



XXI CONGRESSO
del'ASSOCIAZIONE ITALIANA DI OCEANOLOGIA E LIMNOLOGIA
A.I.O.L.

COMUNICAZIONI ORALI

RIASSUNTI

24 SETTEMBRE 2013

RELAZIONE AD INVITO

Multiple cascading effects in freshwater ecosystems: from atmospheric modes to interannual plankton fluctuations

Nico Salmaso * (Sustainable Agro-ecosystems and Bioresources Department, IASMA Research and Innovation Centre, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige - FEM, Italy)

In the past two decades there has been an increasing use of teleconnection indices based on different climatic patterns in order to understand the mechanisms linking weather and temporal changes in ecosystems. Many investigations showed a strong impact of the North Atlantic Oscillation (NAO) on the air temperatures and atmospheric precipitation over large areas of the northern hemisphere in winter. In southern Europe, further studies confirmed a causal connection between NAO and precipitation, whereas the relationships between NAO and temperatures appeared not always of general value. The first studies carried out in Lake Garda proved how the winter NAO had only a slight, non-significant influence on the winter climate and water temperatures at maximum spring overturn. By converse, in the very recent years, investigations showed a strong impact on the local subalpine winter climate of at least two distinct modes of atmospheric oscillations, namely the East Atlantic pattern (EA) and the Eastern Mediterranean Pattern (EMP). Winter interannual fluctuations of the EA and EMP triggered a long chain of causally-linked effects, including changes in spring water temperatures, deep spring mixing dynamics, hypolimnetic oxygen changes, and epilimnetic spring replenishment of nutrients as well as changes in phytoplankton development and phenology of the dominant cladocerans. These results were confirmed also in a recent analysis made in the other deep lakes south of the Alps (Salmaso et al.¹). It will be stressed how the East Atlantic pattern and the Eastern Mediterranean Pattern could represent two efficient teleconnection indices useful to analyse the interannual changes in aquatic environments located in the whole Mediterranean region.

Reference

¹Salmaso N, Buzzi F, Cerasino L, Garibaldi L, Leoni B, Morabito G, Rogora M, Simona M. Influence of atmospheric modes of variability on the limnological characteristics of large lakes south of the Alps: a new emerging paradigm. Manuscript submitted.

***E-mail:** nico.salmaso@fmach.it



Biosketch: Nico Salmaso is researcher at the Foundation E. Mach – Istituto Agrario di S. Michele all’Adige (FEM-IASMA), where he is Head of the research group Limnology and River Ecology. He graduated in Natural Sciences from the University of Padua, and obtained his PhD in Ecology from the University of Parma. His interest is mainly focused on the ecology and long term dynamics of plankton and toxic cyanobacteria in different freshwater environments and in relation to human impact and climate change.

He has participated in the scientific planning and implementation of several different national and international limnological projects in lakes and river ecosystems, mainly in the alpine-subalpine region. He is the contact person for the Long Term Ecological Research (LTER) station Lago di Garda and of the research site Southern Alpine Lakes. He is member of the editorial boards of *Advances in Oceanography and Limnology* (Taylor & Francis) and *Journal of Limnology* (PAGEPress).

Web site: <http://cri.fmach.eu/Research/>

Ecosistemi di acque interne e di transizione: quali prospettive per la strategia di adattamento al cambiamento climatico?

*Viaroli Pierluigi **, Bartoli Marco, Bolpagni Rossano, Rossetti Giampaolo (Università di Parma, Dipartimento di Bioscienze, Italia)

Il cambiamento climatico e le pressioni antropiche locali inducono marcate modificazioni negli ecosistemi delle acque interne e di transizione con conseguenze spesso imprevedibili per l'idromorfologia e a carico di specie e comunità. Le risposte dell'ecosistema sono raramente lineari e di solito si manifestano dopo lunghi periodi di latenza, a volte con cambiamenti di stato improvvisi e irreversibili. In altri casi, ci si trova di fronte a processi lenti o transitori, con tendenze stocastiche o poco evidenti. La strategia per l'adattamento a queste condizioni dovrà considerare non solo la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica e le misure per il controllo del dissesto idrogeologico, ma anche la conservazione delle componenti biologiche e dei servizi degli ecosistemi ad esse associati. Contrariamente alla gestione corrente, che considera le componenti naturali come fattori di rischio, la protezione della natura e dell'ambiente rappresenta un presupposto fondamentale per prevenire i dissesti, conservare le risorse idriche e raggiungere maggiori livelli di sicurezza. Le azioni di adattamento al cambiamento climatico devono pertanto essere pianificate in modo da consentire il mantenimento o il recupero, dove necessario, della qualità ecologica e ambientale dei corpi idrici e dei rispettivi bacini idrografici. La comprensione dei fenomeni associati al rapido quanto marcato cambiamento e delle risposte degli ecosistemi che ne derivano richiedono, infine, un rinnovato sforzo di ricerca. In prospettiva, diventano cruciali gli studi ecologici di lungo termine che possono dare risposte a problemi ambientali inediti, permettere di individuare e applicare nuovi indicatori e delineare affidabili condizioni di riferimento.

***E-mail:** pierluigi.viaroli@unipr.it

Ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee (GDE): biodiversità, funzioni ecosistemiche ed effetto dei cambiamenti climatici

*Galassi Diana M.P. *, Stoch Fabio (Università dell'Aquila, Italia)*

L'acronimo GDE (*Groundwater Dependent Ecosystems*) indica ecosistemi la cui composizione in specie viventi e i cui processi ecologici sono condizionati più o meno direttamente dalle acque sotterranee e che albergano un'elevata biodiversità di grande valore conservazionistico. Le comunità animali dei GDE sono costituite da una componente sotterranea (specie stigobie) e una di superficie. Le specie stigobie presentano un tasso di endemismo di oltre il 90%: di 17.000 specie animali d'acqua dolce europee, circa il 15% è stigobia. Esistono moltissime attività antropiche sul territorio che stanno determinando gravi danni ai GDE; vi si annoverano il sovrasfruttamento della risorsa idrica sia superficiale sia sotterranea, le regimazioni idraulico-forestali, le escavazioni in alveo, l'interramento delle risorgive e delle zone umide, le pratiche agricole intensive con l'uso di fertilizzanti e diserbanti, lo scarico di reflui urbani e industriali, il proliferare di inquinamento da sostanze tossiche abusivamente interrate. Queste interferenze causano ingenti perdite di biodiversità e servizi ecosistemici. Il concetto di adattamento ai cambiamenti climatici per i GDE non ha sino ad oggi ricevuto idonea attenzione e contempla sia l'aspetto quantitativo e qualitativo della risorsa idrica sotterranea, sia la capacità di sostenere la biodiversità e i servizi ecosistemici che la stessa è in grado di offrire. Gli aspetti salienti per definire idonee misure di mitigazione e di adattamento si basano sul controllo dello sfruttamento degli acquiferi alluvionali e carsici, che determina l'abbassamento del livello di falda e la conseguente perdita di connessione tra le acque superficiali e le acque sotterranee che le alimentano. Le misure di mitigazione dovrebbero articolarsi nel definire periodo, durata e quantità di acqua sotterranea emunta al fine di garantire: (a) per gli acquiferi alluvionali, il contatto tra il corpo idrico superficiale e la falda ad esso sottesa; (b) per gli acquiferi carsici, il mantenimento della saturazione idrica dei sistemi annessi capacitivi.

***E-mail:** dianamariapaola.galassi@univaq.it

Acque temporanee: pozze, stagni e paludi di acqua dolce. Caratteristiche funzionali e prospettive di adattamento al cambiamento climatico

Stoch Fabio * (Università dell'Aquila, Dipartimento di Medicina clinica, Sanità pubblica, Scienze della vita e dell'ambiente, Italia), Naselli-Flores Luigi (Università di Palermo, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Italia)

Le acque temporanee contribuiscono alla biodiversità regionale con una ricchezza specifica sproporzionatamente elevata in rapporto all'esigua superficie da esse occupata. In questa presentazione viene i) descritta la variabilità ambientale che determina tale diversità biologica, ii) analizzata l'importanza delle acque temporanee come hotspot di biodiversità e iii) sottolineato come questi ecosistemi rappresentino un valido strumento per valutare l'impatto delle attività umane sul Pianeta. In aggiunta, le acque temporanee sono particolarmente vulnerabili agli effetti del cambiamento climatico che ne influenza l'idroperiodo e ne riduce la numerosità sul territorio. A ciò si aggiunge la distruzione diretta operata dalle attività antropiche per una mancanza di riconoscimento di questi ambienti come ecosistemi acquatici dotati di biota particolarmente ricchi e diversificati. L'effetto sinergico di cambiamento climatico e attività antropiche rischia di causare la scomparsa di questi ambienti e di un numero considerevole di specie il cui ciclo vitale è strettamente dipendente dalla natura temporanea di questi ecosistemi. Per scongiurare una notevole erosione della diversità biologica delle acque interne italiane e per la tutela della biodiversità a livello regionale e nazionale è improcrastinabile una oculata gestione territoriale, volta a preservare ed eventualmente favorire la creazione di nuovi ecosistemi acquatici temporanei.

***E-mail:** fabio.stoch@gmail.com

Fiumi del bacino padano-veneto: biodiversità, stato ecologico e prospettive di adattamento al cambiamento climatico

*Rossetti Giampaolo * (Università di Parma, Dipartimento di Bioscienze, Italia), Bartoli Marco (Università di Parma, Dipartimento di Bioscienze, Italia), Bolpagni Rossano (Università di Parma, Dipartimento di Bioscienze, Italia), Pecora Silvano (SIMC ARPA Emilia Romagna, Italia), Salmaso Nico (Fondazione Mach IASMA, Italia), Viaroli Pierluigi (Università di Parma Dipartimento di Bioscienze, Italia)*

Questo contributo riporta alcune problematiche evidenziate nel rapporto “Ecosistemi di acque interne e di transizione: biodiversità e funzioni dell’ecosistema”, redatto nell’ambito della stesura della Strategia Nazionale per la Biodiversità. In dettaglio, si analizzano la vulnerabilità ai cambiamenti climatici del Po e dell’Adige, i primi due fiumi italiani per lunghezza, con particolare riferimento ai meccanismi di organizzazione e mantenimento della biodiversità e dei processi ecosistemici. Nell’area mediterranea diversi modelli prevedono per l’immediato futuro una più elevata frequenza di eventi estremi con precipitazioni brevi ed intense e prolungati periodi di siccità, con conseguente aumento di piene improvvise e periodi di magra idrologica. Nel bacino del Po sono concentrati circa il 40% del PIL nazionale e circa il 50% delle produzioni agricole e zootecniche, con impatti rilevanti su qualità delle acque e sulle portate. Nonostante la grande variabilità idrologica interannuale, nel Po si evidenzia un aumento di intensità e durata delle secche estive, quando è maggiore la richiesta d’acqua, con fenomeni di sofferenza o di scomparsa di ambienti acquatici marginali. Negli ultimi decenni, sia nel corso principale del Po che negli habitat perifluviali, è stato documentato un aumento di diversità specifica per alcuni gruppi di organismi vegetali ed animali, ma parallelamente è cresciuto notevolmente il numero di specie esotiche ed invasive. Dagli inizi del ‘900 la portata dell’Adige è diminuita di circa il 30% per la riduzione delle precipitazioni e l’aumento della temperatura atmosferica. La diminuzione delle portate è particolarmente accentuata nei tratti planiziali a causa dei prelievi irrigui, dove determina un maggiore sviluppo del fitoplancton e un generale scadimento della qualità fluviale. La costruzione di dighe ha profondamente alterato l’intero reticolo idrografico, con crescente disturbo sulle comunità bentoniche dovuto a drift catastrofico. L’incidenza dell’*hydropeaking* sembra destinata ad aumentare in ragione di una maggiore regolazione dei deflussi per effetto della riduzione delle deposizioni.

***E-mail:** giampaolo.rossetti@unipr.it

La fauna ittica dei fiumi dell'Italia centro-meridionale

Lorenzoni Massimo * (Università di Perugia, Italia), *Barocco Raffaele* (Università di Perugia, Italia), *Carosi Antonella* (Provincia di Terni, Italia), *Ghetti Lucia* (Regione dell'Umbria, Italia), *Giannetto Daniela* (Università di Perugia, Italia), *Pompei Laura* (Università di Perugia, Italia)

I corsi d'acqua dell'Italia centro-meridionale presentano regimi idrologici fortemente dipendenti dalle precipitazioni atmosferiche; questa caratteristica, unitamente alle dimensioni medie generalmente ridotte, rende tali ecosistemi particolarmente vulnerabili agli effetti prodotti dai cambiamenti climatici globali: aumento della temperatura, riduzione delle portate medie, intensificazione degli eventi estremi, degrado della qualità dell'acqua conseguente alla minore diluizione dei carichi inquinanti. Gli opposti versanti dell'Appennino centrale ospitano complessi ittio-faunistici parzialmente diversificati fra loro e particolarmente ricchi di endemismi, appartenenti ai due distretti ittiogeografici italiani: Italico-Peninsulare e Padano-Veneto. I cambiamenti climatici possono contribuire ad alterare la composizione delle comunità ittiche in modo diretto: da questo punto di vista particolarmente minacciate appaiono alcune specie frigidostenoterme, quali la trota fario di ceppo mediterraneo (*Salmo cettii*) e lo scazzone (*Cottus gobio*), estremamente sensibili alle variazioni di temperatura dell'acqua ed i cui areali attuali risultano notevolmente frammentati. L'inseguimento dell'optimum termico da parte delle specie ittiche potrà essere fortemente ostacolato dall'eventuale presenza di interruzioni della continuità fluviale, causate da ostacoli artificiali, quali dighe, briglie e traverse o da drastiche riduzioni della portata fluviale provocate da derivazioni e attingimenti non rispettosi del Deflusso Minimo Vitale (DMV). Non sono inoltre da sottovalutare i rischi che possono insorgere da una regimazione idraulica che annulli le naturali variazioni intra e inter-annuali delle portate. Una minaccia indiretta alla fauna ittica autoctona dell'Italia centro-meridionale è anche conseguente all'eventualità che con i cambiamenti climatici si creino condizioni particolarmente favorevoli ad un incremento delle specie esotiche. L'adozione di politiche di risparmio idrico, il controllo dell'inquinamento e delle specie esotiche, il ripristino della continuità fluviale e il rispetto delle normative in materia di DMV rappresentano alcune delle azioni in grado di mitigare gli effetti del cambiamento climatico sulla fauna ittica autoctona.

***E-mail:** lorenzoni@unipg.it

Impatto dei cambiamenti climatici sul Lago Trasimeno: tratti storici, proiezioni future e ipotesi gestionali

Ludovisi Alessandro * (Università di Perugia, Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale, Italia)

I laghi poco profondi sono diffusi in gran parte delle regioni bioclimatiche terrestri e rappresentano spesso "hot spot" di biodiversità. I cambiamenti climatici producono significativi impatti sul regime termico, idraulico e idrochimico di questi ecosistemi, cui spesso si sommano effetti legati all'uso della risorsa idrica e all'inquinamento. Il Lago Trasimeno, il lago più esteso dell'Italia peninsulare, è un biotopo acquatico poco profondo di elevato pregio naturalistico (sito Natura 2000, S.I.C., Z.P.S. e Parco Regionale). La stretta dipendenza del bilancio idrico lacustre dalla meteorologia ha causato eventi drammatici di piena e di secca nel corso dei secoli, inducendo interventi di regimentazione sin dall'epoca romana. Nell'ultimo ventennio, la progressiva alterazione del bilancio idrico dovuta all'aumento della temperatura (ca. +1 °C) e alla diminuzione delle precipitazioni (ca. -100 mm) ha causato la progressiva riduzione del livello idrometrico, con conseguente accumulo di soluti, incremento dell'alcalinità e diminuzione della trasparenza delle acque. La serie di modificazioni ambientali che ha accompagnato la riduzione del livello idrometrico nel corso dell'ultimo secolo ha avuto un impatto rilevante sulla biocenosi lacustre, come testimoniato dal declino della spongofauna evidenziato da un'analisi degli archivi sedimentari. Un declino di popolazioni di anfibi nel bacino lacustre è stato inoltre osservato in relazione alla riduzione delle precipitazioni. Un recente studio ha evidenziato che qualora si verificassero le proiezioni climatiche dell'IPCC (scenario A1B), il lago potrebbe andare incontro a disseccamento completo entro la fine del secolo corrente. Inoltre, le misure di mitigazione attualmente ipotizzate non sarebbero sufficienti per scongiurare il rischio di disseccamento. Tali previsioni suggeriscono che nuove politiche di gestione idrica di medio-lungo termine sono necessarie al fine di garantire la persistenza del corpo idrico, presupposto essenziale per la tutela della biodiversità, del paesaggio, della ricchezza culturale e dell'economia del comprensorio lacustre.

***E-mail:** alessandro.ludovisi@unipg.it

Laghi artificiali dell'Italia meridionale e isole maggiori: caratteristiche funzionali e prospettive di adattamento al cambiamento climatico

*Padedda Bachisio Mario (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italia), Naselli-Flores Luigi (Università di Palermo, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Italia), Lugliè Antonella * (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italia), Sechi Nicola (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italia)*

Nel meridione d'Italia e nelle Isole maggiori, i laghi artificiali rappresentano la principale fonte di approvvigionamento idrico per la popolazione umana, costituendo una risorsa strategica per lo sviluppo socio-economico. L'utilizzo principale di queste risorse idriche, in linea con le tendenze mondiali, è destinato al comparto agricolo (tra il 70 e il 90%), con l'uso potabile generalmente assolto dalle falde acquifere sotterranee, spesso integrate con l'acqua immagazzinata nei laghi artificiali. Solo in Sardegna, il volume indirizzato all'agricoltura è simile a quello destinato all'uso potabile che, a sua volta, deriva per più del 90% dai laghi artificiali. In termini generali, l'ecologia dei laghi artificiali evidenzia elementi di complessità legati all'impatto delle strategie gestionali dell'acqua invasata su questi peculiari ecosistemi. In questo contributo gli autori analizzano i principali fattori ecologici che determinano il funzionamento dei laghi artificiali localizzati nel meridione d'Italia e nelle Isole maggiori, considerando alcuni degli aspetti della loro ecologia che sono più suscettibili agli effetti del cambiamento climatico. In particolare, viene illustrato come il ciclo idrologico annuale di questi ecosistemi sia fortemente influenzato dalle attività umane connesse all'uso dell'acqua invasata. Tali attività spesso interferiscono negativamente con la dinamica dei fattori fisici (stratificazione/circolazione), chimici (concentrazioni di nutrienti e ossigeno) e biologici (successione stagionale del fitoplancton) che governano il funzionamento di questi ecosistemi. Comprendere come il cambiamento climatico in atto influenzi il ciclo idrologico, sia quello naturale sia quello alterato dalle attività umane, è fondamentale per assicurare una gestione oculata e consapevole dei laghi artificiali, volta a minimizzare gli eventuali effetti negativi che una ridotta disponibilità idrica e un aumento delle temperature medie annuali possono esercitare sulla qualità delle acque invasate e, più in generale, sui servizi ecosistemici cui provvedono i laghi artificiali.

***E-mail:** luglie@uniss.it

Adattamenti ai cambiamenti climatici e modifiche della biodiversità negli ambienti di transizione

Tagliapietra Davide * (CNR-ISMAR, Italia), *Magni Paolo* (CNR-IAMC, Italia), *Basset Alberto* (Università del Salento, Italia), *Viaroli Pierluigi* (Università di Parma, Italia)

Si introdurranno le principali modalità secondo cui i cambiamenti climatici (CC) possono influenzare la biodiversità degli ambienti di transizione. Gli effetti che i CC potranno avere sulla biodiversità degli ambienti di transizione saranno il risultato delle interazioni tra le variabili climatiche, la struttura dell'habitat, la sensibilità degli organismi ai cambiamenti e le interazioni tra organismi stessi. I CC possono agire sia attraverso l'azione diretta della temperatura sulla fisiologia delle specie, sia attraverso gli effetti che la temperatura ha sulle altre variabili ambientali (es. la concentrazione di ossigeno). Saranno quindi presentati i principali fattori climatici quali modificazioni dell'idrologia e della geomorfologia dei bacini, modificazioni nella connettività tra ecosistemi adiacenti, nonché modifiche degli habitat. Saranno discussi i possibili effetti delle variazioni dell'idrologia dei bacini e delle alterazioni della stagionalità quali variazioni stagionali delle precipitazioni dei venti. I cambiamenti previsti potranno avere riflessi sui processi trofici e microbiologici, con un aumento della produttività primaria e dei tassi metabolici, variazioni delle reti trofiche ed alterazioni fenologiche e dei cicli riproduttivi. Gli effetti di tali processi dipendono anche dalla scala d'azione, coinvolgendo modifiche nella distribuzione delle specie con risultanti cambiamento della biodiversità e reazioni di adattamento delle comunità biologiche presenti.

***E-mail:** d.tagliapietra@ismar.cnr.it

Eventi estremi nel bacino del lago maggiore: possibili impatti sulle biocenosi

*Ciampittiello Marzia **, *Morabito Giuseppe*, *Rogora Michela*, *Manca Marina (CNR-ISE, Italia)*

Negli ultimi vent'anni circa i dati meteo climatici indicano la tendenza nell'areale del bacino del Lago Maggiore ad un aumento della frequenza degli eventi estremi di precipitazioni, dovuta all'incremento del numero di eventi intensi di breve durata. Nell'arco di questo periodo, nel quale il lago aveva raggiunto condizioni di oligotrofia, si sono verificati alcuni importanti eventi eccezionali, quali piene storiche, (es. 1993, 2000 e 2002), per un totale di 9 eventi dal 1988 al 2012 e mescolamenti più o meno completi della massa d'acqua a seguito d'inverni particolarmente rigidi (es. 2005-2006). Anche anni eccezionalmente caldi e siccitosi sono stati puntualmente studiati in relazione, per esempio, al rilevamento di fioriture di cianobatteri, soprattutto in presenza di organismi potenzialmente tossici, grazie alla disponibilità di serie storiche di dati meteo-climatici, relativi alla fisica e chimica lacustre e di dati biologici relativi alle biocenosi fito e zooplanctonica. Questi studi a lungo termine hanno fatto sì che il Lago Maggiore venisse inserito nella rete europea LTER (Long-term Ecological Research). L'analisi congiunta dei dati disponibili per il lago ed il suo bacino, permette di identificare il livello di sensibilità, le modalità della risposta e i meccanismi ad essa sottesi, conseguenti a eventi di diversa durata e intensità. Ad esempio, nel caso del fitoplancton, è stato dimostrato che eventi di piena con precipitazioni brevi ed intense o periodi di prolungata siccità potrebbero portare a squilibri nei rapporti tra nutrienti a lago, alterando la composizione specifica dei popolamenti e favorendo l'insorgenza di fioriture, nonché modificazioni sul chimismo delle acque lacustri, dovuto al dilavamento dei soluti dal bacino. Gli effetti di tali eventi sono visibili anche nella dinamica stagionale dello zooplancton, influenzato sia direttamente sia indirettamente da eventi di piena e di completo mescolamento delle acque.

***E-mail:** m.ciampittiello@ise.cnr.it

Relation between mesozooplankton distribution and sediment flux components in the southern Adriatic Sea

Conese Ilaria * (CNR-ISMAR, Italy), *Langone Leonardo* (CNR-ISMAR, Italy), *Miserocchi Stefano* (CNR-ISMAR, Italy), *Turchetto Margherita* (CNR-ISMAR, Italy), *Boldrin Alfredo* (CNR-ISMAR, Italy), *Tesi Tommaso* (ITM Department of Applied Environmental Science Stockholm University, Sweden)

To study the spreading of the dense shelf water along the shelf and slope of the Southern Adriatic Sea, two instrumented moorings were deployed down current to the Bari canyon and in the northern branch of the Bari canyon in March 2009 and 2010, respectively. In March 2012, after a very cold winter and the formation of extremely dense shelf water in North Adriatic, three additional moorings were deployed in the South Adriatic in order to capture this extreme event. All moorings were equipped with automatic sediment traps, down-looking ADCPs, recorders of temperature, conductivity and turbidity, and single point current-meters. In this context, we analysed time-series data of mesozooplankton, collected as swimmers in near-bottom sediment traps from March 2009 to July 2012 to better understand the role of these organisms on the vertical fluxes of biogenic material sinking into the water column in the South Adriatic Sea. In contrast to standard sampling with plankton nets that give snap-shot information about vertical and horizontal variability, the use of sediment traps deployed year-round can provide information about temporal cross-shelf variability of plankton in marine pelagic environments. Results of previous researches carried out in the central part of the Southern Adriatic, showed high seasonality of the mesozooplankton abundance in sediment trap samples, mainly depending on biological production occurring in the photic layer, such as spring and autumn blooms. Furthermore, physical water mixing produced by winter deep convection influenced interannual variability of mesozooplankton distribution. Longer time-series of sediment trap samples (2009 – 2012) were used to assess interannual variability, whereas spatial coverage was provided by the five moorings deployed between March and July 2012. Trap samples were also analysed for total mass flux, $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$, content of organic carbon, total nitrogen, carbonate and biogenic silica.

***E-mail:** ilaria.conese@bo.ismar.cnr.it

From phytoplankton to fish: an integrated assessment of regime shifts in the northern Adriatic, Mediterranean Sea

Conversi Alessandra * (CNR-ISMAR, Italy; SAHFOS, UK), Barausse Alberto (University of Padova, Italy), Mazzoldi Carlotta (University of Padova, Italy), Palmeri Luca (University of Padova, Italy), Djakovac Tamara (Rudjer Bošković Institute, Croatia), Precali Robert (Rudjer Bošković Institute, Croatia), Fonda-Umani Serena (University of Trieste, Italy), Moellmann Christian (University of Hamburg, Germany)

The Northern Adriatic Sea is one of the most productive and economically important areas in the Mediterranean Sea, and is highly influenced by anthropic pressures. Previous studies have suggested its sensibility to temperature and to circulation changes, and a regime shift in the zooplankton community seemed to occur the late 1980s. As a regime shift is defined as an abrupt change affecting all properties of an ecosystem, a question that followed was whether such regime shift could be seen in other trophic levels. In this work we have put together for the first time available biotic and abiotic long term time series which have been collected over several decades by different institutions, with the purpose to attempt such an integrated assessment of regime shifts in the Adriatic Sea. These time series cover several biological trophic levels, from phytoplankton, zooplankton, to invertebrate and to pelagic and demersal fish (e.g. zooplanktivorous or piscivorous). In addition we have collected several potential forcing factors, such as local anthropogenic pressures (nutrient, fishing) and large scale climate indices. Our results, based both on the examination of single time series and multivariate statistical analyses, offer insights on the way the northern Adriatic ecosystem functions, and on the relative role of different types of pressure. The ability to discern if major changes in marine ecosystems are induced by human local pressures or natural large scale environmental variability is fundamental in order to understand if goals such as the Good Environmental Status for the marine environment (EU Marine Strategy Framework Directive) can be effectively achieved within expected timelines through proper management of human activities impacting coastal systems.

***E-mail:** a.conversi@ismar.cnr.it

Drivers of copepod abundance during regime shifts? A novel analysis of the North Sea ecosystem based on genetic programming

Simone Marini * (CNR-ISMAR, Italy), *Danny Papworth* (University of Plymouth, School of Marine Science and Engineering, UK), *Alessandra Conversi* (CNR-ISMAR, Italy; SAHFOS, UK; Marine Institute, University of Plymouth, UK)

Plankton is a major food source in the marine food web, and scientists are puzzled over what drives its interannual variability. Drivers of planktonic populations can be abiotic (e.g. climate) and biotic (e.g. food web dynamics). Of particular interest are phenomena known as regime shifts, during which the entire ecosystem may shift from one stable state to another. They have been documented in all marine systems, and the question of what drives them is currently a subject of scientific debate. The ability for drivers to work alone or synergistically makes it difficult to detect the main forces controlling the state of an ecosystem through conventional statistical analyses. This work aims to apply a novel methodology based on genetic programming (GP) to improve our understanding. GP uses no a priori assumptions on either the drivers (hence all drivers can be analysed together) or the mathematical laws linking them to the target variable (hence is appropriate for non-linear patterns). GP uses an iterative process that mimics the biological processes of natural selection via mutation, cross-over and selection of the fittest over hundreds of generations to produce the best fitting solutions. In this work we approach the question of what drives *Calanus finmarchicus* in the North Sea over the period 1970-2011, during which three regime shifts were identified. This species is an important food source for commercially valuable fish and several contradicting drivers have been proposed. In this work we have assembled variables that represent bottom-up and top-down drivers, and include large scale climate patterns (e.g. NAO), climate warming (NHT), regional circulation (North Atlantic inflow), local hydrography (SST, salinity), local food availability (Chl-a, nutrients), and predation (abundance of chaetognaths, herring, cod).

***E-mail:** simone.marini@sp.ismar.cnr.it

Benthic ecosystem functioning in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea): a novel time series data

Franzo Annalisa *, *Cibic Tamara*, *Del Negro Paola* (OGS, Italy)

Time series data are widely recognized tools for detecting how ecosystems could change according to natural and anthropogenic forcing factors. On small temporal scales, in fact, these changes could be underestimated or totally overlooked. In the benthic domain, time series are traditionally available for macrobenthos and chemical parameters characterizing the sedimentary environment. On the contrary, the integration of several parameters in order to study the benthic ecosystem functioning is very rare mostly due to the implied sampling effort. This complex issue, in fact, requires an integrated approach based on the simultaneous investigation of structural (benthic communities and chemical parameters) and functional parameters (processes, e.g. primary and secondary production and degradation activities) needed to depict the overall C flow and cycling through the system. In July 2010, we have resumed the study of the benthic ecosystem at an LTER (Long Term Ecological Research) coastal site of the Gulf of Trieste (northern Adriatic Sea), where seasonal samplings were carried out. Here we report the main results of a two-year (July 2010-July 2012) three-monthly time series of benthic data, which collection is still in progress. For the majority of the analyzed parameters, a seasonal dynamics, ascribable to the summer-winter alternation, was highlighted as confirmed by the Principal Component Analysis. In summer, sediments were inhabited by active and abundant benthic communities (e.g. microalgae and meiofauna). These organisms represent autochthonous sources of fresh organic matter, which, together with allochthonous inputs, may stimulate benthic prokaryotes and their mineralization processes. In turn, the activity of the latter organisms conveyed C to higher trophic levels exerting a bottom up control. In winter, the accumulation of more refractory organic matter limited the tested prokaryotic activities. As a consequence, C was mainly 'sequestered' in the benthic microbial loop, supporting lower abundances of both microalgae and meiofauna.

***E-mail:** afranzo@ogs.trieste.it

Macrofauna associated with a bank of *Cladocora caespitosa* in the Gulf of Trieste (North Adriatic)

Pitacco Valentina *, *Orlando-Bonaca Martina*, *Mavrič Borut*, *Lipej Lovrenc* (Marine Biology Station, National Institute of Biology, Slovenia)

The Mediterranean stony coral (*Cladocora caespitosa*, Linneus, 1767) is a native colonial, zooxanthellate, shallow-water coral, particularly sensitive to global changes and anthropogenic activities. Due to its shape and size, it is able to host a diversified faunal assemblage, which is still relatively unknown. Solitary colonies of *Cladocora* can be locally abundant, while banks are uncommon. In the Gulf of Trieste a bank of *C. caespitosa* was discovered close to Cape Ronek (Slovenia) and investigated in November 2010. Larger specimens were determined by rapid assessment. Stony coral colonies were measured and eventually broken down for infauna sorting and determination. Altogether 121 different invertebrate taxa, belonging to 9 different phyla were found: Porifera, Cnidaria, Sipunculida, Mollusca, Anellida, Arthropoda, Bryozoa, Echinodermata and Tunicata. Taxa composition in colonies differed markedly from surrounding areas. Only 5 taxa (4% of the total) were found both within and without *C. caespitosa* colonies and only 3 of them were possible to determine at the species level (*Arca noae*, *Rocellaria dubia* and *Hiatella artica*). *Cladocora* infauna was characterised by high abundances of endolithic (about 40-60% of total abundance) and free living animals (about 20-30%), whereas on the detritic bottom around colonies free living animals were dominant for richness (44%) and abundance (79%), followed by epilithic animals (31% for richness and 15% for abundance). A large number of juveniles were observed in colonies, confirming the importance of this species as a nursery ground. Our results confirm the role of *C. caespitosa* as a habitat builder and indicate the importance of the studied bank as a biodiversity hotspot.

***E-mail:** valentina.pitacco@mbss.org

RELAZIONE AD INVITO

Comparing diversity patterns in freshwater crustaceans from the Mediterranean area: emerging trends between morphological stasis and molecular evolution

Federico Marrone * (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo, Italia)

Until recently, most inland-water crustacean species, especially those belonging to the classes Copepoda and Branchiopoda, were considered widespread, their distribution being largely, if not wholly, influenced by ecological factors. This hypothesis, known as the “Cosmopolitanism Paradigm”, was based on the apparently low level of morphological differentiation among presumed conspecific populations distributed across a wide geographical area, and on the potentially high capacity of several taxa for long-distance passive dispersal. However, there is a growing body of morphological and molecular evidence showing that several “cryptic”, restricted-range species are currently concealed under the *binomia* of presumed widely-distributed morphospecies.

Moreover, a sharp decoupling of molecular and morphological patterns of diversity has been observed in several taxa, with morphological diversity often, but not always, underestimating the diversity revealed by molecular data. Most crustacean species are characterised by levels of intra-specific mtDNA molecular polymorphisms considerably higher than those commonly reported for inter-specific differentiation in other organisms, suggesting the existence of accelerated molecular evolutionary rates in the mtDNA of inland-water invertebrates. In addition, the available fossil evidence suggests that both branchiopod and copepod crustaceans are characterised by morphological stasis, although, much to the dismay of systematists this is often coupled with significant levels of environmentally-induced morphological polymorphisms.

Thus, the actual levels of diversity of our study taxa have been largely underestimated. This prevents accurate faunal and biogeographical analyses, and stresses the importance of using both morphological and genetic data to characterise and distinguish “independent evolutionary entities” within putative widely-distributed morphospecies.

The development of new paradigms on the phylogeography, evolutionary-rate dynamics, meta-population dynamics, and dispersal capacities of the crustacean biota of inland waters is thus the exciting new challenge for those involved in limnology and crustacean systematics.

***E-mail:** federico.marrone@unipa.it



Biosketch: Federico Marrone is researcher and lecturer in Zoology at the University of Palermo (Italy). His research deals with inland-water crustacean phylogeography, focusing on copepods and large branchiopods from Mediterranean temporary ponds. Furthermore, he is interested in the systematics and phylogeny of Palaearctic large branchiopods and diaptomid calanoid copepods, comparing emerging molecular and morphological diversity patterns.

He has in charge the Anostraca, Notostraca, and Spinicaudata (Crustacea Branchiopoda) of the Italian fauna in the frame of the projects "Checklist della Fauna

Italiana" and PESI (Pan European Species-directories Infrastructure) in the section "Fauna Europaea".

Times series data of biogenic fluxes in the Ross Sea (Antarctica): biogeochemical cycles and ENSO

*Chiarini Francesca (CNR-ISMAR, Italy), Capotondi Lucilla (CNR-ISMAR, Italy), Langone Leonardo (CNR-ISMAR, Italy), Giglio Federico (CNR-ISMAR, Italy), Russo Aniello (CNR-ISMAR, Italy; Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Italy), Bergami Caterina (CNR-ISMAR, Italy), Ravaioli Mariangela * (CNR-ISMAR, Italy)*

In the framework of the ROSSMIZE, BIOSESO and ABIOCLEAR (Italian Antarctic Researches Program PNRA) projects, several moorings were deployed in the Ross Sea (Antarctica) in order to collect particulate matter and record physical, chemical and biological proxies along the water column. The analyses of these data provide important information on Antarctic marine ecosystem changes. In this study we have analyzed sediment trap samples collected in 1996, 1998, 1999, 2005 and 2008 at Site B located in the Joides Basin, in north-western Ross Sea. Mass and biogenic particle fluxes showed a high variability among the investigated years. In order to understand the causes of this variability, some parameters have been taken into account such as sea ice extent and concentration, chlorophyll-*a* concentration and atmospheric variations. Particle fluxes in this region show a strong relationship with sea-ice formation and melting processes. Furthermore a connection between sea ice extent in the Ross Sea and El Niño Southern Oscillation (ENSO) can be suggested. This relationship is complex being modulated about every ten years by changes in Southern Annular Mode (SAM) mean state and changes in wind and sea surface temperatures. In the western Ross Sea during the 1990s there was a high sea ice concentration during El Niño years while in the 2000s this happened during La Niña years as a consequence of the decadal changes in Southern Annular Mode. In 1999, 2005 and 2008, respectively La Niña, transitional and La Niña periods, our biogenic and mass fluxes data are in good agreement with the sea ice concentrations and ENSO events. This suggests that interannual and decadal variability can exert a relevant influence on the biogeochemical fluxes and ecosystems functioning of the area, and that a long term monitoring is needed in order to correctly identify Global Change effects and multi-year oscillations ones.

***E-mail:** mariangela.ravaioli@bo.ismar.cnr.it

Seasonal and interannual variability of phytoplankton ecophysiology and community succession at the Long Term Ecological Research Station MareChiara (Gulf of Naples)

Saggiomo Vincenzo * (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy), Casotti Raffaella (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy), Mangoni Olga (Univeristy Federico II of Napoli, Italy), Margiotta Francesca (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy), Passarelli Augusto (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy), Santarpia Immacolata (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy), Saggiomo Maria (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy), Brunet Christophe (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy)

Since 1984, the interannual variability of phytoplankton community has been investigated at the Long Term Ecological Research Station MareChiara located two miles off the coast of the Gulf of Naples. The station is 80 m deep and is situated at the boundary between coastal and offshore waters. Since 1998, pigment composition of the phytoplankton community has been analyzed at 4-5 depths (0, 10, 20, 40 and 60 m depth) on a weekly basis, with the aim to investigate the main temporal scales driving ecophysiological variability in the phytoplankton assemblages. Pigment analysis allows discriminating the main functional groups, based on a chemotaxonomic approach, as well as determining the photoacclimation state of the microalgal assemblages. This is relevant for the understanding of the succession and success of phytoplankton groups, since the crucial role of light on phytoplankton dynamics at a seasonal scale. The dynamics of the water column is seasonally driven by heat exchanges, while the contribution of freshwater inputs plays an important role both in terms of enrichment of macronutrients and on the stability of the water column. The discontinuous terrigenous contributions and exchanges with the external waters give rise to a huge variability in physical and chemical parameters at the fixed station, that in turn affects phytoplankton biomass and community composition. The seasonal and interannual variabilities of pigment-based phytoplankton assemblages along the water column between 1998 and 2012 is presented, and the role of nutrient concentration variability, light and water column dynamics is discussed.

***E-mail:** saggiomo@szn.it

Carrying capacity of pelagic ecosystems of the Ross Sea (Antarctica) during summer: primary production processes and limiting factors

Mangoni Olga * (University Federico II of Napoli, Italy), *Conversano Fabio* (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy) and *Saggiomo Vincenzo* (Stazione Zoologica A. Dohrn, Italy)

The Ross Sea is one of the most productive areas of the Southern Ocean; seasonal variations in biomass accumulation and production are very pronounced. Highest values of primary production are recorded in austral spring till early summer. During summer primary production sharply decreases and micro-nutrients limitation as well as deepening of the upper mixed layer have been invoked as major factors limiting phytoplankton growth. During austral summer 1996 and 2001 two oceanographic cruises were carried out in the Ross Sea within the framework of the PNRA. Primary production processes are presented for different environmental conditions during austral summer characterized by ice free waters and extensive ice coverage in offshore waters. In extensive pack ice coverage, the average Chlorophyll *a* (Chl*a*) concentration was about three times the values recorded under ice-free conditions but the primary production was relatively lower. *In situ* primary production and photosynthetic parameters over few days show that in most of the area high primary production values occurs only in the first five meter of the water column and within the melting pack-ice. Notwithstanding the some values of phytoplankton biomass, water column stability, similar irradiance levels, the photosynthetic capacity was suppressed in deeper layer indicating a limiting factors (eg Fe) and, consequently, a reduced carrying capacity of pelagic ecosystem. In contrast to a very high variability in phytoplankton biomass and primary production, photosynthetic parameters vary within narrow ranges. Spatial and temporal distribution of phytoplankton biomass (Chl*a*), *in situ* simulated primary production, photosynthetic parameters (P*vs*E) are presented in order to assess the carrying capacity and limiting factors of primary production of the Ross Sea in different environmental conditions during austral summer.

***E-mail:** olga.mangoni@unina.it

Harmful algal species in beach environments along the Sardinian coasts: an interdisciplinary approach for prediction and mitigation of noxious events

Satta Cecilia Teodora * (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italy), *Padedda Bachisio Mario* (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italy), *Stacca Daniela* (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italy), *Simeone Simone* (CNR-IAMC, Italy), *De Falco Gianni* (CNR-IAMC, Italy), *Antonella Penna* (Università di Urbino, Dipartimento di Scienze Biomolecolari, Italy), *Samuela Capellacci* (Università di Urbino, Dipartimento di Scienze Biomolecolari, Italy), *Pulina Silvia* (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italy), *Perilli Angelo* (CNR-IAMC, Italy), *Sechi Nicola* (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italy), *Lugliè Antonella* (Università di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Italy)

Blooms of noxious phytoplankton species are recurrent events in marine coastal waters and can cause negative impacts on human health, natural resources, aquaculture farming, tourism, and, in general, on the whole aquatic ecosystem. In recent years, reports of harmful algal blooms in beaches along Mediterranean coasts have increased significantly, likely due to a high vulnerability of marine environments to these events. Species that have been more involved are *Alexandrium taylorii* Balech and *Ostreopsis* cf. *ovata* Fukuyo. Knowledge on the presence, distribution and bloom dynamics of harmful species in the NW Mediterranean beaches is well established, especially along the Spanish coast (Catalonia and Balearic Islands), whereas it is really scarce in Sardinia, the largest island in the NW Mediterranean Sea. To start to fill these gaps, we designed a three-year scientific project that started in June 2012, funded by the Autonomous Region of Sardinia. The general aim is to improve the ability to predict and mitigate impacts of harmful algal blooms in areas of high economic interest (e.g. beaches for tourism), through the use of an interdisciplinary approach. In summer 2012 a first sampling survey on 74 beaches was conducted. This enabled us to acquire information on the presence and distribution of target harmful species (*A. taylorii* and *Ostreopsis* species) and on related basic environmental conditions (e.g., physical-chemical parameters, nutrients, sediment grain size, pattern and dynamics of water currents). Harmful algal species were identified and quantified using the microscopic methods. Moreover, identification of several target harmful algal species has been also done using molecular PCR methods. Preliminary data revealed a high frequency of observations of *A. taylorii* in a wide range of environmental conditions whereas *O. cf. ovata* was recorded only in few samples.

***E-mail:** ctsatta@uniss.it

Studio dell'ecosistema del Mar Tirreno attraverso un modello di rete trofica

*Lopez Serena * (Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Ambientale, Italia), Libralato Simone (OGS, Italia), Colloca Francesco (CNR-IAMC, Italia) Akoglu Ekin (OGS, Italia), Solidoro Cosimo (OGS, Italia), Ardizzone Giandomenico (Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Ambientale, Italia)*

L'ecosistema del Mar Tirreno centrale è descritto per la prima volta mediante un modello di rete trofica a bilancio di massa in cui sono state integrate un consistente volume di informazioni locali e specifiche ottenute da campionamenti biologici standardizzati, contenuti stomacali, stock assessment e statistiche di pesca per gli anni 2007-2010. Il modello è costituito da 62 gruppi funzionali (dal picoplancton ai mammiferi marini), molti dei quali distinti in gruppi di piattaforma e di scarpata continentale. Nel modello sono rappresentati anche i principali sistemi di pesca operanti nel Tirreno centrale (strascico, palangari, circuizione e polivalenti passivi). I risultati indicano che l'ecosistema è caratterizzato da una grande quantità e diversità di interazioni trofiche strutturate su 5 livelli trofici, e da una eguale importanza della catena del detrito e della catena basata sui produttori primari. Il modello ha permesso di quantificare importanti relazioni tra i domini pelagico, bentonico e demersale in cui svolgono un ruolo chiave taxa come gli eufasiacei (importante fonte energetica per le specie demersali e bentoniche: 0,7 e 0,1 t km-2anno-1 rispettivamente), i crostacei del suprabenthos (predati dalle specie demersali e mesopelagiche: 0,36 e 0,44 t km-2anno-1 rispettivamente) ed i piccoli clupeidi pelagici (consumo da parte delle specie demersali: 0,13 t km-2anno-1). Differenze significative fra la piattaforma e la scarpata continentale riguardano soprattutto la biomassa dei piccoli pesci pelagici e mesopelagici, squali e crostacei, e la pressione di pesca. La pesca ha un grande impatto sull'ecosistema del Tirreno centrale (31% del consumo della produzione delle specie commerciali; %PPR = 22,2), soprattutto sulla piattaforma continentale (40% del consumo della produzione delle specie commerciali). La pesca a strascico ha l'impatto maggiore sull'ecosistema (costituisce il 60% della PPR della pesca e il 56% dello sbarcato totale) e gli effetti diretti e indiretti più importanti sui gruppi funzionali e sugli altri sistemi.

***E-mail:** serej85@hotmail.it

Le condizioni del mare Adriatico in funzione dei descrittori della Marine Strategy Framework Directive (MSFD)

Fonda Umani Serena * (Università di Trieste, Dipartimento di Scienze della Vita, Italia),
Fraschetti Simonetta (Università del Salento, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Italia),
Giani Michele (OGS, Italia)

La MSFD rappresenta uno strumento ecosistemico di gestione dell'ambiente marino deciso dall'EU per sviluppare strategie per raggiungere il "buono stato ambientale" come descritto dagli 11 indicatori di pressione. Tali descrittori dovrebbero documentare gli impatti cumulativi derivanti dalle attività umane nelle aree del Mediterraneo incluse nell'EU. Nell'ambito del progetto FP7 PERSEUS, è stata condotta un'analisi sullo stato delle conoscenze sul funzionamento del Mare Adriatico e sui limiti principali per la definizione del buon stato ambientale (GES) di quest'area tenuto conto degli indicatori di pressione proposti dalla MSFD. Le lunghe serie temporali di dati ambientali e biologici e le conoscenze relative ai cambiamenti degli apporti fluviali e all'arricchimento in nutrienti evidenziano un sostanziale miglioramento negli ultimi decenni con una drastica riduzione dei processi di eutrofizzazione. Al contrario, i dati esistenti sulla contaminazione ambientale sono in gran parte datati ed in generale mancano progetti coordinati di ricerca volti alla definizione dei livelli di contaminazione e dei loro trasferimenti nella rete trofica. Vi sono chiare evidenze che la perdita di habitat è un problema centrale in Adriatico, meglio documentato nelle regioni meridionali. L'Adriatico sembra essere molto esposto all'introduzione di specie aliene, ma i dati relativi al loro effetto ecologico sono ancora insufficienti. La quantificazione degli effetti del prelievo di organismi marini è resa complessa dalla natura dei dati disponibili ma vi sono evidenze che il 98% delle risorse naturali sia sovrasfruttata. Nonostante l'Adriatico sia una tra le aree più studiate del Mediterraneo, la difficoltà di individuare le condizioni di riferimento, la mancanza di coordinamento nelle ricerche e importanti gap di conoscenze sugli effetti di alcune crescenti pressioni antropiche (nuovi xenobionti, rifiuti plastici, rumore) e sugli effetti dovuti alle variazioni climatiche, richiederanno un notevole sforzo per poter definirne il relativo impatto e sono certamente una sfida per raggiungere gli obiettivi imposti dalla GES.

***E-mail:** s.fonda@units.it

Un approccio per la definizione dello stato di qualità ambientale di un sito fortemente antropizzato secondo la Marine Strategy Framework Directive

Lipizer Marina *, De Vittor Cinzia, Fornasaro Daniela, Comici Cinzia, Kralj Martina, Cerino Federica, Cabrini Marina (OGS, Italy)

La biodiversità costituisce un patrimonio prezioso da tutelare in tutti gli ambienti terrestri e marini, come ampiamente ribadito dalle recenti normative europee. Per valutare lo stato di qualità ambientale in applicazione della Marine Strategy Framework Directive, le variazioni del fitoplancton, in termini di abbondanza, composizione della comunità e frequenza delle fioriture algali, rappresentano uno dei principali descrittori utilizzati. Il fitoplancton è considerato indicatore sensibile alle variazioni ambientali, in particolare all'arricchimento in nutrienti. La qualità ambientale viene valutata in confronto a "condizioni di riferimento" che sono strettamente dipendenti dalle caratteristiche tipiche di un'area. Ai fini di valutare lo stato ambientale di un sito portuale, fortemente antropizzato del Golfo di Trieste, è stata confrontata la dinamica temporale e la struttura del popolamento fitoplanctonico con la stazione di Ricerche Ecologiche a Lungo Termine C1, considerata sito di riferimento in quanto lontana da diretti impatti antropici. Come indici di qualità sono stati confrontati l'abbondanza totale e quella dei principali gruppi tassonomici (diatomee, dinoficee, coccolitoforidi, altri flagellati), il rapporto diatomee/dinoficee, la biodiversità espressa come numero di taxa e come indice di Shannon e la frequenza di fioriture algali. In entrambi i siti sono state monitorate, mensilmente, sia la comunità fitoplanctonica, sia le caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua. Il sito portuale risulta caratterizzato da forte variabilità delle condizioni idrologiche a causa dell'elevato idrodinamismo e della presenza di numerosi apporti di acqua dolce. Le caratteristiche trofiche indicano in generale una maggiore disponibilità di nutrienti e, in particolare, un forte arricchimento in composti azotati, che superano di tre volte le concentrazioni del sito di controllo, con conseguente ulteriore sbilanciamento del rapporto tra azoto e fosforo. Nel sito portuale, il popolamento fitoplanctonico è caratterizzato da fioriture primaverili e autunnali confrontabili con quelle del popolamento del sito di controllo in termini sia di abbondanza sia di struttura.

***E-mail:** mlipizer@ogs.trieste.it