

ORAL COMMUNICATIONS

FLOOD DISTURBANCE ENHANCES SPECIES DIVERSITY BUT REDUCES FUNCTIONAL DIVERSITY OF GROUND BEETLES

Gerisch M.¹, Agostinelli Veronica², Henle K.¹, Schanowski A.³, Dziock F.²

¹ UFZ – Helmholtz Centre for Environmental Research, Department of Conservation Biology, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, Germany

² Technische Universität Berlin, Institute of Ecology, Department of Biodiversity Dynamics, Sekretariat AB1, Rothenburgstr. 12, 12165 Berlin, Germany

³ Institute for Landscape Ecology and Nature Conservation (ILN), Sandbachstr. 2, 77815 Buehl, Germany

Species can display a great variety of survival strategies to cope with disturbance, involving ecological, behavioral, and morphological adaptations. This is also true for floodplain ground beetles, although the mechanistic linkages between flood disturbance and the survival strategies of particular species are still poorly understood. Using single and multiple trait approaches, we investigated the distribution of ground beetles along a gradient of flood disturbance. Ground beetles were sampled on 60 plots in periodically flooded grassland along the Elbe River in Germany. We related species traits and community metrics to flood disturbance using generalized linear mixed models and linear regression. Flood disturbance enhanced species richness and diversity and simultaneously reduced functional diversity of ground beetle assemblages. This is in contradiction to the widespread assumption that species richness and functional diversity are positively correlated. Adult overwintering and macropterous species showed the strongest response to flood disturbance, underpinning the importance of developmental and dispersal-related traits in highly dynamic landscapes. We conclude that environmental stress minimizes the suitable set of traits for species to cope with high disturbance and simultaneously leads to rapid alternations of extinction and migration processes, which may explain the high species diversity and low functional diversity.

DINAMICHE DI COMPETIZIONE E RI-COLONIZZAZIONE DEI *TEMPERATE REEFS* LIGURI, NELL'OTTICA DEL CAMBIAMENTO GLOBALE

Asnaghi Valentina¹, Chiantore M.¹, Thrush S.F.^{1,2}, Pecorino D.³, Costa E.¹, Cattaneo-Vietti R.¹

¹ University of Genova, DipTeRis, Italy

² NIWA, Hamilton, New Zealand

³ University of Otago, Department of Marine Science, Portobello Marine Laboratory, Dunedin, New Zealand

Cambiamenti climatici a livello globale, quali l'incremento di temperatura, l'aumento di CO₂ atmosferica e la maggiore frequenza di eventi climatici estremi (siccità, temporali, alluvioni, mareggiate), portano a fenomeni che possono avere gravi conseguenze sugli ecosistemi marini, con possibile perdita di biodiversità e cambiamenti nel funzionamento. In particolare, la struttura e le dinamiche che caratterizzano i popolamenti costieri bentonici di fondo duro possono essere studiate al fine di valutare i possibili effetti di tali fenomeni: cambiamenti nella distribuzione, abbondanza e diversità delle specie, ed anche variazioni nella capacità di resistere o recuperare in seguito a disturbi di vario genere. Esperimenti di disturbo-recupero sono stati proposti al fine di valutare la resilienza nei sistemi ecologici. Il recupero delle comunità dopo un evento di perturbazione è controllato da una combinazione di processi fisici ed ecologici che operano a diverse scale spaziali e temporali. I popolamenti costieri bentonici possono fornire una vasta serie di esempi di differenti processi di successione, che variano da inibizione, competizione, facilitazione e coinvolgono macroalghe ed invertebrati, con esse interconnessi nella rete trofica. Sono stati sperimentalmente disturbati plot di 1m² di superficie (cinque plot per ogni sito) in cinque siti lungo la costa ligure di levante (Mar Mediterraneo NW), differenti tra loro per biodiversità e caratteristiche ecologiche. Il recupero è stato osservato nel corso dei sei mesi successivi all'evento di disturbo, al fine di identificare le specie pioniere, gli effetti della competizione tra le specie e la crescita delle specie dominanti. I risultati ottenuti permettono di descrivere le comunità superficiali come "*patch mosaics*", focalizzando l'attenzione sulla dimensione, distribuzione e interazioni tra i differenti "*patches*" costituiti dalle diverse specie osservate, e di mettere in evidenza le differenze a scala locale e regionale.

LIFE IN THE FAST LANE: WHAT IS REGULATING THE ZOOPLANKTON COMMUNITY IN A LARGE RIVER?

Bertani Isabella, Anzalone M.T., Pierobon E., Rossetti G.

Department of Environmental Sciences, University of Parma, Viale G.P. Usberti 33A, I-43100 Parma

A growing number of studies have focused on the mechanisms influencing the development of zooplankton in large rivers, but factors regulating their spatial and temporal occurrence are still incompletely understood. In particular, hydrological regime and downstream transport play a critical role, and several investigations emphasized the importance of water residence time for the development of riverine zooplankton, which is usually dominated by small, fast-reproducing organisms like rotifers.

In order to identify the major driving forces involved in regulating zooplankton abundance and composition in a large lowland river, a limnological survey was carried out in the middle reach of the Po River (Northern Italy). Water and quantitative zooplankton samples were collected at approximately biweekly intervals from January 2008 to August 2009 from a station near Viadana (MN). While a clear seasonality was observed for some parameters (e.g. chl-a content), the two years showed significant differences in terms of the hydrological regime. Rotifers, which made up the dominant group in terms of density, exhibited a remarkable diversity, with 126 identified taxa, 11 of which represent new records for the Italian fauna. In 2009 a typical summer peak in zooplankton density was observed, in agreement to what has been reported in previous studies carried out in the same area. On the contrary in 2008, a year characterized by a delayed spring flood and an earlier phytoplankton development in comparison to 2009, no summer increase in the zooplankton community was detected. The uncoupling between seasonality and hydrology might have contributed to the interannual variability in the observed temporal patterns of zooplankton abundance. In particular, flooding events seem to promote community diversity up to a "catastrophic" threshold, over which destructive effects prevail and the community composition is completely altered, also due to the massive occurrence of non-planktonic organisms in the water column during such phases. Nevertheless, despite the intrinsic instability of the lotic environment, the zooplankton community is able to persist in the river system and recover its structure and composition even after strong disturbance events linked to the hydrological regime.

LA SPONGOFAUNA DEL CORALLIGENO LIGURE

Bertolino Marco

Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Lo studio dei Poriferi è importante in quanto sono uno dei gruppi sistematici più rappresentativi delle comunità del coralligeno; oltre alle specie di sovrastato, esiste un gran numero di specie perforanti ed insinuanti, nelle cavità del concrezionato (spugne criptiche), la cui diversità è praticamente sconosciuta. Di questi due gruppi di specie, le prime tendono a disgregare il conglomerato, mentre le seconde lo compattano. Scopo del presente lavoro è lo studio della spongofauna del coralligeno per evidenziare la presenza di eventuali specie indicatrici. Abbiamo preso in considerazione il coralligeno di parete (Area Marina Protetta di Portofino (GE), Isola Gallinara (SV), Santo Stefano (IM), Punta Manara (GE)) e di piattaforma (Bogliasco (GE), Santo Stefano (IM)). Lo studio è stato effettuato con un approccio non distruttivo (fotografie subacquee e videotransetti) e uno distruttivo (raccolta di blocchi di coralligeno); e si misureranno i tassi di sedimentazione, l'idrodinamismo e la temperatura dell'acqua. I campionamenti sono avvenuti ad una profondità compresa tra i 15-40 metri. Secondo l'ultima revisione (Ballesteros, 2006), 142 sono le specie di spugne conosciute associate al coralligeno; tuttavia considerando alcuni lavori, non presi in esame da Ballesteros, la lista dei Poriferi viene aggiornata a 191 specie. Le specie di Poriferi di sovrastato sino ad ora identificate riguardano i siti di Punta del Faro e delle Secche di Santo Stefano, dove sono state classificate 48 specie di spugne, di cui 8 specie sono nuovi ritrovamenti per il coralligeno e due per il Mar Ligure. L'analisi dei blocchi ha mostrato come la densità degli individui progressivamente aumenta dal lato esposto a quello ombroso. Per quanto riguarda i blocchi di coralligeno delle Secche di Santo Stefano è stata studiata anche la spongofauna endolitica, dove sono state classificate 23 specie criptiche. Quattro specie insinuanti sono nuovi ritrovamenti per la comunità coralligena; *P. oxeata* è una nuova segnalazione per il Mar Ligure. *Triptolemma* sp. risulta essere una nuova specie per la scienza. Sulla base dei dati presenti in letteratura e di quelli raccolti, è possibile indicare in 203 le specie di spugne associate al coralligeno. Questi dati suggeriscono come il coralligeno rappresenti una riserva di biodiversità ancora ampiamente sconosciuta, non solo a livello di specie, ma anche di peculiari adattamenti e storie vitali.

IMPORTANZA ECOLOGICA DEL CARICO INTERNO NELLA EVOLUZIONE DI UN LAGO SUD-ALPINO MEDIO-PROFONDO

Carraro Elisa, Tartari G., Copetti D., Salerno F.

IRSA-CNR (Istituto di Ricerca sulle Acque), Via del Mulino 19, 20047, Brugherio (MB), Italy

Nei laghi le relazioni tra carico esterno e stato ecologico sono tradizionalmente basate sull'assunzione di condizioni stazionarie. Lo stato non stazionario è, però, molto comune e può essere determinato da un rilevante carico interno di nutrienti. Un ambiente lenticò con profondità di poco superiore a 15 m si può comportare sia come un lago profondo sia come uno poco profondo, ovvero può presentare una elevata stabilità termica, ma al contempo può essere sensibile a fattori idroclimatici che possono determinare un disturbo sull'ecosistema tale da modificare, per brevi-medi periodi, lo stato ecologico. Una conferma è data dall'evoluzione termica annuale del lago di Pusiano (profondità massima e media rispettivamente di 24 m e 15 m), un caso di studio seguito dall'IRSA fin dal 1971. La stratificazione estiva, descritta in successive occasioni con campionamenti mensili, conferisce caratteristiche di forte stabilità al lago. Tuttavia uno studio recente effettuato a scala sub-giornaliera alla massima stratificazione, ha messo in evidenza l'esistenza di oscillazioni (fino a 8-10 m) del termoclinio dovute a situazioni meteo-climatiche caratterizzate da forti raffiche di vento ($> 10 \text{ m s}^{-1}$), un fenomeno che può portare alla redistribuzione interna dei nutrienti. Il Lago di Pusiano, dopo un lungo periodo di ipertrofia nei decenni passati, si trova attualmente in condizione di eutrofia e da quasi un decennio è soggetto a intense fioriture di cianobatteri durante quasi tutto l'arco dell'anno. L'impiego di modelli matematici idrodinamici ed ecologici hanno già permesso di identificare una relazione tra le fioriture di cianobatteri e le dinamiche annuali dei nutrienti. Tuttavia, le informazioni sulla non completa stabilità termica, nonché altre evidenze associate a fattori idrologici estremi, pongono nuove prospettive di studio, che richiedono una comprensione più dettagliata dei meccanismi che sovrintendono i processi ecologici. In questo lavoro si affronta la descrizione dei processi che avvengono all'interfaccia acqua-sedimento, con l'obiettivo di quantificare il ruolo del carico interno come sorgente di nutrienti, sia nel periodo anossico che in quello ossico, in grado di sostenere l'elevata produttività algale, ma di gettare anche una preliminare valutazione dell'influenza dei fenomeni di instabilità termica sull'apporto di ipolimnetico di nutrienti alle acque superficiali, nell'ottica di un'oculata gestione delle acque per il recupero dello stato ecologico del lago.

STUDIO DI GENETICA DI POPOLAZIONE DI *ALEXANDRIUM MINUTUM* (DINOPHYCEAE) NEL MAR MEDITERRANEO

Casabianca Silvia¹, Pecchioli E.², Vernesi C.², Penna A.¹

¹ Dipartimento di Scienze Biomolecolari, Sezione di Biologia Ambientale, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", Viale Trieste 296, 61121 Pesaro.

² Centro di Ecologia Alpina, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach Viote del Monte Bondone, 38040 Trento.

La specie *Alexandrium minutum*, appartenente al gruppo delle dinoflagellate, è ampiamente distribuita nel Mar Mediterraneo ed è responsabile di una sindrome paralitica chiamata Paralytic Shellfish Poisoning (PSP). Questa sindrome è provocata da neurotossine idrosolubili come gonyautossine 1-4, saxitossina e derivati veicolate da molluschi bivalvi e che possono arrivare fino all'uomo attraverso la catena trofica. Studi di filogenesi sulle sequenze 5.8S-ITS del DNA ribosomiale di isolati algali di *A. minutum* provenienti da differenti aree geografiche hanno dimostrato che i ceppi mediterranei e non mediterranei rientrano nello stesso gruppo, formando un clade in cui la maggior parte delle sequenze risulta identica. Da altre analisi di sequenze LSU del DNA ribosomiale, la specie *A. minutum* è stata divisa in due gruppi: "Global clade" che comprende isolati algali europei e del sud Pacifico, e "Pacific clade" che contiene isolati algali provenienti dalla Nuova Zelanda e da Taiwan. Con lo scopo di aumentare il livello di informatività sulle relazioni evolutive all'interno della specie *A. minutum* e di valutare la diversità genetica delle popolazioni di *A. minutum* provenienti da diverse aree costiere del Mar Mediterraneo sono stati impiegati marcatori genetici più polimorfici rispetto ai geni ribosomiali: i microsatelliti o STR (Short Tandem Repeat). Sette coppie di primers sono state utilizzate per l'amplificazione di sette loci microsatellite dei 116 isolati algali di *A. minutum*. L'analisi statistica dei dati ha permesso di stimare le differenze genetiche fra gli individui all'interno della stessa popolazione e fra le differenti popolazioni. Il valori di F_{ST} (indice di fissazione) sia globale che relativi al confronto a coppie tra le popolazioni dimostrano un forte segnale di struttura genetica tra le popolazioni di *A. minutum* provenienti da zone costiere diverse del Mar Mediterraneo. Analisi individuali di tipo bayesiano hanno permesso lo studio delle componenti genotipiche dei singoli individui. Prima dell'applicazione di questi marcatori polimorfici non era possibile distinguere geneticamente la provenienza geografica degli individui appartenenti a questa specie. In seguito all'applicazione dei microsatelliti, su sette popolazioni del Mar Mediterraneo esaminate è stato possibile distinguere quattro. L'applicazione di questi marcatori può rappresentare un utile strumento per individuare la provenienza di determinati campioni ambientali contenenti *A. minutum*.

THE BIASES OF DIATOMS IN RIVERS: IMPLICATIONS FOR THE BIOASSESSMENT METHODS

Centis Barbara

IASMA Research and Innovation Centre, Fondazione E. Mach-Istituto Agrario di S. Michele all'Adige, Environment and Natural Resources Area, Via E. Mach, 1, I-38010 S. Michele all'Adige (Trento) Italy.

It is unclear whether differentiating live and dead diatoms would enhance the accuracy and the precision of diatom-based stream bioassessment. I have collected by-monthly planktonic samples from River Adige which is a good example of watercourse being impacted mainly by physical constraints, because of its particular hydrologic status. I counted live diatoms (cells with visible chloroplast) and then compared these results with those from the counts of the conventional acid-clean method. It seems that the two processes lead to similar results, justifying their individual use for bioassessment purposes. Nevertheless, diatom analysis using the conventional counting method provides assemblage data with high taxonomic resolution and taxa richness while distinguishing live diatoms offers ecological reliability. Both can be used in bioassessment based on specific assessment objectives. Some species have different abundances between the two assemblages: this discrepancy could affect bioassessment methods which heavily rely on good estimation of species abundances (e.g., diatom-phosphorus transfer functions and weighted averaging approaches) and this could be even more biasing in the case of rivers, like Adige, whose suspended water sample carries in its waters a high number of meroplanktonic and tycho planktonic diatom species.

PROLIFERAZIONI DI *OSTREOPSIS OVATA* NEL MAR LIGURE E LORO EFFETTI SUI POPOLAMENTI BENTONICI

Costa Eleonora¹, Chiantore M.¹, Asnaghi V.¹, Hewitt J.², Cattaneo-Vietti R.¹

¹ Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università degli Studi di Genova, C.so Europa 26, 16132 Genova, Italy

² NIWA, Hamilton, New Zealand

Ostreopsis ovata, dinoficea bentonica potenzialmente tossica, è segnalata da alcuni anni in diverse aree del Mediterraneo (con intense fioriture nel Mar Ligure a partire dal 2005). Nonostante il fenomeno sia oggetto di numerosi studi, i fattori che maggiormente potrebbero favorire lo sviluppo di tali alghe sono tuttora poco conosciuti. Il lavoro di ricerca, svolto nell'ambito di una borsa di studio con finanziamento PRIN, si propone di evidenziare i fattori ecologici in grado di favorire le proliferazioni delle dinoflagellate bentoniche potenzialmente tossiche e di valutare l'effetto delle tossine prodotte da *O.ovata* sugli organismi bentonici. In particolare, si sono inseriti dati relativi alla fioritura dell'estate 2009 nella serie temporale iniziata a partire dal 2006. Inoltre, si è voluta porre particolare attenzione alla variabilità su piccola scala spaziale e temporale del fenomeno della fioritura. Il principale sito di studio è Quarto dei Mille (nel litorale a levante della città di Genova) in cui, nel 2005, le fioriture di *O. ovata* sono state particolarmente intense con conseguenze sulla salute umana (dermatiti; intossicazioni da aerosol). L'attività di campo, attuata con frequenza giornaliera nei mesi estivi, prevedeva la raccolta di campioni di macroalga (l'alga bruna *Stypocaulon scoparium*), campioni di acqua e il rilevamento di numerosi parametri chimico-fisici dell'acqua. Dall'elaborazione dei dati è emerso che la temperatura dell'acqua gioca un ruolo fondamentale sulla durata ed intensità del bloom. La fioritura del 2009 è stata infatti molto inferiore rispetto a quella degli anni precedenti, non avendo la temperatura dell'acqua quasi mai superato i 26 °C (valore soglia sopra il quale le fioriture di *O. ovata* raggiungono valori molto elevati e potenzialmente allarmanti). La variabilità temporale su piccola scala mostra un ciclo giornaliero nella concentrazione di cellule in acqua, con valori più elevati nelle ore più calde della giornata, mentre la variabilità spaziale su piccola scala non appare particolarmente significativa. Inoltre si stanno approntando esperimenti in acquario volti a valutare la mortalità e/o l'incidenza di anomalie nel ciclo di sviluppo delle larve del riccio di mare edule e più comune nelle comunità infralitorali, *Paracentrotus lividus*, esponendone le larve ad acqua contenente differenti concentrazioni del dinoflagellato tossico.

THE “PLUME” EFFECT AND JUVENILE FISH DISTRIBUTION PATTERNS AROUND MPAS: THE CASE STUDY OF WHITE SEABREAM IN THE SOUTHERN ADRIATIC

Di Franco Antonio¹, Sahyoun R.¹, Coppini G.², Lyubartsev S.², Bussotti S.¹, Guidetti P.¹

¹Laboratorio di Zoologia e Biologia Marina, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Prov.le Monteroni-Lecce, 73100 Lecce

²Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), via Aldo Moro 44, 40127 Bologna

Marine protected areas (MPAs) have been widely demonstrated to allow, within their boundaries, recovery of species heavily exploited elsewhere. Increased density and size of adult fish within MPAs may also promote the occurrence of spawning aggregations. MPAs, therefore, could be a source of eggs and larvae potentially exported at large distance beyond the MPAs' borders. Despite the relevant ecological implications, the hypothesis about the export of eggs and larvae from MPAs has been rarely investigated, especially in the Mediterranean Sea. Aim of the present work is to investigate the potential of egg/larval production and export from a Mediterranean MPA, using density of settlers (post-larvae) as a proxy. Settler fish density was assessed at multiple sites within the MPA of Torre Guaceto (TGMPA, southern Adriatic) and in surrounding locations. The white sea bream (*Diplodus sargus sargus*) was selected as model species because of its ecological and economic importance. More specifically, settler density was assessed by means of visual census at seven locations: one inside the TGMPA and six outside (three northwards and three southwards, along the Adriatic Apulian coast). Each location was defined as a stretch of coastline about 30 km long and encompassing 2 randomly selected sites. At each sites, 16 replicated visual censuses were carried out (total n=224). Spatial patterns of settler density were then related with data about currents direction, obtained using Adriatic Sea Forecasting system outputs produced by INGV (<http://gnoo.bo.ingv.it/afs>). Results show that settler densities at TGMPA (72.1 ± 21.0 ind./50 m², mean±S.E.) were higher but not statistically different from the values observed at southern locations (49.0 ± 7.1 ind./50 m²), while significantly lower values (ANOVA $p < 0.01$) were found at northern locations (11.0 ± 3.1 ind./50 m²). Adriatic Sea currents during the temporal window corresponding to the spawning of the white sea bream and egg/larval permanence in waters (April-May) showed currents directed predominantly southward. Although data on natal origin (i.e. by means of genetic and/or microchemistry techniques) are needed to draw conclusions about spatial connectivity, these results support the hypothesis of an increased production and output of eggs and larvae from the TGMPA, which leads to a higher abundance of settlers in the TGMPA and in the southern locations (via larval supply from TGMPA), according to a typical “plume” effect.

SPATIAL- TEMPORAL VARIABILITY AND ECOLOGICAL PROCESSES IN EPIBENTHIC ASSEMBLAGES OF THE NORTHERN ADRIATIC SEA OUTCROPS

Fava Federica¹, Ponti M.¹, Abbiati M.¹

¹Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (C.I.R.S.A.), Università di Bologna
Via S. Alberto, 163 - 48100 Ravenna, Italy

Epibenthic assemblages of coralligenous rocky outcrops at 24-27 m in depth were investigated offshore of Chioggia and Venice in term of species composition, spatial-temporal variability and structuring processes. The dominant reef-forming organisms are encrusting calcareous algae (*Lithophyllum stictaeforme*, *Lithothamnion minervae* and *Peyssonnelia polymorpha*), while the main bioeroders are boring sponges (*Cliona viridis*, *C. celata*, *C. thoošina*, *C. rhodensis*, *Piona vastifica*) and endolithic bivalve *Gastrochaena dubia*. Spatial distribution and temporal variation of epibenthic assemblages were studied by photographic sampling from 2003 to 2006 on 12 sites randomly selected. Assemblages showed variability both in space and time and could be clustered in three main groups based on their similarities. This spatial-temporal variability seemed to be significantly related both to outcrops geo-morphological features and to hydrological variables. In order to assess the role of the recruitment processes in determining the high spatial heterogeneity of the assemblages, colonization patterns have been investigated at two spatial scales in a long-term field experiment based on travertine tiles. Tiles were deployed on the natural hard bottom arranged in 3 plots dozen of metre apart within three different sites randomly selected from the three main benthic assemblages groups previously identified. The colonization patterns on the tiles were studied from August 2005 to August 2008 using photo-sampling. Pioneer species differed between sites at the beginning of the colonization process and were represented by fast growing species like the serpulid *Pomatoceros triqueter* and the bivalves *Anomia ephippium*. Structuring species as calcareous algae and sponges prevailed later. Three years after the deployment of the tiles, 4 tiles for each plot and site were collected to analyse the associated sessile and vagile assemblages and their net bio-construction rate. Organisms were identified to the lowest taxonomic level and their abundances were analysed in terms of number of individuals per sample and/or percentage cover. Both sessile and vagile assemblages differed between plots and sites showing a high heterogeneity at small and large spatial scale. Early colonisation processes and following competitive interaction between sessile and vagile fauna could play a relevant role in structuring the epibenthic assemblages in the northern Adriatic subtidal rocky bottoms.

EXOTIC EATING EFFECT: DIETARY ACCUMULATION OF THE RED PIGMENT CAULERPIN FROM INVASIVE *CAULERPA RACEMOSA* IN TISSUES OF THE MEDITERRANEAN WHITE SEABREAM (*DIPLODUS SARGUS*)

Felline Serena, Terlizzi A.

Department of Biological and Environmental Science and Technology, University of Salento, 73100 Lecce, Italy.

Biological invasions are acknowledged to be among the most severe threats to terrestrial and marine biodiversity. Although several studies have assessed structural changes caused by the introduction of non-indigenous species on native assemblages, less effort has been devoted toward the understanding of the complex indirect effects of shift in metabolite production on the maintenance of marine biodiversity at the species and ecosystem level. Following up on our recent observation that the white seabream *Diplodus sargus* has recently modified its feeding behaviour in the Mediterranean by including the invasive green alga *Caulerpa racemosa* in its diet, we studied the trophic relationship between the fish and the exotic pest by a chemoecological approach. We demonstrated that the main secondary metabolite of the alga, namely the red pigment caulerpin, enters food chains and accumulates in the tissues of the fish, at concentrations that apparently depend both on the duration of the *C. racemosa*-based diet, and on the type of tissue. Caulerpin was determined by LC-MS analysis in *D. sargus* white and red muscle, liver and skin, in two periods of the year widely varying in terms of sea bottom colonization by *C. racemosa*. Fish specimens collected in September after prolonged feeding on *C. racemosa* showed significantly higher caulerpin concentrations than the levels detected in June. The highest concentrations were found in the red muscle and in the liver. Providing a new perspective in the understanding of the effects of biological invasions, the present study represents the starting point for future investigations aimed at evaluating both the potential hazard for long-term or retarded effects on the fish suffering the accumulation, and risks for human health, deriving from *D. sargus* consumption.

MICROPHYTOBENTHIC RESPONSE TO MUSSEL FARM BIODEPOSITION IN COASTAL SEDIMENTS OF THE GULF OF TRIESTE

Franzo Annalisa, Cibic T., Comici C., De Vittor C., Falconi C., Lipizer M., Del Negro P.

Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) – Trieste (Italy)

To study the impact of organic loads due to the biodeposition of mussel farms in the coastal area of the Gulf of Trieste (northern Adriatic Sea), sediment samples were collected in September 2008 and March 2009 along two transects. Transect 1 (TR1) was located inside a longline of a twenty-year working farm while transect 4 (TR4) was 250 m ca. far from the mussel farm (control site). Along both transects, sediment samples were collected at 5 stations located along the direction of the dominant current flux. Several variables were investigated: nutrients (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} and SiO_2), dissolved inorganic and organic carbon (DIC and DOC), total and organic carbon and nitrogen, labile organic matter, phytopigments, heterotrophic prokaryotes, microphytobenthic abundance and its specific composition. A clear distinction between the two sites was highlighted. PO_4^{3-} was higher both in September and March under the mussel farm (3.68 and 1.46 μM , respectively) than in the control site (1.19 and 0.75 μM , respectively). The same pattern was observed also considering DIC, total nitrogen and total carbon in September, suggesting an intense turnover of the organic matter due to the biological activity. Microphytobenthic community was mainly composed of benthic diatoms. In September, carbohydrates were more elevated along TR4 than along TR1. This result was probably due to the production of extracellular polymeric substances by benthic diatoms and to the shading effect caused by suspended mussels. In September the mean diatom abundances ranged from 5.12 to 5.36 $\times 10^4$ cell cm^{-3} along TR1 and TR4, respectively, while in March values ranged from 9.13 to 12.27 $\times 10^4$ cell cm^{-3} . Tube-dwelling diatoms were observed in very high abundances in both sites. Without the contribution of these species, the impacted site was characterized by higher diatom abundances than the reference site: 4.25 and 3.04 $\times 10^4$ cell cm^{-3} in September, 7.23 and 4.80 $\times 10^4$ cell cm^{-3} in March. The most abundant genera were *Navicula*, *Nitzschia* and *Gyrosigma* along both transects and in both periods. *Navicula* is considered a nutrient loving genus with a high ecological valence. *Nitzschia* was more abundant along TR4 suggesting the influence of the shading effect due to suspended mussels. *Gyrosigma*, which was the dominant genus along TR1 in September, confirmed its preference for high organic content and warm water temperatures. These results supported the role of diatoms as biological indicators.

REGOLAZIONE ENDOGENA DELLA DINAMICA DI SCHIUSA DI UOVA DI *HETEROCYPRIS INCONGRUENS* (CRUSTACEA: OSTRACODA): EFFETTO MATERNO E DIVERSIFIED BET-HEDGING

Gialdi Sandro, Menozzi P., Rossi V.

Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma, Viale G.P. Usberti 33A, I-43100 Parma

Con il termine “diversified bet-hedging” si indica una strategia attraverso la quale un singolo genotipo ripartisce il rischio connesso alla riproduzione in un ambiente variabile e imprevedibile. La produzione di uova con diversa fenologia di schiusa, ad esempio, riduce la competizione e il rischio di estinzione. Il polifenismo delle uova può essere controllato dall'effetto materno (EM). Una madre può massimizzare la propria fitness producendo progenie con un fenotipo “preadattato” attraverso un “EM anticipatorio” (memoria transgenerazionale). D'altra parte, una madre che produce uova a schiusa asincrona aumenta la sua fitness media assicurandosi che almeno qualche uovo riuscirà a schiudersi in condizioni favorevoli dando origine a una nuova generazione (EM di tipo bet-hedging). L'ostracode *Heterocypris incongruens* è una specie partenogenetica geografica tipica di ambienti temporanei. In organismi clonali, a meno di mutazioni, le generazioni successive dovrebbero essere geneticamente omogenee. Quindi, dopo almeno due generazioni di acclimatazione, ci dovremmo aspettare che la fenologia delle uova e la strategie riproduttive di linee clonali mantenute in laboratorio si stabilizzino. In questo lavoro sono stati analizzati i tempi medi di sviluppo e di generazione, le dimensioni alla riproduzione, la percentuale di uova durature e non durature in 8 generazioni successive di 2 linee clonali ottenute da femmine di *H. incongruens* provenienti da una risaia del nord Italia. Le femmine progenitrici sono nate da uova durature e da analisi elettroforetica sono risultate appartenere a cloni di tipo invernale (W). Le linee clonali selezionate per l'esperimento sono state allevate in condizioni costanti di laboratorio (24 °C, 12:12 L:B), che simulano l'inizio del periodo d'inondazione tardo primaverile e non si configurano come predittive di un prossimo disseccamento. In generale, in queste condizioni i cloni di tipo W, anche dopo acclimatazione, diversificano la strategia riproduttiva producendo quote differenti di uova durature (35%) e uova non durature (65%). I risultati ottenuti indicano una significativa variazione in tutti i tratti studiati e nel tasso intrinseco di crescita (r) per un effetto imputabile alla generazione. Non si osserva un progressivo declino delle fitness delle linee clonali ma un netto cambio di strategia: dalla 6° generazione in poi le femmine producono solamente uova non durature (99%). Per spiegare la plasticità osservata si può quindi ipotizzare l'implicazione di una strategia di “among generation bet-hedging”.

PHOTOPHYSIOLOGICAL ACCLIMATION OF THE MARINE PICOEUKARYOTE *PHAEOMONAS SP.* RCC 503 (PINGUIOPHYCEAE, HETEROKONTA)

Giovagnetti Vasco, Cataldo M.L., Conversano F., Tramontano F., Brunet C.

Laboratory of Ecology and Evolution of Plankton – Stazione Zoologica “Anton Dohrn”, Villa Comunale, 80121 Naples, Italy

The photophysiological and biochemical properties of the coastal picoeukaryote *Phaeomonas sp.* (strain RCC 503, Pinguiphyceae, Heterokonta), were investigated in relation to its growth capacity (over five days) under different sinusoidal light regimes, each with a different maximal photon flux density (PFD) of 10, 50 (low light regimes - LL), 100 (moderate light - ML), 250 and 500 (high light regimes - HL) $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$. One to three samples were taken every day for analysis of pigments, absorption spectrum, variable fluorescence, nonphotochemical quenching (NPQ), electron transport rate vs. light curves, elemental composition, allocation of cellular macromolecular pools, cell size and volume, and cell concentration. Results showed this strain much more as a high-light adapted species, since growth rate was maximal under HL. Being a coastal species, *Phaeomonas sp.* was able to grow under a broad range of PFDs. Only extreme LL inhibited its growth. Growth rate was strongly related to photosynthetic rate, indicating both a strong light limitation of growth as well as a high capacity to cope with HL environment and in general to acclimate at different irradiances. This result was clearly supported by relevant changes in the biochemical properties of cells, such as carbon and nitrogen content, carbon to nitrogen ratio, macromolecular pools allocation, and photosynthetic and photoprotective pigment contents. For instance, carbon to nitrogen ratio was significantly correlated with PFD and growth rate ($p < 0.01$). These modifications were the results of a photoacclimative process, acting on both physiological and biochemical cellular mechanisms. This species was able to rapidly synthesize high amounts of photoprotective pigments through the so-called xanthophyll cycle, developing a significant level of NPQ. Photosynthetic parameters strongly varied along the PFD gradient. In a general way, photoresponses of this picoeukaryotic organism were qualitatively different under the range of experienced light conditions. This suggested cells developed different PSII acclimation strategies relatively to the level of photosynthetic limitation and/or inhibition, with different energetic costs, indicating a high plasticity of *Phaeomonas sp.*, in agreement to the coastal ecosystem peculiarities, such as the high frequency variability of light.

ANALISI DELLE RELAZIONI TRA LA STRUTTURA DELL'HABITAT E IL POPOLAMENTO ITTICO PER LA VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI UN'AREA MARINA PROTETTA SICILIANA

Graziano Mariagrazia, Milazzo M., Sinopoli M., Chemello R.

Dipartimento di Ecologia, Università degli Studi di Palermo – Via Archirafi, 28- 90100 Palermo

L'istituzione di aree marine protette e l'imposizione di vincoli e regolamenti per le attività estrattive può portare a notevoli cambiamenti nella struttura e composizione dei popolamenti naturali. La maggior parte delle ricerche sul ruolo delle aree protette e la loro efficacia si sono concentrate sulla valutazione degli effetti ecologici sulle comunità ittiche. La valutazione dell'efficacia dell'opera di protezione in assenza di dati antecedenti all'istituzione prevede il campionamento in aree di riferimento da confrontare con i dati raccolti nell'area sottoposta a protezione. In tale valutazione non può essere esclusa l'influenza degli habitat presenti nelle aree di studio. Questo studio, svolto nell'area marina protetta di Capo Gallo- Isola delle Femmine, ha valutato la struttura dell'habitat in termini di eterogeneità e di complessità, la struttura e la composizione del popolamento ittico, le relazioni tra struttura dell'habitat e diversità del popolamento. I campionamenti effettuati tramite *visual census* in zone sottoposte a differenti livelli di protezione (A, B, C, OUT) sono stati condotti nell'Autunno del 2008 ed in Estate 2009. L'eterogeneità è stata valutata lungo i transetti in termini di copertura percentuale di differenti tipologie di habitat quali massi, *P. oceanica*, macroalghe e sabbia. La PERMANOVA su tali dati ha indicato differenze significative tra le tipologie dell'habitat alla scala delle località e dei siti ($p < 0.05$). La struttura dell'habitat è stata valutata anche in termini di complessità topografica analizzando la varianza tra 6 misure di profondità registrate lungo ogni transetto. L'ANOVA ha mostrato come l'habitat alla scala del transetto risulta essere topograficamente più complesso nella zona a protezione integrale rispetto alle zone di controllo. La ricchezza specifica del popolamento ittico (S) e l'abbondanza delle specie (N) sono state correlate con la complessità topografica non evidenziando nessuna correlazione positiva. La PERMANOVA effettuata sul popolamento ittico non ha mostrato un effetto positivo della protezione ($p > 0.05$). I risultati di questo studio indicano come alla scala spaziale considerata l'ambiente subtidale dell'area marina protetta risulta essere eterogeneo e complesso ma non vi sono delle correlazioni positive con S e N. Inoltre, il popolamento ittico sembra non risentire di alcun effetto della protezione, risultato che potrebbe essere legato ad un *enforcement* inadeguato dell'area marina protetta.

LONG-TERM ECOLOGICAL CHANGES IN THE ADRIATIC SEA

Krželj Maja^{1,2}

¹ Department of Marine Sciences - Polytechnic University of Marche (Italy)

² Centre for Marine Studies - University of Split (Croatia)

Ph.D. research in long-term ecological changes in the Adriatic basin, based on analysis of historical data, was carried on with aim to contribute to a better understanding of vulnerabilities and ongoing changes in Adriatic Sea. In order to do that, more than 1878000 data from different datasets have been analyzed, considering in the same time the complexity of available data and interconnections between different parameters. Climatological analyses of air temperature, precipitation, Po River runoff, sea temperature, salinity, nutrients concentration, pH and chlorophyll for the period 1970-2008, together with decadal trends in biological components (small pelagics and demersal resources) were carried on in order to describe changes happened during the last decades. Moreover, all marine parameters have been subdivided in four seasons and three depths (surface, intermediate and bottom layer), obtaining spatial maps for decadal seasonal (also bimonthly for sea temperature and salinity) anomalies in the northern Adriatic Sea; subdivided also in three areas with different characteristics relative to the influence of the Po River in order to apply statistical trend analyses and regime shift analyses. Obtained results show that the northern Adriatic Sea during the last two decades has been influenced by a generalized warming of air temperature in all seasons, together with changes in precipitation pattern and a varying of Po river runoff, together with variations of thermohaline and biogeochemical properties in the northern Adriatic, which in turn drive marine ecosystems changes; some of them are evident in terms of the abundance of small pelagic and demersal resources, in particular crustaceans, cephalopods and fishes. Statistical analysis demonstrates that such changes occur in some cases as long-term trends, in others as regime shifts, in some others as both; whereas in further cases trends or shifts were not statistically significant or the data available (like for nutrients, chlorophyll, demersal resources) were sufficient to perform reliable statistical analysis only over the last two decades. Anthropogenic synergistic effects are detectable, but could not be quantified in this research.

The great difficulties in finding available good quality data, that could be used for the above mentioned analysis, stress the importance of promoting and carrying out regular monitoring of many marine variables and their diffusion in easy accessible data bases.

INQUINAMENTO DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA NEI FONTANILI

Laini Alex^{1,2}, Bartoli M.¹, Trevisan M.², Capri E.²

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli studi di Parma, via G.P. Usberti 33/A, 43124 Parma

² Istituto di Chimica Agraria e Ambientale, Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense 84, 29100 Piacenza

In Pianura Padana l'inquinamento da nitrati di origine agricola è un problema diffuso i cui effetti si ripercuotono sulla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei. Bilanci di massa dell'azoto a livello di bacino idrografico hanno messo in evidenza una differenza tra i carichi in ingresso e in uscita di circa il 40 %, indipendentemente dalle dimensioni del bacino. La quota di azoto mancante può essere spiegata attraverso i processi di denitrificazione e di accumulo nelle acque di falda. In particolare le acque sotterranee possono svolgere entrambe le funzioni e restituire al reticolo idrografico superficiale i prodotti e gli intermedi di reazione dei processi che in esse avvengono in tempi e modi diversi a seconda delle caratteristiche idrogeologiche dell'area. Un modo per indagare le caratteristiche e desumere i processi presenti all'interno delle acque di falda può essere lo studio delle risorgive e dei fontanili, risalite di acque sotterranee legate alla variazione di permeabilità dei sedimenti molto diffuse nella pianura padana. L'obiettivo di questa ricerca è quello di studiare i processi di riciclo dell'azoto nelle acque sotterranee che fuoriescono dai fontanili e la loro evoluzione lungo il deflusso superficiale. A tal proposito sono state effettuate due campagne di campionamento, una a fine Giugno e una a fine Agosto in 19 fontanili appartenenti a diversi bacini idrografici della Lombardia. Per ogni fontanile sono stati prelevati campioni acquosi nella testa, in prossimità della sorgente, e circa 1 km a valle lungo l'asta fluviale. I campioni sono stati analizzati per la determinazione delle concentrazioni di NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , N_2O , O_2 e CO_2 . Le acque in uscita dai fontanili presentano concentrazioni di nitrato variabili da 1.5 a 19 mg N- NO_3 l⁻¹, che non diminuiscono significativamente nelle stazioni a valle ($p > 0.05$, Wilcoxon test), e si presentano costantemente sovrassature in N_2O . Dalle misure di portata effettuate per ciascun fontanile sono stati calcolati i carichi di nitrato in uscita dalle teste che sono risultati essere compresi tra un minimo di 20 kg N- NO_3 d⁻¹ ed un massimo di 456 kg N- NO_3 d⁻¹. I risultati ottenuti confermano l'importanza delle acque di falda quale sink del surplus azotato nei terreni agricoli. Le correlazioni significative tra NO_3^- , N_2O e CO_2 sembrano indicare probabili perdite dell'azoto per denitrificazione.

IMPATTO DEGLI EVENTI EPISODICI SULLA BIODIVERSITÀ E SUL FUNZIONAMENTO DEGLI ECOSISTEMI MARINI PROFONDI

Mea Marianna, Danovaro R.

Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

I cambiamenti climatici in corso stanno modificando profondamente la biodiversità ed il funzionamento degli ecosistemi marini, inclusi gli ambienti profondi. I Dense Shelf Water Cascading (i.e., rapido sprofondamento di masse d'acqua densa dalla platea continentale) sono eventi episodici causati da anomalie climatiche, come raffreddamento, evaporazione o congelamento delle acque superficiali di piattaforma, che sprofondano lungo la scarpata continentale raggiungendo le piane batiali. I Dense Shelf Water Cascading, che si verificano lungo i margini di tutti i continenti, possono trasportare grandi quantità di acqua e sedimenti, generando correnti di torbidità che possono estendersi oltre la loro area di formazione. Le variazioni nell'intensità e nella frequenza dei Dense Shelf Water Cascading data dai cambiamenti climatici possono avere un impatto significativo nel rifornimento di materia organica agli ecosistemi profondi influenzandone biodiversità e funzionamento. La frequenza di questi eventi potenzialmente catastrofici e il flusso di particelle prodotte sono in larga parte sconosciute, si rendono quindi necessari studi ripetuti nel tempo al fine di identificare eventuali alterazioni nella relazione fra biodiversità e funzionamento degli ambienti profondi. Lo scopo della presente ricerca è quello di indagare il ruolo degli eventi di cascading sulla biodiversità bentonica (meiofauna, macrofauna e livelli trofici superiori) degli ecosistemi profondi attraverso uno studio a lungo termine nelle aree in cui questi eventi si verificano periodicamente.

TASSONOMIA ED ECOLOGIA DEGLI STYLASTERIDAE (CNIDARIA, HYDROZOA)

Pica Daniela

Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Gli idroidi appartenenti alla famiglia Stylasteridae sono caratterizzati dalla presenza di uno scheletro calcareo (coenosteum) e sono distribuiti a tutte le latitudini particolarmente in acque profonde. La tassonomia del gruppo è molto complessa e necessita di ampie revisioni. Inoltre, estremamente carenti sono gli studi di carattere ecologico. L'obiettivo è quello di studiare dal punto di vista tassonomico ed ecologico esemplari provenienti da varie aree geografiche. Molte specie già note necessitano di una ri-descrizione mediante l'utilizzo del SEM che negli ultimi anni ha permesso anche l'identificazione di nuovi caratteri tassonomici. Questa ricerca includerà la ricostruzione 3D del sistema di canali interni dello scheletro calcareo. Si osservano, infatti, canali grandi distribuiti regolarmente con funzione di contenere i polipi e altri più piccoli che formano una fitta rete di cenosarco di collegamento tra essi. Al momento attuale sono pochi gli studi al riguardo e l'analisi morfologica di questi sistemi di canali potrebbe avere implicazioni tassonomiche e funzionali. Si intende anche valutare la possibilità di utilizzo delle nematocisti come carattere tassonomico, finora mai prese in considerazione a questo scopo. Dal punto di vista riproduttivo questi organismi gonocorici sono caratterizzati dalla presenza di ampulle contenenti i gameti e dalle quali fuoriesce la planula. Le fasi di sviluppo delle ampulle sono poco conosciute e saranno quindi studiate in maggior dettaglio. Recentemente è stata descritta un'associazione tra Stylasteridae e cianobatteri perforanti. Lo studio di questa relazione sarà approfondita allo scopo di chiarire se si tratti di una simbiosi mutualistica e se le specie di cianobatteri siano differenti nelle specie di Stylasteridae provenienti dalla medesima o da diverse aree geografiche. Inoltre, sarà da verificare l'eventuale implicazione di questi cianobatteri in un fenomeno di bleaching frequentemente osservato in una specie di Stylaster indonesiana. Si cercherà infine di integrare gli scarsi dati relativi alla fauna associata a questa famiglia.

TASSI DI ASSIMILAZIONE E RIDUZIONE DISSIMILATIVA DI AZOTO IN LETTI DI *V. SPIRALIS* IN RELAZIONE A GRADIENTI DI STATO TROFICO

Racchetti Erica, Ribaud C., Longhi D., Bartoli M., Viaroli P.

Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma, Viale G.P. Usberti 33/A, 43124 Parma

In ambienti acquatici eutrofici caratterizzati da elevate concentrazioni di nutrienti nelle acque e da condizioni riducenti dei sedimenti, la sopravvivenza delle macrofite sommerse dipende dalla stessa abilità delle piante nel trasportare ossigeno verso la rizosfera e quindi nel detossificare le acque interstiziali, influenzando di conseguenza i processi redox dipendenti. Esperimenti condotti in primavera, estate ed autunno in sedimenti colonizzati dalla macrofita *V. spiralis*, lungo un gradiente crescente di trofia, hanno permesso di indagare l'effetto della macrofita nel favorire la dissipazione dell'azoto inorganico mediante denitrificazione accoppiata alla nitrificazione (Dn) e nel competere con gli stessi batteri per la medesima risorsa. Sedimento e piante sono stati raccolti in due siti del fiume Mincio, uno a monte ed uno a valle del depuratore di Peschiera, differenti per i tenori di azoto inorganico disciolto in acqua (~10 μM e ~70 μM) e per il contenuto di sostanza organica nei sedimenti (6% e 10%). Dopo un periodo di acclimatazione di 20 giorni *in situ*, 8 microcosmi impaccati con solo sedimento e 8 con sedimento ed individui di *V. spiralis* trapiantata sono stati incubati in laboratorio alla luce ed al buio per misurare i flussi dei gas e dei nutrienti azotati ed i tassi Dn previa iniezione di $^{15}\text{NH}_4^+$ nelle acque interstiziali. *V. spiralis* ha mostrato tassi Dn paragonabili a quelli misurati nella rizosfera di altre macrofite sommerse, compresi tra 657.8 ± 79.8 e 911.5 ± 106.0 $\mu\text{mol N m}^{-2}\text{d}^{-1}$ a monte del depuratore e tra 1019.5 ± 240.9 e 1709.9 ± 268.1 $\mu\text{mol N m}^{-2}\text{d}^{-1}$ a valle. In generale i Dn sono risultati più alti a valle, nei sedimenti vegetati e durante le incubazioni alla luce. La richiesta di azoto della pianta è stata stimata tra 500 e 7000 $\mu\text{mol N m}^{-2}\text{h}^{-1}$, un ordine di grandezza superiore rispetto ai tassi di denitrificazione totale. Nonostante questo, la disponibilità di nutrienti in entrambi i siti è tale che in tutte le stagioni il processo di uptake dell'azoto da parte della rizosfera nella fase luminosa non ha limitato il processo accoppiato Dn, che è rimasto di maggiore intensità rispetto alla fase di buio e massimo in primavera e in autunno. Solo in estate l'effetto congiunto della stagione e della presenza della pianta ha determinato tassi minimi di denitrificazione come risultato della maggiore competizione piante-batteri o di un maggiore consumo di ossigeno nella rizosfera per processi alternativi alla nitrificazione. *V. spiralis* sembra dotata di grande plasticità e si adatta a condizioni riducenti tipiche dei sedimenti ad elevato carico organico; è probabilmente in grado di modulare il trasporto di ossigeno verso i sedimenti.

EMISSIONE DI GAS SERRA (CH₄, CO₂, N₂O) IN ZONE UMIDE COLONIZZATE DA DIVERSE TIPOLOGIE DI PRODUTTORI PRIMARI

Ribaldo Cristina¹, Bartoli M.¹, Castaldi S.², Viaroli P.¹

¹Università degli Studi di Parma, via G. Usberti 33/A, Parma

²Seconda Università di Napoli, via A. Vivaldi 44, Caserta

In questo studio vengono riportati i risultati di una campagna di monitoraggio annuale effettuata su 18 zone umide perfluviali del medio corso del Po (provincia di Mantova e Cremona). Questi ambienti poco profondi differiscono tra loro per il grado di connessione ai corsi fluviali limitrofi, e per la tipologia di produttori primari presenti in colonna d'acqua (macrofite sommerse, fitoplancton, macrofite a foglia galleggiante, pleustofite). Da gennaio a dicembre 2009 sono stati effettuati dei campionamenti mensili di acqua superficiale per l'analisi dei gas disciolti (O₂, CH₄, CO₂, N₂O) e la stima dei flussi diffusivi all'interfaccia acqua-atmosfera; sono stati inoltre misurati in colonna d'acqua lo ione nitrato (NO₃⁻) e la clorofilla fitoplanctonica (Chl-a). Dall'indagine emerge come la gran parte degli ambienti considerati presenti un deficit di O₂ in colonna d'acqua (concentrazione compresa tra 0.01 e 0.74 mM, media=0.26 mM), e una costante sovrassaturazione in CO₂ (concentrazione compresa tra 0.01 e 0.76 mM, media=0.22 mM) e CH₄ (concentrazione compresa tra 0.18 e 173.84 μM, media=9.93 μM). Le saturazioni di N₂O sono risultate altamente variabili (concentrazione compresa tra 0 e 0.46 μM, media=0.05 μM), e strettamente dipendenti dalla concentrazione di nitrato in acqua (R² = 0.64). Gli ambienti colonizzati da pleustofite risultano essere quelli caratterizzati da maggiori deficit di O₂ e dalle più alte concentrazioni di CO₂ e CH₄. In gran parte dei siti considerati, il metano mostra un andamento stagionale con un picco di concentrazione in corrispondenza della fine dell'estate, momento in cui la vegetazione acquatica collassa e grandi quantità di sostanza organica vengono apportate al sedimento e diventano biodisponibili. I flussi diffusivi stimati a partire dalle concentrazioni dei gas sono risultati sempre positivi nel caso della CO₂ (0 < x < 6.53 mmol CO₂ m⁻² h⁻¹) e del CH₄ (0.01 < x < 12.23 mmol CH₄ m⁻² h⁻¹) ad indicarne un continuo efflusso in atmosfera; nel caso del N₂O, i flussi diretti verso l'atmosfera (0 < x < 3.70 μmol N₂O m⁻² h⁻¹) sono confinati agli ambienti direttamente connessi a falde superficiali ricche di nitrato. Gli ambienti planiziali considerati in questo studio risultano essere un'importante fonte di gas serra verso l'atmosfera: il bilancio annuale delle emissioni, relativo al periodo in cui l'acqua è libera dal ghiaccio (280 gg), equivale ad un rilascio di 2.1-16.9 mol CO₂ m⁻², 0.7-22.7 mol CH₄ m⁻² e di 0-7.2 mmol N₂O m⁻².

ANAEROBIC BIOREMEDIATION OF CONTAMINATED SEDIMENTS

Rocchetti Laura¹, Beolchini F.¹, Dell'Anno A.¹

¹Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Sediments are the main sink and source of heavy metals and hydrocarbons in the marine environment and play an important role in the transport and storage of potentially hazardous contaminants. In particular, heavy metal contamination is a serious and widespread environmental problem because metals are persistent and non-biodegradable contaminants. On the other hand, aliphatic hydrocarbons are susceptible to biodegradation, both under aerobic and anaerobic conditions. The aim of this work was the assessment of a potential relationship between microbial dynamics and bioremediation courses under anaerobic conditions (hydrocarbon degradation and metal stabilization). *Ex situ* biostimulation experiments under anaerobic conditions have been carried out on harbor sediments, investigating the effects of different sources of carbon (acetate and lactose) and temperatures (room temperature and 35°C) on the autochthonous microbial communities, on hydrocarbon biodegradation and on metal stabilization, during a period of two months. As concerns aliphatic hydrocarbon degradation, the highest degradation (78%) was observed after two months of anaerobic treatment, in the presence of lactose at room temperature. In the same experimental conditions, hydrocarbon removal was 58% for acetate treatments, and 50% for the control treatments. Hydrocarbon biodegradation was affected in a negative way by the temperature. In fact, biodegradation efficiencies decreased with temperature, in the investigated range. As concerns metals, the partitioning of two metals was evaluated: Cu and Zn. At the beginning of the bioremediation treatments Cu was mainly present in the sulphide/organic fraction (>90%), and at the end of the experiments Cu was mostly found in the sulphide/residual fraction. At the initial conditions Zn was mainly found in the sulphides/organic fraction (60-65%), and at the end of the treatments was mainly present in the sulphide/residual fraction (50-58%). However Zn was also found in the Fe-Mn oxide (26-34%), in the sulphide/organic (14-22%) and exchangeable/carbonatic fractions (<10%). T-RFLP analysis showed that the treatments determined a shift in the bacterial community present in the sediment.

PROPOSAL OF A NEW DIAGNOSTIC TOOL TO MONITOR POSIDONIA MEADOWS CONSERVATION STATUS: PHENOLS CONTENT AND 2-D ELECTROPHORESIS PROTEIN PATTERN

Rotini Alice^{1,2}, Migliore L.¹

¹University of Rome "Tor Vergata", ²University of Naples "Federico II"

The endemic seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile forms highly productive meadows that play a crucial role in coastal ecosystems dynamics. Human activities and natural events are responsible for a widespread meadows regression; to date the identification of "diagnostic" tools to monitor conservation status is a critical issue. The quantification of the phenols content, as a putative stress indicator, coupled to the 2-D electrophoretic analysis of proteins from *Posidonia* rhizomes seems to be more than a promising approach; in this study the feasibility of this tool has been tested. The increased concentration of total phenols in the *Posidonia* rhizome seems to represent a generic response to different kinds of environmental stress and phenols determination is an easy and rapid assay for the screening of the meadows health state. The pattern of protein expression, the proteome, is the entire set of proteins expressed in a given moment. It is a dynamic entity, differing from cell to cell in the same organism and varying in response to endogenous or exogenous stimuli, such as environmental conditions. In this study, by analysing samples from S. Marinella meadow (Rome, Italy) in the 2005-2010 time period, the evident regression of the meadows was found to be physiologically marked by the increase of the total phenols content and its peculiar associated 2D-electrophoresis protein maps. This may account for changes in metabolic/physiological pathways, as adaptation to stress including activation/repression of coordinate sets of genes. In 2008 differences cover the 2-6% of the entire protein map and match the plants phenols response. Furthermore, phenological and genetic data were collected in the same meadow, to investigate accordance and/or correlation between classical descriptors and the novel tool proposed. The correspondence between *phenols content* and specific *protein panels* confirms previous observations and open interesting perspectives to the validation of the combined tool phenols content/2-DE protein pattern to evaluate the 'health' of *Posidonia oceanica* meadows. Furthermore, phenols content determination was successfully developed also for another important marine phanerogam, *Zostera noltii*. Also in this species the correlation between phenols content and stress will be investigated.

A PHYSICAL-BIOLOGICAL EMBEDDED MODEL FOR THE LARVAL MIGRATION OF THE EUROPEAN EEL (*ANGUILLA ANGUILLA*)

Schiavina Marcello¹, Melià Paco¹, Bonaventura Luca², Casagrandi Renato¹, Gatto Marino¹

¹ Dipartimento di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano, via Ponzio 34/5, 20133 Milano

² MOX - Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano

The recruitment of the European eel along the continental shelves has declined considerably in recent decades. The stock is seriously threatened and is coming close to extinction with important environmental and economic impacts. Among the numerous causes of the decline some are deemed to be crucial in eel's life cycle: habitat loss, water pollution, parasite impact, overfishing and climate change. The latest seems to play an important role on the larval migration across the ocean modifying routes, food availability and spawning location. Larval behavior and migration process are still poorly known and there are few study on the characterization of these significant phase of eel's life. In this work, we used a Modular Ocean Model simulating the North Atlantic circulation between 1982-1988 embedded with larval biological features by modelling growth, mortality and larval movement (diel vertical migration and swimming ability). We evaluated different hypotheses contrasting several growth rates, different mortality rates and various swimming abilities (passive drift or active motion). Swimming ability and mortality were linked to body size through an allometric relationship. Spawning places, growth and mortality process were modelled as stochastic processes. Our main goal is to (1) validate our model comparing the results of these different scenarios with data from literature in order (2) to estimate how long it takes for eel larvae to reach the continental shelves; (3) to test whether larval transport is purely passive or, at least partially, an active process; (4) to create an useful tool to investigate the role of the migration on the recruitment fall down.

SERIE STORICHE PER IL COMPARTO MACROZOOBENTONICO IN ECOSISTEMI COSTIERI DI TRANSIZIONE: PROBLEMATICHE ED APPROCCI RELATIVI A DATASET INCOERENTI

Sigovini Marco^{1,2}, Tagliapietra D.², Volpi Ghirardini A.¹

¹ Università Ca' Foscari Venezia, Dipartimento di Scienze Ambientali, Campo della Celestia, Castello 2734/b, 30122 Venezia

² Istituto di Scienze Marine CNR-ISMAR - Venezia, Riva Sette Martiri, Castello 1364/a, 30122 Venezia

Il ruolo del macrozoobenthos nel monitoraggio degli ecosistemi costieri di transizione è stato riconosciuto dalla Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) in quanto "elemento di qualità biologica". Serie storiche coerenti e consistenti relative a questo comparto sono rare e spesso relativamente brevi. Serie in grado di evidenziare variazioni sul lungo periodo e di caratterizzare condizioni quanto più prossime a quelle inalterate risultano di elevato interesse. Tuttavia tali dataset sono spesso incoerenti e di non facile comparazione. Per la laguna di Venezia studi e monitoraggi quantitativi ed estensivi sono disponibili a partire dagli anni '30 del '900. Gli studi che si sono succeduti presentano notevoli incongruenze in termini di *landform* investigate, distribuzione e numero di stazioni, metodiche di campionamento, in particolare in merito alla variazione nell'area campionata e nella maglia del setaccio. Sussistono inoltre incongruenze tassonomiche. Risulta quindi necessario introdurre particolari accorgimenti al fine di poter valutare su dataset incoerenti il trend temporale dei principali descrittori di comunità. Il presente lavoro intende concentrarsi sull'applicazione di tali tecniche. In base alle caratteristiche ed alla disponibilità dei dati, sono stati selezionati alcuni principali studi a scala lagunare, a partire da quello svolto da Vatova nel 1930-32 fino al recente "MELa4" nel 2007 (Magistrato alle Acque di Venezia - CVN). Le matrici del tipo taxa/importanze sono state rese coerenti tra i vari studi in modo quanto possibile oggettivo, producendo una lista unificata di circa 400 taxa. Ad essa è stata associata una matrice di tratti biologici ed ecologici (ad es. il gruppo trofico) che hanno permesso di estendere le analisi anche ad aspetti funzionali. In considerazione dell'eterogeneità metodologica e spaziale degli studi, parte delle analisi sono state condotte su un pool estratto dall'intero set di taxa, selezionato sulla base della dominanza e dello spettro dimensionale. La comunità è stata inoltre analizzata ad una scala spaziale più ampia di quella delle stazioni, tramite l'introduzione di settori identificati in base ai bacini lagunari ad a zone idrogeologiche riconosciute sulla base delle principali variabili ambientali. Tali procedure comportano inevitabilmente la perdita di parte dell'informazione e l'introduzione di un certo grado di incertezza ma determinano una maggiore solidità nella valutazione del trend temporale della comunità.

FILTRATION RATES AND FOOD ASSIMILATION OF PLUMATELLA GEIMERMASSARDI (PHYLACTOLAEMATA, BRYOZOA) FROM COLFIORITO MARSH (UMBRIA)

Todini Chiara¹, Selvaggi R.², Elia C.A.¹, Taticchi M.I.¹

¹Dept. of Cellular and Environmental Biology, University of Perugia, Italy

²Dept. of Chemistry, University of Perugia, Italy

Bryozoans are sessile filter feeding organisms. They can play an important role in the circulation of organic matter in freshwater ecosystems. Up to day, the quality of the ingested food and the speed of the ingestion are not very well-known. Therefore, the filtration rates and the consumption and assimilation of food by *Plumatella geimermassardi* collected from Colfiorito Marsh (Umbria, Italy) were investigated. Samplings were carried out in summer 2006 and 2007. Each colony was subdivided into fragments of 30 polypides and placed in 200 ml of marsh water for 24 hours. At the beginning and immediately the end of the experiments, the concentration of seston and dissolved solids were determined by the weight method. In order to determine the selected algal species by filtering, water samples were collected, at the same sampling site of bryozoan colonies, also providing the first data about phytoplankton of Colfiorito. The research showed a great consumption of suspended and dissolved solids especially at the start of the vegetative season. The differences between the initial and final concentration of suspended and dissolved solids were statistically significant. The mean filtration rate of suspended solids ranged between $2 \times 10^{-5} \text{ mg} \times \text{ind}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ (September 2006) and $10,27 \times 10^{-5} \text{ mg} \times \text{ind}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ (June 2006); the mean filtration rate of dissolved solids ranged between $2,5 \times 10^{-5} \text{ mg} \times \text{ind}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ (September 2006) and $6,11 \times 10^{-5} \text{ mg} \times \text{ind}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ (June and July 2006). This investigation showed absence of a linear correlation between availability of organic matter in the natural habitat and its consumption. Therefore the food ingestion by *Plumatella geimermassardi* was not due to the water flow or to the seston availability, but to the ability of pharynx's swallowing. The efficiency of ingestion and consumption of phytoplankton according to the Ivlev's formula was calculated too. The algal species ingested, those used as food by the bryozoan species and those returned in the marsh with the faecal balls were recognized. These results provide new information about the biology of the bryozoan species *Plumatella geimermassardi* and its ecological role in water filtration.

APPROCCIO MULTIPROXIES NELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE HSSW: STUDIO DELLA COMPOSIZIONE ISOTOPICA E DI METALLI IN TRACCIA DEGLI *ADAMUSSIUM COLBECKI*

Arianna Trevisiol¹, Bergamasco A.², Chiantore M.³, Schiaparelli S.³, Aliani S.⁴, Sprovieri M.⁵, Donnici S.², Tiepolo M.⁶, Carniel S.², Sclavo M.²

¹ Università degli Studi di Siena

² CNR - Istituto di Scienze Marine, Venezia

³ Università degli studi di Genova

⁴ CNR – Istituto di Scienze Marine, La Spezia

⁵ CNR – Istituto per l'Ambiente Marino Costiero, Napoli

⁶ CNR Istituto di Geoscienze e Georisorse, Pavia

Nell'ambito del progetto PolarDove e durante le campagne oceanografiche del PNRA (Programma Nazionale Ricerche in Antartide) 2005-2006 e 2006-2007 nel mare di Ross è stato realizzato un esperimento per verificare la fattibilità dell'utilizzo dei bivalvi antartici *Adamussium colbecki* (Smith, 1902) come proxy climatico-ambientali. Infatti, la composizione isotopica e in elementi in traccia della conchiglia dipende dalle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua in cui questa si è formata. L'analisi geochemica della successione degli strati lungo la conchiglia permette, quindi, di inferire informazioni riguardanti la variabilità, ad esempio, di temperatura, salinità e produttività nella colonna d'acqua ad alta risoluzione temporale. L'esperimento rappresenta un approccio multiproxy alla tematica dello studio della variabilità nella formazione e trasporto di acqua densa antartica, il cui apporto alla corrente termoalina globale risulta fondamentale nella regolazione climatica. Data, inoltre, la longevità, l'ampia distribuzione circumpolare e la possibilità di recuperare individui/ frammenti fossili, l'utilizzo degli *A. colbecki* come proxy può diventare uno strumento potente per la conoscenza di siti antartici non ancora monitorati e per poter fare considerazioni climatiche ad alta risoluzione temporale. Presso il mooring L, sito in Baia Terra Nova e dotato di correntometro e CTD per la misura dei principali parametri idrodinamici, sono state installate due gabbie in cui sono stati fatti vivere per un anno 60 esemplari di *A. colbecki*, provenienti dalla vicina Road Bay. I parametri morfometrici delle conchiglie sono stati misurati prima della posa nelle gabbie e al termine dell'esperimento per valutare i tassi di crescita nel periodo di cattività. La valva sinistra di 6 esemplari è stata, quindi sottoposta a campionamento lungo l'asse di massimo accrescimento tramite micro-mill per l'analisi isotopica all'IR-MS, mentre la valva destra di 1 esemplare a campionamento tramite laser Ablation per analisi all' ICP-MS. Nella presentazione verranno illustrati gli andamenti di $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$, Mg/Ca, Sr/Ca, Ba/Ca e Cd/Ca misurati sulle conchiglie e discussa la relazione tra $\delta^{18}\text{O}$ e temperatura evidenziando le problematiche di interpretazione del dato legate: - al modello di crescita degli esemplari e relazione fra sequenza di campionamento e la variabile temporale - al tasso di crescita degli esemplari - agli effetti bio-genetici e cinetici che influenzano la bio-mineralizzazione.

SPATIAL HETEROGENEITY AND DEEP-SEA BIODIVERSITY: THE ADRIATIC MARGIN CASE STUDY

Zeppilli Daniela¹, Danovaro R.¹

¹ Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

The deep sea has been assumed for a long time to be a spatially homogenous habitat. Recent advancements in bottom profiling techniques have, however, deeply modified this assumption. Several recent investigations of many deep-sea regions worldwide have indeed revealed an extremely high structural complexity of deep-sea soft bottoms, which is particularly relevant across the continental slopes. To date, studies of the deep-sea biodiversity have been generally carried out assuming operationally that benthic faunal attributes are homogeneous at the small (local) scale (from hundreds to thousands of meters). The slope of the South-Western Adriatic Margin is morphologically articulated down to the basin floor. In particular, where the slope is not erosional, a large variety of different bedforms and sediment drift deposits record the prolonged activity of bottom currents. This deep-sea area represents therefore a model in which patterns of benthic faunal abundance and biodiversity across different geomorphological seabed features can be profitably explored. We investigated differences in abundance and composition of meiofaunal communities and nematode biodiversity between different geomorphological bottom features (furrows, sand and mud waves, landslide scar, trough and three different depositional structures). In some of these bottom features, abundance and biodiversity of meiofauna were also investigated to assess patterns at different spatial scales (i.e. up- and down currents sites in mud waves, inside and outside sites in the trough and the landslide scar). Univariate and multivariate analyses of variance revealed significant differences of abundance, biomass and diversity of meiofauna between the investigated seabed morphologies, as well as between sites within the same bottom feature. These results pinpoint that differences in the morphology of the seabed can play a significant role in determining environmental (edaphic) differences even at the very small spatial scale (i.e. below hundred meters) that allow the persistence of significantly different benthic communities, thus enhancing turn-over diversity among adjacent deep-sea areas.

POSTER

INFLUENZA DEI FATTORI AMBIENTALI E DEL SUBSTRATO SULLA DISTRIBUZIONE DI *OSTREOPSIS OVATA* LUNGO LA RIVIERA DEL CONERO (N ADRIATICO), NELL'ESTATE 2009

Accoroni Stefano, Cerino F., Cucchiari E., Romagnoli T., Totti C.

Dipartimento di Scienze del mare, Università Politecnica delle Marche, via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Nell'ultimo decennio le coste rocciose del Mediterraneo sono state interessate da fioriture intense e frequenti di dinoflagellate tossiche della famiglia Ostreopsidaceae (*Ostreopsis ovata*, *O. cf. siamensis*), che hanno determinato problemi di tipo sanitario, ecologico ed economico. Nell'Adriatico settentrionale tali fioriture sono state osservate dall'estate 2006. *O. ovata* è una specie bentonica che vive su rocce, macrofite, invertebrati marini e altri substrati, formando negli stadi avanzati una pellicola marroncina che viene facilmente risospesa nella colonna d'acqua. In questo lavoro abbiamo analizzato l'andamento temporale e l'influenza di alcuni fattori ambientali sulla fioritura di *O. ovata* in due siti della Riviera del Conero (N Adriatico). Il campionamento è stato effettuato da marzo a novembre 2009 su diversi substrati (macroalghe, rocce e acqua). I campioni sono stati opportunamente trattati per ottenere il distacco degli organismi epibionti e analizzati al microscopio ottico rovesciato per l'identificazione e il conteggio delle microalghe epifite. I risultati sono stati espressi in cell. cm⁻² (macroalghe e altri substrati) e in cell. l⁻¹ (colonna d'acqua). La comparsa delle prime cellule di *O. ovata* è stata osservata il 29 luglio quindi il picco massimo (64.000 cell. cm⁻²) è stato rilevato il 9 settembre su *Dictyopterus polypodioides*. La fioritura è terminata il 28 ottobre in concomitanza di una forte perturbazione meteo-marina. Durante il periodo di fioritura sono state osservati episodi di tossicità per l'uomo (febbre, tosse, congiuntiviti, dermatiti) e morie localizzate di invertebrati bentonici (patelle, ricci, mitili). Paragonando le densità rinvenute sulle macroalghe con quelle sulle rocce, i valori più elevati sono stati rilevati su queste ultime. Tra le macroalghe, i morfotipi a tallo ramificato (*Dictyota dichotoma*) supportavano valori di epifite più elevati di quelli a tallo non ramificato (*Ulva rigida*). *O. ovata* è stata rilevata su tutti i substrati investigati assieme ad altre dinoflagellate bentoniche potenzialmente tossiche: *Coolia monotis*, *Prorocentrum lima* e *Amphidinium cf. carterae* che al contrario di *O. ovata* non hanno mostrato un chiaro andamento stagionale. La fioritura è stata influenzata dalle condizioni idrodinamiche; le abbondanze maggiori sono osservate nei siti protetti, rispetto a quelli ad elevato idrodinamismo. Non sembra esserci alcuna relazione tra fioritura di *O. ovata* e valori di temperatura.

CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ NELLE ZONE UMIDE ITALIANE: UN APPROCCIO DI SYSTEMATIC CONSERVATION PLANNING

Amadesi Barbara^{1,2}, Baccetti N.¹, Malavasi S.²

¹ISPRA, ²Università 'Cà Foscari' Venezia

Gli effetti dei cambiamenti climatici rappresentano una grave minaccia per le zone umide e l'elevata biodiversità che si trova al loro interno. Un metodo efficace e in continua implementazione per contrastare la perdita di biodiversità è la *Conservation Planning* che si pone come obiettivo quello di creare un'efficace sistema di aree protette capace di includere un campione il più possibile rappresentativo della biodiversità e dei processi ecosistemici della regione in cui ricadono. L'obiettivo del presente progetto è l'identificazione di una rete di aree protette in grado di garantire la persistenza delle comunità di uccelli acquatici svernanti e del loro habitat sul territorio nazionale, tenendo conto degli effetti dovuti ai cambiamenti climatici. L'attività può essere suddivisa in 4 fasi analitiche:

1. Compilazione di dati sulla biodiversità delle zone umide e, in seguito all'individuazione degli uccelli acquatici quale buon surrogato per la biodiversità complessiva di tali ambienti, stima della distribuzione delle specie prese in esame. Il dato di partenza è costituito da due banche dati a disposizione dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale: una relativa ai dati dei censimenti annuali degli uccelli acquatici svernanti dal 1991 ad oggi, l'altra alle corrispondenti zone umide, oggetto di censimento. Si tratta di un database geografico costituito da più di 2500 siti distribuiti sul territorio nazionale.
2. Definizione degli obiettivi di conservazione, specie-specifici, sulla base della vulnerabilità ai cambiamenti climatici e della probabilità di persistenza delle singole specie e individuazione di obiettivi minimi in termini di connettività e dimensione delle aree protette.
3. Analisi del sistema di aree protette esistente, mediante una *Gap Analysis*, un approccio analitico che permette di identificare le lacune nel sistema di riserve esistente mediante il confronto fra la distribuzione delle aree protette e quella relativa all'avifauna acquatica svernante.
4. Selezione dei siti da aggiungere e selezione di corridoi di dispersione e *buffer zone* mediante l'utilizzo di un algoritmo basato su simulazioni (*simulated annealing*) che include un costo di implementazione per ciascuna delle aree da proteggere e un fattore di penalità per ciascuna specie che non raggiunge l'obiettivo di conservazione prefissato.

ACIDIFICAZIONE OCEANICA: EFFETTI SU MICROBIAL LOOP E MEIOFAUNA

Ape Francesca, Danovaro R.

Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Gli oceani rappresentano la più grande riserva di carbonio nel sistema terrestre, essi scambiano carbonio sottoforma di CO₂ con l'atmosfera. La CO₂ gioca un ruolo importante nel definire il pH degli oceani prendendo parte a diversi processi biologici e reazioni chimiche che vanno a creare un sistema tampone in grado di mantenere il pH leggermente alcalino (8.2 ± 0.3). Molte attività antropiche hanno portato ad un aumento di CO₂ atmosferica negli ultimi 200 anni, da 280ppm in epoca preindustriale a 380ppm oggi. L'oceano ha assorbito circa il 50% di queste emissioni e ciò ha portato ad un abbassamento del pH marino di 0.1 unità dal livello preindustriale. Si prevede un continuo aumento delle emissioni di CO₂ in atmosfera nei prossimi 100 anni (circa 1000ppm) e una maggiore acidificazione degli oceani dovuta all'abbassamento del pH marino di 0.5 unità. L'acidificazione e l'aumento di CO₂ nell'oceano possono generare effetti diretti sugli organismi marini, andando ad influenzarne i processi biologici e fisiologici, oppure effetti indiretti tramite l'alterazione dei cicli biogeochimici delle componenti del carbonio e dei nutrienti. Quindi le variazioni ambientali potrebbero avere effetti sulla struttura delle comunità bentoniche alterando le interazioni trofiche e il trasferimento di energia da un livello trofico a quello successivo. Questo studio vuole andare ad indagare l'effetto dell'acidificazione sulle comunità bentoniche, in particolare sul comparto microbico e meiofauna. Il simultaneo utilizzo di diversi comparti bentonici ci permette di ottenere un approccio ecologico integrato attraverso il quale possiamo valutare le risposte su diversi livelli di organizzazione biologica dell'ecosistema. Questo studio comprenderà l'analisi di ambienti naturalmente acidificati per valutarne le caratteristiche ambientali, ed esperimenti *in situ* integrati ad esperimenti in laboratorio effettuati tramite manipolazione del pH.

CARATTERIZZAZIONE ECOLOGICA DEI CIANOBATTERI NELLE ACQUE INTERNE ATTRAVERSO LO STUDIO DELLE LORO PROPRIETÀ OTTICHE DA DATI IN SITU E IMMAGINI TELERILEVATE

Bresciani Mariano^{1,2}, Giardino C.¹, Bartoli M.², Viaroli P.²

¹ Istituto per il rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Sezione di Milano (IREA-CNR), via Bassini 15 - 20133 Milano

² Dipartimento Scienze Ambientali, Università degli studi di Parma, Viale G.P. Usberti 11/A - 43124 Parma

Le fioriture di cianobatteri stanno registrando un significativo aumento in termini di frequenza e intensità in differenti ambienti acquatici. Le loro conseguenze in termini di deterioramento della risorsa acquatica e declino ecologico sono note ma vi sono ancora molte lacune (elevata variabilità spaziale e temporale che limitano la comprensione delle loro dinamiche di sviluppo ed il loro monitoraggio mediante tecniche tradizionali). La proposta di dottorato ha come obiettivo la comprensione delle dinamiche di comparsa, fioritura, persistenza e declino delle comunità di cianobatteri in ambienti acquatici lacustri e lagunari attraverso tecniche di telerilevamento con vantaggi legati all'osservazione sinottica ad alte frequenze temporali. L'attività di ricerca si svilupperà secondo quattro fasi principali: i) compilazione di un data-base di riferimento, ii) sviluppo degli algoritmi di stima dei cianobatteri, iii) produzione di mappe degli eventi di fioritura in predefinite aree di studio iv) analisi ecologica delle relazioni tra l'occorrenza e l'intensità delle fioriture dei cianobatteri e parametri chimico-fisici e meteo-climatici. Il database di riferimento include dati di campo e immagini telerilevate per quattro aree campione: Lago di Garda, Lago Maggiore, Lago Trasimeno, Laguna dei Curi. Questi siti, rappresentativi delle ecoregioni subalpina, mediterranea e boreale, sono caratterizzati da diversi livelli trofici e differenti dinamiche di sviluppo e frequenza dei cianobatteri. Verranno organizzate apposite campagne di misura che oltre ad integrare il database di riferimento permetteranno di studiare le specifiche caratteristiche dei cianobatteri come la distribuzione verticale e giornaliera in condizioni naturali e l'interazione con l'irradianza incidente. Lo sviluppo degli algoritmi prevede la calibrazione di modelli bio-ottici e l'adozione di strumenti di calcolo per risolvere le equazioni di trasferimento radiativo nella colonna d'acqua. Gli algoritmi verranno testati per una serie multi temporale di immagini satellitari, principalmente MERIS (frequenza ogni 1-2 giorni, risoluzione al suolo 300 m), acquisite nei siti test. Le mappe prodotte verranno interpretate in chiave ecologica e permetteranno di ricavare informazioni chiave sulla stagionalità dei cianobatteri e sui fattori (es. nutrienti e parametri chimico-fisici, temperatura dell'aria, vento) che condizionano o inibiscono la loro proliferazione.

ANALISI DI BIOMARKER SULL'ANGUILLA ANGUILLA DELLE VALLI DI COMACCHIO

Brunelli Federico, Fabbri E.

C.I.R.S.A. Università di Bologna, via Sant'Alberto, 163 – 48123 Ravenna, tel. 0544-937311, fax 0544-937411 e-mail: federico.brunelli2@unibo.it

L'anguilla europea, *Anguilla anguilla*, è una specie catadroma che si riproduce nel Mar dei Sargassi e che vive in acque interne o costiere, dolci o salmastre, adattandosi a diverse condizioni ambientali; in funzione di ciò, esemplari di zone diverse, dispongono di catene alimentari differenti e presentano caratteristiche bromatologiche diverse. Le Valli di Comacchio sono una zona umida importantissima, perché sono un singolare esempio di integrazione tra ambiente naturale e attività antropica: infatti da tempo immemorabile vi si pratica la pesca dell'anguilla europea. Negli ultimi 60 anni, diversi fattori hanno contribuito all'impoverimento della risorsa ittica nelle valli, tra cui la riduzione di superficie (in particolare per l'allontanamento dalla fonte d'acqua dolce e per la limitata circolazione delle acque nelle specchi vallivi residui) e l'inquinamento antropico. La valutazione dello stato di salute dello stock ittico è un problema scientifico importante ed attuale, vista la recente classificazione dell'*Anguilla anguilla* tra le specie in via di estinzione. A tal fine, possono essere utilizzati i biomarker, che sono indicatori misurabili dell'interazione tra organismi e contaminanti, ovvero alterazioni a livello cellulare o subcellulare che documentano sia l'esposizione ai contaminanti ambientali che il loro eventuale effetto. I biomarker sono apprezzati per la potenzialità di *early warning*, cioè allarme precoce di uno stress in atto, e forniscono una stima della reale tossicità ambientale rispetto alle misure della concentrazione dei singoli contaminanti presenti nell'area di interesse; forniscono indicazioni di una contaminazione in atto prima che si manifestino effetti più gravi come l'inibizione della crescita o della riproduzione, e permettono anche l'osservazione di effetti prodotti da una miscela di inquinanti anche qualora ciascuno sia a concentrazioni inferiori al limite di legge. Questi test valutano gli effetti dei contaminanti ambientali su parametri molecolari, biochimici, fisiologici o citologici. Vengono presentati i risultati da analisi condotte su cervello, fegato, muscolo e plasma di anguille selezionate in base allo stadio di maturazione sessuale determinato attraverso il calcolo dell'Indice di Argentinizzazione; grazie a questa procedura, i test sono stati svolti su anguille di stadio IV, di premigrazione, al fine di valutare lo stato di salute di esemplari prossimi ad affrontare la migrazione verso l'area riproduttiva.

IL NEUTRAL RED RETENTION ASSAY COME TEST DI SCREENING NELLA VALUTAZIONE DELLA QUALITA' AMBIENTALE

Buratti Sara¹, Martín-Díaz M.L.², Fabbri E.¹

¹C.I.R.S.A. Università di Bologna, via S. Alberto, 163 – 48123 Ravenna. sara.buratti5@unibo.it

² Dipartimento di Chimica Fisica, Facoltà di Scienze del Mare e Ambientali, Università di Cadice, Polígono Río San Pedro s/n - 11510 Puerto Real, Cadice (Spagna).

La valutazione della stabilità delle membrane lisosomiali è un biomarker che sta assumendo importanza crescente all'interno dei programmi di monitoraggio internazionali, tanto da essere assunto come parametro guida nell'ambito del Sistema Esperto, ed essere proposto come test di screening di primo livello nei programmi di biomonitoraggio tramite il "2-tier approach". Le metodologie applicate nel nostro laboratorio per la valutazione di questo parametro in vertebrati ed invertebrati sono due: un saggio istochimico su fettine di tessuto ottenute al criostato dopo congelamento ed una su cellule di emolinfa appena prelevate dagli animali. Quest'ultima, condotta tramite il *Neutral Red Retention Assay* (NRRRA), è una tecnica molto sensibile ed efficace ma al contempo semplice e poco costosa, non distruttiva, che permette quindi la sopravvivenza dell'animale, il monitoraggio dello stato di salute dello stesso organismo nel corso del tempo ed eventualmente la possibilità di poter effettuare sullo stesso animale più di un'analisi. Presso i nostri laboratori il NRRRA viene correntemente utilizzato per valutare lo stato di salute di mitili (*M. galloprovincialis*) ed il protocollo seguito è quello indicato dalle linee guida UNEP, con piccole modifiche. In collaborazione con i laboratori del Dipartimento di Chimica Fisica della Facoltà di Scienze del Mare e Ambientali dell'Università di Cadice (Spagna), questo test è stato messo a punto e ottimizzato per l'applicazione su vongole e granchi. Nella vongola (*R. philippinarum*) il protocollo applicato è lo stesso utilizzato sui mitili, mentre per quanto riguarda i granchi (*C. maenas*) è stato necessario apportare alcune modifiche al metodo originale, più nello specifico variando la composizione della soluzione fisiologica utilizzata per il prelievo, essendo risultato indispensabile aggiungere alla stessa una soluzione anticoagulante. Il NRRRA è un test che può essere utilizzato sia su organismi trattati in condizioni di laboratorio che prelevati in ambiente naturale. Si tratta di un biomarker di tipo generale, che permette di valutare lo stato di salute di un organismo prendendo in considerazione tutto l'insieme di fattori di stress a cui esso è sottoposto. L'utilizzo di differenti specie, soprattutto in ambiente naturale, permette di confrontare lo stato di salute di organismi con diverso habitus alimentare, e di valutare quindi differenti modalità di esposizione al sedimento o alla colonna d'acqua e di conseguenza alla contaminazione.

AN ACOUSTIC STUDY ON SMALL PELAGIC FISH JUVENILES IN THE ADRIATIC SEA IN RELATION TO THE ENVIRONMENT

Campanella Fabio^{1,2}, De Felice A.¹, Leonori I.¹, Russo A.²

¹CNR - Istituto di Scienze Marine (ISMAR), Ancona, Italia

²Università Politecnica delle Marche, Dip. Scienze del Mare, Ancona, Italia

Small pelagics (particularly anchovies and sardines) are one of the most important and exploited fisheries resource in the Mediterranean Sea and even more in the Adriatic. The state of small pelagic stocks has been investigated since several years by the CNR ISMAR of Ancona with acoustic methods. This PhD research plan is based on the study of small pelagics juveniles (*Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*) in the Adriatic Sea with an acoustic and ecological approach. The aim is to better understand the spatio – temporal dynamics of juveniles for the detection of nursery areas and the relations of these dynamics with the environmental and oceanographic parameters and also to try to explain the possible inter-specific interactions that can influence the recruitment. Another topic of this research is to improve the knowledge on anchovy and sardine post-larvae (< 4 cm) acoustic properties for a perspective monitoring. The work on some of these topics has already been started, for example: the outcome of net samplings on small pelagic fish of the historical echosurveys have been analyzed and the spatial distribution of juveniles has been mapped; furthermore acoustic and biological data of three echosurveys carried out in the period 2007-2008 on late larval and juveniles of anchovies and sardines have been analyzed in order to identify presence/absence areas of juveniles and assess their density. The preliminary work on the acoustic reflectivity of anchovy post larvae seems to indicate a behaviour similar to bigger individuals, showing the importance of the swimbladder in sound reflection.

POPULATION DYNAMICS OF ANCHOVY (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS*) AND SARDINE (*SARDINAPILCHARDUS*) STOCKS IN THE CENTRAL AND NORTH ADRIATIC SEA: ENVIRONMENTAL FACTORS AND FISHING EFFORT

Carpi Piera¹, Russo A.¹, Santojanni A.²

¹Università Politecnica delle Marche

²Istituto di Scienze Marine, CNR - Sede di Ancona

The stock assessment is became an important tool to manage the exploitation of the main resources target of the fishery, in order to avoid its depletion. One of the most developed approach is represented from population dynamics methods to determine the stock abundance at sea, as well as the mortality due to fishery, in order to give management advices. The PhD research plan concerns the stock assessment of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and sardine (*Sardina pilchardus*) in the central and northern Adriatic Sea, where these species are of great importance for the fishery. The available data cover a long time series and include fishing effort, catches and biometric information, as well as length and weight at age for both the species; abundance at sea indices are provided from echo-surveys. Besides that, some electronic logbooks have been settled onboard fishing vessels since 2003 in order to get daily catch data with the relative GPS position, *in situ* water temperature and depth during the trawling ; such data could be analyzed also with further environmental data produced by atmospheric and oceanographic numerical models in the same period. To better understand the meaning of the dynamic of a particular stock, it is necessary to consider not only the fishing effort, but also a lot of biotic and abiotic factors. From this point of view, the two assessed stocks are emblematic. A decrease in the abundance of sardine has been obtained by acoustics methods and population dynamics models since the half of the eighties; on the other hand anchovy progressively decreases from the end of the 1970s to 1987, the year of lowest abundance and of fishery crisis, followed by a partial recovery and a peak in recent years. The role of the fishery in those trends is not clear, even if it seems to have influenced more the anchovy collapse. A preliminary study has been carried out to search for correlations between recruitment and some environmental variables (i.e. Po river flow rate and NAO index). Nevertheless, these parameters seem to have an influence only on anchovy, while a really weak correlation have been observed for sardine. The main objective of this work will be to find out relations between the estimated abundance at sea and the environmental parameters and to investigate the importance of the competition for the trophic resources between the two species.

RUOLO DELLE ATTIVITA' MICROPLANKTONICHE NEI FLUSSI DI CARBONIO IN DIVERSE CONDIZIONI TROFICHE

Casella Patrizia^{1,3}, Amalfitano S.¹, Fazi S.¹, Puddu A.¹, Pugnetti A.², Socal G.², Zoppini A.¹

¹Istituto di Ricerca Sulle Acque (IRSA-CNR), Roma

²Istituto di Scienze Marine (ISMAR-CNR), Venezia

³Università degli Studi della Tuscia, Viterbo

In questa presentazione saranno descritti i principali risultati ottenuti da due campagne oceanografiche condotte a Marzo e Novembre 2009 nell'ambito del progetto di ricerca "Aquatic ecosystems act as a C sink or as a C source?", finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. I flussi biogenici negli ecosistemi acquatici sono influenzati dalle attività biologiche, che contribuiscono ai processi di assorbimento (*sink*) o di rilascio (*source*) della CO₂ con conseguenze che si ripercuotono nel ciclo globale di carbonio. Le attività biologiche direttamente coinvolte sono collegate al processo di fissazione della CO₂ da parte dagli autotrofi (PP, produzione primaria) e a quello di rilascio per effetto dei processi di mineralizzazione (R, respirazione). Il batterioplancton svolge un ruolo importante nel ciclo del C poiché rappresenta l'unico utilizzatore della frazione disciolta del C organico e nei sistemi pelagici è in grado di determinare il destino di circa il 50% del carbonio fissato dagli autotrofi sia utilizzandolo per la produzione di nuova biomassa (BP, produzione batterica) che per i processi catabolici di mineralizzazione. Le quattro stazioni selezionate, poste in Adriatico centrale su un transetto perpendicolare alla costa marchigiana, sono rappresentative di diverse condizioni di trofia. I profili verticali delle colonne d'acqua sono stati caratterizzati tramite sonda multiparametrica. I campioni sono stati caratterizzati per i parametri fisico-chimici e per quelli biologici riguardanti abbondanza delle cellule, biomassa e composizione del popolamento pico-, nano-, micro- e meso zooplanctonico. Le velocità di assimilazione di CO₂ (PP, assimilazione di ¹⁴C), di C organico (BP, assimilazione di ³H-leucina), di mineralizzazione del C organico (R, metodo di Winkler) sono state misurate mediante incubazione *in situ* di campioni prelevati a quote definite dalla misura del profilo del PAR (*Photosynthetically Active Radiation*). L'elaborazione dei dati ottenuti permette una stima del flusso di carbonio mediato dal fitoplancton e batterioplancton nelle diverse situazioni ecologiche osservate.

GENETICA, ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DI UN "BIOMONITORE" DELLA VARIABILITÀ DI SISTEMI ACQUATICI DI TRANSIZIONE

Cavvaro Francesco, Torricelli P., Malavasi S.

Dipartimento di Scienze Ambientali - Università Ca' Foscari Venezia

Le specie appartenenti al vasto gruppo dei killifish (Ciprinodontiformes) sono caratterizzate da piccola taglia e breve ciclo vitale. Queste specie hanno evoluto particolari adattamenti ad ambienti salmastri e d'acqua dolce caratterizzati da ridottissima profondità, elevata instabilità e marcate fluttuazioni spazio-temporali dei parametri ambientali. In relazione a tali caratteristiche, unitamente alla relativa comodità sperimentale legata alla piccola taglia e al breve ciclo vitale, alcune specie, appartenenti alle famiglie Ciprinodontidae e Fundulidae, sono state utilizzate nel monitoraggio ambientale e negli studi concernenti gli adattamenti alle pressioni ambientali caratterizzanti particolari sistemi acquatici. Il presente progetto intende esplorare la possibilità di utilizzare *Aphanius fasciatus* quale "biomonitore" delle variazioni ambientali alle quali i sistemi barenicoli della laguna di Venezia sono soggetti, analizzando le risposte adattative della specie alle pressioni ambientali a livello di struttura genetica, demografia delle popolazioni, tratti comportamentali e di *life history*. Potranno inoltre essere considerate eventuali risposte ad alcuni fattori di stress ambientale legati ad attività antropiche. Le popolazioni in laguna di Venezia saranno campionate, mensilmente o stagionalmente, in stazioni collocate lungo gradienti delle principali pressioni ambientali. La scelta delle stazioni verrà condotta in modo da comprendere habitat strutturalmente diversi fra loro. Verranno anche considerati altri ambienti di transizione nord-adriatici e mediterranei, per un'analisi della variabilità su una più ampia scala geografica. I campioni raccolti potranno essere analizzati mediante tecniche elettroforetiche dei sistemi gene-enzimi e/o tecniche molecolari, per individuare le relazioni esistenti fra frequenze alleliche e fattori ambientali. Le relazioni che intercorrono fra pressioni ambientali e riproduzione saranno indagate anche mediante la raccolta di dati biologici (i.e. sex ratio, IGS, fecondità, ritmi di maturazione delle gonadi e altri tratti sessuali secondari) e di possibili indicatori di stress (i.e. n°, sequenza e dimensioni delle bande cromatiche laterali). Il progetto intende integrare studi sul campo, sperimentazioni in condizioni controllate e analisi di laboratorio da condurre anche in collaborazione con laboratori specializzati italiani e stranieri.

KRILL STOCKS DYNAMICS IN RELATION TO THEIR NATURAL PREYS AND PREDATORS AND THE ENVIRONMENT IN THE ROSS SEA

De Felice Andrea¹, Leonori I.¹

¹Istituto di Scienze Marine, Sez. Ancona (ISMAR-CNR), Largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona

The present contribution deals with *Euphausia superba* and *Euphausia crystallophias* populations in the Ross Sea. Krill is a fundamental resource in the antarctic ecosystem being the link between phytoplankton and zooplankton consumers as fish, penguins, seals and whales. Monitoring krill abundance is very important in order to know the quantity of the resource that is available to the upper levels of the food web, minding also for climate change and krill fishery developments operated by man. Acoustic surveys to monitor antarctic krill (*E. superba*) and ice krill (*E. crystallophias*) were realized by CNR-ISMAR of Ancona under the framework of Italian National Research Project in 1994-95, 1997-98, 1999-2000, 2003-04; they have demonstrated that there is a strong predominance in terms of abundance (one order of magnitude) of *E. superba* respect to *E. crystallophias* in the Ross Sea. These surveys were performed in different periods between November and January; a northward shift of the two populations more evident in conditions of ice absence was noticed, even if for *E. superba* this movement has a bigger extent, contributing to spatial segregation of the two species and reducing competition. Multiple regression analysis applied to biomass densities estimates of January 2004 of the two krill species related to statistical predefined rectangles of equal area (600 nm²) compared with the correspondent values of their main natural predators have shown a significant relationship between *B. acutorostrata* distribution and that of *E. superba*. Probably antarctic krill is a particular good prey for this species and localization of whales in the transition area between Pacific Ocean and the Ross Sea has a clear trophic explanation. The linear relation between surface chlorophyll and *E. crystallophias* resulted significant although surface chlorophyll explained only a very low proportion of the variability of *E. crystallophias* biomass. Probably other factors as water masses circulation and the fact that chlorophyll data are limited to surface, have influence on the result.

USO DI DESCRITTORI ACUSTICI PER IDENTIFICARE BANCHI DI SARDINE E ACCIUGHE NELLO STRETTO DI SICILIA

D'Elia Marta^{1,2}, Patti B., Giacalone G., Fontana I., Bonanno A.

¹Istituto per l'Ambiente Marino Costiero, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sede di Mazara del Vallo, via L. Vaccara 61, 91026 Mazara del Vallo (TP), Italy

²Università Ca' Foscari, via Dorsoduro 2137, 30123 Venezia, Italy

Le stime di biomassa degli stock ittici pelagici vengono abitualmente effettuate mediante strumentazione acustica. Quest'ultima acquisisce il segnale di backscatter proveniente dal banco di pesce ma non è in grado di discriminare tra le specie. L'attribuzione della specie viene solitamente effettuata associando agli echi acustici le informazioni derivanti dalle cale sperimentali, partendo tuttavia dall'ipotesi che il campione di pesce, ottenuto con le cale, sia rappresentativo della composizione in specie dell'area campionata. Secondo studi precedenti però la presenza della rete, all'atto della cattura, potrebbe determinare un cambiamento nel comportamento delle specie all'interno del singolo banco, modificando così la reale composizione dell'area campionata. Per questa ragione in ambienti multi specifici l'incapacità di discriminare acusticamente tra le specie potrebbe essere una importante sorgente di errore per le stime di biomassa. Un approccio comunemente utilizzato negli ultimi anni per discriminare acusticamente le specie è quello di fare uso di parametri relativi alla struttura del banco. In questo studio è stata riportata la metodologia applicata a banchi di acciughe e sardine dello Stretto di Sicilia, basata sulla stima della combinazione lineare dei parametri che meglio discrimina tra le due specie. Preliminarmente, si è proceduto alla selezione delle cale quasi-monospecifiche disponibili tra quelle eseguite nei survey acustici condotti nell'area di studio a partire dal 1998 (la soglia utilizzata è stata l'85% della cattura in peso per la sardina e il 75% per l'acciuga). Successivamente, per ciascuna delle cale selezionate si è proceduto con l'analisi dei tracciati acustici, da cui sono stati isolati tutti i banchi ed estratti i parametri che ne descrivono la struttura. Questi parametri sono stati divisi in tre categorie: morfometrici (altezza, lunghezza, elongazione), batimetrici (profondità del fondo, profondità del banco, distanza del banco dal fondo) ed energetici (NASC e densità). La funzione di classificazione delle specie, stimata mediante analisi discriminante, ha selezionato 4 variabili indipendenti (NASC, densità, altezza e lunghezza). Le prime due variabili possiedono un maggiore potere discriminante tra i descrittori selezionati. La funzione così ottenuta consente di classificare correttamente i banchi analizzati nel 90.7% dei casi.

NORTHERN ADRIATIC DENSE WATER AND THE ABSENCE OF SAPROPEL S2. A “PALEOROMS” HYDRODYNAMIC NUMERICAL TEST

Falcieri Francesco, Negri A., Russo A.

Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

The S1 – S12 Sapropel series is well documented in the Mediterranean Sea. The Sapropel S2 was deposited about 60.000 years ago, it has been rarely observed in the Mediterranean Sea and never recorded in the Adriatic Sea. Two possible mechanisms has been proposed to describe a Sapropel formation process. A first one propose as a main factor an increase of primary production with a consequent growth of the quantity of organic matter that reach the bottom and which is then conserved in the sedimentary record. A second explanation consider a decrease of deep layer ventilation, due to a lack in dense water formation, that could develop a prolonged hypoxic, or even anoxic, stage. During Sapropel S2 deposition the sea level of the Mediterranean Sea was about 50 m lower that today, hence the Adriatic Sea coast line was located about 200 km southward. In this project we studied if the modified Adriatic coast line could reduce or even stop the formation of the Northern Adriatic Dense Water (NAdDW) and create the conditions for a Sapropel deposition. To investigate this two paleoceanographic simulation were implemented using the Regional Ocean Modelling System (ROMS). For both simulation the same implementation, atmospheric forcing fields and grid were kept; instead we used a bathymetry and coast line that represent the condition during S2 deposition for the experimental run and today condition for control. Both runs were started with a still basin for currents, temperature and salinity and spun up for a 50 years period with climatological forcing fields. It was then performed a run of 5 years on which the analysis was carried on. We found that the NAdDW formation process is strongly reduce by the different coast line and bathymetry and that this lead to a stronger stratification of the water column and a decrease in deep layer ventilation. This means that from an hydrological point of view 60000 years ago there were the conditions for a sapropel formation. The fact that S2 has been never observed in the Adriatic Sea would then imply that there must be other factors involved in its misformation or misconservation.

BIO-TECHNOLOGICAL STRATEGIES FOR HEAVY METAL CONTAMINATED MARINE SEDIMENTS

Fonti Viviana¹, Beolchini F.¹, Dell’Anno A.¹

¹ Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Marine sediments accumulate pollutants coming from the water column, both heavy metals and organic pollutants, representing the main sink and source of toxic substances in marine environments. In particular, heavy metals are persistent and non-biodegradable contaminants, so that mobilization of sediments from harbors and contaminated areas can produce changes in metal speciation, with consequences in their bioavailability and toxicity. The aim of this PhD thesis is to rich a deep comprehension of how microorganism can change the redox heavy metal properties, and how this could be used in marine sediment bioremediation strategies. Experiments are going to involve microorganisms already used in large scale bioremediation applications (i.e. iron-sulfur oxidizing bacteria in sewage sludge remediation) and microorganism such as anaerobic sulphate-reducing and iron-manganese reducing bacteria, or aerobic iron reducing and termophilic bacteria. *Ex situ* bioaugmentation experiments are going to be carried out on harbor sediments to investigate the effects of different factor: different sources of carbon in anaerobic conditions, type of applied bacteria, temperature and solid/liquid ratio. A study on autochthonous microbial communities will be carry on to understand how experimental condition could influence natural microbial consortia and if particular autochthonous bacteria may be applied in sediment bioremediation.

EFFECT OF ANTHROPOGENIC NOISE ON THE OCCURRENCE, ABUNDANCE AND ACOUSTIC BEHAVIOUR OF SPERM WHALE (*PHYSETER MACROCEPHALUS*) IN THE GULF OF CATANIA (IONIAN SEA)

La Manna Gabriella¹, Riccobene G.², Pavan G.³

¹ Dipartimento di Biologia evolutiva e funzionale, Università di Parma, Viale Usberti 86, 43100 Parma, Italy

² INFN-LNS, Via Santa Sofia 44, 95123 Catania, Italy

³ CIBRA Università di Pavia, Via Taramelli 24, 27100 Pavia, Italy

The ocean ambient noise is increasing, especially at low frequency, due to anthropogenic activities. These increases could affect the distribution, habitat use and vocal behaviour of cetacean, including Sperm Whale (*Physeter macrocephalus*). A platform for the study of underwater acoustic noise has been deployed 21 km off the port of Catania, on the East coast of Sicily, at 2050 meters of depth. The project, called NEMO, has been conceived for astrophysical studies by the INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare). The experiment was highly interdisciplinary, regarding both physical and biological studies. It provided long term data on the underwater noise and the acoustic emissions of marine mammals, especially sperm whale, living or transiting in the area. The OnDE (Ocean noise Detection Experiment) acoustic station, deployed on the sea bottom in year 2005, transmitted acoustic data from January to December 2005 and from July to November 2006. From April 2005, 5 minutes files of recording (4 hydrophones, 45 kHz bandwidth, 96 kHz sampling rate at 24 bits resolution, self-noise is about 30 dB re 1 μ Pa²/Hz, close to seastate 0) were taken every hour. The data analyses, process still in progress, aim to test: i) whether there was a temporal trend in the sperm whales occurrence and abundance; ii) whether there was a temporal trend in the background noise level in the study area and which were the major anthropogenic sources of noise; iii) whether background noise level influenced occurrence, abundance and vocal behaviour of sperm whale. Bioacoustics analyses have been performed manually, using SeaPro Software (CIBRA). The background noise analyses have been performed using Matlab library. In order to estimate the average sea noise, the Power Spectral Density (PSD) was calculated for each of the 5' files recorded. The equivalent sound pressure density was calculated considering the measured hydrophone sensitivity (-177 ± 2 dB re 1 V/ μ Pa, 10 kHz < f < 50 kHz). At the end, data were processed in more than 30 frequency bands, centred from 100 to 25000 Hz. Nine over thirteen months of recordings analysed (about 195 days), revealed a constant occurrence of sperm whales and the continuous presence of anthropogenic noise sources, among which ship traffic (183 days), sonar, pinger (48 days) and explosions (70 days).

RUOLO DELLE INTERFACCE SU BIODIVERSITA' E FUNZIONAMENTO ECOSISTEMICO

Lo Martire Marco^{1,2}, Pusceddu A.¹, Sarà G.²

¹ Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona, Italia

² Dipartimento di Ecologia, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze Ed. 16, 90128 Palermo, Italia

Le zone di interazione fra terra mare ed atmosfera, sono scenario di fondamentali processi per la vita del nostro pianeta. L'uomo e le sue attività dominano questi ambienti, agendo direttamente con manipolazioni fisiche ed indirettamente innescando processi di degenerazione un pò su tutti i comparti. La fascia costiera, le lagune, gli estuari sono esempi di zone di incontro di ambienti fisico-chimici diversi. La pressione e le condizioni di disturbo cui sono soggette le specie, ha giocato e gioca un ruolo fondamentale nella loro selezione, nelle relazioni tra esse nello sviluppo e nel funzionamento di questi ecosistemi. Il mio progetto di ricerca ha come obiettivo l'analisi del ruolo svolto da queste zone di transizione, come determinante nel plasmare la biodiversità e di conseguenza alcune funzioni ecosistemiche. La struttura della tesi si basa su tre casi di studio in tre diversi ambienti di interfaccia. Il primo capitolo affronterà il caso dell'interfaccia aria-acqua in un ambiente lagunare di bassofondo (Stagnone di Marsala), il secondo capitolo studierà l'interfaccia terra-mare di alcune zone costiere ed in particolare quelle aree rocciose dove insistono le pozze di scogliera, infine il terzo capitolo studierà le relazioni e l'interazione in un sistema di interfaccia dove a contatto sono un corso d'acqua dolce a pH acido e l'adiacente sistema marino (Presidiana, Cefalù). In ciascuno di questi ambienti di interfaccia verrò studiata la struttura, le caratteristiche delle comunità in termini di ricchezza specifica, abbondanza, *evenness* e diversità funzionale ed infine come queste comunità rispondono alle principali forzanti chimico-fisiche in termini di adattamenti alle repentine e casuali condizioni di disturbo naturale ed antropogenico.

COMPOSIZIONE FILOGENETICA DELLE COMUNITÀ BATTERICHE IN SISTEMI COSTIERI A DIVERSA TROFIA

Lupini Giuliano¹, Zanobbi A.¹, Amalfitano S.¹, Fazi S.¹, Zoppini A.¹, Puddu A.¹

¹Istituto di Ricerca Sulle Acque (CNR-IRSA), Roma

Questa ricerca sulle caratteristiche strutturali delle comunità microbiche planctoniche si inserisce nell'ambito in un programma sperimentale finanziato dal CNR sul ruolo dei sistemi costieri negli scambi di CO₂ con l'atmosfera. È noto come tali sistemi giochino un ruolo rilevante nel ciclo globale del carbonio, seppur non è ancora del tutto chiaro se svolgano una funzione di sequestro (sink) o di rilascio (source) di CO₂. Nei mesi di Marzo e Novembre 2009 sono state svolte due campagne oceanografiche nell' Adriatico Centrale lungo un transetto costa-largo con 4 siti di studio, rispettivamente a 6.4, 13.2, 28, 37 miglia dalla costa. In collaborazione con il *Max Planck Institute for Marine Microbiology* di Brema (Germania) si è proceduto all'analisi filogenetica delle comunità batteriche tramite il sequenziamento dei geni per il 16S rRNA ed alla costruzione di librerie di cloni. La struttura della comunità batterica è stata, inoltre, analizzata mediante la tecnica *Catalyzed Reported Deposition-Fluorescence In Situ Hybridization* (CARD-FISH) e l'attività cellulare di singoli gruppi filogenetici è stata stimata tramite la tecnica di incorporazione della 5'-bromo-2-deoxyuridine (BrdU-FISH). L'analisi di circa 80 sequenze geniche isolate ha permesso di identificare diversi ceppi microbici tipici di ambienti marini appartenuti a 5 principali gruppi filogenetici: *Actinobacteria*, *Flavobacteria*, *Cyanobacteria*, *Alphaproteobacteria* (con sequenze appartenenti a SAR 11), *Gammaproteobacteria* (con sequenze appartenenti a SAR86) e *Verrucomicrobia*. Nella stazione più costiera è stata inoltre evidenziata la presenza del gruppo degli *Actinobacteria*, microorganismi tipicamente di acqua dolce, confermando l'importanza degli apporti fluviali in queste zone. L'applicazione della CARD-FISH ha permesso, inoltre, una stima quantitativa della composizione della comunità microbica. In generale, i membri degli *Alphaproteobacteria* dominano la comunità con percentuali che raggiungono il 60% delle cellule totali, i *Cytophaga-Flavobacteria* (*Bacteroidetes*) ed i *Gammaproteobacteria* rappresentano circa il 10%, mentre gli *Actinobacteria* mostrano percentuali tra il 5 e l'11%, soprattutto nella zona più vicina alla costa. La prosecuzione di tale studio permetterà inoltre di seguire la dinamica di specifici ceppi microbici e di comprendere in quale misura questi microorganismi partecipino alla circolazione del C nell'ecosistema.

TAXONOMIC DIVERSITY IN THE WESTERN BELT OF PERUVIAN AND CHILEAN COAST

Manrique R., Ferrari C., Pezzi G.

Department of Experimental Evolutionary Biology, Plant Ecology Lab, University of Bologna, Via Irnerio 42 - 40126 Bologna

We propose the use of taxonomic distinctness ($\Delta+$) index to study the flora of the coastal desert of South America for investigating the diversity patterns of lomas formation. We considered 13 sites distributed along the west coast of Peru and Chile from 7°58' to 26°15' LS. A data set of 1004 species, belonging to 388 genera, 99 families and 37 orders was built in order to calculate the taxonomic distinctness for each site and their variance (Clarke and Warwick 1998, 1999). We have obtained higher diversity values than expected in the northern Peruvian sites than southern Chilean sites. However, there is a central group formed by a mix of Peruvian and Chilean sites, representing the taxonomic relatedness between both geographic areas (Chile and Peru). The taxonomic variation ($\Delta+$) distinguishes the northernmost Peruvian area from the rest of sites. Our results show the existence of different patterns of diversity along the coastal desert evidenced by the different taxonomic assemblages found between sites. We also confirmed the lomas segmentation previously described (Müller 1985; Duncan and Dillon 1991) and we assume that such segmentation occurred through the geological history of the western side of Peruvian and Chilean coast influenced by different climatic and geomorphological processes.

UN APPROCCIO ECOTOSSICOLOGICO ALLO STUDIO DEI FORAMINIFERI BENTONICI

Nardelli Maria Pia¹, Sabbatini A.¹, Negri A.¹

¹Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona, Italy

I foraminiferi bentonici sono organismi particolarmente interessanti perché ad ampia distribuzione geografica, con un ciclo vitale relativamente breve, di facile campionamento e capaci di fossilizzare. Essi sono in grado di rispondere rapidamente ai cambiamenti di alcuni parametri ambientali (ad esempio variazioni di concentrazione di materia organica e ossigeno all'interno dei sedimenti). Da studi recenti, basati su osservazioni sia a livello di associazioni che di singoli individui, è emersa l'ipotesi di una relazione anche tra contaminazione ambientale e risposte ecologiche e biologiche dei foraminiferi bentonici. L'obiettivo della mia ricerca è, in particolare, studiare in modo approfondito le eventuali risposte dei foraminiferi bentonici a contaminazioni ambientali da metalli pesanti, per arrivare a stabilire se possono effettivamente essere utilizzati come bioindicatori di questo tipo di inquinamento. Il progetto di ricerca include diverse fasi di lavoro: una fase iniziale di analisi diretta di campioni prelevati in mare, che miri a verificare l'esistenza di una relazione tra contaminazione e risposta biologica; una fase sperimentale da effettuare *in situ* (esperimenti di *caging*) e sulle colture in laboratorio per determinare la natura diretta e causale di tale relazione; infine una terza fase dedicata alla sintesi delle conoscenze attuali riguardo alle relazioni e alle risposte ecologiche dei foraminiferi bentonici ai cambiamenti delle caratteristiche dell'ambiente in cui vivono, che si concluderebbe con la produzione di un indice di qualità ambientale basato su questi organismi. L'indice eventualmente ottenuto e opportunamente verificato, potrebbe essere affiancato a quelli attualmente utilizzati dalla legislazione ambientale e risultare particolarmente utile per determinare gli effetti di una perturbazione a bassi livelli della rete trofica (protisti) e per definire la qualità dell'ambiente marino sia nel presente che nel passato.

EFFECTS OF MELAMINE ENRICHED DIETS ON FARMED FISH SPECIES (*ONCORHYNCHUS MYKISS*)

Pacini Nicole¹, Abete M.C.², Dörr A.J.M.¹, Prearo M.², Elia A.C.¹

¹Laboratorio di Ecotossicologia, Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale, Università degli Studi di Perugia, 06123 Perugia, Italia

²C.Re.A.A., Centro di Referenza Nazionale per la Sorveglianza e il Monitoraggio del cibo per animali, 10154 Torino, Italia

This doctoral project aims to increase knowledge about the effects of diets enriched with additives and contaminants on farmed fish species. In particular, the effects of selenium (additive) and melamine (contaminant) are investigated on the antioxidant response to assess animal welfare in farmed fish species. Evaluation of bioaccumulation and detoxification processes of additives and contaminants is useful for defining risks to animal health. Here are discussed our data about the effect of melamine on fish. Recent Community alerts have repeatedly indicated the presence of melamine and its derivatives in animal feed. Melamine (1,3,5-triazine-2,4,6-triamine, C₃H₆N₆), is a heterocyclic compound, a white crystalline solid poorly soluble in water at room temperature. Due to the nitrogen atoms, it can be employed as fertilizer, but it is mainly used in the plastic industry to produce resins, and materials in contact with food, when combined with formaldehyde. Indicating high nitrogen concentrations, it is fraudulently added to animal feed in order to increase the protein content, but not having any nutritional properties it is considered as a false protein. Melamine toxicity is confirmed by *in vitro* and *in vivo* studies conducted mainly on mammals. To our knowledge, no data are available in literature concerning the effects of melamine on the detoxification processes in triazine-exposed animal. Therefore, the effects of melamine were investigated on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed enriched melamine diets in a long term experiment, followed by a recovery period without melamine subministration, through the evaluation of tissutal, chemical and biochemical processes. Extraction and determination of triazine/triamine in diet and animal tissues were performed in mass spectroscopy (GC-MS). Alterations in levels of antioxidant parameters were recorded in liver and kidney, indicating adverse effects in *Oncorhynchus mykiss* when fed melamine enriched diets. Melamine causes renal toxicity due to crystal formation and secondary carcinogenicity due to urolithiasis and this latter occurs when melamine is combined with other analogues, such as cyanuric acid. Renal crystal formation as a result of the subministration of diets enriched with triazine and its analogue will be further investigated in the same fish species as well as their effects on biochemical and chemical processes.

RESOURCE ALLOCATION AS A TOOL TO INVESTIGATE THE VARIABILITY OF ECOLOGICAL RESPONSES

Palmeri Valeria

Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Ecologia, Viale delle Scienze Ed. 16, 90128 Palermo, Italy

Drivers (e.g., temperature, pH, pollution etc.) may have different effects on the flux of energy to organisms and, as a main consequence, on the ecosystem functions. A possible consequence of the driver's is the loss, direct or indirect, of services and goods via biodiversity loss. To understand the functional relationship between ecological responses of organisms and fluxes of energy and matter, we need to quantify the balance between energy uptake and energy consumption (rates of energy acquisition: feeding and absorption and energy expenditure: metabolism and excretion). This, provides a valid reading key to assess energy potentially available for maintenance, growth and reproduction. Through the metabolism, organisms convert the resources take up from the environment (food) into energy. Consequently this energy should be allocated into different components (i.e., structures, body mass and gametes). Some questions arise. One among the most important is whether there are differences in metabolic rate or growth rate between impacted and non impacted organisms, and if these differences may be explained by alterations in allocation of energy (carbon and nitrogen resources) between growth and gametic output. In this way, we would be able to link the variability of ecological responses to resource allocation of energy. Moreover, this approach may be useful to get knowledge on the effect of the ecosystem changes causing direct impact to population dynamics in terms of biodiversity losses.

AGE DETERMINATION AND GROWTH RATES OF EARLY LIFE STAGES OF TWO SMALL PELAGIC FISHES IN THE ADRIATIC SEA

Panfili Monica, La Mesa M., Arneri E.

Istituto di Scienze Marine (CNR-ISMAR), Largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona, Italy

Small pelagic fishes, especially anchovy and sardine, are important species in the Adriatic Sea, from both ecological and socio-economic points of views. Both species are full-exploited, being subjected to intense fishing pressure. A major gap in the management of small pelagic fish stocks in the Adriatic Sea as well as in the whole Mediterranean Sea, is the limited knowledge of the basic aspects of early life stages ecology. The size of a stock depends primarily on the strength of recruitment and on the survival/viability of early life stages. Consequently, knowledge regarding growth rates of the vulnerable stages in these two pelagic species may be useful towards the understanding of the factors affecting year class strength and subsequent biomass of the adult population, as well as being essential for management actions. Early life stages of anchovy and sardine were investigated in the Adriatic Sea by means of three seasonal surveys carried out between June 2007 and February 2008 in two nursery areas along the Adriatic coast (off the Po river and in the Gulf of Manfredonia). Growth rates were estimated by microincrement counts on sagittal otoliths. Age analysis of daily rings was conducted on late-larvae specimens ranging in Standard Length from 7 to 38 mm, before the transition from larval to juvenile stages (i.e. at metamorphosis). A comparison of growth rates is crucial for understanding the life strategy of these two small pelagic species, which essentially coexist in a relatively small area, and to foresee future recruitment success under different environmental conditions.

SCALES OF CONNECTIVITY AND REPRODUCTIVE BIOLOGY OF THE WHITE SEA BREAM (*DIPLODUS SARGUS SARGUS*): IMPLICATIONS FOR MPAS' AND SMALL-SCALE FISHERY MANAGEMENT

Sahyoun Rita¹, Di Franco A.¹, Bussotti S.¹, Planes S.², Guidetti P.¹

¹Laboratorio di Zoologia e Biologia Marina, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Prov.le Monteroni-Lecce, 73100 Lecce

²USR 3278 EPHE-CNRS, Centre de recherches insulaires et observatoire de l'environnement (CRIOBE), BP 1013 Papetoai, 98729 Moorea, Polynésie française et Centre de Biologie et d'Ecologie Tropicale et Méditerranéenne, Université de Perpignan, 52, Avenue Paul Alduy, 66860 Perpignan

Marine protected areas (hereafter called MPAs) have gained popularity on a global scale as management options for marine conservation and fisheries management. Many studies stressed the success or failure of single MPAs in terms of recovery of fish populations within their boundaries. Recovery within MPAs is the prerequisite to then expect other effects of protection, like the spillover of adult fish and/or the egg-larval export, with possible benefits outside MPAs. Positive effects of protection within and in the areas adjacent to MPAs are thought to be powered by the creation of networks of MPAs, i.e. systems of ecologically connected MPAs. MPAs making part of a network, in fact, may 1) reciprocally act as sources and/or sinks of individuals (both adult and juvenile stages), which may make them more resistant against impacts and 2) produce more evident benefits also in areas outside the MPAs. Central issues, from this perspective, are: 1) patterns of egg/larval production; 2) spatial connectivity of local populations. In this study we will use the white sea bream, *Diplodus sargus sargus*, as a model species. This fish is ecologically important (i.e. the most effective predator of sea urchins in rocky reefs) and targeted by recreational and professional fisheries, which can significantly reduce its abundance and size at local level. Recovery and maintenance of local stocks have been demonstrated to occur within MPAs. On the contrary, scientific evidence of benefits of MPAs outside their boundaries is scant, both in terms of egg/larval export and connectivity among local populations. The objectives of this research project, therefore, are to investigate: 1) reproductive patterns (e.g. sex ratio and fecundity) of local populations of white sea bream in the southern Adriatic in fished and protected conditions, and 2) population connectivity using genetics. This study has the potential to shed light on the scales of connectivity and MPA effectiveness, and provide general indications for establishing effective networks of MPAs in the Mediterranean context.

ECOLOGICAL PERFORMANCE OF ROCKFISH *SCORPAENA PORCUS* AND *SCORPAENA NOTATA* ASSOCIATED WITH ARTIFICIAL STRUCTURES AND NATURAL REEFS IN ADRIATIC SEA

Scarcella Giuseppe

CNR ISMAR, L.go Fiera della Pesca, 60125 Ancona, Italy

In the northern Adriatic Sea, *S. porcus* and *S. notata* are the most common scorpionfish representing an important resource for the artisanal fishery. These species aggregate in the few rocky habitats of the basin and around artificial structures, such as artificial reefs and gas platforms (Bombace et al., 1994; Fabi et al., 2004). To date, 27 artificial reefs and about 90 gas platforms have been deployed in the Adriatic Sea. Despite the high number of studies on the fish assemblages associated with artificial reefs and gas platforms, little information exists on the ecological performance of fish living on these substrates. In this study age and growth was determined throughout otolith reading on two commercial rockfish species (*Scorpaena porcus* and *Scorpaena notata*) caught in the surroundings of artificial structures (artificial reefs and gas platforms) and natural habitats. Von Bertalanffy growth curves, Fulton condition factor and length-weight relationship were calculated for each species separately for each site. Age of *S. porcus* and *S. notata* ranged from 0 to 8 years and from 0 to 16 years, respectively. Juvenile rockfish (0-2 years) living around artificial structures showed growth rates higher than specimens caught in natural habitats. Similarly, Kimura test applied to Von Bertalanffy growth curves indicated that individuals of both species living at the artificial structures had higher growth parameters than those caught in the natural habitat. On the other hand, comparison of the condition factor and length-weight parameter *b* calculated for the two species did not show statistical differences between the two kind of habitats. The presence of artificial habitats in the northern Adriatic Sea positively affects growth rates and growth index of *S. porcus* and *S. notata*, likely for the greater prey availability (mostly crustaceans and small fish) at these structures in respect to the natural open sea. This was more evident for *S. notata*, that has a more opportunistic trophic behaviour in respect to *S. porcus* (Morte et al., 2001) and, hence, fully exploits the higher prey richness of artificial structures.

RISPOSTE DI COMUNITÀ BATTERICHE E MACROFITICHE A VARIAZIONI TRANSIENTI DEI CARICHI AZOTATI NEL RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO E IMPLICAZIONI PER I BILANCI DI MASSA

Soana Elisa, Racchetti E., Bartoli M., Viaroli P.

Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma, V. le G.P. Usberti 33/A, 43124 Parma

Bilanci di massa dell'azoto condotti in un ampio spettro di bacini idrografici del mondo hanno evidenziato che mediamente oltre due terzi dei carichi azotati di origine antropica prodotti internamente non sono soggetti ad export tramite trasporto fluviale. Sink interni non ancora sufficientemente indagati rendono conto della discrepanza tra surplus ed export (*missing nitrogen quota*). Difficoltà a chiudere i bilanci derivano dalle conoscenze ancora scarse riguardo percorsi, trasformazioni e processi di ritenzione e rimozione che interessano i carichi azotati durante il trasporto dai luoghi di generazione agli ambiti fluviali. Il presente progetto che sarà realizzato nell'ambito del Dottorato di ricerca in Ecologia si pone l'obiettivo di indagare processi dissimilativi e assimilativi dell'azoto in ecosistemi lotici di pianura, integrando valutazioni ad ampia scala spaziale quali bilanci di massa a livello di bacino e stime del metabolismo di tratti fluviali con studi di dettaglio sulle interazioni tra comunità batteriche e macrofite. La rilevanza del reticolo idrografico secondario nel fungere da sink per l'azoto verrà valutata in contesti territoriali dove le intense pratiche agricole ne impongono un notevole sviluppo lineare (bacino del fiume Oglio sublacuale).

Bilanci di massa combinati con dati idrochimici e di marcatura isotopica consentiranno di identificare il contributo relativo di fonti diffuse e puntiformi nel determinare i carichi azotati transitanti negli ecosistemi lotici. Approcci *open-channel* (bilanci di massa monte-valle, metodica $N_2:Ar$) verranno impiegati in segmenti fluviali per indagare processi fotosintetici, respiratori e meccanismi di riduzione assimilativa e dissimilativa dei composti azotati. Variazioni del metabolismo saranno analizzate in funzione di caratteri del reticolo minore estremamente variabili in termini spaziali e temporali, quali portate, concentrazioni di soluti, tipologia di substrato, etc. Il ruolo della vegetazione macrofita nel controllo dei carichi azotati (storage temporaneo nella biomassa, influenza sul processo di nitrificazione-denitrificazione, etc.) verrà indagato mediante esperimenti condotti in microcosmi con sedimenti e piante. Le dinamiche tra processi di fissazione nella biomassa macrofita e processi di riduzione dissimilativa batterica saranno analizzate in assenza di limitazione da nutrienti azotati, condizione comune ai sistemi fluviali che si muovono progressivamente verso condizioni eutrofiche.

DINAMICHE SPAZIO-TEMPORALI DEI POPOLAMENTI FITOPLANCTONICI NEI SISTEMI IPERALINI. UN CASO DI STUDIO: LE SALINE DI TARQUINIA

Talamo Annunziata

Dipartimento delle Scienze Biologiche sez. di Zoologia, Università degli Studi di Napoli "Federico II", via Mezzocannone n°8, 80134 Napoli

L'ecologia degli stagni costieri iperalini è un settore di studio particolarmente interessante alla luce delle forti pressioni ecofisiologiche e dei conseguenti adattamenti a carico della composizione delle comunità. Obiettivo dello studio è quello di delineare la composizione e le dinamiche spazio-temporali della componente fitoplanctonica lungo un marcato gradiente di salinità, inteso quest'ultimo come elemento rappresentativo sintetico delle forzanti ambientali. Lo studio, condotto nelle saline di Tarquinia, sito di produzione dismesso che si sta avviando lungo una deriva di "naturalizzazione", è articolato come segue: stima della biomassa fitoplanctonica, ottenuta attraverso l'analisi fatta allo spettrofluorimetro e riconoscimento tassonomico del popolamento per grossi gruppi funzionali, tramite approccio chemiotassonomico, ottenuto attraverso la tecnica della cromatografia liquida ad alta risoluzione (Vidussi *et al.*, 1996). La scelta delle stazioni di campionamento (superficie) è stata fatta seguendo il gradiente salino ed il grado di confinamento. Ciascun campionamento prevede il rilevamento dei dati fisico-chimici ed il prelievo delle componenti biologiche considerate con frequenza stagionale. I primi risultati mostrano che i 4 siti di campionamento sono definiti in un contesto ambientale profondamente diverso ma tutti caratterizzati da una bassa diversità pigmentaria. Inoltre, in accordo con la letteratura, i popolamenti fitoplanctonici sono quasi interamente costituiti da diatomee e cloroficee; queste ultime quantitativamente caratterizzate da una elevata abbondanza di *Dunaliella salina*, tipica dei sistemi iperalini.

VIRAL DYNAMICS IN THE SUBSURFACE OF DEEP-SEA SEDIMENTS

Tangherlini Michael

Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona

Results obtained through the Deep Sea Drilling Project and Ocean Drilling Program (ODP) have shown that marine subsurface sediments constitute one of the largest and most widespread reservoirs of biomass on Earth and that this ecosystem could store between 56 Pg and 303 Pg of cellular carbon. The microbial community in the sub-seafloor sediments is highly diverse though no clear picture has yet emerged as to whether Archaea or Bacteria dominate this ecosystem. This vast community seems to rely upon lithoautotrophy, deriving energy and cellular carbon from inorganic chemical sources, mostly CH₄ and SO₄²⁻ and chemicals such as iron. Such “geofuels” are part of the global biogeochemical cycles: thus, the subsurface microbial community might play an important role in Earth’s cycles and even have an effect over the global climate. Although there is increasing evidence that marine viruses play critical roles in shaping aquatic communities and functioning of all marine ecosystems, their dynamics and impact on deep benthic sub-surface biosphere are completely unknown. Only one study showed that viruses are present at depths of more than 100 m from the seafloor leading to hypothesize that they can have an important role in the functioning of the largest ecosystem of the world. My PhD thesis aims to study: i) the quantitative relevance and activity of viruses, ii) their life strategies, iii) their impact on prokaryotic community composition and ii) their functioning in the subsurface of different deep-sea sediments. Moreover, simultaneous experiments of viral production and extracellular DNA extraction will be carried out to quantify the preferential impact of viral infection on Archaea and Bacteria. This issue is of paramount importance for a better comprehension of how viruses control the diversity of their hosts in deep subsurface sediments. Overall, our results will be useful to provide new insights on the role of viruses as a driving force of the prokaryotic biodiversity and ecosystem functioning of the world’s oceans.

REQUISITI DI HABITAT PER IL SITO DI NIDIFICAZIONE IN *SYMPHODUS OCELLATUS* (FORSSKAL, 1775)

Timpanaro Angela¹, Sinopoli M.^{1,2}, Gristina M.², Cattano C.¹, Chemello R.¹

¹ Dipartimento di Ecologia, Università di Palermo.

² CNR – IAMC, Sez. Territoriale di Mazara del Vallo (TP)

Diverse specie ittiche mostrano cure parentali come la costruzione di un nido nel quale avviene la deposizione. Questa forma di cura parentale può aumentare lo sviluppo e la sopravvivenza della prole attraverso la protezione dai predatori e la ventilazione delle uova in ambienti turbolenti e variabili come quelli costieri. La selezione di un sito idoneo e disponibile per la nidificazione assume, quindi, una grande importanza per la sopravvivenza del nido e delle uova. Ad oggi i meccanismi di selezione del sito sono poco conosciuti ed una valutazione dei requisiti di habitat è un importante passo per la definizione di tali meccanismi. L’obiettivo del presente lavoro è quello di valutare i requisiti di habitat per il sito di nidificazione in *Symphodus ocellatus*. Per la definizione di tali requisiti è stato raccolto un set di variabili abiotiche e biotiche in 84 aree circostanti i nidi. Il campionamento è stato eseguito durante la stagione estiva 2009 in una zona costiera del Tirreno settentrionale. L’influenza delle variabili sui requisiti di habitat del sito di nidificazione del *S. ocellatus* è stata studiata attraverso l’analisi delle coordinate principali -PCO (*Principal Coordinate analysis*). I risultati di questo studio mostrano che, fra le variabili esaminate, la presenza di Dictyotales e di forme algali a *canopy* alta sono requisiti elettivi per la scelta del sito di nidificazione. Ad una prima valutazione abbiamo ipotizzato che queste specie algali a *canopy* elevata possano costituire una forma di protezione del nido. Fasi successive di indagine potranno stabilire se questa forma di protezione è legata ad una minore visibilità del nido da parte di eventuali predatori o se queste alghe erette hanno un ruolo nell’attenuazione del moto ondoso.

IDENTIFICAZIONE DI NUOVI ENZIMI DA *ERIPHIA VERRUCOSA* E *PALINURUS ELEPHAS* CAPACI DI DIGERIRE LA GLIADINA

Tutino Luciana¹, Cuttitta A.², Salamone M.², Masullo T.¹, Mazzola S.².

¹ Università "Cà Foscari" di Venezia.

² IAMC-CNR UOD di Capo Granitola.

Il progetto di identificazione e studio di sostanze attive provenienti da organismi marini, utili per la sperimentazione clinica, nasce nell'intento di studiare gli organismi marini come potenziali bioindicatori dello stato dell'ambiente in cui vivono e potenziali serbatoi di sostanze attive, utili alla diagnostica e alla terapia medica. Lo studio si è rivolto ad alcuni peptidi, estratti da organismi marini, che presentano strutture chimiche diverse e mostrano una grande varietà di effetti farmacologici su specifici target. Tali peptidi sono il prodotto di milioni di anni di evoluzione in risposta alla necessità di adattarsi ad un ambiente molto competitivo. Il progetto è volto a finalizzare la messa a punto di metodi sensibili e veloci nell'identificazione di tali peptidi, sia ad esempio arrivando a descriverne esattamente il peso molecolare o la sequenza, sia a soppesarne la valenza farmacologica, al fine di identificare i peptidi più attivi (Aneiros and Garateix, 2004). Dati preliminari riguardano le proteasi pancreatiche estratte da diverse specie di *Eriphia verrucosa* e *Palinurus elephas*, che hanno dato ottimi risultati in termini di efficienza di digestione di substrati proteici. Inoltre la composizione in enzimi delle diverse specie è differente. Lo sviluppo nel settore industriale di enzimi in grado di lavorare a bassa temperatura permetterà di estendere il campo di applicazione anche in procedure che fino ad ora ne erano precluse. Durante le fasi di produzione viene infatti così evitato il riscaldamento necessario all'azione degli enzimi, che in alcuni casi può danneggiare il prodotto, alterandone ad esempio le proprietà organolettiche (settore agroalimentare) o lo stato di conservazione (settore del restauro). Lo studio si è concentrato sulla Gliadina, componente molto importante per coloro che sono affetti da celiachia. In questo lavoro, abbiamo utilizzato una mistura di estratto di proteasi marina per la digestione della gliadina. Gli enzimi sono stati estratti da epatopancreas di granchio e aragosta; i tessuti sono stati omogeneizzati e centrifugati, effettuata una purificazione grossolana attraverso il metodo di precipitazione di Solfato d'ammonio. Fatto un saggio enzimatico. La digestione è stata compiuta a temperatura bassa. Dopo le digestioni del substrato i peptidi digeriti sono stati analizzati in SDS-PAGE. Osserviamo i frammenti più allergenici sono completamente digeriti dall'azione di ambo gli enzimi di specie marine diverse.

SCALES OF SPATIAL VARIABILITY AND THE USE OF BIOINDICATORS IN SEAGRASS SYSTEMS: AN EXAMPLE WITH BORER POLYCHAETES AND *POSIDONIA OCEANICA* SHOOT DENSITY

Vasapollo Claudio, Gambi M.C.

Stazione Zoologica Anton Dohrn Villa Comunale, 80100, Napoli

Posidonia oceanica (L.) Delile is a seagrass species endemic of the Mediterranean Sea. It forms an extremely productive and complex ecosystem providing a suitable habitat for hundreds of animal and algal species. Recent findings demonstrate that *P. oceanica* beds are characterized by high anisotropy in shoot density at medium (hundreds of m) and small (tens of m) spatial scales with peculiar grow patterns forming nest-like structures. A similar spatial pattern is shown by polychaete borers of the plant sheaths (bases of the old leaves persisting on the rhizome) which represent an unique group of detritivores. They belong to the family Eunicidae with three main species: *Lysidice collaris* and *L. ninetta* (more frequent), and *Nematoneis unicornis* (less frequent). The aim of this work is to evaluate the distribution of these animals at different spatial scales in three *Posidonia* meadows and to evaluate their possible use as indicator of the status health of the meadows. Samples here analyzed were collected at about 15 m depth in summer in three beds off the Ischia Island (Gulf of Naples, Italy) exposed to different degrees of human impact: Lacco Ameno relatively impacted, Scarrupata and Cava relatively pristine. A nested, hierarchical spatial sampling design was used: three sites (~150-180 m apart) per location, two stations (~20-25 m apart) per site, 3 randomly selected plots 1x1 m (~3 m apart) per station and 2 quadrats 40x40 cm (1 m apart) per plot. For each quadrat, shoot density was measured and 20 shoots were collected to evaluate the polychaete borer frequencies. The Index of Borer (IB) was calculated as the % of shoots hosting living polychaetes respect to the whole examined. Results showed significant differences among the three meadows (locations, ANOVA $p < 0.01$) for shoot density. The IB of single borer species varied at site scale for *L. collaris* (ANOVA $p < 0.05$) and only at plot scale for *L. ninetta*. IB calculated for all species varied at site scale only (ANOVA $p < 0.01$). Spearman's rank correlation did not show any relationships between shoot density and borer frequencies. These variation patterns can be related to local environmental differences between beds, as well as to life history traits and metapopulation features of the individual borer polychaete species. The data confirm the shoot density as a good indicator of the status health of the seagrass meadows, while the IB does not result a discriminant between meadows at different impact degree.

BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DI *ARBACIA LIXULA* (LINNEO, 1758)

Visconti Giulia^{1,2}, Riggio S.¹, Gianguzza P.¹

¹ Dip. Di Ecologia, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze Edificio 16, Palermo, Italia;

² Dip. Di Biologia Animale "Reverberi", Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi 18, Palermo, Italia

Nonostante dal 1960 si registri un significativo aumento in Mediterraneo del riccio di mare *Arbacia lixula* (Kempf, 1962, Francour et al.1994, Sala et al.1998), ad oggi poche e frammentarie risultano le conoscenze sulla biologia ed ecologia riproduttiva di questa comunissima specie (Lillie 1915, Fenaux 1975, Regis 1979, George 1990, Tavares et al.2004) unica rappresentante del suo genere nel bacino Mediterraneo. Sia in Mediterraneo che lungo le coste del Brasile, *A. lixula* sembra riprodursi in maniera continuativa durante tutto l'anno (Lo Bianco, 1909; Tavares et al. 2004), situazione che si verifica raramente e solo in alcune specie di echinidi tropicali (Harvey, 1976). Recentissimi studi hanno spesso ipotizzato una stretta connessione tra l'espansione dell' areale di distribuzione di *A. lixula* e la presenza del barren habitat lungo le coste del Mediterraneo, suggerendo così un ruolo determinante di questa specie nella creazione e soprattutto nel mantenimento del suddetto habitat (Gianguzza et al., 2006; Privitera et al., 2008; Guidetti & Dulcic 2007). Alla luce di questi dati risulta necessario approfondire quei meccanismi biologici ed ecologici in grado di regolarne la dinamica di popolazione. Il progetto di dottorato avrà quindi come obiettivo quello di approfondire le conoscenze sulla biologia riproduttiva di *A. lixula*, una specie non target ma il cui pascolo la rende centrale nella comprensione delle dinamiche delle comunità dell'infralitorale superiore (Privitera et al. 2009). Infine verranno anche indagate le relazioni che intercorrono fra i meccanismi riproduttivi e alcuni fattori ambientali (temperatura, pH, disponibilità trofica, etc.) che in generale possono risultare determinanti per il successo di una specie (Byrne, 2009, Clark, 2009, Kurihara, 2008, Kurihara&Shirayama, 2009).