questo punto intrattengo con i padri della bionomia bentonica mediterranea, cioè il prof. J.M. Pérès ed il suo collaboratore J. Picard una corrispondenza di cui dirò in seguito. Va aggiunto che alcune di queste specie si possono ritrovare nei livelli superiori della falesia, nelle microcavità della roccia infralitorale. Nel caso specifico, questi microambienti sono da considerare “enclaves” delle biocenosi più profonde della falesia stessa.

*aciculata*, *Coralliophila aluroides*, *Fusinus pulchellus*, *Hyalina mitrella*, *Clavus maravignae*, *Raphitoma reticulata*, *R. bicolor*, *R. philberti*, *R. aequalis*, *Peltodoris atromaculata*, *Tetragona tetragona*, *Striarca lactea*, *Anadara diluvii*, *Palliolum incomparabile*, *Chlamys multistriata*, *Lima loscombei*, *Parvicardium minimum*. Si tratta di 27 specie, di cui 20 Gasteropodi e 7 Bivalvi. Da notare la prevalenza dei Gasteropodi sui Bivalvi. In seguito ad un approfondimento penso che a questo lotto bisogna aggiungere il gasteropode *Colubraria reticulata*. Di questa specie ho avuto modo di rinvenire in una piccola cavità di un pezzo di roccia, il suo habitat e le teche embrionali (Bombace, 1975, Fig. 4a,b).

**TAB. V. Specie ritrovate soltanto nel Coralligeno di falesia, al di fuori di cavità, fessure ed interstizi e che pertanto assumono il ruolo di specie caratteristiche.** *Chiton corallinus* (Fig. 5), *Diodora graeca*, *D. gibberula*, *Vermetus polyphragma*, *V. selectus*, *Coralliophila babelis*,

*C. serrata*, *Peltodoris atromaculata*, *Anadara diluvii*, *Chlamys multistriata*, *Manupecten pesfelis*, *Pycnodonte cochlear*, *Pseudochama gryphina*, *Globivenus effosa*. Si tratta di 14 specie in cui prevalgono sempre i Gasteropodi.

**TAB. VI. Specie preferenziali ed accompagnatrici del Coralligeno di substrato duro.** Alle specie della tabella precedente vanno aggiunte altre 41 specie che costituiscono il corpo di specie preferenziali ed accompagnatrici, sempre nell'ambito della malacofauna. Esse sono: *Emarginula cancellata*, *E. papillosa*, *E. capuliformis* (Fig. 5), *Danilia tinei*, *Jujubinus exasperatus*, *Astrea rugosa*, *Archimediella duplicata*, *Mathilda quadricarinata elegantissima* (Fig. 5), *Vermetus arenarius*, *V. scopulosus* (Fig. 6), *V. semisorrectus*, *Tenagodus obtusus*, *Triphora perversa* (Fig. 6), *T. obesula* (Fig. 6), *Opalia coronata*, *Capulus hungaricus*, *Calyptrea chinensis*, *Erato laevis*, *Colubraria reticulata*, *Muricopsis blainvillei* (Fig. 6), *M. inermis* (Fig. 7), *M. diadema* (Fig. 7), *Ocinebrina aciculata*, *Coralliophila aluroides*, *C. lamellosa*, *C. meyendorffii*, *C. brevis*, *Pyrene minor*, *Buccinulum corneum*, *Fusinus rostratus*, *F. pulchellus*, *Hyalina mitrella*, *Mitrolunaria olivoidea*, *Raphitoma reticulata* (Fig. 7), *R. bicolor* (Fig. 7), *Raphitoma philberti*, *Tetragona tetragona*, *Striarca lactea*, *Palliolum incomparabile* (Fig. 7), *Hiatella arctica*, *Gastrochaena dubia*. Di queste 41 specie, 36 sono Gasteropodi e 5 Bivalvi. Nelle figure annesse, sono rappresentate alcune specie di molluschi dell'ambiente coralligeno della falesia. I saggi e le esperienze di prelievo

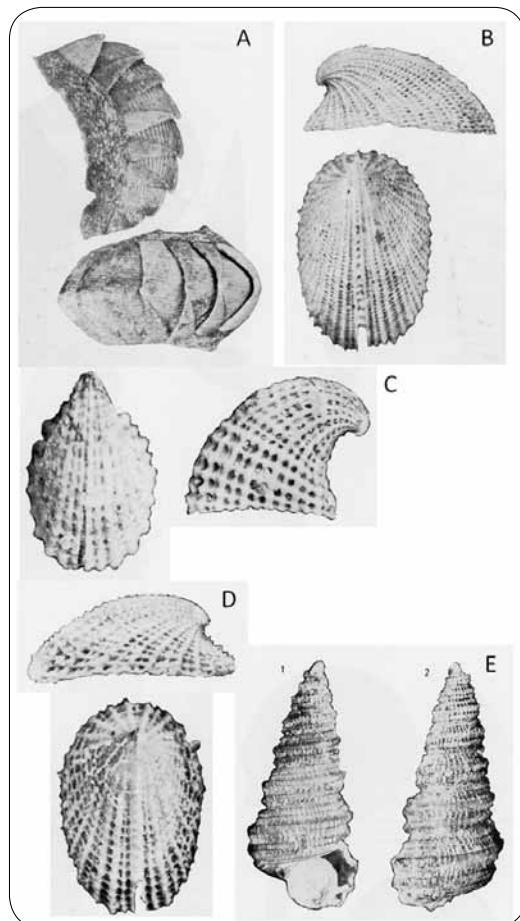


Fig. 5 – A) *Chiton corallinus* (Risso); B) *Emarginula papillosa* Risso; C) *Emarginula cancellata* Philippi; D) *Emarginula capuliformis* Philippi; E) *Mathilda quadricarinata elegantissima* (Da Costa).

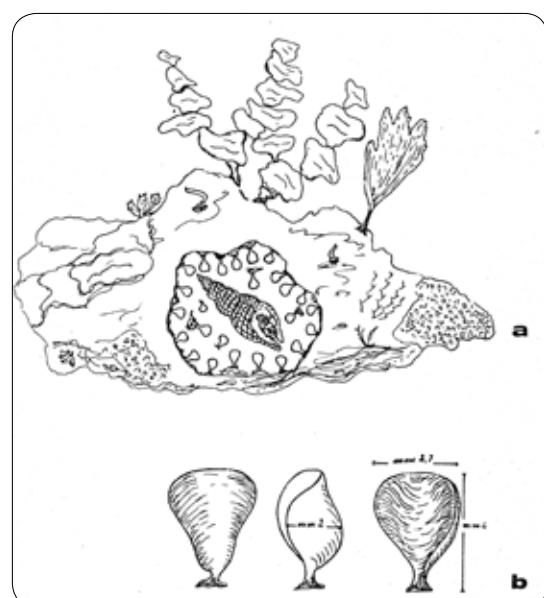


Fig. 4 – *Colubraria reticulata* nel suo ambiente in cavità rocciosa con teche embrionali.

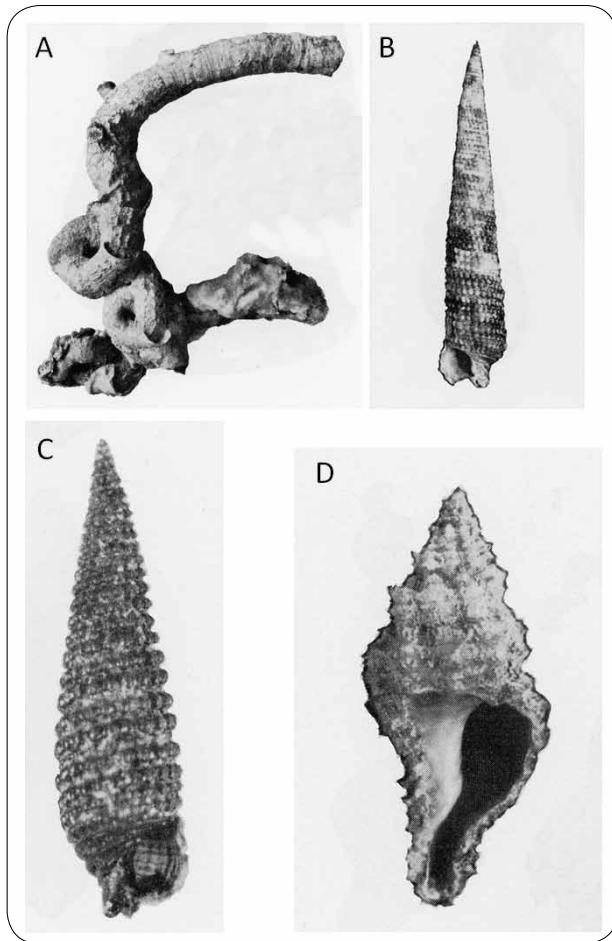


Fig. 6 – A) *Vermetus scopulosus* Monts; B) *Triphora perversa* (L.); C) *Triphora obesula* Locard; D) *Muricopsis blainvillei* (Payr.).

*Synthecium evansi*, *Sertularella* sp. da Gorgonie ed Alcionidi diversi e da qualche Tardigrade del genere *Echiniscoides*.

c) Un CORALLIGENO profondo, che richiama per diversi aspetti la biocenosi delle Grotte Semi Oscure e che, nei luoghi considerati, si aggira su -80, -100 m all'incirca. Esso è caratterizzato dalla presenza di *Corallium rubrum* (lo verificai in un canyon della falesia di Capo San Vito) e *Parazoanthus axinellae*, delle Spugne dei generi *Petrosia*, *Oscarella*, *Ircinia*, *Hymeniacidon*, *Axinella*, *Raspailia*, dalla notevole frequenza dell'echinoderma *Cidaris cidaris*, da Brizozoi rossicci, mammellonari, cupuliformi che incrostanto e rivestono l'estremità boccale dei tubi di *Vermetus selectus* (Fig. 8) e *Vermetus arenarius*, di *Frondipora verrucosa*, dal Tunicato *Halocynthia papillosa* ed, in sostanza, dalla prevalenza di organismi animali.

d) Un CORALLIGENO degradato coperto da pellicola fangosa il cui verificarsi sembra legato agli apporti terrigeni sedimentari di zone viciniori. Questo Coralligeno è costituito da un substrato formato dalla roccia del posto, da numerosi frammenti di organismi coralligeni degli strati e dei livelli soprastanti, da organismi coralligeni morti ed attaccati da specie demolitrici, organismi animali viventi quali le Spugne dei generi *Petrosia*, *Hymeniacidon*, *Phakellia* e *Cliona*, da Idroidi del genere *Lythocarpia* (sui cui "rami" si rinviene qualche raro Opistobranchio del genere *Hero*), *Nemertesia*, *Eudendrium*; da diversi Brizozoi fra cui *Frondipora verrucosa* e *Idmonea serpens*; dai Crostacei *Pisa*

di reperti effettuati con diversi mezzi lungo le falesie della costa settentrionale di Sicilia, a diversi livelli batimetrici, confermano quanto già accennato prima. Esistono, cioè, almeno tre "aspetti" o "livelli", più un quarto aleatorio, nell'ambiente della falesia. Il fatto era già noto per altre zone geografiche del Mediterraneo (Pérès e Picard, 1964).

Con maggiore dettaglio, procedendo dall'alto della falesia, verso il basso, si ha:

a) Un PRECORALLIGENO che, nei luoghi considerati, interessa un'ampiezza batimetrica che va all'incirca da -30 m a -40, -45 m. Esso è caratterizzato dalle alghe *Cystoseira opuntioides*, *Cystoseira spinosa*, *Sargassum hornschuchi*, *Peyssonelia rubra*, *P. squamaria*, *Vidalia volubilis*, *Flabellaria petiolata*, *Halimeda platydisca*, *Cutleria adspersa*, *Valonia utricularis* ecc. Da alcune Gorgonie del genere *Eunicella* (*E. stricta*, *E. verrucosa*), da alcuni Brizozoi quali *Bugula avicularia*, *Scrupocellaria reptans* ecc.

b) Un CORALLIGENO vero e proprio che interessa uno strato che arriva fino a -60 m all'incirca e che è caratterizzato da una popolazione mista di organismi vegetali concrezionati, quali *Pseudolithophyllum expansum*, *Lithothamnium* spp., da alghe quali *Halopteris filicina*, *Dictyopteris polypodioides*, *Phyllophora nervosa*, *Calliblepharis* spp., da organismi animali quali i Brizozoi dei generi *Micropora*, *Retepora*, *Porella*, *Hornera*, *Hippodiplosia*, *Myriozoum*, *Tubucellaria* ecc., ed infine dagli Idroidi *Synthecium evansi*, *Sertularella* sp. da Gorgonie ed Alcionidi diversi e da qualche Tardigrade del genere *Echiniscoides*.

*tetraodon*, *Munida tenuimana*, *M. bamffia*, *Macropodia longirostris*, *Pagurus excavatus*, dagli Ofiuroidi *Ophiotrix quinquemaculata* e *Amphiura philiformis*, dal Brachiopode *Muhlfeldia truncata*. Questo particolare ambiente è bionomicamente composito e richiama ora la biocenosi delle grotte semioscure, ora quella della roccia del largo (RL) e del detrito del largo (DL), ora quella del detritico costiero infangato (DC) e dei fondi mobili instabili (MI), secondo le descrizioni che, di queste biocenosi sono state date in Pérès e Picard (1964).

Spesso, pulendo i reperti dalla pellicola fangosa, ovviamente in animali morti, si ha la sensazione di trovarsi di fronte ad un antico coralligeno subfossile e non è raro trovare nell'ambiente conchiglie fossili. L'attuale posizionamento batimetrico di questo Coralligeno degradato sembra chiamare in causa fenomeni di ordine geologico. Vere e proprie tanatocenosi si rinvengono invece all'interno del Golfo di Castellammare, sui fondali detritici del largo, su profondità che vanno da -140 a -180 m e che sono da ricondurre all'ultimo glaciale, cioè al periodo wurmiano (Bombace, 1970b). La regressione wurmiana dovette essere veramente imponente all'acme del glaciale. Ma, su questi aspetti avremo modo di tornare, accennando alla bionomia del Golfo di Castellammare. Nella Fig. 9, sono evidenziati alcuni aspetti fisionomici di concrezioni e di associazioni in diversi livelli della falesia.

### Considerazioni conclusive

Va subito precisato che *Nucula nucleus*, *N. sulcata*, *Leda fragilis*, *Limalo scombei*, *Parvicardium minimum*, *Cuspidaria cuspidata*, *C. costellata*, non sono specie di Coralligeno, bensì specie legate alle biocenosi di substrato mobile. Pertanto esse compaiono allorquando si forma una pellicola fangosa che si deposita sul coralligeno profondo degradato.

Considerando il Coralligeno vero come il CLIMAX (Pérès e Picard 1964), quindi come il termine di riferimento degli altri tre "aspetti", si può osservare quanto segue:

- 1 – Il Precoralligeno ha in comune con il Coralligeno vero 27 specie;
- 2 – Il Coralligeno profondo ha in comune con il Coralligeno vero 43 specie;
- 3 – Il Coralligeno con pellicola fangosa ha in comune con il Coralligeno vero solo 17 specie.

Concludendo, appare evidente che, da questi dati rilevanti l'affinità bionomica tra i diversi "aspetti" del Coralligeno di falesia, bisogna discriminare le specie che rivelano altre biocenosi. Infine, considerando sempre la malacofauna presente nei diversi "aspetti" o "livelli", si può constatare che il Coralligeno vero

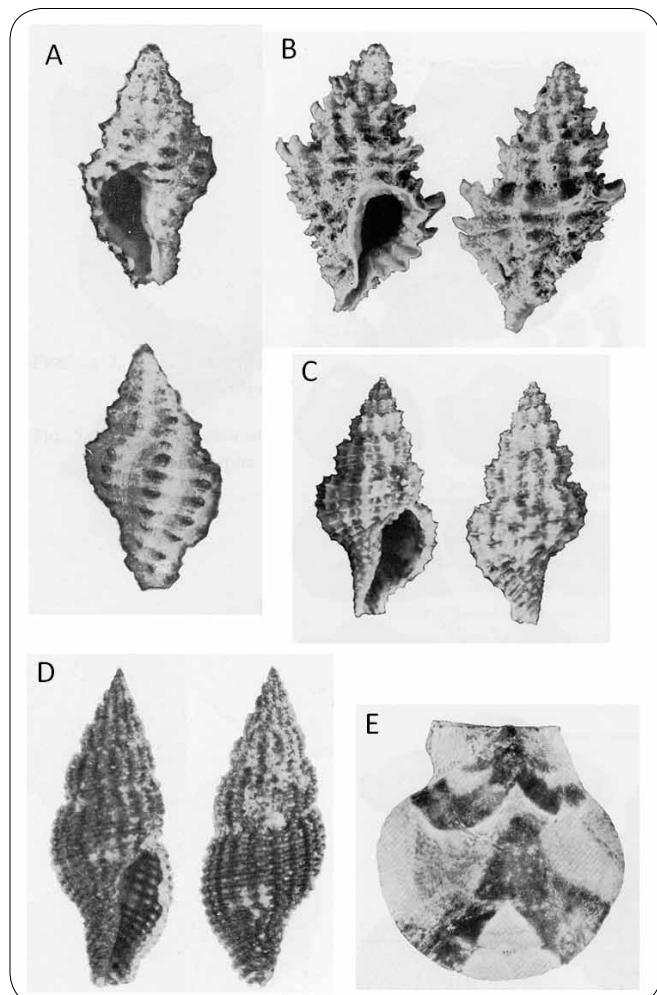


Fig. 7 - A) *Muricopsis inermis* (Philippi); B) *Muricopsis diadema* (Aradas e Ben.); C) *Raphitoma reticulata* (Renieri); D) *Raphitoma bicolor* (Risso); E) *Palliolum incomparabile* (Risso).



Fig. 8 – *Vermetus selectus* Monts.

ha una maggiore affinità con il Coralligeno profondo, minore con il Precoralligeno, minore ancora con il Coralligeno coperto da pellicola fangosa.

Inoltre, le specie che si ritrovano in tutta l'estensione del Coralligeno di falesia e che pertanto sono comuni nei quattro "aspetti" sono in totale 9 ed esattamente: *Vermetus arenarius*, *V. semisorrectus*, *Capulus hungaricus*, *Tetragona tetragona*, *Striarca lactea*, *Pteria hirundo*, *Kellia suborbicularis*, *Hiatella arctica*, *Gastrochaena dubia*. Trattasi in gran parte di specie ad ampia distribuzione batimetrica, legate ad un supporto solido, ma che si ritrovano con diversa frequenza nei diversi "livelli" considerati.

**La mia corrispondenza epistolare con la Stazione Marina di Endoume, Centro Universitario di Luminy, Marsiglia**

Ero in una fase di conclusione, anche se parziale e provvisoria, del mio lavoro di bionomia bentonica e mi rimanevano delle forti perplessità circa la biocenosi di riferimento delle specie interstiziali delle falesie. Alcune di queste specie le ho ritrovate sempre all'interno di interstizi dove la luce è notevolmente ridotta, altre le ritrovavo ora dentro gli interstizi, ora fuori (Tab. III e IV). L'unica biocenosi di riferimento avrebbe potuto essere quella delle Grotte Semi Oscure (GSO). Non sapevo con chi confrontarmi; non mi risultavano notizie di ricercatori italiani che lavorassero sulla bionomia bentonica dei substrati duri di falesia, alla fine degli anni '60. Solo qualche decennio più tardi ci saranno i lavori sui Poriferi delle falesie liguri da parte di Michele Sarà e della sua scuola e più tardi ancora, negli anni

2000 ed oltre, quelli del Dipartimento di Biologia dell'Università di Bari. Decisi allora di rivolgermi al padre della bionomia bentonica mediterranea, cioè al Prof. J.M. Pérès, direttore della Stazione Marina di Endoume, Centro Universitario di Luminy, Marsiglia. Dal 7 gennaio 1970 ai primi di febbraio dello stesso anno si svolse una corrispondenza che qui riassumo. Cosa dicevo al Prof. Pérès: "Sono in procinto di redigere una nota bionomica sulla malacofauna del Coralligeno di falesia; su un lotto di poco più di 100 specie, trovate nell'ambiente della falesia, in diversi luoghi della costa settentrionale della Sicilia, riscontro che 40 specie richiamano la biocenosi del Detrito Costiero (DC, maërl, coralligeno di platea ecc.); 10-15 richiamano la biocenosi della roccia Medio Litorale e la biocenosi delle Alghe Fotofile (AP) o roccia infralitorale; le altre più o meno sono caratteristiche del Coralligeno di substrato duro del livello medio e profondo. Una gran parte di queste specie, rare e difficili da catturare, sono interstiziali; esse dimorano in microcavità e fessure dove la luce entra poco o niente. Sono in dubbio se collegare queste specie alla biocenosi delle Grotte Semi Oscure (GSO)".

Questi erano i miei dubbi. Il prof. Pérès risponde con sua lettera il 12/01/1970: "Viste le condizioni particolari dell'area geografica da Voi esplorata, due possibilità si offrono: a) che si tratti effettivamente

di enclaves della biocenosi GSO nelle cavità del Coralligeno (C); b) che sia avvenuto, in seguito ad una più forte penetrazione di luce, un nascondimento di talune specie nelle cavità del Coralligeno; c) Sarebbe utile che Voi formulaste una lista più dettagliata e completa possibile delle specie, lista che verrebbe studiate dal gruppo di coloro che lavorano in questi biotopi" (Fig. 10).

Con mia lettera del 22/01/1970, decido che è meglio inviare tutto il testo del lavoro, comprese le mie conclusioni provvisorie, affinché si possa avere una visione più completa della ripartizione delle specie. Faccio notare che il testo è sprovvisto ancora dell'iconografia e della bibliografia.

Il prof. Pérès risponde il 30/01/1970 (Fig. 11). Egli così mi dice: "Il mio collaboratore J. Picard ha esaminato con attenzione il vostro lavoro. Io gli avevo chiesto di farmi una nota, alla bisogna. Quello che Lui ha fatto è così elogiativo per voi che io l'ho fatto ricopiare dalla mia segretaria, perché ritengo che le due prime righe vi faranno piacere, anche se la vostra modestia deve soffrirne. Anche io ho riguardato il vostro lavoro ed ho aggiunto pure alcune riflessioni, molto sommarie, in quanto il mio lavoro amministrativo mi ha fatto un po' perdere il contatto con questi piccoli problemi di dettaglio, tuttavia interessanti. Penso che sarebbe augurabile che voi veniste un giorno a Marsiglia per discutere con Picard ed anche con i nostri specialisti del Coralligeno, Harmelin e Zibrowius".

Ed ecco le notazioni del Prof. Pérès: "Sarebbe bene, almeno per un lavoro ulteriore, di precisare la lista dei Briozi (magari da paragonare con il coralligeno vero) e quali sono le specie di Eunicella presenti nel precoralligeno. L'analisi che voi fate del rapporto Gasteropodi/Pelecipodi è interessante. Io penso che voi dovreste in ogni caso rivederla e ciò per due ragioni: a) J. Picard critica giustamente la lista dei Pelecipodi della pag. 17 e le specie che egli cita sono evidentemente intruse e legate a dei microambienti. b) Mi sembra che cercando di classificare anzitutto i Pelecipodi in sestonofagi e detritivori da una parte ed i Gasteropodi secondo l'etologia alimentare (sestonofagi, detritivori, microfagi, predatori), voi potreste anche ottenere dei risultati interessanti".

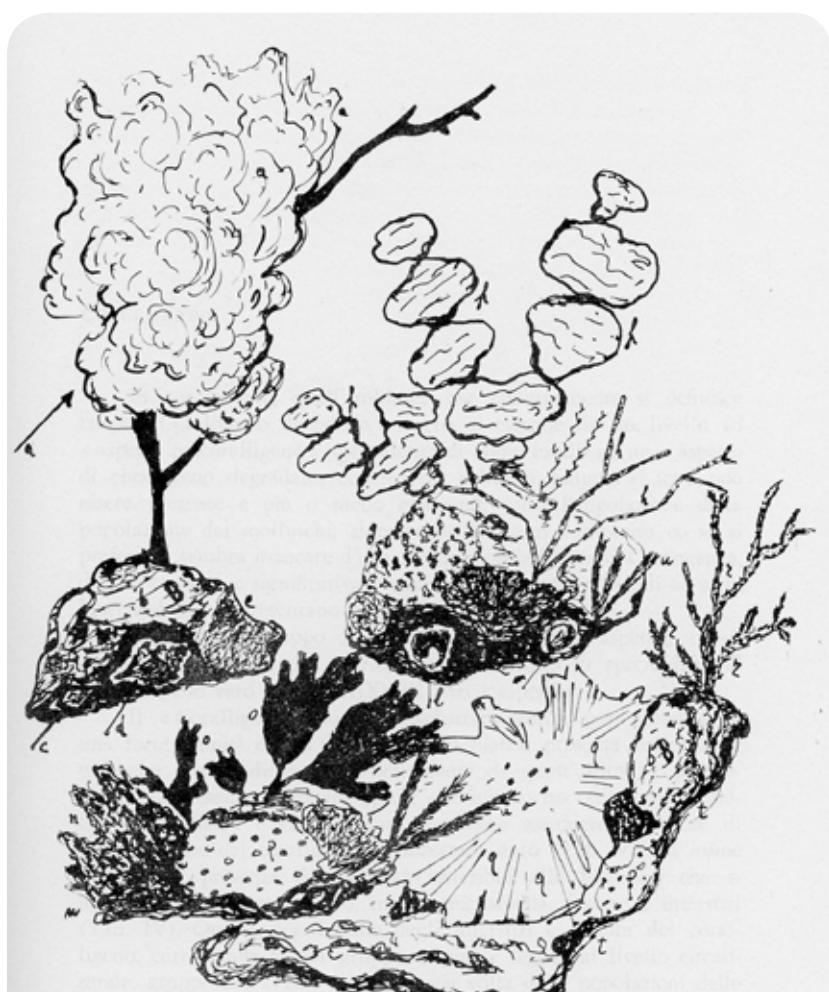


Fig. 3 - Alcuni aspetti fisionomici di concrezioni e di associazioni di diversi livelli del Coralligeno.

a - *Peyssonnelia rubra*; b - aperture sifonali delle logge di *Gastrochaena dubia*; c - *Tetragona tetragona* in cavità; d - *Marcopis diadema* in cavità; e - *Micropora* Sp.; f - *Halimeda platidiscia*; g - *Liibothamnum fruticulosum*; h - *Cellaria fistulosa*; i - Idroide; j - *Danilia tinei*, in cavità; m - *Kellya suborbic*; n - *Hymeniacidon* Sp.; o - *Callophyllis* Sp.; p - *Cliona* Sp.; q - *Cutleria* Sp.; r - *Hornera* Sp.; s - *Coralliophila brevis*; t - Vecchia valva di *Spondylus gaederopus*; u - *Halopteris filicina*.

Fig. 9 - Alcuni aspetti fisionomici di concrezioni e di associazioni di diversi livelli del Coralligeno.

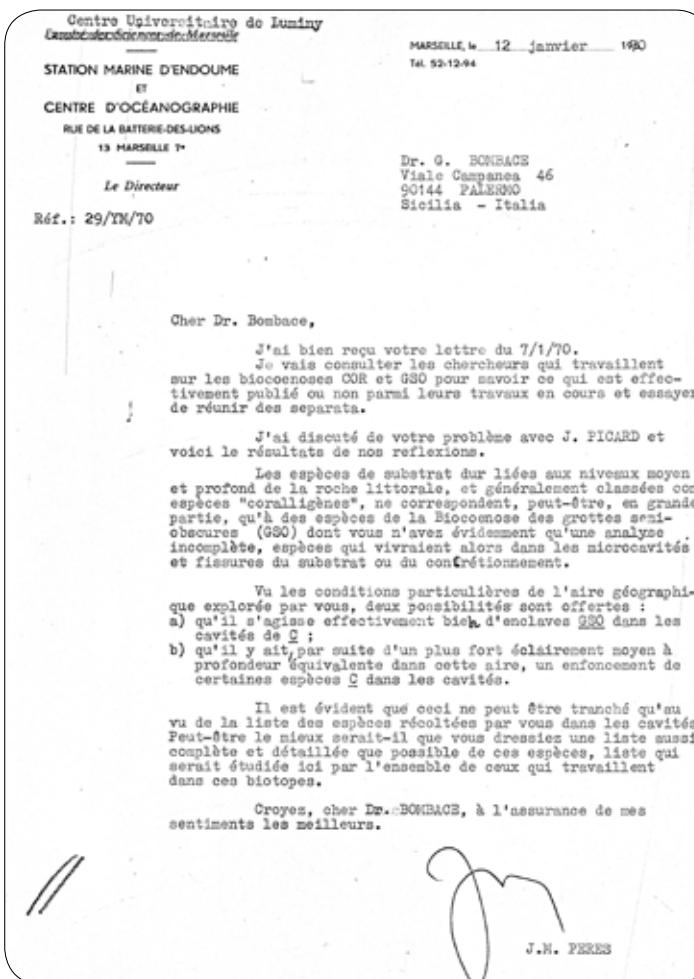


Fig. 10 – Lettera all'Autore del Prof. J.M. Pérès del 12/1/1970.

**concrezionamento degli altri livelli, sia dai popolamenti delle grotte sotto marine".**

In seguito a questa corrispondenza, con data 3 febbraio 1970, mi arriva una lettera di una persona che anni dopo diventerà Presidente del Comitato del benthos nell'ambito della CIESM (*Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée*), socia della SIBM, frequentatrice assidua, assieme al marito, dei nostri convegni, cara e stimata amica di molti di noi biologi marini italiani, alludo a Denise Bellan-Santini. Essa mi dice nella sua lettera che è responsabile alla Stazione di Endoume di un gruppo di lavoro che riguarda la bionomia e l'ecologia dei substrati duri, la biocostruzione e la biodistruzione. Mi elenca i diversi specialisti che fanno parte del Gruppo e mi invita alla collaborazione perché "le vostre preoccupazioni sono simili alle nostre. Noi saremmo particolarmente interessati ad uno scambio di corrispondenza e di pubblicazioni". Denise ovviamente non sa che io sono il solo ricercatore che al Centro Sperimentale della Pesca coltivo questa passione, anche se i miei colleghi, specie Pasquale Arena, mi danno tanta collaborazione a livello delle operazioni di prelievo e pesca dei reperti. Denise Bellan-Santini comunque La incontrerò negli anni seguenti, allorquando a partire dal 1975 e per più di venti anni inizierà ad Ancona il filone di ricerche e realizzazione delle barriere artificiali. Questo filone si innesta sulle ricerche di bionomia bentonica dei substrati duri di falesia più coerentemente di quanto non si creda. La fauna ittica nectobentonica e bentonica delle falesie ha molti legami con la fauna ittica che frequenta i substrati duri artificiali, come si dice qui di seguito. Nella corrispondenza si inserì anche il ricercatore H. Zibrowius.

Ma, quello che mi chiede il Prof. Pérès è francamente superiore alle mie forze e competenze, mentre la valigia che stavo preparando non era per Marsiglia, ma per Ancona dove, dietro incarico del CNR dovevo assumere la direzione del neonato Laboratorio di Tecnologia della Pesca, da me trasformato in seguito in Istituto di Ricerche sulla Pesca Marittima (IRPEM). Intanto, con data del 29/01/1970, mi era arrivata una lettera dettagliata di appunti e notazioni sul testo del mio lavoro (Fig. 12). La lettera di Picard inizia con queste parole: "È da lungo tempo che io non avevo letto un lavoro di un bionomista italiano serio e positivo. Questo sarà tra i più utili. In grandi linee, io sono perfettamente d'accordo." Si intrattiene infine su diversi punti, muovendo alcune contestazioni in merito alla posizione di alcune specie. Per quanto riguarda il quesito da cui era nata la corrispondenza, così conclude J. Picard: "La risposta è dunque la seguente: deduzione fatta per alcune specie non a loro posto nella lista di pag. 10, il popolamento degli interstizi e delle fessure del coralligeno corrisponde ad uno stock originale legato al livello circalitorale, ben distinto sia dai popolamenti del

## L'ittiofauna delle falesie e delle secche costiere

Debbo premettere che sono stato a lungo perplesso circa la possibilità di includere o meno questo capitolo nella presente nota che ha una connotazione bionomica. La fauna ittica, nectobentonica e bentonica, ovviamente vagile, salvo alcune specie sedentarie, non caratterizza le biocenosi, bensì i substrati o, per essere più precisi, è correlata agli invertebrati che vivono in quei substrati e che sono prede dei pesci. Le numerose pescate, eseguite con tremagli e reti di sbarramento di diverso tipo e con nasse e palangresi di fondo, hanno consentito di catturare una cinquantina ed oltre di specie ittiche. Queste specie sono solite compiere spostamenti da una falesia all'altra o da una falesia ad una secca o da questa ad un affioramento roccioso costiero o del largo e viceversa. Il dato ecologico costante è che esse si mantengono fondamentalmente nei pressi di substrati rocciosi, per nutrirsi o per riprodursi. Il cosiddetto tigmotropismo o tigmotattismo, cioè l'attrazione di molte di queste specie, particolarmente delle forme necto-bentoniche per i substrati duri, è in buona parte un trofotropismo, come rivelano le indagini sui contenuti stomacali di diverse specie. Fatto di grande significato ecologico è che molte di queste specie le troverò nei decenni successivi presso le barriere o strutture artificiali, soprattutto presso i moduli alti ed articolati, quali le "piramidi a tre livelli" (6,50 m di altezza) usate in alcune realizzazioni di barriere artificiali, sia in Adriatico (Porto Recanati) che nel Basso Tirreno (Golfo di Castellammare, in Sicilia; Arena e Bombace, 1970; Bombace, 1977, 1981, 1983, 1989; Bombace *et al.*, 1989; D'Anna *et al.*, 1994). All'incirca il 50% delle specie ittiche trovate si ritrovano, come dicevo, presso le barriere o strutture artificiali. Così ad es. i Serranidi, gli Sparidi, gli Scienidi, gli Scorpennidi ed alcuni Labridi ecc. Queste famiglie sono costituite in larga maggioranza da specie carnivore. Tuttavia è differente l'etologia di queste specie. Serranidi e Sparidi si muovono da una falesia all'altra, da una falesia ad una secca dove affiori un substrato duro, a diversi livelli batimetrici. Gli Scienidi sono sciafili, si muovono in prossimità degli anfratti e presso le barriere artificiali si ritrovano tra i blocchi ad esempio di una "piramide", pur nutrendosi di piccoli crostacei del fondo richiamati dal materiale organico che si deposita sul fondo, per via delle "bave" del metabolismo dei mitili insediatisi sulle strutture. Insomma, per gli Scienidi, è come se, per nutrirsi, avessero bisogno di sentirsi protetti. Gli Scorpennidi invece sono pesci da tana, piuttosto stanziali ed escono per cacciare a poca distanza dalla tana stessa. Succede ad esempio, che una rete da posta calata nei pressi di una tana, dopo avere intercettato qualche pesce di passa, catturi anche uno Scorpennide in quanto il dibattersi nella rete, del pesce di passa intercettato, con le vibrazioni dell'acqua, attiri l'attenzione dello Scorpennide che esce dalla sua tana per predare e finisce anch'esso catturato. Questo è quanto succede con *Scorpaena scrofa* e con *S. porcus*, almeno per quanto ho osservato nella mia esperienza di ricercatore alieutico.

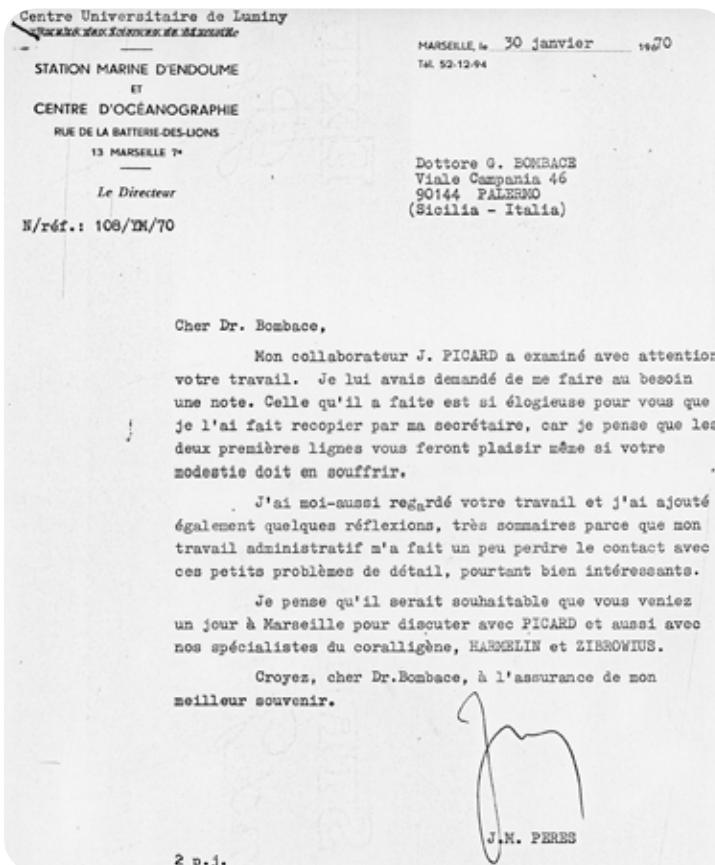


Fig. 11 – Lettera all'Autore del Prof. J.M. Pérès del 30/1/1970.

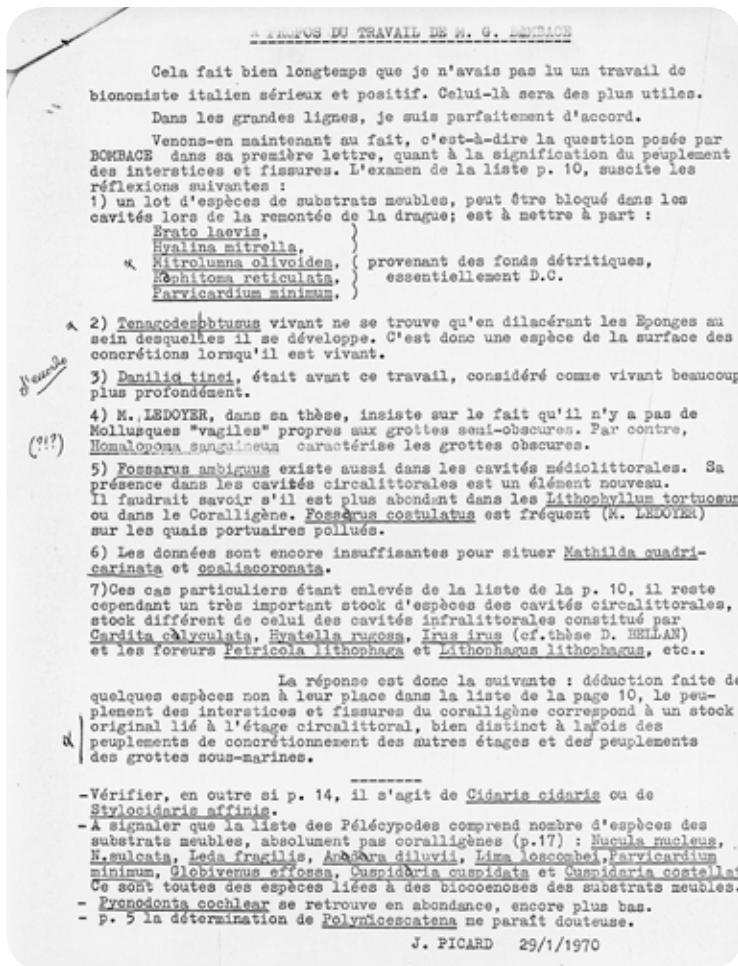


Fig. 12 – Lettera all'Autore del Dott. J. Picard del 29/1/1970.

I Labridi bentonici si ritrovano nei livelli alti delle falesie, cioè nell'ambiente detto Precoralligeno.

Più tardi, tra la fine del 1971 e l'inizio del 1972, già trasferitomi ad Ancona, presi ad elaborare i dati dei campionamenti di pesca effettuati nell'ambiente del coralligeno di falesia della costa settentrionale di Sicilia, per avere una idea della biomassa dell'ittiofauna (e macroinvertebrati oggetto di cattura) e della sua evoluzione nell'anno. Ne venne fuori una nota (Bombace, 1972) in cui concludevo che i valori della produzione terziaria per i biotopi coralligeni risultano abbastanza elevati e certamente maggiori che quelli ottenibili con la stessa metodologia (rete da posta di 800 m di lunghezza e 1,6 m di altezza per 12 ore di posta notturna) nei biotopi di fondo mobile o presso secche rocciose di baie, insenature e golfi. Ma probabilmente questo confronto è metodologicamente scorretto, sia per la natura diversa dei substrati, sia per i mestieri di pesca diversi che in essi si esercitano. È ovvio che i fondi strascicabili risultino più sfruttabili ed effettivamente lo erano e forse lo sono ancora.

### Mappa bionomica del Golfo di Castellammare e scoperta di un banco di corallo rosso a Capo San Vito

Era arrivato il momento che, sia per eventi congressuali nazionali che per eventi congressuali internazionali di prossima celebrazione, mi decidessi di redigere uno nota di sintesi, a carattere bionomico-alieutico, sul Golfo di Castellammare e sul Capo San Vito. Riassumo brevemente quanto estrassi dai miei appunti di ricerca. Nella Fig. 13 è rappresentata una mappa bionomica del Golfo di Castellammare con la natura dei fondali e delle biocenosi rappresentative. Sul piano bionario ed alieutico vanno segnalati alcuni fatti: il Golfo di Castellammare presenta, nella sua parte centrale, una larga estensione di fanghi terrigeni costieri (VC, a cavallo dell'isobata di 50 m). Procedendo verso Est, si finisce a ridosso di Capo Rama in una area di fanghi colloidali, appiccicosi (la *vase gluante* dei bionomisti francesi) in cui è impossibile qualunque attività di pesca. Procedendo invece verso Ovest si incontrano i fondi mobili instabili (MI) ed ancora più a ridosso della costa si incontrano fondi di substrato duro che, iniziando da Punta Calabianca si prolungano fino a Torre dell'Uzzo e Torre Impiso. Tutta questa fascia costiera che, partendo dall'abitato di Castellammare finisce all'abitato di San Vito Lo Capo, costituisce la fascia operativa della piccola pesca che opera con attrezzi fissi. Ma su questo lato roccioso del promontorio di Capo San Vito erano un tempo attive tre tonnare fisse (Scopello, Tonnara dell'Orsa, Tonnara di Capo San Vito all'apice del Promontorio). Queste tonnare avevano poco pedale (la rete

di sbarramento che va dalla costa alla bocca, o foratico della tonnara) o quasi niente, avendo già abbastanza profondità d'acqua, per cui l'isola della tonnara era addirittura attaccata alla roccia litorale. Al centro del Golfo invece, in corrispondenza di Alcamo Marina, con un lungo pedale che, da pochi metri della costa finiva sui 50 m operava una quarta tonnara, la tonnara di *Magazzinazzi*, dove spesso noi ricercatori del Centro Pesca della Regione Sicilia facevamo le nostre ricerche ed osservazioni. Nell'area del margine continentale, da 140 a 180 m, su un fondale sabbio-fangoso, si riscontra un detrito grossolano costituito da ciottoli e ghiaie fluviali che custodisce una tanatocenosi fredda del periodo würmiano. Si tratta

di un antico detrito costiero di cui le valve di *Cyprina islandica*, di *Chlamys opercularis* di grande taglia, di *Cardium mucronatum* e le conchiglie subfossili di *Buccinum undatum* con conchiglie di *Rumina decollata* (gasteropode terrestre circummarino) sono i costituenti più comuni. La regressione wurmiana all'acme dell'ultimo glaciale dovette essere veramente imponente, pensando che questa tanatocenosi, risalente a 13000 anni fa, era allora costiera. La biocenosi del margine continentale è quella tipica dei fondi detritici del largo (DL). Si rinvengono *Lythocarpia myriophyllum*, *Scalpellum scalpellum*, *Sepiola rondeletii*, *Muyhfledtia truncata* ed i sopravvissuti d'una fauna calda (Tirreniano profondo) che vivono attualmente nel Canale di Sicilia e nei mari africani, al di sotto del 36° grado di latitudine Nord. Dal punto

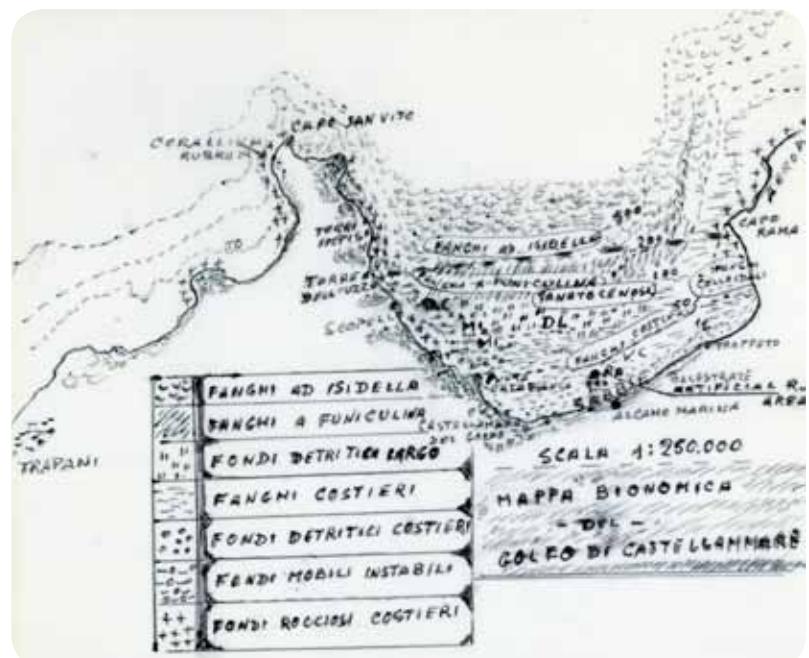


Fig. 13 – Mappa bionomica del Golfo di Castellammare.



Fig. 14 – Cartina della zona di Capo San Vito (Bombace, 1966).

pensando che questa tanatocenosi, gine continentale è quella tipica dei *Ulmus*, *Scalpellum scalpellum*, *Sepiola* (Tirreniano profondo) che vivono grado di latitudine Nord. Dal punto di vista dei rendimenti di pesca il Golfo appariva allora fortemente sfruttato (Arena e Bombace, 1970). Proprio per questo motivo, tra luglio 1986 e giugno 1989, al largo di Alcamo Marina, su fondali di 20 m circa di profondità, fu immersa e costruita una barriera artificiale mediante 448 blocchi di calcestruzzo. Essi furono assemblati a forma di piramidi a tre livelli. Ciascuna piramide con 9 blocchi di base, 4 intermedi ed 1 di vertice. In totale furono costruite 32 piramidi. Ciascun blocco di calcestruzzo pesava 13 tonnellate ed aveva un volume di 8 m<sup>3</sup> (2×2×2 m<sup>3</sup>). Ciascun

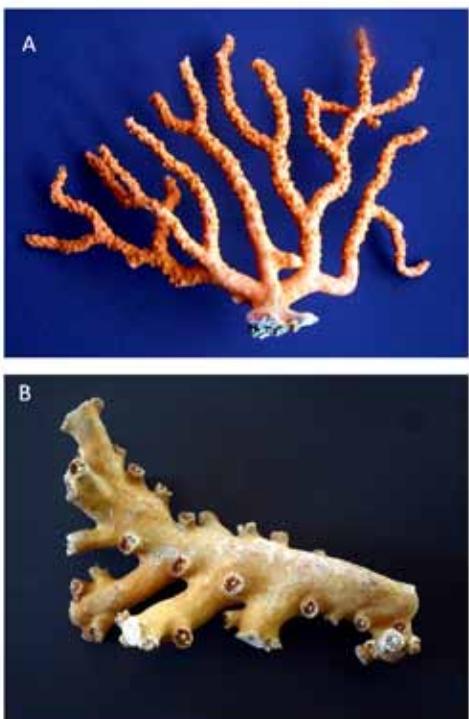


Fig. 15 – A) Colonia di *Corallium rubrum* da Capo San Vito; B) Pezzo del madreporario *Dendrophyllia ramea* da Capo San Vito.

blocco presentava superficie scabra, cavità intercomunicanti di diverso diametro e cavità a fondo cieco (tane) adatte per Scorfani. Modelli e schemi sono gli stessi utilizzati per la creazione della barriera artificiale al largo di Porto Recanati in Medio Adriatico dal CNR di Ancona (Bombace, 1989). Ovviamente, confrontando i due siti, pur con gli stessi corpi e le stesse costruzioni e strutture (piramidi a 14 elementi), l'insediamento e l'evoluzione biologica delle due barriere risultano diversi perché diversi sono i due ambienti in cui le strutture risultano immerse. In anni più recenti il Golfo di Castellammare è stato studiato e tenuto sotto osservazione, da parte della sezione staccata di Castellammare dell'Istituto di Tecnologia della Pesca e del Pescato di Mazara del Vallo del CNR, che ha indicato alcune misure gestionali importanti per la gestione delle risorse locali (D'Anna *ed al.*, 1994; Istituto Risorse Marine Ambiente, 2001). In seguito a queste ricerche, delle nuove indicazioni gestionali hanno consentito di interdire all'attività di pesca a strascico, tutta l'area del Golfo compresa tra la costa e la linea ideale che unisce Torre dell'Uzzo a Capo Rama (Fig. 13).

#### La scoperta di un banco di corallo a Capo San Vito

Delle esperienze e saggi di dragaggio e di cattura di reperti e pezzi di coralligeno, mediante redazze e croci di S. Andrea (l'insieme è chiamato “*ingegno*”) avevo operato in diversi punti del Capo San Vito. Avevo catturato Gorgonacei, corposi frammenti di Antozoi vari, come *Dendrophyllia ramea* e rametti spezzati di *Corallium rubrum*. Riguardando con attenzione la carta nautica del Capo (Fig. 14), rilevai come esista un punto, sulla facciata di Capo San Vito esposta a Nord Ovest, dove le isobate si rinserrano mentre, allontanandosi da quel punto, le isobate si slargano, sia a Nord che a Sud. Era chiaro che in quel punto si dovesse riscontrare quello che i geologi marini chiamano un *sub marine canyon*. Disponevo in quel tempo di un piccolo motopesca, che avevo attrezzato all'uopo, mentre il battello di ricerca dell'Istituto operava alle Eolie, per lo stesso scopo, cioè ricerca sul corallo rosso. Presi gli allineamenti necessari, utilizzando una giornata di mare calmissimo, iniziali le operazioni di presura, mediante strascico delle redazze nel canalone che, in qualche modo, segnalava anche l'ecoscandaglio di bordo. Ne tirai fuori diversi cormi e colonie di *Corallium rubrum*, cioè il corallo rosso mediterraneo, quasi integri, quale non avevo visto prima (Fig. 15). Dagli applausi di contentezza dell'equipaggio, dall'allegra ed avida euforia che aveva invaso i pescatori, capii immediatamente che dovevo minimizzare l'accaduto e depistare l'avvenimento, pena la depredazione totale del banco. Cosa che feci l'indomani, chiudendo il contratto che prevedeva un affitto giornaliero del mezzo nautico. Mi limitai ad un articolo divulgativo e generico sulla Rivista Mondo Sommerso (Bombace, 1966), articolo richiestomi dal compianto amico Giorgio Bini che sulla stessa rivista pubblicava delle schede sui Pesci dei mari italiani. Ovviamente il rapporto scientifico fu assemblato in una sintesi più vasta che riguardava invece tutta la campagna di ricerche sul corallo nei mari di Sicilia.

#### Conclusioni ed osservazioni

1. In conclusione, quell'ambiente che comunemente si definisce come “*coralligeno di falesia*” e che si estende da un livello ad “*aspetto precoralligeno*” con prevalenza di alghe molli, ad un aspetto di *coralligeno*

*degradato*, coperto da pellicola fangosa, che può essere presente e più o meno evidente, considerando la popolazione dei molluschi, si presenta piuttosto composito, se si preferisce, sembra mancare di una fisionomia bionomica omogenea, data la costante e significativa presenza di molluschi riferibili ad altre biocenosi che si presentano pertanto in “enclaves”.

2. Il Coralligeno vero di substrato duro, pur presentando una forte affinità con il coralligeno di platea (alghe calcaree concrezionanti), presenta delle caratteristiche che lo distinguono nettamente da quest'ultimo e precisamente la presenza di specie che non si trovano nel coralligeno di platea e che pertanto assumono la valenza di specie caratteristiche del coralligeno di substrato duro, specie che sono elencate nella Tab. V ed infine di specie tipiche interstiziali elencate nella Tab. III. Si può pertanto essere d'accordo con quanto conclude J. Picard, alla fine della nostra corrispondenza e con la frase che ho riportato prima, in grassetto. La notazione di “rarità” che spesso accompagna la descrizione di queste specie, in grandissima parte è dovuta alle difficoltà di cattura ed a scarsa conoscenza dell'habitat preferenziale abituale.

3. Infine, per quanto riguarda l'ittiofauna, si riscontrano le specie che sembrano unicamente legate alla falesia ed alle secche rocciose costiere, in cui bisogna distinguere però:

a) le specie ittiche dei livelli superficiali (Infralitorale, Precoralligeno) come ad es. *Apogon imberbis*, *Dicentrarchus labrax*, *Diplodus annularis*, *Chromis chromis*, *Crenilabrus mediterraneus*, *C. tinca*, *Coris julis*, *Scorpaena porcus* ecc.

b) le specie dei livelli medi e profondi del Coralligeno ed anche di cavità sottomarine come ad es. *Muraena helena*, *Phycis phycis*, *Polyprion americanum* (adulti), *Epinephelus guaza*, *Anthias anthias*, *Maena maena*, *M. chryselys*, *Argyrosoma regius*, *Corvina nigra*, *Labrus bimaculatus*, *Scorpaena scrofa* ecc.

c) specie che si possono ritrovare a qualunque livello della falesia o delle secche rocciose costiere, quali *Serranus scriba*, *S. cabrilla*, *Scorpaena scrofa* (in biocenosi di enclave se nei livelli superficiali), *Monochirius hispidus* ecc.

4. Concludo con quanto sottolinea C. Maurin (1968): *certaines poissons sont liés au substrat et constituent at un degré plus au moins poussé des communautés prisonnières de leur biotope, autrement dit de véritables biocoénoses. C'est le cas en Méditerranée pour Scorpaena porcus, la plu part des Labridés et quelques Sparidés frequentant les zones rocheuses ou les herbiers.*

5. Da allora mi rimangono perplessità e dubbi. Il Coralligeno di falesia è ben lungi dall'essere perfettamente esplorato e conosciuto. D'altra parte i mezzi che si usano oggi, cioè i mezzi cosiddetti non invasivi (esplorazione subacquea diretta oppure strumenti teleguidati) non sono adatti a catturare pezzi e concrezioni, al cui interno vive la fauna rara, interstiziale e caratteristica di questi microhabitat.

**Ringraziamenti:** ringrazio vivamente l'amico e collega Gianfranco Iacobone, Vice Presidente dell'Accademia Marchigiana di Scienze, Lettere ed Arti, per la collaborazione datami sul piano iconografico ed editoriale.

**Nota:** *I nomi delle specie presenti nel contributo sono stati mantenuti con la nomenclatura originale indicata dall'Autore; per il loro aggiornamento si consiglia di consultare il sito WoRMS (<https://www.marinespecies.org/>).*

## Bibliografia

ARENA P., BOMBACE G. (1970) – Bionomie benthique et faune ichthyologique des fonds de l'étage circalittoral et bathyal des Golfs de Castellammare et de Patti. *Journées ichthiol. CIESM*: 145-156.

BOMBACE G. (1966) – Il corallo a San Vito. *Mondo Sommerso*, **8** (3).

BOMBACE G. (1969) – Appunti sulla malacofauna e sui fondali circalitorali della penisola di Milazzo. Unioncamere di Sicilia. Pezzino Ed., Palermo. *Quad. Ric. Sperimentaz.*, **12**: 58 pp. (Tav. 17).

- BOMBACE G. (1970a) – Notizie sulla malacofauna e sulla ittiofauna del coralligeno di falesia. Unioncamere di Sicilia. Pezzino Ed., Palermo. *Quad. Ric. Sperimentaz.*, **14**: 77 pp. (Tav. 15).
- BOMBACE G. (1970b) – Sulle biocenosi e sulla malacofauna vivente e fossile del margine continentale e della zona batiale di alcuni fondali tirrenici della Sicilia. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **25** (1): 13 pp. (Tav. 3).
- BOMBACE G. (1972) – Ittiofauna e produzione terziaria del coralligeno di substrato duro della costa settentrionale di Sicilia. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, **1** (4 Suppl.): 23-37.
- BOMBACE G. (1975) – Nota su *Colubraria reticulata* (Blainville). *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, **2** (1): 49.
- BOMBACE G. (1977) – Aspetti teorici e sperimentali concernenti le barriere artificiali. In: A. Olscky (ed), *Atti IX Congresso SIBM. Ischia, 19-22 maggio 1977*: 29-41.
- BOMBACE G. (1981) – Note sur les expériences de création de récifs artificiels en Italie. *Etude Rev. Cons. Génér. Peches Méditerr.*, **58**: 321-337.
- BOMBACE G. (1983) – Observations sur les récifs artificiels réalisés le long des côtes italiennes. *Journée Etude Récifs artif. Maricult. Suspend. Cannes, CIESM*: 21-25.
- BOMBACE G. (1989) – Artificial reefs in the Mediterranean Sea. *Bull. Mar. Sci.*, **44** (2): 1023-1032.
- BOMBACE G., FABI G., FIORENTINI L. (1989) – Preliminary analysis of catch data on artificial reefs in the Central Adriatic. *Fisheries Rep.*, **428**: 86-89.
- BOMBACE G. (2021) – Sul coralligeno di falesia ed altri ambienti della costa settentrionale di Sicilia. Parte I. *Notiziario SIBM*, **80**: 35-45.
- D'ANNA G., BADALAMENTI F., GRISTINA M., PIPITONE C. (1994) – Influence of artificial reefs on coastal nekton assemblages of the Gulf of Castellammare (North west Sicily). *Bull. Mar. Sci.*, **55** (2-3): 418-428.
- GAMBI M.C. (2021) – Silloge di storia naturale, di siti, specie ed habitat marini delle coste italiane. In ricordo di Riccardo Cattaneo-Vietti. *Notiziario SIBM*, **79**: 52-54.
- ISTITUTO RISORSE MARINE AMBIENTE (2001) – Le risorse ittiche costiere e la pesca artigianale nel Golfo di Castellammare. *IRMA - CNR, Serie Spec.*, **6**: 30 pp.
- LEDOYER M. (1968) – Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume. Bull.*, **44** (60).
- MAURIN C. (1968) – Ecologie ichthyologique des fonds chalutables Atlantiques et de la Méditerranée Occid. *Rev. Trav. Inst. Peches Marit.*, **32** (1).
- PÉRÈS J.M., PICARD J. (1964) – Nouveau Manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Trav. Stat. Marine Endoume. Bull.*, **31** (47): 137 pp.

Giovanni BOMBACE

Socio Onorario della SIBM  
 Socio Onorario dell'Accademia Marchigiana di Scienze, Lettere ed Arti  
 Associato ad IRBIM, CNR, Ancona



(R. Pronzato)



**SILLOGE DI STORIA NATURALE:  
SITI, SPECIE ED HABITAT MARINI DELLE COSTE ITALIANE**

**IN RICORDO DI RICCARDO CATTANEO-VIETTI**

(da Cattaneo-Vietti  
e Mojetta, 2021)

**IL PROMONTORIO DI PORTOFINO:  
150 ANNI DI STORIA DI BIOLOGIA MARINA**

**Indice**

Introduzione	54
Generalità	56
<i>Geomorfologia, geologia e clima</i>	56
<i>Oceanografia</i>	58
Biologia marina, gli inizi	59
Studio degli habitat e delle biocenosi del Promontorio di Portofino	60
<i>Ambiente pelagico, plancton e pleuston</i>	60
<i>Coste rocciose</i>	62
<i>Praterie sommerse</i>	63
<i>Grotte</i>	67
<i>Coralligeno</i>	69
<i>Corallo rosso: una specie chiave</i>	70
<i>Fondi mobili</i>	72
<i>Il mare profondo</i>	73
Studio delle comunità bentoniche: andamento batimetrico e temporale	78
Biologia della pesca	83
<i>Dagli inizi agli studi moderni</i>	83
<i>La Tonnarella di Camogli</i>	85
Conservazione: l'Area Marina Protetta di Portofino	88
Impatti antropici e cambiamenti climatici	90
<i>Studio degli impatti antropici e valutazione dello stato di conservazione</i>	90
<i>Malattie e morie</i>	93
<i>Cambiamenti climatici</i>	94
Conclusioni	97
Bibliografia	98

## Introduzione

L'insenatura di Portofino, l'antico *Portus Delphini*, rappresenta l'unico porto naturale tra La Spezia e Genova. Le origini dell'abitato sono molto antiche come si deduce dalla menzione che ne fanno Plinio il Vecchio e Pomponio Mela, cartografo imperiale operante nel I secolo (von Mümm, 1915). L'insenatura è protetta da un promontorio (Fig. 1A), un tempo detto Capodimonte, che la ripara completamente dai venti meridionali. Questa efficiente portualità ha da sempre reso la popolazione di Portofino strettamente legata al mare e ha fatto sì che il villaggio fosse frequentato da numerosi navigatori, tra i quali anche illustri personaggi, che si riparavano nella baia con le loro imbarcazioni durante improvvisi colpi di mare. Nell'800 questo piccolo borgo di pescatori acquista notorietà internazionale e rientra stabilmente nelle tappe del Gran Tour. Un segno di questa rilevanza è testimoniato dal decreto imperiale del gennaio 1813 nel quale Bonaparte, pur gravato dall'esito tragico della campagna di Russia, trova il tempo di cambiare il nome del borgo in Porto Napoleone. Il cambio del toponimo sarà tanto effimero quanto fu rapida la parabola discendente dell'imperatore (von Mümm, 1915).

Sin dalla metà del diciannovesimo secolo il Promontorio di Portofino fu oggetto di ricerche naturalistiche: è del 1846, infatti, l'opera "Descrizione di Genova e del Genovesato" (AA. VV., 1846), nella quale, oltre a note geologiche e climatologiche, si possono rinvenire i primi elenchi di organismi della fauna marina ligure a cura di J.B. Verany e, per quanto riguarda gli zoofiti, di G. De Notaris (Tortonese, 1971) con esplicativi riferimenti anche alla zona di Portofino.

Verso la fine del XIX Secolo tre ricercatori dell'Università di Torino, L. Camerano, M.G. Peracca e D. Rosa (Fig. 2A-C), costruirono a Rapallo una piccola stazione di biologia marina (Camerano *et al.*, 1889) che ebbe purtroppo vita brevissima (Fig. 2D-E). Questo non impedì un significativo impegno nella descrizione delle specie presenti in un'area ancora in gran parte sconosciuta come, ad esempio, dimostrato dallo studio sugli echinodermi della zona dovuto a Pietro Marchisio (1896) che lavorò su materiale raccolto da Camerano e Rosa. La struttura ospitò anche scienziati stranieri come A.W. Waters che vi passò tre settimane nel marzo del 1893 per studiare i briozoi del golfo (Waters, 1896).

Tra il 1877 e il 1907 il Tigullio ospitò diverse volte Ernst Haeckel che fu invitato a Portofino dal console britannico, Lord Montague-Brown, che gli mise a disposizione alloggio, imbarcazioni e uomini per le sue ricerche di biologia marina. Haeckel fu però particolarmente colpito da Rapallo

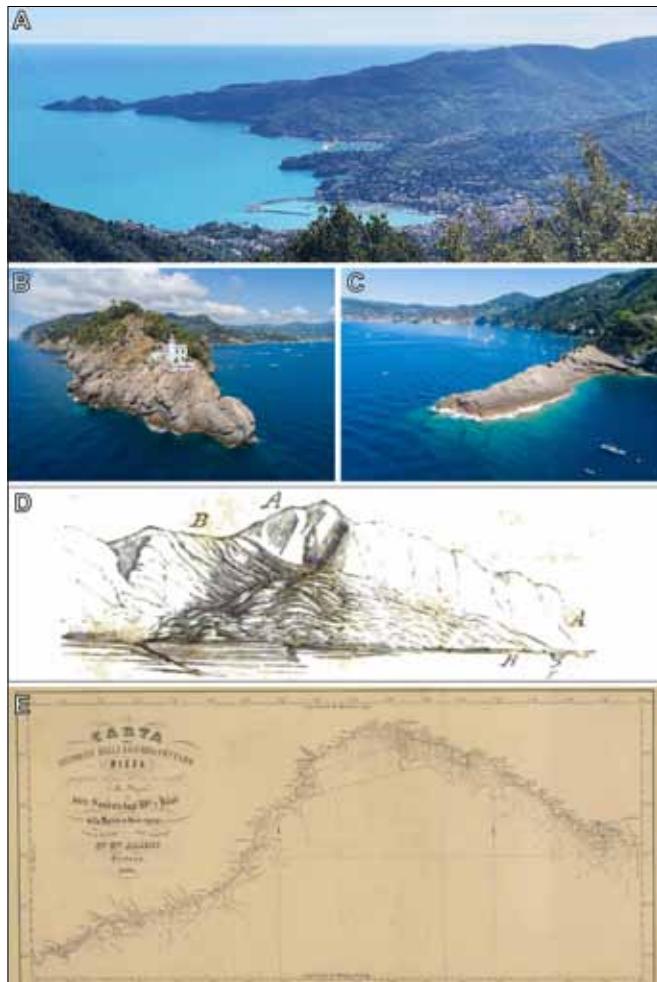


Fig. 1 - Il Promontorio di Portofino. A) Veduta del versante occidentale del Golfo del Tigullio e del Promontorio di Portofino; B-C) le due estremità del Promontorio di Portofino: Punta del Faro (A) a Levante e Punta Chiappa (B) a Ponente; D) rappresentazione del Promontorio di Portofino eseguita da Lorenzo Pareto per la "Descrizione di Genova e del Genovesato" (A, puddinga, B, calcare a fucoidi); E) carta nautica del mar Ligure dovuta a Giuseppe Albini in cui sono reperibili rilievi batimetrici dell'area portofinese.



Fig. 2 - Storia. A-C) Tre giovani zoologi dell'Università di Torino, Lorenzo Camerano (A), Mario G. Peracca (B) e Daniele Rosa (C) costruirono nel 1898 un laboratorio di Biologia Marina a Rapallo (D-E); F) Ernst Haeckel durante il suo ultimo soggiorno a Rapallo, nel 1907; G-H) Raffaele Issel (G) e l'edizione originale del suo famoso manuale Hoepli di Biologia Marina, pubblicato nel 1918 (H).

l'ecologia e la biologia degli organismi marini, studiando in questa zona le praterie di *Posidonia oceanica* (Issel, 1912). In particolare, nel 1912, pubblicò uno studio sugli organismi bentonici associati alle praterie di *P. oceanica*; nello stesso lavoro veniva presentata una descrizione di tutte le praterie superficiali presenti sul versante occidentale del Golfo Tigullio. Issel raccolse anche materiale che fu inviato a specialisti stranieri. Per esempio, Stechow (1919) elenca sei specie di idrozoi per la costa portofinese raccolti da Issel ed in particolare istituisce la nuova specie *Sertularia perpusilla* (ora *Tridentata perpusilla*) per un idrozoo frequentemente ritrovato sulle foglie di *P. oceanica*. Successivamente Issel fornì anche le prime informazioni sulla fauna batiale commerciale del Mar Ligure con maggiore attenzione al Golfo di Genova (Issel, 1931, 1932).

Nuovi impulsi alle ricerche sull'ambiente marino di questa regione si ebbero nel secondo dopoguerra, particolarmente negli anni '50 e '60, ad opera del Centro Talassografico Tirreno. Nel 1956 sorse l'Osservatorio di Biologia Marina di Santa Margherita Ligure, per iniziativa dell'Università di Parma e con il contributo dell'Amministrazione Comunale. La sua attività fu particolarmente feconda fino al 1962 e permise la stesura di un "calendario planctonico" e studi sulle biocenosi bentoniche del Golfo del Tigullio e precisamente della zona compresa tra Paraggi e Rapallo (Machi, 1963).

dove soggiornò molte volte (Fig. 2F). Nello stesso periodo Carus (1884), nella sua monumentale Fauna del Mediterraneo, cita Haeckel e De Notaris per alcuni cnidari presenti nel golfo di Rapallo. Nel 1904 Haeckel fu l'ospite d'onore in un simposio genovese a cui parteciparono, tra gli altri, Corrado Parona, Giacomo Cattaneo e Arturo Issel dell'Università di Genova (Tarditi, 2004-05).

Ben maggiori apporti vennero forniti in tempi successivi da Raffaele Issel, professore di Zoologia all'Università di Genova e pioniere della biologia marina in Italia (Fig. 2G). Suo fu il primo testo universitario italiano di Biologia Marina (Issel, 1918) (Fig. 2H): tale testo si basò in larga misura sugli studi che l'autore condusse nel Laboratorio di Biologia Marina di Genova Quarto (Morri e Bianchi, 1988; Pellerano, 2016), ma numerosi sono i riferimenti a Portofino. Nell'introduzione a questo famosissimo testo, Issel dichiara che uno dei motivi che lo hanno indotto a scrivere il volume è il fatto di essere venuto a conoscenza che il barone von Mümm, stabilitosi dal 1912 nel castello di San Giorgio, stava stipendiando uno zoologo di Francoforte allo scopo di pubblicare un testo sulla biologia marina portofinese. Il progetto tedesco non andò in porto ma fu molto utile per stimolare il Nostro.

Issel si occupò, con i suoi collaboratori Alessandro Brian e Renato Santucci, di diverse problematiche riguardanti la sistematica,

Nel 1936 un giovanissimo Enrico Tortonese (1911-1987), torinese che aveva passato alcuni anni della sua giovinezza a Genova dove aveva frequentato il Museo di Storia Naturale Giacomo Doria e conosciuto il grande ittiologo Decio Vinciguerra, pubblica un articolo sui gorgonacei del Golfo di Genova in cui cita specie portofinesi. Una volta divenuto direttore del Museo genovese, Tortonese, con l'appoggio del Consiglio Nazionale delle Ricerche, promosse una serie di indagini usufruendo della collaborazione di sommozzatori amatoriali coordinati da Duilio Marcante (1914-1985): fu uno dei primi esempi *ante litteram* di quella che va oggi di moda sotto il nome di “*citizen science*”. Le ricerche di Tortonese riguardarono i fondali rocciosi tra Punta della Chiappa e Portofino (Tortonese, 1958, 1961), le comunità litorali tra Santa Margherita Ligure e Rapallo, ed i fondi epibatiali (Tortonese, 1962). Fu collegata a queste ricerche la crociera che Jacques-Yves Cousteau (1910-1997) fece svolgere nel 1957 dalla sua nave oceanografica *Calypso*, che raccolse campioni di benthos e di sedimenti sui fondi molli tra 75 m e 1000 m di profondità nell'area di Portofino. I risultati sono contenuti in una serie di monografie pubblicate negli *Annales de l'Institut Océanographique* che riportano nel titolo la frase *Campagnes de la «Calypso» dans le golfe de Gênes*; lo stesso Tortonese (1959) curò l'articolo sugli echinodermi. Tortonese promosse ed organizzò il Congresso della *Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée* (CIESM) del 1957, che ebbe la seduta conclusiva del “*Sous Comité Benthos*” a Santa Margherita Ligure: in quell'occasione vennero fissate le definizioni dei piani della zonazione del benthos mediterraneo (Pérès e Picard, 1964), successivamente generalizzate a livello mondiale (Pérès, 1982). Da allora le indagini su questa zona del Mar Ligure sono proseguite con regolarità: un ruolo importante ebbe il Programma Finalizzato del CNR “Oceanografia e Fondi Marini” (1977-1981), che impegnò diverse unità operative facenti capo principalmente all'Università degli Studi di Genova (Morri e Bianchi, 1988). I fondali del Promontorio di Portofino divennero così i più studiati di tutto il Mar Ligure (Cattaneo *et al.*, 1980; Bianchi *et al.*, 1987). Molte delle ricerche iniziate in quell'ambito continuano tuttora presso il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DiSTAV).

Nel 1982 l'Università di Genova acquistò la Villa Costa-Carmagnola di Santa Margherita Ligure dove, per iniziativa di Norberto della Croce e Francesco Maria Faranda, fu ospitato l'Istituto di Scienze Ambientali Marine che si è principalmente occupato di ricerche oceanografiche. Questo prestigioso edificio fu per alcuni anni la sede del Consorzio Nazionale di Scienze del Mare (CoNISMa), costituito a Genova nel 1994.

Dal 26 aprile 1999 il Promontorio di Portofino è incluso in un'Area Marina Protetta (AMP) che comprende le coste dei territori dei comuni di Camogli, Santa Margherita Ligure e Portofino.

Lavorando in queste acque ha prodotto una grossa parte dei suoi studi Riccardo Cattaneo-Vietti (1949-2021), al quale questa serie di sillogi è dedicata. Il Promontorio di Portofino, a cui Riccardo era profondamente legato, è stato ampiamente descritto nel libro scritto assieme a Sirigu e Tommei *Mare di Liguria*, pubblicato nel 1980.

## Generalità

### *Geomorfologia, geologia e clima*

Il Promontorio di Portofino si trova sulla Riviera Ligure di Levante, a circa 25 km da Genova e rappresenta una delle zone di maggior pregio naturalistico ed ambientale della costa ligure. L'orografia è caratterizzata da una dorsale che interrompe la continuità della costa tra Sestri Levante e Genova, dividendo il Golfo del Tigullio (o Golfo Marconi) a est dal Golfo Paradiso a ovest (Assandri, 2017). Il Promontorio, intagliato dalla tettonica, ha una forma simile a un quadrilatero ed una massima elevazione di 609 m, così da essere caratterizzato da microambienti tipici della costa mediterranea per quel che riguarda il suo prospetto meridionale e da altri microambienti più tipici dell'entroterra sul lato

settentrionale (Faccini *et al.*, 2018). Un lato del Promontorio, nel quale si aprono le baie di Portofino e di Paraggi è rivolto verso est (Fig. 1A,B). Il lato rivolto verso sud si estende dalla Punta del Faro verso oriente fino a Punta Chiappa (Fig. 1C), uno sperone roccioso perpendicolare alla costa e lungo oltre 200 m, nell'estremo occidentale. In esso si aprono due profonde baie: nella prima si trova il piccolo villaggio di San Fruttuoso di Camogli mentre la seconda, da sempre disabitata ma dotata di una sorgente di acqua dolce, è chiamata Cala dell’Oro. A San Fruttuoso, durante la metà del X Secolo fu costruita un’abbazia romanica che, con successivi rimaneggiamenti, ha raggiunto la forma attuale durante il XVI Secolo. In essa fu ospitato, per lungo tempo, un monastero benedettino che ha avuto notevole influenza durante tutto il medioevo. Un ampio locale dell’edificio è stato scelto per ospitare le tombe della famiglia Doria. Nel 1984 il complesso è stato donato dalla famiglia Doria Pamphilj al Fondo Ambientale Italiano (FAI) che ne ha curato il completo restauro. All’ingresso della baia, ad una profondità di circa 17 m, su iniziativa del pioniere della subacquea Duilio Marcante, è stata posizionata una statua di Cristo, opera di Guido Galletti, a ricordo del pioniere delle attività subacquee Dario Gonzatti e di tutti i morti in mare (Orengo, 2004; Simonetti, 2004).

Il clima di Portofino può essere definito, seguendo la classificazione di Tomaselli *et al.* (1973), come “mesomediterraneo di tipo B”, cioè caratterizzato da un periodo arido abbastanza limitato (in pratica un solo mese) e da una piovosità annua complessiva abbastanza elevata (superiore a 1200 mm), ma concentrata soprattutto nei mesi autunnali. Si tratta di un clima specifico della Liguria centro-orientale. In base alle registrazioni dell’Osservatorio Meteorico e Sismico di Chiavari, i venti dominanti sono nel complesso quelli del primo quadrante (grecale), cui seguono quelli meridionali (scirocco, libeccio) che caratterizzano maggiormente i mesi estivi.

Il litorale è caratterizzato da coste alte rocciose, intervallate da “pocket beach”, piccole spiagge delimitate da speroni rocciosi (Ascari *et al.*, 1937). Le prime sono le formazioni dominanti per estensione e per importanza paesaggistica e comprendono rocce di natura diversa (Boni *et al.*, 1969). La più nota, e la più interessante dal punto di vista naturalistico, è senza dubbio il conglomerato di Portofino, una puddinga oligocenica che forma il fronte del Promontorio (Pellati, 1934; Gianmarino *et al.*, 1959). A questa seguono le propaggini calcareo-marnose del monte Antola che si estendono dalla Punta della Cervara verso nord-est, intervallate dalle brevi piane formate dalle fiumare di Santa Margherita Ligure e di Rapallo. Il primo a studiare la geologia portofinese è stato Lorenzo Pareto che, nel 1846, la espone e raffigura nel primo volume della famosa “Descrizione di Genova e del Genovesato” che egli stesso dirige (Fig. 1D). Soltanto due anni dopo, Pareto avrà ben altre questioni da risolvere quando sarà il primo ministro degli esteri di Carlo Alberto di Savoia dopo la proclamazione dello Statuto e si troverà a consigliare il suo sovrano nel momento più drammatico della sua esistenza.

Lungo il Promontorio le falesie sottomarine raggiungono una profondità di circa 40-50 m e lasciano il posto a grandi rocce franate e quindi a sabbie e fanghi in parte biogeni. Tutto intorno al Promontorio, alla base della falesia, il fondale è formato prevalentemente da detriti derivanti dall’erosione della costa rocciosa ed arricchito dai resti calcarei degli organismi del coralligeno sovrastante. Nel tratto di mare compreso tra Punta del Faro e Santa Margherita Ligure, il fondale è notevolmente fangoso mentre sui fondali di piattaforma continentale antistanti il Promontorio si riscontrano, ancora evidenti, i depositi delle antiche spiagge fossili risalenti alla trasgressione versiliana, successiva all’ultimo evento glaciale di 20000-18000 anni fa. In questo settore la copertura sedimentaria olocenica, per lo più fangosa, è scarsa e non ricopre i depositi litorali dell’ultimo ciclo glacio-eustatico. Un ruolo nella diffusione dei sedimenti operata dalle correnti, sicuramente lo gioca l’aggetto della Punta del Faro che blocca il flusso sedimentario dal Golfo Tigullio. I fondali di piattaforma posti a est del Promontorio sono soggetti alla sedimentazione fangosa, anche se meno abbondante. La stratigrafia dei fondali di piattaforma continentale conserva bene evidenti le caratteristiche della sedimentazione degli ultimi 5 milioni di anni

ed in particolare le paleo-piattaforme riconducibili ai cicli regressivo-trasgressivi del mare, complice anche la subsidenza del settore.

La scarpata continentale è caratterizzata da una abbondante sedimentazione dovuta sia agli apporti dalla costa, sia a quelli trasportati dalle correnti conturitiche che fluiscono lungo il margine ed hanno deposto grandi quantità di sedimenti. Tali depositi costituiscono un corpo sedimentario di scarpata di notevoli proporzioni che presenta fenomeni gravitativi superficiali e profondi, essendo anche eroso alla base dalle correnti del Canyon del Levante. Altro elemento caratteristico della scarpata, specie nella sua parte superiore, è la presenza di *pockmark*, piccole depressioni circolari o allungate dalla corrente e talvolta anche con forma di vulcanetti di diametro medio di 100-300 metri, dovuti alla fuoriuscita di gas intrappolato nei sedimenti (Corradi *et al.*, 2001; Cattaneo *et al.*, 2017; Morelli *et al.*, 2021).

L'idrografia superficiale della regione è poco sviluppata, ma si può ricordare il rio Boate, a Rapallo. Il fiume Entella, formato dalla confluenza dei torrenti Lavagna, Sturla e Graveglia, sfocia circa 10 km a est di Portofino, e influenza il fianco orientale del Promontorio. L'Entella è, dopo la Magra, il secondo fiume della Liguria per ampiezza del bacino imbrifero (circa 370 km<sup>2</sup>) e per portata che è mediamente inferiore a 30 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>, ma può superare, in caso di piena, 450 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup> (dati del Servizio Idrografico). D'inverno, la predominanza dei venti settentrionali induce un trasporto verso il largo, mentre in estate può verificarsi un certo ristagno delle acque costiere (Morri *et al.*, 1986).

### ***Oceanografia***

La prima carta nautica in cui sono reperibili rilievi batimetrici dell'area portofinese è dovuta a Giuseppe Albini (1855). In quest'opera, oltre ai dettagli batimetrici, è anche indicata la natura del substrato (Fig. 1E). La circolazione lungo il Promontorio di Portofino risente del generale circuito ciclonico ligure, che determina una corrente con prevalente direzione NW e velocità media superficiale di circa 25 cm·s<sup>-1</sup> (Astraldi e Manzella, 1983). I suoi effetti sono avvertibili soprattutto in inverno quando si intensifica notevolmente la circolazione costiera e si origina una corrente che esce dal Golfo del Tigullio con direzione sud-est lambendo la costa presso Portofino (Sarà *et al.*, 1978). In estate, l'indebolimento della circolazione generale fa sì che in prossimità della costa prevalgano condizioni anemometriche e barometriche locali; verso la fine di luglio si ripete solitamente un fenomeno tipico del Promontorio di Portofino, indotto dal riscaldamento degli strati superiori della colonna d'acqua: la formazione di una corrente costiera diretta verso levante (Bossolasco e Dagnino, 1957).

Il moto ondoso è legato ai venti meridionali (Cortemiglia e Terranova, 1974) e incide in massima parte sul versante sud del Promontorio (Tortonese, 1958; Papa, 1984). Mareggiate di una certa entità si hanno più frequentemente in novembre-dicembre e a marzo-aprile, mentre tra maggio e settembre si hanno solitamente lunghi periodi di calma (Morri *et al.*, 1986). Una mareggiata di eccezionale intensità, che ha causato gravi danni alle infrastrutture costiere e all'ambiente sommerso, si è verificata alla fine di ottobre 2018 (Betti *et al.*, 2020b; Oprandi *et al.*, 2020).

L'area marina costiera antistante il Promontorio di Portofino è stata inserita nella rete internazionale LTER (*International Long Term Ecological Research*) dal 2007, grazie ai numerosi studi che si susseguono nell'area dagli anni '80, ed in particolare dal 1999, quando è iniziata la raccolta sistematica delle principali variabili fisiche e chimico-biologiche lungo la colonna d'acqua e delle principali forzanti meteo-climatiche. L'ampio set di dati fisici, chimici e biologici disponibile per questo sito rappresenta un potente strumento per la ricostruzione dei cicli stagionali e consente la differenziazione di modelli regolari e ricorrenti da eventi occasionali ed eccezionali (Locritani *et al.*, 2011). L'analisi dei dati ha messo in evidenza un incremento della temperatura media lungo la colonna d'acqua negli ultimi anni rispetto al decennio 1985-1995 ed in particolare un progressivo aumento della temperatura superficiale nelle stagioni primaverili ed autunnali, che ha portato ad un ampliamento del periodo caldo.

L'area è inoltre caratterizzata da una forte variabilità interannuale: sono state registrate importanti anomalie termiche nell'estate 2003 e nei periodi autunnali e primaverili del 2006-2007 con temperature superficiali più elevate rispetto alla media del periodo, dovute a importanti anomalie termiche atmosferiche. La variabilità riscontrata si riflette sui popolamenti planctonici, modificando le risposte delle comunità, in particolare nel periodo tardo primaverile. L'area conserva, comunque, le caratteristiche oligotrofiche tipiche del Mar Ligure: infatti, pur mostrando una evidente variabilità interannuale, la biomassa planctonica media nello strato superficiale continua a rimanere bassa, con una tendenza a diminuire negli ultimi anni (Castellano *et al.*, 2008).

### Biologia marina, gli inizi

La ricerca scientifica sull'ambiente portofinese subisce una svolta negli anni '50, quando un gruppo di subacquei coordinati da Duilio Marcante (Fig. 3A), sfruttando la tecnica delle immersioni ARA brevettata pochi anni prima da Cousteau e Gagnan, inizia una serie di esplorazioni, alcune delle quali in collaborazione con due scienziati torinesi, Enrico Tortonese (Fig. 3B), dal 1955 direttore del Museo

di Storia Naturale "Giacomo Doria" di Genova, e Lucia Rossi (Fig. 3C), professoressa di Zoologia all'Università di Torino (Bianchi e Morri, 2000; Cattaneo-Vietti e Mojetta, 2021). Grazie alla collaborazione con i subacquei, Tortonese (1958, 1961) descrive i primi lineamenti di bionomia dei fondali del Promontorio e pubblica i primi schemi di transetti verticali di Cala dell'Oro e Punta Carega rilevati direttamente in immersione (Fig. 3D). Nel 1959, Cino Motta pubblica il primo schizzo subacqueo della scogliera della Punta del Faro. Le ricerche della Rossi (1950, 1959, 1961) si concentrarono prevalentemente sugli cnidari. L'interesse per Portofino da parte dei subacquei sportivi viene definitivamente consacrato grazie alla nascita, nel 1954, del Centro Subacqueo Mediterraneo di Nervi dovuto all'iniziativa del pioniere della subacquea Duilio Marcante e alla prima guida subacquea italiana, *Portofino Sub*, pubblicata da Giulio Melegari nel 1973 (Fig. 3E).

Nel 1964 Michele Sarà (Fig. 4A) diventa direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova e inizia a lavorare sulle spugne delle grotte superficiali della costa ligure alcune delle quali presenti nell'area portofinese (Sarà, 1964). Già nel 1958, Sarà si era occupato di poriferi del Promontorio studiando una grossa raccolta che gli era stata fornita da Tortonese. All'epoca, la spongofauna ligure era praticamente sconosciuta: nel lavoro del 1958 sono elencate 41 specie di cui due nuove. Negli

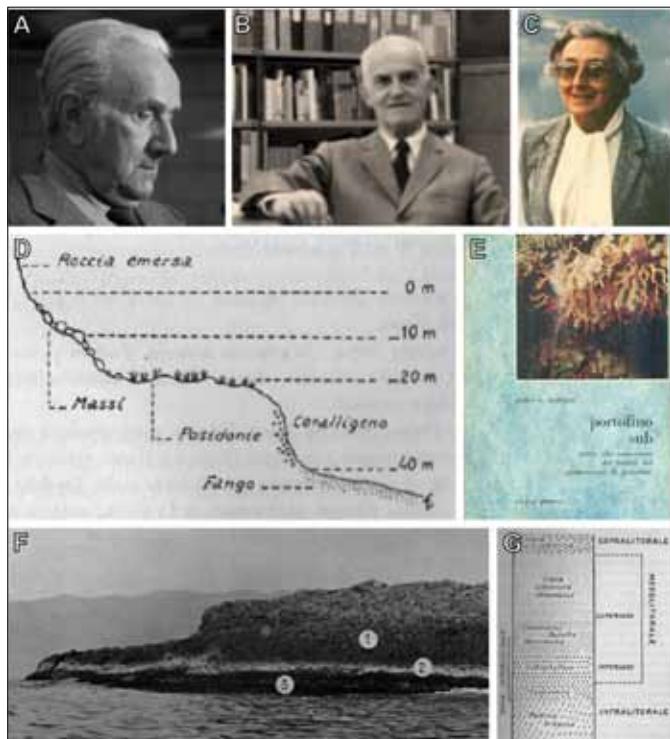


Fig. 3 - Biologia marina, gli inizi. A-C) Precursori delle ricerche di biologia marina sul Promontorio di Portofino: Duilio Marcante (A), pioniere dell'immersione subacquea; Enrico Tortonese (B) Direttore del Museo di Storia Naturale 'Giacomo Doria' di Genova dal 1955 al 1976; Lucia Rossi (C) professoressa di zoologia all'Università di Torino; D) il primo schema della distribuzione delle comunità bentoniche lungo un transetto verticale a Cala Dell'Oro pubblicato da Tortonese nel 1958; E) la prima guida subacquea italiana riguardante i fondali portofinesi pubblicata da Giulio Melegari nel 1973; F) fotografia (di Margiocco) di Punta Chiappa con indicate le principali biocenosi degli orizzonti superficiali; G) schema della zonazione dei popolamenti superficiali di Punta Chiappa (I-J tratti da Tortonese, 1958).

stessi anni, Sarà inizia ad affrontare il problema dell'evoluzione temporale delle comunità di spugne. Con l'aiuto di Gustavo Pulitzer-Finali (Fig. 4B) mappa per oltre un anno alcuni gruppi di spugne incrostanti ricalcandone i contorni a matita attraverso una tavoletta di plexiglass trasparente (Fig. 4C-D). Questo lavoro viene svolto sulle pareti della Cala dell'Olivetta (Fig. 4E), sul versante settentrionale della Punta del Faro. L'interesse dei biologi marini per questa piccola baia è testimoniato dal libro del Barone von Mümm (1915), che la descrive come uno scrigno di tesori per i ricercatori. I risultati ottenuti durante questo studio portarono alla pubblicazione di uno dei più interessanti lavori di Sarà (1979) nel quale si dimostra che le spugne nell'occupazione dello spazio sono guidate, a seconda delle condizioni al contorno, da fenomeni sia competitivi sia cooperativi.

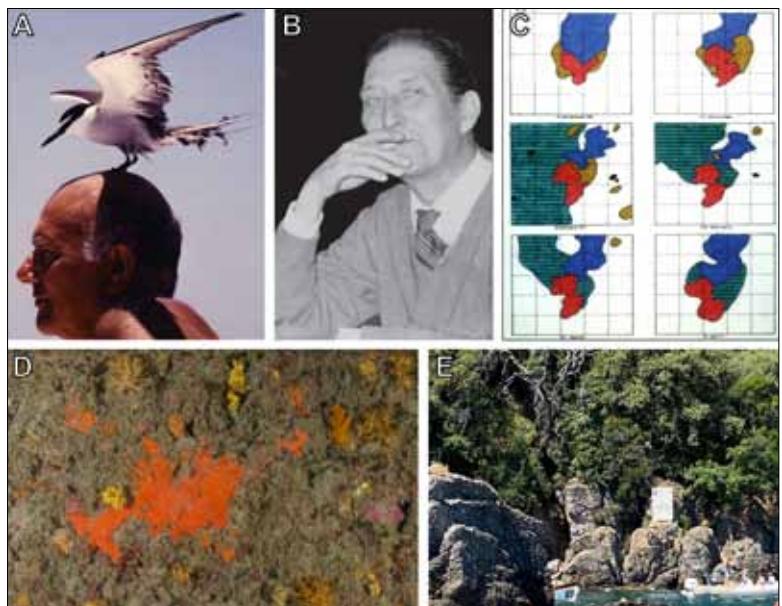


Fig. 4 - Spongiologia genovese. A-B) Michele Sarà (A), direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova, e Gustavo Pulitzer-Finali (B) hanno studiato i cambiamenti temporali delle comunità di spugne superficiali; C-D) mappe temporali delle comunità a spugne incrostanti ottenute ripassando i contorni degli esemplari su tavolette di plexiglass trasparenti osservate sulle falesie della Cala dell'Olivetta (E).

### Studio degli habitat e delle biocenosi del Promontorio di Portofino

#### *Ambiente pelagico, plancton e pleuston*

Le prime ricerche sul plancton del Golfo di Genova sono state effettuate da Brian (1914, 1937) e successivamente da un gruppo di ricercatori facenti capo all'Istituto di Scienze Ambientali dell'Università di Genova in particolare Norberto della Croce (1952, 1959), Tecla Sertorio (1956) e Anna Maria Carli (1968). Più nello specifico, per quel che riguarda il Tigullio occidentale e l'area portofinese, le prime ricerche erano destinate allo studio delle comunità planctoniche dei porti del Mar Ligure e del Tirreno settentrionale (Picone *et al.*, 1978; Basso *et al.*, 1980; Cevasco *et al.*, 1980; Zunini-Sertorio, 1980). Queste ricerche sono state riprese e approfondite da Sei *et al.* (1999) che hanno confrontato il plancton del porto turistico di Rapallo con quello della Baia di Prelo. Durante questo studio la comunità planctonica è stata accuratamente descritta con il ritrovamento di alcune specie atlantiche mai raccolte nelle acque italiane. Inoltre, in questo studio si osserva che il plancton portuale è molto simile a quello raccolto nella relativamente meno urbanizzata Baia di Prelo.

Per un decennio, dal 1985 al 1995, campionamenti di plancton superficiale sono stati condotti con regolarità quindicinale nel Tigullio. L'elaborazione di questi dati (Licandro e Ibanez, 2000) ha mostrato una marcata stagionalità delle comunità. Inoltre, le diverse specie sono state raggruppate in base ai parametri ambientali che putativamente regolano le loro traiettorie temporali. In particolare, è stato osservato che pressione atmosferica, velocità e direzione della corrente e temperatura sono, in quest'area, i principali *driver* della comunità planctonica.

Più recentemente, la comunità planctonica del sistema Punta Faro è stata analizzata mediante un approccio modellistico per ottenere informazioni sulla funzionalità e sullo stato di salute del sistema

e per verificare se questo ha subito alterazioni nell'ultimo decennio (Vassallo *et al.*, 2022). Le analisi effettuate mostrano una netta differenza tra il triennio 2003-2005 e il biennio 2018-2019, evidenziando come le modifiche ambientali, come l'aumento della temperatura, abbiano comportato negli ultimi due anni una modifica nella comunità. La comunità dello zooplancton è cambiata sia in termini di abbondanza di organismi sia in termini di organizzazione e funzionalità.

Particolare attenzione è poi stata data alle ricerche sul meroplancton, soprattutto larve di crostacei decapodi, con campionamenti condotti nella zona del Golfo del Tigullio e lungo il Promontorio di Portofino a partire dalla metà degli anni '70 (Pessani, 1975; Destefanis e Pessani, 1983). In tre serie di pescate condotte nei periodi 1973-74, 1983 e 1994-95, Pessani e Salton (1998) hanno raccolto 44 specie di larve di brachiuri.

In tempi più recenti, alcuni monitoraggi si sono concentrati sul pleuston, ovvero quel gruppo di organismi che trascorrono almeno parte del proprio ciclo vitale galleggiando sulla superficie dell'acqua, parzialmente esposti all'aria. Tra gli animali pleustonici più noti figura l'idrozoo *Velella velella* (Fig. 5A), detto barchetta di San Pietro, le cui colonie galleggianti sono dotate di una vela chitinosa che ne permette il trasporto ad opera del vento. Sotto l'influsso dei venti meridionali, in primavera grandi banchi di *V. velella* giunte al termine del loro ciclo vitale vengono trasportati dal mare aperto verso

le coste liguri, dove danno spesso origine a ingenti spiaggiamenti stagionali. Lo spiaggiamento del 2016, che ha coinvolto tutto l'arco ligure ma è stato particolarmente intenso lungo le spiagge di Santa Margherita Ligure (con picchi di quasi 115000 colonie per m<sup>2</sup>) (Fig. 5B), è stato studiato e quantificato, allo scopo di meglio comprendere e descrivere il ciclo vitale della specie e le dinamiche ambientali che favoriscono gli spiaggiamenti (Betti *et al.*, 2019a). Lo studio della fauna associata ha, inoltre, permesso di rilevare la presenza, al di sotto di alcune colonie, del nudibranco predatore *Fiona pinnata*. L'associazione di questo nudibranco con *Velella* era già stata messa in evidenza da Brian (1923), durante lo spiaggiamento del 16 maggio 1923 sulla costa del levante genovese, e da Issel (1928) (Fig. 5C-D). Nel maggio del 2017, le coste liguri sono state interessate anche da uno spiaggiamento eccezionale del gasteropode pleustonico *Janthina pallida* (Fig. 5E-F), tipico predatore di *V. velella*.



Fig. 5 - Animali pleustonici. A) Una colonia dell'idrozoo pleustonico *Velella velella*, detto 'barchetta di San Pietro' fotografata davanti alle coste portofinesi; B) spiaggiamento di massa stagionale di *V. velella* lungo il litorale di Santa Margherita Ligure; C) disegno di una colonia (da Brian, 1923); D) fotografia dell'ingente spiaggiamento, lungo la spiaggia di Sturla nel 1923; E) decine di migliaia di esemplari del gasteropode pleustonico *Janthina pallida* eccezionalmente spiaggiati lungo le coste liguri nel 2017; F) un esemplare di *J. pallida* nel porto di Bogliasco; G) la rara lepade di origine atlantica *Dosima fascicularis*; H) durante lo spiaggiamento del 2017 sono stati osservati anche alcuni esemplari di *D. fascicularis* (da Betti *et al.*, 2017, 2019).

Nonostante diversi esemplari del mollusco siano tipicamente associati agli spiaggiamenti delle barchette di San Pietro, in tale occasione l'evento ha riguardato quasi esclusivamente il gasteropode, con picchi di oltre 2000 esemplari per m<sup>2</sup> di spiaggia. La presenza tra i gasteropodi di alcuni individui della lepade atlantica *Dosima fascicularis* (Fig. 5G-H) ha fatto ipotizzare un'origine atlantica del banco; le spiagge di Rapallo, Santa Margherita Ligure e Paraggi furono tra le più interessate dal fenomeno (Betti *et al.*, 2017a).

### **Coste rocciose**

Sotto la superficie, il Promontorio sprofonda con pareti rocciose sub-verticali e ampie franate, che al di sotto di 20-25 m di profondità ospitano biocostruzioni coralligene. La fascia batimetrica più superficiale, colonizzata da popolamenti fotofili, è stata teatro di numerosi studi di carattere naturalistico nel corso degli anni.

Lo studio delle scogliere sommerse del Promontorio di Portofino iniziò nel 1956 grazie alla collaborazione tra il Centro Subacqueo di Nervi, diretto da Duilio Marcante, e il Museo di Storia Naturale di Genova, diretto da Enrico Tortonese (Arbocco, 1957), costituendo così uno dei primi esempi in Italia di partecipazione di sommozzatori sportivi a ricerche scientifiche in mare (Bianchi e Morri, 2000). I sommozzatori fecero osservazioni (e raccolsero campioni) risalendo lungo il profilo verticale della scogliera da circa 40 m fino alla superficie (Motta, 1959), ponendo le prime basi dei cosiddetti transetti verticali, che sarebbero diventati lo standard per le ricerche subacquee di bionomia (Bianchi *et al.*, 1991) e di cartografia (Bianchi *et al.*, 2003).

Tortonese (1958, 1961, 1962) si dedicò soprattutto a inventari floro-faunistici, separati per sito e per fascia batimetrica. Indagò in prima persona i popolamenti della battigia (Fig. 3F-G), e organizzò le informazioni ottenute dai sommozzatori in quattro fasce batimetriche: 0-10 m, 10-20 m, 20-30 m, e 30-40 m. Nella frangia più superficiale dell'infralitorale, egli descrisse una facies di *Ericaria amentacea*, cui seguivano - nei primi dieci metri di profondità - popolamenti algali da lui definiti rigogliosi. Tra 10 m e 20 m, alle alghe si aggiungeva la gorgonia *Eunicella singularis*. Tra 20 m e 30 m le alghe erano rappresentate per lo più da specie sciafile mentre erano numerose le spugne, tra cui *Calyx nicaensis*; anche la gorgonia *Eunicella cavolini* era presente in gran numero. Nella fascia più profonda, tra 30 m e 40 m, la fauna prevaleva nettamente sulla flora, composta esclusivamente da alghe sciafile; poriferi, briozoi e gorgonie erano i gruppi più rappresentati: le specie più vistose erano il porifero *Spongia lamella*, il corallo rosso *Corallium rubrum*, la gorgonia *Paramuricea clavata*, i briozoi *Reteporella grimaldii* e *Smittina cervicornis* e l'asteroideo *Hacelia attenuata*. Lo stesso autore sottolineava comunque l'importanza dell'acclività del substrato – oltre che della profondità – nel condizionare la distribuzione dei popolamenti. Sulla base delle pubblicazioni di Tortonese e di proprie osservazioni subacquee, Melegari (1973) distingueva i seguenti “ambienti”: a *Codium bursa* e *Paracentrotus lividus*, tra il livello del mare e 8-10 m di profondità; a *Eunicella singularis*, da circa 10 m a 20-25 m; a *Eunicella cavolini* tra 20-25 m e 30-40 m; a *Paramuricea clavata* e *Corallium rubrum* da 30-35 m fino a 40-60 m di profondità.

Transetti verticali simili a quelli effettuati, seguendo le indicazioni di Tortonese, dai sommozzatori del Centro Subacqueo di Nervi furono ripetuti tra il 1991 e il 1993 (Bianchi *et al.*, 1994; Morri e Bianchi, 2001) e – più recentemente – tra il 2008 e il 2013 (Gatti *et al.*, 2017) e continuano ad essere ripetuti fino ad oggi. Nel primo periodo, i popolamenti si mostrarono simili a quelli descritti oltre trent'anni prima, ma risultarono comuni specie che Tortonese non aveva riportato, come le alghe *Pseudochlorodesmis furcellata* e *Zanardinia typus*, e viceversa scomparvero alcune specie un tempo abbondanti, come ad esempio *C. nicaensis* e il bivalve *Spondylus gaederopus*. La scomparsa di quest'ultimo fu probabilmente dovuta a una malattia (Bianchi *et al.*, 2019), mentre non sono state trovate spiegazioni per la scomparsa della spugna (Morri e Bianchi, 2001), che era ancora presente alla fine degli anni '70 (Bianchi, 1979).

I rilevamenti del 2008-2013, invece, evidenziarono cambiamenti molto più drammatici, che continuano ad essere osservati ancora al giorno d'oggi. Nei popolamenti algali scomparirono le grandi specie erette appartenenti all'ordine delle fucali, che erano ancora abbondanti negli anni '80 (Morri *et al.*, 1986; Parravicini *et al.*, 2013), lasciando il posto a tappeti algali con modesto sviluppo verticale: questa perdita di tridimensionalità può avere negativamente influenzato la diversità della minuta fauna che vive associata alle fronde algali (Losi *et al.*, 2018). Inoltre, questi tappeti algali si sono dimostrati l'ambiente di elezione per l'attecchimento e la proliferazione dell'alga aliena *Caulerpa cylindracea*, che ha invaso le scogliere sommerse di Portofino a partire dai primi anni 2000; soprattutto sul finire dell'estate il suo ricoprimento del substrato raggiunge valori elevati (fino al 25%) tra 1 m e 45 m di profondità, con massimi attorno a 20 m (Morri *et al.*, 2019). Nessun'altra specie a Portofino ha mai mostrato una simile abbondanza e ubiquità. La diversità macroalgale infra- e circalitorale è stata studiata in diverse occasioni nel corso degli anni e le informazioni al riguardo sono state raccolte da Mangialajo *et al.* (2004).

Un ulteriore *driver* di cambiamento è legato alle sempre più frequenti esplosioni di mucillagini sulle scogliere rocciose del Promontorio (Schiaparelli *et al.*, 2007; Azzola *et al.*, 2022), legate al riscaldamento delle acque. Un evento severo avvenuto nell'estate del 2018 ha causato impatti significativi sulla composizione delle comunità bentoniche, soprattutto sotto i 20 m di profondità, dove ha anche provocato la moria di varie colonie di *Paramuricea clavata*.

Alcune specie, stenoterme ma relativamente euribate, sono scese a batimetrie maggiori, forse a causa dell'aumentata variabilità termica delle acque più superficiali (Morri *et al.*, 2017): tra i tanti esempi, si possono citare l'alga bruna *Dictyopteris polypodioides*, il porifero *Spongia officinalis*, il briozoo *Reteporella grimaldii* e le ascidie *Halocynthia papillosa* e *Microcosmus sabatieri* (Bianchi *et al.*, 2019). Similmente, l'antozoo *Alcyonium coralloides*, oggi scomparso dalle profondità raggiungibili dai subacquei ricreativi, è ancora presente a 70-150 m (Bo *et al.*, 2014). La stessa cosa potrebbe essere vera per il gattuccio *Scyliorhinus canicula*, che negli anni '70 era relativamente comune a 30-40 m di profondità, ed era facile osservare le sue uova attaccate ai rami delle gorgonie; a partire dagli anni '90 non viene più avvistato dai subacquei ricreativi ma si può ancora trovare, seppur raro, a maggiori profondità (Bianchi *et al.*, 2019).

Corriero *et al.* (1991) hanno confrontato campioni del bivalve *Arca noae* raccolti a Portofino con esemplari siciliani in uno studio volto a capire la simbiosi tra il bivalve e la spugna *Crambe crambe*, mentre Betti *et al.* (2021b) hanno analizzato esemplari appartenenti a 18 specie di eterobranchi all'interno di un progetto volto a determinare la presenza di biofluorescenza in questi animali, ed il ruolo ecologico del fenomeno. Recentemente, Galli *et al.* (2019) hanno studiato i popolamenti a picnogonidi della fascia compresa tra la superficie e 5 metri di profondità.

Schiaparelli *et al.* (2005) hanno studiato la penetrazione dei bivalvi perforatori, ed in particolare di *Rocellaria dubia* nei diversi tipi di substrati calcarei, minerali e biogenici, presenti sulla scogliera di Portofino.

Riguardo alla porzione emersa della scogliera, Pannacciulli e Relini (2000) hanno studiato gli ctamali a Punta Chiappa nell'ambito del progetto europeo EUROROCK MASS-CT95-0012 ed hanno fornito informazioni sulla distribuzione verticale di *Chthamalus stellatus* e *C. montagui*, confrontandole con dati provenienti da altre località liguri e dal Golfo di Trieste.

### **Praterie sommerse**

Quando Issel (1912, 1918) studiò per la prima volta le praterie di *Posidonia oceanica* del fianco orientale del Promontorio di Portofino, auspicò che si realizzasse una mappatura di quella che lui definì "cintura verdeggiante" lungo tutta la costa ligure (Fig. 6A). Il suo auspicio fu realizzato solo dopo oltre settanta anni, grazie alle nuove tecnologie disponibili (Bianchi e Peirano, 1995).

Dalle mappature realizzate nel 1990, risultò che le praterie di fanerogame sommerse del Promontorio di Portofino sono formate sia da *Posidonia oceanica* sia da *Cymodocea nodosa*. Tutti e tre i lati del Promontorio presentano praterie di *P. oceanica*. La più estesa è quella che borda il fianco occidentale: essa si sviluppa dal tratto sottostante San Rocco fino a Porto Pidocchio, per un totale di oltre 25 ha. Precedenti informazioni sulla presenza di questa prateria sono riportate in Pastorino e Canu (1965), Melegari (1973) e Morri *et al.* (1986). Più limitate formazioni di *P. oceanica* sono rinvenibili sul fronte meridionale del Promontorio, e si trovano: 1) nella caletta a est di Punta della Chiappa; 2) nella Cala dell’Oro; 3) nella Cala di San Fruttuoso; altrove compaiono insediamenti molto meno conspicui, spesso su roccia (Melegari, 1973). La prateria di San Fruttuoso, già menzionata da Tortonese (1961), è la più estesa, ma comunque non supera i 3 ha. Della piccola prateria di Cala dell’Oro danno notizia Tortonese (1958), Matricardi (1995) e Boyer *et al.* (1996).

Sul lato orientale del Promontorio di Portofino, una minuscola prateria di *P. oceanica* si rinviene a Cala Niasca, sul lato meridionale della Cala di Paraggi. La zona centrale della Cala è invece occupata da un piccolo prato di *C. nodosa*. Tra il Convento della Cervara e Punta del Pedale si estende per circa 13 ettari una prateria di *P. oceanica*. Tale prateria faceva parte molto probabilmente di una fascia continua che correva parallela alla costa per tutto il lato occidentale del Golfo del Tigullio, come testimoniano il già citato insediamento di *P. oceanica* nell’insenatura di Niasca e, poco oltre, lo sviluppo delle altre praterie. Tra la Punta di Portofino e Santa Margherita, Issel (1912) enumerò sette di queste praterie (Fig. 6B): 1) Cala dell’Oliva (o Cala dell’Olivetta); 2) estremità meridionale del porto di Portofino; 3) cala sottostante al “Piccolo Hotel” di Portofino; 4) Cala Niasca; 5) insenatura a nord del Convento della Cervara; 6) costa a sud di Punta del Pedale; 7) insenatura a nord di Punta Bagno delle Donne. Dai suoi brevi cenni descrittivi, si evince che le praterie erano rigogliose (soprattutto quella di Niasca), con foglie di 80-120 cm di lunghezza, e con frequenti fioriture «sul finire dell'estate»; dalla definizione stessa che egli dà del termine “superficiali”, deriva che il loro limite superiore fosse assai prossimo a riva e che probabilmente dava origine a delle formazioni affioranti, attualmente scomparse. Tra dicembre 1982 e maggio 1983, Bavestrello (1982-83) effettuò una nuova serie di osservazioni, tramite immersioni subacquee, sulle stesse praterie dell’Issel per potere cogliere

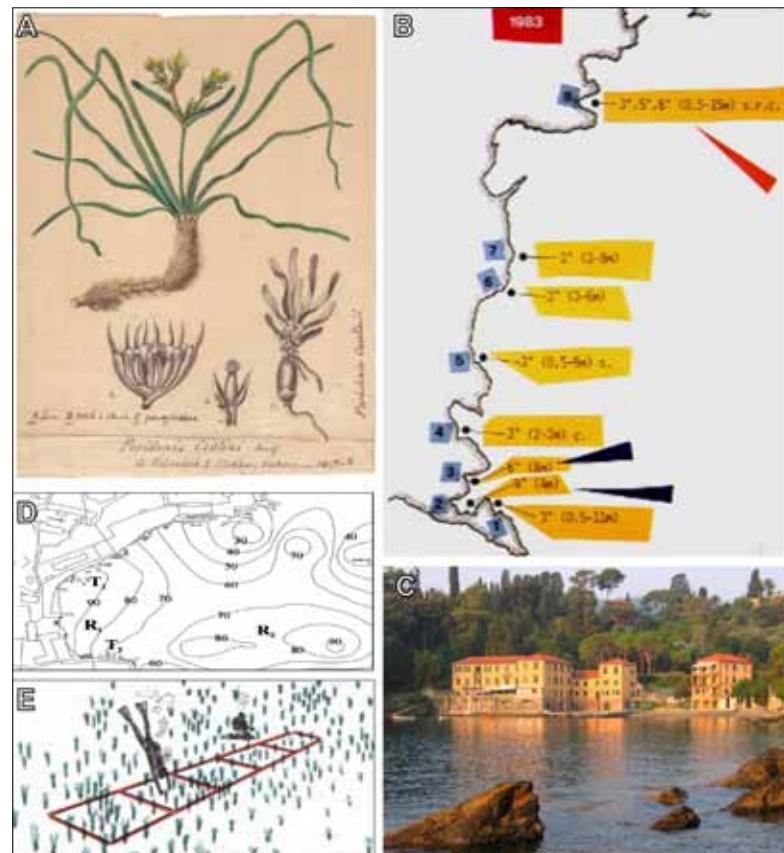


Fig. 6 - Praterie sommerse. A) Disegno acquarellato da Parona pubblicato in bianco e nero su R. Comitato Talassografico Italiano. Memoria LXVIII; B) Schema delle praterie di *Posidonia oceanica* visitate da Issel nel 1912 sul versante occidentale del Golfo Tigullio e nuovamente studiate da Giorgio Bavestrello nel 1982-83; C) la baia di Prelo, ospitante una prateria lungamente studiata; D) isolinee del ricoprimento di *P. oceanica* nella Baia di Prelo: T, terrazze di matte e R, zone ad alto ricoprimento (da Lasagna *et al.*, 2006); E) schema originale di Roberto Pronzato che illustra il metodo semiquantitativo utilizzato per lo studio della fauna associata ai rizomi e alle foglie.

le eventuali modificazioni. Confrontando i risultati ottenuti con le annotazioni dell'Issel, Bavestrello (1982-83) e Balduzzi *et al.* (1984) osservano in primo luogo che tutte le praterie segnalate nel 1912 sono state ritrovate. Una considerevole regressione si è verificata nelle praterie localizzate nel porto di Portofino e nella cala sottostante il Piccolo Hotel. Similmente, la prateria di Cala Niasca non sale attualmente oltre 2 m di profondità, mentre qui, un tempo, le foglie di *P. oceanica* giungevano a toccare la superficie dell'acqua ed erano, nelle parole di Issel (1918) «più lunghe e rigogliose che in altre località circonvicine». Le praterie di Punta del Pedale e di Punta Bagno delle Donne sono state soffocate, nella loro porzione superficiale, da discariche di materiali terrosi (Pansini e Pronzato, 1975) e pertanto il loro limite superiore si è abbassato di circa 3 m. Bavestrello (1982-83) rileva che le praterie presso Punta del Pedale e Punta Bagno delle Donne, che l'Issel considerò distinte, non sono in realtà che le estremità di un'unica prateria che corre parallelamente al tratto di costa compreso tra queste due punte. Un piccolo prato di *C. nodosa*, di non oltre 7 ha, era presente nella rada di Santa Margherita Ligure. Sui fondali compresi tra Punta Pagana, che delimita a nord-est l'entrata del porto di Santa Margherita Ligure, e l'inizio del molo del porto turistico di Rapallo si trova una prateria di *P. oceanica* di circa 16 ettari. La prateria copre quasi uniformemente i fondali del seno di Prelo. Nella baia di San Michele di Pagana, essa è divisa in due da un canale perpendicolare alla spiaggia. Il limite superiore arriva fino a riva nell'insenatura di Prelo, e si tiene sottocosta nelle due porzioni di prateria che interessano a levante la baia di San Michele. Aree di matte morta, di circa 3 ha, si trovano attorno a 18 m di profondità al largo di Punta Pagana. La prima segnalazione bibliografica di questa prateria si trova in Tortonese (1962), il quale affermava che nel Golfo Tigullio «*Posidonia oceanica*...forma qua e là praterie assai fitte, ad es. nell'insenatura di Prelo». L'autore dice, inoltre, che nel 1959 il popolamento delle praterie fu raccolto per mezzo di dragaggi compiuti tra 2 e 22 m (il che lascia supporre che quest'ultima profondità corrispondesse al limite inferiore di allora della prateria). Poche righe più avanti, egli aggiunge che «a detta dei vecchi pescatori le praterie di posidonie erano un tempo assai più estese». Secondo Bavestrello (1982-83) la prateria di Prelo (Fig. 6C-E) è quella di maggior estensione nell'ambito della costa orientale del Promontorio di Portofino. La parte più notevole è costituita da due vaste aree su matte situate tra 0,5 e 1 m di profondità: le foglie delle piante più superficiali toccano, nelle basse maree estive, la superficie dell'acqua; il limite inferiore si situa a 9 m di profondità.

Sia la mappatura effettuata nel 1990 sia le osservazioni subacquee effettuate da Bavestrello (1982-83) e dagli autori successivi avevano messo in evidenza lo stato di regressione delle praterie del Promontorio. Tale regressione, tuttavia, era difficilmente quantificabile su carte in scala 1:25000. Una cartografia in scala 1:2000 è stata effettuata nel 2005 (Montefalcone *et al.*, 2006a) e, unitamente all'applicazione di modelli di riferimento (Vacchi *et al.*, 2014), ha consentito di descrivere adeguatamente lo stato regressivo di tali praterie. In totale, *P. oceanica* attorno al Promontorio di Portofino ricopre una superficie totale di 43,5 ha, pari al 30% dell'intera area. Nel versante occidentale del Promontorio, la prateria tra Camogli e Porto Pidocchio si estende per 29,8 ha, da 3 m fino a una profondità massima di 33 m, con un limite inferiore di tipo sfumato in regressione verso Camogli e di tipo netto in regressione verso Porto Pidocchio. Le aree di matte morta, presenti prevalentemente in corrispondenza dei limiti inferiori, ricoprono una superficie di circa 3 ha (10% della superficie totale del posidonieto) e testimoniano una regressione lineare media del limite inferiore di circa 20 m. Le piccole praterie sul lato meridionale del Promontorio, comprese tra Punta Chiappa e Cala dell'Oro, non mostrano segni evidenti di regressione. Nel versante orientale del Promontorio la più ampia prateria è compresa tra Punta del Pedale e Punta Cervara (8,5 ha), formazioni più limitate si trovano tra il seno di Paraggi e Cala del Prato (3,8 ha) e tra Cala del Prato e Punta Torretta (1,2 ha). La prateria tra Punta del Pedale e Punta Cervara si estende da 8 m fino a una profondità massima di 15 m, con un limite inferiore di tipo netto in regressione, caratterizzato da aree di matte morta (2,2 ha, 26% del posidonieto) che testimoniano una regressione

lineare media di tale limite di circa 40 m. Anche presso il limite superiore, le aree di matte morta rilevate (1,2 ha, 14% del posidonieto) suggeriscono un arretramento lineare di circa 125 m verso Punta del Pedale e di circa 35 m verso Punta Cervara.

In generale, la prateria del versante occidentale del Promontorio di Portofino mostra condizioni di salute migliori rispetto a quelle del versante orientale: nel versante occidentale, circa 3 ha (10%) della superficie originaria del posidonieto è andata persa in corrispondenza del solo limite inferiore, mentre nel versante orientale sono andati persi circa 3,2 ha (26,2%) in corrispondenza del limite inferiore e circa 2,5 ha (20,4%) in corrispondenza del limite superiore. La causa principale della regressione dei limiti inferiori, in entrambi i versanti del Promontorio, è attribuibile al generale fenomeno di intorbidamento delle acque, agli ancoraggi e allo stazionamento dei natanti da diporto. La regressione dei limiti superiori, registrata nelle praterie del versante orientale, è essenzialmente riconducibile alle annuali attività di ripascimento delle spiagge e ai lavori costieri (Lasagna *et al.*, 2006a,b, 2008; Montefalcone *et al.*, 2006b, 2008, 2009; Giovannetti *et al.*, 2010; Rigo *et al.*, 2020).

L'adozione di specifici indicatori e indici ecologici ha permesso di valutare lo stato di salute di tali praterie e di seguirne l'evoluzione nel tempo (Montefalcone *et al.*, 2006c, 2007; Oprandi *et al.*, 2019, 2021; Rigo *et al.*, 2019; Mancini *et al.*, 2020). Fioriture di *P. oceanica* sono state più volte osservate (Bavestrello, 1982-83; Morri *et al.*, 1986; Tunesi, 1987; Boyer *et al.*, 1996); Montefalcone *et al.* (2013) hanno riscontrato una periodicità di circa 10 anni, coincidente con quella delle macchie solari: autunno 1973, 1983, 1994, 2003 e 2012 (quest'ultima seguita da fruttificazione a maggio 2013).

La piccola prateria di Prelo (Fig. 6C-E) è stata maggiormente studiata. Sono stati investigati diversi organismi associati alle posidonie: i batteri (Danovaro *et al.*, 1994), i poriferi (Pansini e Pronzato, 1985), gli idrozoi (Boero, 1981; Boero *et al.*, 1985), i briozoi (Balduzzi *et al.*, 1983; Matricardi *et al.*, 1991) e l'intera comunità epifita (Giovannetti *et al.*, 2006; Montefalcone *et al.*, 2006d). Il cambiamento delle condizioni della prateria è stato documentato nel tempo (Balduzzi *et al.*, 1984; Boyer *et al.*, 1996; Guidetti, 2001; Lasagna *et al.*, 2006a,b, 2011; Giovannetti *et al.*, 2008; Bianchi *et al.*, 2019; Rigo *et al.*, 2021). La sua regressione è iniziata pochi anni dopo le osservazioni di Issel (1912, 1918), a causa della costruzione di un pontile per imbarcazioni da diporto lungo 12 m, che ha alterato le condizioni idrodinamiche di tutta l'insenatura, generando forti correnti di riflusso che hanno favorito l'erosione delle matte e alterato il bilancio sedimentario (Lasagna *et al.*, 2011). Verso la fine degli anni '50 del secolo scorso, le aree di matte morta furono colonizzate dall'alga verde *Caulerpa prolifera* (Tortonese, 1962). Nel 1979, *C. prolifera* scomparve per lasciare il posto a *C. nodosa* (Bavestrello, 1982-83), che vi permase almeno fino al 1986 (Morri *et al.*, 1986). In questa fase, quindi, la prateria regredita seguiva apparentemente una successione secondaria, suggerendo un possibile ricupero negli anni successivi. Nel 1991, tuttavia, la situazione si invertì: *C. nodosa* scomparve e ricomparve *C. prolifera* (Tunesi e Vacchi, 1994). Essendo una specie termofila, *C. prolifera* era stata forse favorita dal riscaldamento delle acque degli anni '80-'90, per rimanere abbondante almeno fino al 2004 (Montefalcone *et al.*, 2006b). Nonostante il persistere di temperature elevate, le indagini degli ultimi anni non hanno riscontrato *C. prolifera* ma la congenere aliena *Caulerpa cylindracea* (Montefalcone *et al.*, 2015), come previsto dal modello di cambiamento di fase di Montefalcone *et al.* (2007) e contrariamente sia all'ipotesi di successione sia a quella di riscaldamento del mare (Bianchi *et al.*, 2019). L'eccezionale mareggiata dell'ottobre 2018 ha fortemente danneggiato la prateria di Prelo, causando erosione e seppellimento, dimezzandone il ricoprimento del fondale e aggravandone ulteriormente il già precario stato di salute (Oprandi *et al.*, 2020).

Lavorando su carote di sedimento intrappolato nella matte di questa prateria, Bertolino *et al.* (2012) hanno valutato il numero di spicole di poriferi presenti ai diversi livelli ipotizzando che la quantità di spicole nel sedimento sia proporzionale alla biomassa di spugne esistente nell'area circostante. Questi dati hanno suggerito che la comunità di spugne della baia di Prelo sia rimasta costante per lungo tempo

mentre risulta evidente una netta riduzione in concomitanza del rapido sviluppo urbanistico avvenuto lungo la costa ligure dopo la Seconda Guerra Mondiale, in particolare negli anni '60 dello scorso secolo.

### Grotte

Le grotte marine sono habitat prioritari che vanno protetti ai sensi della Direttiva Habitat dell'Unione Europea e del Piano d'Azione per il Mediterraneo del Programma Ambiente delle Nazioni Unite (Gerovasileiou e Bianchi, 2021). La scogliera rocciosa del Promontorio di Portofino ospita numerose grotte marine (Fig. 7A-D). Si tratta essenzialmente di cavità di frana e/o di erosione marina, mentre carsismi e speleotemi sono molto scarsi o assenti a causa della natura geologica della roccia. Le maggiori grotte marine della Liguria, invece, sono localizzate in aree carsiche, e traggono origine dall'ingressione marina in cavità terrestri preesistenti (Canessa *et al.*, 2014).

Alcune delle grotte di Portofino giungono alla superficie e comprendono una parte emersa; quasi tutte sono riportate nel Catasto Grotte della Liguria e citate nel volume di Bixio (1987). Tra le più note grotte marine superficiali, si possono ricordare il Tunnel della Cala dell'Olivetta, la Grotta della Chiesa di San Giorgio e la Grotta della Colombara. La maggior parte delle grotte marine del Promontorio, tuttavia, sono completamente sommerse. La Punta Carega ospita, oltre alla succitata Grotta (superficiale) della Colombara, chiamata anche Grotta Tortonese (Fig. 7C), la Grotta dell'Armato e la Grotta Marcante; sul versante orientale di Punta Chiappa si trova la spettacolare Grotta dei Gamberi; sul lato nord della

Punta di Paraggi si trovano la Grotta del Castello di Paraggi e la Grottina del Presepe; al Dragone si trova il Tunnel del Dragone (Fig. 7E); altre grotte sommerse ben conosciute ai subacquei si trovano alla Testa del Leone e allo Scoglio del Raviolo, ma anfratti, tetti, passaggi e cavità minori sono diffuse lungo tutto il Promontorio.

Nessuna di queste grotte è stata oggetto di studi dettagliati. Tortonese (1958, 1961) cita la Grotta Marcante, illustrandone l'ubicazione grazie ad un plastico della Punta Carega realizzato da Duilio Marcante (Fig. 7A-B). Di questa grotta, Bavestrello *et al.* (1994a) hanno studiato la popolazione di corallo rosso (*Corallium rubrum*) che ne ricopre la volta. Sarà (1964, 1966) ha studiato i poriferi del Tunnel della Cala dell'Olivetta, fornendo una descrizione generale della cavità (che l'autore definisce "corridoio") con pianta e prospetti schematici. Bianchi e Morri (1994) hanno eseguito un rilevamento speditivo topografico e bionomico della Grotta del Castello di Paraggi e ne hanno fornito una descrizione: si tratta

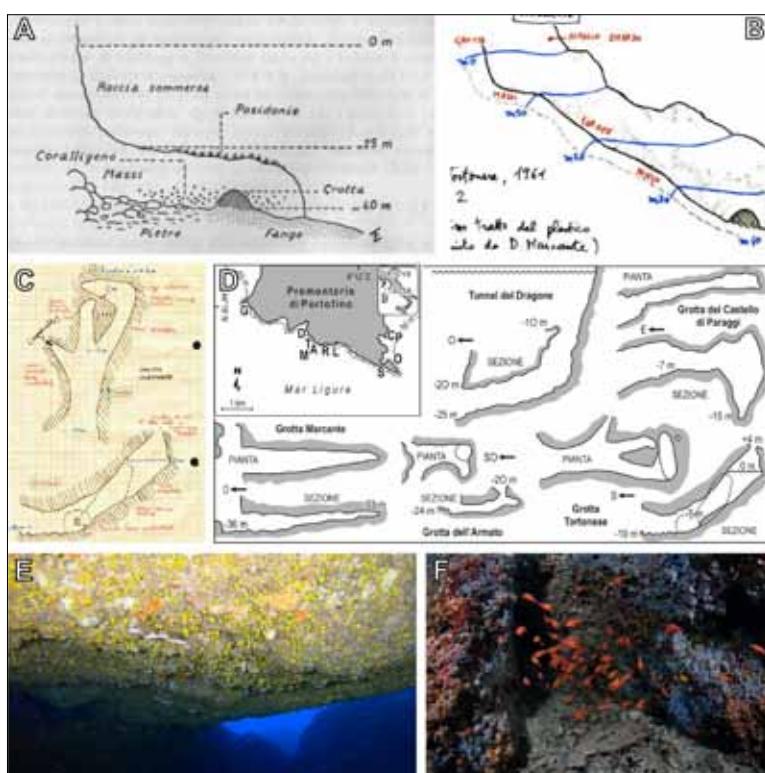


Fig. 7 - Grotte. A) Schema di una porzione di Punta Carega con in evidenza la grotta Marcante, eseguito da Enrico Tortonese (1958); B) profilo della grotta Marcante eseguito da Tortonese (1961) e ripreso da Carlo Nike Bianchi; C) rilevamento realizzato da C.N Bianchi della Grotta Tortonese; D) ubicazione delle principali grotte marine del Promontorio di Portofino, e schemi di alcune di esse realizzati da C.N. Bianchi e Carla Morri; E) il tunnel del Dragone; F) tipici organismi sciafili, quali la madreporea *Madracis pharensis* e il re di triglie *Apogon imberbis*.

di un'ampia spaccatura verticale nella falesia sottostante il Castello di Paraggi, nella quale, a circa 7 m di profondità, si incunea per 280° N uno stretto cunicolo, terminante in una camera imbutiforme che giunge a circa 15 m. La parete prima dell'ingresso era caratterizzata da un popolamento ad affinità coralligena, dominato da *Eunicella cavolini*; seguivano una stretta fascia con spugne massive, ascidiacei e idroidi, una con spugne incrostanti, mentre la maggior parte della cavità aveva pareti quasi nude, colonizzate essenzialmente da serpulidi. Tra la fauna vagile spiccavano i pesci *Sciaena umbra* e *Apogon imberbis* (Fig. 7F) e i crostacei decapodi *Plesionika narval* e *Palaemon serratus*. In questa cavità Bavestrello e Sarà (1992) hanno studiato le diverse forme della spugna *Petrosia ficiformis* che si alternano penetrando verso l'interno della cavità in funzione del gradiente idrodinamico e luminoso.

Sempre Bianchi e Morri (1994) hanno brevemente descritto anche la Grotta del Presepe di Paraggi, che si trova poco lontano dalla precedente. Si tratta di una piccola cavità che si apre a una ventina di metri di profondità in una parete con *Flabellia petiolata* e altre alghe sciafile. Nonostante la presenza di molto sedimento fine, la maggior parte della grotta non appariva confinata e ospitava abbondanti spugne massive di varie specie; solo in alcune piccole nicchie terminali il ricoprimento biologico diminuiva sensibilmente. Tra la fauna vagile, spiccavano per abbondanza i decapodi *P. narval* e *Stenopus spinosus*, e il pesce *Thorogobius ephippiatus*. La frequentazione da parte di calamari (*Loligo vulgaris*) era testimoniata dalla presenza delle tipiche ooteche pendenti dal soffitto.

Delle grotte di Punta Carega, C.N. Bianchi ha eseguito un rilevamento speditivo nel 2000. La Grotta Marcante si apre a circa 36 m di profondità sul lato occidentale della Punta della Colombara. Si tratta di una cavità a cuneo, lunga una ventina di metri e con pavimento in risalita fino a circa 33 m. La porzione più vicina all'ingresso ospitava una facies a *C. rubrum* e *Leptopsammia pruvoti*, mentre la porzione terminale era caratterizzata da roccia quasi completamente nuda, con solo pochi serpulidi. Tra 24 e 20 m di profondità, sul fronte della punta, si trova un passaggio tra massi che si presenta come una cavità a tunnel, ad andamento dapprima orizzontale e poi verticale, per una lunghezza complessiva di circa 12 m. L'arco di ingresso, che guarda verso sud-ovest, era caratterizzato dall'abbondanza dell'idrozoo *Eudendrium armatum*, mentre la maggior parte della cavità era popolata da spugne massive e incrostanti; una facies di grotta confinata, con roccia nuda e serpulidi, si osservava in una nicchia sul lato orientale del tunnel. Murene (*Muraena helena*) e gamberetti pulitori (*Lysmata seticaudata*) erano comuni presso l'entrata. La Grotta Tortonese si apre a circa 10 m di profondità a ovest della punta e prosegue verso nord per una decina di metri all'interno della falesia rocciosa, risalendo fino a circa 7 m di profondità. Qui, la grotta si suddivide in tre rami: quello di ponente si fa poco dopo impraticabile, quello centrale è a fondo cieco, mentre quello di levante sale fino a un "lago" interno, con una vasta camera d'aria che presenta una finestra sulla volta (a circa 4 m di altezza), dalla quale si intravede la vegetazione terrestre. Le pareti della camera emersa mostrano alcuni modesti speleotemi dovuti alla percolazione di acqua meteorica. Il popolamento della grotta era molto povero e la roccia era per lo più nuda: nella parte iniziale abbondavano lo zoantario *Parazoanthus axinellae* e la calcispongia *Ascandra contorta*.

Anche del Tunnel del Dragone esiste un rilevamento speditivo, eseguito da C.N. Bianchi nel 2002: il tunnel si apre verso ovest a 20-25 m di profondità, e risale obliquamente fino a circa 10 m. Vi si rinvengono la spugna *P. ficiformis*, il corallo rosso *C. rubrum*, le sclerattinie *L. pruvoti*, *Polycyathus muellerae* e *Madracis pharensis*, e la mostella *Phycis phycis*. Le altre grotte del Promontorio non sono mai state rilevate, anche se molte sono censite da Ferrari (2003). La Grotta dei Gamberi si apre a circa 37 m di profondità e penetra obliquamente per una quindicina di metri nella falesia. Il pavimento è fangoso e le pareti sono colonizzate da spugne e serpulidi. La cavità, disposta in senso nord-sud, termina a fondo cieco. Il nome deriva dalla straordinaria abbondanza del gambero *P. narval*. Vi si possono incontrare anche aragoste (*Palinurus elephas*), astici (*Homarus gammarus*) e mostelle (*P. phycis*). Allo Scoglio del Raviolo si trovano un tunnel tra 33 e 27 m, formato da un passaggio tra grandi massi, e una cavità

a fondo cieco a 35 m; entrambe hanno una lunghezza di circa 10 m. Più a ponente, in prossimità del sito noto come Testa del Leone, tra 7 e 5 m si sviluppa una piccola cavità larga e bassa popolata da spugne depigmentate (*Chondrosia reniformis* e *P. ficiformis*) sul pavimento roccioso, da spugne incrostanti sulle pareti, e dalla sclerattinia *L. pruvoti* sulla volta; nella parte terminale, a fondo cieco, la percolazione di acque meteoriche crea un caratteristico aloclino permanente, con una lente di acqua dolce galleggiante sull'acqua di mare. Nella scogliera sottostante la Chiesa di San Giorgio, a circa 10 m di profondità si apre una grotta dall'ampio ingresso, in parte ostruito da un grosso masso franato: lunga una quindicina di metri, giunge fino alla superficie.

Nel 2020, l'Area Marina Protetta di Portofino ed il DiSTAV hanno condotto un monitoraggio sull'impatto dei subacquei in 6 grotte del Promontorio di Portofino caratterizzando le biocenosi tramite *visual census* ed individuando un livello di vulnerabilità elevato.

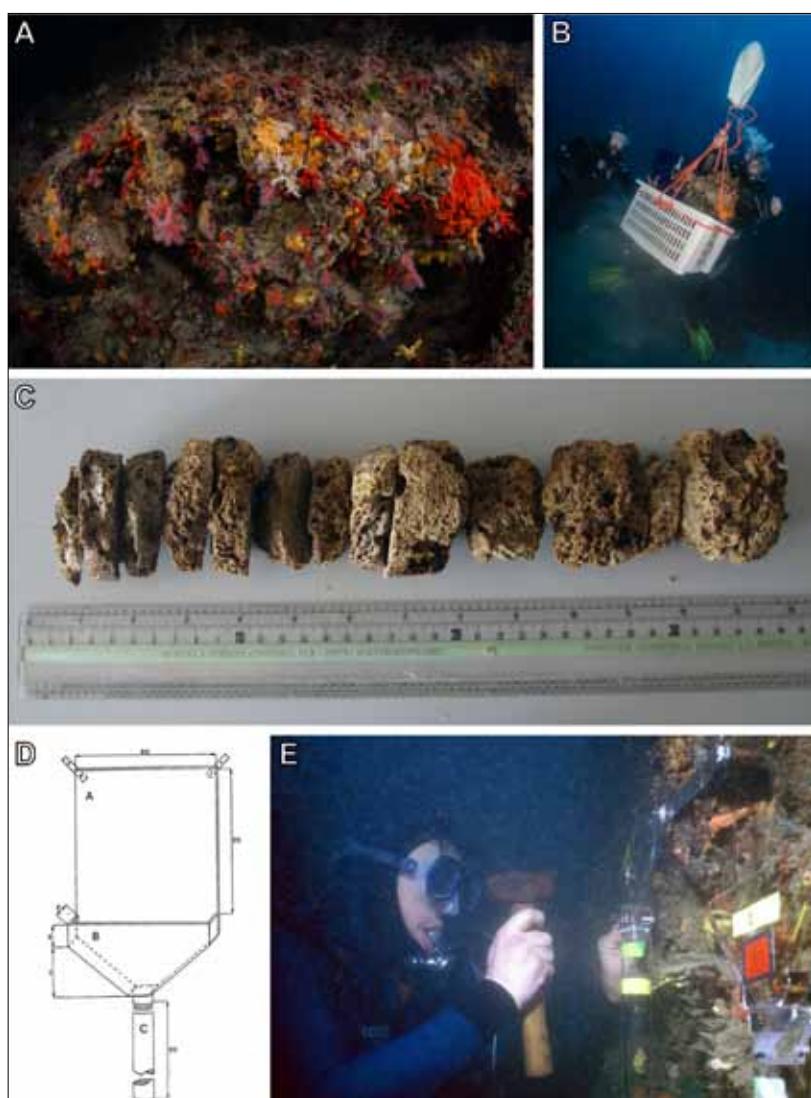


Fig. 8 - Coralligeno presente e passato. A) Cornicione coralligeno dell'Altare intorno a 35 m di profondità; B) Marco Bertolino e Giorgio Bavestrello campionano blocchi coralligeni per lo studio delle paleospicole; C) carota effettuata in una biocostruzione coralligena al medesimo scopo; D) schema delle trappole da sedimento utilizzate da Bavestrello *et al.* (1991, 1995) per studiare lo sgretolamento del coralligeno lungo la scogliera di Paraggi; E) Giorgio Bavestrello durante la messa in opera delle trappole.

### Coralligeno

Il coralligeno è un abiocostruzione formata dall'accumulo di alghe corallinacee e animali a scheletro calcareo in condizioni di scarsa illuminazione (Ballesteros, 2006). Queste biocostruzioni aumentano notevolmente la tridimensionalità del substrato e, sotto l'azione di organismi perforatori, sono ricche di cavità di varie dimensioni (Fig. 8A). Questa complessità strutturale favorisce una notevole biodiversità che rende il coralligeno uno degli ambienti più interessanti dal punto di vista sia della ricerca scientifica sia del turismo subacqueo. Bertolino *et al.* (2013) hanno descritto la popolazione a spugne di alcuni blocchi di coralligeno raccolti nell'AMP di Portofino, riscontrando 71 specie sia massive e incrostanti sia perforatrici e infiltranti. Successivamente, è stato dimostrato che il numero di specie e la biomassa della comunità endofitica sono 6-10 volte superiori a quelli della comunità epilitica (Calcinai *et al.*, 2015). D'altra parte, grazie allo studio delle preferenze per i substrati delle diverse specie di spugne perforatrici, proprio sul coralligeno di Portofino è stato suggerito come l'azione di questi organismi sia essenziale nel determinare la prevalenza di

carbonato di origine vegetale nelle biocostruzioni (Cerrano *et al.*, 2001).

La grande abbondanza di spugne endolitiche che, quando muoiono, lasciano le spicole silicee all'interno della compagine coralligena, ha permesso di ricostruire l'evoluzione dei popolamenti a spugne lungo una scala di tempo millenaria (Bertolino *et al.*, 2014a) (Fig. 8B-C).

Sulle falesie coralligene di Paraggi e del fronte sud del Promontorio, Bavestrello *et al.* (1991, 1995) hanno valutato il lento sgretolamento del coralligeno che rotola lungo la scogliera e arricchisce il detrito del fondale (Fig. 8D-E).

Sebbene la distribuzione spaziale del coralligeno e la sua estensione batimetrica sul Promontorio sia stata individuata già alla fine degli anni '50 (Tortonese, 1958, 1961) e successivamente aggiornata dalla cartografia bionomica regionale (Diviacco e Coppo, 2006), studi specifici per l'area portofinese sono stati compiuti solo durante questo secolo sotto la spinta della *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD 2008/56/CE) che ha introdotto il concetto di «integrità del fondo marino», intendendo l'integrità a un livello che garantisca la salvaguardia della struttura e delle funzioni degli ecosistemi. Una mappatura del coralligeno ligure basata su mappe acustiche e rilievi in immersione ha messo in evidenza, per il Promontorio di Portofino, quattro *facies* caratterizzate da diverse specie di gorgonie: *Paramuricea clavata*, *C. rubrum*, *E. cavolini* e *Leptogorgia sarmentosa* (Cánovas-Molina *et al.*, 2016); la comunità coralligena è stata poi confrontata con quella di altre 4 località italiane da Valisano *et al.* (2019), che ne hanno mostrato la notevole struttura, l'alta equitabilità e, allo stesso tempo, l'elevato livello di impatto da parte di attrezzi da pesca.

L'applicazione recente di indici ecologici ha permesso di valutare lo stato di salute del coralligeno di Portofino che mostra valori di qualità ecologica che variano da elevato (e.g., Altare, Torretta) a moderato (e.g., Secca Gonzatti, Punta Faro) (Montefalcone *et al.*, 2014; Piazzesi *et al.*, 2016, 2017a,b, 2021).

Il lavoro di Oprandi *et al.* (2016) ha evidenziato come la percentuale di copertura degli organismi biocostruttori nello strato basale del coralligeno sia significativamente più bassa nella zona C rispetto alle zone A e B. Il tasso di sedimentazione, piuttosto che il livello di protezione, sembra tuttavia essere il principale fattore che ha influenzato la biocostruzione in questo habitat.

Approcci multidisciplinari e modelli per l'individuazione su larga scala degli habitat a coralligeno e grotte sono stati recentemente applicati sul Promontorio di Portofino fornendo indicazioni importanti per l'attuazione dei protocolli *Marine Strategy* (Zapata-Ramirez *et al.*, 2016).

### ***Il corallo rosso: una specie chiave***

Il rapporto tra i Portofinesi e il corallo rosso è molto antico, soprattutto legato al fatto che la pesca di questa pregiata risorsa è sempre stata un'attività tradizionale, almeno fino alla seconda metà dell'800, degli abitanti del borgo come dimostrato dalla chiesa di San Giorgio costruita grazie alle offerte dei corallari (Bavestrello *et al.*, 2015). Probabilmente le popolazioni autoctone di corallo non hanno mai rappresentato una risorsa economicamente interessante anche se sono state, facendo fede ad antichi documenti, sporadicamente sfruttate. Per esempio, nel 1757, il Magistrato dei provvisori delle galee di Genova vietava ai pescatori l'uso di un attrezzo usato per raccogliere il corallo detto *bronzino*, con la motivazione che lo stesso rovinava i fondali. Pochi anni dopo il Capitano di Rapallo fu avvisato dagli abitanti di Portofino che quattro barche catalane pescavano il corallo sui fondali del Promontorio lamentandosi che costoro “*vengono a pescare coi raspini a' coralli proprio in quelle acque, e con detti raspini sradicano i scogli dovenasce il corallo con pregiudizio delle persone di questa comunità*” (Scarsella, 1914). Ci vorranno 230 anni perché il bando degli attrezzi trainati per la pesca del corallo sia attuato in tutto il Mediterraneo!

Dal punto di vista della ricerca scientifica, a metà degli anni '60, un gruppo di zoologi subacquei dell'Università e dell'Acquario di Milano si affaccia sulla scogliera del Promontorio e inizia una serie

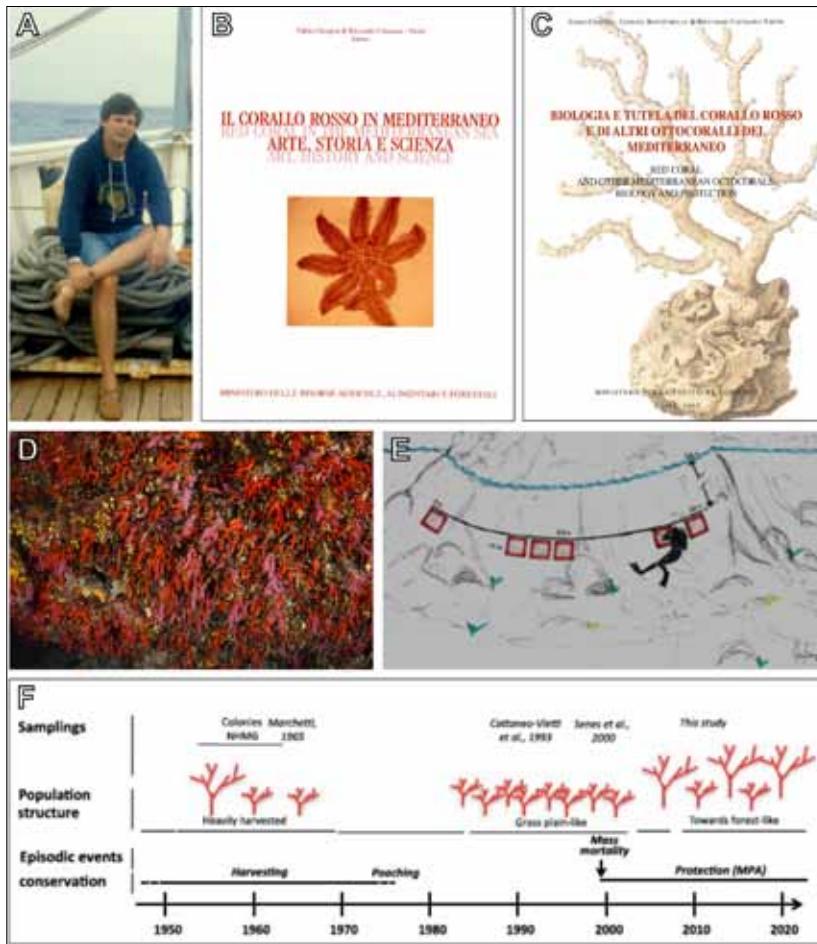


Fig. 9 - Corallo rosso, una specie chiave. A) Riccardo Cattaneo-Vietti, che ha promosso lo studio del corallo a Portofino e al quale questa serie di sillogi è dedicata; B-C) i due volumi sul corallo rosso pubblicati dal Ministero delle Risorse Agricole e Forestali; D) popolazione di corallo rosso *Corallium rubrum* sulla falesia dell'Altare, a 35 m di profondità; E) schema di Roberto Pronzato che illustra il metodo utilizzato per studiare i rapporti tra il corallo rosso e la madrepora *Leptopsammia pruvoti* a Punta Torretta; F) evoluzione della struttura di popolazione di *C. rubrum* sul Promontorio dagli anni '50 ad oggi (da Bavestrello *et al.*, 2015).

corallo di Portofino sono state nuovamente studiate e la struttura di popolazione valutata (Fig. 9D-E). In particolare, è stato indagato il rapporto tra corallo rosso ed altri organismi bentonici tramite fotoquadrati. Grazie a queste ricerche fu possibile rendersi conto che le popolazioni di corallo disturbate dal prelievo diventano progressivamente più dense e costituite da colonie molto piccole analogamente a quanto accade in un bosco ceduo. Questa ipotesi è stata confermata venti anni dopo quando le popolazioni di corallo di Portofino furono nuovamente studiate e fu osservata una riduzione della densità contemporaneamente ad un drastico incremento delle taglie (Bavestrello *et al.*, 2015): si tratta del primo dato ottenuto in un'area marina protetta del Mediterraneo che ha mostrato una ripresa delle popolazioni di corallo (Fig. 9F). Nel frattempo, il corallo di Portofino è stato oggetto di diverse ricerche in particolare legate alla stima delle età e dei tassi di accrescimento delle colonie (Bramanti *et al.*, 2014), alla struttura genetica di popolazioni superficiali e profonde (Costantini *et al.*, 2011) e ad esperimenti di trapianto (Cerrano *et al.*, 1999).

di ricerche su *C. rubrum* che saranno poi molto sviluppate alcuni decenni dopo. Marchetti (1965) valuta biomassa e struttura delle popolazioni in una serie di 40 stazioni fino a 40 m di profondità tra Punta Chiappa e il Faro di Portofino. Questo lavoro dimostrava chiaramente che il corallo di Portofino era presente in gran parte del fronte sud con popolazioni in grande sofferenza probabilmente a causa del prelievo operato dai subacquei nei dieci anni precedenti. Barletta e Vighi (1968) si dedicarono ad uno studio pionieristico sui poriferi perforatori dello sclerasse delle colonie di corallo. Questi studi hanno avuto importanti sviluppi negli anni '90 grazie all'incontro tra Riccardo Cattaneo-Vietti (Fig. 9A), allora ricercatore presso l'Istituto di Zoologia, e Fabio Cicogna, milanese trapiantato a Massa Lubrense, grande appassionato di biologia marina e in particolare di corallo. Questa collaborazione sarà particolarmente feconda e porterà alla pubblicazione di due volumi editi dal Ministero delle Risorse Agricole e Forestali (Fig. 9B-C) (Cicogna e Cattaneo-Vietti, 1993; Cicogna *et al.*, 1999). In questo periodo tutte le popolazioni di

## Fondi mobili

Ai tempi delle ricerche pionieristiche di Enrico Tortonese e Duilio Marcante (Tortonese, 1958, 1961, 1962) le uniche informazioni disponibili sui fondali del Promontorio di Portofino erano quelle contenute nelle carte da pesca, come quella di Santi (1962), a scala 1:100000, e di Fusco (1968), a scala 1:120000. La piccola scala e gli scopi specifici compromettono parzialmente l'utilità di queste carte, che tuttavia si sono dimostrate sufficientemente attendibili per quanto riguarda la presenza, piuttosto che l'estensione, di determinati tipi di fondo (Canessa *et al.*, 2017). L'aumentato sforzo di ricerca negli anni '80, permise di produrre la prima carta dei fondali della zona basata su criteri scientifici in scala 1:30000 (Morri *et al.*, 1986). L'istituzione dell'AMP nel 1999 ha stimolato e finalizzato ulteriori indagini, che hanno consentito una carta dei fondali più dettagliata, in scala 1:10000 (Diviacco *et al.*, 2004).

I fondali circostanti il Promontorio di Portofino (Fig. 10A) presentano una copertura sedimentaria che, sottocosta, è determinata primariamente dai detriti provenienti dalle falesie sovrastanti e, più al largo, dagli apporti fini dell'Entella (Corradi *et al.*, 1980). Le correnti costiere dominanti provocano il trasporto del materiale sedimentario terrigeno apportato dall'Entella verso la parte occidentale del Golfo Tigullio, da cui tendono ad uscire verso sud lambendo la Punta del Faro e in qualche misura accumulandosi sottocosta: si instaura così un gradiente di sedimentazione inverso lungo il fianco orientale del Promontorio, con deposizione di materiale fine vicino a riva. I fondali sabbiosi sono rappresentati da limitate plaghe costiere e dalle radure all'interno dei posidonieti (Covazzi Harriague *et al.*, 2006). Le sabbie e le ghiaie sottostanti il fronte del Promontorio si spingono invece a maggiori profondità, e sono almeno in parte biodetritiche (Blanc, 1959). Il resto della piattaforma è occupato da fanghi terrigeni in varia misura siltosi (Ceppodomo *et al.*, 1989), mentre a maggiori profondità si riconoscono dei fanghi gialli vischiosi da cui emerge localmente il substrato vulcanico originario (Blanc, 1959).

I fondi sabbiosi costieri del fianco orientale del Promontorio, entro i 10 m di profondità, ospitano una comunità di infauna ricca di specie, dominata dall'anfipode *Centraloecetes dellavallei* nei numeri e dal bivalve *Laevicardium crassum* in biomassa; altre specie importanti sono i policheti *Aricidea cerrutii*, *Paradonei silvana* e *Protodorvillea kefersteini*, il bivalve *Lucinella divaricata* (Fig. 10B) e i

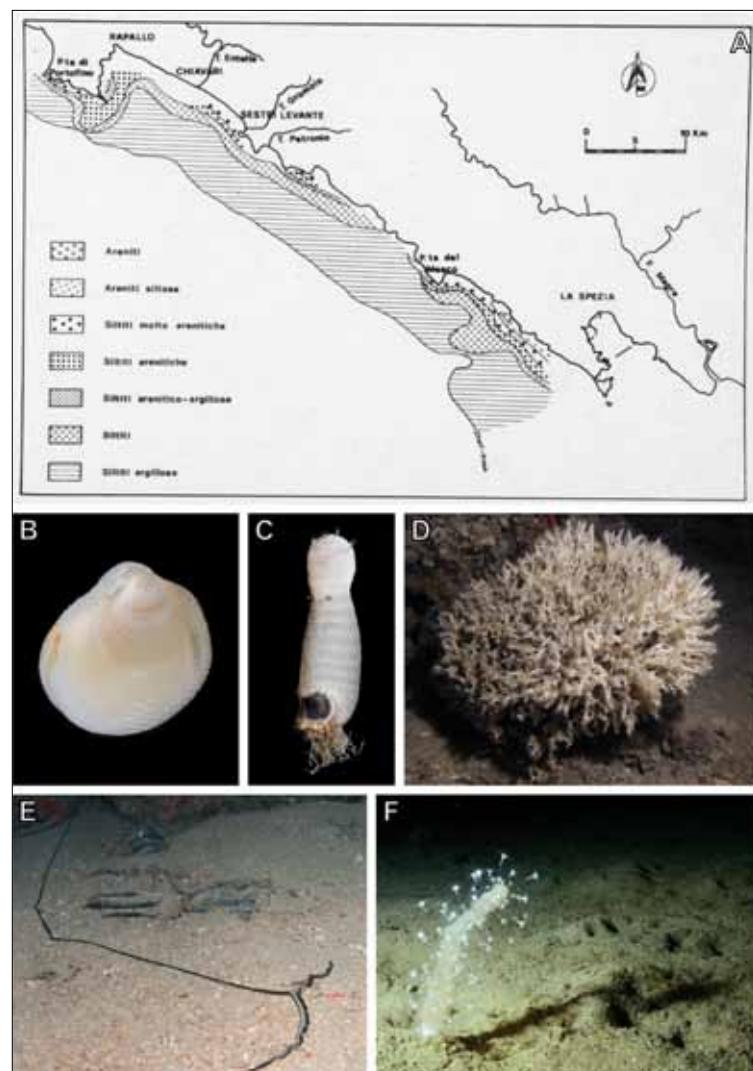


Fig. 10 - Fondi mobili. A) Carta della distribuzione dei sedimenti superficiali tra Portofino e La Spezia (da Corradi *et al.*, 1980); B-C) due dei principali rappresentanti della macrofauna fossoria di Portofino, il bivalve *Lucinella divaricata* (B) ed il polichete *Sternaspis scutata* (C); D) ammassi del serpulide *Filograna implexa*; E) l'echiuro *Bonellia viridis*; F) il pennatulaceo *Veretillum cynomorium*.

sipunculidi (Covazzi Harriague *et al.*, 2006). Più al largo si riconoscono i tipici popolamenti dei fanghi terrigeni costieri, specialmente con le *facies* del polichete *Sternaspis scutata* (Fig. 10C) e del gasteropode *Turritellinella tricarinata* (Tunesi e Peirano, 1985; Tunesi, 1986).

I fondi detritici sul fronte meridionale, a partire da circa 40 m di profondità, sono caratterizzati dall'esuberanza di briozoi calcificati eretti e ramificati, appartenenti a diverse specie. *Turbicellepora incassata* è pressoché costante, e altre specie comuni sono *Frondipora verrucosa*, *Pentapora fascialis*, *Rhynchocoelium neapolitanum*, *Smittina cervicornis*, ecc. I briozoi possono costituire i primi nuclei di un'attività di bioconcrezionamento, insieme ad alghe calcaree (rodoliti), già segnalate da Blanc (1959), di cui possono condividere il portamento (sono comuni noduli liberi di *Rhynchocoelium*, probabilmente a partire dall'incrostazione di un frammento detritico). Tra gli elementi figurati solitamente rinvenibili nel detrito vi sono ammassi del serpulide *Filograna implexa* (Fig. 10D), il bivalve *Pecten jacobaeus*, i ricci irregolari *Brissus unicolor* e *Spatangus purpureus*, l'echiuride *Bonellia viridis* (Fig. 10E), il sabellide *Bispira viola*, ecc. Può svilupparsi uno strato elevato, soprattutto se sono presenti pietre e ciottoli, costituito in acque limpide da alghe (*Sporochnus pedunculatus*, *Arthrocladia villosa*, *Osmundaria volubilis*) e dalla gorgonia *Eunicella singularis*, sostituita all'aumentare della torbidità e dell'infangamento prima da *Eunicella verrucosa* e poi da *Leptogorgia sarmentosa* (Bianchi, 2009). Quando il detritico si fa decisamente più infangato, intorno ai 60 m di profondità, diventa dominante l'ofiura *Ophiothrix quinquemaculata*, che forma una vera e propria *facies*, cui possono seguire il bivalve *Solecurtus candidus* e il pennatulaceo *Veretillum cynomorium* (Fig. 10F). Più al largo, in prossimità del margine della piattaforma continentale, si riscontra una *facies* del crinoide *Leptometra phalangium*, che caratterizza la transizione con il batiale, dove si rinvenivano (almeno fino agli anni '70) *facies* del porifero *Thenea muricata*, del pennatulaceo *Funiculina quadrangularis* e dell'alcionaceo *Isidella elongata* (Tortonese, 1962; Relini-Orsi, 1974).

### ***Il mare profondo***

Buona parte della letteratura scientifica riconducibile al Promontorio di Portofino si concentra in acque relativamente basse esplorate tramite le tradizionali tecniche di immersione in aria. Tuttavia, numerosi ambienti si trovano oltre l'isobata dei 50 m che segna il confine batimetrico dell'Area Marina Protetta, ambienti che hanno attirato la curiosità scientifica e non da circa un secolo. Le ripide falesie rocciose del Promontorio, infatti, si estendono fino ai 50 m, dove affioramenti rocciosi circondati da detrito organogeno lasciano spazio ad un declivio fangoso che prosegue fino a 150 m, a circa 2 miglia nautiche dalla costa. Qui, la piattaforma continentale cambia repentinamente pendenza e a circa 3 miglia si toccano gli 800 m di profondità raggiungendo una tortuosa zona di antichi canyon fangosi non più attivi che sprofondano verso la piana batiale.

I primi lavori condotti sui fondali profondi nel tratto di mare circostante il Promontorio di Portofino sono studi legati alla biologia della pesca. A partire dalla metà degli anni '20 del Novecento, infatti, la pesca a strascico si affaccia sulla scarpata continentale ligure ed in particolare nel Golfo di Genova e nelle vicinanze (Issel, 1932). Le attività lungo il fronte di Portofino diventano particolarmente intense negli anni '60 e '70: in questa zona, infatti, vi è la più famosa cala a gamberi rossi del Mar Ligure, la cosiddetta cala di Terra Le Rame (Fig. 11A-B) (Relini, 2007; Enrichetti *et al.*, 2018). Lo strascico commerciale e scientifico, a parte fornire importanti dati sulle specie commerciali tra 200 e 750 m (e.g., *Aristeus antennatus*, *Nephrops norvegicus*), si dimostra una fonte importante di materiale profondo anche per numerosi altri taxa non di interesse commerciale, come spugne, cnidari, molluschi ed echinodermi, studiati qui profusamente da numerosi autori genovesi per quasi 60 anni (Brian, 1931; Issel, 1931, 1932; Rossi, 1958; Relini-Orsi e Relini, 1972a,b; Relini-Orsi, 1974; Tunesi e Peirano, 1985, 1986; Relini *et al.*, 1986; Cattaneo-Vietti, 1991; Pansini e Musso, 1991; Aicardi *et al.*, 2020). Ancora oggi, lo studio dello

scarto della pesca profonda di Portofino riserva sorprese, come la recentissima segnalazione della rara gorgonia batiale *Placogorgia coronata* (Fig. 11C) nelle zone madreporee adiacenti la cala dei gamberi (Enrichetti *et al.*, 2018).

Pionieristiche osservazioni biologiche e geologiche in zona mesofotica ed epibatiale sono state effettuate nell'area portofinese durante le campagne di ricerca della nave Calypso nel novembre del 1957 (Fig. 11D). Una fitta rete di campionamenti è stata localizzata tra il Promontorio, Chiavari ed il Banco di Santa Lucia (Blanc, 1959). Sono stati effettuati rilievi topografici e sedimentologici dell'area, inclusa una caratterizzazione batimetrica dei popolamenti viventi e fossili di foraminiferi (Blanc, 1959). I campionamenti nell'area di Portofino (incluso non solo il fronte sud, ma anche Rapallo e Zoagli) hanno riguardato numerosi taxa, prevalentemente di fondi mobili, tra cui policheti (73-730 m) (Bellan, 1958, 1961), echinodermi (15-900 m) (Tortonese, 1959) e briozoi (15-146 m) (Gautier, 1956). Durante questa campagna è stato effettuato anche il primo studio dei fondi batiali a coralli bianchi di Portofino, dragati tra 700 e 800 m di profondità (Blanc, 1959). Le biocostruzioni vengono descritte come fortemente micritizzate e coperte da uno strato di ferro e manganese (Fig. 11E). Il nucleo di formazione della biocostruzione, di epoca incerta, viene localizzato ad una profondità inferiore a quella attuale su substrato siliceo. Si ritiene che durante una fase di regressione marina, materiale detritico e microfauna proveniente dalla platea continentale (60-100 m) abbiano investito le formazioni cristallizzandosi come cemento calcitico interstiziale. I coralli sono stati successivamente portati alla profondità attuale (770 m) sotto l'influenza di una trasgressione marina o di un movimento di inclinazione del substrato roccioso dovuto alla flessione continentale causata dalla formazione del canyon (Bourcart, 1958).

Lo strascico, le draghe e le benne, tuttavia, rimangono mezzi di campionamento distruttivi che non permettono di collocare esattamente un organismo nell'ambiente o di studiare le specie nel loro habitat naturale. Ecco perché, negli ultimi vent'anni, altre tecnologie hanno avuto grande diffusione in ambito scientifico per lo studio del mare profondo, come la subacquea tecnica (fino a 120 m), batiscafi e veicoli filoguidati noti anche come ROV. Per quanto riguarda l'area di Portofino, nel 1994 Leonardo Tunesi e Giovanni Diviacco, a bordo della nave oceanografica 'Le Suroit', effettuano immersioni in tre siti all' largo del Golfo Tigullio mediante l'impiego del batiscafo 'Cyana' dell'IFREMER

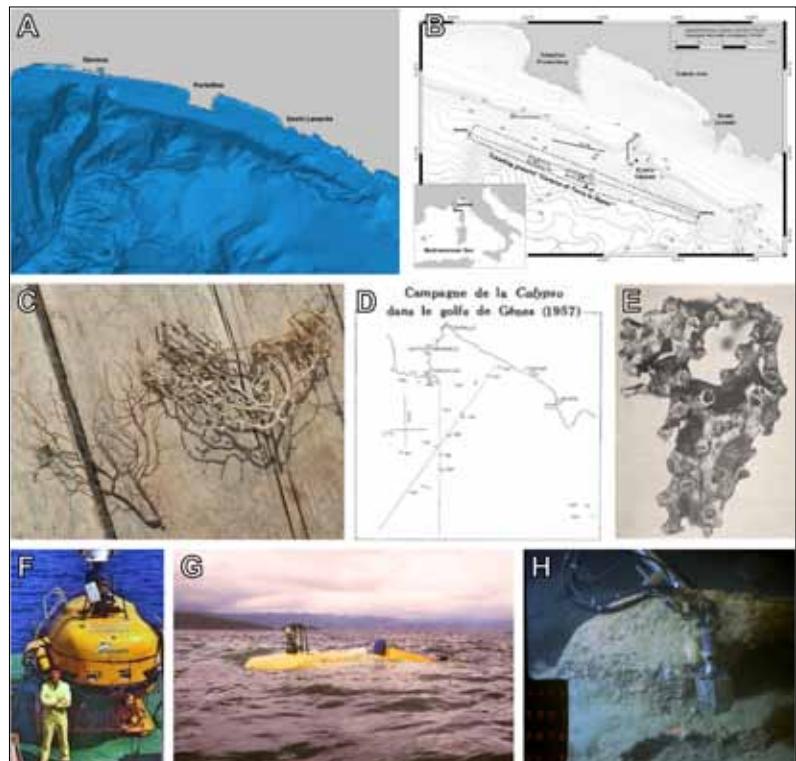


Fig. 11 - Ambienti profondi; prime esplorazioni. A) Batimorfologia dei fondali del Mar Ligure centro-orientale (da EMODNET); B) mappa dei fondali antistanti Portofino e Sestri Levante, con indicata la cala a strascico 'di Terra Le Rame' (da Enrichetti *et al.*, 2018); C) esemplari della rara gorgonia *Placogorgia coronata* rinvenuti nello scarto della pesca a strascico; D) mappa delle stazioni di campionamento visitate durante la campagna oceanografica svolta dalla 'Calypso' nel Golfo di Genova; E) frammento di tanatochenosi a *Lophelia pertusa* mostrato da Lucia Rossi (1958); F-H) Leonardo Tunesi assieme al batiscafo 'Cyana' di Ifremer sul ponte della nave oceanografica 'Le Suroit' (F), in procinto di immergersi davanti a Punta del Faro (G), e una fase della raccolta di campioni ripresa dalle telecamere di bordo (H).

(Istituto Francese di Ricerca per l'Esplorazione del Mare) alla ricerca di corallo bianco vivo (Fig. 11F-H) (Tunesi e Diviacco, 1997). Le prospezioni hanno interessato i fondali al largo di Punta Chiappa (tra 140 e 280 m di profondità) e di Punta del Faro (da circa 138 a 300 m), ed il canyon antistante la foce del fiume Entella, al largo di Chiavari (da 100 fino a 570 m). Sono state raccolte informazioni sulle *facies* della biocenosi del detritico del largo (DL) e dei fanghi profondi (VP). L'impiego del batiscafo ha inoltre permesso di condurre osservazioni dirette sulla fauna ittica profonda, in ambienti che allora erano difficilmente campionabili con altri mezzi (Tunesi e Diviacco, 1997).

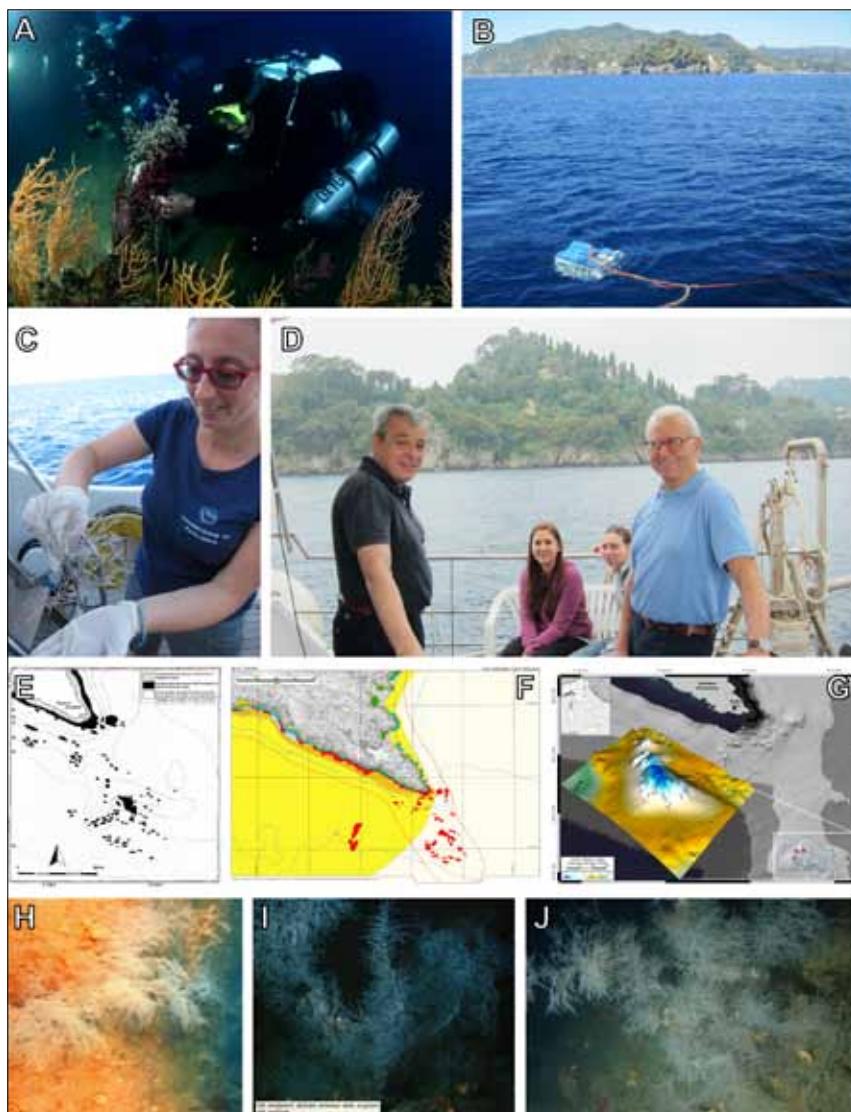


Fig. 12 - Secca profonda di Portofino. A) Carlo Cerrano campiona antozoi durante un'immersione tecnica sulla falesia profonda di Portofino; B) il ROV Pollux al largo di Punta del Faro; C) Marzia Bo con un campione di *A. subpinnata* appena prelevato dal ROV; D) Giorgio Bavestrello (a sinistra) e Maurizio Pansini (a destra) sulla nave oceanografica Astrea di ISPRA nel giugno 2012; E-F) cartografia biocenotica degli affioramenti rocciosi profondi di Punta del Faro pubblicata nel 1999 (da Tunesi e Diviacco, 1999) (E) e nel 2021 (da Coppo et al., 2020) (F); G) batimorfologia tridimensionale della secca profonda di Punta del Faro ottenuta attraverso ecoscandaglio multibeam (da Coppari et al., 2020a); H) prima fotografia del corallo nero *Antipathella subpinnata* da Portofino (da Cattaneo-Vietti et al., 1995); I) una colonia di *A. subpinnata* ligure (da Cattaneo et al., 1980); J) la stessa specie fotografata a Portofino dal ROV Pollux di ISPRA nel giugno 2012.

Campionamenti da remoto sono stati utilizzati da Schiaparelli et al. (2001) per studiare la struttura delle comunità batiali nella zona portofinese. Il confronto di campionamenti, condotti a 15 anni di distanza ha mostrato una notevole differenza nella composizione specifica delle comunità.

In epoca più recente, Carlo Cerrano si è occupato di ambienti mesofotici utilizzando le più recenti tecniche di immersione con miscele, aprendo la strada a numerosi studi di caratterizzazione biocenotica profonda e complessi esperimenti di manipolazione (Fig. 12A). I primi risultati in questo ambito per la zona di Portofino hanno riguardato la descrizione di una *facies* dello zoantideo parassita *Savalia savaglia* tramite immersioni tecniche attorno a 70 m vicino a Punta del Faro (Cerrano et al., 2010). In questo studio viene messa in luce la caratteristica tridimensionalità di questi ambienti, identificati come foreste di corallo, ed il ruolo che hanno nell'incrementare la diversità a tutti i livelli.

Vari studi successivi condotti nell'AMP hanno contribuito ad evidenziare il ruolo delle foreste di gorgonie del circalitorale e gli

effetti della loro rimozione (Ponti *et al.*, 2014, 2016, 2018). Simili indagini sono state effettuate anche in ambiente di fondo incoerente per caratterizzare e studiare il ruolo ecologico delle foreste dell'idrozoo *Lytocarpia myriophyllum* a 70 m alla base della falesia di Punta del Faro (Di Camillo *et al.*, 2013; Cerrano *et al.*, 2015). Le foreste di gorgonie di Portofino sono state anche oggetto di studi incentrati su tecnologie innovative di monitoraggio come la fotogrammetria ed i modelli “*Structure from Motion*” (SfM) per l’ottenimento di metriche importanti relative alla struttura di popolazione, morfometria, biomassa e tridimensionalità di una foresta a partire da sequenze di immagini (Palma *et al.*, 2018).

In questo contesto si inseriscono anche i lavori effettuati nell’ambito del Programma esplorativo *Marine Strategy* (MSFD 2008/56/CE), diretto in Liguria dall’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente Ligure (ARPAL), e di altri progetti dell’Università degli Studi di Genova lungo tutto l’arco ligure ed alcune zone *offshore* per un totale di quasi 180 immersioni tra 40 e 1820 m. Questi studi hanno notevolmente ampliato negli ultimi 10 anni la copertura spaziale e batimetrica delle conoscenze sulle biocenosi mesofotiche e batiali dell’area. In primo luogo, relativamente a Portofino, le mappature *multibeam* raccolte durante le spedizioni sono state utilizzate dalla Regione Liguria per aggiornare la cartografia del Promontorio, arricchendola con dati geomorfologici ad alta risoluzione da 40 a 100 m di profondità e delineando i confini degli ambienti coralligeni e rocciosi del circalitorale profondo (Coppo *et al.*, 2020). Il programma di esplorazione ROV del Promontorio, condotto con il contributo dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e l’impiego del ROV ‘Pollux’ (Fig. 12B) e della nave oceanografica ‘Astrea’ (Fig. 12C-D), si è concentrato, tra il 2012 ed il 2016, su cinque siti (Punta del Faro, Secche di San Giorgio, Cala degli Inglesi, Isuela e Punta Chiappa ovest) per un totale di 12 immersioni tra 40 e 110 m. Questi studi hanno permesso di mappare le comunità megabentoniche della zona mesofotica, con particolare attenzione per quelle dominate da specie strutturanti in grado di formare foreste tridimensionali (Enrichetti *et al.*, 2019a, 2020a; Azzola *et al.*, 2021). Delle 12 comunità identificate per la Liguria, nove sono state riscontrate anche lungo il Promontorio, di cui sei dominate da specie strutturanti come spugne, antozoi e briozoi ad alto valore ecologico ed alta vulnerabilità (Enrichetti *et al.*, 2020a). Contestualmente, la mappatura dei rifiuti di origine antropica ha individuato le principali fonti di impatto sugli ambienti mesofotici del Promontorio individuando una media di circa 1500 oggetti per ettaro nell’AMP, principalmente ascrivibili alla pesca artigianale e ricreativa (Enrichetti *et al.*, 2020b). Allo scopo di valutare lo stato ecologico degli ambienti mesofotici ed attuare misure di gestione atte a raggiungere il *Good Environmental Status* sono stati poi elaborati degli indici ecologici multi-parametrici che sfruttano gli archivi ROV e che utilizzano come specie indicatrici gli antozoi strutturanti (MAES Index, Cánovas-Molina *et al.*, 2016; MACS Index, Enrichetti *et al.*, 2019b). Gli indici, testati all’interno dell’AMP, hanno individuato uno stato ambientale moderato per il sito di Punta del Faro. Il programma di monitoraggio *Marine Strategy* nell’area è stato poi avviato da ARPAL e UNIGE a partire dal 2018 su transetti ROV precedentemente acquisiti.

Relativamente alle foreste di corallo mesofotiche, particolare attenzione è stata data alla secca profonda di Punta del Faro, una elevazione rocciosa lunga 200 m ed alta circa 15 m, circondata da detrito organogeno grossolano (Fig. 12E-G), già oggetto di studi pionieristici tramite veicoli filoguidati fin dagli anni ’90. Nel luglio del 1994, Cattaneo-Vietti, Bavestrello e Cerrano conducono le prime esplorazioni della secca a bordo dell’imbarcazione Tetilla tramite l’impiego di un ROV (ROBY2) messo a disposizione dall’Unità Operativa Veruggio dell’Istituto per l’Automazione Navale del CNR (Cattaneo-Vietti *et al.*, 1995). Vengono effettuate tre immersioni tra 58 e 120 m allo scopo di dettagliare la presenza e distribuzione del corallo rosso profondo. Viene fotografato anche il corallo nero arborescente *Antipathella subpinnata* che fino ad allora era stato sempre considerato una enigmatica presenza in Liguria così come nel resto del Mediterraneo (Fig. 12H-I) (Cattaneo *et al.*, 1980). Vengono inoltre prodotte le prime documentazioni fotografiche dei popolamenti della secca e vengono fornite prime

evidenze riguardanti l'impatto della pesca artigianale. Successivamente, Diviacco e Tunesi producono una cartografia biocenotica dei popolamenti della secca, basandosi su indagini effettuate tramite *Side Scan Sonar* e ROV (Achille) nel dicembre del 1996 (Diviacco e Tunesi, 1999) (Fig. 12E). L'investigazione conferma la presenza della *facies* a coralli neri e riporta in zona 29 taxa di mega fauna. La secca profonda di Portofino si è inoltre prestata in tempi recenti per diversi studi multidisciplinari che hanno avuto come specie modello sempre *A. subpinnata*, qui trovato in grande abbondanza tra 65 e 75 m (Fig. 12J). Nel 2016-2017, grazie all'aiuto di subacquei tecnici, sono stati effettuati numerosi esperimenti di marcatura e diverse raccolte di materiale per indagini relative a dieta e riproduzione di questa specie. Contestualmente, grazie ai rilievi del Laboratorio di Oceanografia Biologica del DISTAV, sono stati ottenuti i profili stagionali di temperatura, salinità e clorofilla *a* nell'area rilevando l'influenza della plume tardo-estiva di acqua a 16 °C fino a 70 m di profondità. Nell'ambito di queste investigazioni, è stata studiata per la prima volta la stagionalità trofica di questo corallo (Coppari *et al.*, 2020a), la variabilità del microbioma in funzione di sito e stagione (Van De Water *et al.*, 2020) ed il grado di

connettività genetica con altre popolazioni italiane (Terzin *et al.*, 2021). Inoltre, individui mantenuti vivi nelle vasche dell'Acquario di Genova hanno rivelato tratti riproduttivi interessanti di questa specie come la capacità di frammentarsi e produrre propaguli asessuali in un processo noto come "bail-out" (Coppari *et al.*, 2019, 2020b).

Tra gli ecosistemi profondi di maggiore pregio naturalistico ed ecologico vi sono, infine, i sistemi a coralli batiali dominati da biocostruzioni madreporiche. Prime informazioni sull'esistenza di queste formazioni nell'area antistante il Promontorio provengono dallo scarto della pesca a strascico (Gautier, 1958; Rossi, 1958) e dalle esplorazioni della Calypso (Blanc, 1959). Campioni fossili di *Madrepora oculata* e *Lophelia pertusa* (= *Desmophyllum pertusum*) di Portofino sono anche conservati presso il Museo di Zoologia dell'Università di Genova (dono di Lidia Orsi-Relini). Ma è solo con il lavoro di cartografia del Fusco (1968), su incarico del Ministero della Marina Mercantile, che vengono mappate due aree madreporiche in prossimità della cala a gamberi per evidenziarne la pericolosità ai pescatori. Circa vent'anni dopo le esplorazioni del 'Cyana' (Tunesi e Diviacco, 1997), nuovi studi ROV vengono condotti a partire dal 2017 a bordo del catamarano



Fig. 13 - Bioerma di Portofino. A-B) Il catamarano 'Daedalus' dell'ingegner Guido Gay (A), base operativa di numerose esplorazioni in Mar Ligure mediante l'uso del ROV Multipluto (B), progettato dallo stesso Gay; C) mappatura tramite *Side Scan Sonar* e riprese video del bioerma di Portofino (da Enrichetti *et al.*, 2018); D) una foresta di grandi colonie della gorgonia *Placogorgia coronata* sulla tanatocenosi a coralli bianchi davanti al Promontorio; E) una colonia del corallo bianco *Lophelia pertusa* ripresa dal ROV ad oltre 700 m di profondità a Portofino; F) grandi colonie viventi del corallo bianco *L. pertusa*.

‘Daedalus’ (Fondazione Azione Mare) (Fig. 13A) con l’impiego del ‘MultiPluto’ (Fig. 13B) tra 400 e 800 m nell’ambito del progetto ministeriale *BioMount*; tali studi svelano l’estensione e l’elevazione della biocostruzione subfossile (o bioerma) nell’area più a levante (Fig. 13 C-D) (Enrichetti *et al.*, 2018). Porzioni vive (Fig. 13E-F) sono state poi osservate nell’ambito di una recente campagna di esplorazione ROV finanziata dall’Università degli Studi di Genova (Progetto Curiosity, *Lost Coral Bioherms*) che ha messo in luce anche importanti foreste batiali di gorgonie (Fig. 13D). La complessità della struttura garantisce substrato e rifugio a numerose specie e la corrente Levantina che proviene da est investe il sito garantendo cibo e ossigeno. I passaggi radenti degli strascichi saltuariamente prelevano porzioni di corallo (Enrichetti *et al.*, 2018) minando l’integrità della struttura e lasciando sul fondo ingenti quantitativi di spazzatura. Solo ora si sta realmente comprendendo l’importanza di questo sito.

Da un punto di vista conservazionario, indubbiamente è necessario continuare ad esplorare questi ambienti poiché non si può proteggere ciò che non si conosce (Azzola *et al.*, 2021) e questo è particolarmente vero per gli ambienti profondi. Oggi solo una piccola parte

delle biocenosi vulnerabili profonde di Portofino si trovano all’interno dei confini dell’AMP ed anche le misure di conservazione previste in quanto ZSC (*Special Conservation Zone* IT1332674), risultano di difficile applicazione all’esterno. Già in passato, diversi autori genovesi suggerivano l’istituzione di zone protette per salvaguardare le biocenosi profonde dagli impatti della pesca (Relini *et al.*, 1986). Oggi esistono vari strumenti istituzionali utili a questo scopo (e.g., AMP, SIC, FRA) ed esistono le conoscenze scientifiche di riferimento ed i mezzi per monitorarne l’evoluzione: si attende solo che le misure vengano messe in atto.

### Studio delle comunità bentoniche: andamento batimetrico e temporale

Gli anni ’70 rappresentano un periodo di intenso lavoro scientifico sul Promontorio. La pubblicazione nel 1964 del “*Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée*” da parte di Pérès e Picard pone l’accento sulle biocenosi animali e vegetali e sui fattori ambientali che ne influenzano la zonazione. Un gruppo di giovani ricercatori subacquei (Fig. 14) legati a Michele Sarà si dota di un mezzo nautico (Fig. 14A) e inizia a lavorare in



Fig. 14 - Gruppo subacqueo dell’Università di Genova. A) La barca bianca e azzurra in questa opera di Giorgio Oikonomoy è il primo natante a disposizione del gruppo subacqueo dell’Istituto di Zoologia che, dal 1983, ha avuto la base operativa in questo prefabbricato di lamiera sulla calata del porto di Santa Margherita Ligure (B); C) Ferdinando Boero durante una ricerca sull’area minima di campionamento del coralligeno portofinese; D) Roberto Pronzato durante un campionamento fotografico con la famosa Hasselmar 500 C/M; E) Pronzato e Renata Manconi analizzano la diversità del coralligeno; F) Giorgio Bavestrello rileva il volume di una spugna massiva con uno strumento appositamente costruito.

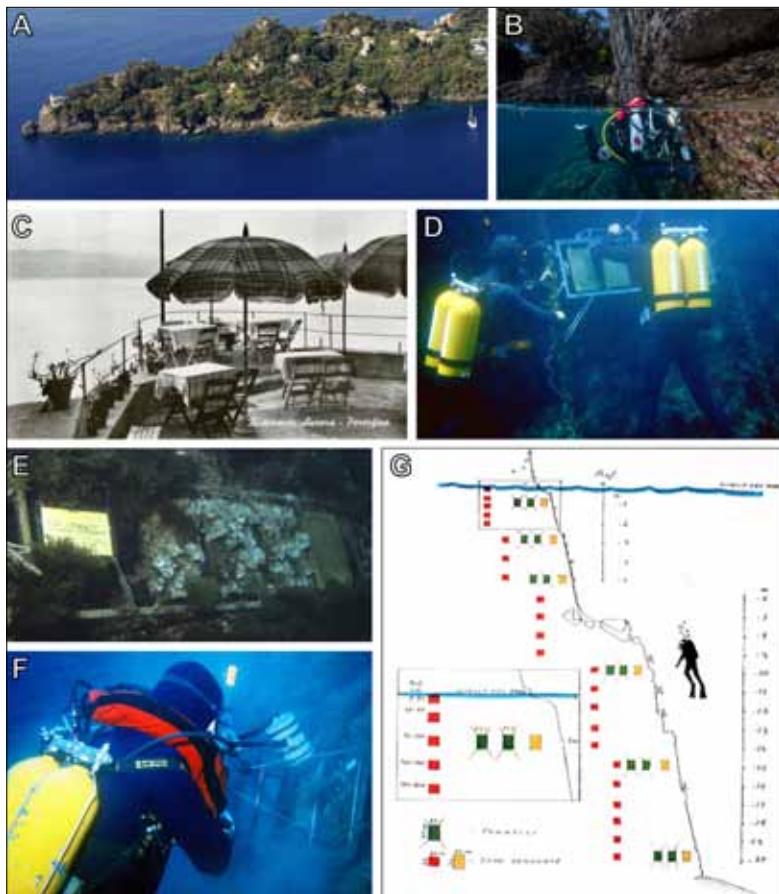


Fig. 15 - Studio delle comunità bentoniche: il Transetto Aurora. A) Il versante Nord del Promontorio di Portofino sotto il quale è localizzato il Transetto Aurora; B) Federico Betti nel 2018 campiona idrozoi ripercorrendo lo storico transetto (foto di A. Grasso); C) questo prese il nome da quello di un ristorante con una terrazza sovrastante il transetto stesso; D) due ricercatori posizionano i pannelli sull'apposito frame di acciaio (E); F) Carlo Nike Bianchi fotografa i pannelli lungo il transetto; G) schema originale di Roberto Pronzato che mostra la distribuzione dei pannelli lungo il transetto.

era il 40% di quello superficiale; a 15 m e 20 m era inferiore al 20%. Fenomeni di sedimentazione si evidenziavano a partire da 10-15 m. In superficie furono registrate temperature minime di 12 °C (febbraio) e massime di 25,5 °C (agosto), con termocline estivo oscillante tra i 10 e i 15 m; sotto i 15 m, la temperatura variava da circa 14 °C (febbraio) a 17,5 °C (agosto). La salinità era sensibilmente costante, intorno a 37 psu (Sarà *et al.*, 1978).

Il popolamento della falesia si presentava nel complesso sciafilo e caratterizzato da uno strato elevato algale a *Dictyopteris polypodioides*, sotto al quale si sviluppava, soprattutto oltre i 10 m di profondità, un sottostrato concrezionato ricco di corallinacee incrostanti, serpulidi, poriferi e briozoi. La gorgonia *E. cavolini*, benché complessivamente scarsa, compariva anche a debole profondità (5-7 m), e grandi idroidi del genere *Eudendrium* erano particolarmente abbondanti nel periodo invernale. Intorno a 20 m la componente algale si riduceva, ma compariva la rodoficea *Phyllophora crispa* e diventava frequente l'ascidiaceo *Microcosmus sabatieri* (Pisano *et al.*, 1980, 1982).

Lungo questo transetto fu studiata la variazione dei parametri ambientali (luce e idrodinamismo) assieme alla distribuzione batimetrica delle specie dei diversi gruppi di competenza (Pronzato e Pansini,

quest'ottica lungo un transetto verticale situato sul fronte nord del Promontorio (Fig. 15A-B) denominato Transetto Aurora (Sarà *et al.*, 1978, 1981) in corrispondenza della sovrastante terrazza dell'omonimo ristorante (Fig. 15C).

La falesia del Transetto Aurora è situata nella parte più orientale del Promontorio di Portofino, poco a nord della Punta del Faro. Si tratta di una parete sub verticale terminante a circa 25 m di profondità sul pendio detritico, con esposizione nord-est, moderatamente battuta e sottoposta a correnti dominanti in direzione sud-est. Ai tempi della ricerca, le acque della zona non risultavano soggette a rilevanti fenomeni di inquinamento (l'azoto totale era mediamente  $48 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ , il fosforo totale  $26 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ ) e il ricambio idrico era buono; la trasparenza era scarsa, soprattutto durante i mesi invernali, a causa della torbidità delle acque del Golfo del Tigullio in uscita verso il largo (Pansini, 1970). Il valore medio della quantità di luce che raggiungeva la falesia variava da  $3,6 \text{ mW}\cdot\text{h}^{-1}$  a 1 m di profondità a  $0,5 \text{ mW}\cdot\text{h}^{-1}$  a 20 m. L'idrodinamismo era particolarmente intenso nel primo metro di profondità, ma già a 3 m

poriferi; Pessani, antozoi; Balduzzi, briozoi; Boero, idrozoi). Nello stesso periodo Bianchi (1979a) descrive le comunità di serpulidi.

Lo scopo era la verifica dei due modelli allora in voga per spiegare la distribuzione batimetrica delle comunità: uno basato sulla riduzione della luce (Pérès e Picard, 1964) e l'altro sulle modificazioni dell'idrodinamismo (Riedl, 1971). Va notato che a questa ricerca parteciparono, almeno nelle fasi iniziali, due ricercatori della Stazione Zoologica di Napoli, Eugenio Fresi e Francesco Cinelli che avevano già affrontato il problema durante lo studio della grotta del Mago a Ischia (Cinelli *et al.*, 1977).

Il Transetto Aurora segue una parete rocciosa che, con un paio di salti, raggiunge il fondo detritico a circa 25 m di profondità ed era identificato da un catenario che sorreggeva telai di acciaio sui quali potevano essere inseriti pannelli predisposti per lo studio delle prime fasi di insediamento e del successivo sviluppo delle comunità (Fig. 15D-G). Questa tecnica era stata sviluppata da Giulio Relini per lo studio delle comunità bentoniche del porto di Genova e successivamente applicata alla scogliera sommersa di Portofino (Pisano *et al.*, 1980, 1982). Benché parzialmente distrutti, catenari e telai di acciaio sono ancora perfettamente reperibili lungo il transetto.

Oltre alla distribuzione batimetrica, in quegli anni si faceva strada l'idea di sviluppo temporale delle comunità marine. A Portofino il problema fu affrontato a due diversi livelli. Boero durante il periodo 1981-82 raccolse lungo il Transetto Aurora tutte le specie di idrozoi presenti ogni 5 m di profondità con cadenza mensile. Questo lavoro portò all'identificazione di circa 100 specie per ciascuna delle quali fu individuato il ciclo annuale facendo diventare quella del Transetto Aurora la comunità a idrozoi meglio conosciuta al mondo (Boero e Fresi, 1986). Fino ad allora l'unico lavoro sugli idrozoi dell'area era dovuto a Lucia Rossi (1961).

Un focus particolare fu dedicato a una delle più grandi specie coloniali del Mediterraneo, *Eudendrium glomeratum* che, nel 1982, fu seguita per un anno all'interno di un'area standard di 1 m<sup>2</sup> (Fig. 16A-B) (Boero *et al.*, 1986). All'epoca uno dei più fruttuosi campi di ricerca nello studio degli idrozoi era il ricongiungimento delle fasi di polipo e medusa grazie ad allevamenti in laboratorio. La più interessante scoperta fu quella di un idroide tecato, *Anthohebella parasitica* che produceva una medusa con gonadi sul manubrio anziché sui canali radiali (Boero, 1980) (Fig. 16C). Alcuni anni dopo Bavestrello *et al.* (1992) descrissero il caso della medusa *Turritopsis dohrnii* che, dopo aver liberato i gameti, si deposita sul fondo e si trasforma nuovamente in

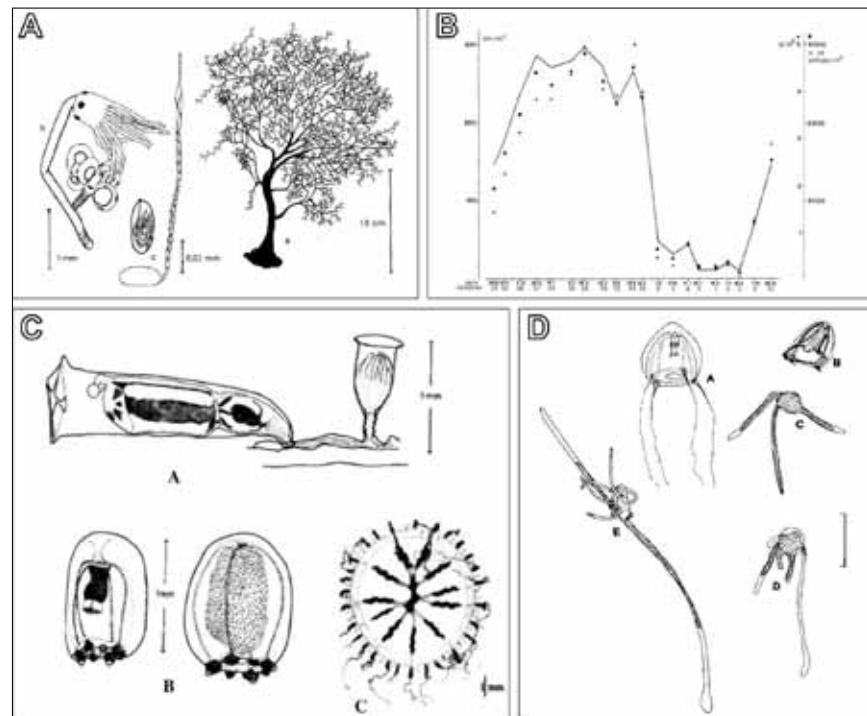


Fig. 16 - Dinamiche temporali delle comunità bentoniche: gli idrozoi. A-B) Disegni originali di Ferdinando Boero che illustrano il polipo e la colonia dell'idrozoo *Eudendrium glomeratum* (A), il cui andamento stagionale (B) è stato studiato sulla falesia del Castello di Paraggi (da Boero *et al.*, 1986); C) durante i campionamenti periodici di idrozoi sul Promontorio è stato raccolto un idrozoo tecato, *Anthohebella parasitica* che produce un'antomedusa (da Boero, 1980); D) sempre sul Promontorio è stato campionata *Turritopsis dohrnii* la cui medusa, a fine ciclo, si ritrasforma in polipo (da Bavestrello *et al.*, 1992).

polipo bypassando la riproduzione sessuale (Fig. 16D). Grazie a successivi lavori di approfondimento (e.g., Piraino *et al.*, 1996), la scoperta ebbe una cassa di risonanza mondiale nei decenni successivi e la medusa venne ribattezzata ‘medusa immortale’.

Oltre agli idrozoi, anche i serpulidi del Transetto Aurora furono investigati con qualche dettaglio (Bianchi, 1979a,b; Bianchi e Zurlini, 1984). Il loro studio considerò sia le specie prelevate dal substrato naturale (la puddinga oligocenica del Promontorio) a sei diverse profondità (1, 3, 5, 10, 15 e 20 m) sia le specie insediate su substrati artificiali immersi alle stesse profondità per 1, 2, 4, 6 e 12 mesi (Pisano *et al.*, 1980; Relini *et al.*, 1983).

In totale furono identificate 32 specie di serpulidi (circa la metà di quelle note per il Mediterraneo), alcune delle quali all’epoca non segnalate in Mar Ligure (*Hydroides helmata*, *H. nigra*, *Pileolaria heteropoma*, *Placostegus crystallinus*, *Protolaeospira striata* e *Spiraserpula massiliensis*). Le specie più abbondanti erano *Filograna implexa*, *Josephella marenzelleri*, *Spirobranchus polytrema* e *S. triquierter*, tutte specie comuni nelle associazioni infralitorali di substrato duro. *S. polytrema*, in particolare, è un importante costituente, assieme a *Serpula concharum* e *Vermiliopsis striaticeps* (risultate anch’esse discretamente abbondanti), di quelle concrezioni a serpulidi che si instaurano in sottostrato all’interno dei popolamenti algali infralitorali (Montefalcone *et al.*, 2022).

La maggior parte delle specie (22) furono raccolte su entrambi i tipi di substrato, 6 solo sul substrato naturale e 4 solo sul substrato artificiale; queste ultime erano essenzialmente specie pioniere, soprattutto spirorbini. L’analisi temporale della comunità di serpulidi mise in evidenza una dinamica di sviluppo graduale, anche se inizialmente lenta. Il numero di specie e il numero di individui crebbero con l’aumento del tempo di immersione del substrato artificiale. Un cambiamento relativamente più marcato si osservò a partire dal sesto mese. Questa dinamica fu interpretata come successione ecologica primaria, con una fase di assestamento dopo i primi sei mesi, preludio al raggiungimento di una comunità più matura. Tuttavia, anche dopo 12 mesi, la comunità di serpulidi su substrato artificiale appariva ancora nettamente differente da quella del substrato naturale. La principale causa della differenza tra i due tipi di substrato si dimostrò essere il condizionamento algale e l’anfrattuosità tipica del substrato naturale, che permetteva la presenza di specie cavitarie tipiche del coralligeno e delle grotte, mentre sul substrato artificiale lo sviluppo di un comparabile micro-rilievo dovuto alla bioconcrezione avrebbe richiesto tempi più lunghi. Fu possibile stimare che fossero necessari non meno di 3 anni affinché sul substrato artificiale si svilupasse una comunità di serpulidi simile a quella del substrato naturale.

Sia su substrato naturale, sia su substrato artificiale (indipendentemente dalla durata dell’immersione) furono riconosciute due diverse comunità: una più superficiale (caratterizzata da *Spirobranchus lamarcki* e *Simplaria pseudomilitaris*) e una più profonda (caratterizzata da *Hydroides norvegica*, *Serpula lobiancoi* e *Semivermilia crenata*). Il cambiamento avveniva tra 5 m e 10 m di profondità, dove altre specie (*Vinearia koehleri*, *Vermiliopsis labiata*, *Spirorbis cuneatus*) mostravano il loro massimo di abbondanza. Questa zonazione trovava riscontro nella morfologia dell’ambiente di studio: la parete verticale termina infatti intorno a 10 m, per cedere il posto a una serie di gradoni ripidamente degradanti, con cambiamento dell’inclinazione del substrato e delle condizioni di sedimentazione, di idrodinamismo e di illuminazione. La presenza di specie tipicamente circalitorali a profondità non superiori a 20 m era un chiaro esempio del fenomeno di risalita di specie profonde che caratterizzava le scogliere di Portofino negli anni ’70.

Su substrato artificiale, la maggior parte delle specie erano presenti a tutte le profondità esaminate, mentre la sostituzione di specie con la profondità era più netta su substrato naturale. Nell’ambito del genere *Vermiliopsis* si assisteva alla vicarianza batimetrica di specie: *V. striaticeps* abbondava a 1-3 m, *V. labiata* a 10 m e *V. infundibulum* a 20 m. Nel complesso il numero di specie era massimo a 10-15 m, minimo a 1-3 m. Viceversa, il maggior numero di individui in assoluto fu riscontrato a 3 m e,

secondariamente, a 15 m, il minore a 5 m e 10 m.

L'utilizzo di substrati artificiali permise anche di valutare tempi e modi dell'accumulo della biomassa del benthos sessile lungo il gradiente batimetrico (Pisano *et al.*, 1982). La biomassa fu misurata come peso umido sgocciolato non decalcificato. La produzione di biomassa risultò massima a 3 m, dove presentò valori pari a  $2,4 \pm 1,59 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$  (con un massimo assoluto di  $4,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ), minima a 20 m, con  $0,5 \pm 0,17 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ . La differenza è tale che il massimo accumulo annuale di biomassa a 20 m ( $0,7 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ) era inferiore a quello ottenuto a 3 m in soli due mesi ( $0,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ , aprile-maggio 1979). La diminuzione di biomassa tra 3 m e 20 m era graduale, ma bassi valori si osservarono anche a 1 m, probabilmente a causa dell'intenso moto ondoso. La differenza tra la produzione nella fascia sub-superficiale (3-5 m) e quella più profonda si accentuava nel tempo. In generale, l'aumento di biomassa nel tempo presentò un andamento esponenziale in una prima fase, cui seguì un rallentamento del tasso di crescita. Il fattore ambientale che determinò tale rallentamento fu individuato nella progressiva diminuzione di superficie disponibile per l'insediamento di nuovi organismi. Supponendo che l'incremento di biomassa seguisse una curva sigmoidale come nell'accrescimento logistico, fu ipotizzato che la produzione si stabilizzasse dopo 3 o 4 anni.

Negli stessi anni, anche grazie alla particolare attitudine di Roberto Pronzato, la fotografia subacquea entra nella pratica comune della ricerca portofinese (Balduzzi *et al.*, 1981; Pansini, 1982) soprattutto in relazione allo studio temporale dei popolamenti a spugne (Fig. 17A-D). La vecchia idea di Sarà sullo sviluppo temporale dei popolamenti viene sviluppata seguendo gruppi di spugne situati a diverse profondità per sette anni (Pansini e Pronzato, 1990). Lo studio degli andamenti temporali fu

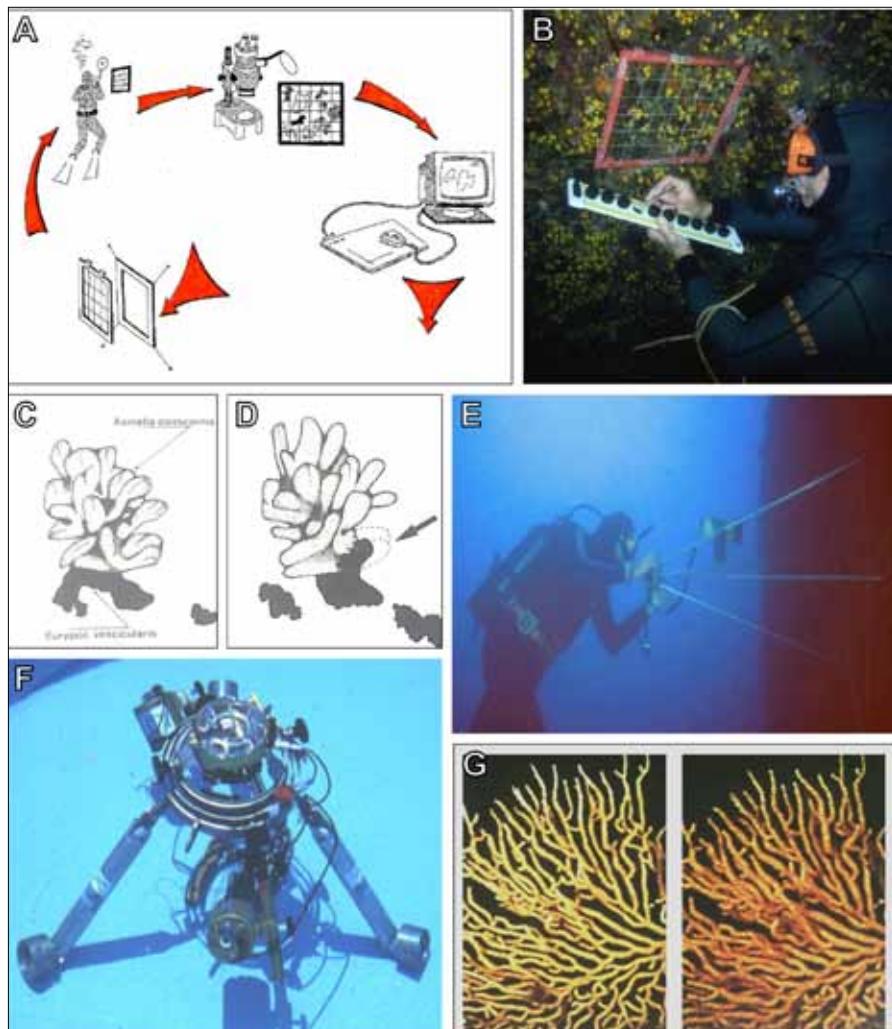


Fig. 17 - Impiego della fotografia subacquea. A) Schema originale disegnato da Roberto Pronzato che illustra la metodologia di studio delle variazioni temporali delle comunità di spugne; B) tutti gli esemplari di poriferi presenti all'interno di superfici standard erano stati classificati tramite prelievo di piccoli campioni da parte di Maurizio Pansini; C-D) due disegni di Pronzato che mostrano i cambiamenti dimensionali di due diversi esemplari di poriferi ad un anno di distanza; E) Riccardo Cattaneo-Vietti esegue un rilevamento fotografico della falesia sommersa di Paraggi; F) l'apparecchiatura per fotografie subacquee temporizzate costruita da Pronzato e Fabio Cicogna, con la quale sono stati studiati i ritmi di apertura e contrazione dei polipi della gorgonia *Eunicella cavolini* (G) (da Pronzato *et al.*, 1994).

applicato anche ad un gruppo vagile, gli eterobranchi (Cattaneo-Vietti, 1984) (Fig. 17E) il cui studio a Portofino era stato inaugurato da Barletta e Melone (1976). Una gran parte degli studi portofinesi sugli eterobranchi furono incorporati da Cattaneo-Vietti nell'Atlante che, nel 1990, pubblicò assieme a Chemello e Giannuzzi-Savelli. Lo sviluppo di una macchina fotografica temporizzata (Fig. 17F) da parte di Pronzato e Cicogna permette poi di affrontare studi dinamici a breve termine, come il monitoraggio dei ritmi di apertura e chiusura dei polipi nella gorgonia *Eunicella cavolini* (Fig. 17G) e l'alternanza di fasi espanso e contratte nella calcispongia *Clathrina clathrus* (Pronzato *et al.*, 1994).

## Biologia della pesca

### *Dagli inizi agli studi moderni*

La Società Ligure Sarda per la Protezione della Pesca nasce a Genova nel settembre del 1910 con lo scopo di aiutare, proteggere, sviluppare e migliorare l'industria della pesca marittima e d'acqua dolce promuovendo, tra le altre cose, la costituzione di cooperative di pescatori ed anche la creazione del famoso Laboratorio Marino di Issel, Mackenzie e Brian (Pellerano, 2016). Ne fanno parte, tra gli altri, Benedetto Rappini, Presidente della Società Armatori Marinai e Pescatori di Santa Margherita Ligure in qualità di Consigliere, e il Prof. Decio Vinciguerra, unico esponente scientifico del primo Consiglio di Amministrazione, in virtù delle sue indubbi competenze in ambito ittiologico (Pellerano, 2016).

La Società, tra il 1928 ed il 1932, già affrontava tematiche calde dal punto di vista della gestione della pesca e della conservazione delle risorse, soprattutto alla luce della giovane età delle attività di pesca commerciale nella regione. In uno scritto riguardante le condizioni ittiche della Riviera redatto dal Presidente della Società Avv. Edoardo Devoto con il rappresentante dei pescatori di Rapallo (Luigi Sanguineti), viene trattata la problematica della sovrappesca del novellame tramite pescherecci a strascico (Devoto e Sanguineti, 1931). Viene auspicata la costituzione di una zona di ripopolamento ittico (identificata come 'zona di esperimento') compresa tra il Promontorio e Punta Manara e vengono proposte alcune regole, tra le quali spiccano, per la loro paradossale attualità, il divieto di cattura ai bianchetti, la riforma della dimensione delle maglie delle reti, il rispetto della stagione riproduttiva e della taglia delle aragoste, la sospensione della pesca con reti da posta nei momenti riproduttivi, il divieto di pesca con fonti luminose, l'utilizzo di tabelle di taglie minime, ed il divieto di vendita ai non provvisti di licenza professionale. Un ulteriore contributo in questo senso viene fornito addirittura 125 anni prima, nel 1806, da parte del Prefetto del 7<sup>mo</sup> Circondario Marittimo di Genova per ordine del Ministro della Marina (Pellerano, 2016) che istituisce, pena l'arresto, un divieto alla pesca del novellame riportandola come 'cagione evidente della popolazione del pesce' in Mar Ligure in virtù della 'libertà illimitata, della quale hanno finora goduto i marinai della Liguria, di pescare in qualunque stagione dell'anno, e con ogni sorta di reti, senza ostacolo ne restrizione' riferendosi all'utilizzo di 'reti di maglia strettissima, le quali, strisciandosi al fondo, portano via ogni cosa; e che in tal guisa, per un tenue ed istantaneo vantaggio, si tolgono ogni risorsa e speranza per l'avvenire'.

Nel 1932 la sede legale della Società passa all'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova ed una circolare ministeriale ricorda di mantenere l'azione del gruppo limitata agli studi ed alle indagini scientifiche relative alla pesca, escludendo interventi nel campo pratico ed assistenziale (Pellerano, 2016). La Società svolgerà il suo mandato accomunando la sua attività a quella scientifica del Laboratorio Marino, già appendice dell'Istituto. Nel 1935 le due entità si fonderanno nella Società Ligure per gli Studi di Biologia Marina attinenti alla Pesca.

Tra i principali argomenti di studio del Laboratorio Marino ci sono il monitoraggio del plancton, le caratteristiche oceanografiche dell'acqua, lo studio della biologia dei fondi a scampi iniziata in quell'epoca tra 150 e 300 m, ma anche i parassiti dei pesci e l'alimentazione degli sgombri (Brian, 1931; Issel, 1931, 1932). Un sistema di vasche permette di mantenere in vivo alcune specie raccolte con lo strascico

profondo, tra cui i decapodi *Polycheles typhlops* e *Nephrops norvegicus* ed il pesce civetta *Dactylopterus volitans*. Nel 1933 il Prof. Santucci, Direttore della Società, tiene un ciclo di conferenze ai pescatori di Santa Margherita Ligure sulla biologia della fauna del Mar Ligure. Si fanno risalire a questo periodo le prime collaborazioni con i pescatori che forniscono spontaneamente materiale di studio (Pellerano, 2016). Molti lavori attingono a campioni raccolti nel Golfo di Genova, ma è indubbio anche il contributo proveniente dal Promontorio. Lo scioglimento della Società e del Laboratorio è definitivo negli anni '70, quest'ultimo parzialmente sostituito dal 1983 al 2011 dalla base operativa nel porto di Santa Margherita Ligure, una struttura atta ad accogliere attrezzature per numerosi studi sul benthos condotti lungo il Promontorio (Pellerano, 2016) (Fig. 14B).

A partire dagli anni '70, Lidia Orsi Relini e Giulio Relini, unitamente ai loro collaboratori, portano avanti innumerevoli studi di biologia della pesca in Liguria, lavorando in mare e, tra gli altri, con i pescatori del Promontorio, soprattutto quelli di Santa Margherita Ligure (in particolare tra il 1987 e il 1998) (Massi *et al.*, 1994). Due delle imbarcazioni che maggiormente sono state impiegate negli anni sono il Lavoratore II (Fig. 18A) e Papà Baicin. Fondamentale è stata la collaborazione di Benedetto Paccagnella (Fig. 18B), armatore e capopesca di Santa Margherita Ligure (Relini, 2007). Decine di pubblicazioni vengono prodotte riguardanti catture di grande interesse naturalistico (Fig. 18C), contenuti stomacali, reti trofiche (Fig. 18D), zonazione, adattamenti ai gradienti ambientali, strategie riproduttive, reclutamento, età e modelli di accrescimento, stagionalità delle catture, struttura di popolazione, popolamenti notturni, migrazioni nictemerali, rendimenti orarie misure gestionali (per una copertura della bibliografia sulla pesca batiale vedere Relini, 2007 e, soprattutto, Relini e Orsi Relini, 2019). I target principali sono crostacei decapodi, cefalopodi, pesci cartilaginei e pesci ossei. Sebbene

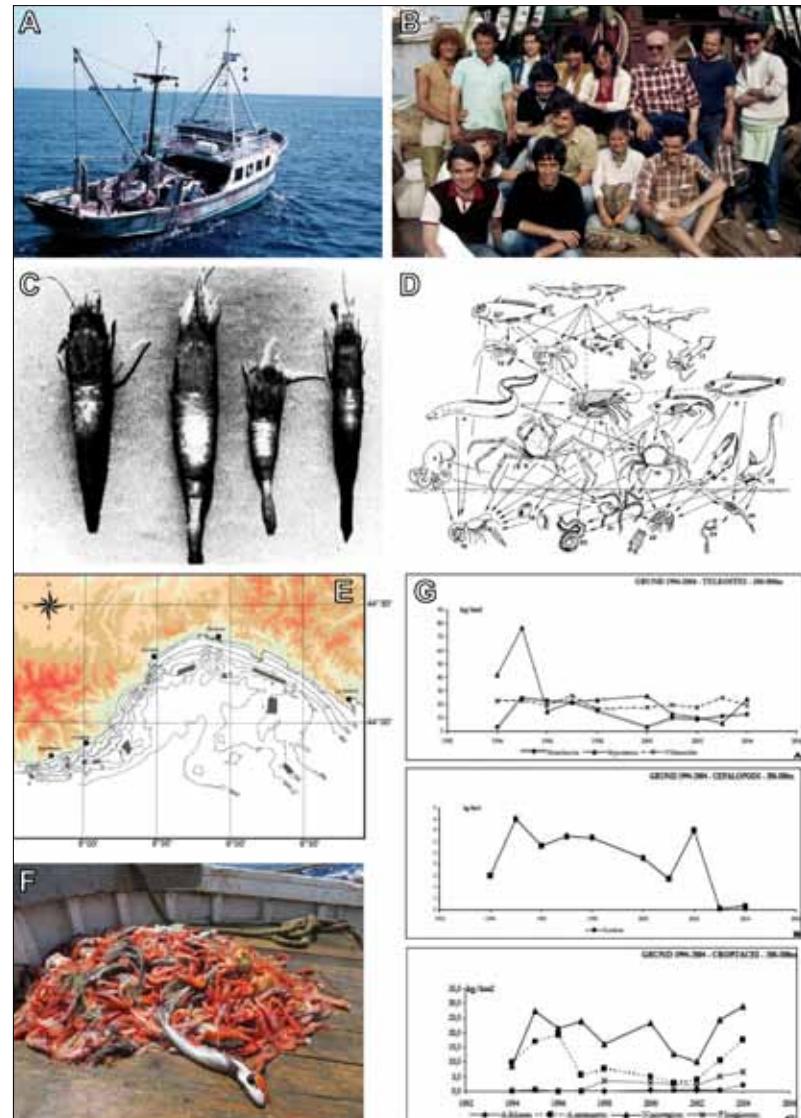


Fig. 18 - Biologia della pesca. A) Il Lavoratore II, peschereccio a strascico di Benedetto Paccagnella con il quale Giulio Relini e Lidia Orsi Relini hanno lavorato, per lungo tempo, sui fondi a gamberi; B) Paccagnella attorniato da studenti dell'Università degli Studi di Genova, alcuni dei quali hanno poi proseguito la carriera scientifica (Mario Mori, Mario Petrillo, Paolo Povero, Leonardo Tunesi); C) alcuni crostacei ottenuti durante campagne di pesca scientifica (da Relini e Orsi Relini, 1972); D) schema di rete trofica sui fondi strascicabili liguri (da Relini e Orsi Relini, 1987); E) carta batimetrica del Mar Ligure e principali zone di pesca del gambero viola *Aristeus antennatus*; F) gamberi e by-catch al termine di una cala (in primo piano un galeo, *Galeus melastomus*); G) grafici che mostrano le quantità ( $\text{kg}/\text{km}^2$ ) delle specie target dello strascico rilevate durante le campagne di pesca scientifica GRUND (da Relini *et al.*, 2007).

vengano raccolti dati provenienti da studi che utilizzano attrezzi da posta (tramagli, imbrocco, palamiti, nasse), buona parte della produzione scientifica sfrutta lo strascico commerciale e sperimentale, con particolare riguardo per quello profondo (Relini-Orsi e Relini, 1972a,b, 1979; Relini-Orsi, 1974; Relini *et al.*, 1985, 1986).

La pesca batiale si sviluppa in Liguria (in particolare a Genova e Santa Margherita Ligure) a partire dal 1925 con l'avvento di piropescherecci e successivamente motopescherecci, in sostituzione delle paranze a vela, che si spingono oltre i 200 m nella scarpata batiale (Issel, 1932; Relini, 2015). Due aree di pesca profonda sono identificate nell'area antistante il Promontorio, la cala epibatiale e la cala mesobatiale di Terra le Rame, di cui la seconda, dedicata alla pesca dei gamberi (viola, *Aristeus antennatus* e rosso, *Aristaeomorpha foliacea*), ha ricevuto molta attenzione per ovvi motivi legati al pregio delle specie target (Fig. 18E-F). Gli andamenti delle catture, con alcune variazioni puntiformi, sono andati progressivamente decrescendo dal dopo-guerra già a partire dal 1950 (da 1 t per barca al giorno nel 1948 a 18 kg nel 1995) con la quasi completa scomparsa del gambero rosso a partire dagli anni '70 e con *shift* importanti nella distribuzione batimetrica e nelle taglie delle specie (Relini, 2007). Se alla fine degli anni '40 le barche erano 26, oggi la cala profonda è sfruttata da poco più di una decina di barche (Brusa, 1950; Enrichetti *et al.*, 2018). Lo strascico sperimentale è stato molto utilizzato nell'ambito di progetti di monitoraggio standardizzato a lungo termine, alcuni dei quali per volontà della Direzione Generale Pesca dell'Unione Europea (GRUND, MEDITS, CAMPBIOL) (Relini, 2000) (Fig. 18G). Tali monitoraggi sono stati preceduti dal 1977 al 1981 dalle ricerche svolte nell'ambito del Progetto Finalizzato del CNR "Oceanografia e Fondi marini, Risorse Biologiche" (Relini, 1978; Relini Orsi *et al.*, 1979, 1962; Relini Orsi e Relini, 1982).

In epoca più recente sono stati condotti diversi studi mirati a caratterizzare la diversità e lo sforzo della pesca artigianale e ricreativa costiera all'interno dei confini dell'Area Marina Protetta di Portofino per scopi conservazionistici. Quest'area ha tradizionalmente ospitato una flotta di pescatori artigianali ben sviluppata che, nonostante il declino naturale dovuto al pensionamento dei pescatori anziani, ancora oggi è attiva (Salmona e Verardi, 2001; Cattaneo-Vietti *et al.*, 2010; Markantonatou *et al.*, 2016; Prato *et al.*, 2016). La flotta artigianale comprende circa 35 imbarcazioni <10 m TL e l'attività è consentita nelle zone B e C per i residenti dei tre comuni dell'area (Prato *et al.*, 2016). La pesca è caratterizzata da numerosi "metier" e numerose specie target: con l'esclusione della tonnarella e della mugginara (ristrette alla zona C e a particolari periodi dell'anno), la maggior parte degli attrezzi utilizzati in zona è ascrivibile a reti da posta, seguite da palamiti e reti da circuizione (Cattaneo-Vietti *et al.*, 2015). La pesca ricreativa, che conta oltre 350 operatori, è permessa in zona B ai soli residenti, mentre è libera in zona C. Specifiche regolamentazioni, tra cui il bando allo strascico entro i confini, sono previste nel regolamento del 2008 (Markantonatou *et al.*, 2016). L'AMP ha recentemente attuato programmi di monitoraggio, con operatori a bordo delle imbarcazioni, volti a caratterizzare lo sforzo di pesca artigianale e ricreativa nelle 18 aree di pesca individuate lungo il Promontorio, segnalando sforzi massimi (da 140 a 160 gg di pesca all'anno) sui due capi di Punta del Faro e Punta Chiappa, in buona parte dovuti ai pescatori ricreativi da terra (Cappanera *et al.*, 2012; Venturini *et al.*, 2019; Betti *et al.*, 2020a). I monitoraggi della pesca ricreativa hanno stimato un prelievo totale di circa 8-9 t all'anno di pesce tramite traina e canna da riva, di cui la ricciola *Seriola dumerili* e la lampuga *Coryphena hippurus* rappresentano le catture maggiori.

### ***La Tonnarella di Camogli***

Il tratto di costa attualmente ricadente nell'AMP Portofino, era un tempo delimitato da due tonnare. Entrambe sono documentate storicamente dai primi anni del '600 sebbene siano certamente più antiche. La prima tonnara era sita nel territorio di Santa Margherita Ligure ed è stata dismessa nel 1875: di essa

rimane il ricordo nel toponimo di Punta Pedale. La seconda, situata immediatamente a ponente di Punta Chiappa, nel territorio del comune di Camogli, è ancora oggi funzionante.

Attualmente l'impianto (Fig. 19A-B) è calato ogni anno da aprile a fine agosto ed è costituito da materiale di fibra di cocco intrecciato in parte a Camogli, in parte nel piccolo borgo di S. Fruttuoso, lungo una "fascia" accanto alla famosa Abbazia. La fibra di cocco ha sostituito da alcuni decenni i cordami prodotti con l'erba lisca (*Ampelodesmos mauritanicus*) che era prodotta a San Fruttuoso fino alla metà del '900. Il particolare tipo di cordami seleziona una comunità di organismi bentonici assai particolari dominata dall'anfipode tubicolo *Jassa falcata* che è stata oggetto degli studi di Boero e Carli (1977, 1979). Negli anni i pescatori hanno provato ad utilizzare materiali differenti ma hanno visto che quello capace di creare particolare attrazione per alcune specie di pesci era appunto quello su cui si insediava questo particolare crostaceo (Cattaneo-Vietti *et al.*, 2020). I primi dati quantitativi sul pescato della tonnarella sono stati pubblicati da Parona (1898) mentre dal 1940 sono disponibili i dati della Cooperativa Pescatori di Camogli annotati quotidianamente e suddivisi per le tre levate giornaliere. A metà degli anni '70 questi dati vengono elaborati dando vita a una serie di lavori sugli andamenti temporali del pescato (Balestra *et al.*, 1976; Boero *et al.*, 1976).

I dati relativi alle catture tra il 1959 e il 1974, riportati da Balestra *et al.* (1976), furono analizzati da Morri e Bianchi (2001). Benché le catture totali rimanessero relativamente costanti nel tempo (Boero *et al.*, 1976), la composizione in specie cambiò nettamente da una comunità ittica dominata dal tombarello (*Auxis rochei*) (Fig. 19C) negli anni '50 a una dominata dalla salpa (*Sarpa salpa*) nel periodo successivo. Balestra *et al.* (1976) avevano spiegato la diminuzione dell'abbondanza del tombarello con la sovrappesca, e l'aumento di abbondanza della salpa come conseguenza della sostituzione delle reti di canapa o nylon con reti di fibra di cocco: su quest'ultima si insediano più facilmente le alghe che potrebbero attrarre un pesce erbivoro come la salpa. Tuttavia, le temperature minime negli anni del tombarello furono meno fredde di quelle degli anni della salpa. Coerentemente, il tombarello è una specie di acque calde, ampiamente distribuita in tutti i mari tropicali e subtropicali, mentre la salpa è una specie di acque temperate, tipica della regione atlantico-mediterranea (Morri e Bianchi, 2001; Relini M., 2001; Bianchi e Morri, 2004).

Boero e Carli (1977) si concentrano sulle catture di elasmobranchi mettendo in luce il progressivo



Fig. 19 - La tonnarella di Camogli. A) La tonnarella in attività; B) immagine storica del momento della salpata della rete; C) banco di tombarelli *Auxis rochei* all'interno della camera della morte; D-G) occasionali pescate di grandi pelagici: squalo bianco *Carcharodon carcharias* (D), mobula *Mobula mobular* (E), grande squalo bianco fotografato sulla banchina del porto di Portofino dal Barone von Mümm (F), tartaruga liuto *Dermochelys coriacea* (G) (D, E, G, tratte da Cattaneo-Vietti e Bava, 2009).

decremento numerico di questo gruppo ma anche una serie di catture eccezionali come il grande squalo bianco da 15 q pescato nel maggio 1954 (Tortonese, 1965) (Fig. 19D) ma, soprattutto, la prima cattura per il Mediterraneo di un grande esemplare di pesce martello maggiore, *Sphyraena mokarran* avvenuta nel 1969. Nello stesso impianto sono stati pescati con una certa frequenza diversi esemplari di squalo elefante, *Cetorhinus maximus* (Cattaneo-Vietti e Bava, 2009) e di mobula *Mobula mobular* (Fig. 19E). Altri esemplari di mobula sono stati catturati con relativamente alta frequenza in anni più recenti. Oltre agli elasmobranchi la tonnarella ha riservato altre sorprese come l'unica cattura per il Mediterraneo di un marlin nero (*Makaira indica*) di circa 180 kg pescato nel settembre 1986 (Orsi-Relini e Costa, 1986). Infine, due esemplari di marlin bianco (*Tetrapturus albidus*), maschio e femmina, sono rimasti intrappolati nell'impianto nel 2009.

Nella tonnarella nel 1935 è stato catturato l'ultimo esemplare di foca monaca (*Monachus monachus*) documentato per il Mar Ligure e ora esposto al Museo Giacomo Doria di Genova (Würtz e Fromentin, 2020). Avvistamenti subacquei sono anche avvenuti nel luglio 2010 e maggio 2015, quest'ultimo documentato da una foto decisamente convincente.

Più recentemente il pescato della tonnarella è stato nuovamente oggetto di studio (Relini M., 2001) dimostrando che, a cavallo del millennio, è avvenuto un cambiamento nella composizione qualitativa delle catture con un netto calo dello sgombro *Scomber scombrus* ad affinità boreale, sostituito dal lanzardo *Scomber japonicus* di maggiore affinità per le acque calde; oltre a questo, Cattaneo Vietti *et al.* (2015) avevano evidenziato un contemporaneo incremento di carangidi (*Seriola dumerili* e *Trachurus spp.*) e altre specie ad affinità calda come la lampuga *Coryphaena hippurus* e il barracuda *Sphyraena viridensis*. Questa variazione nelle catture sembra congruente con il riscaldamento delle acque del Mediterraneo (Cappanera *et al.*, 2010; Cattaneo-Vietti *et al.*, 2015). La storia della tonnarella, le tecniche di pesca e l'andamento del pescato sono stati riassunti in un volume da Riccardo Cattaneo-Vietti e Simone Bava (2009), successivamente rivisto nel 2021.

Relativamente alle catture di squali bianchi in Mar Ligure, De Maddalena e Heim (2012), nella loro revisione mediterranea, evidenziano come la maggior parte sia avvenuta nell'area portofinese (Fig. 19F). Alcuni degli esemplari catturati hanno poi arricchito le collezioni di diversi musei di Storia Naturale come il Museo di Genova (cat. N. CE 27517), il Museo di Modena (cat. N. 045/91) e quello di Milano (cat. N. 2142).

Le storie che circondano gli incontri e le catture sono varie ed appassionanti. Nel 1961, un cacciatore subacqueo incontrò uno squalo bianco di circa 5 m durante una battuta di pesca tra Camogli e Punta Chiappa, ma riuscì ad emergere senza problemi. Nel 1991, nella zona del Covo di NE (Santa Margherita Ligure) uno squalo bianco attaccò una donna che prendeva il sole su una tavola da surf ormeggiata a pochi metri dalla riva. Lo squalo morse la tavola lasciando l'impronta delle mascelle. Infine, nel febbraio 2015, alcuni pescatori di Camogli recuperarono da un palamito uno squalo volpe presumibilmente di circa 3 m, il cui corpo era stato tranciato di netto immediatamente dietro alle pettorali, molto probabilmente da un grosso squalo (Lanteri *et al.*, 2017).

Il pescato della tonnarella è anche peculiare per la grande quantità di pesci luna (*Mola mola*) catturati. Parona, che nel 1906 visitò l'impianto, descrisse la pesca di circa 500 individui di questa specie. Per lungo tempo i pesci luna sono stati venduti sotto forma di filetti mentre attualmente la pesca è vietata dalla legislazione Europea (Orsi-Relini *et al.*, 2010). Il Promontorio di Portofino è una delle zone del Mediterraneo con la maggiore abbondanza di questi grandi pesci medusivori e questo suggerisce la presenza di catene trofiche ancora sconosciute in grado di supportarne la biomassa estremamente elevata. Un incremento dell'abbondanza di meduse, e di conseguenza dei loro predatori, è stato ipotizzato nell'ultimo decennio come diretta conseguenza della sovrappesca in Mediterraneo (Boero, 2013). Una elevata concentrazione di plancton gelatinoso nell'area può essere anche collegata

alla cattura di un enorme esemplare di *Dermochelys coriacea* del peso di 450 kg avvenuto nel 1945 (Fig. 19G). L'esemplare è ora conservato al Museo di Storia Naturale di Genova (Tortonese, 1965).

Oltre alla tonnarella, un'altra pesca tradizionale, ancora oggi utilizzata nella zona di Camogli, è la mugginara, una rete a forma di sacco che viene calata aperta come una grande bocca tra due barche da pesca e repentinamente salpata su segnalazione di una vedetta insediata su un punto elevato della costa (Cattaneo-Vietti e Bava, 2009). Un altro tipo di pesca praticato da secoli sul Promontorio è quello del rossetto *Aphia minuta* (Relini *et al.*, 1996, 1998; Lanteri *et al.*, 2011, 2014) e del bianchetto (novellame di acciughe e sardine, nonchè *Pseudaphia ferreri*) (Orsi-Relini e Fanciulli, 1977). I rossetti sono gobidi quasi del tutto trasparenti, che raggiungono al massimo 50 mm di lunghezza (Relini *et al.*, 1998). La pesca, che avviene tramite una sciabica da natante, è consentita grazie alla creazione di Piani di Gestione per la pesca speciale al rossetto per la GSA 9 (Mar Ligure, Mar Tirreno Settentrionale e Centrale), adottato a livello nazionale il 19 maggio 2011 in deroga al Regolamento (CE) n. 1967/2006.

Tale pesca tradizionale è infine monitorata a Portofino da lungo tempo (Relini *et al.*, 1998), dimostrando che un netto calo della risorsa potrebbe anche avere a che fare con i cambiamenti climatici occorsi nel Mar Ligure (Lanteri *et al.*, 2014). I vari tipi di pesca tradizionale che ancora si effettuano sul Promontorio sono stati descritti da Cattaneo-Vietti *et al.* (1985).

Una pesca del tutto peculiare di Portofino è quella dei bianchetti di fondo, cioè dei gobidei *Crystallologobius linearis* (Düben, 1845), segnalata in Liguria solo nel 1977, ma presente da tempo immemorabile. La pesca avviene nel periodo che va da dicembre a marzo compresi in aree ben delineate della costa del Promontorio di Portofino, la cui localizzazione viene tramandata da una generazione all'altra di pescatori. La pesca avviene nelle prime ore del di, preferibilmente dopo le mareggiate, quando l'acqua è ancora un po' torbida. Viene impegata una sorta di piccola sciabica a maglie finissime, trainata da 'gozzi' a motore di modesta potenza. Vale la pena ricordare che al momento della riproduzione questa specie presenta spiccati adattamenti alla vita bentonica, perché depone le uova all'interno di tubi di grandi policheti, come ad esempio *Protula* sp. Le uova, quasi claviformi, vengono accudite dal maschio che per le sue piccole dimensioni riesce ad entrare nei tubi dei policheti usati come nido.

### **Conservazione: l'Area Marina Protetta di Portofino**

L'Area Marina Protetta (AMP) di Portofino è stata istituita con decreto del Ministro dell'Ambiente Edo Ronchi il 26 aprile 1999 ed è situata nel territorio dei comuni di Camogli, Santa Margherita Ligure e Portofino (Fig. 20) (Salmona e Verardi, 2001). Dal 2005 l'area ha acquisito lo *status* di Area Specialmente Protetta di Interesse Mediterraneo (ASPIM) attribuito dal centro di attività regionale RAC/SPA di Tunisi che opera per conto dell'UNEP nell'applicazione della Convenzione di Barcellona (1975). L'AMP copre una superficie di 346 ha ed è suddivisa in tre zone con diverso livello di protezione (Fig. 20A-B). La zona A (Riserva Integrale) comprende il tratto di mare interno (Cala dell'Oro) delimitato dalla congiungente dei punti identificati in Punta Torretta e Punta del Buco. È il tratto di mare dove è fatto divieto assoluto di navigazione, sosta, accesso, balneazione, pesca sportiva o professionale, immersioni subacquee dove sono consentite solamente le attività di ricerca, previa autorizzazione, e vigilanza. La zona B (Riserva Generale) va dalla Punta del Faro di Portofino sino a Punta Chiappa. In tale zona la pesca sportiva è consentita, seppur regolamentata, solo ai residenti, l'immersione subacquea con autorespiratore ad aria è consentita ai centri di immersione (associazioni e imprese) e ai privati autorizzati, mentre è liberamente consentita l'attività subacquea in apnea e la balneazione. La zona C (Riserva Parziale) si estende ai due lati del Promontorio di Portofino. Qui l'attività subacquea e la balneazione sono libere; la pesca sportiva è consentita anche ai non residenti, seppur regolamentata.

Benché nel 1999 l'istituzione colga tutti di sorpresa, l'idea di un parco marino ha percorso un lungo cammino se è vero che, già nel 1971 Ghisotti e Fanelli e nel 1974 Michele Sarà ed Enrico

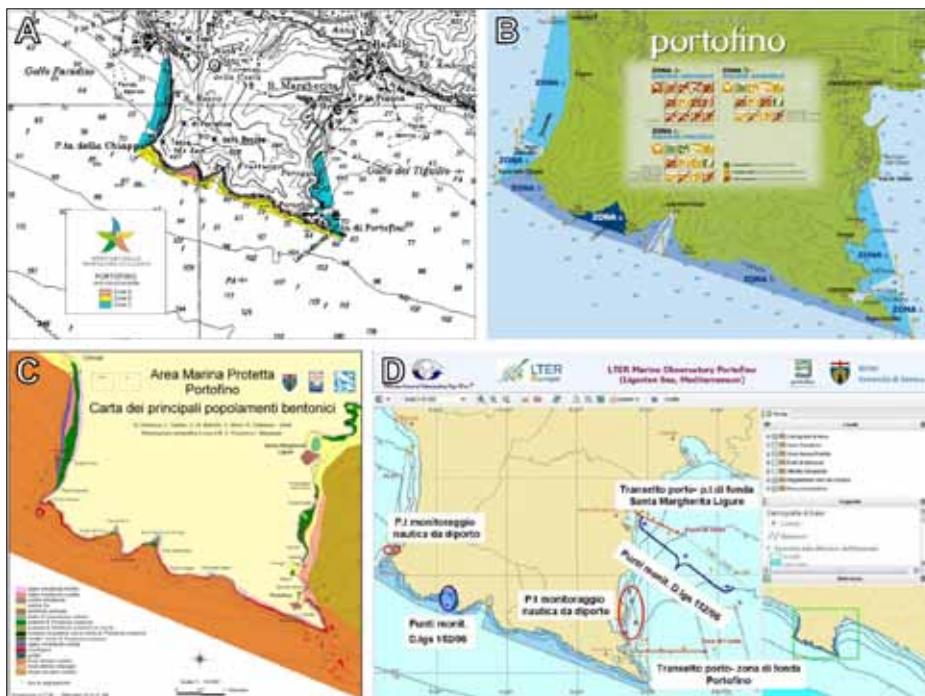


Fig. 20 - Area Marina Protetta di Portofino. A) Carta ministeriale indicante confini e zonazione dell'Area Marina Protetta di Portofino; B) mappa indicante zonazione e regolamentazione delle attività; C) carta dei principali popolamenti bentonici (tratta da Diviacco *et al.*, 1992); D) mappa dell'area tratta dal sito WebGIS Maciste.

“Fondali Monte Portofino”, estesa su una superficie di 544 ettari e, pertanto, strabordante oltre i confini dell’area di protezione nazionale. La ZSC è l’evoluzione dell’omonimo Sito di Interesse Comunitario (SIC) proposto nel 1995; l’istituzione di tale SIC (poi ZSC) è rientrata nei dettami della Direttiva 92/43/CEE Habitat dell’Unione Europea, che ha lo scopo di creare una fitta ed intricata rete di ambienti protetti che favoriscano la qualità generale dell’ambiente e la sopravvivenza e proliferazione di specie in declino. Inoltre, il Promontorio di Portofino si trova incluso nel Santuario Pelagos, istituito nel 1999 grazie ad un accordo stipulato tra Italia, Francia e Principato di Monaco. Scopo principale del Santuario è quello di “definire uno stato di conservazione favorevole ai mammiferi marini proteggendoli insieme ai loro habitat dagli impatti negativi diretti o indiretti delle attività umane” (Orsi Relini *et al.*, 1992; Notarbatolo di Sciara, 2008). Nel 2001 la Convenzione di Barcellona ne ha riconosciuto l’importanza, iscrivendolo alle liste ASPIM; soltanto dal 2002 il Santuario è entrato effettivamente in vigore, e nel 2004 è stato adottato un piano di gestione condiviso dai tre stati, in modo da rendere maggiormente efficace la protezione dei cetacei mediante una gestione partecipata dell’area.

L’origine del toponimo Portofino deriva, in accordo con Plinio, da *Portus Delphini*. Secondo un testo anonimo riportato da Da Prato (1876) l’antico nome è legato alla “moltitudine di delfini che abitano questo mare”. Oltre che dai delfini (*Delphinus delphis*, *Stenella coeruleoalba*, *Grampus griseus*, *Tursiops truncatus*), la costa portofinese è stata visitata da numerosi altri cetacei che in alcuni casi sono stati catturati. Molti di essi sono conservati presso il Museo di Storia Naturale Giacomo Doria (Poggi, 2014). Tra questi va ricordata la balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*) catturata a Camogli nel 1916. Nel febbraio 1983 Punta Chiappa fu catturato un globicefalo (*Globicephala melas*), i cui organi interni furono donati al Museo dell’Università di Genova. Lo stomaco seccato così come una porzione di intestino parassitata da una grande quantità di acantocefali (*Echinorhynchus capitatus*) sono tutt’oggi presenti nelle collezioni del Dipartimento di Scienze della Terra, dell’Ambiente e della Vita. Infine, un

Tortonese parlano di un parco subacqueo presso il Promontorio di Portofino in diversi convegni organizzati dall’Amministrazione Provinciale Genovese.

Nel 1986 viene prodotta la prima carta bionomica dell’area (Morri *et al.*, 1986) che sarà successivamente implementata e rappresenterà la base per la cartografia dell’area marina (Fig. 20C). La prima stesura di una proposta per l’istituzione di un’AMP si deve a Diviacco *et al.* (1992) e Diviacco e Tunisi (1992).

Il territorio dell’AMP include al suo interno anche la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT1332674, denominata

raro esemplare di pseudorca (*Pseudorca crassidens*) fu catturato a Camogli nel febbraio 1893.

Tra le specie di cetacei presenti nel santuario, il tursiope *Tursiops truncatus* è la specie più costiera e una sua popolazione stanziale frequenta le acque antistanti il Promontorio di Portofino (Marini *et al.*, 2015). Dal 2013, questa popolazione è stata monitorata acusticamente da due unità fisse, dotate di quattro idrofoni ciascuna, piazzate su due mede localizzate al largo di due siti del fronte meridionale del Promontorio noti come Punta Carega e Casa del Sindaco (Brunoldi *et al.*, 2016). L'analisi delle registrazioni ha dimostrato che l'AMP di Portofino è molto frequentata dai tursiopi, che sono stati rilevati nel 37% dei giorni di registrazione. I tursiopi sono presenti tutto l'anno, ma sono più frequenti in primavera e meno in estate e lo studio ha evidenziato l'utilizzo della zona del Promontorio per transito e alimentazione. La loro ridotta presenza in estate potrebbe essere dovuta al disturbo causato dal traffico di imbarcazioni da diporto (Alessi *et al.*, 2019).

Recentemente Meliadò *et al.* (2020) hanno studiato i delfini catturati in Italia nel periodo 1927-37. Nel comparto di Genova in quel decennio furono pescati 347 esemplari concentrati prevalentemente nel porto di Camogli e la cui comunità di pescatori praticava soprattutto la pesca con gli arpioni. In questa località, fino agli anni '80, veniva prodotto artigianalmente il "musciamme" (da una parola araba che significa secco e duro). La carne di delfino veniva salata in una salamoia al 20-25% per 15 giorni e poi seccata all'aria (Pellegrino e Tortonese, 1982; Cagnolaro *et al.*, 1983).

Nell'ambito delle attività del progetto ARION Life+ Nature è stato testato nell'area un sistema di monitoraggio acustico passivo automatizzato permanente, in grado di rilevare e tracciare i delfini in tempo reale. Le abitudini dei tursiopi sono state studiate considerando il tasso di esemplari residenti all'interno dell'area marina (Alessi *et al.*, 2014, 2019; Casale *et al.*, 2016).

In tempi recenti, alcuni studi si sono concentrati sul calcolo del capitale naturale dell'AMP, stimato in oltre 10 milioni di euro, allo scopo di ottimizzare le pratiche di gestione e fruizione dell'AMP (Paoli *et al.*, 2018, 2020; Rigo *et al.*, 2020). Inoltre, l'AMP è stata recentemente teatro di un progetto di conservazione e ripristino ambientale incentrato sull'introduzione della rara *Patella ferruginea* (Ferranti *et al.*, 2019). Sempre dalla falesia di Portofino sono stati raccolti i talli algali di *Ericaria amentacea* che, opportunamente riprodotti in laboratorio, sono stati utilizzati per una riforestazione nell'AMP delle Cinque Terre (De La Fuente *et al.*, 2019). I fondali della Cala dell'Oro, Zona A dell'AMP, hanno ospitato un allevamento sperimentale di spugne a fini commerciali (e.g., Ledda *et al.*, 2014).

## **Impatti antropici e cambiamenti climatici**

### **Studio degli impatti antropici e valutazione dello stato di conservazione**

L'istituzione e l'attività dell'AMP hanno determinato la produzione di un elevato numero di studi riguardanti la caratterizzazione delle comunità bentoniche e ittiche nonché numerosi lavori di tipo gestionale riguardanti l'impatto delle attività umane sulle comunità marine. In merito a quest'ultimo aspetto, sono state prese in considerazione principalmente tre categorie: l'impatto degli attrezzi da pesca, l'impatto dell'attività subacquea e l'impatto delle imbarcazioni da diporto, soprattutto in riferimento agli ancoraggi.

Già prima dell'istituzione dell'AMP uno studio dimostrò per la prima volta l'effetto delle lenze perse sulle condizioni delle grandi gorgonie viola *P. clavata*. All'epoca la pesca con le lenze era considerata la meno impattante anche per la sua selettività regolata dalla taglia degli ami. Invece le lenze perse rimangono impigliate nel substrato coralligeno, molto eterogeneo, o sulle colonie arborescenti distruggendone il cenenchima e permettendo agli epibionti di insediarsi sullo scheletro, favorendo quindi, in ultima analisi, la morte degli organismi (Fig. 21A-C) (Bavestrello *et al.*, 1997). L'impatto della pesca sulle colonie è stato nuovamente valutato nel 2016 dimostrando che oltre il 50% delle colonie di *P. clavata* e il 36% delle colonie di *E. cavolini* mostravano porzioni di cenenchima distrutto dal contatto con

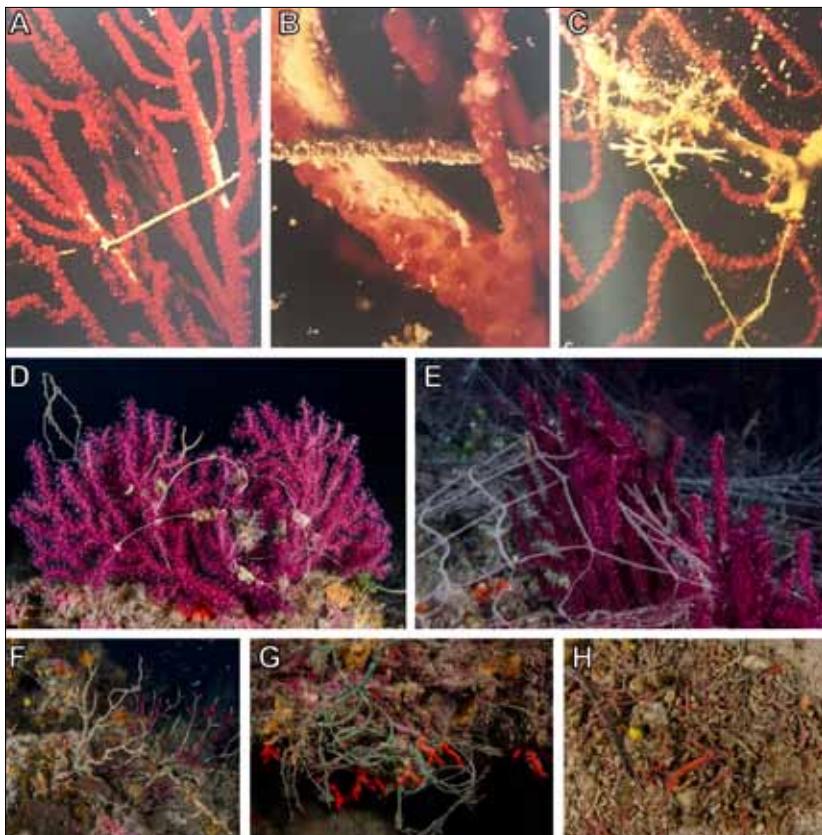


Fig. 21 - Impatti antropici sulle comunità bentoniche. A-C) Effetti delle lenze abbandonate sulle gorgonie: La lenza mossa dalla corrente erode il cenenchima (A-B) e, sulla parte denudata si insediano organismi epibionti (C) (da Bavestrello *et al.*, 1997); l'attività di monitoraggio dello stato di salute delle gorgonie effettuata nel 2016 mostra numerose colonie di *P. clavata* avvilluppate da attrezzi persi (D-E) che causano l'abrasione dei tessuti viventi delle gorgonie, talvolta portando le colonie alla morte (F); lo stesso survey ha mostrato altri impatti legati ad attrezzi da pesca, anche sulle colonie di *Corallium rubrum* (G); H) cumulo di frammenti di organismi bentonici, tra cui spicca *C. rubrum*, alla base di falesie ad alta frequentazione subacquea (A-C, da Bavestrello *et al.*, 1997; D-F, da Betti *et al.*, 2020a; G, da Betti *et al.*, 2019).

non di interesse commerciale. Alcuni studi in particolare hanno messo in luce i rapporti tra piccola pesca artigianale e pesca ricreativa all'interno dei confini dell'AMP (Prato *et al.*, 2016). Inoltre, negli ultimi anni la comunità locale dei subacquei si è resa promotrice di iniziative di pulizia dei fondali e queste attività sono state integrate in progetti di *citizen science* portati avanti in collaborazione con l'Associazione Reef Alert Network formata da subacquei consapevoli, volti ad istruire i subacquei nel monitoraggio degli attrezzi perduti e del loro impatto sugli organismi.

Diversi studi sono stati condotti sulle comunità ittiche presenti nell'AMP e sull'impatto che la pesca ha su di esse. Dopo 15 anni di protezione la biomassa dei pesci nell'AMP si mostra decisamente aumentata promuovendo un positivo effetto *spill-over*. Contemporaneamente è stato dimostrato che la pesca rimuove dall'AMP circa 100 tonnellate per anno di cui l'8% è rappresentato dalla pesca ricreativa (Venturini *et al.*, 2017).

Un'altra notevole fonte di impatto per le comunità bentoniche portofinesi è determinata dall'elevatissima frequentazione subacquea: in circa 6 km di estensione della costa nella zona B, ogni

gli attrezzi da pesca, ascrivibili sia alla pesca artigianale sia alla pesca ricreativa (Fig. 21D-G) (Betti *et al.*, 2020b). La gravità della situazione può essere valutata considerando che all'interno dell'AMP delle Isole Medas, questo genere di impatto non supera il 10% (Tsounis *et al.*, 2012). Residui di nylon sono stati inoltre ritrovati incastonati all'interno della matrice coralligena, confermando la persistenza del materiale nell'ambiente. A questo proposito, è stato condotto uno studio all'interno dell'AMP per valutare se la successione temporale del ricoprimento biologico (o fouling) su lenze in nylon potesse essere utilizzata come riferimento indiretto dell'età di un dato attrezzo in mare fornendo quindi importanti risvolti gestionali (Enrichetti *et al.*, 2021). A fronte di un crescente numero di segnalazioni di attrezzi perduti nei suoi confini e a fronte delle ricerche effettuate, l'AMP ha integrato il piano di gestione con misure atte a ridurre l'impatto, vietando per alcuni periodi la pesca da costa in alcuni siti e implementando il monitoraggio della pesca attraverso monitoraggi e controlli del pescato anche quello

anno vengono svolte circa 40.000 immersioni subacquee. Benché la coscienza conservazionistica dei subacquei sia nettamente incrementata è stato dimostrato che, in ambienti particolarmente sensibili, come quelli caratterizzati da un notevole sviluppo verticale di organismi calcificati, l'impatto è notevole. La caratterizzazione dei subacquei che si immergono nelle acque dell'AMP di Portofino, e lo studio sui contatti diretti di questi con il fondale, sono stati sviluppati da Lucrezi *et al.* (2017, 2019, 2021). Confrontando siti simili a diversa frequentazione da parte dei subacquei si possono notare quantitativi di colonie di corallo rosso spezzate fino a dieci volte maggiori nei siti caratterizzati da una più elevata presenza di subacquei (Fig. 21H) (Betti *et al.*, 2019b). Più recentemente è stata fatta una caratterizzazione di tutti i siti di immersione dell'AMP in termini di sensibilità delle specie per fornire uno strumento che consente di gestire attivamente le frequentazioni ed anche l'esperienza necessaria per immergersi in un dato sito. Queste ricerche hanno promosso l'attivazione di corsi per supervisori ambientali subacquei finalizzati alla promozione di una subacquea sostenibile.

L'AMP di Portofino vede anche un'elevata frequentazione da parte dei diportisti, superiore a quella delle altre AMP liguri, con picchi durante i mesi estivi e nei giorni festivi di oltre 200 imbarcazioni al giorno. Queste possono generare impatto soprattutto a causa degli ancoraggi, che sono vietati in zona A e B, ma permessi in zona C; dal 2006 vengono condotti diversi monitoraggi per meglio comprendere la problematica e favorirne una corretta gestione (Venturini *et al.*, 2016, 2021). La zona è molto frequentata anche da crociere turistiche, il cui impatto economico ed ambientale può essere rilevante, soprattutto nei confronti del piccolo borgo di Portofino (Paoli *et al.*, 2017).

Probabilmente l'effetto più evidente della protezione nell'AMP è stato il grande incremento delle popolazioni di cernia bruna *Epinephelus marginatus* (Tunesi e Molinari, 2007). Nell'edizione del 2014 del Cernia Day, organizzato dall'AMP di Portofino, in 23 punti di immersione, sono state censite 269 cernie brune e 10 cernie dorate *Epinephelus costae*. Oggi è certa anche la presenza della cernia rossa *Myctoperca rubra*.

Per quanto riguarda gli effetti del regime di protezione sulle comunità bentoniche, a parte il già citato effetto sulle popolazioni di corallo rosso, Montefalcone *et al.* (2006a,b,c,d) e Lasagna *et al.* (2008) hanno valutato lo stato delle praterie di *P. oceanica* dopo alcuni anni di distanza dall'istituzione dell'AMP. Questi studi hanno dimostrato fenomeni regressivi in area C di levante mentre a ponente nelle zone a maggiore protezione le praterie rimangono sostanzialmente stabili evidenziando un certo grado di sofferenza.

Thibaut *et al.* (2017) hanno analizzato i cambiamenti nello stato dell'ecosistema algale delle scogliere rocciose di Portofino prima e dopo l'istituzione dell'AMP, utilizzando l'indice biotico multimetrico reef-EBQI (*Ecosystem-Based Quality Index*). Portofino è l'unica Area Marina Protetta del Mediterraneo per la quale sono disponibili informazioni comparabili sia per un periodo precedente (1990-1993) sia per un periodo successivo (2008-2014) all'istituzione dell'AMP. Lo stato ecologico è stato valutato come "moderato" per entrambi i periodi, con poche variazioni nel valore dell'indice (4,98 nel 1990-1993 contro 5,43 nel 2008-2014); anche il livello fiduciale dell'indice era simile in entrambi i casi (8,30 nel 1990-1993, 9,10 nel 2008-2014). Si è tuttavia verificata una rilevante diminuzione delle macroalghe, controbilanciata da un aumento dell'abbondanza di pesci. La protezione è stata quindi efficace per i pesci, ma non ha ostacolato il degrado della struttura dell'habitat (Parravicini *et al.*, 2013). Questo risultato non sorprende, poiché nelle AMP, specialmente quando il divieto di pesca è fatto rispettare rigorosamente, i pesci rispondono in modo più chiaro e diretto alle misure di protezione (Guidetti *et al.*, 2008). Ciò evidenzia la necessità per gli amministratori di non tenere conto solo del valore totale dell'indice: i punteggi delle singole componenti devono essere sempre controllati per vedere chiaramente quali azioni di gestione sono opportune (Bianchi *et al.*, 2022). Una valutazione dell'efficacia dell'AMP di Portofino è stata recentemente compiuta da Scianna *et al.* (2018, 2019).



Fig. 22 - Effetti dei cambiamenti climatici. A) Prima segnalazione per il Mediterraneo di una malattia di *Eunicella cavolini* verificatasi nel 1986 sulla falesia del Castello di Paraggi (da Bavestrello e Boero, 1986); B) moria della gorgonia *Paramuricea clavata* osservata a fine estate 1993 sulla falesia della Punta del Faro (da Bavestrello *et al.*, 1994); C) colonie di *Paramuricea clavata* colpite dalla moria di massa del 1999 (da Cerrano *et al.*, 2002); D-E) effetti di successivi episodi di morie di massa sulla gorgonia *Eunicella cavolini*, tra cui la perdita del cenenchima (D) ed elevate coperture di organismi epibionti (E); F-G) durante i mesi estivi, spesso copiosi quantitativi di mucillagini coprono il fondale del Promontorio e avvilluppano colonie di *P. clavata* (F) ed *E. cavolini* (G).

dato origine a numerosi studi sul recupero delle popolazioni colpite, sull'impatto differenziale della malattia su maschi e femmine (Cerrano *et al.*, 2005) e sul coinvolgimento di microrganismi patogeni (Vezzulli *et al.*, 2010). Altre morie, sebbene di minore entità, furono osservate nel 2002 e nel 2006 (Cerrano *et al.*, 2006; Cerrano e Bavestrello, 2008; Garrabou *et al.*, 2009) (Fig. 22D-E).

Molto più recentemente Corinaldesi *et al.* (2022), studiando le variazioni del microbioma di *Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolini* e *Corallium rubrum* contemporaneamente alle anomalie di temperatura rilevate sul Promontorio nell'agosto 2011, hanno osservato che, sebbene i gorgonacei studiati non mostrassero segni di necrosi visibile, l'abbondanza di batteri e di archaea associati aumentavano con l'aumento della temperatura. Questo effetto è stato spiegato dal declino dei batteri dominanti e dall'aumento di nuovi taxa rari e opportunistici, inclusi i patogeni, che hanno rivelato un effetto diretto dell'alterazione dei microbiomi indotta dall'ondata di calore.

### Malattie e morie

I primi segnali del cambiamento climatico, il cui studio rappresenterà uno dei filoni di ricerca più interessanti dei decenni seguenti, vengono percepiti nel febbraio 1986 quando sulla falesia sottostante il castello di Paraggi viene segnalata una malattia che colpisce le colonie di *E. cavolini* e che distrugge il cenenchima dei rami lasciando scoperto lo scheletro (Fig. 22A) (Bavestrello e Boero, 1986). L'anno successivo un'intensa moria di spugne, in particolare *Spongia officinalis*, viene osservata su tutto il Promontorio. Gaino e Pronzato descrivono il fenomeno (1989) suggerendo per primi che la malattia sia dovuta ad alcuni batteri in grado di distruggere la spongina che forma lo scheletro delle spugne. Nel 1993, una massiccia moria colpì la gorgonia viola *P. clavata*, uccidendo circa 10000 colonie lungo il Promontorio, tra 20 e 35 m di profondità (Fig. 22B) (Bavestrello *et al.*, 1994b). Lo studio delle morie di organismi bentonici troverà il suo culmine nel 1999, quando una massa di acqua particolarmente calda percorrerà da est verso ovest gran parte del bacino ligure provenzale, da Livorno a Marsiglia, provocando una intensa moria di molti invertebrati bentonici e colpendo in particolare nuovamente le gorgonie (Fig. 22C). Si tratta della più consistente moria mai registrata in Mediterraneo (Cerrano *et al.*, 2000). Questo episodio ha

Oltre che i danni provocati dalle alte temperature, il corallo rosso di Portofino è stato testato per verificare le variazioni dei tassi di biocalcificazione, dei tassi di crescita e dell'attività di alimentazione dei polipi in diversi scenari previsti di crescente acidificazione delle acque. I dati ottenuti hanno dimostrato una significativa riduzione di questi parametri con la  $pCO_2$  prevista per la fine di questo Secolo (riduzione del pH di 0,2). Queste ricerche suggeriscono che l'acidificazione degli oceani prevista per il 2100 aumenterà significativamente il rischio di estinzione delle popolazioni attuali (Cerrano *et al.*, 2013).

Sempre il corallo rosso si è dimostrato sensibile alla concentrazione di microplastiche nell'acqua (Corinaldesi *et al.*, 2021). I polipi ingeriscono preferenzialmente il polipropilene, con molteplici effetti biologici, dalla compromissione dell'alimentazione alla produzione di muco e all'espressione genica alterata. Le microplastiche possono inoltre alterare il microbioma associato al corallo rosso direttamente e indirettamente, provocando abrasioni tissutali che consentono la proliferazione di batteri opportunisti.

Un'altra fonte di stress per i popolamenti di gorgonie di Portofino sono gli ammassi di mucillagini (Fig. 22F-G) che, durante l'estate, si formano sui fondali e si accumulano sui rami delle gorgonie soffocando i polipi (Schiaparelli *et al.*, 2007). Un importante evento mucillaginoso si è verificato a Portofino nell'estate 2003, interessando macroalghe, spugne e sclerattinie (Schiaparelli *et al.*, 2007; Misic *et al.*, 2011). Un evento ancora più forte è stato osservato nell'estate 2018 (Bianchi *et al.*, 2019; Azzola *et al.*, 2022). Gli aggregati mucillaginosi iniziarono a formarsi appena al di sotto del termocline estivo a giugno e giunsero a coprire completamente il fondale in luglio e agosto. Un periodo di calma nel mese di agosto causò un riscaldamento anomalo dello strato superficiale (come già descritto da Sparnocchia *et al.*, 2006), portando alla formazione di un secondo termocline e allo sviluppo di aggregati mucillaginosi anche in acque basse. I filamenti affondati in acque più profonde (fino a oltre 40 m) si impigliavano nei rami delle gorgonie, causandone la necrosi come osservato in altre regioni del Mediterraneo occidentale (Giuliani *et al.*, 2005; Piazzesi *et al.*, 2018).

Infine, monitoraggi condotti a partire dal 2012 evidenziarono al termine del 2018 la completa scomparsa dalle acque del Promontorio di *Pinna nobilis*, il più grande bivalve mediterraneo, a seguito di una mortalità di massa causata dal protozoo *Haplosporidium pinnae* (Catanese *et al.*, 2018) e segnalata per la prima volta nel 2016 lungo le coste spagnole (Betti *et al.*, 2021a). La specie, oggi in pericolo critico di estinzione, non è più stata osservata in zona.

### **Cambiamenti climatici**

Lo studio degli effetti dei cambiamenti climatici e dell'impatto a lungo termine delle attività antropiche è stato reso possibile dopo il primo decennio di questo secolo grazie alla grande massa di dati derivante dal lavoro degli ultimi 30-40 anni. Puce *et al.* (2009) hanno studiato la comunità di idrozoi del Transetto Aurora a 25 anni di distanza dallo studio di Boero e Fresi (1986); il confronto ha evidenziato una riduzione delle specie, soprattutto nei mesi estivi, lo spostamento verso il periodo freddo del ciclo di numerose specie estive e la discesa in profondità di alcune specie superficiali. Questi andamenti sono perfettamente in linea con l'aumento di temperatura delle acque. Studi successivi effettuati nel 2018 confermano la riduzione drastica della diversità degli idrozoi, l'arrivo o la maggiore permanenza di specie termofile e l'anticipo dei cicli di abbondanza e fertilità (Betti *et al.*, 2019). Parravicini *et al.* (2013) hanno evidenziato sulla scogliera di Portofino una riduzione netta degli organismi che compongono lo strato elevato, in particolare le grandi alghe brune frondose, riducendo in questo modo la tridimensionalità dell'habitat.

Simili risultati sono stati ottenuti confrontando la comunità presente su 6 m<sup>2</sup> della falesia di Paraggi tra 15 e 20 m di profondità a distanza di 25 anni (Fig. 23A-B) (Bertolino *et al.*, 2016). I risultati sono stati molto evidenti e hanno mostrato una netta riduzione della copertura algale, specialmente nella

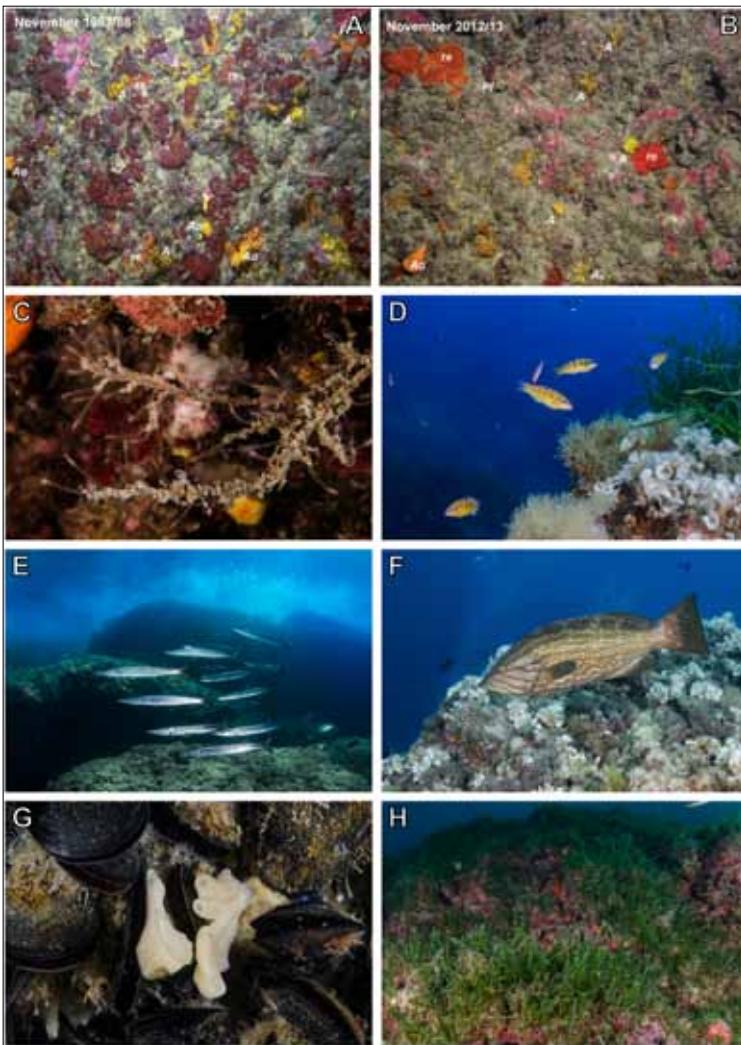


Fig. 23 - Effetti dei cambiamenti climatici. A-B) Cambiamento nel ricoprimento bentonico lungo la falesia di Paraggi dal novembre 1987-88 (A) al novembre 2012-13 (B) (da Bertolino *et al.*, 2016); C) *Corydendrium parasiticum*, idrozoo termofilo sempre più frequentemente osservabile durante i mesi estivi lungo le falesie del Promontorio; D-F) pesci mediterranei termofili insediatisi lungo il Promontorio, la donzella pavonina *Thalassoma pavo* (D), il barracuda coda gialla *Sphyraena viridensis*, di origine atlantica e ormai frequente lungo il Promontorio di Portofino (E) e la cernia rossa *Mycteroperca rubra* (F); G) la spugna calcarea aliena *Paraleucilla magna*, in costante espansione; H) l'alga invasiva *Caulerpa cylindracea*, oggi estremamente comune sulle falesie del Promontorio.

di rapido riscaldamento delle acque. La pressione umana (turismo e indotto) è cresciuta in modo impressionante, soprattutto dopo l'istituzione dell'AMP nel 1999. Il cambiamento delle comunità (*phase shift*) ha comportato una modifica della composizione: alcune specie sono scomparse o sono diventate più rare, molte hanno trovato rifugio in profondità, mentre le specie di nuova comparsa comprendevano alieni di recente introduzione. Al di là dei risultati specifici, questo studio ha dimostrato l'importanza di dati storici descrittivi per comprendere l'entità e le modalità di cambiamento nell'evoluzione a lungo termine degli ecosistemi marini.

componente delle alghe frondose. Per i poriferi i risultati sono più complessi con alcune specie in grande sofferenza mentre altre, particolarmente quelle incrostanti come *Spirastrella cunctatrix*, in netto aumento. Analogamente, confronti svolti a 10 anni di distanza all'interno delle zone A e B dell'AMP hanno dimostrato un evidente calo della tridimensionalità del substrato, soprattutto per la riduzione di macroalghe erette, una omogeneizzazione delle comunità a differenti profondità e variazioni nella composizione specifica, con incremento di specie termofile e non indigene (Betti *et al.*, 2017b; Longobardi *et al.*, 2017).

Gatti *et al.* (2017) hanno ricostruito una serie storica di osservazioni delle comunità sessili lungo tranetti verticali dalla superficie a 40 m di profondità, partendo dai rilevamenti effettuati da Enrico Tortonese e Duilio Marcante negli anni '50 fino a nuovi dati raccolti appositamente tra il 2008 e il 2013, rivisitando siti già descritti in passato. Furono assieme informazioni tratte da nove pubblicazioni scientifiche, cinque documenti di "letteratura grigia" e un rapporto tecnico, per un totale di 112 rilevamenti subacquei. Sono stati distinti tre periodi di indagine: 1) tra il 1956 e il 1979; 2) tra il 1980 e il 1999; 3) tra il 2000 e il 2013. Nel complesso, è stato possibile ricostruire oltre cinquanta anni di storia delle scogliere rocciose di Portofino: un record senza precedenti in Mediterraneo. I maggiori cambiamenti nelle comunità sessili sono stati osservati nel secondo periodo, in coincidenza con una fase

Nonostante il Promontorio di Portofino sia situato in una delle porzioni più settentrionali del bacino mediterraneo, negli ultimi decenni la presenza di specie termofile si è fatta sempre più importante. Tra queste sono da annoverarsi gli idrozoi *Corydendrium parasiticum* (Fig. 23C) e *Pennaria disticha*, ed i pesci *Thalassoma pavo* (Fig. 23D), *Sphyraena viridensis* (Fig. 23E) e *Mycterooperca rubra* (Fig. 23F) (Cattaneo-Vietti, 2018; Bianchi *et al.*, 2019; Betti, oss. pers.). Al contempo, anche specie non indigene sono comparse nelle acque del Promontorio, tra le quali la spugna calcarea *Paraleucilla magna* (Fig. 23G), il pesce berice *Beryx splendens* e soprattutto l'alga verde *C. cylindracea* (Fig. 23H), che con la sua espansione ha fortemente contribuito al cambiamento delle comunità bentoniche della zona (Orsi-Rolini, 2010; Bertolino *et al.*, 2014b; Montefalcone *et al.*, 2015; Betti *et al.*, 2017b; Gatti *et al.*, 2017; Longobardi *et al.*, 2017; Cattaneo-Vietti, 2018; Bianchi *et al.*, 2019; Morri *et al.*, 2019). Quest'ultima specie è stata anche oggetto di un progetto di *Citizen Science* promosso da Reef Check Italia Onlus, che ha coinvolto numerosi subacquei ed è stato focalizzato proprio all'interno dell'AMP di Portofino (Cerrano *et al.*, 2017); scopo del progetto, oltre alla segnalazione dell'alga aliena, è stato anche quello di censire e stimare l'abbondanza di specie protette o di rilevanza ecologica.

L'AMP Portofino nel 2015 è entrata a fare parte della rete internazionale di monitoraggio dei cambiamenti climatici TMednet (<https://t-mednet.org/>), che le ha permesso di portare avanti due Interreg Med coordinato dal CSIC (*Consejo Superior de Investigaciones Científicas*) di Barcellona e, nel 2019, il progetto nazionale “Mare Caldo”, coordinato da Greenpeace e dal DiSTAV. Tutti questi progetti hanno l'obiettivo di monitorare gli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi di scogliera, attraverso due principali strumenti: 1) il monitoraggio continuo della temperatura della colonna d'acqua con sensori posizionati lungo la falesia rocciosa a Cala dell'Oro da 5 m fino a 40 m di profondità, che permetteranno di registrare eventuali anomalie termiche nel mare; 2) il monitoraggio delle specie termofile presenti a Portofino e degli eventi di mortalità di massa delle specie bentoniche, anche grazie al contributo della *citizen science*.

Infine, anche i fenomeni meteorologici estremi sono spesso conseguenza dei cambiamenti climatici globali, e possono avere una profonda influenza sulla struttura delle comunità bentoniche. La notte tra il 29 ed il 30 ottobre 2018, l'arco ligure è stato investito da una tempesta particolarmente intensa, caratterizzata da forti venti da sud-est (con picchi di velocità di oltre 130 km/h), piogge torrenziali, e onde alte oltre 10 metri. La tempesta ha inflitto ingenti danni alle strutture antropiche, come la parziale distruzione dei porti di Rapallo e Santa Margherita

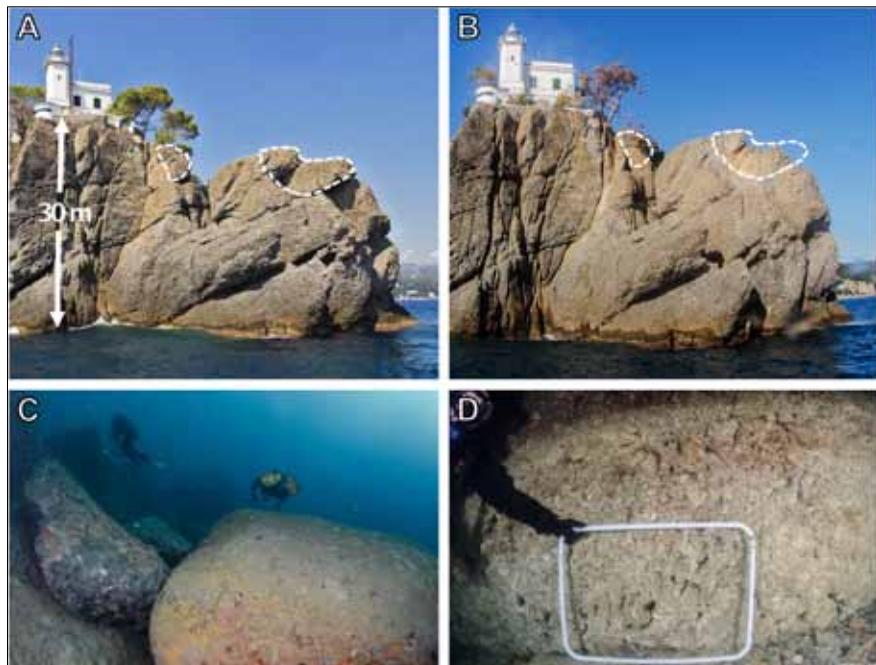


Fig. 24 - Effetti della mareggiata del 29-30 ottobre 2018. A-B) Punta del Faro prima (A) e dopo (B) la mareggiata mostra evidenti cambiamenti nella morfologia; C) sul fondale di Punta del Faro la mareggiata ha causato l'accumulo di grandi porzioni di falesia staccate dalla furia delle onde, e di grossi massi facenti parte della franata pre-esistente trascinati e ribaltati; D) il movimento delle onde ha abbassato il livello del fondale della parete di Paraggi di oltre un metro (tutte le immagini tratte da Betti *et al.*, 2020b).

Ligure (con l'affondamento di circa 250 imbarcazioni), della strada che collega quest'ultima a Portofino e di molte costruzioni costiere. Inoltre, la tempesta ha modificato la conformazione della costa (Fig. 24A-B), abbattendo scogli (Fig. 24C) e spostando grandi quantitativi di sedimenti (Fig. 24D), ed ha avuto evidenti ripercussioni sulle comunità bentoniche, capovolgendo grossi massi ed eradicando numerosi organismi sessili; in particolare, gli ingenti effetti sulle praterie di *P. oceanica* e sulle foreste della gorgonia *P. clavata* sono state studiate nel dettaglio (Betti *et al.*, 2020b; Oprandi *et al.*, 2020).

## Conclusioni

Nella sua vasta monografia sulla fauna del Mediterraneo del 1884, Julius Victor Carus elencò numerose specie, delle quali fornì la distribuzione conosciuta. Per fare qualche esempio, in quest'opera il toponimo Nizza ricorre 2455 volte, Napoli 1278 volte, Messina 340 volte, Genova 154 volte, Rapallo 3 volte, Portofino non è mai citato. Nella seconda metà del XIX Secolo il Golfo di Genova era ancora poco conosciuto se confrontato ai grandi centri della biologia marina mediterranea. All'interno di questa grande zona, il Golfo del Tigullio ed il Promontorio di Portofino erano ancora completamente sconosciuti. Da allora le ricerche in questa zona sono andate rapidamente incrementando grazie alla collaborazione di diverse istituzioni, prime fra tutte il Museo di Storia Naturale "Giacomo Doria" e l'Università di Genova alle quali, all'inizio del nuovo secolo, si è andata aggiungendo la neo-istituita Area Marina Protetta di Portofino.

L'incremento delle conoscenze nell'area è testimoniato da un censimento realizzato dall'Area Marina Protetta che elenca 380 pubblicazioni nel periodo compreso tra il 1889 e il 2007. Fino agli anni '60 il numero di studi si mantiene contenuto (1-5 per decennio) mentre dagli anni '70 incrementa linearmente, raggiungendo 140 lavori nel periodo 2000-2007. In questa silloge per il periodo 2008-2022 sono stati citati circa 140 lavori, oltrepassando le 500 pubblicazioni totali.

A testimonianza dell'importanza di questa zona per la storia naturale del Mediterraneo, si annoverano anche numerose specie nuove descritte per la regione portofinese. La lista presentata qui (Tab. 1) è probabilmente incompleta, ma fornisce un'indicazione del grande sforzo di conoscenza della biodiversità della zona che è stato compiuto nel corso degli anni.

Tab. 1 - Elenco dei nuovi taxa descritti per l'area portofinese.

PHYLUM	Specie	Autore	Località	Materiale tipo
<b>Porifera</b>	<i>Axinella vaseleti</i>	Pansini, 1984	Portofino	Olotipo
	<i>Calthropella (Calthropella) inopinata</i>	Pulitzer-Finali, 1983	Camogli	Olotipo
	<i>Eurypon gracile</i>	Bertolino, Calcinai & Pansini, 2013	Portofino	Olotipo
	<i>Delectona madreporica</i>	Bavestrello, Calcinai, Cerrano & Sarà, 1997	Paraggi	Olotipo
	<i>Halicnemia loricata</i>	Sarà, 1958	Punta Chiappa	Olotipo
	<i>Ircinia retidermata</i>	Pulitzer-Finali & Pronzato, 1981	Portofino	Olotipo
	<i>Spiroxya corallophila</i>	(Calcinai, Cerrano & Bavestrello, 2002)	Portofino	Paratipo
	<i>Thoosa tortonesei</i>	Sarà, 1958	Punta Chiappa	Olotipo
	<i>Perarella propagulata</i>	Bavestrello, 1985	Cala Niasca	Olotipo
<b>Cnidaria</b>	<i>Tridentata perpusilla</i>	(Stechow, 1919)	Portofino	Olotipo
	<i>Anthopiana antipathellae</i>	Bo & Betti, 2019	Portofino	Paratipo
<b>Mollusca</b>	<i>Petalopoma elisabettae</i>	Schiaparelli, 2002	Portofino	Olotipo
<b>Bryozoa</b>	<i>Hincksina synchysia</i>	Berning, Spencer Jones & Vieira, 2021	Portofino	Olotipo

**Ringraziamenti:** gli autori desiderano ringraziare il Prof. Roberto Pronzato che ha consentito alla pubblicazione di alcuni disegni originali, il Sig. Alessandro Pellerano per la revisione del testo e il Prof. Marco Bertolino per le preziose informazioni.

## Bibliografia

- AA.VV. (1846) - *Descrizione di Genova e del Genovesato*. Genova, Tipografia Ferrando.
- AICARDI S., AMAROLI A., GALLUS L., DI BLASI D., GHIGLIOTTI L., BETTI F., VACCHI M., FERRANDO S. (2020) - Quantification of neurons in the olfactory bulb of the catsharks *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) and *Galeus melastomus* (Rafinesque, 1810). *Zoology*, **141**: 125796.
- ALESSI J., BIANCHI C.N., BOZZINI G., BRUNOLDI M., CAPPANERA V., CASALE A., WURTZ M. (2014) - ARION: a tool for real time bottlenose dolphin monitoring in the Portofino MPA. *Proceeding of 28<sup>th</sup> Annual Conference of the European Cetacean Society. Liege (BE)*, **5**: 2014-9.
- ALESSI J., MANDICH A., WURTZ M., PAOLI C., BIANCHI C.N., MORRI C., POVERO P., BRUNOLDI M., BOZZINI G., CASALE A., GROSSO D., CAPPANERA V., FANCIULLI G., MELCHIORRE C., VIANO G., BEI M., STASI N., TAIUTI M.G., VASSALLO P. (2019) - Eavesdropping on dolphins: investigating the habits of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) through fixed acoustic stations. *PLoS ONE*, **14** (12): e0226023.
- ARBOCCO G. (1957) - Ricerche biologiche al Promontorio di Portofino. *Boll. Atti Centro Italiano Ricercatori Subacquei*, **1957**: 33-37.
- ASCARI M., BACCINO L., SANGUINETI G. (1937) - *Le spiagge della riviera ligure*. CNR, Roma: 1-328.
- ASSANDRI F. (2017) - *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*. ISPRA, **102**: 17-30.
- ASTRALDI M., MANZELLA G.M.R. (1983) - Some observations on current measurement on the East Ligurian Shelf, Mediterranean Sea. *Cont. Shelf Res.*, **2** (2/3): 183-193.
- AZZOLA A., BAVESTRELLO G., BERTOLINO M., BIANCHI C.N., BO M., ENRICHETTI F., MORRI C., OPRANDI A., TOMA M., MONTEFALCONE M. (2021) - You cannot conserve a species that has not been found: the case of the marine sponge *Axinella polypoides* in Liguria, Italy. *Aquat. Cons. Mar. Freshw. Ecosyst.*, **31** (4): 737-747.
- AZZOLA A., PICCHIO V., OPRANDI A., BIANCHI C.N., MORRI C., MONTEFALCONE M. (2022) - Drivers of change for rocky reef benthic communities: synergic effects at Portofino MPA (NW Mediterranean). *Biol. Mar. Mediterr.*: in press.
- BALDUZZI A., BOERO F., PANSINI M., PRONZATO R. (1981) - Emploi des relèvements photographiques dans l'étude de l'évolution des biocoénoses de substrat dur naturel. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, **27** (9): 249-251.
- BALDUZZI A., BARBIERI M., GOBETTO F. (1983) - Distribution des Bryozoaires Gymnolèmes en deux herbiers de posidonies italiens. Analyse des correspondances. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, **28** (3): 137-138.
- BALDUZZI A., BAVESTRELLO G., BELLONI S., BOERO F., CATTANEO R., PANSINI M., PRONZATO R. (1984) - Valutazione dello stato di alcune praterie di *Posidonia* del mare ligure sottoposte a diverse condizioni di inquinamento. In: Boudouresque C.F., Jeudy de Grissac A., Olivier J. (eds), International workshop on *Posidonia oceanica* beds. *GIS Posidonie, Marseille*, **1**: 73-78.
- BALESTRA V., BOERO F., CARLI A. (1976) - Andamento del pescato della tonnarella di Camogli dal 1950 al 1974: valutazioni bio-statistiche. *Boll. Pesca Piscicolt. Idrobiol.*, **31** (1-2): 105-115.
- BALLESTEROS E. (2006) - Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **44**: 123-195.
- BARLETTA G., MELONE G. (1976) - Nudibranchi del Promontorio di Portofino. *Natura*, Milano, **67** (34): 203-236.
- BARLETTA G., VIGHI M. (1968) - Ricerche sul corallo rosso: V. Poriferi perforanti lo sclerasse di *Corallium rubrum* Lamarck. *Rendic. Istit. Lomb. Sci. Lett. (B, )* **102** (1968): 145-159.
- BASSO M.P., DELLA CROCE N., PICONE P. (1980) - Ecologia e biologia dei porti del Mar Ligure e Alto Tirreno. 8. Popolamento zooplanctonico (ottobre-novembre 1974). *Atti 3<sup>o</sup> Congresso AIOL, Sorrento, 18-20 dic 1978*: 189-195.
- BAVESTRELLO G. (1982-83) - Nuove osservazioni sulle praterie di *Posidonia oceanica* (L.) Delile del versante occidentale del Golfo Marconi (Riviera ligure di Levante). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **50-51**: 99-104.
- BAVESTRELLO G., BOERO F. (1986) - Necrosi e rigenerazione in *Eunicella cavolinii* (Anthozoa, Cnidaria) in Mar Ligure. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **52**: 295-300.
- BAVESTRELLO G., SARÀ M. (1992) - Morphological and genetic differences in ecologically distinct populations of *Petrosia* (Porifera, Demospongiae). *Biol. J. Linn. Soc.*, **47** (1): 49-60.

- BAVESTRELLO G., CATTANEO-VIETTI R., DANOVARO R., FABIANO M. (1991) - Detritus rolling down a vertical cliff of the Ligurian Sea (Italy): the ecological role in hard bottom communities. *Mar. Ecol.*, **12** (4): 281-292.
- BAVESTRELLO G., SOMMER C., SARÀ M. (1992) - Bi-directional conversion in *Turritopsis nutricula* (Hydrozoa). *Sci. Mar.*, **56** (2-3): 137-140.
- BAVESTRELLO G., CATTANEO-VIETTI R., SENES L. (1994a) - Micro and macro differences in Mediterranean red coral colonies in and outside a cave. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **58/59**: 117-123.
- BAVESTRELLO G., BERTONE S., CATTANEO-VIETTI R., CERRANO C., GAINO E., ZANZI D. (1994b) - Mass mortality of *Paramuricea clavata* (Anthozoa, Cnidaria) on Portofino Promontory cliffs, Ligurian Sea, Mediterranean Sea. *Mar. Life*, **4** (1): 15-19.
- BAVESTRELLO G., CATTANEO-VIETTI R., CERRANO C., DANOVARO R., FABIANO M. (1995) - Annual sedimentation rates and role of the resuspension processes along a vertical cliff (Ligurian Sea, Italy). *J. Coast. Res.*, **11**: 690-696.
- BAVESTRELLO G., CATTANEO-VIETTI R., SENES L. (1994a) - Micro and macro differences in Mediterranean red coral colonies in and outside a cave. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **58-59**: 117-123.
- BAVESTRELLO G., CATTANEO-VIETTI R., CERRANO C., DANOVARO R., FABIANO M. (1995) - Annual sedimentation rates and role of the resuspension processes along a vertical cliff (Ligurian Sea, Italy). *J. Coast. Res.*, **11**: 690-696.
- 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. Cons. Mar. Freshw. Ecosyst.*, **7** (3): 253-262.
- BAVESTRELLO G., BO M., BERTOLINO M., BETTI F., CATTANEO-VIETTI R. (2015) - Long-term comparison of structure and dynamics of the red coral metapopulation of the Portofino Promontory (Ligurian Sea): a case-study for a Marine Protected Area in the Mediterranean Sea. *Mar. Ecol.*, **36** (4): 1354-1363.
- BELLAN G. (1958) - Contribution à l'étude des Annélides Polychètes du Golfe de Gênes. *Doriana*, **2** (96): 1-7.
- BELLAN G. (1961) - Campagnes de la «Calypso» dans le golfe de Gênes. 3. Annélides Polychètes. *Ann. Inst. Oceanogr. Monaco*, **39**: 263-268.
- BERTOLINO M., CALCINAI B., CAPELLACCI S., CERRANO C., LAFRATTA A., PANSINI M., BAVESTRELLO G. (2012) - *Posidonia oceanica* meadows as sponge spicule traps. *It. J. Zool.*, **79** (2): 231-238.
- BERTOLINO M., CERRANO C., BAVESTRELLO G., CARELLA M., PANSINI M., CALCINAI B. (2013) - Diversity of Porifera in the Mediterranean coralligenous accretions, with description of a new species. *ZooKeys*, **336**: 1.
- BERTOLINO M., CALCINAI B., CATTANEO-VIETTI R., CERRANO C., LAFRATTA A., PANSINI M., PICA D., BAVESTRELLO G. (2014a) - Stability of the sponge assemblage of Mediterranean coralligenous concretions along a millennial time span. *Mar. Ecol.*, **35** (2): 149-158.
- BERTOLINO M., LONGO C., MARRA M. V., CORRIERO G., PANSINI M. (2014b) - *Paraleucilla magna* Klautau *et al.*, 2004 (Porifera, Calcarea), specie aliena in continua espansione nel Mar Mediterraneo. *Biol. Mar. Mediterr.*, **21** (1): 109-110.
- BERTOLINO M., BETTI F., BO M., CATTANEO-VIETTI R., PANSINI M., ROMERO J., BAVESTRELLO G. (2016) - Changes and stability of a Mediterranean hard bottom benthic community over 25 years. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, **96** (2): 341-350.
- BETTI F., BAVESTRELLO G., BO M., COPPARI M., ENRICHETTI F., MANUELE M., CATTANEO-VIETTI R. (2017a) - Exceptional strandings of the purple snail *Janthina pallida* Thompson, 1840 (Gastropoda: Epitoniidae) and first record of an alien goose barnacle along the Ligurian coast (western Mediterranean Sea). *Eur. Zool. J.*, **84** (1): 488-495.
- BETTI F., BAVESTRELLO G., BO M., ASNAGHI V., CHIANTORE M., BAVA S., CATTANEO-VIETTI R. (2017b) - Over 10 years of variation in Mediterranean reef benthic communities. *Mar. Ecol.*, **38** (3): e12439.
- BETTI F., BO M., ENRICHETTI F., BAVESTRELLO G. (2019) - Idrozoi, sentinelle dei cambiamenti climati sulle scogliere mediterranee. *Biol. Mar. Mediterr.*, **26** (1): 228-230.
- BETTI F., BO M., ENRICHETTI F., MANUELE M., CATTANEO-VIETTI R., BAVESTRELLO G. (2019a) - Massive strandings of *Velella velella* (Hydrozoa: Anthoathecata: Porpitidae) in the Ligurian Sea (North-western Mediterranean Sea). *Eur. Zool. J.*, **86** (1): 343-353.
- BETTI F., BAVESTRELLO G., FRAVEGA L., BO M., COPPARI M., ENRICHETTI F., CAPPANERA V.,

VENTURINI S., CATTANEO-VIETTI R. (2019b) - On the effects of recreational SCUBA diving on fragile benthic species: the Portofino MPA (NW Mediterranean Sea) case study. *Ocean. Coast. Manag.*, **182**: 104926.

BETTI F., BAVESTRELLO G., BO M., RAVANETTI G., ENRICHETTI F., COPPARI M., CAPPANERA V., VENTURINI S., CATTANEO-VIETTI R. (2020a) - Evidences of fishing impact on the coastal gorgonian forests inside the Portofino MPA (NW Mediterranean Sea). *Ocean. Coast. Manag.*, **187**: 105105.

BETTI F., BAVESTRELLO G., BO M., ENRICHETTI F., CATTANEO-VIETTI R. (2020b) - Effects of the 2018 exceptional storm on the *Paramuricea clavata* (Anthozoa, Octocorallia) population of the Portofino Promontory (Mediterranean Sea). *Reg. Stud. Mar. Sci.*, **34**: 101037.

BETTI F., BAVESTRELLO G., CATTANEO-VIETTI R. (2021a) - Preliminary evidence of fluorescence in Mediterranean heterobranchs. *J. Moll. Stud.*, **87**: eyaa040.

BIANCHI C.N. (1979a) - Ecologia dei Serpuloidea (Annelida, Polychaeta) del piano infralitorale presso Portofino (Genova). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **47**: 101-115.

BIANCHI C.N. (1979b) - Note préliminaire sur les Polychètes Serpuloidea (Annélides) de substrats artificiels immergés dans le golfe de Gênes. *Atti Soc. Toscana Sci. Nat., Memorie, ser. B*, **86** Suppl.: 316-319.

BIANCHI C.N. (2009) - Gli habitat prioritari del protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona) presenti in Italia. Schede descrittive per l'identificazione. IV.2.2.10. Facies a grandi briozoi / Priority habitats according to the SPA/BIO protocol Protocol (Barcelona Convention) present in Italy. Identification sheets. IV.2.2.10. Facies with large bryozoans. *Biol. Mar. Mediterr.*, **16** (Suppl. 1): 209-212.

BIANCHI C.N., MORRI C. (1994) - Studio bionomico comparativo di alcune grotte marine sommerse: definizione di una scala di confinamento. *Mem. Ist. It. Speleol.*, Serie II, **6**: 107-123.

BIANCHI C.N., MORRI C. (2000) - Training scientific divers. Italian style. *Ocean Challenge*, **10** (1): 25-29.

BIANCHI C.N., MORRI C. (2004) - Uomo, clima e biodiversità marina: esempi dal Mar Ligure. *Uomo e Natura*, **9** (1): 15-23.

BIANCHI C.N., PEIRANO A. (1995) - *Atlante delle fanerogame marine della Liguria*: Posidonia oceanica e Cymodocea nodosa. ENEA, Centro Ricerche Ambiente Marino, La Spezia: 1-146 (+ 44 tavole).

BIANCHI C.N., ZURLINI G. (1984) - Applicazione di tecniche di analisi multivariata agli spettri di diversità per lo studio della dinamica strutturale di ecosistemi marini. *SItE Atti*, **5**: 69-73.

BIANCHI C.N., MORRI C., PEIRANO A., ROMEO G., TUNESI L. (1987) - *Bibliografia ecotipologica sul Mar Ligure*. Elenco preliminare. ENEA, Roma: 1-90.

BIANCHI C.N., COCITO S., MORRI C., SGORBINI S. (1991) - Rilevamento bionomico subacqueo. In: M. Abbiati (ed), *Lezioni del corso formativo per ricercatore scientifico subacqueo*. International School for Scientific Diving, Pisa: 67-83.

BIANCHI C.N., COCITO S., DEGL'INNOCENTI F., MORGIGNI M., MORRI C., PEIRANO A., SGORBINI S. (1994) - Benthos del Golfo Tigullio: fondi duri e prati di *Cymodocea*. ENEA CRAM Santa Teresa, La Spezia: 1-79.

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.

BIANCHI C.N., AZZOLA A., BERTOLINO M., BETTI F., BO M., CATTANEO-VIETTI R., COCITO S., MONTEFALCONE M., MORRI C., OPRANDI A., PEIRANO A., BAVESTRELLO G. (2019) - Consequences of the marine climate and ecosystem shift of the 1980-90s on the Ligurian Sea biodiversity (NW Mediterranean). *Eur. Zool. J.*, **86** (1): 458-487.

BIANCHI C.N., AZZOLA A., COCITO S., MORRI C., OPRANDI A., PEIRANO A., SGORBINI S., MONTEFALCONE M. (2022) - Biodiversity monitoring in Mediterranean marine protected areas: scientific and methodological challenges. *Diversity*, **14**: 43.

BIXIO R. (1987) - *Le nostre grotte. Guida speleologica ligure*. SAGEP Ed., Genova: 1-176.

BLANC J.J. (1959) - Recherches sur les vases du Golfe de Gênes (Région de Portofino). *Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, **37**: 274-287.

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. Cons.*, **171**: 167-176.

BOERO F. (1980) - *Hebella parasitica* (Cnidaria, Hydrozoa): a thecate polyp producing an anthomedusa. *Mar. Biol.*, **59** (3): 133-136.

- BOERO F. (1981) - Systematics and ecology of the hydroid population of two *Posidonia oceanica* meadows. *PSZN I Mar. Ecol.*, **2** (3): 181-197.
- BOERO F. (2013) - Review of jellyfish blooms in the Mediterranean and Black Sea. *GFCM Stud. Rev.*, **92**: 1.
- BOERO F., CARLI A. (1977) - Popolamenti animali riscontrati sulla rete della tonnarella di Camogli. Primo contributo. In: Atti del IX Congresso SIBM, Lacco Ameno d'Ischia, 19-22 mag 1977: 161-169.
- BOERO F., CARLI A. (1979) - Catture di elasmobranchi nella tonnarella di Camogli (Genova) dal 1950 al 1974. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **47**: 27-34.
- BOERO F., FRESI E. (1986) - Zonation and evolution of a rocky bottom hydroid community. *Mar. Ecol.*, **7** (2): 123-150.
- BOERO F., CARLI A., SARÀ R. (1976) - Considerazioni sulle catture di tonni nella tonnarella di Camogli (GE) (1950-1974). *Mem. Biol. Mar. Ocean.*, **6** (Suppl.): 68-70.
- BOERO F., CHESSA L., CHIMENZ C., FRESI E. (1985) - The zonation of epiphytic Hydroids on the leaves of some *Posidonia oceanica* (L.) Delile beds in the Central Mediterranean. *PSZN I: Mar. Ecol.*, **6** (1): 27-33.
- BOERO F., BALDUZZI A., BAVESTRELLO G., CAFFA B., CATTANEO-VIETTI R. (1986) - Population dynamics of *Eudendrium glomeratum* (Cnidaria: Anthomedusae) on the Portofino Promontory (Ligurian Sea). *Mar. Biol.*, **92** (1): 81-85.
- BONI A., BRAGA G., CONTI S., GELATI R., MARCHETTI G., PASSERI L.D. (1969) - Note illustrative della carta geologica d'Italia. Foglio 83, Rapallo. *Servizio Geologico d'Italia, Roma*: 1-89.
- BOSSOLASCO M., DAGNINO I. (1957) - Sulle correnti costiere nel Golfo di Genova. *Geof. Pura Appl.*, **38** (3): 123-140.
- BOURCART J. (1958) - Les sediments précontinentaux profonds dans le Golfe de Genes. *Deep Sea Res.* (1953), **5** (2-4): 215-221.
- BOYER M., BUSSOTTI S., GUIDETTI P., MATRICARDI G. (1996) - Notes on the flowering and fruiting of *Posidonia oceanica* (L.) Delile beds in the Ligurian Sea (North-West Mediterranean). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **60-61** (1994-95): 21-29.
- BRAMANTI L., VIELMINI I., ROSSI S., TSOUNIS G., IANNELLI M., CATTANEO-VIETTI R., PRIORI C., SANTANGELO G. (2014) - Demographic parameters of two populations of red coral (*Corallium rubrum* L. 1758) in the North Western Mediterranean. *Mar. Biol.*, **161** (5): 1015-1026.
- BRIAN A. (1914) - Copepodi pelagici del Golfo di Genova provenienti dalle raccolte del laboratorio marino di Quarto dei Mille. *Atti Soc. Ligust. Sci. Nat. Geogr.*, **25**: 5-15.
- BRIAN A. (1923) - Une extraordinaire invasion de Véelles sur les côtes de Gênes. Ed. Masson Paris. *La Nature*, **2569**: 416.
- BRIAN A. (1931) - La biologia del fondo a "Scampi" nel Mare Ligure. V. *Aristeomorpha, Aristeus* ed altri macruri natanti. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Regia Univ. Genova*, **11**: 1-6.
- BRIAN A. (1937) - Note fenologiche sui copepodi del phanoplancton del Golfo di Genova. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Regia Univ. Genova*, **17** (94): 1-18.
- BRUNOLDI M., BOZZINI G., CASALE A., CORVISIERO P., GROSSO D., MAGNOLI N., ALESSI J., BIANCHI C.N., MANDICH A., MORRI C., POVERO P., WURTZ M., MELCHIORRE C., VIANO G., CAPPANERA V., FANCIULLI G., BEI M., STASI N., TAIUTI M. (2016) - A permanent automated real-time passive acoustic monitoring system for bottlenose dolphin conservation in the Mediterranean Sea. *PLoS ONE*, **11** (1): e0145362.
- BRUSA A. (1950) - La pesca in Liguria tra Portofino e Moneglia. *Atti Ricerche Studi Geografia, Genova*: 1-130.
- CAGNOLARO L., DI NATALE A., NOTARBARTOLO DI SCIARA G. (1983) - Cetacei. In: *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane*. Vol. 9. AQ2/224 CNR Ed.: 183 pp.
- CALCINAI B., BERTOLINO M., BAVESTRELLO G., MONTORI S., MORI M., PICA D., CERRANO C. (2015) - Comparison between the sponge fauna living outside and inside the coralligenous bioconstruction. A quantitative approach. *Mediterr. Mar. Sci.*, **16** (2): 413-418.
- CAMERANO L., PERACCA M.G., ROSA G. (1889) - Il laboratorio privato di Zoologia Marina a Rapallo. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino*, **4** (53): 1-4.
- CANESSA M., MONTEFALCONE M., CANOVAS MOLINA A., COPPO S., DIVIACCO G., BAVESTRELLO G., MORRI C., BIANCHI C.N. (2014) - Submerged marine caves of Liguria: updating the knowledge. In: H.

Langar, C. Bouafif, A. Ouerghi (eds), Proceedings of the 1<sup>st</sup> Mediterranean Symposium on the Conservation of dark habitats. UNEP/MAP-RAC/SPA, Tunis: 27-32.

CANESSA M., MONTEFALCONE M., BAVESTRELLO G., POVERO P., COPPO S., MORRI C., BIANCHI C.N. (2017) - Fishery maps contain approximate but useful information for inferring the distribution of marine habitats of conservation interest. *Est. Coast. Shelf Sci.*, **187**: 74-83.

CÁNOVAS-MOLINA A., MONTEFALCONE M., BAVESTRELLO G., CAU A., BIANCHI C.N., MORRI C., CANESE S., BO M. (2016) - A new ecological index for the status of mesophotic megabenthic assemblages in the Mediterranean based on ROV photography and video footage. *Cont. Shelf Res.*, **121**: 13-20.

CAPPANERA V., CASTELLANO M., BAVA S., POVERO P., FANCIULLI G., CATTANEO-VIETTI R. (2010) - Andamenti delle catture e condizioni meteo-marine nella tonnarella di Camogli (Mar Ligure). *Biol. Mar. Mediterr.*, **17** (1): 134-137.

CAPPANERA V., VENTURINI S., CAMPODONICO P., BLINI V., ORTENZI C. (2012) - *Valutazione dell'impatto antropico legato alle attività svolte nell'Area Marina Protetta Portofino. Le attività di fruizione 2010-2011.* Min. Ambiente, AMP Portofino, DISTAV Unige: 48 pp.

CARLI A.M. (1968) - Ricerche planctologiche italiane nell'anno geofisico internazionale 1957-58. II. Osservazioni sullo zooplankton raccolto in Mar Ligure. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, **23** (2): 93-141.

CARUS J.V. (1884) - *Prodromus faunae Mediterraneae: si vede scriptio animalium Maris Mediterranei incolumarum.* Schweizerbart.

CASALE A., BRUNOLDI M., GROSSO D., ALESSI J., CAPPANERA V., TAIUTI M. (2016) - ARION System for coastal dolphin conservation: A tool for real-time dolphin passive acoustic monitoring in the Portofino Marine Protected Area. *Proceedings of Meetings on Acoustics 4ENAL. Acoustical Society of America*, **27**: 070009.

CASTELLANO M., RUGGIERI N., GASPARINI G. P., LOCITANI M., CATTANEO-VIETTI R., POVERO P. (2008) - LTER-AMP-Portofino (Mar Ligure): variabilità stagionale ed interannuale delle forzanti meteo-climatiche, delle variabili fisico-chimiche e biologiche del comparto pelagico. 6° Convegno Nazionale Scienze dal Mare 'Quali mari italiani?'.

CATANESE G., GRAU A., VALENCIA J.M., GARCIA-MARCH J.R., VÁZQUEZ-LUIS M., ALVAREZ E., VILLALBA A. (2018) - *Haplosporidium pinnae* sp. nov., a haplosporidan parasite associated with mass mortalities of the fan mussel, *Pinna nobilis*, in the Western Mediterranean Sea. *J. Inv. Pathol.*, **157**: 9-24.

CATTANEO A., MIRAMONTES E., SAMALENS K., GARREAU P., CAILLAUD M., MARSSET B., CORRADI N., MIGEON S. (2017) - Contourite identification along Italian margins: the case of the Portofino drift (Ligurian Sea). *Marine and Petroleum Geol.*, **87**: 137-147.

CATTANEO R., SIRIGU A.P., TOMMEI A. (1980) - *Mare di Liguria.* Centro Studi Unione Camere Commercio Liguri, Genova: 162 pp.

CATTANEO-VIETTI R. (1984) - Andamento stagionale del popolamento di Molluschi Opistobranchi nel Mar Ligure. *Congr. Soc. It. Malacol.*, **22**: 85-96.

CATTANEO-VIETTI R. (1991) - Bathymetric distribution of soft-bottom opisthobranchs along the Ligurian and Tuscany continental slope (Western Mediterranean). *Proc. 10<sup>th</sup> Int. Malacol. Congress, Tubingen*, 1989: 327-334.

CATTANEO-VIETTI R. (2018) - Structural changes in Mediterranean marine communities: lessons from the Ligurian Sea. *Rendiconti Lincei. Sci. Fis. Nat.*, **29** (3): 515-524.

CATTANEO-VIETTI R., BAVA S. (2009) - *La Tonnarella e la pesca artigianale a Camogli.* Le Mani. Micro Art's Publ, Recco: 143 pp.

CATTANEO-VIETTI R., MOJETTA A. (2021) - The essential role of diving in Marine Biology. *Bull. Environ. Life Sci.*, **3** (1): 1-44.

CATTANEO-VIETTI R., ORSI RELINI L., WÜRTZ M. (1985) - *La pesca in Liguria.* Ed. Unioncamere Genova: 190 pp.

CATTANEO-VIETTI R., CHEMELLO R., GIANUZZI-SAVELLI R. (1990) - *Atlas of the Mediterranean Nudibranchs.* Ed. Conchiglia, Roma: 264 pp.

CATTANEO-VIETTI R., BAVESTRELLO G., CERRANO C. (1995) - Prime osservazioni sul corallo rosso profondo lungo il Promontorio di Portofino. In: *Seconda ricerca sul corallo rosso nelle acque italiane.* Ministero per le Risorse agricole, alimentari e forestali. Centro Lubrense Esplorazioni Marine: 104-113.

- CATTANEO-VIETTI R., ALBERTELLI G., ALIANI S., BAVA S., BAVESTRELLO G., BENEDETTI-CECCHI L., WÜRTZ M. (2010) - The Ligurian Sea: present status, problems and perspectives. *Chem. Ecol.*, **26** (S1): 319-340.
- CATTANEO-VIETTI R., CAPPANERA V., CASTELLANO M., POVERO P. (2015) - Yield and catch changes in a Mediterranean small tuna trap: a warming change effect? *Mar. Ecol.*, **36** (2): 155-166.
- CATTANEO-VIETTI R., BAVA S., CAPPANERA V. (2020) - *La tonnarella. Una storia camoglina*. Sabatelli Ed., Savona: 124 pp.
- CEPPODOMO I., GALLI C., ZATTERA A. (1989) - Classificazione ecotipologica delle coste italiane. Carte granulometriche. *ENEA, Roma, Collana Studi Ambientali*: 1-15 (+19 carte).
- CERRANO C., BAVESTRELLO G. (2008) - Medium-term effects of die-off of rocky benthos in the Ligurian Sea. What can we learn from gorgonians? *Chem. Ecol.*, **24** (S1): 73-82.
- CERRANO C., BAVESTRELLO G., CICOGNA F., CATTANEO-VIETTI R. (1999) - Nuove esperienze sul trapianto e sugli effetti del prelievio di corallo rosso nel mar ligure. Biologia e tutela del corallo rosso e di altri ottocoralli del Mediterraneo. Ministero per le Politiche Agricole, Roma: 57-73.
- CERRANO C., BAVESTRELLO G., BIANCHI C.N., CATTANEO-VIETTI R., BAVA S., MORGANTI C., SPONGA F. (2000) - A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (Northwestern Mediterranean), summer 1999. *Ecol. Lett.*, **3** (4): 284-293.
- CERRANO C., BAVESTRELLO G., BIANCHI CN., CALCINAI B., CATTANEO-VIETTI R., MORRI C., SARÀ M. (2001) - The role of sponge bioerosion in Mediterranean coralligenous accretion. In: *Mediterranean Ecosystems*, Springer, Milano: 235-240.
- CERRANO C., ARILLO A., AZZINI F., CALCINAI B., CASTELLANO L., MUTI C., BAVESTRELLO G. (2005) - Gorgonian population recovery after a mass mortality event. *Aquat. Cons. Mar. Freshwat. Ecosyst.*, **15** (2): 147-157.
- CERRANO C., TOTTI C., SPONGA F., BAVESTRELLO G. (2006) - Summer disease in *Parazoanthus axinellae* (Schmidt, 1862) (Cnidaria, Zoanthidea). *It. J. Zool.*, **73** (4): 355-361.
- CERRANO C., DANOVARO R., GAMBI C., PUSCEDDU A., RIVA A., SCHIAPARELLI S. (2010) - Gold coral (*Savalia savaglia*) and gorgonian forests enhance benthic biodiversity and ecosystem functioning in the mesophotic zone. *Biodiv. Conserv.*, **19** (1): 153-167.
- CERRANO C., CARDINI U., BIANCHELLI S., CORINALDESI C., PUSCEDDU A., DANOVARO R. (2013) - Red coral extinction risk enhanced by ocean acidification. *Sci. Rep.*, **3** (1): 1-7.
- CERRANO C., BIANCHELLI S., DI CAMILLO C.G., TORSANI F., PUSCEDDU A. (2015) - Do colonies of *Lytocarpia myriophyllum*, L. 1758 (Cnidaria, Hydrozoa) affect the biochemical composition and the meiofaunal diversity of surrounding sediments? *Chem. Ecol.*, **31** (1): 1-21.
- CERRANO C., MILANESE M., PONTI M. (2017) - Diving for science-science for diving: volunteer scuba divers support science and conservation in the Mediterranean Sea. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.*, **27** (2): 303-323.
- CEVASCO M.G., PICONE P., DELLA CROCE N. (1980) - Ecologia e biologia dei porti del Mar Ligure e Alto Tirreno. 10. Popolamento zooplanctonico (maggio 1975). *Atti Soc. It. Sci. Nat. Mus. Civ. Sci. Nat. Milano*, **121**: 61-68.
- CICOGNA F., CATTANEO-VIETTI R. (1993) - *Il Corallo rosso in Mediterraneo: arte, storia e scienza*. Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Roma: 263 pp.
- 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.
- CINELLI F., FRESI E., MAZZELLA L., PANSINI M., PRONZATO R., SVOBODA A. (1977) - Distribution of benthic phyto- and zoocoenoses along a light gradient in a superficial marine cave. In: *Biology of benthic organisms*. Pergamon: 173-183.
- COPPARI M., MESTICE F., BETTI F., BAVESTRELLO G., CASTELLANO L., BO M. (2019) - Fragmentation, re-attachment ability and growth rate of the Mediterranean black coral *Antipathella subpinnata*. *Coral Reefs*, **38** (1): 1-14.
- COPPARI M., FERRIER-PAGÈS C., CASTELLANO M., MASSA F., OLIVARI E., BAVESTRELLO G., BO M. (2020a) - Seasonal variation of the stable C and N isotopic composition of the mesophotic black coral *Antipathella subpinnata* (Ellis & Solander, 1786). *Est. Coast. Shelf Sci.*, **233**: 106520.
- COPPARI M., FUMAROLA L., BRAMANTI L., ROMANS P., PILLOT R., BAVESTRELLO G., BO M. (2020b) - Unveiling asexual reproductive traits in black corals: polyp bail-out in *Antipathella subpinnata*. *Coral*

Reefs, **39** (6): 1517-1523.

COPPO S., DIVIACCO G., MONTEPAGANO E. (2020) - Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria: cartografia delle praterie di *Posidonia oceanica* e dei principali popolamenti marini costieri. Regione Liguria.

CORINALDESI C., CANENSI S., DELL'ANNO A., TANGHERLINI M., DI CAPUA I., VARRELLA S., WILLIS T.J., CERRANO C., DANOVARO R. (2021) - Multiple impacts of microplastics can threaten marine habitat-forming species. *Commun. Biol.*, **4** (1): 1-13.

CORINALDESI C., VARRELLA S., TANGHERLINI M., DELL'ANNO A., CANENSI S., CERRANO C., DANOVARO R. (2022) - Changes in coral forest microbiomes predict the impact of marine heatwaves on habitat-forming species down to mesophotic depths. *Sci. Total Env.*: 153701.

CORRADI N., FANUCCI F., FIRPO M., PICCAZZO M., TRAVERSO M. (1980) - *L'olocene della piattaforma continentale ligure da Portofino alla Spezia*. Ist. Idrografico Marina Genova, F.C. 1099: 1-13.

CORRADI N., CUPPARI A., FANUCCI F., MORELLI D. (2001) - Gravitational instability of sedimentary masses on the Ligurian Sea margins. *GeoActa*, **1**: 37e44.

CORRIERO G., PRONZATO R., SARÀ M. (1991) - The sponge fauna associated with *Arca noae* L. (Mollusca, Bivalvia). In: *Fossil and recent sponges*. Springer, Berlin, Heidelberg: 395-403.

CORTEMIGLIA G.C., TERRANOVA R. (1974) - Aspetti geomorfologici, idrologici e oceanografici del golfo di Rapallo. *Atti Soc. It. Sci. Nat. Mus. Civ. Storia Nat. Milano*, **115** (3-4): 285-384.

COSTANTINI F., ROSSI S., PINTUS E., CERRANO C., GILI J.M., ABBIATI M. (2011) - Low connectivity and declining genetic variability along a depth gradient in *Corallium rubrum* populations. *Coral reefs*, **30** (4): 991-1003.

COVAZZI HARRIAGUE A., BIANCHI C.N., ALBERTELLI G. (2006) - Soft-bottom macrobenthic community composition and biomass in a *Posidonia oceanica* meadow in the Ligurian Sea (NW Mediterranean). *Est. Coast. Shelf Sci.*, **70**: 251-258.

DANOVARO R., FABIANO M., BOYER M. (1994) - Seasonal changes of benthic bacteria in a seagrass bed (*Posidonia oceanica*) of the Ligurian Sea in relation to origin, composition and fate of the sediment organic matter. *Mar. Biol.*, **119**: 489-500.

DA PRATO C. (1876) - *Saggio storico civile e religioso del Comune di Portofino*. Genova.

DE LA FUENTE G., ASNAGHI V., CHIANTORE M., THRUSH S., POVERO P., VASSALLO P., PAOLI C. (2019) - The effect of *Cystoseira* canopy on the value of midlittoral habitats in NW Mediterranean, an energy assessment. *Ecol. Model.*, **404**: 1-11.

DE MADDALENA A., HEIM W. (2012) - Mediterranean great white sharks: a comprehensive study including all recorded sightings. McFarland.

DELLA CROCE N. (1952) - Variazioni stagionali sullo zooplankton di superficie pescato a Punta del Mesco (La Spezia) tra il 15-10-1949 ed il 30-3-1951. *Boll. Ist. Biol. Univ. Genova*, **24** (157): 87-116.

DELLA CROCE N. (1959) - Copepodi pelagici raccolti nelle crocere talassografiche del "Robusto" nel Mar Ligure e Alto Tirreno. *Boll. Ist. Biol. Univ. Genova*, **29** (176): 29-114.

DESTEFANIS L., PESSANI D. (1983) - Larve planctoniche di Macruri Reptanti ed Anomuri (Crostacei Decapodi) nel Golfo del Tigullio. *Nova Thalassia*, **6**: 77-83.

DEVOTO E., SANGUINETI L. (1931) - Brevi cenni sulle condizioni ittiche della Riviera. Dattiloscritto: 7 pp.

DICAMILLO C.G., BOERO F., GRAVILI C., PREVIATI M., TORSANI F., CERRANO C. (2013) - Distribution, ecology and morphology of *Lytocarpia myriophyllum* (Cnidaria: Hydrozoa), a Mediterranean Sea habitat former to protect. *Biodiv. Cons.*, **22** (3): 773-787.

DIVIACCO G., COPPO S. (2006) - *Atlante degli habitat marini della Liguria*. Centro Stampa Offset.

DIVIACCO G., TUNESI L. (1992) - Criteri naturalistici nella realizzazione di aree protette marine. In: A. Paolella (ed), *Pianificazione e progettazione delle riserve marine*. Cons. Pelagos, Min. Mar. Mer., Ispett. Centrale.

DIVIACCO G., TUNESI L. (1999) - Cartografia dei fondali antistanti la punta di Portofino (Mar Ligure) e osservazioni sui popolamenti bentici. *Atti Congresso AIOL*, **13**: 233-239.

DIVIACCO G., MARINI L., TUNESI L. (1992) - Parco marino di Portofino: criteri metodologici per la stesura della proposta di zonazione. *Oebalia*, **7**: 503-507.

DIVIACCO G., TUNESI L., BIANCHI C.N., MORRI C., CATTANEO-VIETTI R. (2004) - Carta dei principali popolamenti bentonici dell'Area Marina Protetta di Portofino (scala 1:10.000). AMP Portofino, S. Margherita Lig.

ENRICHETTI F., BAVESTRELLO G., COPPARI M., BETTI F., BO M. (2018) - *Placogorgia coronata* first documented record in Italian waters: use of trawl bycatch to unveil vulnerable deep-sea ecosystems. *Aq. Cons. Mar. Freshw. Ecosyst.*, **28** (5): 1123-1138.

ENRICHETTI F., DOMINGUEZ-CARRIÓN C., TOMA M., BAVESTRELLO G., BETTI F., CANESE S., BO M. (2019a) - Megabenthic communities of the Ligurian deep continental shelf and shelf break (NW Mediterranean Sea). *PloS ONE*, **14** (10): e0223949.

ENRICHETTI F., BO M., MORRI C., MONTEFALCONE M., TOMA M., BAVESTRELLO G., TUNESI L., CANESE S., GIUSTI M., SALVATI E., BERTOLOTTO R.M., BIANCHI C.N. (2019b) - Assessing the environmental status of temperate mesophotic reefs: a new, integrated methodological approach. *Ecol. Indicat.*, **102**: 218-229.

ENRICHETTI F., BAVESTRELLO G., BETTI F., COPPARI M., TOMA M., PRONZATO R., CANESE S., BERTOLINO M., COSTA G., BO M. (2020a) - Keratose-dominated sponge grounds from temperate mesophotic ecosystems (NW Mediterranean Sea). *Mar. Ecol.*, **41** (6): e12620.

ENRICHETTI F., DOMINGUEZ-CARRIÓN C., TOMA M., BAVESTRELLO G., CANESE S., BO M. (2020b) - Assessment and distribution of seafloor litter on the deep Ligurian continental shelf and shelf break (NW Mediterranean Sea). *Mar. Poll. Bull.*, **151**: 110872.

ENRICHETTI F., BAVESTRELLO G., BETTI F., RINDI F., TREGROSSO A., BO M. (2021) - Fate of lost fishing gears: experimental evidence of biofouling colonization patterns from the north-western Mediterranean Sea. *Environ. Poll.*, **268**: 115746.

FACCINI F., GABELLIERI N., PALIAGA G., PIANA P., ANGELINI S., CORATZA P. (2018) - Geoheritage map of the Portofino natural park (Italy). *J. Maps*, **14** (2): 87-96.

FERRANTI M.P., MONTEGGIA D., ASNAGHI V., DAGNINO A., GAINO F., MORETTO P., CHIANTORE M. (2019) - Distribution of the Mediterranean ribbed limpet *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 along the Ligurian coast and implications for conservation actions. *Mediterr. Mar. Sci.*, **20** (3): 496-501.

FERRARI G. (2003) - Censimento. In: F. Cicogna, C.N. Bianchi, G. Ferrari, P. Forti (eds), *Grotte marine: cinquant'anni di ricerca in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma: 431-448.

FUSCO N. (1968) - *Il fondo del mare da Capo di Noli a Sestri Levante con annessa carta di pesca n. 7*. Ministero della Marina Mercantile, DG Pesca Marittima.

GAINO E., PRONZATO R. (1989) - Ultrastructural evidence of bacterial damage to *Spongia officinalis* fibres (Porifera, Demospongiae). *Dis. Aq. Org.*, **6** (1): 67-74.

GALLI L., COLASANTO E., BETTI F., CAPURRO M. (2019) - Pycnogonids (Arthropoda: Pycnogonida) of Portofino, Ligurian Sea (North-Western Mediterranean Sea). *Eur. Zool. J.*, **86**: 241-248.

GARRABOU J., COMA R., BENSOUSSAN N., BALLY M., CHEVALDONNÉ P., CIGLIANO M., CERRANO C. (2009) - Mass mortality in Northwestern Mediterranean rocky benthic communities: effects of the 2003 heat wave. *Global Change Biol.*, **15** (5): 1090-1103.

GATTI G., BIANCHI C.N., MONTEFALCONE M., VENTURINI S., DIVIACCO G., MORRI C. (2017) - Observational information on a temperate reef community helps understanding the marine climate and ecosystem shift of the 1980-90s. *Mar. Poll. Bull.*, **114** (1): 528-538.

GAUTIER Y.V. (1956) - Bryozoaires. *Rés. Sci. Camp. Calypso*, **5** (2):189-225.

GAUTIER Y.V. (1958) - Sur quelques Bryozoaires de la zone à coraux profonds du golfe de Gênes. *Bull. Inst. Oceanogr.*, **1123**: 1-11.

GEROVASILEIOU V., BIANCHI C.N. (2021) - Mediterranean marine caves: a synthesis of current knowledge. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **59**: 1-88.

GHISOTTI F., FANELLI L. (1971) - Parco naturale marino di Portofino: prospettive naturali e giuridiche. *Quad. Italia Nostra*, **7**: 77-87.

GIANMARINO S., NOSENGO S., VANNUCCI S. (1959) - Risultanze geologico-paleontologiche sul conglomerato di Portofino (Liguria orientale). *Atti Ist. Geol. Univ. Genova*, **7**: 305-363.

GIOVANNETTI E., MONTEFALCONE M., BIANCHI C.N., MORRI C., ALBERTELLI G. (2006) - Structural variability of the epiphytic community in a *Posidonia oceanica* meadow (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (4): 145-148.

GIOVANNETTI E., LASAGNA R., MONTEFALCONE M., BIANCHI C.N., ALBERTELLI G., MORRI C.

(2008) - Inconsistent responses to substratum nature in *Posidonia oceanica* meadows: an integration through complexity levels? *Chem. Ecol.*, **24** (S1): 145-153.

GIOVANNETTI E., MONTEFALCONE M., MORRI C., BIANCHI C.N., ALBERTELLI G. (2010) - Early warning response of *Posidonia oceanica* epiphyte community to environmental alterations (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Mar. Poll. Bull.*, **60** (7): 1031-1039.

GIULIANI S., VIRNO LAMBERTI C., SONNI C., PELLEGRINI D. (2005) - Mucilage impact on gorgonians in the Tyrrhenian Sea. *Sci. Total Environ.*, **353**: 340-349.

GUIDETTI P. (2001) - Detecting environmental impacts on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile: the use of reconstructive methods in combination with 'beyond BACI' designs. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **260** (1): 27-39.

GUIDETTI P., MILAZZO M., BUSSOTTI S., MOLINARI A., MURENU M., PAIS A., SPANO N., BALZANO R., AGARDY T., BOERO F., CARRADA G., CATTANEO-VIETTI R., CAU A., CHEMELLO R., GRECO S., MANGANARO A., NOTARBARTOLO DI SCIARA G., RUSSO G.F., TUNESI L. (2008) - Italian marine reserve effectiveness: does enforcement matter? *Biol. Conserv.*, **141**: 699-709.

ISSEL R. (1912) - Il bentos animale delle foglie di *Posidonia* studiato dal punto di vista bionomico. *Zool. Jahrb.*, **33**: 379-420.

ISSEL R. (1918) - *Biologia marina*. Hoepli, Milano: 607 pp.

ISSEL R. (1928) - Sulle relazioni etologiche fra Sifonofori (*Velella spirans* E.) e Gasteropodi nudibranchi (*Fiona marina* F.) nel Mare Ligure. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Regia Univ. Genova*, **8**: 1-7.

ISSEL R. (1931) - La biologia del fondo a "Scampi" nel Mare Ligure. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Regia Univ. Genova*, **43**: 1-8.

ISSEL R. (1932) - La fauna profonda del golfo di Genova dal punto di vista ecologico e pratico. *Boll. Zool.*, **3**: 15-21.

LANTERI L., GARIBALDI F., MANNINI A., FRANCO A., FELETTI M., IERARDI S., RELINI G. (2011) - Catture per unità di sforzo della pesca con la sciabica da natante in Liguria nella stagione 2009-2010. *Biol. Mar. Mediterr.*, **18** (1): 348-349.

LANTERI L., GARIBALDI F., MANNINI A., FRANCO A., CAPPANERA V., MANARATTI G., RELINI G. (2014) - La pesca del rossetto *Aphia minuta* (Risso, 1918) in Liguria nelle stagioni 2011/12 e 2012/13. *Biol. Mar. Mediterr.*, **21** (1): 277-278.

LANTERI L., CASTELLANO L., GARIBALDI F. (2017) - New record of *Alopias superciliosus* Lowe, 1841 in the north-western Mediterranean and annotated review of the Mediterranean records. *Acta Adriatica. Int. J. Mar. Sci.*, **58** (2): 313-322.

LASAGNA R., MONTEFALCONE M., BIANCHI C.N., MORRI C., ALBERTELLI G. (2006a) - Approccio macrostrutturale alla valutazione dello stato di salute di una prateria di *Posidonia oceanica*. *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (1): 379-385.

LASAGNA R., MONTEFALCONE M., BIANCHI C.N., MORRI C., ALBERTELLI G. (2006b) - Morphology of a *Posidonia oceanica* meadow under altered sedimentary budget. *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (4): 245-249.

LASAGNA R., MONTEFALCONE M., MORRI C., BIANCHI C.N., ALBERTELLI G. (2008) - Aree Marine Protette e praterie di *Posidonia oceanica*: è stata efficace la tutela fino ad oggi? Il caso dell'AMP di Portofino (Mar Ligure). *Atti AIOL*, **19**: 251-255.

LASAGNA R., MONTEFALCONE M., ALBERTELLI G., CORRADI N., FERRARI M., MORRI C., BIANCHI C.N. (2011) - Much damage for little advantage: field studies and morphodynamic modelling highlighted the environmental impact of an apparently small coastal mismanagement. *Est. Coast. Shelf Sci.*, **94**: 255-262.

LEDDA F.D., PRONZATO R., MANCONI R. (2014) - Mariculture for bacterial and organic waste removal: a field study of sponge filtering activity in experimental farming. *Aquacult. Res.*, **45** (8): 1389-1401.

LICANDRO P., IBANEZ F. (2000) - Changes of zooplankton communities in the Gulf of Tigullio (Ligurian Sea, Western Mediterranean) from 1985 to 1995. Influence of hydroclimatic factors. *J. Plankton Res.*, **22** (12): 2225-2253.

LOCRITANI M., GASPARINI G.P., CARMISCIANO C., CASTELLANO M., POVERO P. (2011) - The driving forces of the biotic processes along an offshore gradient in the Ligurian basin (Portofino Promontory) during 2008. EGU General Assembly 2011.

LONGOBARDI L., BAVESTRELLO G., BETTI F., CATTANEO-VIETTI R. (2017) - Long-term changes in a

- Ligurian infralittoral community (Mediterranean Sea): a warning signal? *Reg. Stud. Mar. Sci.*, **14**: 15-26.
- LOSI V., SBROCCA C., GATTI G., SEMPRUCCI F., ROCCHI M., BIANCHI C.N., BALSAMO M. (2018) - Sessile macrobenthos (Ochrophyta) drives seasonal change of meiofaunal community structure on temperate rocky reefs. *Mar. Env. Res.*, **142**: 295-305.
- LUCREZI S., MILANESE M., MARKANTONATOU V., CERRANO C., SARÀ A., PALMA M., SAAYMAN M. (2017) - Scuba diving tourism systems and sustainability: perceptions by the scuba diving industry in two Marine Protected Areas. *Tour. Manag.*, **59**: 385-403.
- LUCREZI S., MILANESE M., CERRANO C., PALMA M. (2019) - The influence of scuba diving experience on divers' perceptions, and its implication for managing diving destinations. *PloS ONE*, **14** (7): e0219306.
- LUCREZI S., FERRETTI E., MILANESE M., SARÀ A., PALMA M. (2021) - Securing sustainable tourism in marine protected areas: lessons from an assessment of scuba divers' underwater behaviour in non-tropical environments. *J. Ecotour.*, **20** (2): 165-188.
- MACHI E. (1963) - Relazione sull'attività dell'Osservatorio di Biologia marina dal 1956 al 1962. *Ateneo Parmense*, **34** (2): 1-7.
- MANCINI I., RIGO I., OPRANDI A., MONTEFALCONE M., MORRI C., PEIRANO A., VASSALLO P., PAOLI C., BIANCHI C.N. (2020) - What biotic indices tell us about ecosystem change: lessons from the seagrass *Posidonia oceanica*. Indices application on historical data. *Vie et Milieu, Life Env.*, **70** (3-4): 55-61.
- MANGIALAJO L., BARBERIS G., CATTANEO-VIETTI R. (2004) - Contributo alla conoscenza della biodiversità macroalgale delle Aree Marine Protette liguri. *Inf. Bot. It.*, **36** (2): 550-553.
- MARCHETTI R. (1965) - *Ricerche sul corallo rosso della costa ligure e toscana*. Ist. Lombardo Scienze e Lettere.
- MARCHISIO P. (1896) - Echinodermi del Golfo di Rapallo. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino*, **11**: 227.
- MARINI C., FOSSA F., PAOLI C., BELLINGERI M., GNONE G., VASSALLO P. (2015) - Predicting bottlenose dolphin distribution along Liguria coast (northwestern Mediterranean Sea) through different modeling techniques and indirect predictors. *J. Env. Manag.*, **150**: 9-20.
- MARKANTONATOU V., NOGUERA-MÉNDEZ P., SEMITIEL-GARCÍA M., HOGG K., SANO M. (2016) - Social networks and information flow: building the ground for collaborative marine conservation planning in Portofino Marine Protected Area (MPA). *Ocean Coast. Manag.*, **120**: 29-38.
- MASSI D., FIORENTINO F., ZAMBONI A., RELINI G. (1994) - Variazioni della biomassa sbarcata e della tipologia della pesca a strascico di S. Margherita Ligure nell'ultimo quinquennio. *Biol. Mar. Mediterr.*, **1** (1): 325-326.
- MATRICARDI G. (1995) - Research in progress on *Posidonia oceanica* in the Ligurian Sea, Western Mediterranean. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, **34**: 35.
- MATRICARDI G., MONTAGNA P., PISANO E. (1991) - Settlement and growth strategies of *Electra posidoniae* Gautier on *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest France*, HS 1: 255-262.
- MELEGARI G. (1973) - *Portofino sub.* ERGA, Genova: 1-198.
- MELIADÒ E., BAVESTRELLO G., GNONE G., CATTANEO-VIETTI R. (2020) - Historical review of dolphin bounty hunting in Italy with a focus on the period 1927-37. *J. Cetacean Res. Manage.*, **21** (1): 25-31.
- MISIC C., SCHIAPARELLI S., HARRIAGUE A.C. (2011) - Organic matter recycling during a mucilage event and its influence on the surrounding environment (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Cont. Shelf Res.*, **31** (6): 631-643.
- MONTEFALCONE M., BAUDANA M., VENTURINI S., LASAGNA R., BIANCHI C.N., ALBERTELLI G. (2006a) - Distribuzione spaziale delle praterie di *Posidonia oceanica* nell'Area Marina Protetta di Portofino. *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (2): 90-91.
- MONTEFALCONE M., LASAGNA R., BIANCHI C.N., MORRI C., ALBERTELLI G. (2006b) - Anchoring damage on *Posidonia oceanica* meadow cover: a case study in Prelo cove (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Chem. Ecol.*, **22** (1): 207-217.
- MONTEFALCONE M., BIANCHI C.N., MORRI C., PEIRANO A., ALBERTELLI G. (2006c) - Lower limit typology and functioning of six *Posidonia oceanica* meadows in the Ligurian Sea (NW Mediterranean). *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (4): 262-266.
- MONTEFALCONE M., GIOVANNETTI E., BIANCHI C.N., MORRI C., ALBERTELLI G. (2006d) - Variazione temporale del ricoprimento epifita sulle due facce delle lamine fogliari di *Posidonia oceanica*. *Biol. Mar. Mediterr.*, **13** (1): 606-609.

MONTEFALCONE M., MORRI C., PEIRANO A., ALBERTELLI G., BIANCHI C.N. (2007) - Substitution and phase shift within the *Posidonia oceanica* seagrass meadows of NW Mediterranean Sea. *Est. Coast. Shelf Sci.*, **75**: 63-71.

MONTEFALCONE M., CHIANTORE M., LANZONE A., MORRI C., ALBERTELLI G., BIANCHI C.N. (2008) - Beyond BACI design reveals the decline of the seagrass *Posidonia oceanica* induced by anchoring. *Mar. Poll. Bull.*, **56** (9): 1637-1645.

MONTEFALCONE M., ALBERTELLI G., MORRI C., PARRAVICINI V., BIANCHI C.N. (2009) - Legal protection is not enough: *Posidonia oceanica* meadows in marine protected areas are not healthier than those in unprotected areas of the northwest Mediterranean Sea. *Mar. Poll. Bull.*, **58**: 515-519.

MONTEFALCONE M., GIOVANNETTI E., MORRI C., PEIRANO A., BIANCHI C.N. (2013) - Flowering of the seagrass *Posidonia oceanica* in the NW Mediterranean: is there a link with solar activity? *Mediterr. Mar. Sci.*, **14** (2): 416-423.

MONTEFALCONE M., CÁNOVAS MOLINA A., CECCHI E., GUALA I., MORRI C., BAVESTRELLO G., BIANCHI C.N., PIAZZI L. (2014) - Confronto tra due metodologie per la determinazione della qualità ecologica dei popolamenti coralligeni. *Biol. Mar. Mediterr.*, **21** (1): 240-241.

MONTEFALCONE M., MORRI C., PARRAVICINI V., BIANCHI C.N. (2015) - A tale of two invaders: divergent spreading kinetics of the alien green algae *Caulerpa taxifolia* and *Caulerpa cylindracea*. *Biol. Invas.*, **17**: 2717-2728.

MONTEFALCONE M., OPRANDI A., AZZOLA A., MORRI C., BIANCHI C.N. (2022) - Serpulid reefs and their role in aquatic ecosystems: a global review. *Adv. Mar. Biol.*, in stampa.

MORELLI D., CORRADI N., MIGEON S., SAVINI S., OLIVARI E., BALDUZZI I., FANUCCI F. (2021) - Foglio 3 Genova. In: F.L. Chiocci *et al.* (eds), *Atlante dei lineamenti di pericolosità geologica dei mari italiani*. CNR, Roma: 34-37.

MORRI C., BIANCHI C.N. (1988) - Biologia marina a Quarto. *Il Poggio di Quarto Alto, Genova*, **2** (4): 2-3.

MORRI C., BIANCHI C.N. (2001) - Recent changes in biodiversity in the Ligurian Sea (NW Mediterranean): is there a climatic forcing? In: F.M. Faranda, L. Guglielmo, G. Spezie (eds), *Structure and processes in the Mediterranean ecosystems*. Springer Verlag, Milano: 375-384.

MORRI C., BIANCHI C.N., DAMIANI V., PEIRANO A., ROMEO G., TUNESI L. (1986) - L'ambiente marino tra Punta della Chiappa e Sestri Levante (Mar Ligure): profilo ecotipologico e proposta di carta bionomica. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **52**: 213-231.

MORRI C., BIANCHI C.N., DI CAMILLO C.G., DUCARME F., ALLISON W.R., BAVESTRELLO G. (2017) - Global climate change and regional biotic responses: two hydrozoan tales. *Mar. Biol. Res.*, **13** (5): 573-586.

MORRI C., MONTEFALCONE M., GATTI G., VASSALLO P., PAOLI C., BIANCHI C.N. (2019) - An alien invader is the cause of homogenization in the recipient ecosystem: a simulation-like approach. *Diversity*, **11**: 146.

MOTTA C. (1959) - Nuovo contributo alla conoscenza del bentos di scogliera nel sublitorale ligure. *Boll. Atti Centro It. Ric. Sub.*, **1958/1959**: 100-108.

NOTARBARTOLO DI SCIARA G., AGARDY T., HYRENBACH D., SCOVAZZI T., VAN KLAVEREN P. (2008) - The Pelagos Sanctuary for Mediterranean marine mammals. *Aquat. Cons. Mar. Freshw. Ecosyst.*, **18** (4): 367-391.

OPRANDI A., MONTEFALCONE M., MUSUMECI S., MORRI C., POVERO P., BAVESTRELLO G., BIANCHI C.N. (2016) - Bioconstruction in the Marine Protected Area of Portofino (Ligurian Sea). *Biol. Mar. Mediterr.*, **23** (1): 190-193.

OPRANDI A., BIANCHI C.N., KARAYALI O., MORRI C., RIGO I., MONTEFALCONE M. (2019) - Confronto di descrittori a diversi livelli di complessità ecologica per definire lo stato di salute di *Posidonia oceanica* in Liguria. *Biol. Mar. Mediterr.*, **26** (1): 69-72.

OPRANDI A., MUCERINO L., DE LEO F., BIANCHI C.N., MORRI C., AZZOLA A., BENELLI F., BESIO G., FERRARI M., MONTEFALCONE M. (2020) - Effects of a severe storm on seagrass meadows. *Sci. Tot. Environ.*, **748**: 141373.

OPRANDI A., BIANCHI C.N., KARAYALI O., MORRI C., RIGO I., MONTEFALCONE M. (2021) - RESQUE: a novel comprehensive approach to compare the performance of different indices in evaluating seagrass health. *Ecol. Indicators*, **131**: 108118.

ORENGO M.T. (a cura di) (2004) - *Il Cristo degli Abissi dai fondali di San Fruttuoso di Camogli*. Regione Liguria, Genova: 72 pp.

ORSI-RELINI L. (2010) - Non-native marine fish in Italian waters. In: Golani D., Golani-Appelbaum B. (eds), *Fish invasion of the Mediterranean Sea: changes and renewal*. Pensoft, Sofia: 267-292.

ORSI-RELINI L., COSTA M.R. (1986) - Cattura di un marlin a Camogli: segnalazione di *Makaira indica* (Cuvier, 1832) (Osteichthyes, Istiophoridae) nel Mediterraneo. *Doriana*, **6**: 1-4.

ORSI RELINI L., RELINI G., CIMA C., FIORENTINO F., PALANDRI G., RELINI M., TORCHIA G. (1992) - Una zona di tutela biologica ed un parco pelagico per i cetacei del Mar Ligure. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **56/57**: 247-281.

ORSI-RELINI L., PALANDRI G., RELINI M. (2010) - Medusivorous fishes of the Ligurian Sea 3. The young giant, *Mola mola* at the Camogli tuna trap. *Rapports CIESM*, **39**: 613.

PALMA M., RIVAS CASADO M., PANTALEO U., PAVONI G., PICA D., CERRANO C. (2018) - SfM-based method to assess gorgonian forests, *Paramuricea clavata* (Cnidaria, Octocorallia). *Remote Sensing*, **10** (7): 1154.

PANNACCIULLI F.G., RELINI G. (2000) - The vertical distribution of *Chthamalus montagui* and *Chthamalus stellatus* (Crustacea, Cirripedia) in two areas of the NW Mediterranean Sea. In: G. Liebezeit, S. Dittmann, I. Kröncke (eds), *Life at Interfaces and Under Extreme Conditions*. *Hydrobiologia*, **426**: 105-112.

PANSINI M. (1970) - Inquilinismo in *Spongia officinalis*, *Ircinia fasciculata* e *Petrosia ficiformis* della Riviera Ligure di Levante. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **28**: 5-17.

PANSINI M. (1982) - Quelques utilisations de la photographie sous-marine dans l'étude des spongiaires. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, **29** (6): 183-184.

PANSINI M., MUSSO B. (1991) - Sponges from trawl-exploitable bottoms of Ligurian and Tyrrhenian seas: distribution and ecology. *Mar. Ecol.*, **12** (4): 317-329.

PANSINI M., PRONZATO R. (1975) - Analisi preliminare sulla distribuzione dei Poriferi in aree sottoposte a differenti tipi di inquinamento. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **43**: 21-32.

PANSINI M., PRONZATO R. (1985) - Distribution and ecology of epiphytic Porifera in two *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows of the Ligurian and Tyrrhenian Sea. *PSZN I: Mar. Ecol.*, **6** (1): 1-11.

PANSINI, M., PRONZATO R. (1990) - Observations on the dynamics of a Mediterranean sponge community. In: K. Ruetzler (ed), *New perspectives in sponge biology*: 404-415.

PAOLI C., VASSALLO P., DAPUETO G., FANCIULLI G., MASSA F., VENTURINI S., POVERO P. (2017) - The economic revenues and the energy costs of cruise tourism. *J. Clean. Prod.*, **166**: 1462-1478.

PAOLI C., POVERO P., BURGOS E., DAPUETO G., FANCIULLI G., MASSA F., SCARPELLINI P., VASSALLO P. (2018) - Natural capital and environmental flows assessment in marine protected areas: the case study of Liguria region (NW Mediterranean Sea). *Ecol. Modell.*, **368**: 121-135.

PAOLI C., VASSALLO P., POZZI M., MASSA F., RIGO I., FANCIULLI G., CAPPANERA V., MEROTTO L., VENTURINI S., LAVARELLO I., VALERANI C., GAZALE V., ZANELLO A., VANNINI M., POVERO P., DAPUETO G. (2020) - Towards strong sustainability: a framework for economic and ecological management of marine protected areas. *Vie et Milieu Life Env.*, **70**: 209-223.

PAPA L. (1984) - A wave refraction investigation in the northern Ligurian Sea. *Boll. Oceanol. Teor. Appl.*, **2** (4): 267-278.

PARETO L., GARIBALDI G., CIOCCA F. (1846) - *Descrizione di Genova e del Genovesato. Vol I Natura non organizzata*. Genova, Tipografia Ferrando.

PARONA C. (1898) - La pesca marittima in Liguria. *Atti Soc. Ligure Sci. Nat. Geogr.*, **9**: 1-69.

PARRAVICINI V., MICHELI F., MONTEFALCONE M., MORRI C., VILLA E., CASTELLANO M., POVERO P., BIANCHI C.N. (2013) - Conserving biodiversity in a human-dominated world: degradation of marine sessile communities within a protected area with conflicting human uses. *PLoS ONE*, **8**: e75767.

PASTORINO E., CANU S. (1965) - Osservazioni intorno alla fauna marina bentonica di Camogli e dintorni (Riviera Ligure di Levante). *Doriana*, **4** (159): 1-9.

PELLATI A. (1934) - La penisola di Portofino. Note geomorfologiche. *Natura*, **25**: 13-34.

PELEGRINO C., TORTONESE E. (1982) - *Pesci marini e prodotti alimentari derivati*. EdAgricole.

PELLERANO A. (2016) - Il Laboratorio Marino e la Società Ligure Sarda per la Protezione della Pesca. *Biol.*

*Mar. Mediterr.*, **23** (Suppl. 1): 3-105.

PÉRÈS J.M. (1982) - Zonations and organismic assemblages. In: Kinne O. (ed), J. Wiley & Sons, Chichester (UK). *Marine Ecology*, **5** (1): 9-576.

PÉRÈS J.M., PICARD J. (1964) - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, **31** (47): 1-137.

PESSANI D. (1975) - Ricerche sulle larve di Crostacei Decapodi nel Golfo Tigullio (Mar Ligure). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **43**: 41-62.

PESSANI D., SALTON L. (1998) - Planktonic larval stages of Brachyura in the Gulf of Tigullio (Ligurian Sea, Italy). *Invertebr. Reprod. Dev.*, **33** (2-3): 201-208.

PIAZZI L., CECCHERELLI G., LA MANNA G., GUALA I., CECCHI E., SERENA F., BIANCHI C.N., MORRI C., MONTEFALCONE M. (2016) - Differences in coralligenous assemblages across a gradient of human pressure. *Biol. Mar. Mediterr.*, **23** (1): 194-197.

PIAZZI L., BIANCHI C.N., CECCHI E., GATTI G., GUALA I., MORRI C., SARTORETTO S., SERENA F., MONTEFALCONE M. (2017a) - What's in an index? Comparing the ecological information provided by two indices to assess the status of coralligenous reefs in the NW Mediterranean Sea. *Aq. Cons. Mar. Freshw. Ecosyst.*, **27**: 1091-1100.

PIAZZI L., GENNARO P., CECCHI E., SERENA F., BIANCHI C.N., MORRI C., MONTEFALCONE M. (2017b) - Integration of ESCA index through the use of sessile invertebrates. *Sci. Mar.*, **81** (2): 283-290.

PIAZZI L., ATZORI F., CADONI N., CINTI M.F., FRAU F., CECCHERELLI G. (2018) - Benthic mucilage blooms threaten coralligenous reefs. *Mar. Env. Res.*, **140**: 145-151.

PIAZZI L., GENNARO P., CECCHI E., BIANCHI C.N., CINTI F., GATTI G., GUALA I., MORRI C., SARTORETTO F., SERENA F., MONTEFALCONE M. (2021) - Ecological status of coralligenous assemblages: tenyears of application of the ESCA index from local to wide scale validation. *Ecol. Indicat.*, **121**: 107077.

PICONE P., DELLA CROCE N., BASSO M.P. (1978) - Ecologia e biologia dei porti del Mar Ligure e Alto Tirreno. 7. Popolamento zooplanctonico (luglio 1972). *Atti 2° Congresso AIOL*, Genova, 29-30 nov 1976: 217-222.

PIRAINO S., BOERO F., AESCHBACH B., SCHMID V. (1996) - Reversing the life cycle: medusae transforming into polyps and cell transdifferentiation in *Turritopsis nutricula* (Cnidaria, Hydrozoa). *Biol. Bull.*, **190** (3): 302-312.

PISANO E., BIANCHI C.N., RELINI G. (1980) - Insediamento su substrati artificiali lungo la falesia di Portofino (Mar Ligure): metodologie e dati preliminari. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, **10** Suppl.: 269-274.

PISANO E., BIANCHI C.N., MATRICARDI G., RELINI G. (1982) - Accumulo della biomassa su substrati artificiali immersi lungo la falesia di Portofino (Mar Ligure). In: Atti del Convegno delle Unità Operative afferenti ai sottoprogetti Risorse Biologiche e Inquinamento Marino. CNR, Roma: 93-105.

POGGI R. (2014) - I Cetacei del Museo Civico di Storia Naturale 'G. Doria' di Genova. *Museol. Sci. Mem.*, **12**: 117-152.

PONTI M., PERLINI R.A., VENTRA V., GRECH D., ABBIATI M., CERRANO C. (2014) - Ecological shifts in Mediterranean coralligenous assemblages related to gorgonian forest loss. *PLoS ONE*, **9** (7): e102782.

PONTI M., GRECH D., MORI M., PERLINI R.A., VENTRA V., PANZALIS, P.A., CERRANO C. (2016) - The role of gorgonians on the diversity of vagile benthic fauna in Mediterranean rocky habitats. *Mar. Biol.*, **163** (5): 120.

PONTI M., TURICCHIA E., FERRO F., CERRANO C., ABBIATI M. (2018) - The understorey of gorgonian forests in mesophotic temperate reefs. *Aq. Cons. Mar. Freshw. Ecosyst.*, **28** (5): 1153-1166.

PRATO G., BARRIER C., FRANCOUR P., CAPPANERA V., MARKANTONATOU V., GUIDETTI P., GASCUEL D. (2016) - Assessing interacting impacts of artisanal and recreational fisheries in a small Marine Protected Area (Portofino, NW Mediterranean Sea). *Ecosphere*, **7** (12): e01601.

PRONZATO R., MANCONI R., CICOGNA F., BAVESTRELLO G., PARODI R. (1994) - Ritmi di contrazione ed espansione dei polipi di *Eunicella cavolini* (Cnidaria, Gorgonacea). *Biol. Mar. Mediterr.*, **1**: 369-370.

PUCE S., BAVESTRELLO G., DI CAMILLO C.G., BOERO F. (2009) - Long-term changes in hydroid (Cnidaria, Hydrozoa) assemblages: effect of Mediterranean warming? *Mar. Ecol.*, **30** (3): 313-326.

RELINI G. (1978) - Campagna di pesca a strascico 1977 sui fondi batiali del Mare Ligure nell'ambito dei programmi finalizzati. Atti 10° Congresso SIBM, Ancona, 29 mag-1 giu 1978. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, **3** (Suppl. 1): 111-122.

RELINI G. (2000) - Demersal Trawl Surveys in Italian Seas: a short review. In: Bertrand J., Relini G. (eds), *Demersal*

*resources in the Mediterranean. Proceedings of the Symposium on Assessment of demersal resources by direct methods in the Mediterranean and adjacent seas.* Pisa, 18-21 mar 1998. Ed. IFREMER, *Actes de Colloques*, **26**: 46-75.

RELINI G. (2007) - La pesca batiale in Liguria. *Biol. Mar. Mediterr.*, **14** (2): 190-244.

RELINI G. (2015) - Raffaele Issel: antesignano della Biologia Marina Italiana. In: La presenza degli Issel a Genova, Atti del Convegno, Genova Palazzo Ducale, 29 apr 2014. *Collana Studi e Ricerche Accademia Ligure Scienze e Lettere*, **58**: 39-53.

RELINI G., ORSI RELINI L. (2019) - The Pelagos Sanctuary in the Ligurian Sea: our long-term studies on deep fauna. *Bull. Environ. Life Sci.*, **1**: 37-59.

RELINI G., BIANCHI C.N., MATRICARDI G., PISANO E. (1983) - Research in progress on colonisation of hard substrata in the Ligurian Sea. In: *Journée d'études sur les aspects scientifiques concernant les récifs artificiels et la mariculture suspendue*. CIESM, Monaco: 77-78.

RELINI G., PEIRANO A., TUNESI L., ORSI RELINI L. (1985) - La pesca a strascico nella fascia costiera ligure: I. Composizione qualitativa e quantitativa delle catture in un ciclo di campionamento annuale. *Oebalia*, **11** (2): 489-508.

RELINI G., PEIRANO A., TUNESI L. (1986) - Osservazioni sulle comunità dei fondi strascicabili del Mar Ligure Centro-Orientale. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **52**: 139-161.

RELINI G., CIMA C., GARIBALDI F., PALANDRI G., RELINI M., TORCHIA G. (1996) - Una risorsa costiera: il rossetto *Aphia minuta mediterranea*, De Buen, 1931 (Osteichthyes: Gobidae). *Biol. Mar. Mediterr.*, **3** (1): 205-213.

RELINI G., PALANDRI G., RELINI M., GARIBALDI F., TORCHIA G., CIMA C., BELLINGERI M. (1998) - Pesca sperimentale del rossetto in Liguria. *Biol. Mar. Mediterr.*, **5** (3) parte I: 487-502.

RELINI M. (2001) - Changes in a north western Mediterranean fish coastal assemblage on the basis of the catches of the Camogli tuna trap. *Rapp. Comm. Int. Expl. Sci. Mer Médit.*, **36**: 314.

RELINI ORSI L. (1974) - Un ambiente marino di grande interesse naturalistico: i fondi batiali al largo del Promontorio di Portofino. *Atti 4° Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura*. Cacucci, Bari, **1**: 141-148.

RELINI ORSI L., RELINI G. (1972a) - Considerazioni sugli organismi di alcuni fondi batiali tra Capo Vado e la Gorgona. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **40**: 27-45.

RELINI ORSI L., RELINI G. (1972b) - Note sui crostacei decapodi batiali del Mar Ligure. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **40**: 47-73.

RELINI ORSI L., RELINI G. (1979) - Pesca e riproduzione del gambero rosso *Aristeus antennatus* (Decapoda, Penaeidae) nel Mar Ligure. *Quad. Civ. Staz. Idrobiol. Milano*, **7**: 39-62.

RELINI ORSI L., RELINI G. (1982) - La pesca a strascico mesobatiale in Mar Ligure e la ricerca finalizzata. *Naturalista Sicil.*, serie IV, **6** (Suppl. 2): 375-387.

RELINI ORSIL., COSTA M.R., FANCIULLI G., MORI M., RELINI G., VACCHI M., WÜRTZ M. (1979) - Campagna di pesca a strascico batiale nel Mar Ligure: risultati e problemi. In: Atti Convegno Scientifico Nazionale Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini. Roma, 5-7 mar 1979: 243-255.

RELINI ORSI L., ISOLA G., MORI M., RELINI G., VACCHI M. (1982) - Risultati di un quinquennio di osservazioni sulla pesca a strascico profonda in Liguria. in: Atti Convegno UU. OO. afferenti ai sottoprogetti Risorse Biologiche e Inquinamento Marino. Roma, 10-11 nov 1981: 321-337.

RIEDL R. (1971) - Water movement: animals. *Mar. Ecol.*, **1** (2): 1123-1149.

RIGO I., MONTEFALCONE M., MORRI C., BIANCHI C.N., OPRANDI A., VASSALLO P., PAOLI C. (2019) - Use of ecological indices to assess the health status of *Posidonia oceanica* meadows in Eastern Liguria. In: Gargiulo C., Zoppi C. (eds), *Planning, nature and ecosystem services*. FedOAPress, Napoli: 271-280.

RIGO I., DAPUETO G., PAOLI C., MASSA F., OPRANDI A., VENTURINI S., MEROTTO L., FANCIULLI G., CAPPANERA V., MONTEFALCONE M., BIANCHI C.N., MORRI C., PERGENT-MARTINI C., PERGENT G., POVERO P., VASSALLO P. (2020) - Changes in the ecological status and natural capital of *Posidonia oceanica* meadows due to human pressure and extreme events. *Vie et Milieu, Life Env.*, **70** (3-4): 137-148.

RIGO I., PAOLI C., DAPUETO G., PERGENT-MARTINI C., PERGENT G., OPRANDI A., MONTEFALCONE M., BIANCHI C.N., MORRI C., VASSALLO P. (2021) - The natural capital value of the seagrass *Posidonia oceanica* in the North-Western Mediterranean. *Diversity*, **13**: 499.

- ROSSI L. (1950) - Celenterati del Golfo di Rapallo (Riviera Ligure). *Boll. Mus. Zool. Univ. Torino*, **1950**: 193-235.
- ROSSI L. (1958) - Contributo allo studio della fauna di profondità vivente presso la Riviera ligure di Levante. *Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova (Suppl. Doriani)*, **2**: 1-13.
- ROSSI L. (1959) - Le specie di *Eunicella* (Gorgonaria) del Golfo di Genova. *Res Ligusticae*, **118**: 203-225.
- ROSSI L. (1961) - Idroidi viventi sulle scogliere del Promontorio di Portofino (Golfo di Genova). *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **72**: 68-85.
- SALMONA P., VERARDI D. (2001) - The marine protected area of Portofino, Italy: a difficult balance. *Ocean Coast. Man.*, **44** (1-2): 39-60.
- SANTI G. (1962) - *Il pescatore dilettante con ami in acque marine*. Hoepli, Milano: 444 pp.
- SARÀ M. (1958) - Contributo alla conoscenza dei Poriferi del Mar Ligure. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, **70**: 207-244.
- SARÀ M. (1964) - Distribuzione ed ecologia dei Poriferi in acque superficiali della Riviera Ligure di Levante. *Arch. Zoo. It.*, **49**: 181-248.
- SARÀ M. (1966) - Studio quantitativo della distribuzione dei Poriferi in ambienti superficiali della Riviera Ligure di Levante. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **14** (3): 365-386.
- SARÀ M. (1979) - Competition and cooperation in sponge populations. *Symp. Zool. Soc. London*, **25**: 273-284.
- SARÀ M., TORTONESE E. (1974) - Per un parco subacqueo presso il Promontorio di Portofino. In: *Atti Convegno 'Il Monte di Portofino, una presa di coscienza ed un fermo impegno per il suo futuro'*. Amm. Prov. Genova: 61-71.
- SARÀ M., BALDUZZI A., BOERO F., PANSINI M., PESSANI D., PRONZATO R. (1978) - Analisi di un popolamento bentonico di falesia del Promontorio di Portofino: dati preliminari. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **46**: 119-137.
- SARÀ M., BALDUZZI A., BOERO F., PANSINI M., PESSANI D., PRONZATO R. (1981) - Analisi di un popolamento bentonico di falesia del Promontorio di Portofino: dati preliminari. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, **3** (Suppl.1): 635-636.
- SCARSELLA A.R. (1914) - *Annali di Santa Margherita Ligure. Dai suoi primordi all'anno 1863. Scritti per uso dei Sammargherites colti dal Sig. Attilio Regolo Scarsella*. Stabilimento Tipografico Elli Fedele & C., Rapallo: 241 pp.
- SCHIAPARELLI S., CHIANTORE M., CATTANEO-VIETTI R., NOVELLI F., DRAGO N., ALBERTELLI G. (2001) - Structural and trophic variations in a bathyal community in the Ligurian Sea. *Mediterr. Ecosyst.*: 339-346.
- SCHIAPARELLI S., FRANCI G., ALBERTELLI G., CATTANEO-VIETTI R. (2003) - Autoecologia del bivalve perforatore *Gastrochaena dubia* lungo la falesia del Promontorio di Portofino. *Atti AIOL*, **16**: 29-36.
- SCHIAPARELLI S., FRANCI G., ALBERTELLI G., CATTANEO-VIETTI R. (2005) - A non destructive method to evaluate population structure and bioerosion activity of the boring bivalve *Gastrochaena dubia*. *J. Coast. Res.*, **21** (2): 383-386.
- SCHIAPARELLI S., CASTELLANO M., POVERO P., SARTONI G., CATTANEO-VIETTI R. (2007) - A benthic mucilage event in north-western Mediterranean Sea and its possible relationships with the summer 2003 European heatwave: short term effects on littoral rocky assemblages. *Mar. Ecol.*, **28**: 341-353.
- SCIANNA C., NICCOLINI F., BIANCHI C.N., GUIDETTI P. (2018) - Applying organization science to assess the management performance of Marine Protected Areas: an exploratory study. *J. Env. Manag.*, **223**: 175-184.
- SCIANNA C., NICCOLINI F., GIAKOUMI S., DI FRANCO A., GAINES S.D., BIANCHI C.N., SCACCIA L., BAVA S., CAPPANERA V., CHARBONNEL E., CULIOLI J.M., DI CARLO G., DE FRANCO F., DIMITRIADIS C., PANZALIS P., SANTORO P., GUIDETTI P. (2019) - Organization science improves management effectiveness of Marine Protected Areas. *J. Env. Manag.*, **240**: 285-292.
- SEI S., LICANDRO P., SERTORIO Z., FERRARI I. (1999) - Research on zooplankton in the Gulf of Rapallo. *Chem. Ecol.*, **16** (1): 75-93.
- SERTORIO T. (1956) - Zooplankton superficiale delle acque di Genova-Sturla con particolare riguardo ai copepodi. *Boll. Ist. Biol. Univ. Genova*, **26** (163): 71-101.
- SIMONETTI F. (a cura di) (2004) - *Il Cristo degli Abissi: 50 anni di storia*. Regione Liguria, Genova: 144 pp.
- SPARNOCCIA S., SCHIANO M.E., PICCO P., BOZZANO R., CAPPELLETTI A. (2006) - The anomalous warming of summer 2003 in the surface layer of the Central Ligurian Sea (Western Mediterranean). *Ann.*

*Geophys. Eur. Geosci. Union*, **24**: 443-452.

STECHOW E. (1919) - Zur Kenntnis der Hydroidenfauna des Mittelmeeres, Amerikas und anderer Gebiete, nebst Angaben über einige Kirchenpauer'sche Typen von Plumulariden. *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere*, **42** (1): 1-172.

TARDITI G. (2004-05) - *Ernst Haeckel e la visione monistica del mondo*. Scuola di Scienze, Univ. Genova.

TERZIN M., PALETTA M.G., MATTERSON K., COPPARI M., BAVESTRELLO G., ABBIATI M., COSTANTINI F. (2021) - Population genomic structure of the black coral *Antipathella subpinnata* in Mediterranean vulnerable marine ecosystems. *Coral Reefs*, **40** (3): 751-766.

THIBAUT T., BLANFUNÉ A., BOUDOURESQUE C.F., PERSONNIC S., RUITTON S., BALLESTEROS E., BELLAN-SANTINI D., BIANCHI C.N., BUSSOTTI S., CEBRIAN E., CHEMINÉE A., CULIOLI J.M., DERRIEN-COURTEL S., GUIDETTI P., HARMELIN-VIVIEN M., HEREU B., MORRI C., POGGIALE J.C., VERLAQUE M. (2017) - An ecosystem-based approach to assess the status of Mediterranean algae-dominated shallow rocky reefs. *Mar. Poll. Bull.*, **117**: 311-329.

TOMASELLI R., BALDUZZI A., FILIPELLO S. (1973) - Carta bioclimatica d'Italia. In: Tomaselli R. (ed), *La vegetazione forestale d'Italia*. Ministero Agricoltura e Foreste, Collana Verde, **33**: 1-64.

TORTONESE E. (1936) - I Gorgonarii del golfo di Genova. *It. J. Zool.*, **7** (1): 113-125.

TORTONESE E. (1958) - Bionomia marina della regione costiera fra Punta della Chiappa e Portofino (Riviera ligure di levante). *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **11** (2): 167-210.

TORTONESE E. (1959) - Campagnes de la «Calypso» dans le golfe de Gênes. 2 - Echinodermes. *Ann. Inst. Océanogr. Monaco*, **37**: 289-294.

TORTONESE E. (1961) - Nuovo contributo alla conoscenza del bentos della scogliera ligure. *Arch. Oceanogr. Limnol.*, **12** (2): 163-183.

TORTONESE E. (1962) - Recenti ricerche in ambienti litorali del mare Ligure. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **32** (Suppl.): 99-116.

TORTONESE E. (1965) - *I Pesci e i Cetacei del Mar Ligure*. Bozzi, Genova: 216 pp.

TORTONESE E. (1971) - Natura e naturalisti in Liguria. *Atti Acc. Lig. Sci. Lett.*, **28**: 1-16.

TSOUNIS G., MARTINEZ L., BRAMANTI L., VILADRICH N., GILI J. M., MARTINEZ Á., ROSSI S. (2012) - Anthropogenic effects on reproductive effort and allocation of energy reserves in the Mediterranean octocoral *Paramuricea clavata*. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **449**: 161-172.

TUNESI L. (1986) - Modificazioni indotte da scarichi urbani sulla struttura trofica di un popolamento VTC. *Nova Thalassia*, **8** (Suppl. 3): 311-316.

TUNESI L. (1987) - Posidonia, l'amica dei pesci. *Il Golfo*, **2** (9): 80-81.

TUNESI L., DIVIACCO G. (1997) - Observations by submersible on the bottoms off shore Portofino Promontory (Ligurian Sea). In: M. Piccazzo (ed), *Atti 12° Congresso AIOL, Isola di Vulcano, 18-21 sett 1996*, **1**: 61-74.

TUNESI L., MOLINARI A. (2007) - Need of specific measures to protect the dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) in the Italian coastal water: a pilot study in the Portofino MPA (Ligurian Sea). In: 2<sup>nd</sup> Int. Symposium on Mediterranean Groupers, Nice, France. Nice University Press: 10-13.

TUNESI L., PEIRANO A. (1985) - Cartographic bionomique des fonds en face de Chiavari (Mer Ligure-Italie) entre 20 et 300 mètres de profondeur. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, **29**: 213-216.

TUNESI L., PEIRANO A. (1986) - Organisation trophique d'un peuplement des vases terrigènes côtières dans le golfe Marconi (mer Ligure). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, **30** (2): 254.

TUNESI L., VACCHI M. (1994) - Considerazioni sul rinvenimento di *Caulerpa prolifera* (Forsskål) Lamoroux sui fondali del Golfo Tigullio (Mar Ligure). *Atti AIOL*, **10**: 413-419.

VACCHI M., MONTEFALCONE M., PARRAVICINI V., ROVERE A., VASSALLO P., FERRARI M., MORRI C., BIANCHI C.N. (2014) - Spatial models to support the management of coastal marine ecosystems: a short review of best practices in Liguria, Italy. *Mediterr. Mar. Sci.*, **15** (1): 189-197.

VALISANO L., PALMA M., PANTALEO U., CALCINAI B., CERRANO C. (2019) - Characterization of North-western Mediterranean coralligenous assemblages by video surveys and evaluation of their structural complexity. *Mar. Poll. Bull.*, **148**: 134-148.

VAN DE WATER J.A., COPPARI M., ENRICHETTI F., FERRIER-PAGÈS C., BO M. (2020) - Local

conditions influence the prokaryotic communities associated with the mesophotic black coral *Antipathella subpinnata*. *Front. Microbiol.*, **11**: 2423.

VASSALLO P., BELLARDINI D., CASTELLANO M., DAPUETO G., POVERO P. (2022) - Structure and functionality of the mesozooplankton community in a coastal marine environment: Portofino Marine Protected Area (Liguria). *Diversity*, **14** (1): 19.

VENTURINI S., MASSA F., CASTELLANO M., COSTA S., LAVARELLO I., OLIVARI E., POVERO P. (2016) - Recreational boating in Ligurian Marine Protected Areas (Italy): a quantitative evaluation for a sustainable management. *Env. Manag.*, **57** (1): 163-175.

VENTURINI S., CAMPODONICO P., CAPPANERA V., FANCIULLI G., CATTANEO VIETTI R. (2017) - Recreational fisheries in Portofino Marine Protected Area, Italy: some implications for the management. *Fish. Manag. Ecol.*, **24** (5): 382-391.

VENTURINI S., MEROTTO L., CAMPODONICO P., CAPPANERA V., FANCIULLI G., CATTANEO VIETTI R. (2019) - Recreational fisheries within the Portofino MPA and surrounding areas (Ligurian Sea, western Mediterranean Sea). *Mediterr. Mar. Sci.*, **20** (1): 142-150.

VENTURINI S., MASSA F., CASTELLANO M., FANCIULLI G., POVERO P. (2021) - Recreational boating in the Portofino Marine Protected Area (MPA), Italy: characterization and analysis in the last decade (2006-2016) and some considerations on management. *Mar. Poll.*, **127**: 103178.

VEZZULLI L., PREVIATI M., PRUZZO C., MARCHESE A., BOURNE D.G., CERRANO C., VIBRIOSEA CONSORTIUM (2010) - *Vibrio* infections triggering mass mortality events in a warming Mediterranean Sea. *Env. Microb.*, **12** (7): 2007-2019.

VON MÜMM A. (1915) - *Mein Ligurisches*. Heim Buxenstein, Berlin.

WATERS A.W. (1897) - Notes on Bryozoa from Rapallo and other Mediterranean localities. Chiefly Cellariidae. *Zool. J. Linn. Soc.*, **26** (166): 1-21.

WÜRTZ M., FROMENTIN J.M. (2020) - Climate change effects on the Ligurian Sea pelagic ecosystem. What about top pelagic predators? The Mediterranean Sea in the Era of Global Change 2: 30 Years of Multidisciplinary Study of the Ligurian Sea: 147-174.

ZAPATA-RAMÍREZ P.A., HUETE-STAUFFER C., SCARADOZZI D., MARCONI M., CERRANO C. (2016) - Testing methods to support management decisions in coralligenous and cave environments. A case study at Portofino MPA. *Mar. Env. Res.*, **118**: 45-56.

ZUNINI SERTORIO T., DELLA CROCE N., PICONE P. (1980) - Ecologia e biologia dei porti del Mar Ligure e Alto Tirreno. II. Parametri ambientali e popolamento zooplanktonico del Porto di Genova. *Atti Accademia Ligure Scienze e Lettere*, **37**: 3-21.

Giorgio BAVESTRELLO<sup>1</sup>

Federico BETTI<sup>1</sup>

Carlo Nike BIANCHI<sup>1</sup>

Marzia Bo<sup>1</sup>

Valentina CAPPANERA<sup>2</sup>

Nicola CORRADI<sup>1</sup>

Monica MONTEFALCONE<sup>1</sup>

Carla MORRI<sup>1</sup>

Giulio RELINI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dip. di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Univ. di Genova

<sup>2</sup>AMP Portofino, S. Margherita Ligure (GE)



## PREMIO “IL PIANETA AZZURRO” PER TESI DI LAUREA IN BIOLOGIA MARINA V EDIZIONE 2021

L’Istituto per l’Ambiente e l’Educazione Scholé Futuro ONLUS – rete WEEC Italia è un’istituzione senza fini di lucro, “Il Pianeta Azzurro” è un suo progetto di comunicazione ed educazione ambientale per salvaguardare ed incentivare la conoscenza dell’acqua e dei suoi abitanti.

Considerati i loro comuni interessi nella difesa dell’ambiente marino e nella promozione della sua conoscenza e l’importanza di valorizzare le prime ricerche di studenti universitari che intendono dedicarsi allo studio della biologia marina, promuovono il Premio per una tesi di laurea magistrale nel campo della Biologia Marina che intenda avvalersi per la sua attuazione di indagini subacquee.

Nel mese di marzo 2022 si sono svolte le votazioni finali, avvenute per via telematica, concernenti le domande di partecipazione al Premio “il Pianeta Azzurro” per tesi di laurea in Biologia Marina, V edizione, presentato durante il Congresso SIBM di Torino nel 2016 e patrocinato nel 2018 dal World Oceans Day e nel 2020 da AIOSS (Associazione Italiana Operatori Scientifici Subacquei).

Dal 2021 oltre all’AIOSS, ha ottenuto i patrocini di: SIBM, International School for Scientific Diving (ISSD), Reef Check Italia Onlus. Quaest’ultima, fondata nel 2008, è un’associazione scientifica non lucrativa dedicata alla protezione e al recupero delle scogliere del Mediterraneo e di tutte le aree Accademia internazionale di scienze e tecniche subacquee, realtà che riunisce coloro che hanno ricevuto il Tridente d’Oro, premio creato nel 1960 e considerato il “Nobel delle attività subacquee”. Inoltre, si prege del supporto di Media Partner di ScubaZone e del partner tecnico Beuchat International e Best Divers.

Il premio, destinato a studenti in procinto di iniziare la loro tesi specialistica, intende favorire l’utilizzo delle tecniche subacquee premiando questa scelta da parte di chi sta iniziando la sua carriera con una tesi che preveda campionamenti e osservazioni dirette dell’ambiente sommerso. L’attività subacquea, infatti, nel campo delle scienze del mare è diventata negli ultimi decenni un passaggio se non obbligato certo importante per la conoscenza dell’ambiente marino dove rimane fondamentale l’osservazione diretta anche sott’acqua da parte dello studioso.

Domenica 3 aprile alle 13 durante l’Eudi Show 2022 presso la Fiera di Bologna, sul palco Maiorca c’è stata la proclamazione dei vincitori del Premio, grazie all’intervento di alcuni membri della giuria: Carlo Cerrano (Presidente del corso di Laurea magistrale in Biologia Marina presso l’Università Politecnica delle Marche), Massimo Ponti (Coordinatore del Corso di Laurea Magistrale in Biologia marina), Angelo Mojetta (Biologo marino, giornalista e divulgatore scientifico), Stefano Moretto (Responsabile Area: Educazione – Ambiente – Acqua, Progetto “il Pianeta azzurro” presso l’Istituto per l’Ambiente e l’Educazione Scholé Futuro ONLUS).

Abbiamo avuto anche in esclusiva l’intervento della vincitrice del 2020, Rosalia Calicchio dell’Università Politecnica della Marche.

A seguito delle votazioni espresse dalla commissione, coordinata da Angelo Mojetta, sono stati proclamati i vincitori.

In ricordo del nostro caro amico e membro della giuria, per il *premio speciale: "Riccardo Cattaneo Vietti"*, Professore Ordinario di Ecologia presso l'Università Politecnica delle Marche e precedentemente presso l'Università di Genova (il premio speciale consiste in maschera, snorkel e pinne BEUCHAT) ha vinto:

**Francesca Panizzuti**

dell'Università di Milano-Bicocca, Corso di laurea magistrale in *Marine Sciences* con la tesi  
**'Mucilaginous blooms in deep gorgonian forests of Tavolara Punta Coda Cavallo Marine Protected Area: involved species determination and mortality assessments'**

*Il premio della V edizione*, che consiste in GAV ed erogatori Beuchat ed una action camera Best Divers, quest'anno intendeva valorizzare la ricerca scientifica universitaria in ambiente marino mediante l'utilizzo di attrezzature subacquee ed è stato vinto da:

**Carmela Celentano**

dell'Università di Napoli Federico II, Corso di laurea in *Biology and Ecology of the marine environment and sustainable use of marine resources* alla quale vanno le congratulazioni di tutta la commissione esaminatrice per l'alto valore riconosciuto alla sua tesi  
**'Microbial diversity in shallow water hydrothermal vents of Campania Region, Italy'**

Come da regolamento, i primi 3 classificati hanno ricevuto l'iscrizione per un anno all'AIOSS con il rilascio della certificazione europea (requisiti permettendo), l'abbonamento per un anno alla rivista Scubazone ed alla rivista "il Pianeta azzurro".

Ecco la classifica:

- 1) Carmela Celentano
- 2) Francesca Panizzuti
- 3) Verdiana Vellani

In merito a Verdiana Vellani dell'Università degli Studi di Trieste, Corso di laurea in Ecologia dei Cambiamenti Globali (Global Change Ecology) con tesi dal titolo "Physiological response of corals exposed to a combination of heat waves and microplastics. A Mediterranean case study with *Astroides calyculus* (Pallas, 1766)".

Stefano MORETTO  
*pianetazzurro@schole.it*

# SEGNALAZIONE DI UNA COSPICUA POPOLAZIONE DI *LAMPROHAMINOEA OVALIS* (PEASE, 1868) (GASTROPODA, HETEROBRANCHIA) NEI FONDALI DI PORTO SANTO STEFANO (ARGENTARIO)

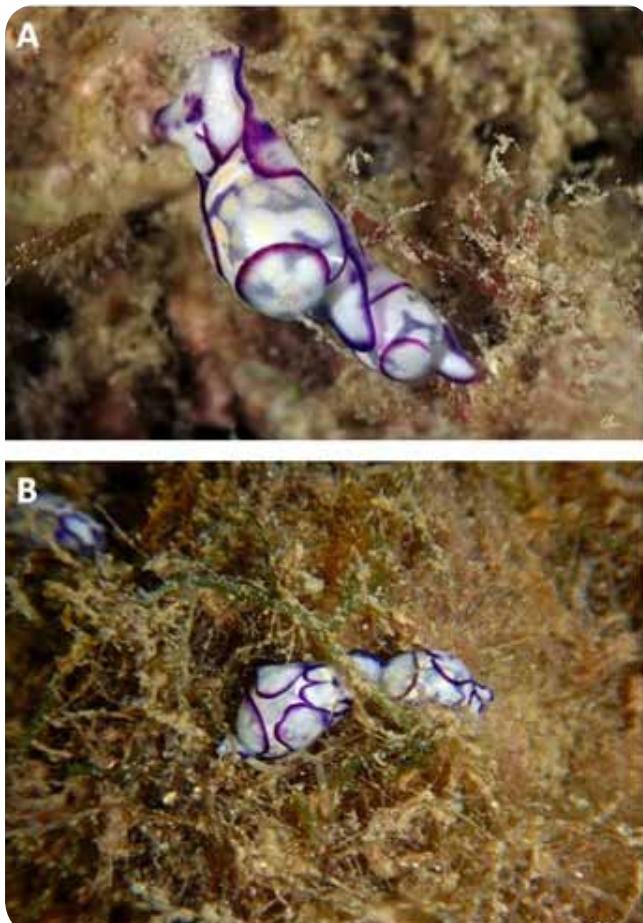


Fig. 1 – A-B) esemplari di *Lamprohaminoea ovalis* rilevate a Cala Grande Nord presso Santo Stefano (Monte Argentario) a fine ottobre 2021 (foto A di Cristiano Cacioli; foto B di Marta Santuari).

Il gasteropode eterobranchio *Lamprohaminoea ovalis* (Pease, 1868) è considerata una specie alloctona presente dal 2001 in Mediterraneo (Fernandez-Vilert *et al.*, 2018), dove è stata inizialmente segnalata, e riportata in molti altri lavori successivi, come *Haminoea cyanomarginata* Heller & Thompson, 1983. Anche se lo status di specie aliena o nativa di *L. ovalis* non è ancora completamente chiarito, la sua distribuzione e progressiva colonizzazione a partire dal Mediterraneo orientale e verso le latitudini più settentrionali ed il Mediterraneo occidentale, suggeriscono una sua origine lessepsiana (Rudman, 2003; Crocetta, 2012; Rizgalla *et al.*, 2018). La specie è segnalata per la prima volta nelle acque italiane da Crocetta e Vazzana (2009) per le coste della Calabria (Saline Joniche, RC) nel 2007, e si rimanda al loro lavoro per una sintesi delle segnalazioni precedenti riferite soprattutto al Mediterraneo orientale, dove più di recente è stata ulteriormente segnalata anche per le coste della Libia (Rizgalla *et al.*, 2018). Successivamente, la specie viene riportata in varie zone delle coste Siciliane (Aci Castello, Castellammare di Golfo-Riserva dello Zingano, Pantelleria) (Crocetta, 2012; Stasolla *et al.*, 2014). Le segnalazioni più recenti sono relative al Golfo di Napoli (Massa Lubrense) da parte di Fabio Russo, in un articolo collettivo del 2014 (Katsanevakis *et al.*, 2014), e a

Palinuro (Tiberti *et al.*, 2015). Nel Mediterraneo occidentale la specie viene rinvenuta per le coste di Maiorca (Baleari) (Fernandez-Vilert *et al.*, 2018; Pontes *et al.*, 2012-2018), mentre più di recente (2021) è stata segnalata anche all'Elba (Azzola *et al.*, com. pers., in stampa), che rappresenta la località più settentrionale in Mediterraneo in cui la specie è attualmente presente.

In questa breve nota viene riportata la segnalazione di un notevole numero di individui di *Lamprohaminoea ovalis* osservato lungo le coste del Monte Argentario (Tirreno settentrionale). La eccezionalità di questa osservazione risiede nel fatto che la specie è stata osservata con un considerevole numero di individui, stimati in diverse centinaia. La specie è stata osservata nel corso di una immersione ricreativa da parte di due degli Autori (MS, CC) il 31 ottobre 2021 a Cala Grande Nord (42°25'49.98"N; 11° 5'50.00"E), non lontano da Porto Santo Stefano (Monte Argentario), distribuita in un ampio range batimetrico da 6 a 30 m.

Sono state effettuate numerose fotografie e osservazioni qualitative sugli esemplari incontrati (Fig. 1 e 2). Gli esemplari presentavano gusci trasparenti senza ornamenti; sulla colorazione di fondo erano evidenti macchie circolari gialle circondate di bianco (a ricordare un uovo fritto...) e presenti sia dorsalmente che ventralmente; macchie dal blu scuro al viola erano anche presenti tra le macchie gialle e bianche; i margini del mantello erano blu-porpora (Fig. 1 e 2). Una dettagliata descrizione morfologica della specie, incluse le numerose varianti della sua colorazione, è reperibile in Oskars e Malaquias (2020).

Le diverse centinaia di individui osservati a Cala Grande Nord, erano distribuiti da 6 fino a 30 m, dove la parete termina in un fondale sabbio-fangoso. Gli esemplari erano insediati sulla falesia rocciosa tra le alghe (Fig. 1 e 2), con la maggior parte degli esemplari distribuita tra i 15 ed i 25 m. A 30 m erano presenti individui anche vicino all'interfaccia tra la falesia ed il fondo, ed anche distribuiti sul fondale sabbio-fangoso. Spesso sono stati osservati individui a coppie o in piccoli gruppi con il tipico comportamento in fila indiana (*trailing behaviour*) (Fig. 1 e 2). La taglia degli esemplari andava da individui molto minimi, sotto i 10 mm, fino a 15 mm. Questo, considerando il notevole numero di individui osservato, potrebbe fare ipotizzare la recente schiusa delle uova e il conseguente insediamento da parte di numerosi giovanili. Anche se la riproduzione è poco conosciuta per questa specie, la copulazione è stata comunque osservata in laboratorio di Rizgalla *et al.* (2018) su esemplari raccolti in Libia, mentre masse di uova deposte sulle alghe (*Cystoseira* sp.) sono state osservate a fine settembre 2007 da Crocetta e Vazzana (2009), nella loro segnalazione relativa alle coste della Calabria. Questi Autori descrivono le masse di uova come traslucide e disposte in cordoncini di capsule bianche. L'unico studio ad oggi disponibile sulla stagionalità di questa specie è quello relativo a tre popolazioni vicino Catania (Lombardo e Marletta, 2021). Questi Autori hanno rilevato in quattro anni di osservazioni stagionali (2017-2020) che le popolazioni di *L. ovalis* compaiono alla fine dell'estate (agosto), raggiungono il picco in autunno, decrescono all'inizio dell'inverno e scompaiono all'inizio della primavera; essi attribuiscono questo andamento al fatto che la specie, termofila, potrebbe non sopravvivere nei periodi freddi. Gli Autori, infine, osservano un

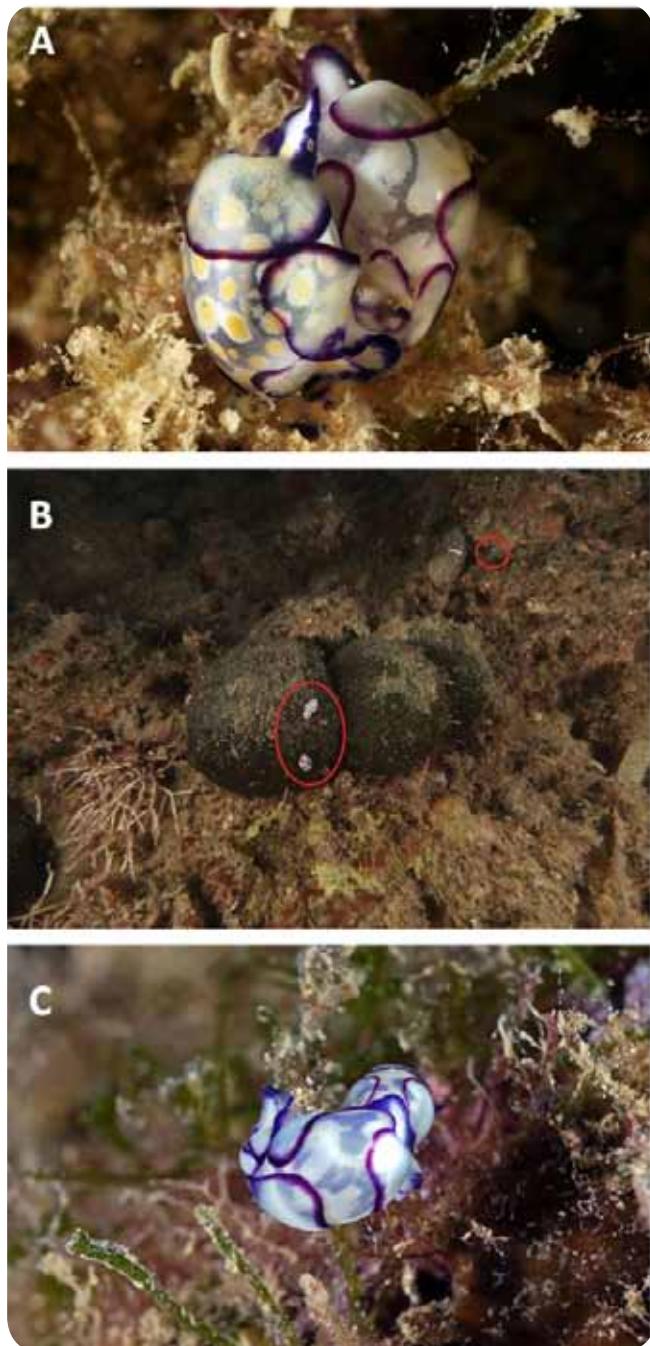


Fig. 2 – A-C) Individui di *Lamprohaminoea ovalis* lungo la falesia di Cala Grande Nord, presso Santo Stefano (Argentario). Si noti nella Foto B, la presenza di individui su *Codium bursa* (cerchi rossi), anche molto piccoli (foto A-C di Cristiano Cacioli; foto B di Marta Santuari).

comportamento riproduttivo in tutti gli anni di studio, ma senza rilevare deposizione e presenza delle masse di uova. È, quindi, molto probabile che nel sito di nostra segnalazione si possa essere verificata una cospicua deposizione di uova nel mese precedente, con numerosi giovanili insediati e rilevati, assieme agli adulti, a fine ottobre.

Una ispezione successiva della stessa zona, del 4 dicembre 2021, non ha fatto rilevare individui della specie; osservazione che sembra coerente con l'andamento stagionale della specie osservato da Lombardo e Marletta (2021). Inoltre, i testimoni di questa segnalazione (MS, CC) ricordano nella stessa zona la presenza della specie nel dicembre 2016, osservata con due esemplari a 30 m profondità sopra una piccola roccia presente su fondale sabbio-fangoso.

Anche i precedenti rinvenimenti sono stati osservati a profondità e su substrati vegetati comparabili a quelli del Monte Argentario, ed in coppie o in piccoli gruppi e con il tipico comportamento in fila indiana (Crocetta e Vazzana, 2009; Rizgalla *et al.*, 2018; Tiberti *et al.*, 2015; Lombardo e Marletta, 2021).

Anche se la specie è già presente anche più a nord dell'Argentario, all'isola d'Elba che rappresenta il sito più settentrionale in Mediterraneo (Azzola *et al.*, com. pers., in stampa), la nostra segnalazione di Cala Nord (Santo Stefano) è degna di nota, non solo per la località, ma per l'eccezionale numero di individui osservati e distribuiti lungo un ampio *range* batimetrico; questo conferma l'espansione di areale e successo di colonizzazione nel Mediterraneo occidentale di *L. ovalis*. Inoltre, con questa nota si rileva che specie era già presente nella zona a fine 2016, e questo mette in evidenza, ancora una volta, l'importanza della *Citizen Science* e della osservazione frequente dell'ambiente marino da parte di *diving* e appassionati di biologia marina. Questo risulta particolarmente rilevante considerando che *L. ovalis*, a differenza di altri eterobranchi (es., *Aplysia dactylomela* Rang, 1828), è una specie di piccole dimensioni, anche se appariscente, e richiede quindi una particolare attenzione e abilità di osservazione.

La presenza di una specie aliena di origine tropicale (Mar Rosso) come *L. ovalis* a queste latitudini, rilevata come indicato prima in quest'area già a partire dal 2016, conferma il trend di riscaldamento delle acque del Mediterraneo, e la progressiva migrazione verso nord di taxa termofili sia autoctoni che alloctoni (Bianchi e Morri, 2003; Bianchi, 2007; Gambi *et al.*, 2009).

*Survey* ulteriori nella zona sono previsti per capire se la cospicua popolazione osservata permane nel tempo e per verificare la presenza e colonizzazione di questa specie in altre aree dell'Argentario.

## Bibliografia

- BIANCHI C.N. (2007) - Biodiversity issues for the forthcoming tropical Mediterranean Sea. *Hydrobiologia*, **580**: 7-21.
- BIANCHI C.N., MORRI C. (2003) - Global seawarming and “tropicalization” of the Mediterranean Sea: biogeographic and ecological aspects. *Biogeographia*, **24**: 319-327.
- CROCETTA F. (2012) - Marine alien Mollusca in Italy: a critical review and state of the knowledge. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, **92** (6): 1357-1365.
- CROCETTA F., VAZZANA A. (2009) - First record of *Haminoea cyanomarginata* (Gastropoda: Haminoeidae) in the Italian seas. *Mar. Biodivers. Rec.*, **2**: e11.
- FERNÁNDEZ-VILERT R., GIMÉNEZ J., MAS G., FIGUEROA I., MOLES J. (2018) - First records of the Red Sea alien mollusk *Haminoea cyanomarginata* (Gastropoda: Heterobranchia: Cephalaspidea) in the Western Mediterranean. *J. Nat. Hist.*, **52** (27-28): 1817-1823.
- 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. Biodiv. Rec.*, **2**: e84.
- LOMBARDO A., MARLETTA G. (2021) - Seasonality of the alien *Lamprohaminoea ovalis* (Pease, 1868) (Gastropoda: Cephalaspidea) along the Central-eastern coasts of Sicily, Central Mediterranean Sea. *Acta Zool. Bulg.*, **73** (4): 621-628.

OSKARS T.R., MALAQUIAS M.A.E. (2020) - Systematic revision of the Indo-West Pacific colorful bubble-snails of the genus *Lamprohaminoea* Habe, 1952 (Cephalaspidea: Haminoeidae). *Invert. System.*, 34 (7): 727-756.

PONTES M., BALLESTEROS M., MADRENAS E. (2012-2018) - *Haminoea cyanomarginata* in OPKOPISTOBRANQUIS. <https://opistobranquis.info/en/mSGvp>

RIZGALLA J., FRIDMAN S., BEN ABDALLAH A., BRON J.E., SHINN A.P. (2018) - First record of the non-native seasnail *Haminoea cyanomarginata* Heller & Thompson, 1983 (Gastropoda: Haminoeidae) in the Southern Mediterranean Sea. *BioInv. Rec.*, 7 (4): 411-414.

RUDMAN W.B. (2003) - *Haminoea cyanomarginata* Heller & Thompson, 1983. Sea Slug Forum. Australian Museum, Sydney. <http://www.seaslugforum.net/showall/hamicyan>

STASOLLA G., RIOLO F., MACALI A., PIERRI C., CROCETTA F. (2014) - Further spreading in the Italian seas of already established non-indigenous mollusk species. *Mar. Biodivers. Rec.*, 7: e12.

TIBERTI L., BARBIERI F., GAMBI M.C. (2015) - Osservazioni sulla presenza di specie aliene lungo le coste della Campania: un esempio di conoscenza ecologica locale e "cittadinanza scientifica". *Notiziario SIBM*, 67: 23-29.

Maria Cristina GAMBI

Ist. Naz. Oceanografia e Geofisica Sperimentale, OGS, Trieste

Marta SANTUARI

Ludomaris, Roma e Halaveli Diving Argentario, Porto Santo Stefano, Grosseto

Cristiano CACIOLI

Halaveli Diving Argentario, Porto Santo Stefano, Grosseto.





**OGS**  
National Institute  
of Oceanography  
and Applied  
Geophysics



## 6° Scientific diving Summer School

21-26 September 2022

Panarea (Aeolian Islands, Italy)

Organized by: OGS (Trieste), University of La Sapienza (Rome), CO2GeoNet and Diving center AMPHIBIA

In collaboration with: Zoological Station Anton Dohrn (Naples) and INGV (Palermo)

Where: ECCSELNatLab-Italy (Panarea, Aeolian Islands)

Endorsement and co-funding: AIOSS and Blue Marine Foundation



### Teaching program:

Topics will cover the geological characteristics of this unique active volcanic area, the associated living communities adapted to natural ocean acidification of the vents, hydrothermal fluids characterization, multiparameter monitoring techniques and definition of experimental protocols for the sampling and study of the benthic ecosystem, focusing on effects of climate change and ocean acidification on organisms, communities and habitat. Special attention will be addressed to Posidonia oceanica meadows in some of the vent's systems.

During the diving activities, students will practice bottom and habitat mapping, gas and water sampling, visual census techniques on benthos, Posidonia oceanica meadows characterization, and in situ measurements with reference to the theoretical lessons.

Lessons and practical laboratories, as well as dive briefings, will be provided in English.

A participation certificate will be issued and the scientific dives will be considered for the release of a European Scientific Diver license and an Advance European Scientific Diver license.

### Eligible participants:

The school is open to students, graduates, specialists, PhD and post-doc students in scientific disciplines and professionals engaged in study and management of the land/sea. A diving license (of any kind), at least 20 certified dives (also recreational), a medical certificate and a DAN-type diving insurance, are necessary to apply.



Follow us on  
Facebook:

Scientific Diving  
Summer School  
Panarea Island

### How to apply

Request and send the application form, together with a CV, detailing your diving experience, at:

[divingschoolpanarea@gmail.com](mailto:divingschoolpanarea@gmail.com)

Deadline for application: 31st July



## *Ecology and functioning of seagrass ecosystems of Salina (Aeolian Islands)*

*2<sup>nd</sup> stage of marine biology and scientific diving*

*Salina, September 28<sup>th</sup> – October 3<sup>rd</sup> 2022*



In collaboration with:



Sponsored by:



**5 scientific dives, 6 theoretical lectures e 4 practical trainings on  
seagrass ecosystems**

*Info e iscrizione: Simona Caruso – [coordsummerschool@gmail.com](mailto:coordsummerschool@gmail.com)*

**MARTINA GAMBIRASI, ANGELO RENATO MOJETTA**

## **SAFARI FOTOSUB**

### **I PESCI DELLE COSTE ITALIANE**

Dopo anni di attesa, purtroppo in piena pandemia, è finalmente uscito il libro “Safari FotoSub. I pesci delle coste italiane” di Martina Gambirasi ed Angelo Renato Mojetta (Ed. La Mandragora di Imola).

Gli appassionati di questa disciplina sportiva, di cui l’Italia vanta una storia veramente suggestiva ed una *leadership* assoluta, lo stavano aspettando, ma c’è voluto un po’ di tempo per uscire con l’opera completa (il così detto “riposo della polpetta”).

L’Italia vanta una storia della subacquea unica ed avvincente, che va dal lavoro alle applicazioni in campo militare, dal campo sportivo, scientifico e ricreativo, e questo libro è proprio frutto di una parte di questa storia, quella dei circoli sub alla “vecchia maniera”. Il papà di Martina, infatti, era uno stimato appassionato ed agonista genovese di pesca subacquea del circolo Albatros. Martina, figlia d’arte, grande appassionata di mare, attraverso l’attività sub e la fotografia vive una carriera sportiva senza esclusione di colpi fra i circoli italiani.

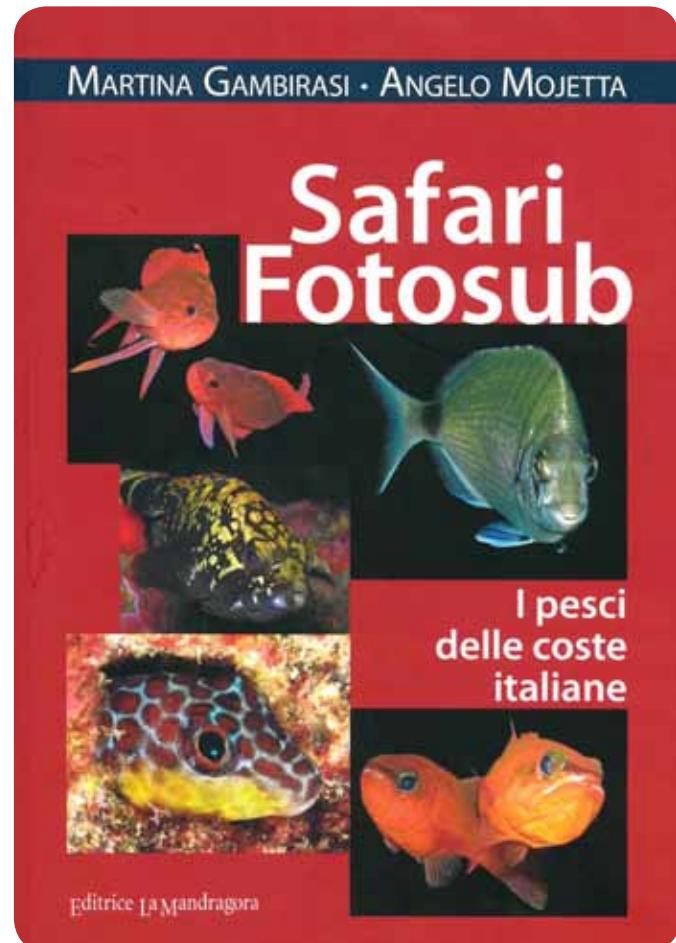
Angelo, da biologo marino e praticante delle attività subacquee, ha maturato una passione per il mare e scolarizzato migliaia di persone all’amore per il Sesto Continente attraverso la scrittura di articoli, rubriche e libri unici nel suo genere (in più di 50 anni di attività!).

Sembra ieri, quando una cerchia stretta di sub esplorava i diversi *habitat* costieri, armati di *reflex* anfibia ad ottica fissa e pellicola, lenti addizionali, tubi macro e l’indomabile obiettivo 60 mm, alla ricerca di scatti rubati agli amati pesci.

La subacquea ricreativa non ha avuto l’evoluzione sperata in termini numerici e di qualità, forse perché costosa, sempre pericolosa, ma sempre più facile e quindi non fidelizzante rispetto ad altri sport che, sarà un caso, continuano ad avere linee editoriali dedicate.

I pesci costieri, però piacciono a tutti, dai “buongustai”, ai pescatori ricreativo/sportivi (in costante aumento), ai subacquei. Molto è cambiato anche nei libri scientifici e divulgativi e basta sfogliare i volumi del Bini o di Tortonese per renderci conto quanto possa essere utile un “manuale da campo” come questo, perché di facile e veloce consultazione, con un giusto numero di specie (160), e soprattutto l’esperienza degli autori, che conoscono intimamente gli *habitat* ed il comportamento dei loro pesciolini.

Questa pubblicazione non può mancare nella libreria del subacqueo e del pescatore, sul comodino dello “scienziato con le pinne” in formazione (o in ripasso), nella *dinette* del navigatore, nei centri di



educazione ambientale dei parchi e degli enti locali (e quindi ovviamente nelle Aree Marine Protette), ma soprattutto nelle librerie, per raggiungere quei tanti sub curiosi, senza fucile, ma con maschera e pinne, che rispondono al nome di snorkelisti e che frequentano assiduamente i litorali mediterranei non potendo resistere al fascino dei suoi più appariscenti abitanti. Relativamente alle passioni sportive, è risaputo che milioni di Italiani hanno la “testa nel pallone”, ma vuoi per questioni di perseguitamento del *fitness*, sempre più persone di tutte le età si danno al nuoto in piscina ed in acque libere (mare e lago). Proprio loro dovrebbero avere sempre a disposizione, nella libreria dello stabilimento balneare o del circolo sportivo, una copia di questo libro, in modo da poter aumentare le conoscenze naturalistiche e godere più consapevolmente di un patrimonio unico nel suo genere come la diversità della ittiofauna delle coste italiane.

Simona BAVA

*Stazione Zoologica Anton Dohrn  
Ist. Naz. Biologia, Ecologia e Biotecnologie Marine  
Dip. Ecologia Marina Integrata (EMI)  
Genoa Marine Centre (GMC)*

**Dona il 5x1000 alla SIBM**

Sostieni con il tuo 5x1000 le nostre attività!

È semplice!

**Compila il modulo 730, il CU oppure il Modello Unico**

**Firma** nel riquadro “SOSTEGNO DEGLI ENTI DEL TERZO SETTORE ISCRITTI NEL RUNTS DI CUI ALL’ART. 46, C. 1, DEL D.LGS. 3 LUGLIO 2017, N. 117, COMPRESE LE COOPERATIVE SOCIALI ED ESCLUSE LE IMPRESE SOCIALI COSTITUITE IN FORMA DI SOCIETA’, NONCHE’ SOSTEGNO DELLE ONLUS ISCRITTE ALL’ANAGRAFE”

**Indica** il codice fiscale: 00816390496

Grazie per il Vostro contributo

La Segreteria SIBM

## REGOLAMENTO S.I.B.M.

### **Art. 1**

I Soci devono comunicare al Segretario il loro esatto indirizzo ed ogni eventuale variazione.

### **Art. 2**

Il Consiglio Direttivo può organizzare convegni, congressi e fissarne la data, la sede ed ogni altra modalità.

### **Art. 3**

A discrezione del Consiglio Direttivo, ai convegni della Società possono partecipare con comunicazioni anche i non soci che si interessino di questioni attinenti alla Biologia Marina.

### **Art. 4**

L'Associazione si articola in Comitati Scientifici. Viene eletto un Direttivo per ciascun Comitato secondo le modalità previste per il Consiglio Direttivo. I sei Membri del Direttivo scelgono al loro interno il Presidente ed il Segretario.

Sono elettori attivi e passivi del Direttivo i Soci che hanno richiesto di appartenere al Comitato.

Il Socio, qualora eletto in più di un Direttivo di Comitato e/o dell'Associazione, dovrà optare per uno solo.

### **Art. 5**

Vengono istituite una Segreteria Tecnica di supporto alle varie attività dell'Associazione ed una Redazione per il Notiziario SIBM e la rivista *Biologia Marina Mediterranea*, con sede provvisoriamente presso il Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse (già Istituto di Zoologia) dell'Università di Genova.

### **Art. 6**

Le Assemblee, che si svolgono durante il Congresso, in cui deve aver luogo il rinnovo delle Cariche Sociali, comprenderanno, oltre al consuntivo della attività svolta, una discussione dei programmi per l'attività futura.

Le Assemblee di cui sopra devono precedere le votazioni per il rinnovo delle Cariche Sociali e, possibilmente, aver luogo il secondo giorno del Congresso.

### **Art. 7**

La persona che desidera reiscriversi alla Società deve pagare tutti gli anni mancanti oppure tre anni di arretrati, perdendo l'anzianità precedente il triennio.

L'importo da pagare è computato in base alla quota annuale in vigore al momento della richiesta.

### **Art. 8**

Gli Autori presenti ai Congressi devono pagare la quota di partecipazione. Almeno un Autore per lavoro deve essere presente al Congresso.

### **Art. 9**

I Consigli Direttivi dell'Associazione e dei Comitati Scientifici entreranno in attività il 1° gennaio successivo all'elezione, dovendo l'anno finanziario coincidere con quello solare.

### **Art. 10**

Le modifiche al presente regolamento possono essere proposte dal Consiglio Direttivo o da almeno 20 Soci e sono valide dopo l'approvazione dell'Assemblea.

**Si ricorda a tutti i Soci interessati che il Regolamento completo per l'erogazione dei fondi è disponibile sul sito internet della Società:**

**[www.sibm.it](http://www.sibm.it)**

## STATUTO S.I.B.M.

**Art. 1** - L'Associazione denominata Società Italiana di Biologia Marina (S.I.B.M.) è costituita in organizzazione non lucrativa di utilità sociale (ONLUS).

L'Associazione nella denominazione e in qualsivoglia segno distintivo o comunicazioni rivolte al pubblico, userà la locuzione organizzazione non lucrativa di utilità sociale o l'acronimo ONLUS.

**Art. 2** - L'Associazione ha sede presso l'Acquario Comunale di Livorno in Piazzale Mascagni, 1 - 57127 Livorno.

**Art. 3** - La Società Italiana di Biologia Marina non ha scopo di lucro e persegue esclusivamente finalità non lucrative di utilità sociale attraverso lo svolgimento di attività nel settore della tutela e valorizzazione della natura e dell'ambiente con particolare, ma non esclusivo, riferimento alla fase di detta attività che si esplica attraverso la promozione di progetti ed iniziative di studio e di ricerca scientifica nell'ambiente marino e costiero. Pertanto essa per il perseguitamento del proprio scopo potrà:

- a) promuovere studi relativi alla vita del mare anche organizzando campagne di ricerca a mare;
- b) diffondere le conoscenze teoriche e pratiche adoperarsi per la promozione dell'educazione ambientale marina;
- c) favorire i contatti fra ricercatori esperti ed appassionati anche organizzando congressi;
- d) collaborare con Enti pubblici, privati e Istituzioni in genere al fine del raggiungimento degli scopi dell'Associazione.

L'Associazione non può svolgere attività diverse da quelle sopra indicate, ad eccezione di quelle ad esse direttamente connesse o di quelle accessorie per natura a quelle statutarie, in quanto integrative delle stesse.

**Art. 4** - Il patrimonio dell'Associazione è costituito da beni mobili ed immobili che pervengono all'Associazione a qualsiasi titolo, da elargizioni o contributi da parte di Enti pubblici o privati o persone fisiche, dagli avanzi netti di gestione.

Per l'adempimento dei suoi compiti l'Associazione dispone delle seguenti entrate:

- dei versamenti effettuati all'atto di adesione e di versamenti annuali successivi da parte di tutti i soci, con l'esclusione dei soci onorari;
- dei redditi derivanti dal suo patrimonio;
- da contributi erogati da Enti pubblici e privati;
- degli introiti realizzati nello svolgimento della sua attività.

L'Assemblea stabilisce l'ammontare minimo del versamento da effettuarsi all'atto di adesione e dei versamenti successivi annuali. È facoltà degli aderenti all'Associazione di effettuare versamenti ulteriori e di importo maggiore rispetto al minimo stabilito.

Tutti i versamenti di cui sopra sono a fondo perduto: in nessun caso, nemmeno in caso di scioglimento dell'Associazione né in caso di morte, di estinzione, di recesso o di esclusione dall'Associazione, può farsi luogo alla ripetizione di quanto versato a titolo di versamento al fondo di dotazione.

Il versamento non crea altri diritti di partecipazione e, segnatamente, non crea quote indivise di partecipazione cedibili o, comunque, trasmissibili ad altri Soci e a terzi, né per successione a titolo particolare, né per successione a titolo universale.

**Art. 5** - Sono aderenti all'Associazione:

- i Soci Ordinari;
- i Soci Onorari.

L'adesione all'Associazione è a tempo indeterminato e non può essere disposta per un periodo temporaneo.

L'adesione all'Associazione comporta per l'associato maggiore di età il diritto di voto nell'Assemblea per l'approvazione e le modificazioni dello Statuto e dei regolamenti per la nomina degli organi direttivi dell'Associazione.

Sono Soci Ordinari coloro che aderiscono all'Associazione nel corso della sua esistenza. Il loro numero è illimitato.

Sono Soci Onorari coloro ai quali viene conferita detta onorificenza con decisione del Consiglio Direttivo, in virtù degli alti meriti in campo ambientale, naturalistico e scientifico. I Soci Onorari hanno gli stessi diritti dei Soci Ordinari e sono dispensati dal pagamento della quota sociale annua.

Chi intende aderire all'Associazione deve rivolgere espressa domanda al Segretario

Tesoriere, dichiarando di condividere le finalità che l'Associazione si propone e l'impegno ad approvarne e osservarne Statuto e regolamenti. L'istanza deve essere sottoscritta da due Soci, che si qualificano come Soci presentatori.

Lo status di Socio si acquista con il versamento della prima quota sociale e si mantiene versando annualmente, entro il termine stabilito, l'importo fissato dall'Assemblea.

Il Consiglio Direttivo deve provvedere in ordine alle domande di ammissione entro 90 (novanta) giorni dal loro ricevimento con un provvedimento di accoglimento o di diniego. In casi di diniego il Consiglio Direttivo non è tenuto a esplicitare la motivazione di detto diniego.

Chiunque aderisca all'Associazione può in qualsiasi momento notificare la sua volontà di recedere dal novero dei partecipi all'Associazione stessa; tale recesso ha efficacia dall'inizio del secondo mese successivo a quello nel quale il Consiglio Direttivo riceva la notizia della volontà di recesso.

Coloro che contravvengono, nonostante una preventiva diffida, alle norme del presente Statuto e degli eventuali emanandi regolamenti può essere escluso dall'Associazione, con deliberazione del Consiglio Direttivo. L'esclusione ha effetto dal trentesimo giorno successivo alla notifica del provvedimento di esclusione, il quale deve contenere le motivazioni per le quali l'esclusione sia stata deliberata.

**Art. 6** - Sono organi dell'Associazione:

- l'Assemblea degli aderenti all'Associazione;
- il Presidente;
- il Vice Presidente;
- il Segretario con funzioni di Tesoriere;
- il Consiglio Direttivo;
- il Collegio dei Revisori dei Conti;
- i Corrispondenti Regionali.

**Art. 7** - L'Assemblea è costituita da tutti gli aderenti all'Associazione:

- a) si riunisce almeno una volta all'anno per l'approvazione del bilancio consuntivo dell'esercizio precedente e del bilancio preventivo dell'esercizio in corso;
- b) elegge il Consiglio Direttivo, il Presidente ed il Vice Presidente;
- c) approva lo Statuto e le sue modificazioni;
- d) nomina il Collegio dei Revisori dei Conti;

- e) nomina i Corrispondenti Regionali;
- f) delinea gli indirizzi generali dell'attività dell'Associazione;
- g) approva i regolamenti che disciplinano lo svolgimento dell'attività dell'Associazione;
- h) delibera sull'eventuale destinazione di utili o avanzi di gestione comunque denominati, nonché di fondi, di riserve o capitale durante la vita dell'associazione stessa, qualora ciò sia consentito dalla legge e dal presente Statuto;
- i) delibera lo scioglimento e la liquidazione dell'Associazione e la devoluzione del suo patrimonio;
- j) può nominare Commissioni o istituire Comitati per lo studio di problemi specifici.

L'Assemblea è convocata in via straordinaria per le delibere di cui ai punti c), g), h) e i) dal Presidente, oppure, qualora ne sia fatta richiesta, dalla maggioranza dei componenti il Consiglio Direttivo oppure da almeno un terzo dei Soci.

La convocazione dell'Assemblea deve avvenire con comunicazione al domicilio di ciascun Socio almeno sessanta giorni prima del giorno fissato, con specificazione dell'ordine del giorno.

Le decisioni vengono approvate a maggioranza dei Soci presenti fatto salvo per le materie di cui ai precedenti punti c), g), h) e i) per i quali sarà necessario il voto favorevole di 2/3 dei Soci presenti (con arrotondamento all'unità superiore se necessario). Non sono ammesse deleghe.

**Art. 8** - L'Associazione è amministrata da un Consiglio Direttivo composto dal Presidente, Vice Presidente e cinque Consiglieri.

Il Consiglio Direttivo dura in carica 3 esercizi, è investito dei più ampi poteri di ordinaria e straordinaria amministrazione, salvo che per l'acquisto e alienazione di beni immobili, per i quali occorre la preventiva deliberazione dell'Assemblea degli associati.

Ai membri del Consiglio Direttivo non spetta alcun compenso, salvo l'eventuale rimborso delle spese documentate sostenute per ragioni dell'ufficio ricoperto.

L'Assemblea che è convocata dopo la chiusura dell'ultimo esercizio di carica procede al rinnovo dell'Organo.

I cinque Consiglieri sono eletti per votazione segreta e distinta rispetto alle contestuali elezioni del Presidente e Vice Presidente. Sono rieleggibili

ma per non più di due volte consecutive. Le sue adunanze sono valide quando sono presenti almeno la metà dei Membri, tra i quali il Presidente o il Vice Presidente.

**Art. 9** - Al Presidente spetta la rappresentanza dell'Associazione stessa di fronte ai terzi e anche in giudizio. Il Presidente è eletto per votazione segreta e distinta e dura in carica tre esercizi. È rieleggibile, ma per non più di due volte consecutive. Su deliberazione del Consiglio Direttivo, il Presidente può attribuire la rappresentanza dell'Associazione anche ad estranei al Consiglio stesso, conferendo apposite procure speciali per singoli atti o generali per categorie di atti.

Al Presidente potranno essere delegati dal Consiglio Direttivo specifici poteri di ordinaria amministrazione.

Il Presidente riferisce al Consiglio Direttivo circa l'attività compiuta nell'esercizio delle deleghe dei poteri attribuiti; in casi eccezionali di necessità ed urgenza il Presidente può anche compiere atti di competenza del Consiglio Direttivo, senza obbligo di convocare il Consiglio Direttivo per la ratifica del suo operato.

Il Presidente convoca e presiede l'Assemblea e il Consiglio Direttivo, cura l'esecuzione delle relative deliberazioni, sorveglia il buon andamento amministrativo dell'Associazione, verifica l'osservanza dello Statuto e dei Regolamenti, ne promuove la riforma ove se ne presenti la necessità. Il Presidente cura la predisposizione del bilancio preventivo e del bilancio consuntivo da sottoporre per l'approvazione al Consiglio Direttivo e poi all'Assemblea, corredandoli di idonee relazioni.

Può essere eletto un Presidente Onorario della Società, scelto dall'Assemblea dei Soci tra gli ex Presidenti o personalità di grande valore nel campo ambientale, naturalistico e scientifico. Ha tutti i diritti spettanti ai Soci ed è dispensato dal pagamento della quota annua.

**Art. 10** - Il Vice Presidente sostituisce il Presidente in ogni sua attribuzione ogni qualvolta questi sia impedito all'esercizio delle proprie funzioni. Il solo intervento del Vice Presidente costituisce per i terzi prova dell'impeditimento del Presidente.

È eletto come il Presidente per votazione segreta e distinta e resta in carica per tre esercizi.

**Art. 11** - Il Segretario Tesoriere svolge la funzione di verbalizzazione delle adunanze dell'Assemblea, del Consiglio Direttivo e coadiuva il Presidente e il Consiglio Direttivo nell'esplicazione delle attività esecutive che si rendano necessarie o opportune per il funzionamento dell'amministrazione dell'Associazione.

È nominato dal Consiglio Direttivo tra i cinque Consiglieri che costituiscono il Consiglio medesimo.

Cura la tenuta del libro verbali delle Assemblee, del Consiglio Direttivo e del libro degli aderenti all'Associazione.

Cura la gestione della cassa e della liquidità in genere dell'Associazione e ne tiene contabilità, esige le quote sociali, effettua le relative verifiche, controlla la tenuta dei libri contabili, predispone, dal punto di vista contabile, il bilancio consuntivo e quello preventivo, accompagnandoli da idonea relazione contabile. Può avvalersi di consulenti esterni.

Dirama ogni eventuale comunicazione ai Soci.

Il Consiglio Direttivo potrà conferire al Tesoriere poteri di firma e di rappresentanza per il compimento di atti o di categorie di atti demandati alla sua funzione ai sensi del presente articolo e comunque legati alla gestione finanziaria dell'Associazione.

**Art. 12** - Oltre alla tenuta dei libri prescritti dalla legge, l'Associazione tiene i libri verbali delle adunanze e delle deliberazioni dell'Assemblea, del Consiglio Direttivo, dei revisori dei conti, nonché il libro degli aderenti all'Associazione.

**Art. 13** - Il Collegio dei Revisori è nominato dall'Assemblea ed è composto da uno a tre Membri Effettivi e un Supplente.

L'incarico di Revisore dei Conti è incompatibile con la carica di Consigliere.

I Revisori dei Conti durano in carica tre esercizi e possono essere rieletti. L'Assemblea che è convocata dopo la chiusura dell'ultimo esercizio di carica procede al rinnovo dell'organo.

**Art. 14** - Gli esercizi dell'Associazione chiudono il 31 dicembre di ogni anno. Il bilancio dovrà essere redatto e approvato entro quattro mesi dalla chiusura dell'esercizio, oppure entro sei mesi qualora ricorrono speciali ragioni motivate dal

Consiglio Direttivo.

Ordinariamente, entro il 31 marzo di ciascun anno, il Consiglio Direttivo è convocato per la predisposizione del bilancio consuntivo dell'esercizio precedente da sottoporre all'approvazione dell'Assemblea.

Entro il 30 novembre di ciascun anno il Consiglio Direttivo è convocato per la predisposizione del bilancio preventivo del successivo esercizio da sottoporre all'approvazione dell'Assemblea.

Detto bilancio è provvisoriamente esecutivo e il Consiglio Direttivo potrà legittimamente assumere impegni ed acquisire diritti in base alle sue risultanze e contenuti.

L'approvazione da parte dell'Assemblea dei documenti contabili sopracitati avviene in un'unica adunanza nella quale si approva il consuntivo dell'anno precedente e si verifica lo stato di attuazione ed eventualmente si aggiorna o si modifica il preventivo predisposto dal Consiglio Direttivo l'anno precedente per l'anno in corso. Gli aggiornamenti e le modifiche apportati dall'Assemblea acquisiteranno efficacia giuridica dal momento in cui sono assunti.

I bilanci debbono restare depositati presso la sede dell'Associazione nei quindici giorni che precedono l'Assemblea convocata per la loro approvazione.

**Art. 15** - All'Associazione è vietato distribuire, anche in modo indiretto, utili o avanzi di gestione, comunque denominati, nonché fondi, riserve o capitale durante la vita dell'Associazione stessa, a meno che la destinazione o la distribuzione non siano imposte per legge o siano effettuate a favore di altre organizzazioni non lucrative di utilità sociale (ONLUS) sentito l'Organismo di Controllo di cui all'art. 3, comma 190, della legge 23 dicembre

1996 n. 662.

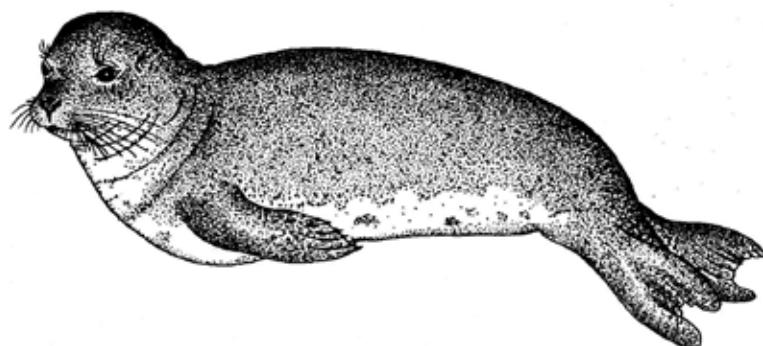
L'Associazione ha l'obbligo di impiegare gli utili o gli avanzi di gestione per la realizzazione delle attività istituzionali e di quelle ad esse direttamente connesse.

**Art. 16** - In caso di scioglimento, per qualunque causa, l'Associazione ha l'obbligo di devolvere il suo patrimonio ad altre organizzazioni non lucrative di utilità sociale (ONLUS) o a fini di pubblica utilità, sentito l'Organismo di Controllo di cui all'articolo 3 precedente, salvo diversa destinazione imposta dalla legge.

**Art. 17** - Qualunque controversia sorgesse in dipendenza della esecuzione o interpretazione del presente Statuto sarà rimessa al giudizio di un arbitro amichevole compositore che giudicherà secondo equità e senza formalità di procedura, dando luogo ad arbitrato irrituale. L'arbitro sarà scelto di comune accordo dalle parti contendenti; in mancanza di accordo alla nomina dell'arbitro sarà provveduto dal Presidente del Tribunale di Livorno.

**Art. 18** - Potranno essere approvati dall'Associazione regolamenti specifici al fine di meglio disciplinare determinate materie o procedure previste dal presente Statuto e rendere più efficace l'azione degli Organi ed efficiente il funzionamento generale.

**Art. 19** - Per disciplinare ciò che non è previsto nel presente Statuto, si deve far riferimento alle norme in materia di enti contenute nel libro I del Codice Civile e alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti per le Organizzazioni non lucrative di utilità sociale.



(FAO FishFinder)

## SOMMARIO

Saluto del Presidente .....	3
Ricordo di Giorgio Socal <i>di M. Bastianini, F. Bernardi-Aubry, M. Cabrini, C. Facca, A. Pugnetti, C. Totti</i>	5
Ricordo di Giorgio Socal <i>di C. Ingaraio</i> .....	5
Ricordo di Giorgio Socal <i>di A. Penna</i> .....	6
Pubblicazioni di Giorgio Socal.....	7
Programma del 51° Congresso SIBM. <i>Online</i> , 14-17 giugno 2022.....	16
Verbale del processo di votazione sottoposto all'Assemblea dei Soci .....	20
Risultati Elezioni Cariche Sociali triennio 2022-24 .....	34
Premio "Il Pianeta azzurro" per tesi di laurea in Biologia Marina. V Edizione 2021 <i>di S. Moretto</i> ..	115
Segnalazione di una cospicua popolazione di <i>Lamprohaminoea ovalis</i> (Pease, 1868) (Gastropoda, Heterobranchia) nei fondali di Porto Santo Stefano (Argentario) <i>di M.C. Gambi, M. Santuari, C. Cacioli</i> .....	117
Stage "Gradienti ambientali in habitat marini costieri". Palinuro (SA), 5-10 giu 22 .....	120
6° Scientific diving summer school. Panarea (Is. Eolie), 21-26 sett 22 .....	121
2 <sup>nd</sup> Stage of marine biology and scientific diving "Ecology and functioning of seagrass ecosystems". Salina (Is. Eolie), 28 sett - 3 ott 22 .....	122

### SILLOGE DI STORIA NATURALE: SITI, SPECIE ED HABITAT MARINI DELLE COSTE ITALIANE

Sul coralligeno di falesia ed altri ambienti della costa settentrionale di Sicilia. Parte II <i>di G. Bombace</i> .....	38
Il promontorio di Portofino: 150 anni di storia di biologia marina <i>di G. Bavestrello, F. Betti, C.N. Bianchi, M. Bo, V. Cappanera, N. Corradi, M. Montefalcone, C. Morri, G. Relini</i> .....	53

### LIBRI

M. Gambirasi, A.R. Mojetta, Safari FotoSub. I pesci delle coste italiane <i>di S. Bava</i> .....	123
--	-----

**La quota sociale per l'anno 2022 è fissata in Euro 50,00. Il pagamento va effettuato entro il 31 marzo di ogni anno.**

**Eventuali quote arretrate possono essere ancora versate in ragione di Euro 50,00.**

**Modalità:**

- **versamento sul c/c bancario n° 1765080 intestato a  
Società Italiana di Biologia Marina  
c/o Banca Carige Ag. 8, Piazza S. Sabina, 6 - Genova  
CIN V; ABI 06175; CAB 01408  
IBAN IT94 V061 7501 4080 0000 1765 080**
- **Carta di credito CARTASÍ, VISA, MASTERCARD, utilizzando il modulo di autorizzazione e  
seguendo le istruzioni disponibili sul nostro sito web alla pagina:  
<https://www.sibm.it/index.php?p=iscrizione#quota>**

***Si prega di indicare sempre in modo chiaro la causale del versamento: COGNOME e NOME del socio al quale va imputato il pagamento e QUOTA ANNO/I di riferimento (es: ROSSI MARIO QUOTE 2020-21).***

\*\*\*\*\*

Per decisione del Consiglio Direttivo SIBM è ancora possibile cancellare le quote non versate antecedenti al 2019. I **Soci** che desiderano mettersi in regola sono invitati a contattare la Segreteria Tecnica: [sibmzool@unige.it](mailto:sibmzool@unige.it)

Per tutti gli **ex Soci** c'è, inoltre, la possibilità di reiscriversi alla SIBM inviando la domanda di iscrizione (per aggiornare l'anagrafica) e versando **solo due annualità** per un totale di **100,00 euro**.

*Si precisa che questa iniziativa terminerà in concomitanza con il primo congresso in presenza.  
Lo Statuto e il Regolamento SIBM rimangono in vigore.*



**Continuate a seguirci anche sulla nostra pagina Facebook  
e aiutateci a mantenerla sempre aggiornata!**