
IT22-M MAR PICCOLO DI TARANTO

Autori

Antonella Petrocelli, Maria Immacolata Acquaviva, Giorgio Alabiso, Manuela Belmonte, Francesca Biandolino, Nicola Cardellicchio, Carmela Caroppo, Rosa Anna Cavallo, Antonella Di Leo, Giovanni Fanelli, Santina Giandomenico, Marcella Narracci, Isabella Parlapiano, Giuseppe Portacci, Ermelinda Prato, Fernando Rubino, Lucia Spada, Loredana Stabili, Ester Cecere.

Affiliazioni

Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA-CNR), Talassografico “A. Cerruti” Taranto, Via Roma 3, 74123 Taranto, Italy.

DEIMS.ID: <https://deims.org/ac3f674d-2922-47f6-b1d8-2c91daa81ce1>

Referente Macrosito: Ester Cecere

Siti di ricerca del Macrosito: sito unico

Tipologia di ecosistema: marino / acque di transizione



Fig. 1 - Mar Piccolo di Taranto, veduta satellitare

Citare questo capitolo come segue: Petrocelli A., Acquaviva M.I., Alabiso G. *et al.* (2021). IT22-M Mar Piccolo di Taranto, p. 675-700. DOI: 10.5281/zenodo.5584773. In: Capotondi L., Ravaioli M., Acosta A., Chiarini F., Lami A., Stanisci A., Tarozzi L., Mazzocchi M.G. (a cura di) (2021). La Rete Italiana per la Ricerca Ecologica di Lungo Termine. Lo studio della biodiversità e dei cambiamenti, pp. 806. DOI: 10.5281/zenodo.5570272.

Descrizione del Macrosito e Sito e delle sue finalità

Il Mar Piccolo di Taranto si estende su una superficie di 20,72 Km² ed è suddiviso in due bacini più piccoli: il Primo Seno a Ovest, con una profondità massima di 12 m, ed il Secondo Seno a Est, con una profondità massima di 8 m. L'idrodinamismo è scarso, così come scarsi sono gli scambi con l'adiacente bacino di Mar Grande, che avvengono prevalentemente tramite il Canale Navigabile, artificiale, largo 58 m e profondo 12 m, e in minor misura attraverso il Canale di Porta Napoli, naturale, largo 48 m e profondo 2,5 m. Ciò porta ad una stratificazione delle acque del Mar Piccolo, soprattutto nel Secondo Seno e in estate. L'escursione di marea è ridotta e si aggira intorno ai 30-40 cm. I substrati duri sono pochi e per la maggior parte artificiali, a causa del forte impatto antropico (es. moli in cemento, strutture di impianti di mitilicoltura). I pochi substrati duri naturali consistono per lo più in sassi sparsi e valve di molluschi abbandonate sul fondo, mentre gli unici fondi rocciosi si trovano in prossimità di Punta Penna e Punta Pizzone, che delimitano l'istmo di collegamento tra il Primo e il Secondo Seno, oltre che nella zona più confinata e occidentale del Secondo Seno. I substrati mobili sono sabbiosi in prossimità della costa e fangosi al centro di entrambi i Seni.

Le caratteristiche chimico-fisiche mostrano un andamento variabile nelle varie stagioni e nei due Seni. Tali variazioni evidenziano livelli crescenti di confinamento andando dal Primo verso il Secondo Seno, e consentono l'immediato riconoscimento dei due bacini, denotando, nella stessa direzione, una notevole instabilità di quello più confinato. La temperatura media superficiale, misurata nel periodo 1996-2017, varia tra 7,5°C e 32,3°C. La salinità varia tra 33,0 e 37,7 (Cecere *et al.* 2016a).

L'andamento di questi valori è fortemente influenzato:

dai "citri", sorgenti sottomarine, che immettono nel bacino acqua dolce a una temperatura costante di 18°C. Cerruti (1938b) aveva censito 20 "citri" nel Primo Seno e 14 nel Secondo Seno. I più importanti sono il "Galeso" e il "Citrello" nel Primo Seno e il "Le Copre" nel Secondo Seno;

da alcuni piccoli fiumi, tra i quali il più importante è il "Galeso" che sfocia nel Primo Seno. Altri corsi d'acqua, che risultano meno importanti poiché la loro portata risente fortemente dei ritmi stagionali delle precipitazioni atmosferiche, sono il "Cervaro", il "Rasca" e il "Rubafemmine" tutti localizzati nel Secondo Seno.

Questi apporti di acqua dolce determinano le caratteristiche lagunari del Mar Piccolo.

Poiché questo è un sistema di transizione semichiuso e riparato, è stato da sempre intensamente utilizzato per lo svolgimento di numerose attività, tra le quali quella più antica è la mitilicoltura. Fino al 2011, la produzione di mitili stimata per l'intero bacino era di circa 60.000 t/anno. Successivamente, in seguito all'innalzamento oltre la soglia di legge dei valori di PCB nelle carni dei molluschi allevati nel Primo Seno, l'allevamento degli adulti in questa area è stata interdetta, rimanendo consentita solo la produzione dei giovanili (il cosiddetto "seme"), che si attesta intorno alle 7 t/anno. Pertanto, la crescita degli individui di taglia commerciale è permessa solo nel Secondo Seno, con una produzione di circa 50.000 t/anno (Cecere *et al.* 2016b).

Nel Primo Seno, sono presenti i bacini di carenaggio dell'Arsenale della Marina Militare, una piccola flotta peschereccia con circa 300 imbarcazioni, alcuni piccoli cantieri e officine navali, nonché l'idrovora dell'industria siderurgica che cattura acqua per gli impianti di raffreddamento. Sulla costa del Secondo Seno, insistono essenzialmente le attività dell'Aeronautica Militare, con il deposito carburanti e la Scuola Volontari (SVAM). Inoltre, tutto il Mar Piccolo è soggetto ad inquinamento agricolo poiché riceve le acque irrigue dei campi coltivati presenti nei dintorni, attraverso sia i piccoli fiumi tributari sia i "citri". Per lungo tempo, ben 14 scarichi urbani hanno sversato nel Mar Piccolo liquami non trattati provenienti dalla città e da altri centri abitati nelle vicinanze, determinando l'eutrofia delle sue acque in entrambi i Seni. A partire dal 2000, nove di questi scarichi sono stati chiusi e le acque di scolo sono state convogliate in una condotta che versa al largo in Mar Grande (Caroppo *et al.* 2010).

Una piccola parte della costa nord-orientale del Primo Seno e la gran parte della costa del Secondo Seno, per un totale di 1375 ha, sono una zona SIC (IT9130004) dal 2005. Nel 2009, è stata richiesta

l'estensione dell'area SIC anche al tratto di mare circostante la zona sud-orientale del Secondo Seno, per un'estensione di 130 ha, data l'elevata biodiversità di flora e fauna bentonica, di ittiofauna e avifauna, e la funzione di "area nursery" che la zona svolge per le specie di pesci presenti (Cecere E. *in verbis*). In tale zona è presente la Riserva Naturale Regionale orientata "Palude La Vela", già Oasi del WWF, che si estende su una superficie di 120 ha ed ospita numerose specie di uccelli stanziali, diverse specie di passo, nonché una ricca flora di ambiente palustre salino (<http://www.comune.taranto.it/index.php/riserva-naturale-palude-la-vela>).

Abstract

The Mar Piccolo of Taranto (LTER_EU_IT_095) is a transitional water system located north of Taranto, which extends to a 20.72 km² surface. It is divided into two smaller basins that are the western First Inlet, and the eastern Second Inlet. Hydrodynamism is scarce with a tidal range of about 30-40 cm. The Mar Piccolo communicates with the near Mar Grande basin mainly through the Navigabile Canal, and to a lesser extent through the Porta Napoli Channel. The few natural hard substrata consist in scattered stones and mussel shells; rocky bottoms are limited to the coast near Punta Penna and Punta Pizzone that delimitate the isthmus of connection between the First and Second Inlet and to the inner western part of the Second Inlet. Artificial hard substrata are mostly concrete wharves and facilities for mussel farming, such as lines, poles and frame structures arising from mussel farming, mainly distributed into the First Inlet. Long-term measurements showed that seawater surface temperature yearly ranges from 7.5°C to 32.3°C and seawater surface salinity from 33.0 to 37.7. Both parameter values are substantially influenced by freshwater coming from more than 30 submarine springs (locally named "citri") and a few small rivers. Part of the Second Inlet coast is a Site of Community Importance (SCI, IT9130004).

The Mar Piccolo is seat of an ancient traditional mussel farming, which reached a yearly production of 60,000 tons/year up to 2011, but recently it underwent a dramatic collapse due to the increase of PCB in the flesh of mussels coming from the First Inlet.

Several research projects have been carried out aiming to enlarge the knowledge on this basin and to detect possible management actions to restore and preserve its peculiarities. Starting from 2014, several activities started aiming to the clean-up and the upgrading of the Mar Piccolo seawaters and coastline.

Mar Piccolo di Taranto

Autori

Antonella Petrocelli, Maria Immacolata Acquaviva, Giorgio Alabiso, Manuela Belmonte, Francesca Biandolino, Nicola Cardellicchio, Carmela Caroppo, Rosa Anna Cavallo, Antonella Di Leo, Giovanni Fanelli, Santina Giandomenico, Marcella Narracci, Isabella Parlapiano, Giuseppe Portacci, Ermelinda Prato, Fernando Rubino, Lucia Spada, Loredana Stabili, Ester Cecere

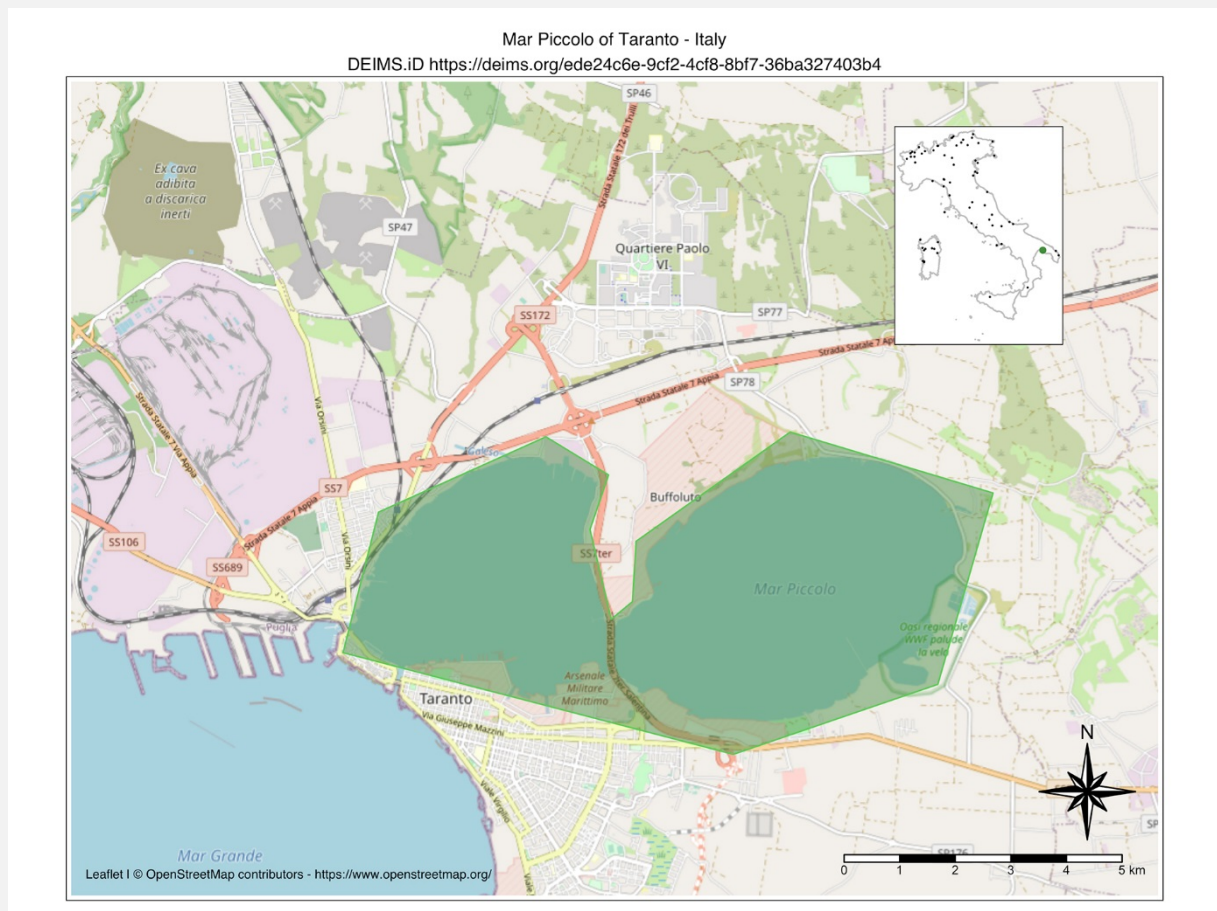
Affiliazione

Conisiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA), Talassografico “A. Cerruti” Taranto, Via Roma 3, 74123 Taranto, Italy

Sigla: IT22-001-M

DEIMS.ID: <https://deims.org/ac3f674d-2922-47f6-b1d8-2c91daa81ce1>

Responsabile Sito: Ester Cecere e Antonella Petrocelli



Descrizione del Macrosito e Sito e delle sue finalità

Il Mar Piccolo (Puglia, mare Jonio) è un bacino interno con caratteristiche lagunari, situato a Nord della città di Taranto ($40^{\circ}28'38.39''\text{N}$; $17^{\circ}16'52.32''\text{E}$), sede di attività di pesca e di sfruttamento dei



Fig. 2 - Veduta su Taranto

molluschi da tempi remoti (Caffio 2009, 2014). Tale sito, decantato sin dall'antichità per le sue bellezze naturalistiche (Caffio 2014), è da lungo tempo oggetto di studi scientifici, data l'importanza che ha sempre avuto nel contesto socio-economico della stessa città (Parenzan 1960; Pastore 1993; Cecere e Petrocelli 2009). Le prime informazioni documentate riguardano gli organismi viventi nel bacino e risalgono alla prima metà dell'800 (Costa 1844). Tuttavia, è solo agli inizi del '900 che si ebbe

l'impulso verso studi riguardanti sia l'ambiente abiotico sia quello biotico. Infatti, nel 1914, fu fondato il Regio Istituto Demaniale di Biologia Marina, deputato al controllo e allo sviluppo delle attività di molluschicoltura e guidato dal professor Attilio Cerruti (Lo Giudice 1913; Cerruti 1925, 1938a, 1938b). I dati relativi alle variabili chimico-fisiche dell'acqua di mare, ovvero temperatura, salinità, ossigeno disciolto furono i primi disponibili (Cerruti 1925). Agli stessi anni risalgono anche le prime informazioni sui popolamenti fitobentonici del Mar Piccolo, grazie alle osservazioni condotte dalla professoressa Irma Pierpaoli, un'algologa marchigiana, insegnante a Taranto (Pierpaoli 1923; Cecere 2010). Molti degli esemplari di macroalghe raccolte lungo le coste del bacino furono essiccati dalla stessa Pierpaoli, talvolta anche dettagliatamente disegnati e colorati, e inseriti in un erbario, oggi denominato "Irma Pierpaoli" e conservato presso il Museo di Biologia Marina di Porto Cesareo (Cecere e Saracino 1999; Miglietta *et al.* 2017).

Nel tempo, l'Istituto Demaniale è progressivamente divenuto una struttura scientifica multidisciplinare, oggi Sede Secondaria dell'Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA) del CNR, nota a Taranto come Istituto Talassografico "A. Cerruti". Pertanto, a partire dalla seconda metà del '900, la conoscenza sulla struttura e la funzionalità del bacino si è notevolmente ampliata. Gli studi di oceanografia sono stati estesi anche ad altre variabili (es. nutrienti, clorofilla, particolato sospeso etc.) (Vatova 1972a, 1972b; Strusi and Pastore 1975; Alabiso *et al.* 1997, 2000; Matarrese *et al.* 2004; Alabiso *et al.* 2005, 2006; Umgiesser *et al.* 2007; De Vittor 2016; Kralj *et al.* 2016). Ad oggi, sono disponibili diverse serie storiche di dati sui principali parametri chimico-fisici, ovvero alcune serie frammentarie risalenti agli inizi e alla seconda metà del secolo scorso, dati raccolti con continuità a cadenza quindicinale dagli inizi degli anni '90 fino al 2008, e dati raccolti con ritmo stagionale fino al 2009. Successivamente, i dati sono stati raccolti saltuariamente nell'ambito di progetti di ricerca specifici. Dal 2005, in quattro stazioni fisse (2 nel Primo e 2 nel Secondo Seno) ad 1 m di profondità, è immerso un data logger per la misurazione in continuo della temperatura.

Nel 1986, raccogliendo il testimone lasciato dalla professoressa Pierpaoli, è stato avviato lo studio sistematico dei popolamenti macrofitobentonici del bacino da un punto di vista floristico e vegetazionale (Cecere *et al.* 1991; Cecere *et al.* 1992). Questa attività, oggi condotta con cadenza stagionale in 5 stazioni del Mar Piccolo (2 nel Primo Seno e 3 nel Secondo Seno) (Cecere e Petrocelli 2009; Petrocelli *et al.* 2014), ha consentito la creazione di un database di dati qualitativi e quantitativi, ai quali si aggiunge l'Erbario "TAR" (http://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium_details.php?irn=124336), che conserva diverse centinaia di *exsiccata* di macrofite raccolte prevalentemente nel Mar Piccolo a partire dalla fine degli anni '80 (Cecere e Petrocelli 1999). Questo, insieme all'erbario "Irma Pierapoli", rappresenta una serie storica quasi centenaria di dati sul macrofitobenthos del bacino.

Più recente è la conoscenza della componente microfitobentonica. In questo ambito, sono risultati di particolare importanza:

- l'analisi della dinamica degli stadi di resistenza nei sedimenti, ovvero di stadi letargici degli organismi del plancton, comunemente chiamati cisti (Rubino *et al.* 1996; Rubino *et al.* 2016; Ferraro *et al.* 2017). A tal proposito, tre studi annuali, condotti tra il 1996-1997 (Rubino *et al.* 1996, 1998) e il 2010-2011 (Belmonte 2012) con l'utilizzo di trappole per sedimento, hanno permesso di monitorare la produzione di cisti e quindi la dinamica temporale di incistamento;
- lo studio di microalghe potenzialmente tossiche (es. *Ostreopsis ovata*) (Caroppo e Bisci 2010).

Per quanto riguarda lo zoobenthos, una prima breve nota su alcuni molluschi risale alla seconda metà dell'800 (Costa 1844). Successivamente, furono pubblicati i risultati di alcune ricerche condotte sui molluschi più rappresentativi del bacino, come ad esempio *Pinna nobilis* e *Ostrea edulis* (Cerruti 1938c, 1939, 1941). Studi sulla biodiversità animale sono stati avviati nella seconda metà del secolo scorso, prevalentemente sulle comunità fouling, e continuano tuttora, seppure non continuativamente (Tursi *et al.* 1974; Parenzan 1977; Tortorici e Panetta 1977; Prato *et al.* 1995; Longo *et al.* 2004; Prato e Biandolino 2005; Pierri *et al.* 2010). Ulteriori informazioni sui popolamenti zoobentonici sono derivate da mappe biocenotiche (Pastore 1993; Matarrese *et al.* 2004).

Anche per quanto concerne la componente microzoobentonica del Mar Piccolo, i primi studi hanno riguardato gli stadi di incistamento bentonici dello zooplancton (Belmonte *et al.* 1997; Rubino *et al.* 1996). Più recentemente, il campo di indagine è stato ampliato all'individuazione di foraminiferi ed ostracodi (Ferraro *et al.* 2017).

Le prime informazioni sul fitoplancton risalgono alla fine degli anni '50 (De Angelis e Della Valle 1959) e sono rimaste frammentarie e occasionali sino alla seconda metà degli anni '90 (Caroppo e Cardellicchio 1995; Caroppo 1996; Rubino *et al.* 1996; Saracino 1996). Successivamente, seppure in maniera discontinua, è stata avviata la raccolta di dati sulle comunità fitoplanctoniche del Mar Piccolo, inclusi i cianobatteri, anche in rapporto alla loro importanza per le attività di mitilicoltura (Caroppo e Fiocca 2005; Caroppo *et al.* 2006; Caroppo e Stabili 2007; Caroppo *et al.* 2013, 2015; Karuza *et al.* 2016). Più recentemente, a partire da maggio 2018, nell'ambito del progetto Horizon 2020 CyanoAlert (H2020-EO-2016, Earth Observation; proposal number 730141), sono stati avviati campionamenti di pico-, nano e microfitoplancton (Caroppo *C. in verbis*).

Relativamente allo zooplancton, i primi studi risalgono agli inizi degli anni '90 e sono stati piuttosto frammentari nel tempo (Belmonte *et al.* 2013).

Scarsi sono i dati sul necton, limitati ad una campagna annuale 2008-2009 sui giovanili delle specie di Mugilidi di interesse commerciale (Prato e Biandolino in Anastasopoulou *et al.* 2016).

Gli studi sulle comunità microbiche del Mar Piccolo hanno avuto inizio negli anni '90, incentrati sugli indicatori di inquinamento (Cavallo *et al.* 1994, 1996, 1999). Successivamente, l'interesse si è focalizzato sui vibriani, elementi della flora batterica acquatica autoctona marina, molti dei quali sono risultati patogeni poiché responsabili di infezioni nell'uomo o in animali acquatici (Cavallo e Stabili 2002; Narracci *et al.* 2014). La loro abbondanza è stata valutata sia nella matrice acquosa sia nei sedimenti, che

rappresentano un serbatoio di microrganismi, da cui possono poi diffondere nell'ambiente circostante (Cavallo e Stabili 2002; Zaccone *et al.* 2005; Cavallo *et al.* 2009; Cavallo *et al.* 2012; Quero *et al.* 2015).

A partire dagli inizi del 2000, il Mar Piccolo è stato approfonditamente studiato anche per quello che riguarda la presenza e l'impatto di metalli pesanti (Hg, Pb, Cd, Cu, Zn, Ni and V), IPA e PCB nei sedimenti e nei molluschi eduli (Lerario *et al.* 2003; Cardellicchio *et al.* 2007; Petronio *et al.* 2012; Spada 2012; Cardellicchio *et al.* 2016; Giandomenico *et al.* 2016).

Inoltre, negli ultimi anni, per la stima della qualità ambientale di acqua e sedimenti del Mar Piccolo di Taranto, sono stati avviati studi ecotossicologici con test di tossicità acuta e cronica, che sono parte integrante del biomonitoraggio, e consentono di verificare gli effetti indesiderati derivanti dall'immissione nell'ambiente di una singola sostanza o di una miscela di sostanze. Nel lungo termine, la capacità di determinare se un organismo sia stato esposto in modo significativo ad una sostanza tossica rappresenta un importante strumento per gli organi decisionali nella gestione del rischio. A tal fine, per restituire un quadro più realistico ed affidabile della qualità della matrice indagata, è stata presa in considerazione una batteria di test che impiega organismi appartenenti a differenti livelli trofici (batteri bio-luminescenti, microalghe, rotiferi, crostacei, molluschi) (Prato *et al.* 2006; Annicchiarico *et al.* 2007; Narracci *et al.* 2009; Prato *et al.* 2011, 2012), e, a seconda della tipologia dell'organismo, sono stati misurati diversi tipi di "endpoints" (ad es. mortalità, alterazione di funzioni fisiologiche essenziali quali fecondazione, schiusa delle uova, bioluminescenza, crescita, motilità, ecc.) (Prato *et al.* 2013; Costa *et al.* 2016).

Il Mar Piccolo di Taranto è sede storica dell'allevamento di *Mytilus galloprovincialis*, un'attività socio-economica rilevante. Inoltre, fino agli inizi del secolo scorso era praticato anche l'allevamento dell'ostrica piatta *Ostrea edulis*, anch'esso con tradizioni che si fanno risalire al 90 a.C. (Fanelli e Portacci 2009). Le prime informazioni documentate sull'andamento di queste attività risalgono agli anni che precedettero la Prima Guerra Mondiale, quando l'ostricoltura prevaleva sulla mitilicoltura. In concomitanza con il conflitto, le produzioni subirono una drastica riduzione a causa sia di cattive forme di gestione sia degli impatti generati dall'avvento dell'industria navale bellica, che portò al cambio della destinazione d'uso del Mar Piccolo (Mazzarelli 1913). Durante la Guerra, la situazione peggiorò

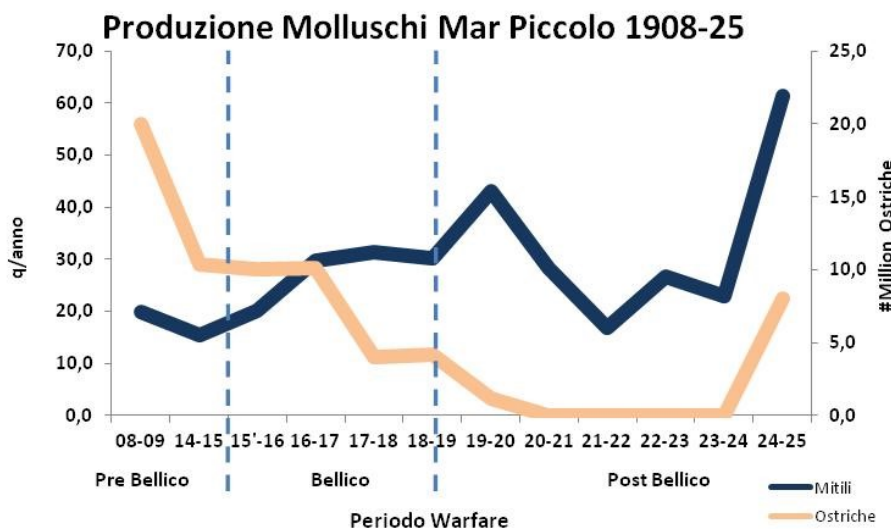


Fig. 3 - Andamento della produzione di ostriche e mitili nel Mar Piccolo nel periodo 1908-1925 (da Caroppo e Portacci 2017)

ulteriormente non solo in seguito all'esplosione della corazzata Leonardo Da Vinci, avvenuta il 2 agosto 1916, ma anche per la penuria di operatori, richiamati al fronte. Alla fine del conflitto, la produzione delle ostriche era diventata nettamente inferiore a quella dei mitili (Alemanno 1925), dal momento che l'ostricoltura esigeva condizioni ecologiche migliori e una maggiore manutenzione rispetto alla più rustica mitilicoltura. Il continuo peggioramento delle condizioni ambientali

condusse al declino anche delle produzioni mitilicole. Tuttavia, nei primi anni degli anni '20, a seguito dell'eliminazione delle cause di inquinamento bellico e dell'avvio di nuove e fondamentali forme di gestione, ci fu una ripresa della mitilicoltura. Nel periodo 1924-25, la produzione totale dei mitili a Taranto fu di circa 60.000 q, la massima mai ottenuta fino ad allora (Fig. 3) (Caroppo & Portacci 2017).

Successivamente, l'ostricoltura è completamente scomparsa dal Mar Piccolo, mentre la mitilicoltura ha visto periodi di produzioni fiorenti alternati a periodi di profonda crisi, legati a diversi avvenimenti (es. Seconda Guerra Mondiale, epidemia di colera). Negli ultimi decenni, le crescenti pressioni antropiche e il cambiamento climatico hanno provocato il deterioramento della qualità dei mitili prodotti. In particolare, nel 2011, a causa delle concentrazioni elevate di PCB e Diossina, superiori ai limiti imposti dal Regolamento UE 1259/2011, riscontrate nei mitili allevati nel Primo Seno (Di Leo 2014), l'Autorità Sanitaria Locale ha proibito la commercializzazione e la movimentazione di bivalvi prelevati in questa area (Ordinanza 1989/2011). Pertanto, a partire dal 2004, è stata analizzata la qualità dei mitili attraverso la misurazione della lunghezza e del peso secco della conchiglia, del peso secco della polpa, e il calcolo dell'indice di condizione, ovvero una misura del riempimento della conchiglia da parte dei tessuti molli dell'animale. La rilevazione è stata effettuata annualmente nel periodo di massima commercializzazione per gli anni 2004-2012, e almeno due volte l'anno nel periodo 2013-2018.

Inoltre, la collaborazione con altre realtà scientifiche, quali le Università limitrofe (UniBA e UniSalento), ha consentito di approfondire ulteriormente le conoscenze sul Mar Piccolo, ad esempio con studi di correntometria e geologia (Lisco *et al.* 2016; Zuffianò *et al.* 2016; Armenio *et al.* 2017).

Il Mar Piccolo di Taranto, per la presenza di dati storici e per la grande quantità di forzanti antropiche, è stato uno dei 18 siti di studio scelti nell'ambito del progetto europeo SPICOSA (2007-2011) (www.spicosa.eu), per l'applicazione della metodologia SAF (System Approach Framework) e l'elaborazione di interventi politici miranti alla gestione sostenibile della zona costiera (Caroppo *et al.* 2011, 2012).

Anche il progetto bandiera RITMARE (2012-2016) (www.ritmare.it) ha visto il Mar Piccolo come uno degli ecosistemi target, data la forte pressione antropica (Cardellicchio *et al.* 2016). A tal fine, un numero speciale della rivista *Environmental Science and Pollution Research* (Integrated environmental characterization of the contaminated marine coastal area of Taranto, Ionian Sea (southern Italy) – the RITMARE Project, Volume 23, issue 13) è stato dedicato all'area di Taranto, con numerosi contributi sul Mar Piccolo.

Al fine di fronteggiare e superare la grave criticità ambientale e sanitaria che a tutt'oggi persiste nel Mar Piccolo di Taranto, nel 2012, è stato nominato un Commissario Straordinario per gli interventi urgenti per la bonifica, l'ambientalizzazione e la riqualificazione dell'area di Taranto, che è inclusa tra i siti di interesse nazionale dal 1998 (L. 426/98). Sono state così avviate numerose attività sulle acque e sulle coste del bacino, che vedono coinvolte unità di ricerca del CNR-IRSA di Bari e Taranto e dell'Università di Bari, ovvero indagini interdisciplinari volte a valutare il reale rischio ambientale ed ecologico dell'area, a localizzare le fonti di contaminazione ancora esistenti e ad individuare le migliori soluzioni per la bonifica e il risanamento dei sedimenti contaminati. Tra le attività messe in atto, e per la maggior parte ancora in corso, vi sono: l'analisi delle biocenosi bentoniche e delle specie protette; l'individuazione e rimozione dei materiali di natura antropica presenti sul fondale, inclusi i residui bellici; il censimento degli scarichi abusivi; l'analisi geomorfologica dei fondali; la caratterizzazione chimica, geochimica, fisica, idromeccanica, microbiologica ed ecotossicologica dei sedimenti inquinati; l'analisi e valutazione di qualità e portata delle acque dei Citri; (www.commissariobonificataranto.it).

Nel 2017, è stato avviato il Progetto "A New Life for Mar Piccolo" (LIFE14 ENV/IT/000461) che attraverso la realizzazione di un impianto pilota innovativo di filtrazione, ha l'obiettivo di verificare la possibilità di bonificare i sedimenti e le acque di alcune zone del Mar Piccolo, particolarmente ricche di inquinanti (www.lifemarpiccolo.it)

Risultati

La presenza di serie storiche di dati ha permesso di mettere in evidenza i cambiamenti occorsi nel Mar Piccolo su lunghi periodi di tempo (Cecere *et al.* 2011). Ad esempio, l'esame dei dati di temperatura dell'acqua nel periodo 1996-2017 ha mostrato una tendenza significativa all'aumento di circa 1°C dei valori medi annuali (Cecere *et al.* 2016a; Alabiso G. *in verbis*). Inoltre, la presenza di dati antecedenti la

chiusura degli scarichi fognari, avvenuta a partire dal 2000 (Caroppo *et al.* 2010), ha consentito di valutarne gli effetti benefici a poco più di 10 anni. Infatti, misurazioni effettuate negli anni 2013 e 2014 nell'ambito del Progetto RITMARE, confrontate con quelle disponibili risalenti al periodo 1991-2009, hanno mostrato un incremento significativo dei valori di salinità superficiale e un decremento significativo della concentrazione dei nutrienti (Kralj *et al.* 2016). Notevoli e vari sono stati i cambiamenti osservati, nell'arco di circa un secolo, anche nella biodiversità del fitobenthos e nella struttura dei popolamenti (Cecere *et al.* 1991; Cecere *et al.* 1992; Petrocelli *et al.* 2014, 2019). Tra quelli più significativi, si può evidenziare:

1. la ricomparsa negli ultimi anni di specie, soprattutto di alghe brune, segnalate negli anni '20 e non ritrovate negli anni '80 e '90, quando lo sversamento dei liquami nel Mar Piccolo era sostenuto (es. *Padina pavonica*) (Fig. 4);
2. la comparsa, con un trend in continua crescita, di specie non-indigene, introdotte principalmente con l'importazione dei molluschi eduli, incrementata notevolmente negli ultimi anni a causa della carenza di prodotti locali (Petrocelli *et al.* 2013; Cecere *et al.* 2016b);
3. l'aumento in densità delle praterie di *Cymodocea nodosa*, una fanerogama presente nel Primo Seno con chiazze molto rade fino agli inizi del 2000, e oggi ampiamente diffusa in entrambe i Seni, con fiori e frutti (Fig. 5);
4. la riduzione delle biomasse di macroalghe pleustofitiche, molto abbondanti in ambienti con un elevato carico eutrofico.



Fig. 4 - L'alga bruna *Padina pavonica*



Fig. 5 - La fanerogama *Cymodocea nodosa*

Gli studi sugli stadi di incistamento degli organismi del fitoplancton hanno portato all'individuazione di un numero di morfotipi superiore a 100 e di densità che vanno fino a circa 2000 cisti per grammo di sedimento secco, che corrispondono a milioni di cisti per metro quadro di sedimento (Rubino *et al.* 1996, 1998; Belmonte 2012; Ferraro *et al.* 2017). Questi numeri sono la prova che la dinamica di incistamento ed excistamento è un meccanismo importante che regola il funzionamento del plancton nel Mar Piccolo. Nel corso dei 20 anni di studio, ci sono stati cambiamenti nella struttura delle comunità. Per molte specie sono state osservate sensibili variazioni nelle loro densità, ma soprattutto sta cambiando la composizione specifica. Alcune specie prima assenti da alcuni anni si osservano costantemente e questo può essere dovuto alle accresciute competenze acquisite dal punto di vista tassonomico durante gli anni, ma altre specie sono scomparse e questo è sicuramente un segno di cambiamento. Le cause possono essere cercate nell'aumento della temperatura dell'acqua, ma anche nella chiusura di molti scarichi, in particolare dei reflui urbani nel Primo Seno che hanno alterato lo stato trofico del bacino (Ferraro *et al.* 2017; Morabito *et al.* 2018).

Anche il confronto tra i dati di fitoplancton pregressi alla chiusura degli scarichi e quelli raccolti in due anni di campagne nell'ambito del Progetto RITMARE ha mostrato un cambiamento notevole a carico delle comunità del Mar Piccolo, sia in termini di abbondanza sia di composizione specifica (Caroppo *et al.* 2016). In un arco di tempo di circa 25 anni, il nanoplancton è diventato dominante sul microplancton, e ben 25 taxa non-indigeni sono stati introdotti nel bacino (Caroppo *et al.* 2016).

Per lo zooplancton, in seguito agli studi compiuti nel 2004-2006 (Belmonte *et al.* 2013), a paragone di quelli del 1990-1991 (Belmonte *et al.* 2001), si è osservato un ricambio notevole dei taxa presenti nel sistema, risultante con un arricchimento della lista di specie. Questo, verificato su ampi lassi temporali, per quanto soggetto ad eventuali cambiamenti climatici in corso, è stato interpretato come conseguenza di un periodo più consono a dare modo alla biodiversità potenziale e inespressa del sistema (dovuta alle forme di resistenza latenti presenti nel sedimento) di essere meglio percepita (non tutti i protagonisti entrano in gioco ogni anno, e molto tempo è necessario per stimarne la presenza in colonna d'acqua). Per quanto riguarda i pattern stagionali, è sempre stato evidente un picco di abbondanze numeriche in autunno a carico di taxa autunnali (Tintinnida, Longipedia, Spionidae) (Belmonte *et al.* 2013). Il sistema è relativamente stressato e presenta variazioni cospicue delle condizioni ambientali non solo stagionali ma anche di periodo più breve. La caratteristica saliente del popolamento è quello di accogliere organismi dalle dimensioni minime, con breve ciclo vitale (o con la sospensione temporanea degli stessi) in grado di ovviare all'instabilità delle condizioni ambientali e all'arrivo imprevisto di condizioni sfavorevoli.

Gli studi sulla componente batterica del Mar Piccolo, seppure non condotti continuativamente, hanno mostrato che: 1. in un arco temporale superiore ai 10 anni, i popolamenti degli indicatori di inquinamento fecale hanno subito una drastica riduzione, soprattutto a seguito della chiusura degli scarichi (Cavallo *et al.* 1999; Cavallo *et al.* 2011); 2. delle specie potenzialmente patogene, quattro sono presenti nei sedimenti (*Vibrio parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. fluvialis* e *V. alginolyticus*); tra queste *V. alginolyticus* è stato riscontrato in tutte le stazioni scelte, *V. parahaemolyticus* nella maggior parte di quelle localizzate nel Primo Seno del Mar Piccolo. Più occasionale è stata la presenza di *V. vulnificus* e di *V. fluvialis*. Nell'acqua di mare, è stata osservata la presenza delle stesse specie, in particolare *V. alginolyticus* è quello che ha registrato la maggiore abbondanza.

Gli studi ecotossicologici hanno mostrato una diversa sensibilità degli organismi test utilizzati e le risposte biologiche hanno evidenziato una tossicità elevata, in alcune zone del Primo Seno del Mar Piccolo (Narracci *et al.* 2009).

L'elevata urbanizzazione, nonché le attività industriali, portuali e cantieristiche dell'area di Taranto, hanno influenzato pesantemente l'ambiente marino del Mar Piccolo negli anni. Attualmente, i sedimenti risultano contaminati da diversi composti organici ed inorganici con livelli, soprattutto nel Primo Seno, spesso superiori ai limiti legislativi. Questi sedimenti, inoltre, presentano valori di potenziale redox negativi e concentrazioni elevate di solfuri derivanti dai processi di trasformazione chimica e biochimica della sostanza organica, il cui accumulo in questo bacino è favorito anche dallo scarso idrodinamismo e dalle basse profondità che lo caratterizzano (Cardellicchio *et al.* 2006, 2009; Buccolieri *et al.* 2006). La contaminazione dei sedimenti rappresenta una fonte significativa e a lungo termine di inquinanti per la colonna d'acqua e gli organismi bentonici. Diverse caratterizzazioni (ISPRA 2010; ARPA Puglia 2014) e pubblicazioni scientifiche hanno messo in evidenza la presenza di metalli quali mercurio, piombo, zinco, cadmio, etc. (Buccolieri *et al.* 2004; Calace *et al.* 2005, 2008; Cardellicchio *et al.* 2006, 2009; Petronio *et al.* 2012; Spada *et al.* 2012) e composti organici prioritari come IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e PCB (policlorobifenili) (Lerario *et al.* 2003; Cardellicchio *et al.* 2007). Il confronto dei loro livelli con diverse linee guide internazionali (SQGs) e con studi ecotossicologici hanno mostrato, inoltre, che questi sedimenti sono potenzialmente tossici per gli organismi bentonici (Annicchiarico *et al.* 2007; Prato *et al.* 2006). Concentrazioni considerevoli di metalli e composti organici, soprattutto clorurati, sono stati determinati in organismi acquatici appartenenti a diversi livelli della catena trofica con conseguente rischio anche per la salute umana (Cardellicchio *et al.* 2010; Giandomenico *et al.* 2016; Spada *et al.* 2012). I primi risultati derivanti da questi studi hanno confermato uno stato di contaminazione generalizzato dei sedimenti superficiali e costieri attribuibili soprattutto ad attività portuali e cantieristiche pregresse (Di Leo A. e Giandomenico S. *in verbis*).

L'andamento dell'indice di condizione dei mitili nel periodo 2004-2018 ha avuto un andamento oscillante. Un primo decremento è stato misurato nel triennio 2005-2007, in concomitanza con la chiusura degli scarichi urbani, che ha portato ad una riduzione degli apporti organici (Caroppo *et al.*

2012). Successivamente, si è registrato un aumento dell'indice nel periodo 2010-2011, che si è mantenuto pressoché stabile sino al 2015, quando le acque del bacino hanno raggiunto temperature elevate per diversi giorni durante l'estate, causando la moria diffusa dei giovanili. Lo stesso fenomeno è stato registrato nella primavera 2016 e nell'estate 2017 (Fig. 6). La qualità dei mitili prodotti nei periodi successivi alle ondate di calore è risultata la migliore degli ultimi 10 anni (Portacci G. *in verbis*).

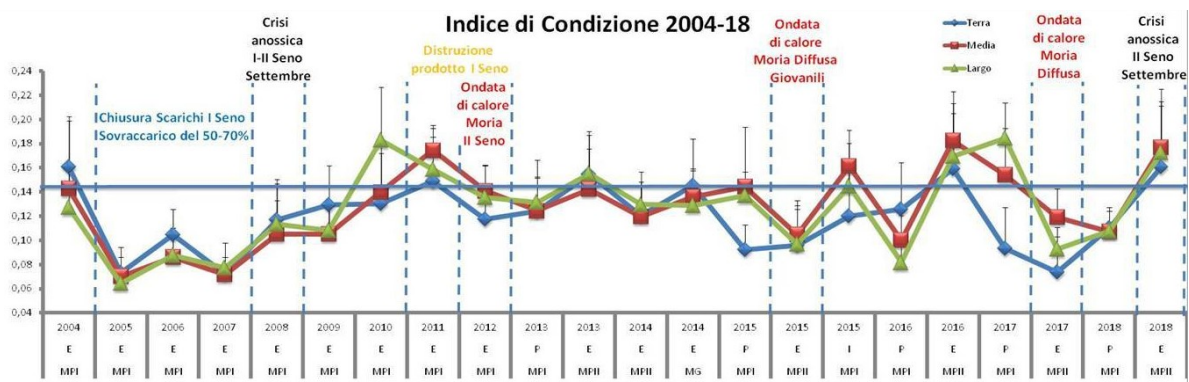


Fig. 6 - Indice di Condizione (Peso Secco Polpa/Peso Secco Conchiglia) Mitili di Taranto 2004-2018. Siti di campionamento: MPI Mar Piccolo Primo Seno, MPPII Mar Piccolo Secondo Seno, MG Mar Grande. Stagione di campionamento: E Estate, P Primavera, I Inverno

La comprensione e l'apprezzamento delle peculiarità e della rilevanza del Mar Piccolo si sono manifestati, in tempi passati, con una stretta regolamentazione delle attività produttive, documentabile a partire dalla seconda metà del '400 sino alla seconda metà dell'800 (Caffio 20091; Pastore 2009). Successivamente, però, a livello istituzionale poco è stato fatto affinché questo ecosistema fosse preservato. Risale al 2000 il primo tentativo moderno di un recupero ecologico e produttivo, volto a una gestione eco-compatibile del bacino, il "Progetto POSIDONIA", promosso dal Comune di Taranto e inserito nel Programma TERRA, una serie di azioni finanziate dalla Comunità Europea e concepite come laboratori per sperimentare nuove strategie e metodologie di assetto del territorio, finalizzate a trovare soluzioni innovative nel campo della pianificazione territoriale delle zone costiere in cinque dei più famosi porti del Mediterraneo, tra i quali Taranto, dove il Mar Piccolo fu scelto come "arena sperimentale" per mettere a punto un "Piano Particolareggiato" (Fanelli G. *in verbis*). Alla fine delle attività di sintesi ed organizzazione delle conoscenze disponibili su componenti dell'ecosistema (fattori abiotici e fattori biotici), aspetti produttivi, fonti di impatto antropico ed emergenze naturalistiche, è stata proposta una serie di interventi per il recupero naturalistico e produttivo del Mar Piccolo, che però non sono mai stati implementati (Fanelli 2001).

Divulgazione

Negli ultimi tempi, è diventato sempre più significativo il coinvolgimento della popolazione attraverso la divulgazione dei risultati della ricerca con un linguaggio meno rigoroso rispetto a quello della pubblicazione scientifica. A tal proposito, sono stati organizzati numerosi eventi divulgativi, spesso associati a particolari progetti di ricerca. In occasione del 90° anniversario della fondazione dell'Istituto Talassografico "A. Cerruti", nel 2004, il convegno "Il Mar Piccolo di Taranto: un ambiente da proteggere e valorizzare", è stata una prima occasione di mostrare anche ad un pubblico di non addetti ai lavori le ricerche che si conducevano, spiegandone le finalità. Nel 2009, l'International Propeller Club di Taranto ha dedicato al Mar Piccolo la giornata "Proposta per l'istituzione di un'Area Marina Protetta nel Mar Piccolo di Taranto" con vari professionisti, e l'intervento "Il Mar Piccolo di Taranto: un ecosistema da gestire o da lasciare alla deriva?" è stato il contributo dei ricercatori del CNR di Taranto. Nel 2011, il convegno di studi "Il Recupero Ambientale e Produttivo del Mar Piccolo – Idee e Proposte per un Percorso Condiviso", promosso dal CNR-IAMC di Taranto, con il Comune di

Taranto e il Polo Scientifico Tecnologico “Magna Grecia”, si è posto l’obiettivo di individuare le strategie per il rilancio produttivo del bacino sulla base di idee e proposte provenienti dagli studiosi operanti sul sistema da decenni. Nel 2013, il Convegno di Studi “Il Progetto RITMARE per il Risanamento del Mar Piccolo di Taranto” ha mostrato alla cittadinanza i risultati ottenuti dai ricercatori nelle varie discipline nell’ambito del Progetto Bandiera. Nel maggio 2018, la Tavola Rotonda “La protezione dei mari di Taranto” ha dato ampio spazio alla discussione sul Mar Piccolo con due interventi: “La bonifica e l’ambientalizzazione per la sostenibilità del Mar Piccolo” (staff del Commissario Straordinario) e “Valorizzazione economica e protezione ambientale del Mar Piccolo: due facce della stessa medaglia?” (Fanelli G.).

Prospettive future

Ad oggi, le prospettive sono cambiate; nell’ottobre 2018, in virtù dell’importanza socio-economica riconosciuta ancora una volta al Mar Piccolo di Taranto, il Commissario Straordinario per le bonifiche e il Prefetto di Taranto hanno promosso la costituzione di “*una struttura operativa di tipo volontario e sussidiario che ha l’obiettivo di sostenere le azioni di rigenerazione e riqualificazione del Sistema Mar Piccolo*” denominato “Osservatorio Galene” (www.commissariobonificataranto.it). Questo avrà il compito di promuovere la sostenibilità del bacino da un punto di vista ambientale, sociale ed economico. Pertanto, sarà auspicabile la partecipazione del maggior numero di attori operanti sul territorio nell’ambito di Istituzioni, Enti di Ricerca, imprese, associazioni ambientaliste.

Bibliografia citata

Riviste ISI

- Alabiso G., Cannalire M., Ghionda D., Milillo M., Leone G., Caciorgna O. (1997). Particulate matter and chemical-physical conditions of an inner sea: the Mar Piccolo in Taranto. A new statistical approach. *Mar. Chem.* 58: 373-338.
- Anastasopoulou A., Biandolino F., Chatzisprou A., Hemida F., Guijarro B., Kousteni V., Mytilineou Ch., Pattoura P., Prato E. (2016). New Fisheries-related data from the Mediterranean Sea (November, 2016). *Mediterr. Mar. Sci.* 17: 822-827.
- Annicchiarico C., Biandolino F., Cardellicchio N., Di Leo A., Giandomenico S., Prato E. (2007). Predicting toxicity in marine sediment in Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy) using Sediment Quality Guidelines and a battery bioassay. *Ecotoxicology* 16: 239-246.
- Armenio E., De Serio F., Mossa M. (2017). Analysis of data characterizing tide and current fluxes in coastal basins. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 21: 3441-3454.
- Belmonte G., Vaglio I., Rubino F., Alabiso G. (2013). Zooplankton composition along the confinement gradient of the Taranto Sea System (Ionian Sea, south-eastern Italy). *J. Mar. Syst.* 128: 222-238.
- Borfecchia F., Micheli C., Cibic T., Pignatelli V., De Cecco L., Consalvi N., Caroppo C., Rubino F., Di Poi E., Kralj M., Del Negro P. (2019). Multispectral data by the new generation of high-resolution satellite sensors for mapping phytoplankton blooms in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Eur. J. Remote Sens.* 52(1): 400-418. DOI: 10.1080/22797254.2019.1625726.
- Buccolieri A., Buccolieri G., Cardellicchio N., Dell’Atti A., Di Leo A., Maci A., Petronio B.M. (2004). Distribution and speciation of metals in surface sediments of Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy). *Ann. Chim.* 94: 469-478.
- Buccolieri A., Buccolieri G., Cardellicchio N., Dell’Atti A., Di Leo A., Maci A. (2006). Heavy metals in marine sediments of Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy). *Mar. Chem.* 99: 227-235.

-
- Cardellicchio N., Buccolieri A., Di Leo A., Spada L. (2006). Heavy metals in marine sediments from the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Ann. Chim.* 96: 727-741.
- Cardellicchio N., Buccolieri A., Di Leo A., Giandomenico S., Lopez L., Pizzulli F., Spada L. (2007). Organic pollutants (PAHs, PCBs) in sediments from the Mar Piccolo in Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Mar. Pollut. Bull.* 55: 451-458.
- Cardellicchio N., Buccolieri A., Di Leo A., Librando V., Minniti Z., Spada L. (2009). Methodological approach for metal pollution evaluation in sediments collected from the Taranto Gulf. *Toxicol. Environ. Chem.* 91: 1273-1290.
- Cardellicchio N., Annicchiarico C., Di Leo A., Giandomenico S., Spada L. (2016). The Mar Piccolo of Taranto: an interesting marine ecosystem for the environmental problems studies. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12495-12501.
- Cardellicchio N., Buccolieri A., Giandomenico S., Lopez L., Pizzulli F., Spada L. (2007). Organic pollutants (PAHs, PCBs) in sediments from the Mar Piccolo in Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Mar. Pollut. Bull.* 55: 451-458.
- Cardellicchio N., Covelli S., Cibic T. (2016). Integrated environmental characterization of the contaminated marine coastal area of Taranto, Ionian Sea (southern Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12491-12494.
- Caroppo C., Portacci G. (2017). The First World War in the Mar Piccolo of Taranto: First case of warfare ecology? *Ocean Coast. Manag.* 149: 135-147.
- Caroppo C., Cerino F., Auriemma R., Cibic T. (2016). Phytoplankton dynamics with a special emphasis on harmful algal blooms in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12691-12706.
- Caroppo C., Giordano L., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P., Portacci G., Sclafani P., Hopkins T.S. (2012). Progress towards sustainable mussel aquaculture in Mar Piccolo, Italy. *Ecol. Soc.* 17: 10:1-10:19.
- Caroppo C., Turicchia S., Margheri M.C. (2006). Phytoplankton assemblages in coastal waters of the Northern Ionian Sea (eastern Mediterranean), with special reference to cyanobacteria. *J. Mar. Biol. Assoc., U.K.* 86: 927-937.
- Cavallo R.A., Stabili L. (2002). Presence of vibrios in seawater and *Mytilus galloprovincialis* (Lam.) from the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea). *Water Res.* 36: 3719-3726.
- Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Stabili L. (2009). Culturable heterotrophic bacteria in seawater and *Mytilus galloprovincialis* from a Mediterranean area (Northern Ionian Sea-Italy). *Environ. Monit. Assess.* 149: 465-475.
- Cavallo R.A., Rizzi C., Vozza T., Stabili L. (1999). Viable heterotrophic bacteria in water and sediment in 'Mar Piccolo' of Taranto (Ionian Sea, Italy). *J. Appl. Microbiol.* 86: 906-916.
- Cecere E., Saracino O.D., Fanelli M., Petrocelli A. (1992). Presence of a drifting algal bed in the Mar Piccolo basin, Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *J. Appl. Phycol.* 4: 323-327.
- Cecere E., Alabiso G., Carlucci R., Petrocelli A., Verlaque M. (2016a). Fate of two invasive or potentially invasive alien seaweeds in a central Mediterranean transitional water system: failure and success. *Bot. Mar.* 59: 451-462.
- Cecere E., Cormaci M., Furnari G. (1991). The marine algae of Mar Piccolo, Taranto (southern Italy): a re-assessment. *Bot. Mar.* 34: 221-227.
- Cecere E., Petrocelli A., Belmonte M., Portacci G., Rubino F. (2016b). Activities and vectors responsible for the biological pollution in the Taranto Seas (Mediterranean Sea, southern Italy): a review. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12797-12810.
- Costa E., Piazza V., Gambardella C., Moresco R., Prato E., Biandolino F., Cassin D., Botter M., Maurizio D., D'Adamo R., Fabbrocini A., Faimali M., Garaventa F. (2016). Ecotoxicological effects

-
- of sediments from Mar Piccolo, South Italy: toxicity testing with organisms from different trophic levels. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12755-12769.
- De Vittor C., Relitti F., Kralj M., Covelli S., Emili A. (2016). Oxygen, carbon, and nutrient exchanges at the sediment-water interface in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, southern Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12566-12581.
- Di Leo A., Annicchiarico C., Cardellicchio N., Giandomenico S., Conversano M., Castellano G., Basile F., Martinelli W., Scortichini G., Spada L. (2014). Monitoring of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs and seasonal variations in mussels from the Mar Grande and the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 21:13196-13207.
- Ferraro L., Rubino F., Belmonte M., Da Prato S., Greco M., Frontalini F. (2017). A multidisciplinary approach to study confined marine basins: the holobenthic and merobenthic assemblages in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Mediterranean). *Mar. Biodivers.* 47: 887-911.
- Giandomenico S., Cardellicchio N., Spada L., Annicchiarico C., Di Leo A. (2016). Metals and PCB levels in some edible marine organisms from the Ionian Sea: dietary intake evaluation and risk for consumers. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12596-12612.
- Giordano L., Portacci G., Caroppo C. (2019). Multidisciplinary tools for sustainable management of an ecosystem service: The case study of mussel farming in the Mar Piccolo of Taranto (Mediterranean, Ionian Sea). *Ocean Coast. Manag.* 176: 11-23.
- Karuza A., Caroppo C., Monti M., Camatti E., Di Poi E., Stabili L., Auriemma R., Pansera M., Cibic T., Del Negro P. (2016). 'End to end' planktonic trophic web and its implications for the mussel farms in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12707-12724.
- Kralj M., De Vittor C., Comici C., Relitti F., Auriemma R., Alabiso G., Del Negro P. (2016). Recent evolution of the physical-chemical characteristics of a Site of National Interest - the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea) – and changes over the last 20 years. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12675-12690.
- Lerario V.L., Giandomenico S., Lopez L., Cardellicchio N. (2003). Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sediments from the Mar Piccolo of Taranto, Ionian Sea, southern Italy. *Ann. Chim.* 93: 397-406.
- Lisco S., Corselli C., De Giosa F., Mastronuzzi G., Moretti M., Siniscalchi A., Marchese F., Bracchi V., Tessarolo C., Tursi A. (2016). Geology of Mar Piccolo, Taranto (southern Italy): the physical basis for remediation of a polluted marine area. *J. Maps.* 12: 173-180.
- Morabito G., Mazzocchi M.G., Salmaso N., Zingone A. *et al.* (2018). Plankton dynamics across the freshwater, transitional and marine research sites of the LTER-Italy network. Patterns, fluctuations, drivers. *Sci. Total Environ.* 627: 373-387.
- Matarrese A., Mastrototaro F., D'Onghia G., Maiorano P., Tursi A. (2004). Mapping of the benthic communities in the Taranto seas using side-scan sonar and an underwater video camera. *Chem. Ecol.* 20: 377-386.
- Matarrese R., De Pasquale V., Guerriero L., Morea A., Pasquariello G., Umgiesser G., Scroccaro I., Alabiso G. (2004). Comparison between remote-sensed data and in situ measurements in coastal waters: The Taranto Sea case. *Chem. Ecol.* 20: 225-237.
- Narracci M., Acquaviva M.I., Cavallo R.A. (2014). Mar Piccolo of Taranto: *Vibrio* biodiversity in ecotoxicology approach. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 21: 2378-2385.
- Narracci M., Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Prato E., Biantolino F. (2009). A test battery approach for ecotoxicological characterization of Mar Piccolo sediments in Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Environ. Monitor. Assess.* 148: 307-314.
- Petrocelli A., Cecere E., Verlaque M. (2013). Alien marine macrophytes in transitional water systems: new entries and reappearances in a Mediterranean coastal basin. *BioInvasions Rec.* 2: 177-184.
- Petrocelli A., Rubino F., Cecere E. (2019). Successions of phytobenthos species in a Mediterranean transitional water system: the importance of long term observations. *Nat. Conserv.* 34: 217-246.

-
- Petronio B.M., Cardellicchio N., Calace N., Pietroletti M., Pietrantonio M., Caliandro L. (2012). Spatial and temporal heavy metal concentration (Cu, Pb, Zn, Hg, Fe, Mn, Hg) in sediments of the Mar Piccolo in Taranto (Ionian Sea, Italy). *Water Air Soil Pollut.* 223: 863-875.
- Pierrri C., Longo C., Giangrande A. (2010). Variability of fouling communities in the Mar Piccolo of Taranto (Northern Ionian Sea, Mediterranean Sea). *J. Mar. Biol. Assoc. UK* 90: 159-167.
- Prato E., Biandolino F. (2005). Amphipod biodiversity of shallow water in the Taranto seas (north-western Ionian Sea). *J. Mar. Biol. Assoc. UK* 85: 333-338.
- Prato E., Biandolino F., Scardicchio C. (2006). Test for acute toxicity of copper, cadmium, and mercury in five marine species. *Turk. J. Zool.* 30: 285-290.
- Prato E., Biandolino F., Bisci A.P., Caroppo C. (2011). Preliminary assessment of *Ostreopsis* cfr. *ovata* acute toxicity by using a battery bioassay. *Chem. Ecol.* 27: 117-125.
- Prato E., Di Leo A., Biandolino F., Cardellicchio N. (2006). Sediment toxicity tests using two species of marine amphipods: *Gammarus aequicauda* and *Corophium insidiosum*. *B. Environ. Contam. Toxicol.* 76: 629-636.
- Prato E., Parlapiano I., Biandolino F. (2012). Evaluation of a bioassays battery for ecotoxicological screening of marine sediments from Ionian Sea (Mediterranea Sea, Southern Italy). *Environ. Monitor. Assess.* 184: 5225-5238.
- Prato E., Parlapiano I., Biandolino F. (2013). Sublethal effects of copper on some biological traits of the amphipod *Gammarus aequicauda* reared under laboratory conditions. *Chemosphere* 93: 1015-1022.
- Quero G.M., Cassin D., Botter M., Perini L., Luna G.M. (2015). Patterns of benthic bacterial diversity in coastal areas contaminated by heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and polychlorinated biphenyls (PCBs). *Front. Microbiol.* 6: 1053:1-1053:15.
- Rubino F., Cibic T., Belmonte M., Rogelja M. (2016). Microbenthic community structure and trophic status of sediments in the Mar Piccolo of Taranto (Mediterranean, Ionian Sea). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12624-12644.
- Rubino F., Saracino O.D., Fanelli G., Belmonte G., Boero F. (1996). Plankton dynamics in the Mar Piccolo of Taranto: a pilot plan. *Plant Biosyst.* 130: 1032-1036.
- Saracino O.D. (1996). Preliminary study of summer phytoplankton in coastal waters of the Gulf of Taranto (Ionian Sea). *Plant Biosyst.* 130: 1051-1055.
- Spada L., Annicchiarico C., Cardellicchio N., Giandomenico S., Di Leo A. (2012). Mercury and methylmercury concentrations in Mediterranean seafood and surface sediments, intake evaluation and risk for consumers. *Int. J. Hygiene Environ. Health* 215: 418-426.
- Stabili L., Acquaviva M.I., Biandolino F., Cavallo R.A., De Pascali S.A., Fanizzi F.P., Narracci M., Petrocelli A., Cecere E. (2012). The lipidic extract of the seaweed *Gracilariopsis longissima* (Rhodophyta, Gracilariales): a potential resource for biotechnological purposes? *N. Biotechnol.* 29: 443-450.
- Umgiesser G., Scroccaro I., Alabiso G. (2007). Mass exchange mechanisms in the Taranto Sea. *Transit. Waters Bull.* 1: 59-71.
- Zaccone R., Mancuso M., Modica A., Zampino D. (2005). Microbiological indicators for aquaculture impact in Mar Piccolo (Taranto, Italy). *Aquac. Int.* 13: 167-173.
- Zuffianò L.E., Basso A., Casarano D., Dragone V., Limoni P.P., Romanazzi A., Santaloia F., Polemio M. (2016). Coastal hydrogeological system of Mar Piccolo (Taranto, Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12502-12514.

Riviste non ISI

- Alabiso G., Cannalire M., Milillo M., Venturelli G., Pacifico P. (2000). Carbohydrates, proteins and chlorophyll-a in the suspended matter of surface waters in the Mar Piccolo of Taranto (Gulf of Taranto, Ionian Sea). *Biol. Mar. Medit.* 7: 874-880.

-
- Alabiso G., Giacomini M., Milillo M., Ricci P. (2005). The Taranto Sea system: 8 years of chemical-physical measurements. *Biol. Mar. Medit.* 12: 369-373.
- Alabiso G., Giacomini M., Milillo M., Ricci P. (2006). Chemical-physical conditions in the Taranto Sea system from 2002 to 2004. *Biol. Mar. Medit.* 13: 1055-1058.
- Calace N., Ciardullo S., Petronio B.M., Pietrantonio M., Abbondanzi F., Campisi T., Cardellicchio N. (2005). Influence of chemical parameters (heavy metal, organic matter, sulphur and nitrogen) on toxicity of sediments from the Mar Piccolo (Taranto, Ionian Sea, Italy). *Microchem. J.* 79: 243-248.
- Cardellicchio N., Annicchiarico C., Assennato G., Blonda M., Di Leo A., Giandomenico S., Lopez L., Spada L., Ungaro N. (2010). Preliminary results of pollutants biomonitoring in coastal marine and transitional waters of Apulia Region (Southern Italy). *Fresenius Environ. Bull.* 19:1841-1847.
- Caroppo C., Cardellicchio N., Cavallo R.A. (1994). Ciclo annuale del fitoplancton nei Mari di Taranto: influenza della qualità delle acque. *Biol. Mar. Medit.* 1 (1): 201-206.
- Caroppo C. (1996). Successioni fitoplanctoniche e biodiversità nel Mar Piccolo di Taranto. *S.It.E. Atti* 17: 455-459.
- Caroppo C., Bisci A.P. (2010). First data on the benthic assemblages of harmful microalgal species in the Gulf of Taranto (Northern Ionian Sea). *Rapp. Comm. Int. Mer Méditerran.* 39: 341.
- Caroppo C., Cardellicchio N. (1995). Preliminary studies on phytoplankton communities of Mar Piccolo in Taranto (Ionian Sea). *Oebalia* 21: 61-76.
- Caroppo C., Fiocca A. (2005). Dinamica e biodiversità delle comunità microfitoplanctoniche nel Golfo di Taranto (Mar Ionio). *Biol. Mar. Medit.* 12: 621-624.
- Caroppo C., Stabili L. (2007). Dinamica del picoplancton e del virioplancton nel Mar Piccolo di Taranto (Mar Ionio settentrionale). *Biol. Mar. Mediterr.* 14: 374-375.
- Caroppo C., Cerino F., Cibic T. (2015). Phytoplankton assemblages and harmful algal blooms in a semi-enclosed coastal area. *Biol. Mar. Mediterr.* 22: 196-197.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Bisci A.P., Hopkins T.S. (2010). Phytoplankton communities as indicators of ecological change in the anthropogenically impacted Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea). *Biol. Mar. Medit.* 17:102-105.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P., Petrocelli A., Sclafani P., Hopkins T.S., Marsella E. (2011). Sustainable management of the coastal environments in the framework of the SPICOSA Project: the study case of the Mar Piccolo in Taranto (Ionian, Mediterranean Sea). In: National Research Council of Italy (ed.) *Marine Research at CNR*, volume DTA/06-2011: 928-942.
- Caroppo C., Portacci G., Alabiso G. (2013). Summer harmful algal blooms (HABs) in a coastal basin devoted to the mussel culture and implication for their management. *Rapp. Comm. Int. Mer Méditerran.* 40: 377.
- Caroppo C., Portacci G., Giordano L. (2018). Produzione di serie storiche con il telerilevamento satellitare: uno strumento innovativo per la gestione sostenibile della molluschicoltura? *Biol. Mar. Mediterr.* 25: in press.
- Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Lo Noce R., Stabili L., Narracci M. (2011). Vibrionaceae e indicatori di contaminazione fecale nel Mar Piccolo di Taranto: tre anni di campionamento. *Biol. Mar. Mediterr.* 18: 380-381.
- Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Alabiso G., Milillo M., Narracci M., Stabili L. (2012). Study of aquaculture pathogenic vibrios in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Italy). *Biol. Mar. Mediterr.* 19: 154-155.
- Cavallo R.A., Caroppo C., Stabili L., Rizzi C., Vozza T. (2000). Studio delle relazioni tra batteri eterotrofi e fitoplancton nel Mar Piccolo di Taranto. *Biol. Mar. Medit.* 7 (1): 262-264.

-
- Cavallo R.A., La Torre F., De Filippis M. (1994). Valutazione dell'inquinamento del Mar Piccolo di Taranto: parametri microbiologici ed indici biologici. *Biol. Mar. Mediterr.* 1: 271-272.
- Cavallo R.A., Latorre F., Acquaviva M.I., Montagna M.T., Mele M.S. (1996). Indicatori microbiologici di inquinamento: corrispondenza acqua-sedimenti del Mar Piccolo di Taranto. *Inquinamento* 38: 54-57.
- Cerruti A. (1925). Il Mar Piccolo e il Mar Grande di Taranto: Preliminari oceanografici. Libreria del Provveditorato generale dello stato, Rome (Italy).
- Cerruti A. (1938a). Le condizioni oceanografiche e biologiche del mar piccolo di Taranto durante l'Agosto del 1938. Istituto Poligrafico dello Stato.
- Cerruti A. (1938b). Le sorgenti sottomarine (citri) del Mar Grande e del Mar Piccolo di Taranto. *Ann. Ist. Sup. Nav. Napoli* 7: 171-196.
- Cerruti A. (1938). Primi esperimenti di allevamento della Pinna "*Pinna nobilis* L." nel Mar Piccolo di Taranto. Tipografia Terme.
- Cerruti A. (1939). Ulteriori notizie sull'allevamento della "*Pinna nobilis* L." nel Mar Piccolo di Taranto. *La Ricerca Scientifica* 18: 1110-1120.
- Cerruti A. (1941). Osservazioni ed esperimenti sulle cause di distruzione delle larve d'ostrica nel Mar Piccolo e nel Mar Grande di Taranto. *Arch. Oceanogr. Limnol.* 1: 165-201.
- Caroppo C., Portacci G., Alabiso G., Giandomenico S., Odermatt D., Politi E., Philipson P., Bruno M. (in press). Harmful algal blooms in an ancient shellfish farming site: evolution of the management strategies. *Biol. Mar. Medit.*
- Costa O.G. (1844). Catalogo de' Testacei viventi nel piccolo e grande mare di Taranto, redatto sul sistema di Lamarck. *Atti R. Accad. Sci., Sez. Soc. R. Borbonica Napoli* 5: 13-66.
- De Angelis C.M., Della Valle R. (1959). Il ciclo stagionale del plancton in rapporto alle condizioni fisico-chimiche del Mar Piccolo e del Mar Grande di Taranto. *Boll. Pesca Piscicol. Idrobiol.* 14: 21-44.
- Lo Giudice P. (1913). Sulle condizioni fisico-biologiche del Mar Piccolo di Taranto, in rapporto alla mitilicoltura e alla ostricoltura, e sullo stato attuale delle zone patrimoniali di predetto mare: indagini preliminari. *Riv. Pesca Idrobiol.* 15: 135-157.
- Longo C., Scalerà-Liaci L., Manuel M., Corriero G. (2004). Note sui poriferi del Mar Grande e del Mar Piccolo di Taranto (Mar Ionio). *Biol. Mar. Mediterr.* 11: 440-443.
- Mazzarelli G. (1913). Per l'industria della Molluschicoltura nel Mar Piccolo di Taranto: relazioni e studi. *Riv. Pesca Idrobiol.* 15: 135-157.
- Miglietta A.M., Petrocelli A., Cecere E. (2017). L'erbario "Irma Pierpaoli" del Museo di Biologia Marina "Pietro Parenzan", Porto Cesareo (LE). *Museol. Sci. Mem.* 17: 127-130.
- Parenzan P. (1977). Malacologia del Mar Piccolo di Taranto. *Conchiglie* 13: 121-132.
- Pierpaoli I. (1923). Prima contribuzione allo studio delle alghe nel Golfo di Taranto. *Riv. Biol.* 5: 3-19.
- Portacci G., Caroppo C. (2017). Contabilizzazione dei servizi ecosistemici: il caso della molluschicoltura nel Mar Piccolo di Taranto. *Biol. Mar. Medit.* 24(1): 67-68.
- Prato E., Pastore M., Pavia B. (1995). Il popolamento ad anfipodi del sopralitorale del Mar Piccolo di Taranto. *Thalassia Salentina* 21: 61-67.
- Rubino F., Saracino O.D., Fanelli G., Belmonte G., Miglietta A., Boero F. (1998). Life cycles and pelagos-benthos interactions. *Biol. Mar. Medit.* 5: 1-10.
- Stabili L., Caroppo C., Danovaro R. (2004). Virioplankton abundance in relationship with the pico- and phytoplankton dynamics along gradients of anthropogenic impact (Ionian Sea, Mediterranean Sea). *Biol. Mar. Medit.* 11(3): 116.
- Strusi A., Pastore M. (1975). Osservazioni idrografiche nel Mar Grande e nel Mar Piccolo di Taranto. Campagna 1970-71. *Oebalia* 1: 1-64.
- Tortorici R., Panetta P. (1977). Notizie ecologiche su alcuni opistobranchi raccolti nel Golfo di Taranto (Gastropoda). *Atti Soc Ital Sci Nat Mus Civ Stor Nat Milano* 118: 249-257.

-
- Tursi A., Pastore M., Panetta P. (1974). Aspetti ecologici del Mar Piccolo di Taranto: Ascidi, Crostacei Decapodi e Molluschi. *Oebalia* 2: 93-117.
- Vatova A. (1972a). Osservazioni fisico-chimiche periodiche nel Mar Grande e Mar Piccolo di Taranto (1962-1969). *Boll. Pesca Piscicol. Idrobiol.* 27: 43-79.
- Vatova A. (1972b). La produttività delle acque del Mar Grande e del Mar Piccolo di Taranto (1962-1969). *Boll. Pesca Piscicol. Idrobiol.* 27: 81-103.

Libri o capitolo di libro

- Belmonte G., Castello P., Piccinni M.R., Quarta S., Rubino F., Geraci S., Boero F. (1997). Resting stages in marine sediments off the Italian coast. In: Eleftheriou A., Ansell A.D., Smith C.J. (eds), *Biology and Ecology of Shallow Coastal Waters*. Olsen and Olsen Publ., Fredensborg: 53-58.
- Caffio F. (2009). Molluschicoltura a Taranto ai primi del novecento. La regolamentazione: dalle origini ad oggi. In: Cecere E., Mellea S. (Edd.) *Frammenti di mare. Taranto e l'antica molluschicoltura*. Stampasud S.p.A., Mottola (TA), pp. 36-68.
- Caffio F. (2014). *Mari di Taranto. Il Golfo, il Mar Grande, il Mar Piccolo*. Scorpione Editrice, Taranto, pp. 205.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P., Petrocelli A., Sclafani P., Hopkins T.S., Marsella E. (2011). Sustainable management of the coastal environments in the framework of the SPICOSA Project: the study case of the Mar Piccolo in Taranto (Ionian, Mediterranean Sea). In: National Research Council of Italy (ed.) *Marine Research at CNR*, volume DTA/06-2011: 928-942.
- Cecere E. (2010). Irma Pierpaoli, un'antesignana nell'insegnamento e nella ricerca scientifica. In: Terzulli F. (ed.) *Il Pitagora di Taranto. Un secolo di presenza sul territorio*. Tipografia La Due Mari, Taranto. pp. 339-352.
- Cecere E., Petrocelli A. (1999). La collezione algologica dell'Istituto Sperimentale Talassografico "A. Cerruti" (CNR, Taranto). In: Abdelahad N. (ed.), *Il patrimonio algologico italiano (The Italian phycological patrimony)*. Officine Grafiche Borgia I.G.E.A. s.r.l., Roma, pp. 50-52.
- Cecere E., Saracino O.D. (1999). L'Erbario Irma Pierpaoli (1891-1967) della Stazione di Biologia Marina di Porto Cesareo. In: Abdelahad N. (ed.), *Il patrimonio algologico italiano (The Italian phycological patrimony)*. Officine Grafiche Borgia I.G.E.A. s.r.l., Roma, p. 42.
- Cecere E., Petrocelli A. (2009). The Mar Piccolo. In: Cecere E., Petrocelli A., Izzo G., Sfriso A. (eds). *Flora and vegetation of the Italian Transitional Water Systems*. Corila, Stampa Multigraf, Spinea (VE), pp. 195-227.
- Fanelli G., Portacci G. (2009). L'ostricoltura tarantina: ieri, oggi e domani. In: Cecere E., Mellea S. (Edd.) *Frammenti di mare. Taranto e l'antica molluschicoltura*. Stampasud S.p.A., Mottola (TA), pp. 130-155.
- Parenzan P. (1960). *Il Mar Piccolo di Taranto*. Giovanni Semeraro editore.
- Pastore M. (1993). *Mar Piccolo*. Nuova Editrice Apulia, Martina Franca (TA), pp. 163.
- Pastore M. (2009). La lunga storia dei diritti per la molluschicoltura nei mari di Taranto. In: Cecere E., Mellea S. (Edd.) *Frammenti di mare. Taranto e l'antica molluschicoltura*. Stampasud S.p.A., Mottola (TA), pp. 70-99.

Report

- ARPA Puglia (2014). *Mar Piccolo of Taranto. Scientific-technical report on the interaction between the environmental system and contaminants flows from primary and secondary sources*. Technical Report April 2014.

-
- Belmonte M. (2012). Interazioni bento-pelagiche in ambienti marini confinati: il plancton del Mar Piccolo di Taranto. Tesi di Dottorato di Ricerca in Ecologia Fondamentale XXIV Ciclo, Univ. del Salento, pp. 233.
- Caroppo C. (2007). Spicosa Project – Node 3: Study Site Application. WP 7. 14 MAR PICCOLO. http://www.spicosa.eu/taranto_mare_piccolo/index.htm.
- Caroppo C., Rubino F., Giordano L., Trono A., Forleo M., Petrocelli A., Bellio G., Colella R., Palmieri N., Sclafani P., Siano R. (2008). System Design for SSA14 Mar Piccolo of Taranto – (Southern Italy). SPICOSA PROJECT. http://spicosa.databases.euccd.de/files/documents/00000925_System20Design20SSA14_20Mar20Piccolo_V02.pdf.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Trono A., Forleo M., Bellio G., Bisci P., Palmieri N., Mirto S., Siano R. (2008). Documentation Report for Formulation Step – SSA 14 Mar Piccolo of Taranto. SPICOSA PROJECT. URL: <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3890>.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Trono A., Forleo M., Bellio G., Bisci P., Palmieri N., Ribera d'Alcalà M., Siano R. (2008). Scientific Report for Formulation Step SSA 14 - Mar Piccolo of Taranto. SPICOSA PROJECT. <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3886>.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P. (2009). Report for Appraisal Step for deliverable D7.4 short version, Spicosa Annual Report.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P. (2010). Scientific Report for Appraisal Step for deliverable D7.4, Spicosa Annual Report. URL <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3891>.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P. (2010). Documentation Report for Appraisal Step for deliverable D7.4 Spicosa Annual Report. URL <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3892>.
- Caroppo C., Bellio G., Giordano L., Palmieri N., Bisci A.P. (2010). Scientific Report for Output Step for Deliverable D7.4, Spicosa Annual Report. <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3893>.
- Caroppo C., Bellio G., Giordano L., Palmieri N., Bisci A.P., Petrocelli A., Sclafani P. (2011). Applicazione della Metodologia SAF: Caso di Studio del Mar Piccolo di Taranto - Report finale. R. T. NO 148/ISTTA/BIOLOGIA/C.CAROPPO/ Marzo 2011.
- Caroppo C., Portacci G. (2017). Disastro ambientale nel Mar Piccolo di Taranto durante la Prima Guerra Mondiale. database CNRSOLAR identification code: 8748JA2017. <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/16924>.
- Fanelli G. (2001). L'ambiente marino del Mar Piccolo di Taranto. Relazione finale per incarico di consulenza tecnico-scientifica. Programma TERRA, Progetto n. 55 POSIDONIA. Piano Particolareggiato per il recupero del Mar Piccolo, pp. 51.
- Giordano L., Caroppo C. (2012). Un modello operativo per la gestione sostenibile di impianti di mitilicoltura nel Mar Piccolo di Taranto. R. T. NO 149/ISTTA/BIOLOGIA/L.GIORDANO/ Febbraio 2012.
- ISPRA (2010). Evaluation of characterization results for the identification of appropriate actions for remediation of site of national interest of Taranto. Technical Report August 2010, pp. 90.

Lavori divulgativi

- Alemanno C. (1925). L'ostricoltura e la mitilicoltura nella provincia di Taranto. Taranto, Stab. Tipografico "Il Popolo Ionico", pp. 59.
- Bellio G., Petrocelli A., Sclafani P., Caroppo C. (2010). Taranto Mar Piccolo, Italy. Spicosa News Special 2010, Issue 2. Stakeholders engagement in practice, p. 8. (Da Google: <http://www.spicosa.eu/enews/news2010-2.pdf>).

- Borfecchia F., De Cecco L., Petrocelli A., Cecere E., Portacci G., Caroppo C., Cibic T., Micheli C., Pignatelli V. (2015). Il sistema satellitare polare LANDSAT 8 OLI per il monitoraggio del Mar Piccolo di Taranto. Atti 19° Confer. Nazion. ASITA, 29-30 Settembre/1 ottobre 2015 Lecco, Polo di Lecco del Politecnico Milano.
- Borfecchia F., Rubino F., Cibic T., Caroppo C., Cecere E., De Cecco L., Di Poi E., Petrocelli A., Pignatelli V. (2018). Satellite Mapping of Macro-algae and Phytoplankton communities in the MarPiccolo of Taranto (Ionian Sea, southern Italy), a confined marine basin heavily impacted by anthropogenic activities. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 20, EGU2018-6606-13.
- Caroppo C. (1993). Andamento del fitoplancton nel Mar Piccolo e Mar Grande di Taranto: indagine preliminare. *Taranto Scienze* 23-26.
- Caroppo C. (2009). Il Mar Piccolo di Taranto. In: Mellea S., Cecere E. (Eds.), *Frammenti di mare, Taranto e l'antica Molluschicoltura*, p. 42.
- Caroppo C., Odermatt D., Philipson P., Bruno M. (2017). Using Satellite Remote Sensing of Harmful Algal Blooms (HABs) in a coastal European site. *Phycologia* 56 (4) Supplement: S: 28-28. Meeting Abstract 54. (11th International Phycological Congress, Szczecin, Poland).
- Caroppo C. (2009). The Mar Piccolo of Taranto as a study case for the sustainable management of the coastal environments in the framework of the SPICOSA Project. PANEL I.1 – Civil engineering and architecture, I.A.M.C., CNR, Napoli, 14 Luglio 2009.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P., Hopkins T.S. (2010). Initiating sustainable management of mussel culture within the multi-use environment of Mar Piccolo of Taranto, Italy. SPICOSA SAF6 and Cluster Meeting, Estoril (Portugal) 15-16th April 2010.
- Caroppo C., Ballé-Béganton J., Lample M., Bailly D. (2014). Communication strategies for sustainable management of musselculture in Mar Piccolo (Mediterranean Sea). Third International Science and policy Conference on the resilience of social & ecological systems. Montpellier, France, 4-8 May 2014.
- Caroppo C., Giordano L., Bellio G., Bisci A.P., Palmieri N., Hopkins T.S. (2010). Integrated Study for the Sustainable management of the mussel culture in the Mar Piccolo in Taranto, Italy (SSA 7.14). SPICOSA Conference, Malta 9-11 novembre 2010.
- Caroppo C., Portacci G. (2018). La molluschicoltura tarantina e la sfida di Attilio Cerruti durante la Grande Guerra. Quaderno n. 1 della Serie “Mar Piccolo e Taranto”. Centro Giustizia Pace e Integrità del creato dei Frati Minori del Salento, convento S. Pasquale di Taranto (editore). pp. 26.
- Cecere E., Acquaviva M., Alabiso G., Belmonte M., Biandolino F., Caroppo C., Cavallo R.A., Narracci M., Milillo M., Petrocelli A., Portacci G., Prato E., Ricci P., Rubino F., Stabili L. (2011). Evidenze scientifiche del recupero naturale del Mar Piccolo: qualità dell'ambiente e biodiversità. Convegno di studio “Il Recupero Ambientale e Produttivo del Mar Piccolo - Idee e Proposte per un Percorso Condiviso”, Taranto 17 novembre 2011.
- Cibic T., Auriemma R., Camatti E., Caroppo C., Cardellicchio N., De Vittor C., Franzo A., Karuza A., Rogelja M., Del Negro P. (2015). Ecosystem functioning nearby the largest steelworks in Europe and the main Italian naval base: the study case of the Mar Piccolo of Taranto. Congresso 2015 ASLO Aquatic Sciences Meeting, Granada, Spain, 22-27 February 2015.
- Petrocelli A., Portacci G., Cecere E. (2014). The phytobenthos of the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, southern Italy): a novel of ninety years of disappearances, new arrivals and returns. Proc. Annu. Meet. Ital. Phycol. Group, 14-15 November 2014, Padova, Italy, p. 20.
- Portacci G., Caroppo C. (2019). Taranto, 2 agosto 1916: storia di un disastro ambientale. L'esplosione della nave Leonardo da Vinci. Quaderno n. 2 della Serie “Mar Piccolo e Taranto”. Centro Giustizia Pace e Integrità del creato dei Frati Minori del Salento, convento S. Pasquale di Taranto (editore). pp. 30.

Prodotti del macrosito. Ultimi 10 anni

Riviste ISI

- Anastasopoulou A., Biandolino F., Chatzisprou A., Hemida F., Guijarro B., Kousteni V., Mytilineou Ch., Pattoura P., Prato E. (2016). New Fisheries-related data from the Mediterranean Sea (November, 2016). *Mediterr. Mar. Sci.* 17: 822-827.
- Annicchiarico C., Biandolino F., Cardellicchio N., Di Leo A., Giandomenico S., Prato E. (2007). Predicting toxicity in marine sediment in Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy) using Sediment Quality Guidelines and a battery bioassay. *Ecotoxicology* 16: 239-246.
- Belmonte G., Vaglio I., Rubino F., Alabiso G. (2013). Zooplankton composition along the confinement gradient of the Taranto Sea System (Ionian Sea, south-eastern Italy). *J. Mar. Syst.* 128: 222-238.
- Borfecchia F., Micheli C., Cibic T., Pignatelli V., De Cecco L., Consalvi N., Caroppo C., Rubino F., Di Poi E., Kralj M., Del Negro P. (2019). Multispectral data by the new generation of high-resolution satellite sensors for mapping phytoplankton blooms in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Eur. J. Remote Sens.* 52(1): 400-418. DOI: 10.1080/22797254.2019.1625726.
- Cardellicchio N., Buccolieri A., Di Leo A., Giandomenico S., Lopez L., Pizzulli F., Spada L. (2007). Organic pollutants (PAHs, PCBs) in sediments from the Mar Piccolo in Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Mar. Pollut. Bull.* 55: 451-458.
- Cardellicchio N., Buccolieri A., Di Leo A., Librando V., Minniti Z., Spada L. (2009). Methodological approach for metal pollution evaluation in sediments collected from the Taranto Gulf. *Toxicol. Environ. Chem.* 91: 1273-1290.
- Cardellicchio N., Annicchiarico C., Di Leo A., Giandomenico S., Spada L. (2016). The Mar Piccolo of Taranto: an interesting marine ecosystem for the environmental problems studies. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12495-12501.
- Cardellicchio N., Covelli S., Cibic T. (2016). Integrated environmental characterization of the contaminated marine coastal area of Taranto, Ionian Sea (southern Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12491-12494.
- Caroppo C., Portacci G. (2017). The First World War in the Mar Piccolo of Taranto: First case of warfare ecology? *Ocean Coast. Manag.* 149: 135-147.
- Caroppo C., Cerino F., Auriemma R., Cibic T. (2016). Phytoplankton dynamics with a special emphasis on harmful algal blooms in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12691-12706.
- Caroppo C., Giordano L., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P., Portacci G., Sclafani P., Hopkins T.S. (2012). Progress towards sustainable mussel aquaculture in Mar Piccolo, Italy. *Ecol. Soc.* 17: 10:1-10:19.
- Cecere E., Alabiso G., Carlucci R., Petrocelli A., Verlaque M. (2016a). Fate of two invasive or potentially invasive alien seaweeds in a central Mediterranean transitional water system: failure and success. *Bot. Mar.* 59: 451-462.
- Cecere E., Petrocelli A., Belmonte M., Portacci G., Rubino F. (2016b). Activities and vectors responsible for the biological pollution in the Taranto Seas (Mediterranean Sea, southern Italy): a review. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12797-12810.
- Costa E., Piazza V., Gambardella C., Moresco R., Prato E., Biandolino F., Cassin D., Botter M., Maurizio D., D'Adamo R., Fabbrocini A., Faimali M., Garaventa F. (2016). Ecotoxicological effects of sediments from Mar Piccolo, South Italy: toxicity testing with organisms from different trophic levels. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12755-12769.

- De Vittor C., Relitti F., Kralj M., Covelli S., Emili A. (2016). Oxygen, carbon, and nutrient exchanges at the sediment-water interface in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, southern Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12566-12581.
- Di Leo A., Annicchiarico C., Cardellicchio N., Giandomenico S., Conversano M., Castellano G., Basile F., Martinelli W., Scortichini G., Spada L. (2014). Monitoring of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs and seasonal variations in mussels from the Mar Grande and the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 21:13196-13207.
- Ferraro L., Rubino F., Belmonte M., Da Prato S., Greco M., Frontalini F. (2017). A multidisciplinary approach to study confined marine basins: the holobenthic and merobenthic assemblages in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Mediterranean). *Mar. Biodivers.* 47: 887-911.
- Giandomenico S., Cardellicchio N., Spada L., Annicchiarico C., Di Leo A. (2016). Metals and PCB levels in some edible marine organisms from the Ionian Sea: dietary intake evaluation and risk for consumers. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12596-12612.
- Giordano L., Portacci G., Caroppo C. (2019). Multidisciplinary tools for sustainable management of an ecosystem service: The case study of mussel farming in the Mar Piccolo of Taranto (Mediterranean, Ionian Sea). *Ocean Coast. Manag.* 176: 11-23.
- Karuza A., Caroppo C., Monti M., Camatti E., Di Poi E., Stabili L., Auriemma R., Pansera M., Cibic T., Del Negro P. (2016). 'End to end' planktonic trophic web and its implications for the mussel farms in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12707-12724.
- Kralj M., De Vittor C., Comici C., Relitti F., Auriemma R., Alabiso G., Del Negro P. (2016). Recent evolution of the physical-chemical characteristics of a Site of National Interest - the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea) – and changes over the last 20 years. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12675-12690.
- Lisco S., Corselli C., De Giosa F., Mastronuzzi G., Moretti M., Siniscalchi A., Marchese F., Bracchi V., Tessarolo C., Tursi A. (2016). Geology of Mar Piccolo, Taranto (southern Italy): the physical basis for remediation of a polluted marine area. *J. Maps.* 12: 173-180.
- Morabito G., Mazzocchi M.G., Salmaso N., Zingone A. *et al.* (2018). Plankton dynamics across the freshwater, transitional and marine research sites of the LTER-Italy network. Patterns, fluctuations, drivers. *Sci. Total Environ.* 627: 373-387.
- Narracci M., Acquaviva M.I., Cavallo R.A. (2014). Mar Piccolo of Taranto: *Vibrio* biodiversity in ecotoxicology approach. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 21: 2378-2385.
- Narracci M., Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Prato E., Biandolino F. (2009). A test battery approach for ecotoxicological characterization of Mar Piccolo sediments in Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Environ. Monitor. Assess.* 148: 307-314.
- Petrocelli A., Cecere E., Verlaque M. (2013). Alien marine macrophytes in transitional water systems: new entries and reappearances in a Mediterranean coastal basin. *BioInvasions Rec.* 2: 177-184.
- Petrocelli A., Rubino F., Cecere E. (2019). Successions of phytobenthos species in a Mediterranean transitional water system: the importance of long term observations. *Nat. Conserv.* 34: 217-246.
- Petronio B.M., Cardellicchio N., Calace N., Pietroletti M., Pietrantonio M., Caliandro L. (2012). Spatial and temporal heavy metal concentration (Cu, Pb, Zn, Hg, Fe, Mn, Hg) in sediments of the Mar Piccolo in Taranto (Ionian Sea, Italy). *Water Air Soil Pollut.* 223: 863-875.
- Pierri C., Longo C., Giangrande A. (2010). Variability of fouling communities in the Mar Piccolo of Taranto (Northern Ionian Sea, Mediterranean Sea). *J. Mar. Biol. Assoc. UK* 90: 159-167.
- Prato E., Biandolino F., Bisci A.P., Caroppo C. (2011). Preliminary assessment of *Ostreopsis* cfr. *ovata* acute toxicity by using a battery bioassay. *Chem. Ecol.* 27: 117-125.
- Prato E., Parlapiano I., Biandolino F. (2012). Evaluation of a bioassays battery for ecotoxicological screening of marine sediments from Ionian Sea (Mediterranea Sea, Southern Italy). *Environ. Monitor. Assess.* 184: 5225-5238.

-
- Prato E., Parlapiano I., Biandolino F. (2013). Sublethal effects of copper on some biological traits of the amphipod *Gammarus aequicauda* reared under laboratory conditions. *Chemosphere* 93: 1015-1022.
- Quero G.M., Cassin D., Botter M., Perini L., Luna G.M. (2015). Patterns of benthic bacterial diversity in coastal areas contaminated by heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and polychlorinated biphenyls (PCBs). *Front. Microbiol.* 6: 1053:1-1053:15.
- Rubino F., Cibic T., Belmonte M., Rogelja M. (2016). Microbenthic community structure and trophic status of sediments in the Mar Piccolo of Taranto (Mediterranean, Ionian Sea). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12624-12644.
- Spada L., Annicchiarico C., Cardellicchio N., Giandomenico S., Di Leo A. (2012). Mercury and methylmercury concentrations in Mediterranean seafood and surface sediments, intake evaluation and risk for consumers. *Int. J. Hygiene Environ. Health* 215: 418-426.
- Stabili L., Acquaviva M.I., Biandolino F., Cavallo R.A., De Pascali S.A., Fanizzi F.P., Narracci M., Petrocelli A., Cecere E. (2012). The lipidic extract of the seaweed *Gracilariopsis longissima* (Rhodophyta, Gracilariales): a potential resource for biotechnological purposes? *N. Biotechnol.* 29: 443-450.
- Zuffianò L.E., Basso A., Casarano D., Dragone V., Limoni P.P., Romanazzi A., Santaloia F., Polemio M. (2016). Coastal hydrogeological system of Mar Piccolo (Taranto, Italy). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 12502-12514.

Riviste non ISI

- Cardellicchio N., Annicchiarico C., Assennato G., Blonda M., Di Leo A., Giandomenico S., Lopez L., Spada L., Ungaro N. (2010). Preliminary results of pollutants biomonitoring in coastal marine and transitional waters of Apulia Region (Southern Italy). *Fresenius Environ. Bull.* 19:1841-1847.
- Caroppo C., Bisci A.P. (2010). First data on the benthic assemblages of harmful microalgal species in the Gulf of Taranto (Northern Ionian Sea). *Rapp. Comm. Int. Mer Méditerr.* 39: 341.
- Caroppo C., Stabili L. (2007). Dinamica del picoplancton e del virioplancton nel Mar Piccolo di Taranto (Mar Ionio settentrionale). *Biol. Mar. Mediterr.* 14: 374-375.
- Caroppo C., Cerino F., Cibic T. (2015). Phytoplankton assemblages and harmful algal blooms in a semi-enclosed coastal area. *Biol. Mar. Mediterr.* 22: 196-197.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Bisci A.P., Hopkins T.S. (2010). Phytoplankton communities as indicators of ecological change in the anthropogenically impacted Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea). *Biol. Mar. Medit.* 17:102-105.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P., Petrocelli A., Sclafani P., Hopkins T.S., Marsella E. (2011). Sustainable management of the coastal environments in the framework of the SPICOSA Project: the study case of the Mar Piccolo in Taranto (Ionian, Mediterranean Sea). In: National Research Council of Italy (ed.) *Marine Research at CNR*, volume DTA/06-2011: 928-942.
- Caroppo C., Portacci G., Alabiso G. (2013). Summer harmful algal blooms (HABs) in a coastal basin devoted to the mussel culture and implication for their management. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 40: 377.
- Caroppo C., Portacci G., Giordano L. (2018). Produzione di serie storiche con il telerilevamento satellitare: uno strumento innovativo per la gestione sostenibile della molluschicoltura? *Biol. Mar. Mediterr.* 25: in press.
- Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Lo Noce R., Stabili L., Narracci M. (2011). Vibrionaceae e indicatori di contaminazione fecale nel Mar Piccolo di Taranto: tre anni di campionamento. *Biol. Mar. Mediterr.* 18: 380-381.

-
- Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Alabiso G., Milillo M., Narracci M., Stabili L. (2012). Study of aquaculture pathogenic vibrios in the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Italy). *Biol. Mar. Mediterr.* 19: 154-155.
- Portacci G., Caroppo C. (2017). Contabilizzazione dei servizi ecosistemici: il caso della molluschicoltura nel Mar Piccolo di Taranto. *Biol. Mar. Medit.* 24(1): 67-68.

Libri o capitolo di libro

- Caffio F. (2009). Molluschicoltura a Taranto ai primi del novecento. La regolamentazione: dalle origini ad oggi. In: Cecere E., Mellea S. (Edd.) *Frammenti di mare. Taranto e l'antica molluschicoltura*. Stampasud S.p.A., Mottola (TA), pp. 36-68.
- Caffio F. (2014). *Mari di Taranto. Il Golfo, il Mar Grande, il Mar Piccolo*. Scorpione Editrice, Taranto, pp. 205.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P., Petrocelli A., Sclafani P., Hopkins T.S., Marsella E. (2011). Sustainable management of the coastal environments in the framework of the SPICOSA Project: the study case of the Mar Piccolo in Taranto (Ionian, Mediterranean Sea). In: National Research Council of Italy (ed.) *Marine Research at CNR*, volume DTA/06-2011: 928-942.
- Cecere E. (2010). Irma Pierpaoli, un'antesignana nell'insegnamento e nella ricerca scientifica. In: Terzulli F. (ed.) *Il Pitagora di Taranto. Un secolo di presenza sul territorio*. Tipografia La Due Mari, Taranto, pp. 339-352.
- Cecere E., Petrocelli A. (2009). The Mar Piccolo. In: Cecere E., Petrocelli A., Izzo G., Sfriso A. (eds). *Flora and vegetation of the Italian Transitional Water Systems*. Corila, Stampa Multigraf, Spinea (VE), pp. 195-227.
- Fanelli G., Portacci G. (2009). L'ostricoltura tarantina: ieri, oggi e domani. In: Cecere E., Mellea S. (Edd.) *Frammenti di mare. Taranto e l'antica molluschicoltura*. Stampasud S.p.A., Mottola (TA), pp. 130-155.
- Pastore M. (2009). La lunga storia dei diritti per la molluschicoltura nei mari di Taranto. In: Cecere E., Mellea S. (Edd.) *Frammenti di mare. Taranto e l'antica molluschicoltura*. Stampasud S.p.A., Mottola (TA), pp. 70-99.

Report

- ARPA Puglia (2014). *Mar Piccolo of Taranto. Scientific-technical report on the interaction between the environmental system and contaminants flows from primary and secondary sources*. Technical Report April 2014.
- Belmonte M. (2012). *Interazioni bento-pelagiche in ambienti marini confinati: il plancton del Mar Piccolo di Taranto*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Ecologia Fondamentale XXIV Ciclo, Univ. del Salento, pp. 233.
- Caroppo C. (2007). *Spicosa Project – Node 3: Study Site Application*. WP 7. 14 Mar Piccolo. http://www.spicosa.eu/taranto_mare_piccolo/index.htm.
- Caroppo C., Rubino F., Giordano L., Trono A., Forleo M., Petrocelli A., Bellio G., Colella R., Palmieri N., Sclafani P., Siano R. (2008). *System Design for SSA14 Mar Piccolo of Taranto – (Southern Italy)*. SPICOSA PROJECT. (http://spicosa.databases.eucdd.de/files/documents/00000925_System%20Design%20SSA14_%20Mar%20Piccolo_V02.pdf).
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Trono A., Forleo M., Bellio G., Bisci P., Palmieri N., Mirto S., Siano R. (2008). *Documentation Report for Formulation Step - SSA 14 Mar Piccolo of Taranto*. SPICOSA PROJECT. URL: <http://eprints.bicc.rm.cnr.it/id/eprint/3890>.

- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Trono A., Forleo M., Bellio G., Bisci P., Palmieri N., Ribera d'Alcalà M., Siano R. (2008). Scientific Report for Formulation Step SSA 14 - Mar Piccolo of Taranto. SPICOSA PROJECT. <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3886>.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P. (2009). Report for Appraisal Step for deliverable D7.4 short version, Spicosa Annual Report.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P. (2010). Scientific Report for Appraisal Step for deliverable D7.4, Spicosa Annual Report. URL <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3891>.
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P. (2010). Documentation Report for Appraisal Step for deliverable D7.4 Spicosa Annual Report. URL <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3892>.
- Caroppo C., Bellio G., Giordano L., Palmieri N., Bisci A.P. (2010). Scientific Report for Output Step for Deliverable D7.4, Spicosa Annual Report. <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/3893>.
- Caroppo C., Bellio G., Giordano L., Palmieri N., Bisci A.P., Petrocelli A., Sclafani P. (2011). Applicazione della Metodologia SAF: Caso di Studio del Mar Piccolo di Taranto - Report finale. R. T. NO 148/ISTTA/BIOLOGIA/C.CAROPPO/ Marzo 2011.
- Caroppo C., Portacci G. (2017). Disastro ambientale nel Mar Piccolo di Taranto durante la Prima Guerra Mondiale. database CNRSOLAR identification code: 8748JA2017. <http://eprints.bice.rm.cnr.it/id/eprint/16924>.
- Fanelli G. (2001). L'ambiente marino del Mar Piccolo di Taranto. Relazione finale per incarico di consulenza tecnico-scientifica. Programma TERRA, Progetto n. 55 POSIDONIA. Piano Particolareggiato per il recupero del Mar Piccolo, pp. 51.
- Giordano L., Caroppo C. (2012). Un modello operativo per la gestione sostenibile di impianti di mitilicoltura nel Mar Piccolo di Taranto. R. T. NO 149/ISTTA/BIOLOGIA/L.GIORDANO/ Febbraio 2012.
- ISPRA (2010). Evaluation of characterization results for the identification of appropriate actions for remediation of site of national interest of Taranto. Technical Report August 2010, pp. 90.

Lavori divulgativi

- Bellio G., Petrocelli A., Sclafani P., Caroppo C. (2010). Taranto Mar Piccolo, Italy. Spicosa News Special 2010, Issue 2. Stakeholders engagement in practice, p. 8. (Da Google: <http://www.spicosa.eu/enews/news2010-2.pdf>).
- Borfecchia F., De Cecco L., Petrocelli A., Cecere E., Portacci G., Caroppo C., Cibic T., Micheli C., Pignatelli V. (2015). Il sistema satellitare polare LANDSAT 8 OLI per il monitoraggio del Mar Piccolo di Taranto. Atti 19° Conferenza Nazionale ASITA, 29-30 Settembre – 1 ottobre 2015 Lecco, Polo di Lecco del Politecnico di Milano.
- Borfecchia F., Rubino F., Cibic T., Caroppo C., Cecere E., De Cecco L., Di Poi E., Petrocelli A., Pignatelli V. (2018). Satellite Mapping of Macro-algae and Phytoplankton communities in the MarPiccolo of Taranto (Ionian Sea, southern Italy), a confined marine basin heavily impacted by anthropogenic activities. Geophysical Research Abstracts, Vol. 20, EGU2018-6606-13.
- Caroppo C. (2009). Il Mar Piccolo di Taranto. In: Mellea S., Cecere E. (Eds.), Frammenti di mare, Taranto e l'antica Molluschicoltura, p. 42.
- Caroppo C., Odermatt D., Philipson P., Bruno M. (2017). Using Satellite Remote Sensing of Harmful Algal Blooms (HABs) in a coastal European site. Phycologia 56 (4) Supplement: S: 28-28. Meeting Abstract 54. (11th International Phycological Congress, Szczecin, Poland).
- Caroppo C. (2009). The Mar Piccolo of Taranto as a study case for the sustainable management of the coastal environments in the framework of the SPICOSA Project. PANEL I.1 – Civil engineering and architecture, I.A.M.C., CNR, Napoli, 14 Luglio 2009.

-
- Caroppo C., Giordano L., Rubino F., Palmieri N., Bellio G., Bisci A.P., Hopkins T.S. (2010). Initiating sustainable management of mussel culture within the multi-use environment of Mar Piccolo of Taranto, Italy. SPICOSA SAF6 and Cluster Meeting, Estoril (Portugal) 15-16th April 2010.
- Caroppo C., Ballé-Béganton J., Lample M., Bailly D. (2014). Communication strategies for sustainable management of mussel culture in Mar Piccolo (Mediterranean Sea). Third International Science and policy Conference on the resilience of social & ecological systems. Montpellier, France, 4-8 May 2014.
- Caroppo C., Giordano L., Bellio G., Bisci A.P., Palmieri N., Hopkins T.S. (2010). Integrated Study for the Sustainable management of the mussel culture in the Mar Piccolo in Taranto, Italy (SSA 7.14). SPICOSA Conference, Malta 9-11 novembre 2010.
- Caroppo C., Portacci G. (2018). La molluschicoltura tarantina e la sfida di Attilio Cerruti durante la Grande Guerra. Quaderno n. 1 della Serie “Mar Piccolo e Taranto”. Centro Giustizia Pace e Integrità del creato dei Frati Minori del Salento, convento S. Pasquale di Taranto (editore). pp. 26.
- Cecere E., Acquaviva M., Alabiso G., Belmonte M., Biandolino F., Caroppo C., Cavallo R.A., Narracci M., Milillo M., Petrocelli A., Portacci G., Prato E., Ricci P., Rubino F., Stabili L. (2011). Evidenze scientifiche del recupero naturale del Mar Piccolo: qualità dell’ambiente e biodiversità. Convegno di studio “Il Recupero Ambientale e Produttivo del Mar Piccolo – Idee e Proposte per un Percorso Condiviso”, Taranto 17 novembre 2011.
- Cibic T., Auriemma R., Camatti E., Caroppo C., Cardelicchio N., De Vittor C., Franzo A., Karuza A., Rogelja M., Del Negro P. (2015). Ecosystem functioning nearby the largest steelworks in Europe and the main Italian naval base: the study case of the Mar Piccolo of Taranto. Congresso 2015 ASLO Aquatic Sciences Meeting, Granada, Spain, 22-27 February 2015.
- Petrocelli A., Portacci G., Cecere E. (2014). The phytobenthos of the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, southern Italy): a novel of ninety years of disappearances, new arrivals and returns. Proc. Annu. Meet. Ital. Phycol. Group, 14- 15 November 2014, Padova, Italy, p. 20.
- Portacci G., Caroppo C. (2019). Taranto, 2 agosto 1916: storia di un disastro ambientale. L’esplosione della nave Leonardo da Vinci. Quaderno n. 2 della Serie “Mar Piccolo e Taranto”. Centro Giustizia Pace e Integrità del creato dei Frati Minori del Salento, convento S. Pasquale di Taranto (editore). pp. 30.