



**Area Marina
Protetta
Isola di
Bergoggi**

Comune di Bergoggi
Via De Mari 28 D
17028 Bergoggi
tel 019 25.79.01
fax 019 25.790.220
P. IVA 00245250097
www.comune.bergoggi.gov.it

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

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

**Relazione Finale – Fase 4 – 5 - 6
Anno 2018**

Dott.ssa Tiziana Ferrando



INDICE

INTRODUZIONE	4
FASE 0. FOTOGRAFIA DELLA DISPONIBILITÀ DI DATI RELATIVI AL RENDICONTO NATURALISTICO DELLE AMP	7
<i>DATI STRETTAMENTE NECESSARI</i>	7
• ELENCO DELLE BIOCENOSI PRESENTI NELL'AREA.....	7
• CARTOGRAFIA BIOCENOTICA DELL'AREA SUCCESSIVA AL 2010 E, SE PRESENTE, IN SERIE STORICA.....	8
• SUPERFICIE DI CIASCUNA BIOCENOSI (DATO SUCCESSIVO AL 2010 E, SE PRESENTE, IN SERIE STORICA).....	14
• DATI DI PRESENZA DELLA FAUNA ITTICA RILEVATA SU FONDO DURO E FONDO MOLLE....	16
<i>DATI FACOLTATIVI</i>	17
• DATI DI PRESENZA DEGLI ORGANISMI BENTONICI PRESENTI IN OGNI BIOCENOSI POSSIBILMENTE DIVISI PER TAXA.....	17
• DATI DI BIOMASSA DEGLI ORGANISMI BENTONICI PRESENTI IN OGNI BIOCENOSI POSSIBILMENTE DIVISI PER TAXA.....	18
• DATI DI PRESENZA DELLA FAUNA ITTICA ASSOCIATA A OGNI BIOCENOSI.....	18
• DATI DI BIOMASSA DELLA FAUNA ITTICA RILEVATA SU FONDO DURO E FONDO MOLLE... 19	
• DATI DI BIOMASSA DELLA FAUNA ITTICA ASSOCIATA A OGNI BIOCENOSI.....	19
• DATI DI BIOMASSA DIVISA PER CATEGORIA DELLA COMUNITÀ PLANCTONICA.....	19
FASE 1. CONTABILIZZAZIONE DEL VALORE ECOLOGICO ED ECONOMICO DEL PATRIMONIO AMBIENTALE DELL'AMP	20
1. INDIVIDUAZIONE DELLE COMUNITÀ BENTONICHE PRESENTI NELL'AREA E DELLA FAUNA ITTICA AD ESSE ASSOCIATA.....	20
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).....	28
FASE 2. INDIVIDUAZIONE DELLE FUNZIONI E DEI SERVIZI ECOSISTEMICI	62
FASE 3. CONTABILIZZAZIONE DEI COSTI AMBIENTALI ED ECONOMICI	67
<i>APPROCCIO ECOCENTRICO</i>	67
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.....	67
BALNEAZIONE.....	67
ESCURSIONISMO.....	70
PESCA RICREATIVA.....	71
PESCA PROFESSIONALE.....	74
SUBACQUEA.....	75
NAUTICA DA DIPORTO.....	78
RICERCA SCIENTIFICA.....	79
ATTIVITÀ DIDATTICA E DIVULGATIVA.....	80

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.	80
BALNEAZIONE	80
ESCURSIONISMO	86
PESCA RICREATIVA	86
PESCA PROFESSIONALE	97
SUBACQUEA	99
NAUTICA DA DIPORTO	107
RICERCA SCIENTIFICA	107
ATTIVITÀ DIDATTICA E DIVULGATIVA	108
3. VALUTAZIONE DEI COSTI AMBIENTALI INDIRETTI (IN TERMINI DI USO DI RISORSE E DEGRADAZIONE DELL'AMBIENTE NATURALE) LE CUI RICADUTE SI REGISTRANO AL DI FUORI DELL'AMP.	111
BALNEAZIONE	111
ESCURSIONISMO	113
PESCA RICREATIVA	113
PESCA PROFESSIONALE	115
NAUTICA DA DIPORTO	116
ATTIVITÀ DIDATTICA E DIVULGATIVA	116
APPROCCIO ANTROPOCENTRICO	117
1. COSTI AMBIENTALI	117
2. MONETIZZAZIONE DEI COSTI AMBIENTALI	117
3. COSTI ECONOMICI	117
<u>FASE 4. CONTABILIZZAZIONE DEI BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI</u>	<u>127</u>
ANIMALI SELVATICI E LORO <i>OUTPUTS</i>	127
STABILIZZAZIONE E CONTROLLO DEI TASSI DI EROSIONE	127
REGOLAZIONE CLIMATICA ATTRAVERSO LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA	128
UTILIZZO DI PIANTE, ANIMALI, PAESAGGI TERRESTRI O MARINI PER ESPERIENZE	128
UTILIZZO FISICO DI PAESAGGI TERRESTRI O MARINI	128
SCIENTIFICHE	129
DIDATTICA	129
<u>FASE 5. CONTO DEI FLUSSI AMBIENTALI E BILANCIO DELL'AMP</u>	<u>130</u>
<u>FASE 6. INFORMATIZZAZIONE GESTIONE DATI E SVILUPPO SISTEMA CONTABILITÀ</u>	<u>131</u>
<u>FASE 6. INFORMATIZZAZIONE GESTIONE DATI E SVILUPPO SISTEMA CONTABILITÀ</u>	<u>131</u>
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>132</u>

Fase 4. Contabilizzazione dei benefici ambientali ed economici

Viene stimato il valore economico dei servizi ecosistemici individuati in Fase 2.

Animali selvatici e loro outputs

Sono stati considerate solamente le specie di cui sono stati pescati almeno 40 Kg/anno. Si riportano le specie considerate, il quantitativo medio annuo di pescato (t/anno), il prezzo al mercato locale esclusa l'aliquota IVA e il ricavo annuale (comprensivo di IVA) (Tab. 59).

Indicatore di capacità	Indicatore di flusso (t/a)	Mercato locale €/Kg esclusa IVA	Indicatore di beneficio €/anno
Alletterato	3,88E-01	5	2,13E+03
Barracuda	3,90E-01	9	3,86E+03
Boccanera	1,12E-01	20	2,47E+03
Calamari	1,64E-01	38	6,87E+03
Cavalla	2,03E-01	25	5,58E+03
Cefali	5,43E-02	9	5,37E+02
Granceola	5,91E-01	27	1,76E+03
Gronco	9,39E-01	3	3,10E+02
Lampuga	6,36E-01	10	7,00E+02
Leccia stella	1,12E-01	36	4,45E+03
Linguattola	1,33E-01	30	4,40E+03
Mostella	8,48E-02	7	6,53E+02
Nasello	3,71E-01	25	1,02E+04
Pagelli	4,79E-01	38	2,00E+04
Palamita	4,22E-02	25	1,16E+03
Pesce prete	4,00E-02	5	2,20E+02
Polpi	4,62E-02	20	1,02E+03
Rana pescatrice	5,48E-02	30	1,81E+03
Ricciola	8,42E-02	36	3,34E+03
Salpa	2,12E-01	5	1,16E+03
Saraghi	6,40E-02	30	2,11E+03
Sugarelli	5,23E-01	10	5,75E+03
Tombarello	9,88E-02	25	2,72E+03
Triglie	1,29E-01	26	3,70E+03
TOTALE	4,00E+00		8,69E+04

Tab. 59. Indicatori per gli animali selvatici e loro outputs.

Stabilizzazione e controllo dei tassi di erosione

È stato valutato l'*habitat Posidonia oceanica* ricadente nella ZSC antistante la costa (Fig. 2).

Per l'indicatore di beneficio è stata stimata la spesa annua di ripascimento, in base al costo dell'ultimo ripascimento e degli anni trascorsi dal precedente.

Si riportano i dati ottenuti (Tab. 60):

Indicatore di capacità	
Habitat considerato	Superficie (mq)
<i>Posidonia oceanica</i> vivente	1,40E+05
Indicatore di flusso	
Escursione di marea	3,00E-01
Indicatore di beneficio	
Superfici artificiali (mq)	1,02E+05
Ripascimenti (€/ha)	1,88E+03

Tab. 60. Indicatori per la stabilizzazione e controllo dei tassi di erosione.

Regolazione climatica attraverso la riduzione dei gas serra

È stato valutato l'*habitat Posidonia oceanica* ricadente nella ZSC antistante la costa (Fig. 2).

I valori riportati sono stati calcolati in un lavoro da Vassallo *et al.*(2013) (Tab. 61).

Indicatore di capacità	Indicatore di flusso	Indicatore di beneficio
Carbonio stoccato nella biomassa	Produttività primaria	Social Cost of Carbon (EPA, 2013)
2.27E+03 g/mq anno	1.78E+03 gC/mq	1.07E-02 €/t

Tab. 61. Indicatori per la regolazione climatica attraverso la riduzione dei gas serra.

Utilizzo di piante, animali, paesaggi terrestri o marini per esperienze

È stata considerata la fruizione sul litorale bergegginco.

Per l'indicatore di beneficio è stata calcolata la media dei valori acquisiti dai monitoraggi per tutte le attività di fruizione (gli indicatori sono annui/persona).

Si riportano i dati ottenuti (Tab. 62):

Indicatore di capacità	
Estensione AMP (mq)	Specie iconiche
2.15E+06	<i>Epinephelus marginatus</i>
Indicatore di flusso	
N° fruitori balneazione	2.90E+05
N° fruitori subacquea	4.02E+03
N° fruitori pesca ricreativa	1.50E+02
N° fruitori escursionismo	5.00E+02
Indicatore di beneficio	
Willingness to pay (€)	75.33
Travel cost (€)	158.59

Tab. 62. Indicatori per l'utilizzo di piante, animali, paesaggi terrestri o marini per esperienze.

Utilizzo fisico di paesaggi terrestri o marini

Nell'indicatore di flusso sono stati considerati gli autorizzati ad operare in AMP, indipendentemente dalla sede legale dell'attività.

Benché all'interno dell'AMP ci sia solamente una spiaggia in concessione, nel tasso di occupazione sono stati considerati tutti gli stabilimenti balneari del litorale di Berguggi.

Si riportano i dati ottenuti (Tab. 63):

Indicatore di capacità	
Estensione AMP (mq)	2.15E+06
Indicatore di flusso	
N° spiagge in concessione	1
N° centri diving (operanti in AMP)	17
Pesca ricreativa (t/a)	1.26E-01
Indicatore di beneficio	
Tasso occupazione	12.67
Stima ricaduta economica (€)	6.01E+09

Tab. 63. Indicatori per l'utilizzo fisico di paesaggi terrestri o marini.

Scientifiche

Nell'indicatore di capacità sono stati calcolati gli studi pluriannuali più una media annuale degli studi più brevi.

Nell'indicatore di flusso è stata calcolata una media annuale di 2 progetti.

Nell'indicatore di beneficio è stato considerato il Rendiconto Finanziario del 2017.

Si riportano i dati ottenuti come media annuale (Tab. 64):

Indicatore di capacità	
N° studi scientifici	7
Pubblicazioni scientifiche	6
Indicatore di flusso	
N° progetti finanziati nazionali ed europei	2
Indicatore di beneficio	
Progetti finanziati nazionali ed europei - budget (€)	7.21E+04
Progetti finanziati nazionali ed europei - risorse umane	2

Tab. 64. Indicatori per le attività scientifiche.

Didattica

Nell'indicatore di capacità sono state calcolate le pubblicazioni divulgative prodotte nell'arco degli anni 2010-2018.

Si riporta la media annuale (Tab. 65):

Indicatore di capacità	
N° pubblicazioni didattiche	1
Indicatore di flusso	
N° visite scolastiche	24
Indicatore di beneficio	
Visite scolastiche - budget	8.18E+03

Tab. 65. Indicatori per le attività di didattica.

Fase 5. Conto dei flussi ambientali e bilancio dell'AMP

Come previsto dal protocollo proposto da Federparchi (2014), il conto dei flussi è stato impostato su un approccio *cost benefit analysis* che integra la contabilità economica dell'Ente gestore con la contabilità delle risorse ambientali dell'area.

La sommatoria dei costi e benefici consente di realizzare un bilancio dell'AMP ovvero la ricchezza prodotta o consumata. Il rapporto tra i benefici netti prodotti dell'area e il finanziamento pubblico consente di stimare il ritorno sull'investimento effettuato dall'ente pubblico nell'AMP, ovvero l'entità dei benefici economici, ambientali e sociali forniti dall'AMP a fronte di 1 euro di investimento pubblico.

Nei 'Ricavi dell'Ente gestore' è stata considerata la cifra complessiva delle entrate risultanti nel rendiconto finanziario 2017 (trasferimenti correnti da amministrazioni pubbliche, trasferimenti correnti dall'Unione Europea e dal Resto del Mondo, vendita di beni e servizi e proventi derivanti dalla gestione dei beni, proventi derivanti dall'attività di controllo e repressione delle irregolarità e degli illeciti, contributi agli investimenti); nel 'Costo dell'Ente gestore' è stata considerata la cifra complessiva delle spese risultanti nel rendiconto finanziario 2017 (spese correnti e spese in conto capitale).

Nei 'Benefici ambientali' è stata considerata la cifra complessiva dei benefici stimati in Fase 4; nei 'Costi ambientali' è stata considerata la cifra complessiva dei costi stimati in Fase 3.

Si riportano in Tab. 66 i risultati ottenuti.

	€
Ricavi dell'Ente gestore	2.25E+05
Costo dell'Ente gestore	2.13E+05
Saldo dell'Ente gestore	1.16E+04
Benefici ambientali	4.31E+10
Costi ambientali	1.73E+08
Saldo ambientale	4.29E+10
Benefici netti totali (BN)	4.29E+10
BN/Costo dell'Ente gestore	2.01E+05

Tab. 66. Ricchezza prodotta secondo il bilancio dei flussi.

Fase 6. Informatizzazione gestione dati e sviluppo sistema contabilità

Le serie storiche di dati raccolti durante i monitoraggi sono costantemente inserite in un sistema GIS *open source* (QuantumGIS) che permette di elaborare i dati e realizzare cartografie tematiche sull'uso del territorio.

Esempi di elaborazione dati sono stati inseriti in questo elaborato nelle Fasi di censimento dati (Fase 0) e di contabilizzazione dei costi (Fase 3).

Bibliografia

- 1. Alfonso L., 2005.** L'isola di Bergeggi: ricerche sulla flora e sui popolamenti fitobentonici. Tesi di Laurea in Scienze Naturali.
- 2. Alòs J., Arlinghaus R., 2013.** Impacts of partial marine protected areas on coastal fish communities exploited by recreational angling. *Fisheries Research* 137: 88-96.
- 3. Amoroux I., Pesando D., Noel H., and Girard J.P., 1999.** Mechanisms of cytotoxicity by cosmetic ingredients in sea urchin eggs. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 36, 28-37.
- 4. Andreotti A., Cerisola L., Ferro M., Ghiglia S., Passalacqua M., 2004.** Movimenti stagionali e dispersione del Gabbiano reale *Larus michahellis* nidificante in Liguria. AsOER (red.) – Avifauna acquatica: esperienze a confronto. Atti del I Convegno (30 Aprile 2004, Comacchio). Tipografia Giari, Codigoro.
- 5. 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.
- 6. Barker N. H. L., Roberts C. M., 2004.** Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. *Biological Conservation* 120 (4): 481-489.
- 7. Ballantyne M., Pickering C.M., 2015.** Differences in the impacts of formal and informal recreational trails on urban forest loss and tree structure. *Journal of Environmental Management*, 15 (159): 94-105.
- 8. Ballantyne M., Pickering C.M., 2015.** The impacts of trail infrastructure on vegetation and soils: Current literature and future directions. *Journal of Environmental Management*, 1 (164): 53-64.
- 9. Barbaglio A., Sugni M., Di Benedetto C., Bonasoro F., Schnell S., Lavado R., Porte C., Carnevali D. M. C., 2007.** Gametogenesis correlated with steroid levels during the gonadal cycle of the sea urchin *Paracentrotus lividus* (Echinodermata: Echinoidea). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 147: 466-474.
- 10. Betti F., 2015.** Aggiornamento delle conoscenze sulla biodiversità marina in aree marine protette liguri. Relazione finale.
- 11. 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.
- 12. 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.
- 13. 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.

14. **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.
15. **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.
16. **Botta C., Labille J., Auffan M., Borschneck D., Miche H., Cabie M., Masion A., Rose J., and Bottero J.Y., 2011.** TiO₂-based nanoparticles released in water from commercialized sunscreens in a life-cycle perspective: structures and quantities. *Environmental Pollution* 159, 1543-1550.
17. **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.
18. **Brown T., and Bardi E., 2001.** Handbook of Emergy Evaluation. A Compendium of data for Emergy Computation Issued in a Series of Folios. Folio #3 Emergy of Ecosystems. Center for Enviromental Policy, Enviromental Engineering Sciences, Univ. of Florida, Gainesville.
19. **Cadorna L., Lòpez D., Sales M., De Caralt S., Díez I., 2007.** Effects of recreational fishing on three fish species from the *Posidonia oceanica* meadows off Minorca (Balearic archipelago, western Mediterranean). *Scientia Marina* 71 (4): 811-820.
20. **Campbell D.E., Brandt-Williams S.L., Meisch M.E.A., 2005.** Enviromental accounting using emergy: Evaluation of the state of West Virginia. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Research and Development National Health and Environmental Effects Research Laboratory. Atlantic Ecology. Division Narragansett, RI.
21. **Canovas Molina A., Montefalcone M., Gatti G., Morri C., Bavestrello G., Coppo S., Diviaco 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.
22. **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., Diviaco 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.
23. **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.

24. **Claudet J., Lenfant P., Schrimm M., 2010.** Snorkelers impact on fish communities and algae in a temperate marine protected area. *Biodivers Conserv* 19: 1649-1658.
25. **Comune di Bergeggi, Settore Lavori Pubblici e Ambiente. 2016** Analisi del contesto, valutazione rischi ed opportunità, analisi ambientale" UNI EN ISO 14001:2015.
26. **Coll J., Linde M., Garcia-Rubies A., Riera F., and Grau A.M., 2004.** Spear fishing in the Balearic Islands (west central Mediterranean): species affected and catch evolution during the period 1975-2001. *Fisheries Research* 70, 97-111.
27. **Danovaro R., and Corinaldesi C., 2003.** Sunscreen products increase virus production through prophage induction in marine bacterioplankton. *Microbial Ecology* 45, 109-118.
28. **Daughton C.G., and Ternes T.A., 1999.** Pharmaceuticals and personal care products in the environment: agents of subtle change? *Environmental Health Perspectives* 107, 907-938.
29. **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.
30. **Di Franco A., Baiata P., Milazzo M., 2013.** Effects of recreational scuba diving on Mediterranean fishes: evidence of involuntary feeding? *Mediterranean Marine Science* 14 (1): 15-18.
31. **Dickens L. C., Goatley C. H. R., Tanner J. K. Bellwood D. R., 2011.** Quantifying Relative Diver Effects in Underwater Visual Censuses. *PLoS ONE*, 6 (4): e18965. doi:10.1371/journal.pone.0018965.
32. **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.
33. **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.
34. **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.
35. **Downs C. A., Kramarsky E., Fauth J. E., Segal R., Bronstein O., Jeger R., Lichtenfeld Y., Woodley C. M., Pennington P., Kushmaro A., Loya Y., 2014.** Toxicological effects of the sunscreen UV filter, benzophenone-2, on planule and in vitro cells of the coral, *Stylophora pistillata*. *Ecotoxicology*, 23:175-191.
36. **Ferrando T., 2012.** Caratterizzazione delle attività antropiche nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi". Relazione finale di Assegno di Ricerca Università degli Studi di Genova.

37. **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.
38. **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.
39. **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.
40. **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.
41. **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.
42. **Font T., and Lloret J., 2011.** Socioeconomic implications of recreational shore angling for the management of costal resources in a Mediterranean marine protected area. *Fisheries Research* 108, 214-217.
43. **Fouqueray M., Dufils B., Vollat B., Chaurand P., Botta C., Abacci K., Labille J., Rose J., Garric J., 2012.** Effects of aged TiO₂ nanomaterial from sunscreen on *Daphnia magna* exposed by dietary route. *Environmental Pollution* 163:55-61.
44. **Francour P., Ganteaume A., Poulain M. 1999.** Effects of boat anchoring in *Posidonia oceanica* seagrass beds in the Port-Cros National Park (north-western Mediterranean Sea). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem*, 9: 391-400.
45. **Garrabou J., Sala E., Arcas E., Cabala M., 1998.** The Impact of Diving on Rocky Sublittoral Communities: A Case Study of a Bryozoan Population. *Conservation Biology* 12 (2): 302-312.
46. **Gatti G., Montefalcone M., Rovere A., Parravicini V., Morri C., Alberelli G., Bianchi C. N., 2012.** Seafloor integrità down the harbor waterfront: the corraligenous shoals off Vado Ligure (NW mediterranean). *Advances in Oceanography and Limnology*, 3 (1): 51-67.
47. **Gheskiere T., Vincx M., Weslawski J.M., Scapini F., and Degraer S., 2005.** Meiofauna as descriptor of tourism-induced changes at sandy beaches. *Marine Environmental Research* 60, 245-265.
48. **Guidetti P., Bussotti S., Di Franco A., Pey A., Planes P., Tolou N., Boissin E., Zhou Y., 2017.** Marine caves along the Mediterranean French coast: insights into connectivity and management implications. Final Report.

- 49. 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.
- 50. 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.
- 51. Guidetti P., 2014.** Valutazione della fauna ittica costiera e monitoraggio dell'effetto riserva presso l'Area Marina Protetta 'Isola di Bergeggi'. Relazione finale.
- 52. Hawkins J. P., Roberts C. M., Van't Hof T., de Meyer K., Tratalos J., Aldam C., 1999.** Effects of Recreational Scuba Diving on Caribbean Coral and Fish Communities. *Conservation Biology*, 13 (4): 888-897.
- 53. 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.
- 54. Lloret J., and Riera V., 2008.** Evolution of a Mediterranean Coastal Zone: Human Impacts on the Marine Environment of Cape Creus. *Environmental Management* 42, 977-988.
- 55. Lloret J., Zaragoza N., Caballero D., and Riera V., 2008.** Biological and socioeconomic implications of recreational boat fishing for the management of fishery resources in the marine reserve of Cap de Creus (NW Mediterranean). *Fisheries Research* 91, 252-259.
- 56. Lynch T.P., Wilkinson E., Melling L., Hamilton R., Macready A., and Feary S., 2004.** Conflict and Impacts of Divers and Anglers in a Marine Park. *Environmental Management* 33, 196-211.
- 57. Luna B., Valle Pérez C., Sánchez-Lizaso L., 2009.** Benthic impacts of recreational divers in a Mediterranean Marine Protected Area. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 517-523.
- 58. 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).
- 59. 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.
- 60. Marsman R., 2015.** The Effects of SCUBA Diving on Coral Reef. *Ocean First*, 2:33-41.
- 61. McPhee D., Leadbitter D., and Skilleter A., 2002.** Swallowing the bait: is recreational fishing in Australia ecologically sustainable? *Pacific Conservation Biology* 8, 40-51

- 62. Mistic C., and Covazzi Harriague A., 2007.** Enzymatic activity and organic substrates on a sandy beach of the Ligurian Sea (NW Mediterranean) influenced by anthropogenic pressure. *Aquatic Microbial Ecology* 47, 239-251.
- 63. Mistic C., Covazzi Harriague A., and Trilelli F., 2011.** Organic matter recycling in a beach environment influenced by sunscreen products and increased inorganic nutrient supply (Sturla, Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Science of the Total Environment* 409, 1689-1696
- 64. Molinari A. e Tunesi L., 2003.** Characterization of the artisanal fishery activities in the Bergoggi Island's waters (Ligurian Sea). *Biol. Mar. Medit.*, 10 (2): 734-737.
- 65. Molinari A. e Tunesi L., 2003.** Observations on fish assemblages of the coastals area of Bergoggi (Western Ligurian Sea). *Atti Associazione Italiana Oceanologia Limnologia*, 16: 155-161.
- 66. Molinari A., 2000.** L'area protetta marina di Bergoggi. Valutazione dell'ambiente naturale e considerazioni legate alle attività di pesca ed alla gestione del futuro parco marino. Relazione finale.
- 67. Molinari A., 2002.** Indagine sulla fauna ittica presente nell'area costiera comprendente le falesie e l'isola di Bergoggi. Relazione finale.
- 68. Molinari A., 2003.** La fauna ittica associata a tre differenti tipologie di fondale presso Bergoggi (Mar Ligure Occidentale). *Doriana, Supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria"*, 8 (338): 1-9.
- 69. Molinari A., 2010.** Studio della composizione, della densità e della struttura delle comunità ittiche dell'area marina protetta Isola di Bergoggi. Relazione finale sui risultati dei due anni di attività. Relazione finale.
- 70. Molinari A., e Diviacco G., 2003.** L'espansione di *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh in Mar Mediterraneo: nuova segnalazione a Bergoggi (Mar Ligure occidentale). *Doriana, Supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria"*, 8 (336): 1-8.
- 71. 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.
- 72. 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.
- 73. 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.
- 74. Morales-Nin B., Moranta J., Garcia C., Tugores M.P., Grau A.M., Riera F., and Cerdà M., 2005.** The recreational fishery off Majorca Island (wester

- Mediterranean): some implications for coastal resource management. ICES Journal of Marine Science 62, 727-739.
- 75. Morri C., Bianchi C. N., Degl'Innocenti F., Diviacco G., Forti S., Maccarone M., Nicolai 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.
 - 76. Odum H.T., 1996.** Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making. John Wiley and Sons, New York.
 - 77. Odum H.T., Brown M.T., Brandt-Williams S.L., 2000.** Folio #1: Introduction and Global Budget. Handbook of Emergy Evaluation: A Compendium of Data for Emergy Computation Issued in a Series of Folios. Center for Environmental Policy, Univ. of Florida, Gainesville.
 - 78. Odum H.T., 2000.** Handbook of Emergy Evaluation, Emergy of Global Process, Folio #2. University of Florida Press, Gainesville, FL, p.28.
 - 79. 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).
 - 80. 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.
 - 81. Paoli C., Vassallo P., Fabiano M., 2008.** An emergy approach for the assessment of small marinas sustainability. Ecological Engineering 33, 167-178.
 - 82. Paoli, C., Vassallo, P., Dapuzo, G., Fanciulli, G., Massa, F., Venturini, S., Povero, P., 2017.** The economic revenues and the emergy costs of cruise tourism, Journal of Cleaner Production. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.08.130
 - 83. 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).
 - 84. 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.
 - 85. 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.
 - 86. Parravicini V., Thrush S. F., Chiantore M., Morri C., Croci C., Bianchi C. N., 2010.** The legaci of past disturbance: chronic angling impairs long-term recovery of

- marine epibenthic communities from zcute date-mussel harvesting. *Biological Conservation*, 143: 2435-2440.
- 87. Pickering C. M., Hill W., 2007.** Review. Impacts of recreation and tourism on plant biodiversity and vegetation in protected areas in Australia. *Journal of Environmental Management*, 85 (4): 791-800.
- 88. Pickering C. M., Rossi S., Barros A., 2011.** Assessing the impacts of mountain biking and hiking on subalpine grassland in Australia using an experimental protocol. *Journal of Environmental Management*, 92 (12): 3049-57.
- 89. Rangel M.O., and Erzini K., 2007.** An assessment of catches and harvest of recreational shore angling in the north of Portugal. *Fisheries management and Ecology* 14, 343-352.
- 90. Rastorgueff P.A., Bellan-Santini D., Bianchi C.N., Bussotti S., Chevallonè 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.
- 91. Regione Liguria, 2016.** Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero. Ambito costiero 08. Relazione sui popolamenti marini bentonici. Pressione ed impatto dovuti ad ormeggi ed ancoraggi.
- 92. Relini G., 2007.** La pesca batiale in Liguria. *Biol. Mar. Mediterr.*, 14 (2): 190-244.
- 93. Rouphael A. B., Inglis G. J., 1997.** Impacts of recreational SCUBA diving at sites with different reef topographies. *Biological Conservation*, 82 (3): 329-336.
- 94. 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>.
- 95. 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 Bergeggi - Vado Ligure area (SV). *Biol. Mar. Mediterr.*, 17 (1): 157-160.
- 96. Rovere A., Parravicini V., Firpo M., Alberelli G., Bianchi C.N., 2007.** Emergenze naturalistiche dell'Area Marina Protetta di Bergeggi (SV): integrazione di aspetti biologici, ecologici e geomorfologici. *Biol. Mar. Mediterr.*, 14 (2): 86-87.
- 97. 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.

- 98. Rovere A., Vacchi M., Parravicini V., Bianchi C.N., Kouros N., Firpo M., 2010.** Bringing geoheritage underwater: definitions, methods, and application in two Mediterranean marine areas. *Environ Earth Sci*, DOI 10.1007/s12665-010-0824-8.
- 99. 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.
- 100. 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.
- 101. Schroeder D.M., and Love M.S., 2002.** Recreational fishing and marine fish populations in California. *CalCOFI Report* 43.
- 102. Sgombrini S., Bianchi C.N., Degl'Innocenti F., Diviacco G., Forti S., Morri C., Nicolai I., 1988.** Metodologie d'une étude hydrobiologique dans la grotte marine de Bergoggi (mer Ligure). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 31:2.
- 103. Stevenson C. and Davies R.J.H., 1999.** Photosensitization of guanine-specific DNA damage by 2-phenylbenzimidazole and the sunscreen agent 2-phenylbenzimidazole-5-sulfonic acid. *Chemical Research in Toxicology* 12, 38-45.
- 104. Tovar-Sánchez A., Sánchez-Quiles D., Basterretxea G., Benedì 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.
- 105. Tratalos J. A., Austin T. J., 2001.** Impacts of recreational SCUBA diving on coral communities of the Caribbean Island of Grand Cayman. *Biological Conservation*, 102 (1): 67-75.
- 106. Tunesi L., and Piccione M.E., 2000.** Rappresentazione e analisi preliminari di informazioni relative alla flottiglia da pesca artigianale del compartimento marittimo di Savona mediante G.I.S.. *Biologia Marina Mediterranea*, 7 (1): 558-564.
- 107. Ulgiati S., Odum H.T., Bastianoni S., 1994.** Energy use, environmental loading and sustainability. An energy analysis of Italy. *Ecological Modelling* 73, 215-278.
- 108. 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.
- 109. 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.
- 110. 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.

- 111. Vetere M., 1989.** Morfologia e fruttificazione della prateria di *Posidonia oceanica* di Bergeggi (Liguria). *Oebalia*, XV (1): 351-354.
- 112. Watson D. L., Harvey E. S., 2007.** Behaviour of temperate and sub-tropical reef fishes towards a stationary SCUBA diver. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 40 (2): 85-103.