



**Area Marina Protetta
Isola di Bergeggi**

Comune di Bergeggi
Via De Mari 28 D
17028 Bergeggi
tel 019 25.79.01
P. IVA 00245250097
www.comune.bergeggi.gov.it

Settore Area Marina Protetta
tel 019 25. 790. 219
www.ampisolabergeggi.it
e-mail: direttore@ampisolabergeggi.it
PEC:
protocollo@pec.comune.bergeggi.sv.it

Contabilità ambientale nell'Area Marina Protetta 'Isola di Bergeggi'

**Relazione Finale
Introduzione – Bibliografia - Indice
Anno 2019**

Dott.ssa Tiziana Ferrando



Introduzione

Il territorio che comprende l'Area Marina Protetta (AMP) Isola di Berguggi (Fig. 1) è da decenni oggetto di studi scientifici da parte di zoologi, botanici, geologi, ecologi dell'Università di Genova ed altri Atenei italiani, che hanno prodotto osservazioni tali da giustificare l'istituzione dell'AMP.

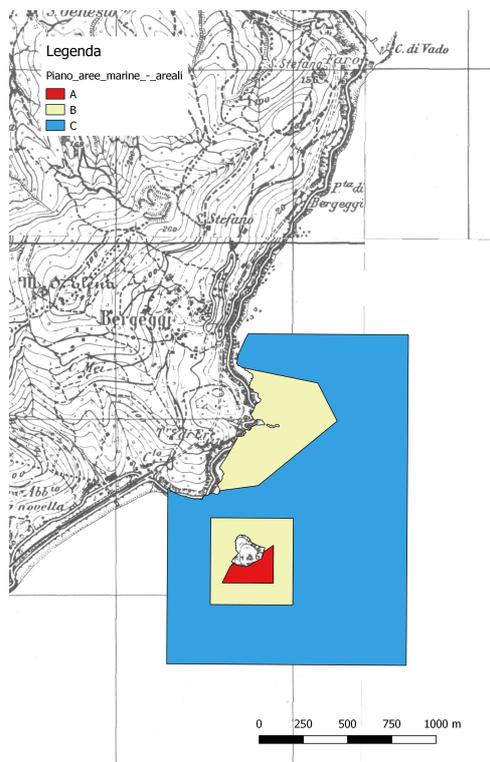


Fig. 1: Mappa dell'Area Marina Protetta. Area rossa, Zona A; aree gialle, Zona B; area blu, Zona C.

Nonostante ciò, le conoscenze sugli *habitat* marini di Berguggi non sono omogenee.

Molti studi riguardano in particolare la Grotta Marina (studiata già negli anni '70 del 1900) e la prateria di *Posidonia oceanica* (studi dagli anni '80 del 1900); i fondi molli sono rientrati in studi svolti su larga scala nella zona del Mar Ligure (anni '90 del 1900); i fondi rocciosi, il coralligeno e la comunità ittica sono stati monitorati dagli anni 2000 (v. bibliografia).

Nell'ultimo decennio l'area è stata studiata e monitorata in collaborazione con Università degli Studi di Genova – DISTAV, Regione Liguria, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca (ISPRA) e Corpo Carabinieri Subacquei di Genova-Voltri con *multi beam side scan sonar*, tramite *robot* filo-guidati e i dati raccolti rielaborati con sistemi Sistemi Informativi Geografici (GIS) che hanno permesso di rielaborare carte *habitat* (Bianchi *et al.*, 2007) e valutazioni del capitale naturale (Bianchi *et al.*, 2007).

L'AMP dal 2011 effettua monitoraggi continui delle attività antropiche (balneazione, subacquea, pesca, nautica) che si svolgono nel territorio dell'AMP e in quello circostante che affaccia sulla Zona Speciale di Conservazione (ZSC) Fondali Noli-Berguggi IT1323271 o che rientra nella ZSC Isola di Berguggi-Punta Predani IT1323202 o della Riserva Regionale per una gestione integrata del territorio (Fig. 2) (Ferrando, 2012; 2013; 2015; 2016; 2017; 2018).

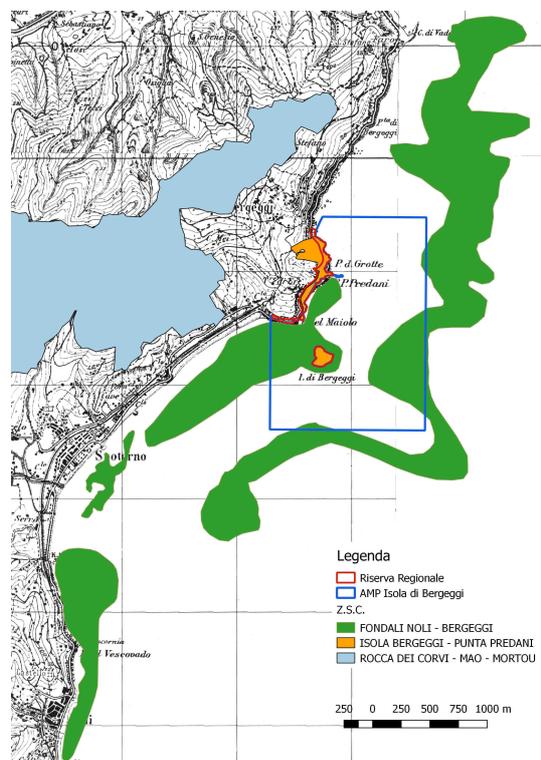


Fig. 2: Mappa delle aree vincolate presenti sul territorio. Area verde, ZSC marina; aree arancio, ZSC costiera; area azzurra, ZSC terrestre; perimetro rosso, Riserva Regionale; perimetro blu, AMP.

I monitoraggi hanno permesso di creare una serie storica di dati per l'impatto delle attività antropiche e di caratterizzare gli utenti del territorio.

I monitoraggi sono tutt'ora in corso e aggiornano annualmente le serie storiche di dati.

Il documento di Federparchi del 15 aprile 2014 ha delineato i fondamenti e le procedure necessarie per realizzare una contabilità ambientale basata sulla quantificazione del valore, anche economico, del patrimonio ambientale e variazioni dei flussi che lo mantengono, proponendo le seguenti Fasi (Tab. 1):

Fase	Descrizione	Stato
Fase 0	Fotografia della disponibilità di dati relativi al rendiconto naturalistico delle AMP	Completato al 2018
Fase 1	Contabilizzazione del valore ecologico ed economico del patrimonio ambientale dell'AMP	Completato al 2018
Fase 2	Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici	Completato al 2018
Fase 3	Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici	Completato al 2018
Fase 4	Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici	Completato al 2018
Fase 5	Conto dei flussi ambientali e bilancio dell'AMP	Completato al 2018
Fase 6	Informatizzazione gestione dati e sviluppo sistema contabilità	Completato al 2018

Tab. 1: Fasi per la realizzazione della contabilità ambientale e stato di avanzamento al 2018.

A seguito della forte e disastrosa mareggiata verificatasi nella notte del 29 ottobre 2018 si è ritenuto di svolgere nuovamente la caratterizzazione biocenotica già elaborata nelle Fasi 0 e 1 e aggiornare le conclusioni del Progetto di Contabilità ambientale allo stato di fatto 2019.

Nella data della mareggiata, l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (ARPAL) descrive un passaggio perturbato caratterizzato da un'intensità di vento e di moto ondoso eccezionale e persistente, a causa del gradiente barico instaurato sul Mediterraneo.

Questa configurazione è stata associata a un potente flusso meridionale persistente che ha stazionato per circa 48-72 ore sull'area tirrenica, apportando intense mareggiate da sud.

La mareggiata del 29 ottobre nasce da una vasta depressione sul Mediterraneo occidentale in cui si è formato un minimo di bassa pressione molto profondo a Sud-Ovest della Corsica. Il minimo si è poi spostato verso Nord seguendo i meridiani; avvicinandosi alla costa ha acquisito forza, che ha scaricato prima sul Levante ligure e poi sul Ponente.

ARPAL evidenzia come l'evento sia stato accompagnato da una persistenza di venti decisamente intensi con valori medi di burrasca forte/tempesta e raffiche eccezionali su tutta la costa, anche sul Ponente. A causa di questi venti il moto ondoso ha fatto registrare uno stato di mare 'grosso' con un'altezza significativa e massima rispettivamente di 6,5 m e 10,3 m registrata alla boa di Capo Mele che è stata accompagnata da un periodo decisamente elevato di 11-12 secondi (Tab. 2).

	Flusso	Altezza significativa [m]	Boa	Periodo [s]
29/11/2018	Scirocco -> Libeccio	6.5	Capo Mele	11-12
30/10/2008	Ostro -> Libeccio	3.6	Ventimiglia	7-8
6/11/2000	Scirocco -> Libeccio	5.8	La Spezia	9-11

Tab. 2: Quadro riassuntivo del vento, dell'altezza d'onda e del periodo rilevati durante la mareggiata a confronto con altri eventi eccezionali. Pedemonte L., et al. (ARPAL), 2018.

Il passaggio di un minimo molto profondo sul Golfo Ligure, nelle ore serali del 29 ottobre, ha causato un probabile effetto '*storm surge*'. Un fenomeno che potrebbe aver causato un ulteriore innalzamento del livello marino di oltre mezzo metro (50-70 centimetri) e una maggiore penetrazione del moto ondoso in costa (accentuato dall'alta marea in atto).

Tale effetto legato a un innalzamento importante del livello del mare sul litorale è causato sia dagli intensi venti di mare, sia dai bassi valori di pressione (che hanno toccato i 977 hPa nell'imperiese) associati al transito del minimo tra la Costa Azzurra e il Ponente Ligure (Intensità del vento: Loano, tra le 19.40 e le 20.10 UTC, Direzione vento SSW, vento medio 77 km/h, raffica 180 km/h. Altezza e periodo d'onda: boa di Capo Mele, ore 20.30 UTC del 29 ottobre, Altezza onda significativa 6,5 m, Altezza massima 10,3 m; 1.30 UTC del 30 ottobre, Periodo di picco 12 secondi) (Figg. 3 - 5).

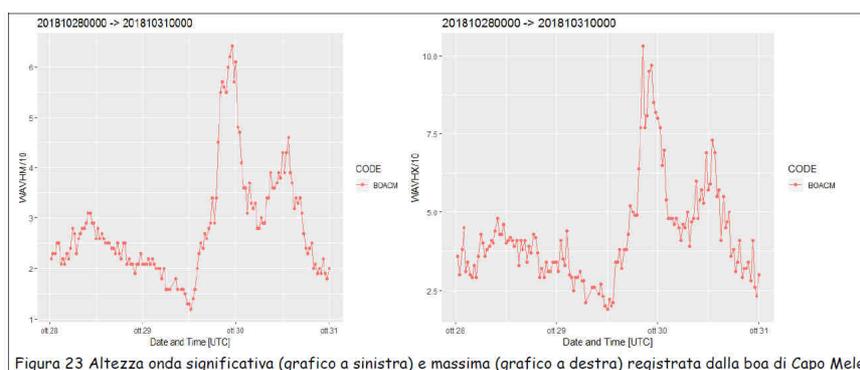


Fig. 3: Altezza d'onda registrate dalla boa di Capo Mele. Pedemonte L., et al. (ARPAL), 2018.

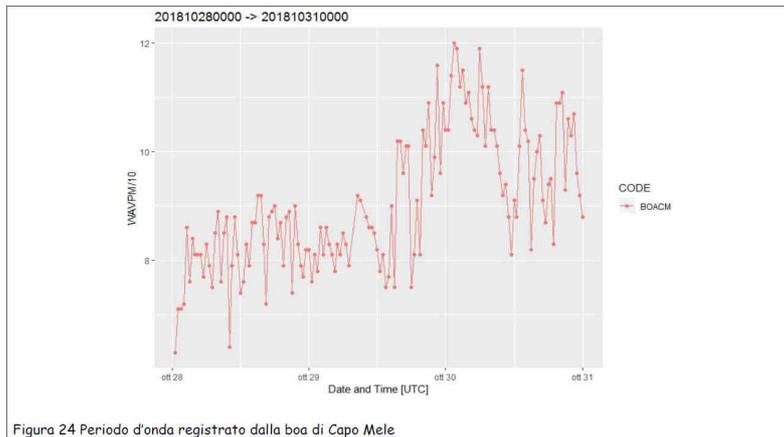


Figura 24 Periodo d'onda registrato dalla boa di Capo Mele

Fig. 4: Periodo d'onda registrato dalla boa di Capo Mele. Pedemonte L., et al. (ARPAL), 2018.

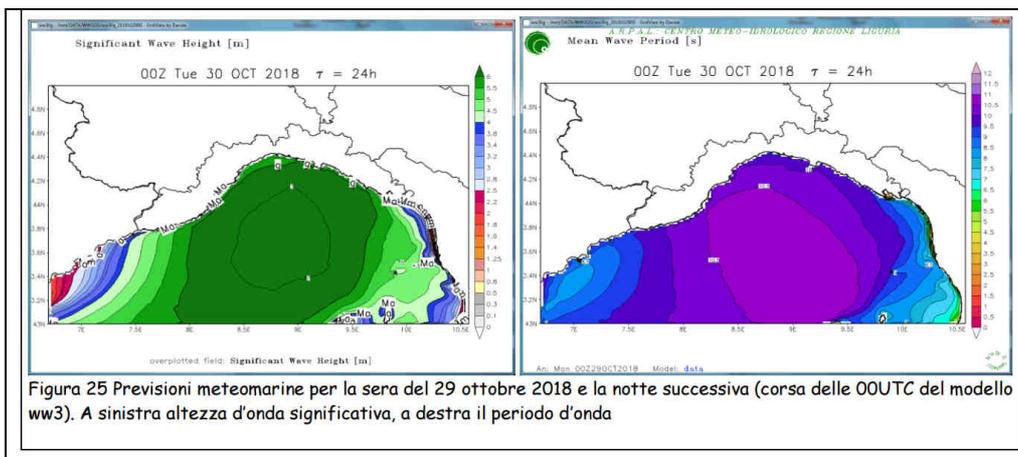


Fig. 5: Previsioni meteo marine ARPAL per la sera della mareggiata. Pedemonte L., et al. (ARPAL), 2018.

Questo evento imprevisto ha causato ingenti danni su tutto l'arco ligure.

Il Comune di Bergoggi ha stimato sul suo territorio 1.500.000 euro di danni alle opere pubbliche sul demanio.

Si riportano alcune immagini del litorale di Bergoggi prima e dopo la mareggiata (Figg. 6 - 8).



Fig. 6: Litorale di Bergoggi (a) in condizioni normali e (b) il 30 ottobre 2018.



Fig. 7: Litorale di Bergeggi esterno all'AMP. Esempio di zona danneggiata: (a) in condizioni normali e (b) il 30 ottobre 2018.



Fig. 8: Litorale di Bergeggi interno all'AMP. Esempio di zona danneggiata: (a) in condizioni normali e (b) il 30 ottobre 2018.

Lo stato dei fondali nell'immediato tratto costiero è stato testimoniato aver riportato conseguenze per spostamento dei massi dei moli artificiali e la ricezione di materiale vario (detergenti chimici, grandi elettrodomestici, infissi di materiale vario, cemento e ferro) (Figg. 9 - 10).



Fig. 9: Fondali costieri. Esempio di materiale naturale trasportato dalla mareggiata: masso trasportato da un molo e rami di un cespuglio sradicato dalla costa.



Fig. 10: Fondali costieri. Esempi di materiale sintetico trasportato dalla mareggiata (infixo di uno stabilimento balneare e carrello di un supermercato)

Si è ritenuto quindi indispensabile verificare lo stato dei fondali dal punto di vista delle comunità di fondo e mappare le comunità della fascia costiera per rilevare i probabili sconvolgimenti avvenuti a seguito della mareggiata descritta riproponendo le Fasi 0 e 1 del progetto (Tab. 3).

Fase	Descrizione	Stato
Fase 0	Fotografia della disponibilità di dati relativi al rendiconto naturalistico delle AMP - Aggiornamento 2019	Revisionato al 2019
Fase 1	Contabilizzazione del valore ecologico ed economico del patrimonio ambientale dell'AMP - Aggiornamento 2019	Revisionato al 2019
Fase 2	Individuazione delle funzioni e dei servizi eco sistemici - Completato al 2018	Completato al 2018
Fase 3	Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici - Aggiornamento 2019	Revisionato al 2019
Fase 4	Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici - Aggiornamento 2019	Revisionato al 2019
Fase 5	Conto dei flussi ambientali e bilancio dell'AMP - Aggiornamento 2019	Revisionato al 2019
Fase 6	Informatizzazione gestione dati e sviluppo sistema contabilità - Aggiornamento 2019	Revisionato al 2019

Tab. 3: Fasi per la realizzazione della contabilità ambientale e stato di avanzamento al 2019.

Bibliografia

Alfonso L., 2005. L'isola di Bergeggi: ricerche sulla flora e sui popolamenti fitobentonici. Tesi di Laurea in Scienze Naturali.

Asnagli V., 2004. Popolamenti delle scogliere superficiali di Bergeggi: qualità ecologica a confronto con altri siti liguri. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche – Università degli Studi di Milano.

Bavestrello G., Lanteri L., Garibaldi F., Molinari A., 2018. Realizzazione di studi per la preparazione di un piano di gestione delle attività di pesca – AMP Bergeggi. PO FEAMP, Italia 2014/2020. Relazione finale.

Berger B., Hoch B., Kavka G., Herndl G. J., 1996. Bacterial colonization of suspended solids in the River Danube. *Aquatic Microbial Ecology* 10: 37-44.

Betti F., 2014. Area Marina Protetta (AMP) Isola di Bergeggi – Monitoraggio delle specie carismatiche (rare, protette, di interesse commerciale o turistico), opera di divulgazione dei dati e considerazioni conservazionistiche per una gestione sostenibile. Relazione intermedia e definitiva.

Betti F., Bavestrello G., Bianchi C. N., Morri C., Righetti E., Bava S., Bo M., 2017. Long-term life cycle and massive blooms of the intertidal hydroid *Paracoryne huvei* in the North-western Mediterranean Sea. *Marine Biology Research*, 13 (5) 538-550.

Bianchi C. N., Cevasco M. G., Diviacco G., Morri C., 1986. Primi risultati di una ricerca ecologica sulla Grotta sottomarina di Bergeggi (Savona). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova* 52 suppl.: 267-293.

Bianchi C. N., Morri C., Parravicini V., Rovere A., 2007. Realizzazione di cartografia tematica sull'ambiente marino costiero di bergeggi ed elaborazione di un piano di monitoraggio. Relazione finale.

Bianchi C. N., Parravicini V., Montefalcone M., Rovere A., Morri C., 2012. The challenge of managing marine biodiversity: a practical toolkit for a cartographic, territorial approach. *Divdernity*, 4: 419-452.

Bo M., Bava S., Canese S., Angiolillo M., Cattaneo-Vietti R., Bavestrello G., 2014. Fishing impact on deep Mediterranean rocky habitats as revealed by ROV investigation. *Biological Conservation*, 171: 167-176.

Brey T., Müller-Wiegmann C., Zittier Z.M.C., Hagen W., 2010. Body composition in aquatic organisms. A global data bank of relationships between mass, elemental composition and energy content. *Journal of Sea Research* 64: 334-340.

Canovas Molina A., Montefalcone M., Gatti G., Morri C., Bavestrello G., Coppo S., Diviacco G., Montepagano E., Bianchi C. N., 2013. Preliminary assessment of coralligenous reef distribution in Liguria (NW Mediterranean Sea). *Biol. Mar. Mediterr.*, 20 (1): 160-161.

Carobene L., Firpo M., Queirolo C., 2004. Tyrrhenian (last interglacial) levels in the sea cave of Bergeggi (Liguria, Italy). 32 International Geological Congress, Poster 130.

Cattaneo Vietti R., Alberelli G., Aliani S., Bava S., Bavestrello G., Benedetti Cecchi L., Bianchi C.N., Bozzo E., Capello M., Castellano M., Cerrano C., Chiantore M., Corradi N., Cocito S., Cutruneo L., Diviacco G., Fabiano M., Faimali M., Ferrari M., Gasparini G.P., Locritani M., Mangialajo L., Marin V., Moreno M., Morri C., Orsi Relini L., Pane L., Paoli C., Petrillo M., Povero P., Pronzato R., Relini G., Santangelo G., Tucci S., Tunesi L., Vacchi M., Vassallo P., Pezzulli L., Wurtz M., 2010. The Ligurian Sea: present status, problems and perspectives. *Chemistry and Ecology*, 26: 319-340.

Cattaneo Vietti R., Tunesi L., Guidetti P., La Mesa G., Di Lorenzo M., Molinari A., Bussotti S., 2011. Pre-valutazione dell'Effetto Riserva presso i cinque parchi marini della Liguria. Relazione finale.

Charpy-Roubaud C., Sournia A., 1990. The comparative estimation of phytoplanktonic, microphytobenthic and macrophytobenthic primary production in the oceans. *Marine Microbial Webs* 4 (1): 31-57.

Comune di Bergeggi, Settore Lavori Pubblici e Ambiente. 2017 Analisi del contesto, valutazione rischi ed opportunità, analisi ambientale" UNI EN ISO 14001:2015.

Corrales X., Coll M., Tecchio S., Bellido J. M., Fernandez A. M., Palomera I., 2015. Ecosystem structure and fishing impacts in the northwestern Mediterranean Sea using a food web model within a comparative approach. *Journal Marine System* 148: 183-199.

De Groot R., Wilson M. A., Boumans R. M. J., 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41 (3): 393-408.

Diviacco G., 1999. Indagine ambientale del sistema marino costiero della provincia di Savona finalizzata alla gestione della fascia costiera. *Biol. Mar. Medit.*, 5 (3): 726-735.

Diviacco G. e Tunesi L., 1999. Descrizione e cartografia dei principali popolamenti bentici della futura area marina protetta marina di Bergeggi (Mar Ligure). *Biol. Mar. Medit.*, 6 (1): 493-495.

Diviacco G., Tunesi L., Ianniruberto M., Piccione M. E., 2000. Rappresentazione cartografica delle informazioni biocenotiche disponibili per la fascia costiera della provincia di Savona (Mar Ligure). *Biol. Mar. Medit.*, 7 (1): 488-494.

Ferrando T., 2012. Caratterizzazione delle attività antropiche nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi". Relazione finale di Asegno di Ricerca Università degli Studi di Genova.

Ferrando T., 2013. Servizio di monitoraggio dell'impatto antropico e socio-economico nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" per gli anni 2012/2013. Relazione intermedia e finale.

Ferrando T., 2015. Servizio di monitoraggio dell'impatto antropico e socio-economico nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" per gli anni 2014/2015. Relazione intermedia e finale.

Ferrando T., 2016. Servizio di monitoraggio dell'impatto antropico e socio-economico nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" per gli anni 2015/2016. Relazione finale.

- Ferrando T., 2017.** Servizio di monitoraggio dell'impatto antropico e socio-economico nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" per gli anni 2016/2017. Relazione finale.
- Ferrando T., 2018.** Contabilità ambientale nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi". Relazione finale.
- Filippone F., 2005.** Mappatura dei fondali di Noli e Bergeggi: possibili equilibri tra sfruttamento turistico e protezione naturalistica. Tesi di Laurea in Geografia – Università degli Studi di Genova.
- Gatti G., Montefalcone M., Rovere A., Parravicini V., Morri C., Alberelli G., Bianchi C. N., 2012.** Seafloor integrity down the harbor waterfront: the corraligenous shoals off Vado Ligure (NW mediterranean). *Advances in Oceanography and Limnology*, 3 (1): 51-67.
- Guidetti P., Cattaneo-Vietti R., Tunesi L., La Mesa G., Di Lorenzo M., Molinari A., Bussotti S., 2011.** Pre-valutazione dell'Effetto Riserva presso i cinque parchi marini della Liguria Annualità 2010. Relazione finale.
- Guidetti P., Di Franco A., Bussotti S., 2014.** Valutazione della fauna ittica costiera e monitoraggio dell'effetto riserva presso l'Area Marina Protetta 'Isola di Bergeggi'. Relazione finale.
- Guidetti P., Bussotti S., Di Franco A., Pey A., Planes P., Tolou N., Boissin E., Zhou Y., 2016.** Marine caves along the Mediterranean French coast: insights into connectivity and management implications. Final Report.
- Iannotta M.A. e Coppo S., 2013.** Rassegna delle conoscenze sulla presenza in Liguria di alcune specie bentoniche di rilevante interesse ai sensi della Direttiva habitat. Regione Liguria – Dipartimento Ambiente – Settore Ecosistema Costiero.
- Legione Carabinieri Liguria, Nucleo Subacquei, Aliquota Subacquei, 2019.** Richiesta di servizio nelle ricerche subacquee per verificare lo stato dei luoghi nei fondali antistanti Bergeggi (SV) dopo la mareggiata del 29.10.2018. Trasmissione relazione di servizio.
- Mangialajo L., Barberis G., Cattaneo Vietti R., 2004.** Contributo alla conoscenza della biodiversità macroalgale delle Aree Marine Protette liguri. *Informatore Botanico Italiano*, 36 (2): 550-553.
- Mangialajo L., 2007.** A prospection of Fucales populations in the Ligurian Sea rockpools. *Proceedings of the 3rd Mediterranean symposium on marine vegetation (Marseilles, 27-29 March 2007)*.
- Molinari A., 2000.** L'area protetta marina di Bergeggi. Valutazione dell'ambiente naturale e considerazioni legate alle attività di pesca ed alla gestione del futuro parco marino. Relazione finale.
- Molinari A., 2002.** Indagine sulla fauna ittica presente nell'area costiera comprendente le falesie e l'isola di Bergeggi. Relazione finale.
- Molinari A., 2003.** La fauna ittica associata a tre differenti tipologie di fondale presso Bergeggi (Mar Ligure Occidentale). *Doriana, Supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria"*, 8 (338): 1-9.

- Molinari A., e Diviacco G., 2003.** L'espansione di *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh in Mar Mediterraneo: nuova segnalazione a Bergeggi (Mar Ligure occidentale). Doriana, Supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria", 8 (336): 1-8.
- Molinari A. e Tunesi L., 2003.** Characterization of the artisanal fishery activities in the Bergeggi Island's waters (Ligurian Sea). Biol. Mar. Medit., 10 (2): 734-737.
- Molinari A. e Tunesi L., 2003.** Observations on fish assemblages of the coastals area of Bergeggi (Western Ligurian Sea). Atti Associazione Italiana Oceanologia Limnologia, 16: 155-161.
- Molinari A., 2010.** Studio della composizione, della densità e della struttura delle comunità ittiche dell'area marina protetta Isola di Bergeggi. Relazione finale sui risultati dei due anni di attività. Relazione finale.
- Molinari A. – RSTA, 2019.** Monitoraggio transetti batimetrica 5-10 metri. Video e foto subacquei.
- Montefalcone M., Albertelli G., Morri C., Bianchi C. N., 2010.** Patterns of wide-scale substitution within meadows of the seagrass *Posidonia oceanica* in NW Mediterranean Sea: invaders are stronger than natives. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 20: 507-515.
- Montefalcone M., Parravicini V., Vacchi M., Alberelli G., Ferrari M., Morri C., Bianchi C. N., 2010.** Human influence on seagrass habitat fragmentation in NW Mediterranean Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 86: 292-298.
- Montefalcone M., Rovere A., Parravicini V., Alberelli G., Morri C., Bianchi C. N., 2013.** Evaluating change in seagrass meadows: a time-framed comparison of Side Scan Sonar maps. Aquatic Botany, 104:204-212.
- Morri C., Bianchi C. N., Degl'Innocenti F., Diviacco G., Forti S., Maccarone M., Niccolai I., Sgorbini S., Tucci S., 1994.** Gradienti fisico-chimici e ricoprimento biologico nella grotta marina di Bergeggi (Mar Ligure). Istituto Italiano di Speleologia, Memoria 6 (II): 85-94.
- Oprandi A., Montefalcone M., Ferrari M., Morri C., Bianchi C. N., 2014.** Invasione della specie aliena *Caulerpa racemosa* e cambiamento di fase nella prateria di *Posidonia oceanica* di Bergeggi. 45° Congresso della Società Italiana di Biologia Marina (Venezia 19-23 maggio 2014).
- Paoli C., Morten A., Bianchi C. N., Morri C., Fabiano M., Vassallo P., 2016.** Capturing ecological complexity: OCI, a novel combination of ecological indices as applied to benthic marine habitats. Ecological Indicators 66: 86-102.
- Paoli, C., Povero P., Burgos E., 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). Ecological Modelling 368: 121-135.
- Parravicini V., Donato M., Rovere A., Montefalcone M., Morri C., Bianchi C. N., 2007.** Indagine preliminare sul coralligeno dell'area di Bergeggi (SV): tipologie ed ipotesi

sul suo mantenimento. 38° Congresso della Società Italiana di Biologia Marina (Santa Margherita Ligure-Ge 28 maggio-2 giugno 2007).

Parravicini V., Guidetti P., Morri C., Montefalcone M., Donato M., Bianchi C. N., 2010. Consequences of sea water temperature anomalies on a Mediterranean submarine cave ecosystem. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 86: 276-282.

Parravicini V., Micheli F., Montefalcone M., Villa E., Morri C., Bianchi C. N., 2010. Rapid assessment of epibenthic communities: a comparison between two visual sampling techniques. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 395: 21-29.

Rastorgueff P.A., Bellan-Santini D., Bianchi C.N., Bussotti S., Chevaldonné P., Guidetti P., Harmelin J.G., Montefalcone M., Morri C., Perez T., Ruitton S., Vacelet J., Personnic S., 2015. An ecosystem-based approach to evaluate the ecological quality of Mediterranean undersea caves. *Ecological Indicators*, 54: 137-152.

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

Rovere A., Parravicini V., Firpo M., Alberelli G., Bianchi C.N., 2007. Emergenze naturalistiche dell'Area Marina Protetta di Bergoggi (SV): integrazione di aspetti biologici, ecologici e geomorfologici. *Biol. Mar. Mediterr.*, 14 (2): 86-87.

Rovere A., Montefalcone M., Vassallo P., Paoli C., Vacchi M., Morri C., Bianchi C.N., Firpo M., Alberelli G., Fabiano M., 2010. *Posidonia oceanica* through time: modern end paleological prospective from the Bergoggi - Vado Ligure area (SV). *Biol. Mar. Mediterr.*, 17 (1): 157-160.

Rovere A., Parravicini V., Firpo M., Morri C., Bianchi C.N., 2011. Combining geomorphologic, biological and accessibilità values for marine natural heritage evaluation and conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 21: 541-552.

Rovere A., Casella E., Vacchi M., Parravicini V., Firpo M., Ferrari M., Morri C., Bianchi C.N., 2014. Coastal and marine geomorphology between Alberga and Savona (NW Mediterranean Sea, Italy). *Journal of Maps*, <http://dx.doi.org/10.1080/17445647.2014.933134>.

Sánchez-Quiles D., and Tovar-Sánchez A., 2014. Sunscreens as a Source of Hydrogen Peroxide Production in Coastal Waters. *Environmental Science & Technology*, 48:9037-9042.

Sandulli R., Bianchi C.N., Cocito S., Morgigni M., Peirano A., Sgorbimi S., Silvestri C., Morri C., 1992. Status of some *Posidonia oceanica* meadows on the Ligurian coast influenced by the "Haven" oil spill. *Atti del 10° Congresso A.I.O.L. (Alassio, 4-6 Novembre 1992)*: 277-286.

Sgombrini S., Bianchi C.N., Degl'Innocenti F., Diviacco G., Forti S., Morri C., Niccolai I., 1988. Metodologie d'une étude hydrobiologique dans la grotte marine de Bergoggi (mer Ligure). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 31:2.

Tovar-Sánchez A., Sánchez-Quiles D., Basterretxea G., Benedi J. L., Chisvert A., Salvador A., Moreno-Garrido I., Blasco J., 2013. Sunscreen Products as Emergent Pollutants to Coastal Waters. *PLoS ONE* 8 (6):e65451. doi: 10.1371/journal.pone.0065451.

- Vacchi M., La Mesa M., Gianni A., 1992.** La "piccola pesca" nel compartimento di Savona: tipologia degli attrezzi e composizione delle catture. Atti del 10° Congresso A.I.O.L.. (Alassio, 4-6 novembre 1992): 503-511.
- Vacchi M., Montefalcone M., Parravicini V., Rovere A., Vassallo P., Ferrari M., Morri C., Bianchi C.N., 2014.** Spatial model to support the management of coastal marine ecosystems: a short review of best practices in Liguria, Italy. *Mediterranean Marine Science*, 15 (1): 172-180.
- Vassallo P., Paoli C., Rovere A., Montefalcone M., Morri C., Bianchi C.N., 2013.** The value of the seagrass *Posidonia oceanica*: a natural capital assessment. *Marine Pollution Bulletin*, 75: 157-167.
- Vassallo P., Paoli C., Buonocore E., Franzese P.P., Russo G.F., Povero P., 2017.** Assessing the value of natural capital in marine protected areas: A biophysical and trophodynamic environmental accounting model. *Ecological Modelling* 355: 12-17.
- Vetere M., 1989.** Morfologia e fruttificazione della prateria di *Posidonia oceanica* di Bergoggi (Liguria). *Oebalia*, XV (1): 351-354.

Indice generale

Introduzione – Bibliografia – Indice	Pag.
Introduzione	2
Bibliografia	8
Indice	14

Fase 0. Fotografia della disponibilità di dati relativi al rendiconto naturalistico delle AMP	Pag.
Fase 0. Fotografia della disponibilità di dati relativi al rendiconto naturalistico delle AMP	3
<i>Dati strettamente necessari</i>	5
• Elenco delle biocenosi presenti nell'area	5
• Cartografia biocenotica dell'area successiva al 2010 e, se presente, in serie storica	6
• Superficie di ciascuna biocenosi (dato successivo al 2010 e, se presente, in serie storica)	6
• Dati di presenza della fauna ittica rilevata su fondo duro e fondo molle	7
<i>Dati facoltativi</i>	7
• Dati di presenza degli organismi bentonici presenti in ogni biocenosi possibilmente divisi per <i>taxa</i>	7
• Dati di biomassa degli organismi bentonici presenti in ogni biocenosi possibilmente divisi per <i>taxa</i>	8
• Dati di presenza della fauna ittica associata a ogni biocenosi	9
• Dati di biomassa della fauna ittica rilevata su fondo duro e fondo molle	9
• Dati di biomassa della fauna ittica associata a ogni biocenosi	9
• Dati di biomassa divisa per categoria della comunità planctonica	9

Fase 1. Contabilizzazione del valore ecologico ed economico del patrimonio ambientale dell'AMP	Pag.
Fase 1. Contabilizzazione del valore ecologico ed economico del patrimonio ambientale dell'AMP	3
1. Individuazione delle comunità bentoniche presenti nell'area e della fauna ittica ad esse associata	3
2. Attribuzione di un valore ecologico ed economico tramite la modellizzazione della rete trofica di ogni biocenosi e l'applicazione di metodi sistemici (Analisi Energetica)	25
<i>Biomassa dei diversi gruppi tassonomici</i>	25
<i>Capitale naturale</i>	27
<i>Flussi ambientali</i>	29

Fase 2. Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici	Pag.
Fase 2. Individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici	3

Fase 3. Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici	Pag.
Fase 3. Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici	3
<i>Approccio ecocentrico</i>	
1. Individuazione degli usi e relativi impatti esercitati nell'area ovvero delle attività svolte dagli utenti e.g. turismo balneare ed escursionistico, nautica (diporto e battelli), pesca sportiva e professionale, subacquea.	3
<i>Balneazione</i>	<i>3</i>
<i>Escursionismo</i>	<i>3</i>
<i>Pesca ricreativa</i>	<i>4</i>
<i>Pesca professionale</i>	<i>4</i>
<i>Subacquea</i>	<i>6</i>
<i>Nautica da diporto</i>	<i>6</i>
2. Valutazione dei costi ambientali diretti, in termini di uso di risorse naturali ed antropiche e degradazione dell'ambiente naturale, le cui ricadute si registrano all'interno dell'AMP.	6
<i>Balneazione</i>	<i>7</i>
<i>Escursionismo</i>	<i>8</i>
<i>Pesca ricreativa</i>	<i>8</i>
<i>Pesca professionale</i>	<i>15</i>
<i>Subacquea</i>	<i>17</i>
<i>Nautica da diporto</i>	<i>21</i>
<i>Ricerca scientifica</i>	<i>22</i>
<i>Attività didattica e divulgativa</i>	<i>22</i>
3. Valutazione dei costi ambientali indiretti (in termini di uso di risorse naturali e degradazione dell'ambiente naturale) le cui ricadute si registrano al di fuori dell'AMP.	24
<i>Balneazione</i>	<i>25</i>
<i>Escursionismo</i>	<i>25</i>
<i>Pesca ricreativa</i>	<i>24</i>
<i>Pesca professionale</i>	<i>26</i>
<i>Nautica da diporto</i>	<i>26</i>
<i>Attività didattica e divulgativa</i>	<i>27</i>

Fase 3. Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici	Pag.
Fase 3. Contabilizzazione dei costi ambientali ed economici <i>Approccio antropocentrico</i>	3
1. Costi ambientali	3
2. Monetizzazione dei costi ambientali	3
3. Costi economici	3

Fase 4. Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici	Pag.
Fase 4. Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici	3
1. Animali selvatici e loro outputs	3
2. Stabilizzazione e controllo dei tassi di erosione	3
3. Regolazione climatica attraverso la riduzione dei gas serra	4
4. Utilizzo di piante, animali, paesaggi terrestri o marini per esperienze	4
5. Utilizzo fisico di paesaggi terrestri o marini	4
6. Scientifiche	5
7. Didattica	5
Fase 5. Conto dei flussi ambientali e bilancio dell'AMP	
Fase 5. Conto dei flussi ambientali e bilancio dell'AMP	6
Fase 6. Informatizzazione gestione dati e sviluppo sistema contabilità	
Fase 6. Informatizzazione gestione dati e sviluppo sistema contabilità	7