



S.I.E. XXI Congresso della Società Italiana di Ecologia

Riassunti



I limiti dello sviluppo:
beni e servizi ecosistemici,
impatti e gestione



Palermo, 3-6 Ottobre 2011

Università degli Studi di Palermo 



Presentazione del Congresso

I processi di globalizzazione che hanno caratterizzato negli ultimi decenni i paesi industrializzati si sono dovuti confrontare con un'economia basata su sistemi di mercato regolati da logiche capitalistiche, che hanno rivolto scarsa considerazione ai costi sociali ed ambientali.

Il modello di sviluppo si è basato su uno smisurato sfruttamento di risorse naturali e di energia, una sovrapproduzione di rifiuti e un inquinamento tali da rendere il bilancio degli effetti ambientali della globalizzazione economica costantemente in perdita. La dimostrazione sta nel continuo aggravarsi delle problematiche ambientali come la crisi energetica, climatica ed idrica, la deforestazione e la desertificazione, cioè nell'uso delle risorse naturali avulso dai principi di sostenibilità. La consapevolezza di tutto ciò ha portato alla riconsiderazione della globalizzazione in un contesto che ha investito anche il fronte ambientale, innescando un processo di presa di coscienza sui limiti che lo sviluppo si deve porre. Proprio 40 anni fa veniva pubblicato dal Club di Roma il rapporto su "I limiti dello sviluppo", un esercizio sugli effetti che le scelte della società industriale avrebbero determinato sullo sviluppo demografico e l'uso conseguente delle risorse naturali. Quel rapporto oggi può essere considerato un antesignano del concetto di sviluppo sostenibile e, malgrado l'approccio sia stato di tipo catastrofista, risultano molto interessanti le proiezioni sul modo di vivere e di pensare della società. Oggi, a 40 anni di distanza, il XXI Congresso della Società Italiana di Ecologia si propone di fare il punto sulle conoscenze che sono state sin qui acquisite circa il funzionamento del pianeta e sulla relazione tra specie umana e sistemi naturali, provando ad individuare ed a suggerire le strade per un futuro sostenibile. Infatti i processi di globalizzazione che hanno caratterizzato negli ultimi decenni i paesi industrializzati si sono dovuti confrontare con un'economia basata su sistemi di mercato regolati da logiche capitalistiche, che hanno rivolto scarsa considerazione ai costi sociali ed ambientali. Il modello di sviluppo è basato su uno smisurato sfruttamento di risorse naturali ed energia, una sovrapproduzione di rifiuti e d'inquinamento tali da rendere il bilancio degli effetti ambientali della globalizzazione economica costantemente in perdita. La dimostrazione sta nel continuo aggravarsi delle problematiche ambientali come la crisi energetica, climatica, idrica ed agricola, la deforestazione e la

desertificazione, cioè nell'uso delle risorse naturali avulso dai principi di sostenibilità. La consapevolezza di tutto ciò ha portato alla riconsiderazione della globalizzazione in un contesto che ha investito anche il fronte ambientale, innescando un processo di presa di coscienza sui limiti che lo sviluppo si deve porre.

Il Congresso, è organizzato in due sessioni plenarie che affronteranno i seguenti temi:

1. Interazione tra variabilità ambientale, impatti, beni e servizi ecosistemici
2. Cambiamenti globali, life history e risposte ecosistemiche

e nelle seguenti sessioni parallele:

1. Foreste terrestri e marine
2. Processi ecologici
3. Biodiversità e specie invasive
4. Resistenza e resilienza degli ecosistemi al disturbo naturale ed antropico
5. Ecotossicologia
6. Ecologia microbica
7. Recupero ambientale
8. Ecologia del paesaggio
9. Sessione a tema libero

Il convegno rappresenta un'occasione di scambio per tutti coloro che si occupano dello studio, gestione, valorizzazione e conservazione dei beni naturali e naturalistici che potranno confrontarsi su argomenti di rilievo come la tutela e la gestione degli ecosistemi, la sostenibilità dello sviluppo economico e la diffusione e divulgazione delle ricerche scientifiche.

Il Comitato Scientifico e il Consiglio Direttivo
SItE

Comitato Scientifico

Marco Abbiati, Università di Bologna
Alberto Basset, Università del Salento
Lisandro Benedetti-Cecchi, Università di Pisa
Roberto Bertoni, CNR-ISE Pallanza
Sebastiano Calvo, Università di Palermo
Simona Castaldi, Seconda Università di Napoli
Roberto Danovaro, Università Politecnica delle Marche
Fausto Manes, Sapienza Università di Roma
Antonio Mazzola, Università di Palermo
Salvatore Mazzola, IAMC-CNR Capo Granitola
Silvano Riggio, Università di Palermo
Angelo Tursi, CoNISMa
Pierluigi Viaroli, Università di Parma

Comitato Organizzatore

Antonio Mazzola (Presidente), Università di Palermo
Sebastiano Calvo, Università di Palermo
Renato Chemello, Università di Palermo
Paola Gianguzza, Università di Palermo
Placido Iudicello, Università di Palermo
Marco Milazzo, Università di Palermo
Carla Orestano, Università di Palermo
Domenico Ottonello, Università di Palermo
Silvano Riggio, Università di Palermo
Gianluca Sarà, Università di Palermo
Salvatrice Vizzini, Università di Palermo

Volume a cura di:

Paola Gianguzza e Renato Chemello

© Società Italiana di Ecologia (2011)

Sede legale: Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma.

Letture plenarie

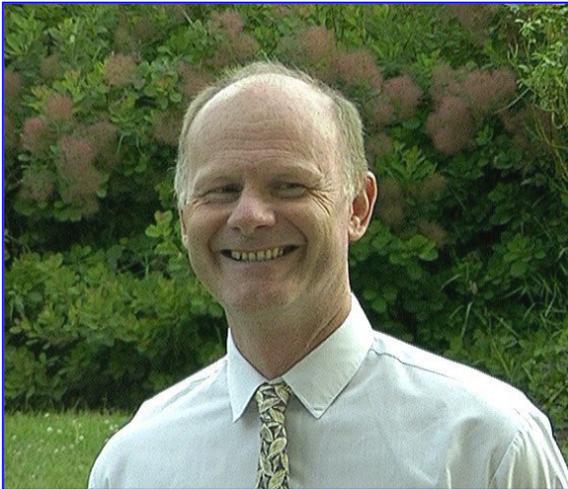
LP1-Global progress with Marine Protected Areas and Why the new Chagos Marine Protected Area is important

Charles R.C. Sheppard

Life Sciences University of Warwick Biological Sciences Coventry CV4 7AL

email: Charles.Sheppard@warwick.ac.uk

We all think we know what a Marine Protected Area is, and what it is for, but there are several categories of MPA which provide for different roles, and many views about them which range from strongly supportive, to



strongly opposed. The IUCN definition is as good as any other: “A clearly defined geographical space, recognised, dedicated and managed, through legal or other effective means, to achieve the long-term conservation of nature with associated ecosystem services and cultural values”. There is also the phenomenon of ‘Paper Parks’, namely areas

which are declared to be protected, but whose biological condition shows that they most clearly are not.

After about 125 years there are now over 100,000 terrestrial Protected Areas, which cover 13% of land and shore, exceeding the 10% target set 20 years ago.

The need for Marine Protected Areas

For the sea, in contrast, the situation is failing. Put another way, we are failing. For a long time, scientists have been estimating what proportion of ocean needs to be protected in order to secure the ocean’s sustained ability to support life in both sea and land (politicians tend to forget, if they ever knew, that it is the oceans that support life on land, not the other way

around). The amount estimated has risen gradually, and today stands at around 30%. Many of us call this the 'One Third Rule'.

Many piecemeal mechanisms for marine conservation have been tried, and continue to be applied, the most common one being that although an area is declared to be an MPA certain activities such as fishing are permitted to continue. But fishing exemptions are bizarre because fishing is perhaps the most ecosystem distorting activity of all (other than simple burial under landfill) so such a 'partial use MPA' becomes an 'area protected from some things but not the most important ones', and commonly they have failed to achieve anything important. Other mechanisms include large bodies of fisheries laws which address quotas, size of net mesh, use of steel or nylon line, timing of fishing, rotation of closed areas, and so on, which pacify ill informed politicians and their constituents but which have led to the continual collapse of most benthic and pelagic marine habitats in the oceans. It has been realised around the world that these partial measures have failed – a doubter need look no further than the statistics of tuna collapse, areas trawled to destruction, and many others. Thus, one body of 250 leading scientists have called in one output of the Pew Global Ocean Legacy programme for greatly increased total protection without special sector exemptions(<http://www.globaloceanlegacy.org/>).

A note of desperation has started to appear in our wording of the above and other statements.

Several bodies have now set targets felt to be essential to ocean ecosystem survival:

- CBD: 10% of EEZ (about 5% of the oceans) totally protected by 2010, revised to 2020 because we failed to make 2010
- World Parks Congress: 20% of World Ocean totally protected by 2012
- WSSD: a global network of comprehensive, representative and effectively MPAs by 2012
- OSPAR: ecologically coherent network of well-managed MPAs by 2010
- Many others, including WHC, MAB, Ramsar, UNCLOS and IMO.

The stated targets will not be achieved for many years, and all of them are all overdue. Meanwhile we also have estimates of what temperature rise will do to tropical reef life, what ocean acidification will do and to those systems which calcify (many plankton, for example, from polar to tropical

regions), and many other measures regarding other aspects such as pollution, eutrophication and similar. These show much closer dates for catastrophe than the targets for protection as shown above. This is despite there being over 4,300 MPAs of various kinds today, covering <3 million km², which is only 0.65% of the oceans, not the 10-20% needed. At this rate, to fulfil the target coverage, we would need tens of thousands more MPAs, each with their own bureaucracies, caveats, exclusions, and privileges for sectors whose effective special pleading gains them exemption.

Tens of thousands more small MPAs (whose median size is <2 km²), can have local importance of course, but cannot make sufficient impact on the global need. Thus there are (at least) two schemes for a smaller number of very large MPAs to augment this: one being the Global Ocean Legacy programme of the Pew Trusts group, the other being 'The Big Ocean Network', just formed, which is so far a rather *ad hoc* set of meetings for those involved in very large MPAs whose size is > 250,000 km², (or more than 100 times greater than the median size of existing MPAs).

The Chagos MPA

The targets needed (and signed up to) have led to the British government's intent to conform to scientific recommendations, and for domestic purposes has led to the new Marine Bill which covers MPAs around Britain. Also, in April 2010, the Government declared the British Indian Ocean Territory (whose geographical name is the Chagos Archipelago) to be a no-take marine protected area covering > 500,000 sq km. This is currently the largest in the world. It contains within it about 55 small islands whose area totals only about 60 sq km, and it also contains about 60,000 sq km of shallow coral reefs including many completely submerged atolls and banks. The remainder of the area is deep water.

Part of one atoll in the south (Diego Garcia) is occupied by a US Navy Support Facility, but the rest of the atolls (and the rest of Diego Garcia) are uninhabited. Formerly coconut plantations, some of these closed in about 1950 for economic and social reasons, and the remainder closed in the early 1970s, around the time when the area became British Indian Ocean Territory.

Chagos' marine condition is extremely good, probably because it has been uninhabited for 40 years, which corresponds to the period when most

marine system decline has taken place. It lacks local disturbances from human habitation, and has survived the ravages that have afflicted most other Indian Ocean reefs and coastal areas. It was affected by the global ocean warming of 1998 when most shallow corals in the Indian Ocean bleached and died, but it does not suffer from all of the usual human impacts such as overfishing, sewage, shoreline construction and others, and its condition bounced back very rapidly. Today, its condition is such that it now contains about 50% of all reefs in the Indian Ocean remaining in good condition. Results will be shown of several aspects of the reef life there, which are in a condition not seen in most places for 50 or 100 years. Results will also show the genetic connectivity between Chagos and elsewhere, emphasising its importance at a regional or oceanic level. Management measures for the area are being developed. In some ways this is made simpler by the absence of a local population who live off that environment (food in the military facility is all imported), but is made more difficult because the area is huge so surveillance for poaching is difficult, especially as human pressures from some poorer countries of the Indian Ocean is considerable. But closure of all the territorial area of >500,000 km² is very likely to bring benefits to pelagic components as well.

Opposition to this and other MPAs

There is controversy surrounding this MPA, as with many others. Something that is so obviously needed is commonly misunderstood or opposed, sometimes deliberately and especially by vested interests. Opposition to the MPA comes mainly from three sources: the tuna fishery which is now prohibited from fishing there, from the Mauritian Government who claim the area, and also from some of the displaced people who are suing the government in complex ways. The latter were removed nearly 40 years before the MPA was created, but if courts permit former Chagos residents to return, then modifications to the MPA regulations will need to be considered. Finally, aspects of the opposition and its effectiveness are discussed.

LP2-Life History and Climate Change: The Good, the Bad and the Ugly

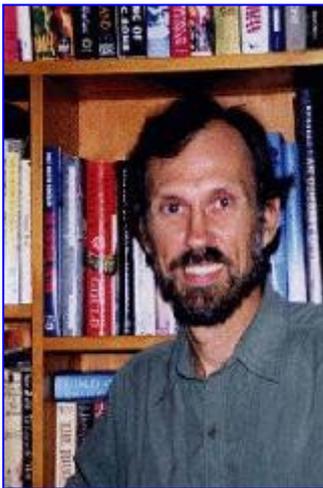
Derek. A. Roff

University of California Riverside, CA 92521

email: derek.roff@ucr.edu

Environmental heterogeneity is an obvious and ubiquitous feature of the natural world.

Such variation necessarily imposes strong selection on organisms to evolve appropriate mechanisms of adaptation. Given the rapid change in the global climate, which includes changes in both the mean and variability of temperature, precipitation etc., an understanding of the processes that enable organisms to persist under conditions of rapid change is of paramount importance in planning conservation and natural resource management strategies. Adaptations involve life history factors that enable organisms to avoid unfavourable conditions and adaptations that



enable organisms to maintain homeostatic balance over such periods. Both types of adaptation involve genetic change and phenotypic plasticity. Which of these mechanisms predominates depends to a large extent not upon the mean environment but the variability in the environment. To illustrate this I present two models, one illustrating the impact of environmental variability on population persistence and the second on the evolution of phenotypic plasticity in resource allocation to migration versus reproduction. Climate change is resulting in a rapid change in the mean

climate and its variability. Adaptation to these changes requires rapid evolutionary responses. But are organisms capable of such a rapid change? I shall discuss this question from a theoretical and empirical perspective. To illustrate the potential for rapid evolutionary change or its lack I shall consider several case studies, including the rapid evolution of changes in migratory patterns of four bird species, the blackcap, Canada geese, the American robin and the Cardinal. Other examples to be discussed are the rapid loss of diapause capability in many insect species, the potential for

the evolution of migration changes in insects, the evolution of morphological and life history changes in the face of altered resources in the soapberry bug and guppies. All of these examples illustrate the ability of populations to respond rapidly to changes in their habitat by both by genetic and phenotypic responses. Cases in which failure to adapt have not been as well studied but plausible examples include the failure of various plant species to persist after the introduction of alien species, e.g. the Chestnut blight and Dutch elm disease. An inability to migrate to new habitats is likely to be a major factor in the long term persistence of some populations. Plausible examples include the loss of "island" habitats such as those on various mountain tops and the likely inability of large mammals, such as the polar bear, to alter their life histories to changes in their habitats. Finally I consider the possible future fate of various species of animals and plants in Italy as a consequence of climate change.

Parte I Comunicazioni Orali

**Sessione Plenaria 1: Interazione tra variabilità ambientale,
impatti, beni e servizi ecosistemici**

Effetto del traffico nautico sull'attività di fertilizzazione da nutrienti (C, N e P) svolta da *Chromis chromis*

Bracciali^{1,2} C., Sarà, G.²

¹ Dipartimento di Biologia Animale, Università di Torino, via Accademia Alberatina 13, 10125 Torino, Italia

² Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, Viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italia.

Corresponding author: claudiabracciali@gmail.com

Uno dei principali effetti dell'inquinamento acustico sugli organismi marini è l'induzione di reazioni di fuga con conseguente perdita di *habitat*. *C. chromis* è una specie bento-pelagica che preda in colonna d'acqua e tramite la defecazione rappresenta un importante *by-pass* di nutrienti per i popolamenti bentonici. Qui presentiamo un modello sviluppato con dati sperimentali raccolti nell'ambito di un progetto sugli effetti del rumore sugli ecosistemi marini nell'AMP di Capo Gallo (Sicilia). E' stato stimato che ogni passaggio di imbarcazione causa una interruzione dell'alimentazione della durata media di 23 secondi con una perdita di circa 3 atti di predazione al minuto su 8.6 atti totali registrati in assenza di rumore. I censimenti di traffico nell'AMP effettuati nel 2007, hanno permesso di mettere in evidenza che il 39.1% della popolazione di *Chromis* della Zona B dell'AMP è affetto da inquinamento acustico. Da dati bibliografici è stato stimato che oltre 12 milioni di individui, i.e., ossia quanti individui si concentrano nelle aree dell'AMP, in assenza di rumore, consumerebbero circa 104 miliardi di copepodi al giorno, re-immettendo nell'ambiente circostante il 52.7% di C, il 91.7% di N e l'89.0% di P assorbiti con la dieta. La perdita di *habitat* alimentare, che in questa specie si verifica con la polarizzazione della *shoal* verso il fondale, determina una riduzione giornaliera del 7.88% nell'apporto di C, del 13.71% in quello di N e del 13.32% per il P. A causa di questa deviazione comportamentale indotta dal traffico nautico, nella Zona B ogni giorno vengono persi 41.6 Kg di C, 16.7 Kg di N e 1334 Kg di P, per circa due mesi della stagione balneare estiva in cui il traffico si cronicizza.

Scale and “ecological” dependence of Ecosystem Services evaluation: spatial extension and economic value of freshwater biomes in Italy

Di Sabatino A., Coscieme, L., Vignini, P., Miccoli, F.P., Lombardo, P., Cicolani, B.

Dipartimento di Scienze Ambientali, University of L’Aquila. Via Vetoio, Coppito 67100 L’Aquila, Italy

Corresponding author: antonio.disabatino@univaq.it

Using land cover datasets derived from satellite imagery as a proxy for ecosystem services (ES) evaluation generates a series of technical problems mainly related to the scale dependence and the resolution to which spatial data are acquired. Small sized, highly fragmented and almost linearly extending ecosystems such as wetlands, streams and rivers are particularly underestimated when coarse resolution land cover datasets are used. However, even at finer resolution, a large fraction of the economic value provided by freshwater ecosystems may not be adequately captured by remote sensed data because, other than technical and methodological problems, the provision of many freshwater services is strictly dependent on the interactions and contacts of these ecosystems with contiguous environments. We analyzed the effectiveness of the CORINE Land Cover (CLC) dataset to represent the spatial extension and the economic value of freshwater biomes in Italy, with emphasis on rivers and streams. Using the georeferenced national hydrographic network database and applying a stream buffer of variable width (in relation to stream size) to more than 20,000 water courses, we demonstrated that less than 10% of the estimated surface (600,000 hectares) is captured by the CLC dataset with a distorted and erroneous representation of land cover mosaics and ES spatial patterns at local, regional and national scale. The study also demonstrates that running waters alone provide annually an equivalent of 7 billion dollars and contribute to almost doubling the Italian natural capital.

Servizi ecosistemici nell'ambiente marino e differenze fondamentali con l'ambiente terrestre

Maltagliati F., Castelli, C., Cognetti, G.

Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa, Italia

Corresponding author: fmaltagliati@biologia.unipi.it

Lo studio dei servizi ecosistemici (SE) e soprattutto delle modalità mediante le quali essi vengono forniti nell'ambiente marino è un argomento relativamente recente e che merita attenti approfondimenti, al fine di una pianificazione efficace di misure di conservazione della biodiversità marina in un quadro di sviluppo sostenibile.

È noto che il primo passo da fare nell'approccio conservazionistico basato sui SE richiede l'identificazione degli agenti che forniscono tali servizi (i *service providers*) e la comprensione delle varie componenti e dei processi coinvolti, inclusi i fattori ambientali chiave e le scale spazio-temporali sulle quali essi agiscono. Una caratteristica generale che emerge dal confronto dell'ambiente marino con quello terrestre, è che, nel corso degli anni, la biodiversità terrestre è stata più profondamente alterata rispetto a quella marina. Ne consegue che nell'ambiente terrestre essa è in grado di giocare un ruolo minore nella fornitura dei SE rispetto alla controparte marina.

Un aspetto generale di notevole importanza è che nell'ambiente terrestre, soprattutto nei paesi sviluppati, il modello di organizzazione del territorio prevede una matrice di paesaggio alterato dall'uomo, con frammenti di biodiversità originaria. Al contrario nell'ambiente marino il modello generale prevede che le attività umane vengano svolte nei frammenti e che la matrice sia rappresentata dalla biodiversità originaria. Dal punto di vista gestionale, ne consegue che l'ambiente marino richiede piani di conservazione che non necessariamente coincidono con quelli per l'ambiente terrestre.

Sviluppo della "Sea Use Map" come strumento di supporto alla pianificazione della fascia costiera

Marcelli M., Frattarelli, M. F.

Laboratorio di Oceanologia Sperimentale ed Ecologia Marina, Università della Tuscia, molo Vespucci porto di Civitavecchia, 00053 Civitavecchia (RM), Italia

Mare e fascia costiera sono caratterizzati dall'uso multiplo delle risorse naturali che coesistono nello stesso ambito geografico ricco, peraltro, di habitat di pregio assoluto e di elevata biodiversità. Pesca, turismo, industrie, traffico marittimo, conservazione della natura, rappresentano una parte degli usi, alcuni esclusivi, dello spazio marino e costiero.

Sebbene il concetto di sviluppo sostenibile sia ormai accettato, spesso l'uso esclusivo dello spazio contrasta con la conservazione delle risorse. Alcuni usi infatti, determinano la distruzione delle risorse naturali senza che il loro valore sia stato considerato. Da Costanza '97 in poi altri hanno tentato di computare il valore delle risorse naturali, ma nel frattempo l'evoluzione delle tecnologie ha introdotto nuovi usi variando l'equilibrio fra i differenti "competitori".

Sfruttamento in alto fondale degli idrocarburi, coltivazione mineraria in piattaforma e produzione di energia da fonti rinnovabili marine, in quanto usi esclusivi, generano la necessità di riconsiderare il conflitto di usi ed estendono i principi di tutela almeno a tutta la piattaforma continentale.

È irrisolta la messa a punto di un metodo oggettivo per valutare il miglior uso di una determinata risorsa in un definito ambito geografico, considerandone anche la rilevanza ecologica. Qualsiasi metodo non può che ovviamente prescindere dalla organizzazione sistematica ed omogenea della conoscenza.

Per questi motivi si è iniziato lo sviluppo della "Sea Use Map", uno strumento volto a supportare un approccio integrato alla pianificazione degli usi del mare. Si presentano quindi i risultati di un primo studio effettuato a Civitavecchia, il cui mare, di elevato pregio naturalistico, ospita numerosi usi, alcuni dei quali esclusivi, e vede anche l'affacciarsi dello sfruttamento delle energie rinnovabili marine.

Pianificazione locale e valutazione integrata della sostenibilità

Sala S., Castellani, V.

¹Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano.

Corresponding author: valentina.castellani1@unimib.it

La Valutazione Ambientale Strategica nasce dalla consapevolezza che i processi di pianificazione territoriale necessitano di essere supportati da una valutazione delle ricadute ambientali a lungo termine delle linee strategiche adottate. La valutazione viene generalmente effettuata tramite un set di indicatori che, sulla base delle condizioni attuali, permettono di valutare gli scenari di impatto a medio e lungo termine del piano/programma oggetto di valutazione.

Affinché tale valutazione sia un efficace supporto alla pianificazione è importante considerare alcuni aspetti che il dibattito sulla sostenibilità sta sempre più portando all'attenzione. Gli scenari di evoluzione dell'impatto ambientale relativo ad un territorio sono, infatti, frutto di un'interazione tra contesto ambientale (locale e globale), interventi (infrastrutture, costruzioni etc) e comportamenti (gli stili di vita, di consumo, di mobilità) dei cittadini. Al fine di proporre una valutazione integrata di questi aspetti, il presente studio presenta una metodologia che affianca agli indicatori della VAS, alcuni indicatori compositi (l'impronta ecologica dei consumi dei cittadini e il bilancio della CO₂ dell'area in esame) in grado di supportare la valutazione dello status quo e degli scenari futuri. Il caso studio illustrato nel presente contributo riguarda l'applicazione di questo approccio nella VAS del Piano di Governo del Territorio di quattro piccoli comuni della Provincia di Sondrio. L'applicazione ha evidenziato alcuni limiti ma anche alcuni punti di forza della metodologia integrata, tra cui la possibilità di mettere in evidenza il limite nella disponibilità delle risorse e la facilità di comunicazione dei risultati.

Sessione Plenaria 2: Cambiamenti globali, *life history* e risposte ecosistemiche

Effects of wildfires on *Pinus halepensis* Mill ecophysiology inferred from tree-rings isotopic and anatomical analysis

Battipaglia¹ G., De Micco, V.², Fournier, T¹., Aronne, G²., Carcaillet, C.¹

¹Centre for Bio-Archaeology and Ecology, École Pratique des Hautes Études, Botanical Institute, University of Montpellier 2, F-34090 Montpellier, France

²Laboratory of Botany and Reproductive Ecology, University of Naples Federico II, via Università 100, I-80055 Portici (Naples), Italy

Corresponding author: giovanna.battipaglia@univ-montp2.fr

In Mediterranean ecosystems forest fires have been modeling the landscape since the Pleistocene era. Consequently, trees inhabiting those fire-prone areas have developed adaptive traits or life-history strategies to survive and recover after fire events. The knowledge of post-fire plant responses become essential in forest management especially in the sight of the increased risk of fires expected in Mediterranean Europe due to climate change.

In this study we investigate temporal patterns of post-fire dynamics in *Pinus halepensis* Mill. stand, Southern France, where frequent fires occurred. Tree-ring width, isotope composition and anatomical traits are analyzed in the period before and after fires to gain ecological responses of trees to heat-related damage. Carbon and oxygen isotopic composition of wood rings provides insight into the ecophysiological processes involved in the response of trees to past fires. In particular the combined analysis of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ in tree rings highlights the effect of fire events on stomatal conductance and on its interaction with photosynthetic rate. Furthermore, the morphology of fire scars, the vessel size interpretation and the presence of particular anatomical features are considered an important source of hidden information on survival mechanisms at level of cambial activity.

Preliminary results show a considerable change in tree-ring growth after fires with the occurrence of narrow tree rings and of missing rings. Anatomical and isotopic composition of the fire stressed trees added new insights on the hypothesis that fire affects also the physiological processes of the surviving individuals.

Preliminary results on the effects of hard defence structures and seasonal management on intertidal sandy shores of the Northern Adriatic Sea

Colangelo M.A., Bozzeda, F., Cirelli, G., Fini, E., Masuccio S., Verbeek L., Bini A., Ceccherelli, V.U.

Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale, Università di Bologna e Centro Interdipartimentale per le Scienze Ambientali di Ravenna, Università di Bologna – Via S. Alberto, 163, 48123 Ravenna, Italy.

Corresponding author: marina.colangelo@unibo.it

The present investigation is part of the EU-FP7 THESEUS. The main objectives of this study are i) to compare changes in beach ecosystems defended or undefended by hard artificial structures and ii) to evaluate the effect of building artificial dunes by taking sand from the intertidal zone of the beach by bulldozing the area. Three beaches were chosen: Cesenatico, impacted by erosion against which hard defence structures have been built since long time and artificial dunes are usually added every year at the end of the tourist season; Cervia, without hard artificial structures, but subjected to building of artificial dunes; Lido di Dante, natural beach with a typical sea shore profile and the presence of pristine sand bars on the back. Four sampling times were scheduled at each location: two without and two with artificial dunes. At each location and time 3 replicated transects, perpendicular to the shoreline, were randomly selected. At each transect, 3 sites at High, Medium and Low tide were set and at each tidal level 2 replicate samples of both meio and macrofauna and of environmental variables were taken. Only preliminary data from the first two sampling campaign have been analysed. Both meio- and macrofauna community structures changed depending on beaches, tidal level and time. Relationships between invertebrate communities and environmental variables (TOM, particle size, beach slope and exposure) and indices of beach morphodynamic features have been explored.

Fuzzy Bayesian Ecological Model (FBEM): un approccio metodologico per la modellazione numerica di evoluzioni ecosistemiche dovute a “climate change” su larga e piccola scala

Bozzeda¹ F., Colangelo, M.A.¹, Zanuttigh, B.², Bagli, S.², Ceccherelli, V.U.¹

¹C.I.R.S.A. - Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali in Ravenna
Università di Bologna - Via S. Alberto 163, 48123 Ravenna (Italy)

²DICAM – Università di Bologna

Corresponding author: fabio.bozzeda2@unibo.it

Nell'ambito del progetto THESEUS (THESEUS-Innovative technologies for safer Europeans coasts in a changing climate) si intende utilizzare il “Fuzzy Bayesian Ecological Model” (FBEM) per modellizzare le risposte ecosistemiche ad eventi estremi dovuti al “climate change”. IL FBEM è l'applicazione a tematiche ecologiche, di una metodologia generale per la rappresentazione numerica di un sistema complesso di variabili. Un sistema si definisce complesso perché caratterizzato da un alto numero di componenti e da un alto livello di connettività. L'habitat intertidale è un sistema complesso ed è il primo recettore delle variazioni idrodinamiche dovute al climate change. La sua complessità ricade sulla variabile bentos producendo dinamiche non lineari a cui va associato un altissimo livello d'incertezza. All'interno dell'habitat intertidale la macro- e meiofauna bentonica sono state individuate come primi indicatori complessi delle variabili fisico-chimiche e morfodinamiche. Il modello è composto da una fase di apprendimento in cui vengono ricostruite le dinamiche fra le variabili sotto forma di probabilità condizionate e in base a queste, su un nuovo set di dati ambientali (modelli, osservazioni successive o distanti spazialmente), FBEM calcola la risposta della variabile biologica secondo le nuove variazioni ambientali osservate. L'utilizzo congiunto del FBEM e di modelli climatologici permetterà di costruire scenari dell'evoluzione degli habitat impattati dal “climate change” e/o da attività antropiche.

Comunità macrobentonica ed interstiziale: prime indagini nel Rio Saldura (Malles Venosta, BZ)

Folegot¹ S., Tappeiner, U.^{1,2}, Bottarin, R.¹

¹Istituto per l' Ambiente Alpino, EURAC research, viale Druso 1, 39100 Bolzano, Italia,

^{1,2} Istituto di Ecologia, Università di Innsbruck, Sternwartestr. 15, 6020 Innsbruck, Austria

Corresponding author: silvia.folegot@eurac.edu

Gli ecosistemi di acqua dolce, anche quelli sottoposti a minimi impatti antropici, si trovano sempre più frequentemente ad affrontare i possibili effetti dei cambiamenti climatici. Il processo chiave, soprattutto nei corsi d'acqua alpini, risulta essere lo scioglimento delle nevi, che negli ultimi anni mostra variazioni quantitative e cambiamenti temporali.

In questo studio è stato esaminato il Rio Saldura, torrente perenne di origine glaciale (emissario sinistro del fiume Adige) dislocato in una zona fra le più aride delle Alpi.

Per la prima volta, in quattro stazioni individuate a distanza crescente dal ghiacciaio vengono analizzate mensilmente la comunità di macroinvertebrati bentonici e del meiobentos interstiziale. Le analisi biotiche sono integrate da analisi chimico-fisiche effettuate su campioni sia di acqua superficiale, sia di acqua interstiziale prelevati ad una profondità di 30 cm sotto l'alveo sommerso. Le relazioni fra i due comparti biotici, la distribuzione longitudinale delle comunità e gli effetti del ciclo stagionale di espansione-contrazione del Rio Saldura sono lo scopo di questo studio.

In concomitanza con il picco dello scioglimento delle nevi, caratterizzato da valori di portata, torbidità, nonché di nutrienti più che raddoppiati, si può osservare un drastico calo del numero di individui bentonici ed una variazione stagionale nei taxa. L'ambiente interstiziale sembra invece rappresentare una zona rifugio soprattutto per le larve d'insetto, che riescono in questo modo ad evitare condizioni superficiali più avverse godendo invece di condizioni chimico-fisiche e morfologiche più stabili e costanti.

Il cambiamento climatico globale reduce la fitness della prole in specie marine litorali: risultati di uno studio integrato su

Carcinus aestuarii

Giomi¹F., Bartolini, F.², Barausse, A.³, Pörtner, H.¹

¹Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research, Department Integrative Ecophysiology, Am Handelshafen 12, 27570 Bremerhaven, Germany. *

²Department of Evolutionary Biology "Leo Pardi," University of Firenze, via Romana 17, I-50125 Firenze, Italy.

³ Environmental Systems Analysis Lab, DPCI, University of Padova, via Marzolo 9, 35131 Padova, Italy.

Corresponding author: Folco.Giomi@awi.de

L'integrazione di serie storiche con studi empirici della risposta specifica e della tolleranza a stress ambientali costituisce lo strumento ideale per comprendere gli effetti del cambiamento climatico globale sulla dinamica di popolazioni. In questo studio abbiamo combinato i due approcci per indagare gli effetti di anomalie climatiche su una specie euriterma litorale, *Carcinus aestuarii*. Esperimenti in laboratorio sono stati condotti per stimare la risposta termica degli embrioni, in quanto l'ipotesi prevede che lo spettro di tolleranza delle specie possa essere più limitato in specifici stadi ontogenetici che rappresenterebbero le fasi di sviluppo più vulnerabili a seguito delle fluttuazioni ambientali. Realistici eventi di riscaldamento globale e di ondate di calore sono stati simulati su femmine recanti uova a diversi stadi di sviluppo. Tutti gli esperimenti hanno evidenziato una notevole variazione della risposta tra gli stadi di sviluppo e in particolare hanno mostrato come le prime fasi ontogenetiche siano più sensibili alle variazioni climatiche, mostrando risposte metaboliche estreme ed anomale. Parallelamente sono state analizzate e modellate le serie storiche di temperature e popolazione di femmine in fase riproduttiva nella laguna di Venezia dal 1945 al 2010. L'andamento della popolazione di femmine riproduttrici risultano essere correlate negativamente rispetto agli eventi climatici estremi.

CO₂ vents areas show effects of ocean acidification on benthic rocky shores assemblages

Graziano M.^{1,2}, Hall-Spencer, J.M.³, Pecoraino, G.⁴, Chemello, R.¹, Milazzo, M.¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo. Via Archirafi, 28 90123 Palermo, Italia. ² CNR-Institute of Atmospheric Pollution Research, UNICAL-Polifunzionale 87036 Rende, Italia. ³ Marine Biology and Ecology Research Centre, University of Plymouth, Drake Circus, Plymouth, PL4 8AA. UK. ⁴ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, via Ugo La Malfa, 153 90146 Palermo, Italia.

Corresponding author: mggraziano@gmail.com

Ocean acidification due to anthropogenic carbon dioxide emissions is considered a global threat to marine biodiversity. Laboratory studies show highly variable short-term organism responses and very little is known about its ecosystem effects. Areas with naturally high levels of CO₂ can help us to achieve a better understanding of this issue, but few studies have used this approach. Here we build on this approach to test hypotheses (i) do increases in CO₂ levels result in predictable changes in benthic biodiversity and difference in calcifying grazers? and (ii) do different CO₂ vents areas have similar shifts in benthic community structure along pH gradients? We assessed the composition and structure of intertidal benthic assemblages and grazers density (*Patella* spp. and *Osilinus* sp.) using visual census of quadrats along a pH gradient caused by CO₂ vents off Vulcano (NE Sicily) and Pantelleria (NW Sicily). Multivariate analyses showed that in both cases sessile benthic biodiversity and community composition exhibited significant shifts as CO₂ levels increased causing mean pH 8.16 to drop to mean pH 8.01 and 7.61 at Vulcano stations and mean pH 7.75 and 7.48 at Pantelleria stations. Acidified stations were characterized by low grazer densities, dominance of turf algae and absence or low coverage of coralline algae, while at the reference sites coralline algae like *Jania rubens* and *Neogoniolithon brassica-florida* were abundant.

Models for Alpine ibex (*Capra ibex ibex*) survival: the role of senescence

Mignatti¹ A., Casagrandi, R.¹, Provenzale, A.², von Hardenberg, A.³,
Gatto, M.¹

¹Dip. di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano, Milano

²Institute of Atmospheric sciences and Climate, CNR, Torino

³Alpine Wildlife Research Center Climate, Gran Paradiso National Park, Valsavarenche (Ao)

Corresponding author: mignatti@elet.polimi.it

The population dynamics of long-lived animals is determined by some main factors: density, sex, age, and environmental conditions. However, in ungulates age structure is seldom considered in detail because age-specific counts are difficult to perform. The Alpine ibex counts in Gran Paradiso National Park are the longest continuous series for mountain ungulates and report four classes: kids, yearlings, adult males and adult females. They show interesting trends in the last 30 years: the population had a rapid growth during 1980s and the early 1990s, followed by strong decrease until nowadays. Models proposed in the literature do not consider a finer age-structure and fail in reproducing these trends. It is in fact known that the survival of both adult males and females decreases with age (senescence). We thus develop models for adult survival that consider not only the dependence on density and winter snow depth but also that on age. The structure is reconstructed by considering several cohorts of counted yearlings. We compare different senescence functions (Gompertz, Weibull or no-senescence) and different dependencies on snow and density and select the best models using information criteria (*AIC*, *BIC*). Best models for female survival always include senescence and interaction between snow and density. The best models for male survival always include the effect of snow depth and alternatively density dependence or senescence. This shows that the two latter factors have similar effects that are difficult to discriminate without more detailed data.

Boschi e parchi mitigano il rischio desertificazione in Sicilia

Piccione V., Veneziano, V., Bonanno, G., Lo Giudice, R., Duro, A.

Dipartimento di Biologia Marcello La Greca, sez. Botanica, Laboratorio di Cartografia, via A. Longo 19, 95125 Catania, Italia,

Corresponding author: v.piccione@unict.it

La Sicilia dispone di una cartografia bi-temporale del rischio desertificazione (Piccione *et al.*, 2009) dalla quale emerge, a distanza di 50 anni, una riduzione del rischio dal 75% delle classi *critico*, di cui il 44% in *critico3*, nel primo periodo, al 61% delle classi *critico*, di cui il 37,7% in *critico3*, nel secondo. I territori in classe *non minacciato* passano dal 4,5% del primo periodo al 12,7% del secondo.

Il miglioramento è imputabile alla riuscita gestione del territorio; soprattutto, nelle aree che ricadono nei confini dei parchi regionali e nelle aree boscate.

Nel Parco dei Nebrodi i territori in classe *non minacciato* passano dal 31,5% all'85,1% e si azzerano i territori delle classi *critico* (dal 49,8% all'1,3%); nel Parco delle Madonie si incrementano i territori in classe *non minacciato* (dal 17,5% al 56,2%) a scapito di quelli nelle classi *critico* (dal 45,2% al 5,4%); nel Parco dell'Etna la classe *non minacciato* passa dal 26,3%, del primo periodo, al 53,2% del secondo. La differenza di 26,9% è strappata ai *no data* che, nel primo periodo, incidono per il 36,3% e, nel secondo, il 15,5%.

Quanto alle aree boscate: se il bosco si è mantenuto nel tempo, il 99,1% del territorio ricade nella classe *non minacciato*; se non presente nella prima metà del secolo, il 61,7% del territorio ricade nella classe *non minacciato*, le classi *fragile1-2-3* incidono per il 20,4% e le classi *critico1-2-3* per il 9,9%; se il bosco era presente ed è venuto meno definitivamente, il 34,3% del territorio ricade nella classe *non minacciato*, le classi *fragile1-2-3* incidono per il 25,3% e le classi *critico1-2-3* per il 26,8%.

Energy and life history theory to predict ecological responses of marine organisms in the Mediterranean Sea in a context of global change

Sarà G., Bracciali, C., La Manna, G., Lo Martire, M., Montalto, A., Palmeri, V., Ribaldo, C., Rinaldi, A.

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, Viale delle Scienze Ed. 16, Italia

Corresponding author: gianluca.sara@unipa.it.

Energy is the key-factor to understand the ecological success of a species in a context of global change. Indeed, successful populations persist over time if individuals can manage sufficient energy to maintain structures, growth and reproduce throughout their whole life cycle. The prime effect of global change factors (e.g., increasing temperature, ocean acidification, sea level rise and chemical, physical and noise pollution) is to affect the amount of energy available to individuals of a population by altering the common patterns of functional trait's expression. If most individuals of a population obtain less energy than usual standards, that population will decline. Reduced amount of energy may involve individuals adopting trade-offs between reproduction and survival if they have an impaired ability either to obtain food from the environment or to manage energy from ingested food. Here we combine first principles of the biophysical ecology and energy budget models to predict the effect of global change factors on the amount of energy manageable by marine ectotherms like invertebrates and fish. In particular, we show how the increasing temperature and ocean acidification affect functional traits (adult body size and/or egg number) and general performance of marine invertebrates (e.g. bivalves) and fish living on rocky (intertidal pools) and soft bottom habitats (lagoons and ponds). We will use this basal information to obtain prediction about the geographic range of our target species.

A user-friendly tool for the conservation management of European eel fisheries

Schiavina M.¹, Bevacqua, D.², Melià, P.¹, Crivelli, A.J.³, Gatto, M.¹, De Leo, G.A.²

¹Dip. di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano

²Dip. di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Parma

³Station Biologique de la Tour du Valat, Le Sambuc, France

Corresponding author: m.schiavina@gmail.com

The European eel stock is declining since the late 1970s. Recruitment is currently less than 10% of its original level and the species is critically endangered. In 2007, the European Commission issued a Regulation (1100/2007) to establish measures for the recovery of the stock by reducing anthropogenic sources of mortality (e.g. fisheries and man-made barriers). The Regulation requires that each Member State develops appropriate management plans to ensure a spawner escapement of at least 40% of pristine levels from each river basin. Given the complexity of eel life cycle and the large geographical variation in life-history traits, it can be very difficult in practice to assess the effectiveness of different management options, especially where available data are not sufficient to develop a site-specific demographic model. As a consequence, there is an urgent need for easy-to-use tools to help decision makers and fishermen associations assessing the performances of different policies. Based on the current knowledge about eel biology, we developed a user-friendly software implementing a detailed demographic model capable of accounting for the major features of eel life history. The software estimates spawner escapement and fishing yield on the basis of easily obtainable data on local environment and fishing effort in a given site, and compares them with an estimation of potential escapement under pristine conditions. It can provide fishermen and decision makers with a useful tool to explore the trade-off between conservation and socio-economic objectives.

Effects of temperature rising and ocean acidification on reproductive success in the sea urchin *Arbacia lixula* (L.)

Visconti G.¹, Butera, E.¹, Gianguzza, F.², Gianguzza, P.¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Sezione di Ecologia, Università di Palermo, Via Archirafi, 22 – 90123 Palermo.

²Dipartimento di Scienze e Tecnologie Molecolari e Biomolecolari (STEMBIO) V.le delle Scienze, Ed. 16 90128 Palermo

Corresponding author: giulia.visconti@gmail.com

Over the past 20 years, several studies observed an increase of Mediterranean *A. lixula* populations. Recently, a positive correlation is documented between abundance of *A. lixula* and temperature rising. This, improves thermophilic features of *A. lixula*. Reproductive processes are fundamentals to understand the success of a species influenced by environmental factors (e.g. temperature and pH). In order to address questions on future vulnerabilities, we examined the interactive effects of temperature rising and water acidification on fertilization and development success of *A. lixula*. Experimental treatments (20, 24, 26 and 27°C; pH 8.1-7.8) were tested in all the T-pH combinations, with 20°C/pH 8.1 as a control. Percentage of fertilization was the same (<50%) across all treatments except for a total failure at 27°C. No effects were observed in pH treatments. Developmental success across all stages (gastrula, 24h; pluteus, 48h) decreased with increasing temperature. At 26°C, percentage of numbers of pluteus decreased with increasing acidification (pH 7.8). This could help to buffer the negative effects of acidification at the upper temperature limits of ocean warming. Investigate for a suite of more hidden changes that may indirectly affect the functioning of larval stages and benthic adult populations, should be our aim. Results showed that, despite a thermophilic feature of *A. lixula*, following a global climate change scenario the species would be affected in reproductive success by temperature rising. This would probably lead to a population decline.

Sessione parallela 1: Foreste terrestri e marine (incluso "Macrofite e ambiente")

Variazioni spaziali e temporali delle concentrazioni di carbonio organico disciolto (DOC) nelle deposizioni atmosferiche in aree forestali italiane

Arisci¹ S., Rogora, M.¹, Marchetto, A.¹, Tornimbeni, O.¹

¹C.N.R. Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Largo Tonolli 50, 28922 Verbania Pallanza

Questo lavoro considera la variazione delle concentrazioni e dei flussi di carbonio organico disciolto (DOC) nel periodo 2005-2010, in diverse tipologie di campioni di deposizione atmosferica (cielo aperto, sottochioma e lungo il tronco) in relazione alla stagionalità, alle principali variabili chimiche, alle diverse condizioni geografiche e climatiche e, in particolare, rispetto alla tipologia di vegetazione presente. Le 10 aree forestali considerate appartengono alla rete CONECOFOR (Programma Nazionale Integrato per il **Controllo degli Ecosistemi Forestali**) e FUTMON (Further Development and Implementation of an EU-level Forest Monitoring System), rappresentative di diverse aree geografiche (aree alpine, costiere, appenniniche, di pianura) e tipologie forestali. Il DOC risulta significativamente correlato ($p < 0,001$) alle principali variabili chimiche, in particolare azoto organico, azoto totale e nitrati, nella maggior parte dei siti. Si correla, inoltre, con la quantità di precipitazione (relazione inversa), la conducibilità e il solfato. L'arricchimento della frazione di DOC dalla deposizione a cielo aperto (da 0,84 a 1,26 mg C L⁻¹) a quella sotto chioma (da 2,9 a 12,1 mg C L⁻¹) emerge per tutti i siti. L'andamento stagionale delle concentrazioni di DOC è ben evidenziato soltanto nei campioni sottochioma e lungo tronco, con massimi nella stagione di crescita. Sono inoltre emerse differenze nell'andamento stagionale tra i popolamenti forestali decidui e i boschi di conifere. E' stata inoltre effettuata l'analisi dei trend (Seasonal Kendall Test) per il periodo di studio 1998-2010, allo scopo di individuare eventuali tendenze significative nelle variabili considerate. I risultati confermano per tutte le aree un trend in diminuzione per i solfati mentre, per i composti dell'azoto, per il calcio e il magnesio, gli stessi risultati sono confermati solo per un numero più ridotto di aree. Anche il DOC, sebbene disponibile per un periodo di tempo più breve (2004-2010), mostra un trend significativo in diminuzione nei campioni sottochioma nella maggior parte delle aree.

Bioaccumulo di elementi in traccia in radici di macrofite del fiume Irno (SA)

Baldantoni D., Lombardo, C., Alfani, A.

Dipartimento di Chimica e Biologia, Università di Salerno, via Ponte Don Melillo, 84084 Fisciano (SA), Italia

Corresponding author: analfani@unisa.it

Uno studio di biomonitoraggio della qualità dell'acqua del fiume Irno (SA) è stato effettuato valutando l'accumulo di Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, V e Zn nelle radici di 7 macrofite (*Angelica sylvestris* L., *Apium nodiflorum* L., *Arctium lappa* L., *Commelina communis* L., *Nasturtium officinale* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Typha latifolia* L.) campionate in 7 punti lungo il corso del fiume.

La concentrazione degli elementi è stata determinata per spettrometria ad assorbimento atomico, previa mineralizzazione acida dei campioni, valutando l'accuratezza dei risultati mediante analisi di materiale standard di riferimento (NIST 1575a). I dati sono stati elaborati mediante ANOVA a due vie e test di Holm-Sidak.

Tutti gli elementi analizzati hanno presentato differenze di concentrazione tra le specie studiate ($P < 0,001$). Mediamente, *A. sylvestris* ha mostrato le maggiori concentrazioni di Cd, Mn e Ni, *A. nodiflorum* di Cu e Zn, *N. officinale* di Cr, *P. lapathifolium* di V, *T. latifolia* di Fe e Pb. Differenze nella concentrazione di Cd, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn ($P < 0,001$) e V ($P < 0,05$) sono state inoltre osservate tra punti di campionamento. Indipendentemente dal loro grado di accumulo, le piante cresciute a valle di suoli agricoli hanno mostrato elevate concentrazioni di Cd, Cu e Zn, elementi associati all'uso di fertilizzanti e fitofarmaci in agricoltura, quelle campionate a ridosso di una strada ad elevato flusso di traffico veicolare da mezzi pesanti, attribuibile alla vicinanza di una cartiera e di un sito di stoccaggio dei rifiuti, hanno presentato elevate concentrazioni di Cd, Cr, Ni, V e Zn. Infine, le macrofite prelevate a valle di una fonderia hanno mostrato elevate concentrazioni di Cd, Cr, Ni, Pb, Mn e Zn, tutti elementi coinvolti in questo tipo di attività industriale.

L'analisi di più macrofite, ciascuna con una propria specificità di accumulo, si è rivelata particolarmente efficace nell'evidenziare gradienti di contaminazione da elementi in traccia lungo il corso d'acqua studiato.

Regolazione della fotosintesi ed evoluzione della micoeterotrofia, nuovi sviluppi da *Limodorum abortivum*

Bellino A¹., Baldantoni, D¹., Guerrieri, R.², Borghetti, M.³, Alfani, A.¹

¹Dip. Chimica e Biologia, Università di Salerno, Via Ponte Don Melillo, 84084 Fisciano (SA)

²School of GeoSciences, University of Edinburgh, West Mains Road, Edinburgh EH9 3JN

³Dip. Scienze dei Sistemi Culturali, Forestali e dell'Ambiente, Università della Basilicata
Viale dell'Ateneo Lucano 10, 85100 Potenza

Corresponding author: analfani@unisa.it

Un nostro precedente studio sull'orchidea parzialmente micoeterotrofica *Limodorum abortivum* (L.) Swartz, ha dimostrato la capacità di questa specie di regolare lo sviluppo dell'apparato fotochimico in funzione della micoeterotrofia. La riduzione delle micorrize, la principale fonte di carbonio e nutrienti in *L. abortivum*, determina infatti un aumento della concentrazione di pigmenti fotosintetici negli ovari, i principali organi fotosintetici di questa specie. Allo scopo di chiarire le implicazioni fisiologiche di tali cambiamenti, è stata analizzata la composizione isotopica del carbonio nei semi di piante controllo e di piante trattate con un fungicida *in situ* (pineta di Punta Tresino, S. Maria di Castellabate, SA). Il $\delta^{13}\text{C}$ è stato considerato proxy dell'importanza relativa della fotosintesi e della micoeterotrofia nella costituzione dello stock di carbonio dei semi. Nelle piante controllo il $\delta^{13}\text{C}$ è intermedio tra quello di specie autotrofe dell'area di studio e quello delle specie micoeterotrofiche e non dipende dall'irradianza. Nelle piante trattate, al contrario, il $\delta^{13}\text{C}$ dipende dall'irradianza secondo una funzione esponenziale con punto di saturazione intorno a $250 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$. *L. abortivum* risulta dunque capace di regolare rapidamente sia lo sviluppo dell'apparato fotochimico che l'attività fotosintetica in funzione della micoeterotrofia. La comparsa di questo meccanismo regolativo potrebbe aver avuto un ruolo chiave nell'evoluzione delle piante micoeterotrofiche.

Macrophyte complexity in a hypereutrophic and impacted river: a case study for the Oglio River

Bolpagni R.¹, Laini, A.², Racchetti, E.¹, Bartoli, M.¹, Viaroli, P.¹

¹Department of Environmental Sciences, University of Parma, V.le G.P. Usberti 11/A, 43123, Parma, Italy

²Institute of Agricultural and Environmental Chemistry, "Sacro Cuore" Catholic University Via Emilia Parmense, 84, 29122, Piacenza, Italy

Corresponding author: rossano@dsa.unipr.it.

From the end of the 19th century riverscapes have been intensely exploited by human activities in order to obtain energy, drinking- and irrigation-water, and to guarantee hydraulic security. Hydro-morphological alterations due to water diversion, dams and channelization have highly impacted rivers ecological integrity, affecting both nutrient and hydrological cycles. Furthermore, altered riverscapes undergo to high pollution loads from urban and agricultural activities, in particular in the potamal river stretches, resulting in nutrient-rich and turbid waters. As a consequence macrophyte communities are subjected to multiple stressors that affect structure and diversity, leading to the dominance of nitrophilous species and to the hyper-simplification of life-growth forms spectrum. Despite this, few monitoring projects were funded for ecological data collection.

In August 2009, the macrophyte assemblages of 30 different river reaches laid in the lower Oglio River stretch (Northern Italy) were described in terms of structural diversity and species composition. The lower Oglio River is characterized by the presence of 6 hydroelectric power plants and 16 water diversions for irrigation purpose. Nitrogen mass balance in the studied area have highlighted a surplus due to intense animal farming and agricultural activities resulting in elevated concentrations of nitrate in river water (up to 8 mg N-NO₃⁻ l⁻¹), typical of eutrophic ecosystems. This research was aimed at exploring the relation among aquatic plant communities and both i) hydro-morphological features and ii) physico-chemical status of each river reach characterized. Besides, collected data allow us to compare patterns of variation in species composition with patterns of habitat complexity decline and river flow, riverbank and channel morphology alteration in a heavily impacted watershed.

Tropical forests, an underestimated source of greenhouse gases

Castaldi^{1,2}, S., Santini, M.², Bertolini, T.², Valentini, R.^{2,3}

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli, via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia

²Centro EuroMediterraneo per i Cambiamenti Climatici, via Augusto Imperatore 16, 73100 Lecce

³DISAFRI, Università della Tuscia, via San Camillo de Lellis, 01100, Viterbo, Italia.

Corresponding author: simona.castaldi@unina2.it

Tropical forests are key ecosystems for the terrestrial carbon cycling accounting for 32–43% of the world's potential terrestrial net primary production. Several evidences indicate that these ecosystems might have a key role not only in the C cycle but also in the global atmospheric balance of the greenhouse gases nitrous oxide (N₂O) and methane (CH₄), being most probably the biggest source of these gases among natural ecosystems. In fact, most recently, vertical atmospheric profiles, from the surface to the upper troposphere-lower stratosphere along aircraft transects in the Pacific area (Arctic to Antarctic, Hippo project) evidenced the imprint of large N₂O sources in tropical/subtropical lands. The same was evidenced for CH₄ by the scanning Imaging Absorption Spectrometer mounted on the satellite ENVISAT over 3 years of observations. The available data to support these atmospheric observations from on-site observations are still quite limited due to difficulty to collect data in these areas. We present experimental evidences of high fluxes of N₂O and CH₄ in these ecosystems based on data derived from campaigns in the African rainforest and from a worldwide analysis of published studies, which confirm the underestimated contribution to GHGs production of tropical forests both in terms of local scale and global level.

L'uso di indici per lo studio dei rapporti tra vegetazione e forme di Humus

De Nicola¹, C., Testi, A.¹, Crosti, R.², Fanelli, G.¹ and D'Angeli, D.¹

¹ Dipartimento di Biologia Ambientale, Università La Sapienza, Roma, Orto Botanico, L.go Cristina di Svezia 24, 00165 Roma, Italia

² ISPRA Department Difesa Natura-Biodiversità, Via Curtatone, 3 - 00185 Roma

corresponding author: anna.testi@uniroma1.it

Scopo di questa ricerca è quello di indagare le corrispondenze tra le forme di humus e la vegetazione in querceti sempreverdi e caducifogli planiziarri, sia in condizioni di degrado che di integrità. La vegetazione è stata rilevata tramite metodo fitosociologico; gli humus sono stati classificati utilizzando l'European Humus Forms Reference Base 2011, negli stessi siti di saggio della vegetazione (63) e analizzati per pH, carbonio e umidità.

Alle coperture delle specie vegetali sono stati applicati gli indicatori di Ellenberg e l'indice di Emerobia per la stima del disturbo antropico. In particolare sono stati applicati due indici derivati dal modello di Ellenberg: il prodotto $R*N$ (R = indicatore di pH del suolo; N = indicatore dei nutrienti del suolo) che rappresenta un indice di qualità dell'humus e il rapporto R/N che indica la disponibilità dei nutrienti nel suolo. Le comunità vegetali identificate tramite Analisi delle Componenti Principali (PCA) sono risultate coerentemente distribuite lungo il *range* di valori del prodotto $R*N$, secondo un gradiente di umidità che separa le cenosi più termofile con humus a più bassa funzionalità da quelle meso-igrofile con humus a più elevata funzionalità.

I risultati hanno rivelato che l'indice $R*N$ è in grado sia di individuare la β -diversità di un sito che di mostrare un gradiente di funzionalità dell'humus. L'indice può essere utilizzato come metodo sintetico anche in siti in cui mancano profili pedologici per avere indicazioni sia sulla qualità delle cenosi che sulla funzionalità delle forme di humus.

Influenza del substrato su crescita dei rizomi e biometria fogliare di *Posidonia oceanica*

Di Maida¹ G., Tomasello, A.¹, Muggeo, V.², Sciandra, M.², Pirrotta, M.¹,
Calvo, S.¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italia

²Dipartimento di Scienze Statistiche e Matematiche, Università di Palermo, viale delle Scienze ed. 13, 90128 Palermo, Italia

Corresponding author: germana.dimaida@unipa.it

La fanerogama marina *Posidonia oceanica* è in grado di insediarsi e crescere su diversi substrati, quali sabbia, roccia e *matte*. Al fine di valutare l'effetto delle diverse tipologie di substrato su crescita e biometria fogliare della pianta, è stata condotta un'indagine in 4 località situate lungo la costa occidentale e nord-occidentale della Sicilia. Per ogni prateria su tre substrati (sabbia, roccia e *matte*) sono stati effettuati conteggi di densità e prelevati circa 135 fasci ortotropi. Sui campioni sono state eseguite analisi fenologiche e lepidocronologiche che hanno consentito di misurare la biometria fogliare, l'età e le *performance* di crescita dei fasci. L'analisi dei dati è stata eseguita applicando modelli Lineari Misti e Lineari Generalizzati Misti (LMM e GLMM) per tenere in considerazione la correlazione presente nei dati. I risultati evidenziano una riduzione dell'allungamento di $0,5 \pm 0,1$ mm ($P < 0,001$), del rapporto lunghezza-larghezza dei rizomi di $0,05 \pm 0,01$ ($P < 0,001$) e della superficie del fascio di $3,7 \pm 1,8$ cm² ($P < 0,05$) per ogni anno di crescita del fascio. Inoltre, su roccia si registrano valori medi significativamente più bassi rispetto a sabbia e *matte*, con differenze massime di $6,0 \pm 2,7$ mm-anno⁻¹ per l'allungamento dei rizomi ($P < 0,05$), di $0,7 \pm 0,3$ per il rapporto lunghezza-larghezza dei rizomi ($P < 0,05$), di $17,5 \pm 2,9$ cm per la lunghezza delle foglie ($P < 0,001$) e di $113,6 \pm 20,7$ cm² per la superficie del fascio ($P < 0,001$). Non si riscontrano invece differenze significative fra i substrati per densità dei fasci e produzione annuale di foglie. Tuttavia dall'analisi delle componenti di varianza si osserva che per la lunghezza fogliare, superficie del fascio e produzione di foglie vi è omogeneità delle differenze tra i substrati nelle varie località, mentre per le altre variabili tali componenti risultano significative. Alla luce di questi risultati particolare attenzione dovrà essere rivolta alla scelta delle stazioni di campionamento al fine di evitare che la diversa tipologia di substrato su

cui la pianta cresce possa causare eventuali errori nella valutazione della qualità delle praterie.

Regolazione dei cicli biogeochimici da parte di macroalghe in pozze intertidali

Ribaudo C., Sarà, G.

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Università di Palermo, Viale delle Scienze Ed. 16, 90128 Palermo, Italia.

Corresponding author: cririb@yahoo.it

Le pozze degli ambienti intertidali rocciosi si contraddistinguono per condizioni termiche estreme durante i mesi estivi in regime di bassa marea. La colonizzazione da parte di alghe verdi filamentose ne accentua la variabilità idrochimica, imponendo condizioni di pH e ossigenazione limitanti per la macrofauna sessile. Al contempo, le macroalghe assimilano azoto inorganico derivante dai processi di respirazione bentonica, e ne rigenerano, a causa degli elevati tassi di *turnover* del tessuto vegetale. In un contesto globale di incremento dei picchi di temperatura, la frequente invasione da parte di alghe opportuniste potrebbe determinare effetti a livello ecosistemico con perdita di beni e servizi ambientali. Viene qui presentato uno studio pilota in cui sono state effettuate misure nicotemerali dei flussi dei gas disciolti (O_2 e CO_2), del carbonio (DIC) e dell'azoto inorganico disciolto (DIN), e delle variabili chimico-fisiche (temperatura, pH, salinità) in colonna d'acqua di pozze scelte in base alla presenza/assenza di macroalghe verdi. Risultati preliminari evidenziano l'influenza delle macroalghe sull'ipossia notturna ($0.13-0.33 \text{ mM } O_2$), sulla sovrassaturazione notturna della CO_2 ($0.3-16.0 \text{ } \mu\text{M } CO_2$), sulla rigenerazione di azoto ammoniacale (tra 3.0 e $61.2 \text{ } \mu\text{g N-NH}_4^+ \text{ m}^{-2}\text{h}^{-1}$) e sulla limitazione del fitoplancton in colonna d'acqua ($0.3-0.9 \text{ } \mu\text{g Chl-}a \text{ L}^{-1}$). In contrasto, pozze non colonizzate da macroalghe presentano una maggiore ricchezza di specie sessili e condizioni idrochimiche più stabili, imputabili all'azione del microfitobentos e del fitoplancton ($0.5-3.9 \text{ } \mu\text{g Chl-}a \text{ L}^{-1}$), che contribuiscono all'abbattimento di una buona quota dell'azoto ammoniacale rilasciato dalla componente animale (tra -342.6 e $359.4 \text{ } \mu\text{g N-NH}_4^+ \text{ m}^{-2}\text{h}^{-1}$).

A demographic model to manage the fishery of green abalone

Rossetto¹ M., De Leo, G. A.¹ and Micheli, F.²

¹ Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Parma - Italy

² Hopkins Marine Station, Stanford University, Pacific Grove - CA, USA

The abalone (*Haliotis* spp.) fishery in the kelp forest of the Pacific coast of Mexico has been for many decades an extremely valuable source of income for local fishing communities. Despite the management efforts ranging from size limits to establishment of marine reserves, the abalone fishery suffered a several collapse in the last 30 years, with current catches less than 10% of historical maximum. A better understanding of the demography and ecology of this species is necessary to rebuild stock and to prevent further declines of the populations.

In this work, we present a size-based demographic model of green abalone *H. fulgens* to explore the effect of different management strategies on the population persistence and on fishery yields in Natividad Island, Baja California Sur (Mexico). The model incorporates quantitative information on size-dependent natural mortality and size-dependent fecundity derived from the literature. The transition matrix describing the fraction of individuals moving each year from one size class to another has been computed on the basis of available individual growth data. Parameters of settler density-dependent survival and of size-dependent fishing mortality were estimated by calibrating model output on 17 years of data on catch, effort and abundance gathered in Natividad with an Approximate Bayesian Method. We then used the model to derive crucial information for the abalone fishery such as the effort at MSY, the expected carrying capacity of an undisturbed system and the time required to recover from current abundances. We show that historical exploitation levels in the last sixty years were well above the effort that guarantees the maximum sustainable yield. While a long-term change in water temperature and upwelling regime cannot be ruled out, it is quite likely that the excessive effort has substantially contributed to the observed decline of the abalone population. We suggest that a temporary reduction of fishing mortality should be enforced to foster a recovery of the stock.

Influenza di *Vallisneria spiralis* sul chimismo di composti ridotti in sedimenti ad elevato contenuto organico

Soana E., Bartoli, M., Naldi, M., Viaroli, P.

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

Corresponding author: elisa.soana@nemo.unipr.it

Vallisneria spiralis L. è una macrofita radicata sommersa che forma estese praterie monospecifiche nei tratti di media-alta pianura dei fiumi del nord Italia e nelle aree litoranee dei grandi laghi alpini. La sua potenzialità nel colonizzare substrati differenti risiede nella capacità di variare la quota di ossigeno rilasciata dagli apparati radicali (ROL, Radial Oxygen Loss) in relazione allo stato redox dei sedimenti. Gli effetti del ROL di macrofite radicate sui processi biogeochimici sono stati scarsamente esplorati in sistemi eutrofici con comparti sedimentari ad elevato carico organico, sebbene la tematica risulti attuale in quanto i fenomeni di eutrofizzazione determinano aumenti negli apporti organici e la connessa perdita di praterie di macrofite radicate.

V. spiralis è stata testata relativamente la sua capacità di ossidazione della rizosfera in relazione al carico organico. Sono stati allestiti microcosmi vegetati e non vegetati con substrati caratterizzati da tre livelli di sostanza organica, ottenuti aggiungendo il sedimento campionato da un sito fluviale eutrofico (località Massimbona, fiume Mincio) con quantitativi differenti di mangime per pesci. Per oltre due settimane ad intervalli di tempo regolari l'acqua interstiziale di microcosmi di ciascun trattamento è stata analizzata per Eh, CH₄, NH₄⁺, PO₄³⁻, Fe²⁺ e Mn²⁺. *V. spiralis* è risultata in grado di controllare il chimismo delle acque interstiziali in tutte le condizioni e la sua influenza è stata riscontrata già dopo pochi giorni dal trapianto. Il mangime, fonte di carbonio labile, ha stimolato il metabolismo microbico di degradazione: le condizioni riducenti instauratesi hanno determinato il prevalere di ferro riduzione, manganese riduzione e metanogenesi, con il conseguente accumulo di composti ridotti. La presenza della pianta, grazie al ROL, ha però mantenuto condizioni più ossidate e determinato un minore rilascio di Fe²⁺, Mn²⁺ e CH₄ nelle acque interstiziali, sebbene la sua influenza sia risultata dipendente dal carico organico del substrato.

Curve di crescita di riferimento nel monitoraggio di *Posidonia oceanica*: alcune stime preliminari

Tomasello¹ A., Sciandra, M.², Muggeo, V.², Di Maida G.¹, Pirrotta, M.¹, Calvo, S.¹.

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italia

²Dipartimento di Scienze Statistiche e Matematiche, Università di Palermo, viale delle Scienze ed. 13, 90128 Palermo, Italia.

Corresponding author: agostino.tomasello@unipa.it

La crescita dei rizomi è uno dei descrittori più utilizzati nel monitoraggio dello stato delle praterie di *Posidonia oceanica*. Recenti studi hanno evidenziato però che la crescita è legata all'età, per cui si rende necessario "condizionare" le stime di crescita rispetto all'età dei fasci. Lo scopo ultimo è quello di discernere se le variazioni nella crescita riflettano cambiamenti delle condizioni ambientali a cui le praterie sono sottoposte o semplicemente campionamenti disomogenei per struttura demografica. A tal fine si è ritenuto utile costruire curve di crescita dei rizomi di *P. oceanica* (rispetto all'età) che fungano da standard di riferimento (*reference growth charts*) per monitoraggi successivi. I dati con cui queste curve sono state stimate provengono da una delle più grandi banche dati raccolte nel bacino del Mediterraneo costruita nell'ambito di numerosi piani di monitoraggio svolti negli ultimi due decenni lungo 2000 km di costa in 300 siti a profondità comprese fra 1 e 32 metri. In particolare il dataset in esame è costituito da più di 13000 fasci per un totale di 10^5 misure di crescita annua. Curve di crescita sono state stimate per le variabili produzione primaria, allungamento del rizoma e numero di foglie prodotte attraverso modelli di regressione quantilica non parametrica con l'impiego di B-spline per cogliere l'effetto non lineare dell'età e con ulteriori vincoli per garantire la non-intersezione delle curve stimate (non-crossing). I risultati evidenziano andamenti non lineari nel tasso di crescita con valori massimi intorno ai 4 anni di età e successivo decremento. Si osserva inoltre una migliore crescita a profondità comprese fra 6 e 25 m. Alla luce dei risultati ottenuti le curve di crescita sembrano descrivere bene i pattern di crescita di *P. oceanica* offrendo nel contempo l'opportunità di facilitare il confronto

di risultati provenienti da praterie presenti in differenti aree ed anche con diversa struttura demografica.

Sessione parallela 2: Processi ecologici

Breakdown and macroinvertebrate colonization patterns of leaf packs in impaired streams

Cabrini R., Canobbio S., Sartori L., Mezzanotte V.

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano, Italia

Corresponding author: r.cabrini@campus.unimib.it

The contribution of shed leaves by riparian vegetation is the most important source of organic matter in streams and forming leaf packs are often colonized by macroinvertebrates for food and refuge.

Aim of the work has been to determine (1) the effects of wastewater on composition and functional organization of colonizing macroinvertebrate assemblages and (2) if leaf packs formed by native leaves can improve diversity of macroinvertebrate community structure in control and impaired sites. The study was performed in Seveso, Lura and Bozzente streams (Lombardy). Leaves and twigs of various species (native mix, locust tree, laurel), in litter bags, were placed in the riverbed as artificial substrates.

Breakdown rates of leaf packs did not differ significantly (ANOVA split-plot, $\alpha=0.05$) among sites, indicating that water quality do not influence the breakdown rate. Within each site group, different leaf packs did not show dissimilar rate of decomposition, but different degradation ways (fragmentation in native mix and locust tree, delamination in laurel).

Taxonomic composition differed between the two site groups. Tukey HSD test revealed a significantly higher value of Shannon index ($p<0.001$) and Taxa Richness ($p<0.05$) in the control sites.

Macroinvertebrate colonization of leaf packs seems to be influenced principally by water quality and not by leaf types, as shown by all biological metrics and functional traits. Use of native leaves improves microhabitat quality and, thus, macroinvertebrate biodiversity: within control group, taxa richness showed significant differences among leaf types ($p<0.01$), with native mix being the best substratum.

Uso trofico dell'*habitat* da parte dell'ittiofauna in una piccola laguna costiera mediterranea

Colombo F.¹, Vizzini S.¹, Basset A.², Aleo A.E.¹, Mazzola A.¹

¹ Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare - DiSTeM, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 18, 90123, Palermo, Italia

² Dipartimento di Biologia e Scienze e Tecnologie ambientali, Università del Salento, Prov.le Lecce Monteroni, Centro Ecotekne, 73100, Lecce, Italia

Corresponding author: france.colombo@gmail.com

Le aree di transizione costituiscono ecosistemi complessi e altamente produttivi che ospitano numerose specie ittiche, residenti e transienti, che ne sfruttano l'abbondanza di risorse e di rifugi.

L'obiettivo del presente studio è stato di indagare, tra l'estate del 2007 e la primavera del 2008, l'utilizzo, diretto e/o indiretto, delle fonti di materia organica da parte dell'ittiofauna in un piccolo stagno costiero (Acquatina, Puglia, Italia) attraverso l'analisi degli isotopi stabili di carbonio e azoto ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$).

I risultati hanno rivelato come la maggior parte delle specie sia maggiormente dipendente, dal punto di vista trofico, dalla materia organica sedimentaria e dal comparto macroalgale, per quanto si riscontri un ruolo importante anche per la componente fanerogamica, composta da *Cymodocea nodosa* e detrito alloctono di *Posidonia oceanica*. Le specie ittiche hanno mostrato nicchie trofiche ben definite, con scarse variazioni spaziali e stagionali, o in relazione alla taglia. Solo i mugilidi hanno evidenziato una più ampia valenza trofica, mostrando un comportamento opportunistico che consente loro di sfruttare al meglio anche le condizioni ambientali meno favorevoli tipiche delle zone più confinate. Nonostante le piccole dimensioni del bacino e le condizioni chimico-fisiche spesso estreme, ad Acquatina si è osservato che l'abbondanza di fonti di materia organica, sia autoctone che alloctone, consente il sostentamento di numerose specie residenti e transienti, attestando l'importanza dell'area come *trophic ground*.

Spatial connectivity and dispersal patterns to design MPAs: the case study of white sea bream

Di Franco A.¹, Coppini G.², De Benedetto G.³, De Leo G. A.⁴, Di Lorenzo M.¹, Gatto M.⁵, Gillanders B. M.⁶, Lyubartsev V.², Melià P.⁵, Pennetta A.³, Sahyoun R.¹, Schiavina M.⁵, Zane L.⁷, Guidetti P.¹

¹ Laboratory of Conservation and Management of Marine and Coastal Resources, Univ. of Salento (Italy); ² INGV (Italy), ³ DBAS, Univ. of Salento (Italy); ⁴ Dipartimento di Scienze Ambientali, Univ. of Parma (Italy); ⁵ Dipartimento di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano (Italy); ⁶ Southern Seas Ecology Laboratories, Univ. of Adelaide (Australia); ⁷ Dipartimento di Biologia, Univ. of Padua (Italy)

Corresponding author: difry@libero.it.

Marine protected areas (MPAs) allow the recovery of target species. MPAs can also provide benefits to fished areas through ‘spillover’ of juveniles and adults, and via larval export. Little information is available on export from MPAs. Information on spatial connectivity and dispersal is crucial to understand the degree to which MPAs may 1) sustain fish stocks within their borders and/or outside, and 2) replenish other MPAs within an effective network. Using different techniques (visual census, otolith microstructure and microchemistry analysis, lagrangian models) we investigated the potential of Torre Guaceto MPA (TGMPA, SE Italy) as an effective “source” of larvae/juveniles of the white sea bream (*Diplodus sargus sargus*) assessing dispersal and connectivity at early life stages.

Results showed that TGMPA hosts high densities and biomass of spawners, potentially involving high eggs/larval production replenishing both TGMPA itself and unprotected areas down-current. Dispersal of larvae and post-settlers occurred over up to 100-200 and 30 km, respectively, with evidence of reciprocal connectivity between TGMPA and outer sites. Analogous investigation on a number of species would be crucial to properly design MPA networks.

Benthic megafauna distribution in two different algal assemblages of the Ustica Island rocky infralittoral (NW Mediterranean)

Di Trapani¹, F., Bonaviri, C.¹, Agnetta, D.¹, Fernández Vega, T.², Badalamenti, F.², Gianguzza, P.¹.

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Sezione di Ecologia, Università di Palermo, via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia

²CNR – Istituto per l’Ambiente Marino Costiero, via G. Da Verrazzano 17, 91014 Castellammare del Golfo (TP), Italia

Corresponding author: fditrapani@unipa.it

Knowledge on species composition changes at different spatial and temporal scales is crucial to understand the dynamics of marine communities. These are dynamic systems that can occur in multiple stable states. In temperate systems, variation in sea urchin grazing intensity may drive switches between one complex algal assemblage, dominated by several erected macroalgae, to a simpler one dominated by few encrusting algae: the so-called “barren”. Although the barren is considered a food-limited habitat, it appears to be dominated by megafaunal species (>1 cm, total length), mostly echinoderms (i.e. sea urchins, starfishes and holothurians).

During 2009 we conducted surveys on megafauna abundance in the upper infralittoral of Ustica island. Here both encrusting corallines algae (Barren) and erected macroalgae (Ema) assemblages were simultaneously present. We tested the hypotheses that (1) megafauna abundance was higher in Barren than Ema assemblage and that (2) echinoderms were the most abundant species in the Barren. Megafauna abundance was obtained from visual census along upper infralittoral rocky shores (3 to 6 m depth). Multivariate analysis (nMDS, PCO and PERMANOVA) showed that megafauna abundance varied between Barren and Ema assemblages ($p < 0.05$). Starfishes, sea urchins and holothurians were common species of the Barren. Single species ANOVAs confirmed that mean densities were higher on BARREN than EMA assemblage. Barren, usually considered a system with a poor biodiversity and a low productivity, seems instead to be enriched in megafauna, mostly echinoderms.

Changes in beta diversity across the Mediterranean Sea

Fraschetti¹ S., Micheli, F.², Mangialajo, L.³, Hereu, B.⁴, Ballesteros, E.⁴, Sala, E.⁵

¹Università del Salento, Laboratorio Biologia Marina, Lecce, Italy, CoNISMa, Lecce,

²Hopkins Marine Station, Stanford University, Pacific Grove, California, USA

³Université de Nice-Sophia Antipolis, EA 4228 ECOMERS, Nice, France

⁴Centre d'Estudis Avanc, ats de Blanes (CSIC), Blanes, Girona, Spain

⁵National Geographic Society, Washington, DC, USA

Corresponding author: simona.fraschetti@unisalento.it

Beta-diversity has gained considerable value as a conservation tool, by representing either species turnover in space and time, variation in community structure within a given spatial and temporal extent, or ecological connectivity as defined by the difference between local diversity and the regional species pool. In general, loss of beta diversity has been viewed as a major threat to marine coastal assemblages, even though examples of either increase or decrease in beta diversity as a symptom of human impacts have been reported in the literature. Within the framework of a PEW project, we measured the abundance and biomass of subtidal rocky benthic assemblages across the Mediterranean Sea, from Spain to Turkey, including degraded locations, marine protected areas and remote areas far from evident sources of impact. Here, we analysed changes in beta diversity to assess if this diversity measure can be used to prioritize conservation efforts and evaluate the efficacy of protection actions. Results suggest that 1-Marine Protected Areas are generally associated to higher biodiversity across the Mediterranean Sea 2- however, effective protection restoring some components of the system (e.g. fish) not necessarily restore the entire ecosystem, thus stressing the need for more conservation and management efforts in addition to MPAs. 3-Marine Protected Areas and areas far from human pressures shows similar assemblages 4- An increase in the heterogeneity of assemblages in non protected conditions can be interpreted as a signal of impact. Human disturbance and conservation measures effects on marine assemblages can be very complex, limiting our ability to make predictions. Spatially explicit diversity measures such as beta diversity should be given full consideration since small-scale, site-

specific features together with large-scale processes, and feedbacks between variability of multiple stressors and spatial variability of species and assemblages can be driving factors on community heterogeneity.

Stato e conservazione di *Paracentrotus lividus* nell' AMP Plemmirio

Gianguzza, P¹., Bonaviri, C¹., Agnetta, D¹., Di Trapani, F¹., Galasso, N.M, Incontro, V³., Rizza, R³., Mazza, G³., Riggio, S¹.

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Sezione di Ecologia, Università di Palermo, via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia

²CNR – Istituto per l'Ambiente Marino Costiero, via G. Da Verrazzano 17, 91014 Castellammare del Golfo (TP), Italia

³Consorzio Amp Plemmirio Piazza Euripide 21, 96100 Siracusa

Corresponding author: paola.gianguzza@unipa.it

La specie di riccio di mare più conosciuta e sfruttata in tutto il Mediterraneo, per la delicatezza e l'aroma delle sue gonadi, è il *Paracentrotus lividus*. Nei secoli passati, le gonadi di questa specie venivano consumate in un arco temporale ristretto. La tradizione siciliana ad esempio voleva che i ricci migliori si consumasse nei mesi "senza la r" e soprattutto in prossimità del plenilunio. In molte aree della Sicilia, compreso il siracusano, veniva praticata la pesca artigianale di *P. lividus*: rispettosa del ciclo vitale della specie ed praticata con attrezzi a basso impatto, come lo "specchio" ed il "coppo", questa permetteva la sopravvivenza degli stocks locali. Negli ultimi anni, la continua e crescente domanda sul mercato di questa prelibatezza, ha trasformato però la raccolta dei ricci in un'attività economica rilevante e spesso illegale, che seguendo una logica di prelievo indiscriminato ne ha comportato il sovra-sfruttamento. Dal punto di vista politico ed economico, l'ente gestore di un'AMP deve quindi affrontare la "spinosa" questione della raccolta del *Paracentrotus* perseguendo due obiettivi: la gestione e la salvaguardia della risorsa stessa nonché la possibilità di garantire una fonte di reddito, integrativa e non, ai suoi pescatori locali.

I risultati del I anno del progetto di monitoraggio "Limitazione del sovrappascolo delle specie *Paracentrotus lividus* e *Arbacia lixula* nella AMP Plemmirio" hanno indicato un buono stato di conservazione della risorsa *P. lividus*. L'analisi della dinamica di popolazione ha evidenziato infatti un buon numero di riproduttori e di giovanili in tutta l'area studiata. Inoltre non si è registrato alcun incremento compensativo (densità e biomassa) di *Arbacia lixula* nei fondali dell'AMP. La stretta osservanza dei divieti di

raccolta di *P. lividus* all'interno dell'AMP non dovrebbe inoltre generare un danno o conflittualità diretta tra i pescatori locali per lo sfruttamento della risorsa stessa, in quanto le aree attigue all'AMP risultano essere le più popolate. Questi dati rappresentano l'inizio di un processo virtuoso di sfruttamento sostenibile di questa importante risorsa economica ed ecologia ed allo stesso tempo un importante tassello per la conoscenza nei processi che governano la struttura e le dinamiche dei mosaici di habitat dell'infralitorale mediterraneo.

Key species in food web dynamics: perspectives for systems-based conservation

Jordán, F., Scotti, M.

The Microsoft Research - University of Trento Centre for Computational and Systems Biology, Piazza Mancini 17, 38123 Trento, Italy

Corresponding author: jordan.ferenc@gmail.com

Network analysis provides information about the critical elements of ecological interaction networks. Centrality and other structural indices may quantify key interactors and key interactions in food webs. In order to understand also the mechanistic details, carefully parameterized dynamical models can be used. I present a stochastic dynamical modelling framework for food web simulations. The variability inherent in biological systems will be quantified and analysed explicitly. I perform sensitivity analysis on our richly parameterized food web model and quantify the community effect (importance) of trophic groups. I present the relationships between structure and dynamics by determining structural and dynamical key species. I illustrate all these methods on the Prince William Sound ecosystem (Alaska) as the model case study. Finally we will discuss how to use this approach in outlining a systems-based conservation framework and setting quantitative conservation priorities.

Latitudinal variations in positive and negative effects of invertebrates on rocky shore biofilm

Maggi E.^{1*}, Gennusa V.¹, Graziano M.², Milazzo M.², Chemello R.², Benedetti-Cecchi L.¹

¹Dip. di Biologia-Univ. di Pisa

²DiStEM-Univ. di Palermo

Corresponding author: emaggi@biologia.unipi.it

Microphytobenthos (or biofilm) represents the major fraction of biomass produced and consumed *in situ* in the intertidal zone. Technical difficulties in sampling and quantifying biofilm on hard substrata, however, resulted in a scarce knowledge of these organisms on rocky shore, in particular in the Mediterranean. We experimentally investigated the compounded effects of presence of herbivores (*Patella* spp.) and abundance of barnacles (*Chthamalus* spp.) on biomass and photosynthetic activity of high shore biofilm, and if these effects varied with latitude.

We predicted a negative effect of limpets on biofilm biomass, but not on its photosynthetic activity. However, we expected these effects to decrease at increasing abundance of barnacles, both due to the negative influence of sessile invertebrates on grazing by limpets, and to a direct amelioration of microhabitat conditions (e.g., shading, nutrient loading). Finally, we expected these effects to vary with latitude, due to variations in abiotic conditions.

The experimental design included a Herbivore factor (control, exclusion by cages, control for artifacts) crossed with *Chthamalus* Abundance (100%, 50% and 0% of the average abundance at each site). The study was run at each of two sites (tens of km's apart) within two locations (Tuscany and Sicily). Response variables were estimated by means of *in situ* fluorescence, through F_0 and Yield values measured by a Diving-PAM (after dark-adaptation).

Preliminary results showed different effects of barnacles' abundance on biofilm biomass at different latitudes; while photosynthetic activity varied between sites.

Hydrologic transport, human mobility and the spread of cholera epidemics: insights from a spatially explicit model

Mari, L.^{1,*}, Bertuzzo, E.¹, Righetto, L.¹, Casagrandi, R.², Gatto, M.²,
Rodriguez-Iturbe, I.³ and Rinaldo, A.¹

¹Laboratory of Ecohydrology, School of Architecture, Civil and Environmental Engineering, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Station 2, 1015 Lausanne, Switzerland; ²Dipartimento di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano, Via Ponzio 34/5, 20133 Milano, Italy; ³Department of Civil and Environmental Engineering, Princeton University, Princeton, NJ 08540, USA;

Corresponding author: lorenzo.mari@epfl.ch

Cholera is a waterborne disease caused by the ingestion of water or food contaminated by the bacterium *Vibrio cholerae*. Although usually characterized by a harmless course, the disease may induce profuse diarrhea, with a progressive dehydration that in the most severe cases can prove fatal to infected human hosts. Here we investigate the role of human mobility as a driver for long-range spreading of cholera infections, which otherwise primarily propagate through hydrologically controlled ecological corridors. We present a two-layer network model that accounts for the interplay between epidemiological dynamics, hydrological transport and long-distance dissemination of pathogens due to host movement. We first show that long-range human movement is indeed an efficient vector of disease propagation, thus playing a defining role on the formation of large-scale patterns of cholera epidemics. We then test the model against epidemiological data recorded during two recent cholera outbreaks (South Africa, 2000–2001; Haiti, 2010–2011). We show that long-range human movement is fundamental in quantifying otherwise unexplained inter-catchment transport of *V. cholerae*. The results of our study suggests that bridging epidemiology and movement ecology might actually contribute to a better understanding of how waterborne diseases propagate at regional scales.

Visual cues as the key for driving ornate wrasse response behaviour

Paci¹ S., Galasso, N. M.^{2,3}, Badalamenti, F.², Vega Fernández, T.², Bonaviri, C.¹, Buscaino, G.⁴, Gianguzza, P.¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Sezione di Ecologia, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi, 18, 90123 Palermo, Italia

²CNR – Istituto per l’Ambiente Marino Costiero, Via G. Da Terrazzano 17, 91014 Castellammare del Golfo (TP), Italia

³Dipartimento di Ecologia e Sviluppo Economico Sostenibile, Università degli Studi della Tuscia, largo dell’Università s.n.c., 01100 Viterbo, Italia

⁴CNR – Istituto per l’Ambiente Marino Costiero UOS Capo Granitola, Via del Faro 3, 91021 Granitola, (TP), Italia

Corresponding author: nicolagalasso@unitus.it

Wrasses represent a family of fish with high cognitive skills and intelligence. The species present in the Mediterranean make no difference. In particular the ornate wrasse *Thalassoma pavo* displays a highly opportunistic behavior, high spatial skills, and frantic behavior within its habitat. This species is slowly taking over through the whole basin, spreading northern, due to the warming of the waters. His ecological and biological importance is hence raising, making it an excellent candidate for several researches and works. Interested in his behavior, we investigated how *T. pavo* orientates in the upper infralittoral environment in the “Ustica Island” Marine Protected Area (NW Mediterranean). Here the wrasses seem to have learned that divers use to break sea urchins to feed fishes. In order to test for different cues we decoupled a stimulus known by *T. pavo* (*i.e.* breaking of a sea urchin by a diver) into its following components: acoustic, chemical, visual and their interactions (acoustic and chemical; chemical and visual; acoustic and chemical and visual). We presented them to the fish in the field. Medium and small size individuals resulted attracted by the visual stimulus. No such differences were present in the large individuals. Therefore the visual cue is the trigger determining the behavior of *T. pavo* when a food resource becomes suddenly available. This finding supports the fish ability to store visual and spatial information in order to enhance foraging.

Le riserve energetiche come fonte di sopravvivenza nei bivalvi del Mediterraneo

Palmeri V.¹, Grillo C.¹, Rinaldi A.^{1,2}, Montalto V.¹, Sarà G.¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, University of Palermo, Viale delle Scienze, Ed. 16, 90128 Palermo, Italy,

²Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, University of Messina, Salita Sperone 31, 98166 Messina, Italy

Corresponding author:valeriapalmeri@unipa.it

Il concetto di riserve gioca un ruolo fondamentale nello studio delle risposte ecologiche degli organismi marini al variare della disponibilità energetica. Tra i modelli di bioenergetica che attribuiscono un ruolo chiave alle riserve vi è il *Dynamic Energy Budget* (DEB, Kooijman, 2010). Esso si basa sulla considerazione che, se l'ambiente rappresenta un serbatoio virtuale di energia, eventuali alterazioni delle sue caratteristiche e delle sue dinamiche (carenza sistemica di cibo, cambiamenti globali, etc), potrebbero incidere sull'abilità degli organismi di usufruire di tale energia e conseguentemente sulla loro capacità di colonizzazione di un determinato habitat. Attraverso un parametro fondamentale di tale modello (*volume-specific maintenance cost* - pM), è possibile stimare numericamente l'energia necessaria ad un organismo, sottoposto a condizioni di digiuno, per mantenere le proprie strutture e sopravvivere. Mediante specifici esperimenti di laboratorio, è stato possibile stimare il valore dei costi di mantenimento di due importanti specie di bivalvi presenti in Mediterraneo, *Brachidontes pharaonis* e *Mytilaster minimus* e, sulla base di tali valori, fare delle considerazioni sulle loro abilità adattative. I valori di pM calcolati per le due specie corrispondono rispettivamente a 69 e 157 J cm⁻³ d⁻¹. Ciò significa che, sebbene entrambe le specie siano state sottoposte alle medesime condizioni di laboratorio, *M. minimus* necessita di una quantità di energia per sopravvivere pari a più del doppio rispetto alla specie *B. pharaonis*. Tale dato confermerebbe la maggiore plasticità di adattamento di *B. pharaonis* che, di fatto, ha colonizzato gran parte dell'intertidale Mediterraneo. Concludendo, conoscere *a priori* tale quantità di energia potrebbe essere fondamentale per lo studio delle dinamiche di popolazione, dei rapporti tra le specie nelle comunità nonché del funzionamento ecosistemico.

Effetti del comportamento di *Thalassoma pavo* sul successo predatorio di *Marthasterias glacialis*

Picciotto¹ M., Di Trapani, F.¹, Galasso, N.M.^{2,3}, Bonaviri, C.¹, Vega Fernández, T.³, Badalamenti, F.³, Gianguzza, P.¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Sezione di Ecologia, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi, 18, 90123 Palermo, Italia

²Dipartimento di Ecologia e Sviluppo Economico Sostenibile, Università degli Studi della Tuscia, largo dell'Università s.n.c., 01100 Viterbo, Italia

³CNR – Istituto per l'Ambiente Marino Costiero, Via G. Da Verrazzano 17, 91014 Castellammare del Golfo (TP), Italia

Corresponding author: mariagrazia.picciotto@hotmail.com

Negli anni successivi all'istituzione dell' Area Marina Protetta, nell' isola di Ustica si è osservata un'esplosione demografica delle popolazioni di *Paracentrotus lividus* ed *Arbacia lixula*. Il sovrappascolo dei due ricci ha determinato la formazione del barren, un habitat caratterizzato da alghe coralline incrostanti, che ha sostituito la preesistente comunità a macroalghe erette. In una fase successiva, anche a causa della diminuzione delle abbondanze dei ricci, le macroalghe erette hanno ricolonizzato i substrati rocciosi. Un recente studio finalizzato alla comprensione dei processi di transizione delle comunità algali dell'infralitorale roccioso dell'AMP "Isola di Ustica" ha individuato nella stella *Marthasterias glacialis* uno dei principali predatori di ricci. Inoltre è stata osservata una particolare interazione indiretta tra questa stella ed il labride *Thalassoma pavo*: il labride preda i pedicelli ambulacrali dei ricci messi in fuga dall'asteroideo. In questo lavoro abbiamo ipotizzato che la predazione dei pedicelli possa determinare una riduzione della velocità di fuga dei ricci e facilitare il successo predatorio di *M. glacialis*. Per verificare questa ipotesi sono state rimosse percentuali crescenti di pedicelli ambulacrali da entrambe le specie di riccio. È stata quindi misurata la velocità di fuga in individui integri e manipolati e la velocità di attacco della stella. L'analisi dei dati ha confermato l'ipotesi secondo cui la velocità dei ricci diminuisce significativamente all'aumentare della percentuale dei pedicelli rimossi facilitando la cattura dei ricci alla stella. Questa particolare interazione tra *M. glacialis* e *T. pavo* potrebbe aver contribuito ad incrementare la

mortalità dei ricci ed a ridurre la stabilità del barren facilitando il ritorno allo stato stabile a iniziale a macroalghe erette

Trasformazioni dei carichi azotati nel fiume Oglio sub lacuale: evidenze sperimentali e simulazioni mediante QUAL2kw.

Racchetti E., Falconi, S., Soana, E., Laini, A., Longhi, D., Bartoli, M.,
Viaroli, P.

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

Corresponding author: erica.racchetti@nemo.unipr.it

Obiettivo di questo lavoro è di tracciare le dinamiche dello ione nitrato nel fiume Oglio sublacuale, che drena un bacino ad elevato surplus azotato. Sono stati raccolti ed analizzati dati da 60 stazioni fluviali, in 8 campagne stagionali comprese tra agosto 2009 e maggio 2011. Sono stati identificati nove tratti fluviali omogenei; per ciascuno è stato realizzato un bilancio di massa dell'azoto. I dati sperimentali hanno permesso inoltre di tarare il modello QUAL2Kw, al fine di ottenere maggiori informazioni sui processi interni al sistema fluviale. I carichi di nitrato mostrano un andamento crescente da monte a valle, con concentrazioni comprese tra 0.5 e oltre 8 mg N-NO₃⁻ l⁻¹. I bilanci di massa indicano che i carichi elevati di azoto sono solo in parte spiegati dagli apporti di carattere puntiforme. In ampie porzioni del tratto settentrionale i tenori dello ione nitrato sono largamente influenzati da apporti diffusi, dovuti a runoff superficiale ma anche e soprattutto ad interazioni tra il fiume e la falda superficiale, caratterizzata da concentrazioni di nitrato estremamente elevate. Le simulazioni degli andamenti dei nutrienti azotati durante le fasi di calibrazione del QUAL2Kw confermano le stesse criticità ed evidenziano una scarsa capacità del sistema fluviale di metabolizzare i carichi azotati in transito. Il processo di denitrificazione non sembra rilevante nel modulare i tenori dell'azoto nitrico nel fiume se non in alcuni momenti della stagione estiva ed esclusivamente nel tratto meridionale del fiume.

Contrasting size pattern in marine and transitional waters phytoplankton along a meta-transect.

Roselli, L., Basset, A.

Department of Biological and Environmental Sciences & Technologies, University of Salento – 73100 Lecce, Italy

Corresponding author: lea.roselli@unisalento.it.

We have used a meta-transect, connecting transitional and coastal waters in the Mediterranean and Black Sea ecoregions, to analyse the patterns of adaptation of phytoplankton body size and other morpho-functional traits. Here, we focused phytoplankton morpho-functional traits along strong gradients of potentially limiting abiotic drivers. We report differences in size spectra, average cell size and surface to volume ratio between marine and transitional water phytoplankton, with marine significantly larger than transitional water ones at three levels of taxonomic hierarchy from the guild level to the species, and across the whole size spectrum. These differences are likely to reflect short-term adaptation of marine phytoplankton to lagoon conditions, favouring smaller phytoplankton cell size despite the higher nutrient supply and light availability of transitional waters with respect to coastal ones. Contrasting patterns of phytoplankton cell size variation with limiting nutrient concentrations are observed in both ecosystem types. Within each water category larger phytoplankton cell size with increasing availability of the limiting nutrient was observed. On the other hand, shallow depth and fully mixed conditions of transitional waters seem to prevent any competitive advantage of large cells over small ones ensured resources exploitation in a deeper column water. Large cells may gain over small ones due to their cell size dependent sinking behaviour. The suggested mechanism also highlights the importance of spatial resource use in marine phytoplankton.

Analysis of macroinvertebrate assemblages in natural and artificial wetlands: implications for restoration efforts

Sartori L., Canobbio, S., Cabrini, R., Mezzanotte, V.

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano, Italia

Corresponding author: l.sartori3@campus.unimib.it

The introduction of artificial ponds is a restoration measure to compensate for wetland habitat loss, but a deeper knowledge of the ecological relationships in these environments is needed.

Aim of this work has been to enlighten the differences in macroinvertebrate assemblages in artificial and natural ponds, and to consider the relative importance of several variables in explaining the functional and trophic patterns in each ecosystem. The ultimate purpose has been to gain information about the potential role of artificial ponds in ecological networks.

Within Parco Pineta, a regional park in Lombardia, numerous ponds and wetlands are present. 24 of them have been chosen to analyse differences in invertebrate biodiversity. They are natural (16) and artificial (8) ecosystems, two of the latter being part of a constructed wetland system created for wastewater treatment.

Environmental characteristics of each pond and taxonomic composition of macroinvertebrates have been monitored. Significant ($\alpha=0.05$) differences were not found in biodiversity among different wetland typologies. Univariate and multivariate statistics showed that the most significant environmental factors related to community composition were water body area and microhabitat heterogeneity, while water quality seemed to have scarce influence. The presence of fish could be identified as a limiting factor. Further analyses have been carried out involving macroinvertebrate dispersion strategies and functional feeding groups in order to evaluate ecological behaviours and trophic web organization in the different kinds of wetlands.

Sessione parallela 3: Biodiversità e specie invasive

A real full impact assessment of genetically modified salmon

Barbiero G.^{1,2}, Colucci Gray L.^{1,3}, Camino E.^{1,4}, Guarnieri V.¹, Benessia A.¹

¹IRIS – Interdisciplinary Research Institute on Sustainability, Università di Torino, Italy

²Facoltà di Scienze della Formazione, Università della Valle d'Aosta, Italy

³School of Education, King's College, University of Aberdeen, United Kingdom

⁴Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università di Torino, Italy

Corresponding author: g.barbiero@univda.it

In a recent paper, a group of environmental economists tries to evaluate the full impact of genetically modified (GM) salmon. Pointing to the alleged importance of GM salmon for society, they raise important questions about full impact assessment in aquaculture. However, in order to “evaluate whether society is better off overall with the new product on the market than without it” (*Science* 330: 1052), at least four levels of the issue should be considered: 1) The biological level: GM salmon and salmon produced by classic breeding methods are not equivalent. Morphological deformities and physiological abnormalities have been detected several times in transgenic *Salmonidae* and wait to be explained. 2) The etological-ecological level: The behaviour of many GM salmon differ from the nontransgenic salmon, particularly when food abundance is low with presumably considerable effects on the natural ecosystems. 3) The aquatic system level: While GM products may require less feed to grow, a Life Cycle Assessment could account not only for natural resource inputs but also for their provenance and for the distribution of the final products. 4) The global level: Research focuses should account for the implications of increasing consumption of fishmeal and fish oil to feed salmon, either natural or GM. One might ask whether equivalent investments could be made towards the development of food alternatives which are more decentralized, less energy consuming, and managed by local people. So, unmasking the yes/no debate on GM salmon would allow not only for food to be brought onto the table but also for a more equitable and democratic approach to sustainable ecosystems' management. In conclusion, more complex analysis of the issue is required, and a variety of perspectives and alternatives has to be included and legitimated in order to perform a real full impact assessment.

Organizzazione della biodiversità nelle lagune Mediterranee

A. Basset

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento,
73100 Lecce – ITALY

email: alberto.basset@unisalento.it

Le lagune Mediterranee presentano caratteristiche peculiari, sia da un punto di vista fisico sia da un punto di vista biologico, che ne determinano le proprietà a livello ecosistemico ed intervengono nei processi di selezione di genotipi, tratti funzionali, individui e specie.

L'integrazione tra proprietà degli ecosistemi e processi di selezione dei potenziali colonizzatori porta ad un modello concettuale di organizzazione della biodiversità, in termini di meccanismi e scale che si presta alla analisi sperimentale anche grazie alla disponibilità di banche dati strutturate (Transitional Water Platform; www.circlemednet.unisalento.it). In questo lavoro vengono analizzate le componenti stocastiche e deterministiche della struttura tassonomica e morfo-funzionale di differenti corporazioni, come composizione e diversità, e valutate le implicazioni sulla conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici in uno scenario di cambiamenti globali.

Distribuzione ed abbondanza tassonomica e morfo-funzionale mostrano modelli di variazione comuni nelle lagune Mediterranee. In differenti corporazioni, la maggior parte delle specie è costituita da specie rare e poche sono comuni ed ampiamente distribuite, la similarità tassonomica è bassa, nonostante la selezione convergente legata ai forti gradienti abiotici, la biodiversità è bassa a livello globale ed alta o molto alta come beta e gamma diversità. D'altro canto, le relazioni specie-area sono consistenti in differenti guilds e raggruppamenti tassonomici e funzionali, adattamenti morfo-funzionali agli ecosistemi lagunari sono comunemente osservati, la similarità morfo-funzionale è alta ed è quantificabile una gerarchia organizzativa. Le lagune Mediterranee, come peculiari isole di habitat, evidenziano una elevata ridondanza ed una ampia componente stocastica nella composizione tassonomica a livello locale, un chiaro determinismo nella capacità portante della ricchezza tassonomica ed una forte selettività

nei tratti funzionali, anch'essa con base deterministica, che influenza gli equilibri competitivi tra componenti funzionali delle corporazioni.

Ne consegue che il patrimonio di biodiversità delle lagune Mediterranee è mantenuto dal numero di ecosistemi e dalla eterogeneità interna più che dalla loro estensione e richiede modelli di gestione e conservazione su scala spaziale ampia, ecoregionale e di bacino. La ridondanza tassonomica mostra che l'oggetto principale della conservazione non è costituito dalla struttura delle comunità in se, ma dallo spazio di nicchia che mantiene la comunità e che è strettamente connesso alle proprietà di apertura, vigore ed exergia degli ecosistemi lagunari.

L'analisi delle connessioni funzionali tra proprietà ecosistemiche, spazio di nicchia e meccanismi di organizzazione delle comunità consente di definire le priorità per affrontare gli scenari di cambiamento globale con misure di adattamento e mitigazione adeguate alla conservazione della biodiversità e al raggiungimento dei targets di politica ambientale su questo tema.

Disentangling the effects of richness, identity, relative abundance and evenness of canopy-forming species on the spread of the exotic seaweed *Caulerpa racemosa*

Bulleri, F.^{1,2}, Ivesa, L.³, Devescovi, M.³, Benedetti-Cecchi, L.¹

¹ Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, CoNISMa, Via Derna 1, 56126, Pisa, Italy,

² Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, Università di Sassari, Via Piandanna 4, 07100, Sassari, Italy

³ Ruder Bosković Institute, Center for Marine Research, G. Paliaga 5, 52210 Rovinj, Croatia

Corresponding author: fbulleri@biologia.unipi.it

Alternative components of biodiversity have been shown to operate to regulate ecosystem functioning. We took advantage of the presence of multi-specific stands of canopy-forming macroalgae belonging to genus *Cystoseira* along the Istrian coast of Croatia, to investigate experimentally how their diversity can regulate the local spread of the seaweed *Caulerpa racemosa*. On shallow subtidal rocky reefs, the richness (4 levels: 0 to 3 species), identity (3 levels: *Cystoseira barbata*, *Cystoseira crinita* and *Cystoseira compressa*), relative abundances (2 levels: high and low) and evenness (2 levels: high and low) of canopy-forming macroalgal stands were manipulated in an orthogonal fashion. The response of the seaweed to different combinations of these factors was assessed after 6 and 12 months. Effects of the identity of species resulted more important than those of species richness in determining invasibility by *C. racemosa*. These results suggest that life-history traits of resident species might play a key role in determining susceptibility of communities to invasion, likely as a consequence of the way they influence the availability of resources required by the invader.

Stable isotopes of carbon ($\delta^{13}\text{C}$) and nitrogen ($\delta^{15}\text{N}$) to assess intra-habitat movement of species

Calizza E., Di Lascio, A., Carlino, P., Costantini, M.L., Rossi, L.

Department of Environmental Biology, "Sapienza" University of Rome, via dei Sardi 70, 00185, Rome.

Corresponding author: edoardo.calizza@uniroma1.it

Stable isotopes signature of the tissue of a consumer reflects what is included in its diet, since different stable isotopes of an element are discriminated during metabolic processes, with the heaviest isotope selectively included in anabolic products and the lightest preferentially lost with respiration (Carbon) or excretion (Nitrogen). $\delta^{13}\text{C}$ increases only by $\approx 1\text{‰}$ from a resource to a consumer, and in ecology is used to detect its carbon sources, whereas $\delta^{15}\text{N}$ increases by $\approx 3\text{‰}$ and indicates the trophic position of the consumer along the food chain.

Both isotopic signature of a basal or consumer species can vary in space and time, the former depending by the physico-chemical conditions of the environment and the latter by changes in basal resources isotopic ratio or by diet shift. We hypothesized that the isotopic signature of individual becoming from different populations of a species could differ and vary along the spatial distribution of the species, indicating their provenance from different sites within the same biotope. We considered 6 biotopes representing 5 different aquatic ecosystems: sea, lake, river, salt marshes and lagoon; in each biotope we characterized the isotopic signature of the dominant macrobenthonic species (from 3 to 5 species) and fish species, and of their potential resources, in at least 3 different sampling sites.

$\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ significantly discriminated different populations of the same species, showing isotopic variation patterns among different species of the same biotope; moreover, the coupled consideration of C and N resulted always in a clearest differentiation of populations than considering only a single isotope. In most cases the diet shift appeared to be the principal cause of such isotopic differentiation of populations. The proposed methodology has proven useful to indicate the site of provenance of animals of the same species and of different communities, and to quantify the trophic plasticity and vagility of species.

Effect of *Caulerpa racemosa* invasion on the white seabream *Diplodus sargus*

Felline¹ S., Caricato, R.¹, Cutignano, A.², Gorbi, S.³, Lionetto, M.G.¹, Mollo, E.², Regoli F.³, Terlizzi, A.¹

¹Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, 73100 Lecce, Italia

²Istituto di Chimica Biomolecolare, CNR, Via Campi Flegrei 34, 80078 Pozzuoli, Napoli, Italia

³Dipartimento di Biochimica, Biologia e Genetica, Università Politecnica delle Marche, via Ranieri 65 (Montedago) - 60131 Ancona

The green algae *Caulerpa racemosa* has invaded Mediterranean subtidal marine habitats, even within the boundaries of marine reserves, modifying distributional and compositional patterns of native species. In this study we showed a novel pathway by which *C. racemosa* is affecting Mediterranean systems, namely the modification of habitat use and foraging of the native fish species *Diplodus sargus*. This omnivorous fish presented a high frequency of occurrence of *C. racemosa* in the stomach contents at invaded areas (72.7 and 85.7%). As a consequence of the diet on *C. racemosa*, *D. sargus* accumulated one of its secondary toxic metabolite, caulerpin. Activation of enzymatic pathways (catalase, glutathione peroxidases, glutathione S-transferases, total glutathione and the total oxyradical scavenging capacity, 7-ethoxy resorufin O-de-ethylase) together with an increase of hepatosomatic index and inhibition of other enzymes (acetylcholinesterase and acylCoA oxidase) with a decreased of gonadosomatic index were observed in *D. sargus* feeding on *C. racemosa* compared with control specimens.

Such a physiological perturbations could finally cause detrimental status health and altered behaviours that may prevent success of fish populations. Results of this study showed a new way through which alien species can affect invaded systems, that is the entry of pest metabolite in trophic webs and highlighted the powerlessness of reserves to prevent impacts created by invasive species, reducing reserve's conservation value.

Analisi della biodiversità in aree remote: modelli previsionali per i rettili del Paleartico Occidentale

Ficetola¹ G.F., Bonardi A.¹, Sindaco R.², Padoa-Schioppa E.¹

¹DISAT, Università degli Studi Milano-Bicocca, P.za della Scienza 1, 20126 Milano

²Museo Civico di Storia Naturale, via San Francesco di Sales 88, I-10022 Carmagnola

Corresponding author: emilio.padoaschioppa@unimib.it

Un importante problema aperto per l'ecologia è l'incompletezza di informazioni sulla distribuzione della biodiversità: la stima della biodiversità non ancora descritta è vista come una delle sfide più intriganti per gli ecologi. Nella nostra ricerca abbiamo utilizzato modelli spazialmente espliciti per analizzare la diversità dei rettili nel Paleartico Occidentale, e abbiamo identificato le relazioni esistenti tra ricchezza di specie, caratteristiche ambientali, e livello di accessibilità della regione. La ricchezza specifica conosciuta dipende soprattutto da fattori eco geografici, in particolare da temperatura, copertura della vegetazione ed evapotraspirazione, ma diminuisce bruscamente nelle aree meno accessibili. Nel momento in cui si integri la facilità di accesso di un'area all'interno dei modelli è possibile individuare zone dove la biodiversità nota dei rettili è probabilmente una sottostima della realtà. Tra queste vi sono *hotspot* di biodiversità come le aree meridionali della penisola Arabica, la zona Iraniano Anatolica e le montagne dell'Asia Centrale.

Utilizzando dati recenti sulla distribuzione delle specie in tutta la regione abbiamo ottenuto una validazione indipendente dei modelli, che ha confermato che combinando la misura dell'accessibilità con le variabili ecologiche e geografiche si possono predire con più precisione i pattern reali di biodiversità persino in aree remote fino ad ora poco esplorate. Questo lavoro propone un approccio innovativo per effettuare stime della biodiversità in aree isolate e poco studiate, e identifica nuove priorità di ricerca nel Paleartico Occidentale.

Space time variation patterns of zooplankton along Apulian coast in 2008-2009

Pastorelli, A., Barbone, E., Blonda, M., Perrino, V., Ungaro, N.

Arpa Puglia – Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente, Corso Trieste 27, 70126 Bari, Italia.

Corresponding author: n.ungaro@arpa.puglia.it

The distribution and composition of zooplankton was investigated all along the Apulian marine-coastal area in the time period between January 2008 and December 2009. Monthly zooplankton samples were collected in n. 15 monitoring stations located both in the Adriatic and the Ionian Seas. Water chemical-physical parameters were measured also (transparency, depth, salinity, temperature, oxygen, chlorophyll, DIN, SiO₄). Data elaboration was carried out using univariate and multivariate statistical approach, and the relationships among abundance, diversity and geographic/hydrologic characteristics have been analysed. Some drivers have been highlighted, the most important seem to be the seasonal period, the geographic location of the monitoring site according to the two seas (Adriatic, Ionian) and the influence of fresh waters inflows (rivers, etc.).

New approach using the real-time PCR method for the identification and estimation of the toxic marine dinoflagellate *Ostreopsis cf. ovata* in marine environment

Perini¹ F., Casabianca, A.¹, Battocchi, C.¹, Accoroni, S.², Totti, C.²,
Penna, A.¹

¹Dipartimento di Scienze Biomolecolari, Università degli Studi di Urbino, Viale Trieste 296, 61121 Pesaro

²DISMAR, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche 60131, Ancona

Corresponding author: antonella.penna@uniurb.it

Ostreopsis spp. is a benthic dinoflagellate known to produce palytoxin-like compounds. In recent years, serious cases of human poisoning by toxic aerosol associated with *Ostreopsis* spp. blooms have been recorded along the Mediterranean coastlines. Two species (*O. cf. ovata* and *O. cf. siamensis*) are being found with increasing frequency in the Mediterranean Sea, but when occurring together in mixed blooms, their correct identification and counting by microscopy is very difficult due to the high variability of their morphometric characters. To this purpose, we designed a real-time PCR assay for the quantification of *O. cf. ovata* in field samples. Macrophyte and seawater samples were collected at the Conero Riviera, (Ancona, Italy) between March and November 2009. A standard curve was constructed with scalar dilutions from 10^6 to 2 copies of a plasmid containing a LSU rRNA fragment gene of *O. cf. ovata*. A second calibration curve was generated by amplifying the LSU fragment of a DNA pool from field samples representative of the bloom. This procedure allowed us to normalize the variability of ribosomal DNA copy number per cells between analyzed samples and calculate the number of cells per each sample. The quantification obtained by this molecular method was compared to the classical method of quantification by microscopy. This innovative molecular system of quantitative rt-PCR, which gives rapid, specific and sensitive results, can be a useful tool in the control and management of harmful coastal *Ostreopsis* spp. blooms.

Patterns of variation in β -diversity at different spatial scales: a case study on subtidal benthic assemblages from

Mediterranean marine habitats

Plicanti¹ A., Bevilacqua, S.¹, Terlizzi A.¹

¹DiSTeBA, Università del Salento, Prov.le Monteroni-Lecce, 73100 Lecce, Italia,
Corresponding author: adriana.plicanti@unisalento.it

β -diversity is currently receiving renewed interest due to its central role in biodiversity assessment and conservation issues. Recently, β -diversity has been also defined as variation in the identities of species among sampling units within a given spatial or temporal extent (e.g. sites within locations), which represents a measure of assemblage heterogeneity. However, scale-dependency in patterns of β -diversity expressed as assemblage heterogeneity, as well as habitat influence, are still far to be explored. This study aims to investigate spatial heterogeneity in mollusc and polychaete assemblage structure from different subtidal habitats (coralligenous, rocky reefs, *Posidonia oceanica* meadows and sandy substrates). In each habitat, assemblages were sampled in two sites ($n=3$) within three locations. Assemblage heterogeneity has been measured as the multivariate dispersion among centroids, at the scale of replicate, site, and location, calculated on the base of two distance metrics (i.e. Jaccard dissimilarity, Taxonomic dissimilarity θ^*). Permutational tests of multivariate dispersion were carried out to test for differences in assemblage heterogeneity among habitats. Analyses revealed a generally higher heterogeneity of polychaete assemblages in soft than in hard bottom habitats, whereas the opposite occurred for mollusc assemblages. The consistency of such patterns also varies with spatial scales depending on the type of organism considered. Patterns β -diversity may be strongly scale-dependent, and may vary depending on the habitat type and organisms involved. Potential implications for conservation planning are discussed.

Decline of native freshwater fish of the lower Po River plane over the past two decades: exotic invasions or water quality impairment?

Pluchinotta¹A., Castaldelli, G.¹, Lanzoni, M.¹, Fano, E.A.¹

¹Dipartimento di Biologia ed Evoluzione, Università di Ferrara, via Luigi Borsari, 46, 44121, Ferrara, Italia

Corresponding author: angela.pluchinotta@unife.it

Habitat alteration and introduction of exotic species, have a significant influence on endemic freshwater fish, well documented by a dramatic loss of biodiversity for Mediterranean systems. Due to the frequent spatial and temporal co-occurrence of these factors, it is difficult to discern the potential of each for driving local extinction. To address this issue, we analyzed temporal variation in fish assemblages inhabiting the waterways of the lower Po River plane (Northeastern Italy), using data from 1991, 1997, 2003 and 2009. Water quality measurements and seine samplings were performed in fourteen sites characterized by the same degrees of catchment and floodplain land use intensity, riparian degradation and flow regulation. No correlation was found between physico-chemical parameters and fish density and biomass ($p > 0.05$). Ordination of the data (MDS, ANOSIM, SIMPER) showed a clear temporal gradient in fish community structure. After the establishment of two exotic predators, European catfish, *Silurus glanis*, and zander, *Stizostedion lucioperca*, some native species significantly decreased their abundances (i.e. *Alburnus alburnus alborella* and *Scardinius erythrophthalmus*) or disappeared (i.e. *Rutilus erythrophthalmus* and *Tinca tinca*). Moreover, exotic species of previous introduction (i.e. *Cyprinus carpio*, *Ictalurus melas* and *Carassius auratus*) underwent significant changes in their abundance. On the basis of our results, the expansion of exotic species appeared to be the major driver of natives' decline. Water quality did not seem to affect the fish community at this stage of alteration.

The spread of dynamical effects through weighted trophic interactions: the case of Prince William Sound food web

Scotti M.

The Microsoft Research - University of Trento Centre for Computational and Systems Biology, piazza Manifattura 1, 38068 Rovereto (TN), Italia

email: marcoscot@gmail.com

Food web architecture may be used to predict community dynamics (e.g., to forecast the consequences of species invasions), and it is an old question how reliable are the studies considering only static information. This is true also for weighted food webs, even if they may be more realistic. A general and intuitive assumption is that stronger links (with larger weights) mediate stronger effects.

I investigate the trophic structure of the Prince William Sound food web in terms of biomass flows, and study its simulated dynamics in a stochastic modeling framework. I aim to understand bottom-up effects of prey on consumers. I compare patterns (structural information on trophic flow magnitudes) to processes (simulated dynamical effects).

Food web structure generally predicts well the average impacts of prey on top-predators, with larger material flows mediating stronger effects. Most exceptions appear for weak links; these are less predictable and some of them can be surprisingly important.

I believe that comparing binary food webs, weighted trophic networks and their simulated dynamics is still very poorly explored. In particular, a stochastic framework could help in better understanding the role of weak links and small populations. Understanding noise, instead of eliminating it, is a key to future conservation biology.

Studio sul bioaccumulo di metalli pesanti nella specie invasiva *Cipangopaludina chinensis* (Reeve, 1863) nel lago Saint Augustin (Québec, Canada)

Tornimbeni¹ O., Galvez, R.², Triffault-Bouchet, G.³, Dassylva, N.³, Roberge,
S.³.

¹CNR - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Largo Tonolli 50, 28922 Verbania Pallanza, Italia

²Univerité Laval, Département genie civil, 1065, Avenue de la Médecine, Quebec (Québec) Canada

³CEAEQ-MDDEP (Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs), 2700 Rue Einstein, Québec (Québec), Canada

Corresponding author: o.tornimbeni@ise.cnr.it

Il lago Saint-Augustin, nella periferia nord-ovest della città di Québec (Québec, Canada), è da sempre soggetto a forte pressione antropica legata a passate attività agricole e ad un recente sviluppo urbano lungo le sue sponde. A contribuire negativamente anche la presenza della vicina rete autostradale Félix-Leclerc (A40) con conseguente apporto a lago di sali inorganici e metalli pesanti. Nel lago, pesantemente eutrofo, è stata rilevata nel 2009 la presenza della specie invasiva alloctona *Cipangopaludina chinensis* (Reeve, 1863). Questo gasteropode asiatico, ha la caratteristica di accumulare nei tessuti molli elevate concentrazioni di metalli, resistendo in ecosistemi fortemente compromessi a discapito di specie autoctone. Responsabile di bioturbazione dei sedimenti lungo la colonna d'acqua, è anche causa per l'uomo di dermatite cercariale. Scopo di questo lavoro è la ricerca di relazioni tra le concentrazioni di metalli nei tessuti di *C. chinensis* e quelle presenti nei sedimenti, e la possibilità del suo utilizzo come indicatore per la valutazione della contaminazione da metalli. Da ultimo, al fine di contestualizzare questo lavoro viene presentato un confronto dati con quelli disponibili per un ecosistema lacustre con caratteristiche chimiche opposte al Saint Augustin, il lago di Mergozzo (sito ICP Waters italiano).

**Sessione parallela 4: Resistenza e resilienza degli ecosistemi
al disturbo naturale ed antropico**

Effetto ecosistemico di relitti affondati nel Mediterraneo - caso di studio: la nave “Valfiorita”

Andaloro¹ F., Sinopoli, M.¹, Perzia, P.¹, Consoli, P.¹, Giuliani, S.¹, Perra, G.²,
Romeo, T.¹

¹ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento IV Uso Sostenibile delle Risorse, STS Palermo, Via Brancati 58, 00166 Roma, Italia

²Università di Siena, Dipartimento di Scienze Ambientali, Via Mattioli 3, 53100 Siena, Italia

Corresponding author: franco.andaloro@isprambiente.it

I relitti in mare rappresentano per gli ecosistemi marini un importante elemento di disturbo al quale l'ambiente e la biodiversità correlata reagiscono attraverso modifiche del loro assetto variabili in relazione a: profondità, ecosistemi interessati, dimensione e struttura del relitto, fonti di contaminazione. Nell'ambito del progetto “Relitti – SIA”, condotto nell'area del Tirreno meridionale, sono stati analizzati 10 relitti del secondo dopoguerra, di cui si presenta un caso di studio: il relitto Valfiorita. Questa nave mercantile di 6.200 tonnellate affondata nel 1943 in località “Mortelle” (Messina) ad una profondità di 55/70 m ha un carico costituito da autovetture ed esplosivo. La fauna ittica associata, analizzata attraverso censimento visivo con ROV, è risultata altamente strutturata. Tra le specie censite la presenza del predatore di vertice *Epinephelus alexandrinus*, che testimonia l'elevato stadio successionale raggiunto da questo relitto rendendolo assimilabile ad un sistema naturale prossimo al climax. In corrispondenza del relitto i sedimenti analizzati hanno presentato una composizione granulometrica differente dalle aree non disturbate dal relitto, con frazioni sabbiosa e limosa quasi equivalenti. Questo ha influenzato la biodiversità bentonica che è risultata dominata da specie reofile o ad affinità detritica. I saggi biologici impiegati nell'analisi della tossicità su sedimento tramite l'alga *Dunaliella tertiolecta* e il crostaceo anfipode *Corophium orientale*, non hanno evidenziato tossicità di rilievo. I valori di benzo(a)pyrene analizzati su tessuto muscolare di *Serranus cabrilla* hanno evidenziato concentrazioni al di sotto del tenore massimo ad eccezione di un campione. L'approccio utilizzato nel presente studio ha permesso di identificare le profonde risposte dell'ecosistema di fondo molle alla presenza del disturbo rappresentato dal relitto e il suo basso grado di resilienza. Gli elementi del biota associati al relitto e il loro ruolo

funzionale fanno sì che il sistema sia più assimilabile a quello riscontrabile in un substrato duro piuttosto che a un substrato sabbioso.

Possibile pressione selettiva della pesca sull'accrescimento dell'anguilla europea

Bevacqua¹ D., Capoccioni, F.², Melià, P.³, Vincenzi, S.¹, Pujolar, J.M.⁴, De Leo, G.A.¹, Ciccotti, E.²

¹ Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Parma

² Dipartimento di Biologia, Università Roma Tor Vergata

³ Dipartimento di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano

⁴ Dipartimento di Biologia, Università di Padova

Corresponding author: daniele.bevacqua@gmail.com

Numerosi studi, sia teorici che sperimentali, hanno mostrato che l'attività alieutica può esercitare una pressione selettiva sui tassi di accrescimento corporeo dei pesci in direzione opposta a quella della selezione naturale. In specie in grado di esibire una risposta adattativa, tale pressione può contribuire al collasso degli stock e impedire il loro recupero anche a seguito di una riduzione della pressione di pesca. In questo lavoro abbiamo confrontato i tassi di accrescimento corporeo in individui di anguilla europea *Anguilla anguilla* (una specie ad elevato rischio di estinzione e tuttora intensamente sfruttata) provenienti da tre diversi stock mediterranei (basso corso del Fiume Tevere, laguna di Lesina, lago di Fogliano) soggetti a diversi sforzi di pesca. I risultati suggeriscono che i) gli individui con tassi di crescita più elevati siano favoriti in condizioni naturali e che ii) la pesca, rimuovendo questi ultimi, sia invece responsabile di una selezione in favore degli individui ad accrescimento più lento. La maggior vulnerabilità alla pesca delle anguille con elevati tassi di accrescimento potrebbe essere dovuta a un comportamento più attivo (p. es. nella ricerca di prede) che favorirebbe l'incontro dei pesci con le reti.

Qualità dell'acqua: esperienza didattica in Val di Fassa (TN)

Bottarin R.

Istituto per l'Ambiente Alpino, EURAC research, Viale Druso 1, 39100 Bolzano, Italia

email: Roberta.Bottarin@eurac.edu

Due classi del Liceo Scientifico della Val di Fassa (TN), hanno condotto un esperimento sulla qualità dell'acqua del Torrente Avisio seguiti e guidati da esperti. Dopo un'introduzione all'ecologia fluviale di un fiume e ai suoi processi ecologici, 32 ragazzi hanno scelto autonomamente due stazioni di campionamento rappresentative dell'alta parte del torrente Avisio. Lo scopo era quello di valutare la qualità dell'acqua mediante l'analisi della comunità macrobentonica. Le stazioni scelte non rientrano nella rete di monitoraggio della Provincia di Trento e questo non ha reso possibile trovare dati pregressi per poter fare un confronto storico. Durante i mesi invernali sono stati effettuati i campionamenti e classificati i macroinvertebrati, analizzati i territori circostanti e le mappe di uso del suolo. Le due stazioni differivano sostanzialmente dal territorio circostante (anche confermato dal indice di funzionalità fluviale calcolato) e dalla granulometria dei sedimenti. Le comunità macrobentoniche si sono distinte soprattutto se analizzate dal punto di vista funzionale. I notevoli carichi dei nutrienti, più concentrati anche in seguito alla portata ridotta, hanno fatto sospettare agli studenti che ciò sia imputabile agli eccessivi carichi organici dovuti ai picchi di turisti presenti in zona durante il periodo analizzato. Visto i risultati ottenuti gli esperti hanno ripetuto la campagna sperimentale durante i mesi estivi. L'aspetto morfologico dell'alveo nelle due stazioni di campionamento nonché le analisi macrobentoniche hanno confermato il sospetto degli studenti. Un'esperienza didattica forte e un risultato pubblicato dalle due classi a livello locale che – speriamo – possa anche riflettersi in un miglioramento e ampliamento gestionale del depuratore.

Microhabitat level analysis of macroinvertebrate communities helps explaining the impact of different stressors during a catastrophic event in Lambro river

Canobbio¹ S., Cabrini R.¹, Sartori L.¹, Mezzanotte V.¹

¹Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano, Italia

Corresponding author: sergio.canobbio@unimib.it

On February 23rd 2010, several thousand tons of fuel oil and other hydrocarbons were poured into the sewerage system of Villasanta (MB), causing the interruption of the purification activities at the local Wastewater Treatment Plant (WWTP) and the spill of about 3000 m³ of them into the Lambro river.

The effects on the benthic invertebrate communities were analyzed, comparing data collected before and after the accident. The lack of detail of the data collected before the spill and the concurrent presence of various stressors led to the necessity of more detailed analyses, based on an experimental design built over space (upstream and downstream the spill).

The ANCOVA and multivariate analysis of the shifts occurred to several diversity, taxonomical and functional metrics in macroinvertebrate assemblages at microhabitat level allowed to identify and differentiate the effects due to the pre-existent impairment, those related to the spill of untreated wastewater, and those due to the oil. The de-oxygenation of water due to the WWTP breakdown affected the taxa richness and caused the disappearance of the most specialized functional groups (e.g. filterers and grazers), especially in riffle areas. The deposition of oil in finer sediments resulted in a considerable reduction of densities in tolerant taxa, thus, paradoxically, increasing Shannon Index values in samples collected downstream the spill. The greatest short-term damage to invertebrate biodiversity seemed to be caused by the discharge of untreated wastewater.

Self-Organization and spatial variability of disturbance events as structural factors of assemblages on rocky shores

Gennusa^{1,2} V., Ceccherelli, G.¹, Benedetti-Cecchi, L.²

¹ Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, Università di Sassari, Via Piandanna 4, Sassari, Italy

² Department of Biology, University of Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa, Italy

Corresponding author: vgennusa@biologia.unipi.it

Spatial patterns of species distribution, abundance and diversity are generally ascribed to spatial variation in physical (e.g., disturbance) or biological (consumers, competition) processes. Conversely, Self –Organized Criticality (SOC) theory proposes that local interactions between biotic and abiotic processes can strongly influence the large-scale properties of ecosystems and, consequently, spatial patterns would arise from interactions between organisms and the micro-environment. We examined these models in a wave-disturbed intertidal system dominated by *Cystoseira compressa* on rocky shores in the NW Mediterranean. We experimentally removed *Cystoseira*, creating two types of disturbance that simulate wave action on algal assemblages. In SPD (Spatial distributed), the gaps are randomly distributed along the transects, while in SOC we expanded previously disturbed gaps. Each type of disturbance was crossed with 2 levels of intensity and treatments were maintained through time. Our purpose was to ascertain whether spatial variation in these assemblages reflected spatial variation in disturbance (SPD) or the self-organization of assemblages (SOC).

Multivariate and univariate analyses on the most abundant taxa revealed significant differences between types of disturbance. The percentage cover of *Cystoseira* in SPD treatments is greater than in SOC, in contrast the filamentous algae show a greater percentage cover in SOC treatments. Discriminating between these models of disturbance may be key to predict the ecological consequences of environmental fluctuations, including those expected under modified climate scenarios.

Sensitivity analysis of a stochastic food web simulation model: the Kelian river, Borneo

Gjata¹ N., Yule, C.², Scotti, M.¹, Jordán, F.¹

¹: The Microsoft Research - University of Trento Centre for Computational and Systems Biology, Piazza Mancini 17, 38123 Trento, Italy

²: Sunway Campus, Monash University, Malaysia

Corresponding author: jordan.ferenc@gmail.com

Food webs provide system-level descriptions of ecological systems. Our aim is to analyze the human impact in the Kelian river (Borneo, Indonesia). We build a dynamic network model and perform stochastic food web simulations of the river ecosystem. Data are available for six locations, so we can compare food web dynamics along the total length of the river. Sensitivity analysis helps to quantify the community effects of local disturbances. These numerical indicators help to understand the vulnerability of the river ecosystem and to quantify the relative importance of trophic components in community dynamics. By comparing the sites, it is possible to determine how sensitive the components are to human impact.

Stato qualitativo del Fiume Tresa ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

Guarneri I, Boggero, A., Zaupa, S., Ciampittiello, M.

CNR-ISE - Largo Tonolli, 50/52 - 28922 Verbania Pallanza (VB)

Corresponding author: irene.guarneri@gmail.com

Il Fiume Tresa origina dal L. di Lugano, funge da confine tra Svizzera ed Italia nel primo tratto del suo percorso e sfocia nel L. Maggiore. L'interesse comune dei due Stati ha permesso l'avvio di ricerche per evidenziarne l'idro-morfologia, la chimica e la biologia, considerando i macroinvertebrati, essenziali per il mantenimento della fauna ittica. Sono stati esaminati 4 siti lungo l'asta fluviale, posti a valle di punti d'interesse per il loro impatto o di pregio naturalistico, ed uno alla foce. Sono stati prelevati 10 campioni per valutare gli aspetti chimici e 28 campioni per gli aspetti faunistici, raccolti con retino Surber (fiume) o draga Ponar (foce), da cui si evidenzia una comunità costituita principalmente da Oligocheti (58%) e da Ditteri (28%) e sono stati indagati 9.5 km su 13, per quanto riguarda gli aspetti idromorfologici. I singoli siti presentano generalmente densità superiori a 50000 ind m², tranne alla foce e a valle di una diga dove sono rispettivamente minori di 30000 e 15000 ind m², ed anche l'Indice di Shannon decresce rispetto ai siti posti a monte dell'invaso. Le caratteristiche idro-morfologiche sono state valutate applicando il metodo CARAVAGGIO, attraverso il quale è stato possibile rilevare uno stato morfologico alterato nei pressi della diga e di uno sbarramento a valle del L. di Lugano, ed una buona qualità di habitat nel tratto tra l'isola e l'invaso. Lo stato ecologico del fiume è stato valutato con il metodo MacrOper, secondo il quale il F. Tresa ha uno stato idromorfologico sufficiente, l'idrochimica e la comunità biologica evidenziano una moderata alterazione. Solo il sito a valle della diga registra uno stato biologico scarso.

Dipendenza da densità nella demografia del sarago maggiore dentro e fuori l'area marina protetta di Torre Guaceto

Melià P.¹, Benedetti, M.¹, Casagrandi, R.¹, Di Franco, A.², Bussotti, S.², Guidetti, P.², Gatto, M.¹

¹ Dipartimento di elettronica e informazione, Politecnico di Milano

² Laboratorio di conservazione e gestione delle risorse marine e costiere, DiStEBA, Università del Salento

Corresponding author: paco.melia@polimi.it

Le aree marine protette (AMP) sono un importante strumento per la conservazione di specie soggette a forte pressione alieutica, contribuendo al recupero demografico delle specie protette dentro l'AMP e al sostenimento (attraverso la migrazione di giovanili e adulti) degli stock sottoposti a prelievo fuori dall'AMP. Conoscere la demografia delle specie chiave, come i pesci predatori, è fondamentale per gestire correttamente le AMP. Particolarmente importanti sono le interazioni intraspecifiche, che possono destabilizzare la dinamica di uno stock e renderne difficoltosa la previsione. In questo studio si è valutata la dinamica del sarago maggiore (*Diplodus sargus sargus*) dentro e fuori l'AMP di Torre Guaceto (BR). *D. sargus sargus* è un predatore dei ricci di mare e regola la transizione da habitat a macroalghe erette a *barren* causati dall'eccessivo pascolamento dei ricci. I risultati di *visual census* condotti fra il 2004 e il 2010 sono stati usati per testare la presenza di dipendenza da densità e sviluppare un modello demografico dello stock. L'analisi ha mostrato che la densità influenza negativamente la sopravvivenza apparente (inclusiva dei termini migratori) della popolazione totale. La ricostruzione della struttura di età della popolazione ha evidenziato inoltre che la dipendenza da densità influenza sia la sopravvivenza delle reclute (6-8 cm di lunghezza) sia quella dei riproduttori (>18 cm). La disponibilità di un modello demografico strutturato può fornire uno strumento utile per verificare le conseguenze di diverse politiche di gestione dell'AMP.

Effetto dell'inquinamento da metalli sul suolo e sulle piante

Santorufo L., De Marco, A., Arena, C., Maisto G.

Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università degli Studi di Napoli Federico II, Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo, via Cinthia, 80126 Napoli, Italy

Corresponding author: lucia.santorufo@unina.it

Il suolo rappresenta una componente vitale negli ecosistemi terrestri. In ambiente urbano, la composizione chimica del suolo risulta fortemente alterata a causa dell'intensa attività antropica. In ambiente urbano, i metalli sono tra i principali responsabili della contaminazione del suolo compromettendone la qualità, intesa come funzionalità all'interno della biosfera. La scarsa qualità del suolo può determinare alterazioni nel ciclo della materia e quindi un decremento della produttività primaria. Scopo del lavoro è stato quello di valutare le relazioni tra contenuto di metalli nel suolo sia con indicatori biologici di qualità del suolo che con attributi funzionali di lettiera di foglie e di foglie *in vivo* di piante che crescono sui suoli stessi. A tale scopo, campioni di suolo (0-10cm) sono stati campionati sotto leccio in cinque siti nell'area urbana di Napoli. Negli stessi siti, sono state prelevate foglie mature e lettiera di leccio. Ad alte concentrazioni di Cd, Cr, Cu, Ni e Pb nei suoli corrispondono bassi valori di biomassa fungina e microbica nonché di respirazione del suolo. Le foglie di leccio campionate in siti con suoli più contaminati da metalli presentano una minore estensione della lamina fogliare, riscontrabile anche nella lettiera di foglie, ed un più alto contenuto di pigmenti fotosintetici rispetto alle foglie campionate in siti con suoli meno contaminati. I risultati riportati possono essere interpretati come risposte adattative delle comunità microbiche del suolo e delle piante a condizione di stress da metalli.

Effetti di input ornitogenici sullo stato trofico di un sistema costiero Mediterraneo (laghetti di Marinello, Sicilia, Italia)

Signa G. , Tramati C. , Savona A. , Mazzola A. Vizzini S.

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, DiSTeM, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 18, 90123, Palermo

Corresponding author: geraldinasigna@yahoo.it

Le aree di transizione sono delicati sistemi di interfaccia localizzati lungo la fascia costiera caratterizzati da una notevole sensibilità ed una rapida dinamica sia geomorfologica che trofica. Dal settembre 2008 all'agosto 2009 lo stato trofico ed i livelli di produzione primaria sono stati studiati in tre dei cinque laghetti del sistema costiero di Marinello (Sicilia, Italia) in relazione alla presenza di una colonia residente di gabbiano reale zampe gialle (*Larus michahellis* Naumann, 1840). La presenza di materia organica ornitogenica proveniente dal guano di gabbiano è stata inizialmente valutata attraverso l'uso del $\delta^{15}\text{N}$, *proxy* di influenza ornitogenica. Conseguentemente, sono stati valutati gli effetti dell'*input* di guano sullo stato trofico e sui livelli di produzione primaria. Gli effetti osservati sono stati sito-specifici evidenziando una spiccata variabilità su piccola scala spaziale. Verde, il laghetto direttamente interessato dalla deposizione di guano, ha infatti manifestato un'importante risposta ambientale a carico di entrambi i comparti, acquoso e sedimentario, con particolare riferimento alle variabili fisico-chimiche, alla firma isotopica dell'azoto, al bilancio di nutrienti e alla biomassa fitoplanctonica. Data la crescente e ubiquitaria presenza di colonie di gabbiani e la scarsità di studi inerenti il loro effetto sulle aree marine costiere, i risultati di questo studio evidenziano l'importanza degli effetti degli *input* ornitogenici nell'influenzare le dinamiche ecosistemiche delle zone costiere.

Progetto Life+ INHABIT: primi risultati sui macroinvertebrati lacustri

Zaupa S¹, Boggero, A.¹, Rossaro, B.², Bettinetti, R.³

¹CNR-ISE - Largo Tonolli, 50/52 - 28922 Verbania Pallanza (VB)

²DIPSA, Università degli Studi di Milano - Via Celoria 2 - 20133 Milano

³Università degli Studi dell'Insubria, sezione di Como – Via Valleggio 11 – 22100 Como

Corresponding author: s.zaupa@cnr.ise.it

Piemonte e Sardegna sono regioni dalle condizioni meteorologiche contrastanti dove l'acqua è importante come risorsa per l'uomo. Proprio per questo, nell'ambito del progetto LIFE+ "Local hydro-morphology, habitat and RBMPs: new measures to improve ecological quality in South European rivers and lakes" sono stati considerati 7 laghi in Piemonte e 5 in Sardegna per valutarne lo stato ecologico secondo le richieste della Direttiva sulle Acque. In questo lavoro si presentano i risultati relativi alla componente bentonica riferiti a 4 laghi, 2 per ogni regione, differenti per tipologia (AL-5, AL-6, ME-3), origine (naturali ed fortemente modificati) e livello trofico. I campioni, prelevati lungo transetti (draga di Ponar) nella zona litorale (laghi naturali), sublitorale e profonda (tutti) durante il periodo di circolazione delle acque, sono stati sottoposti ad analisi tassonomiche, granulometriche e chimiche (contenuto d'acqua, sostanza organica, carbonati). Sono inoltre stati prelevati campioni (bottiglia a strappo) per le analisi dei principali parametri chimici delle acque negli stessi punti considerati per le indagini biologiche. La comunità biologica è stata espressa come numero di individui, come densità e biomassa. Sono stati applicati alcuni indici di diversità e l'Indice di Qualità Bentonico (BQI) messo a punto per gli ambienti lacustri.

La comunità a macroinvertebrati risulta essere costituita principalmente da Oligocheti e Chironomidi, rappresentando essi complessivamente dal 97% (L. SosCanales) dell'intero popolamento fino al 61% del L. di Avigliana, dove i Caoboridi (22%) dominano sugli Oligocheti (3%).

Sessione parallela 5: Ecotossicologia

Metabolomica ^1H NMR in esemplari di *Mytilus galloprovincialis* in “cages” in ambienti naturali

Cappello¹ T., Mauceri, A.¹, Iacono, F.¹, Corsaro, C.², Maisano, M.¹, De Domenico, E.¹, Fasulo, S.¹

¹Dipartimento di Biologia animale ed Ecologia marina - ²Dipartimento di Fisica, Università di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina, Italia.

Corresponding authors: tiziana.cappello@unime.it; angela.mauceri@unime.it

La metabolomica ambientale, disciplina in grado di fornire una panoramica dei “*pathways*” metabolici di un sistema biologico, ha trovato ampia applicazione nel campo dell'ecotossicologia, affiancandosi ai convenzionali metodi cellulari e molecolari. In questo studio, esemplari di *Mytilus galloprovincialis* sono stati stabulati in “cages” nell'area industriale di Priolo (Sicilia, Italia) e nella Riserva Naturale di Vendicari, sito di controllo, per valutare gli effetti biologici dell'inquinamento ambientale.

La ghiandola digestiva ha mostrato alterazioni morfologiche in individui dell'area industriale rispetto al controllo. L'analisi immunoistochimica ha rivelato inibizione del citocromo P450 4, biomarker specifico di esposizione agli IPA, confermata dall'analisi molecolare. I profili metabolici ^1H NMR analizzati mediante PCA, hanno mostrato variazione dei metaboliti coinvolti nel metabolismo energetico, con aumentati livelli di lattato e acetoacetato indicanti rispettivamente inibizione della gluconeogenesi e alterazione del metabolismo lipidico.

Le branchie dei mitili del sito inquinato hanno riportato lesioni istomorfologiche, mentre l'indagine immunoistochimica ha evidenziato inibizione di serotonina e tirosina idrossilasi, confermata dall'analisi metabolomica, indice di alterazione della neurotrasmissione. L'analisi degli spettri ^1H NMR ha inoltre mostrato modificazione del trasporto elettrolitico e del metabolismo energetico, suggerendo quindi una condizione di stress ossidativo.

Viene confermata l'utilità dell'approccio metabolomico come efficace strumento d'indagine nell'individuare biomarkers metabolici associati a stress ossidativo.

Relative sub-lethal responses of different forms of titanium dioxide (TiO₂) in marine mussels, *Mytilus edulis*

D'Agata¹ A., Fasulo, S.¹, Dallas Lorna J.², Maisano M.¹, Readman J.³, Jha Awadhesh N.².

¹Dipartimento di Biologia animale ed Ecologia marina, Università di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, Papardo, 98166 Messina, Italia

²School of Biomedical and Biological Sciences, University of Plymouth, Plymouth, PL48AA, UK

³Plymouth Marine Laboratory, The Hoe, Plymouth PL13DH, UK

Corresponding authors: alessia.dagata@unime.it; salvatore.fasulo@unime.it

Despite economic benefits from "nanotechnology", there is concern over potential detrimental health impacts of engineered nanoparticles (ENPs). In particular, there is limited information on the biological effects of ENPs, especially on aquatic organisms. Following their release to the environment, ENPs age and tend to form aggregates, altering their properties. In this experiment, we studied the responses of a bivalve, *Mytilus edulis* at sublethal concentrations of an environmentally relevant ENP, titanium dioxide (TiO₂). Mussels were collected from Trebarwith (UK), reference site, acclimatised, and exposed to the same concentration (10mgL⁻¹) of titanium dioxide (TiO₂), in either fresh ENP, aged ENP or bulk form, for 96h. Copper (40 µg⁻¹) was used as a positive control. The ENPs and bulk TiO₂ were characterised using TEM. Biological responses determined included DNA damage using comet assay (in haemocytes), expression of metallothionein, HSP70 and oxidative stress genes, histopathology and immunohistochemistry in different organs (gills, digestive glands and gonads). In addition, accumulation of metal in different tissues was determined using ICP-OES. The available results suggest higher accumulation of ENPs in the digestive gland compared to other tissues. DNA damage was higher than the control but there were no significant differences among the three forms of TiO₂ used. The study is in progress to extend tissue specific gene expression and immunohistochemical analyses.

Bioassay su esemplari di *Dicentrarchus labrax* esposte a sedimenti contaminati

De Domenico E.¹, Maisano, M.¹, Gioffrè, G.¹, Longo, A.¹, Giordano, D.²,
Mauceri, A.¹ and Fasulo, S.¹.

¹Dip. Biologia animale ed Ecologia marina, Università di Messina, Salita Sperone 31 S. Agata, 98166 Messina, Italia

²Istituto per l'Ambiente Marino Costiero IAMC-CNR, Spianata S. Raineri 86, 98122 Messina, Italia

Corresponding authors: elena.dedomenico@unime.it; salvatore.fasulo@unime.it

I sedimenti marini rappresentano i recettori finali delle sostanze inquinanti rilasciate dalle diverse attività antropiche, divenendo sia deposito che fonte di inquinanti. Risulta, quindi, essenziale condurre test di tossicità quali potenti strumenti per identificare tempestivamente il rischio ambientale legato ai sedimenti.

Obiettivo dello studio è di valutare l'impatto ambientale dell'Area Petrolchimica di Augusta-Priolo esponendo esemplari di *D. labrax* ai sedimenti naturali contaminati provenienti da alcuni siti particolarmente significativi. A tal fine sono stati scelti come organi target branchie e fegato e sono stati presi in considerazione alcuni biomarkers coinvolti nei processi di detossificazione (MT-CYP), nella neurotrasmissione (nNOS-TH-AChE-ChAT-5HT) e nel turnover cellulare (FAS-PCNA).

I dati ottenuti evidenziano alterazioni cellulari e molecolari in tutti gli organismi esposti ai diversi sedimenti. Mediante l'esame istomorfologico è stato messo in evidenza una iperplasia dell'epitelio respiratorio, mentre tecniche immunoistochimiche e molecolari hanno evidenziato alterazioni di tipo idrico-salino con riduzione degli scambi gassosi, un alterato turnover cellulare e una rimodulazione dei sistemi di neurotrasmissione. A livello epatico si osservano in tutti gli esemplari esposti, dopo un iniziale incremento dei vacuoli lipidici, un'attività di recupero mediante l'induzione del CYP450.

Tali risultati dimostrano come gli organismi siano in grado di attuare risposte di compensazione al fine di adattarsi alle diverse sollecitazioni a cui sono sottoposti.

Vulnerabilità ecologica applicata alla valutazione sito-specifica del rischio da prodotti fitosanitari

Ippolito¹ A., Carolli, M.², Varolo, E.², Vighi, M.¹

¹ Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126, Milano

² Istituto Agrario San Michele all'Adige, Fondazione E. Mach, S. Michele all'Adige (TN), Italy

Corresponding author: a.ippolito4@campus.unimib.it

I reali effetti causati da prodotti fitosanitari su comunità fluviali sono ancora largamente sconosciuti, sebbene numerosi studi siano stati condotti a riguardo.

Un punto critico di questo tipo di valutazioni è legato alla scelta dell'endpoint da investigare. Tali endpoint devono infatti essere rappresentativi della comunità biologica nella sua interezza, e devono altresì essere in grado di valutare gli effetti di uno stress specifico, minimizzando il più possibile il rumore causato da altri fattori di disturbo, siano essi di natura antropica o naturale.

L'indice SpeAR è un indice quantitativo basato sulla valutazione della vulnerabilità di organismi macrobentonici nei confronti di prodotti fitosanitari. Tale vulnerabilità viene valutata a priori sulla base di alcune caratteristiche biologiche ed ecologiche delle specie.

Il sito preso in considerazione è costituito da due torrenti montani nella provincia di Trento che presentano caratteristiche simili. Tuttavia il Torrente Novella presenta un bacino intensamente coltivato a meleto, ed è soggetto a carichi rilevanti di prodotti fitosanitari. Il Rio S. Romedio, al contrario, presenta un bacino esente da agricoltura ed è stato utilizzato come controllo. La comunità macrobentonica è stata monitorata per tutta la durata della stagione produttiva 2010.

L'applicazione dell'indice SpeAR mostra chiaramente un'alterazione della composizione della comunità nel torrente impattato, e dalla comparazione con il controllo si evince che tale alterazione non è dettata da fattori naturali, ma è verosimilmente causata dall'esposizione a prodotti fitosanitari.

Attività emolitica dell'estratto da nematocisti di *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphozoa)

Maisano¹ M., Cammarata, M.², Parrino, V.¹, Parisi, M. G.², Natalotto, A.¹,
Trapani, M. R.², Mauceri, A.¹

¹Dip. Biologia animale ed Ecologia marina, Università di Messina, Viale F. Stagno D'Alcontres 31, 98166 Messina, Italia

²Dip. Biologia ambientale e biodiversità, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo, Italia

Corresponding authors: maria.maisano@unime.it; camat@unipa.it

Gli cnidari hanno sviluppato la capacità di produrre tossine, presenti nei tessuti dell'organismo, e principalmente conservate nelle nematocisti. Esemplari di *Pelagia noctiluca* sono stati campionati nell'area dello Stretto di Messina, e da nematocisti isolate dai tentacoli è stato estratto per centrifugazione il supernatante contenente le tossine. E' stata quindi valutata l'attività emolitica dell'estratto crudo su eritrociti di due specie di teleostei, il *Carassius auratus* d'acqua dolce e il *Mugil cephalus* d'acqua di mare, mediante test di emolisi e saggio della stabilità lisosomiale, al fine di valutare le diverse capacità di risposta elaborate da specie prelevate da due habitat diversi. Entrambi i test hanno evidenziato una maggiore sensibilità all'azione emolitica delle tossine su eritrociti di *C. auratus* rispetto a quelli di *M. cephalus*. Poiché la composizione di tale estratto non è ancora nota si è effettuata una separazione delle componenti proteiche tramite cromatografia liquida ad alta pressione ed analisi SDS-PAGE, tutte le frazioni separate sono state caratterizzate e analizzate per la loro attività emolitica. Componenti a diverso peso molecolare presentano attività litica indicante la compresenza di diverse tossine nelle nematocisti.

Antioxidant response and oxidative damage in the bivalve *Pinna nobilis* to contamination in coastal waters of the Balearic Islands

Natalotto¹ A., Fasulo, S.,¹ Deudero, S.², Álvarez, E.³, Sureda A.⁴.

¹Dep. of Animal Biology and Marine Ecology, University of Messina, Me, IT.

²Spanish Institute of Oceanography, Palma de Mallorca, BI, Esp.

³Fisheries Dept. Government of Balearic Islands, Palma de Mallorca, BI, Esp.

⁴Research Group on Community Nutrition and Oxidative Stress, University of the Balearic Islands. Palma de Mallorca, BI, Esp.

Corresponding authors: antonino.natalotto@unime.it; salvatore.fasulo@unime.it

Anthropogenic contaminants may exert toxic effects to marine organisms induced by the presence of an excess of reactive oxygen species (ROS). An increase in the formation of ROS and/or a reduced function of the physiological antioxidant defense systems results in oxidative damage to cellular biomolecules. This work evaluated the antioxidant enzyme response and the oxidative damage in the gills of *Pinna nobilis* through the use of several biomarkers as superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPX), glutathione reductase (GR), and malondialdehyde (MDA). The specimens were collected in the Magaluf bay (Mallorca, Esp), a anthropic site and in a no take area of the Cabrera Archipelago National Park, (BI, Esp) as the control area. Mussels were collected at 8-10 m depth, measured and dissected on board in order to remove gills and immediately frozen. At the laboratory, tissues were homogenized, sonicated and centrifuged. Then, the supernatants were collected and used for the spectrophotometric analyses and Western blot. All enzymes CAT, SOD, GPX, GR, presented higher activities in Magaluf bay than in the control site. MDA concentration in gills, as a marker of lipid peroxidation, were also increased in the specimens sampled in Magaluf bay. We can conclude that human activity induces a biological stress the fan mussel *Pinna nobilis* evidenced by an increase in the antioxidant enzyme activities and in the lipid peroxidation.

Early warning responses in tissues of the mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis lam*) subjected to a combined copper/heat shock

Negri A., Dagnino, A., Oliveri, C., Viarengo, A., Dondero F.

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita, Università del Piemonte Orientale, Via T. Michel 11, 15121 Alessandria, Italia

Corresponding author: negri@unipmn.it.

We analyzed early warning responses in mussels (*M. galloprovincialis*) exposed for four days to a sub-lethal copper concentration (40 µg/L) across a temperature gradient spanning from 16°C to -24°C. Molecular responses - i.e. RNA expression changes- were evaluated in gills where the metal was preferentially accumulated by means of dual color competitive microarray hybridizations and linear model analysis. In gills, the rise of temperature, in the absence of Cu, elicited thermal dependent effects with an increasing number of differentially expressed genes (DEGs) found across the gradient and in general a higher number of down-regulations. Among them, we found many ribosomal protein genes. Moreover, up to six heat shock protein (HSP) genes belonging to three different classes of HSPs (hsp70, hsp90, hsp26) were up-regulated. In the presence of copper, molecular responses still displayed a temperature dependent profile but only few features were in common with those observed for the effects of the temperature alone. Novel important features emerged: the expression trend was more prone to upregulation; translation related genes were still found but most of them showed a positive modulation; the heat shock response appeared to be attenuated. These data suggest a possible interference of copper with heat shock processes which are essential in tissues of intertidal animals living in a sudden changing environment. (EUF7-MEECE).

The adaptive response of lichens to mercury exposure involves changes in the photosynthetic machinery

Nicolardi¹ V., Cai, G.¹, Bini, L.², Gaggi, C.¹

¹Dipartimento di Scienze ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena, via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena, Italy

² Dipartimento di Biotecnologie, Università degli Studi di Siena, Via Fiorentina 1, 53100 Siena, Italy

Corresponding author: nicolardi@unisi.it

Lichens are an excellent model to study the bioaccumulation of heavy metals. Despite several studies showing the tolerance activity of lichens towards mercury, no (or scarce) information are currently available about the molecular mechanisms that occur during bioaccumulation of this metal. In an attempt to decipher these mechanisms, we investigated the changes occurring at level of the lichen proteome during prolonged exposure to constant concentrations of mercury. Following protein sequencing, we found that most of changes involves proteins of the photosynthetic pathway, such as the chloroplastic photosystem I reaction center subunit II, the oxygen-evolving protein and the chloroplastic ATP synthase β -subunit. This suggests that photosynthesis is a target of the toxic effects of mercury. These findings are supported by evidence that the content of main photosynthetic pigments (chlorophyll *a* and *b*, and β -carotene) also changes significantly during the exposure period. Alterations to the photosynthetic machinery also reflect on the structure of thylakoid membranes of the algal cell. Response of lichen to prolonged exposure of mercury also involves increasing concentration of stress-related proteins (such as Hsp70) but it does not affect the levels of cytoskeletal proteins (actin and tubulin). When taken as a whole, these results suggest that lichens adapt to mercury exposure by changing the metabolic production of energy.

Modificazioni indotte dal metilmercurio sugli emociti dell'ascidia *Styela plicata*

Parisi M. G., Parrinello, D., Benenati, G., Sanfratello, M. A., Cammarata, M.

Dip. Biologia ambientale e biodiversità, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo, Italia

Corresponding author: mariagiovanna.parisi@unipa.it

La crescente antropizzazione della fascia costiera e i risvolti ecotossicologici sugli organismi marini e sull'uomo hanno supportato ricerche approfondite non solo sulla "chimica degli ecosistemi marini", ma soprattutto, sulla valutazione della distribuzione, sul trasferimento e sull'accumulo per biomagnificazione di contaminanti tossici come il metilmercurio.

Nello studio qui proposto sono stati esaminati gli effetti del mercurio metilato, nonché il loro potenziale utilizzo come biomarkers, sugli emociti dell'ascidia *Styela plicata*, filtratore macrobentonico che accumula gli organometalli.

Tramite saggi *in vitro* è stato osservato l'effetto del metallo sulla mortalità, sulle attività fenolossidasi, citotossica e fagocitica. Elevate concentrazioni di metilmercurio risultano citotossiche per gli emociti di *Styela plicata*, mentre le concentrazioni subletali modulano la risposta immunitaria. L'attività fenolossidasi viene up-regolata dallo xenobiotico, mentre, le attività citotossica, PO-dipendente e fagocitica vengono significativamente ridotte. Sono stati in aggiunta registrati cambiamenti morfologici e di *spreading* degli emociti. Tali modificazioni morfologiche e la capacità di adesione delle cellule sono state esaminate al SEM, dopo trattamento con differenti concentrazioni di metilmercurio. Le osservazioni al SEM e al microscopio a contrasto interferenziale sono state di seguito comparate utilizzando l'analisi di immagine supportata dal software di image J. I risultati mostrano una diminuzione della capacità di *spreading* dipendente dalla dose dell'organometallo.

Infine, i livelli di mortalità e la modificazione morfologica degli emociti sono state analizzate sospendendo le cellule in campioni di acqua di mare prelevati in varie località della costa siciliana. L'effetto sulla variazione della morfologia, e quindi della struttura citoscheletrica delle cellule, è risultato evidente anche in assenza di significativi incrementi di mortalità cellulare.

I saggi *in vitro*, realizzati con acque “naturali” in sostituzione delle soluzioni artificiali, rivelano pertanto la sensibilità del test a variazioni della composizione e della presenza di inquinanti ed al loro potenziale tossico.

An integrated approach to evaluate ecotoxicity in aquatic ecosystems of leaching water from raw industrial wastes: does water salinity make the difference?

Renzi¹ M., Giovani, A.², Perra, G.², Guerranti, C.², Focardi, S.E.^{1,2}.

¹Centro ricerche di Ecologia, Acquacoltura e Pesca (Ecolab) Polo Universitario Grossetano, via Lungolago dei Pescatori s.n.; 58015, Orbetello (GR), Italia

²Dipartimento di Scienze Ambientali, G. Sarfatti, Università di Siena, via Mattioli n. 4; Italia

Corresponding authors: renzi2@unisi.it giovani8@unisi.it

In spite of the growing interest towards industrial wastes recycling, few experimental data are available on environmental risks deriving in aquatic environments from their employment. Electric arc furnace and converted slag, due to their high density, could represent very interesting raw materials for civil engineering purposes such as ballasting procedures of submerged structures in harbours. These materials are located inside a cement structure without any direct contact with the environment. Nevertheless, filling operations require the production of a wet sludge using large quantities of local water which are directly discharged in the environment. Dusts and leachable pollutants could be so transferred from solid wastes towards the biota during this procedure throughout water. In spite of the notable economical interest towards the use of these materials, scientific data are not available both concerning pollutants mobility from them towards water and their associated ecotoxicological effects. This *in vitro* study, throughout an integrated approach involving physico-chemical analyses on raw materials, leaching tests, ecotoxicological tests, and mesocosms researches aims to evaluate possible risks related to their use during ballasting operations both in marine and freshwater harbours. To evaluate the occurrence of significant different behaviours of these materials linked to the ecosystem considered, three datasets were collected performing researches at different salinities considered representative of average levels in marine, transitional and freshwater areas. Results evidenced that the major risk concerning these wastes is related to trace element pollution. A higher environmental risk is associated to the use of these materials in freshwater environments rather than in marine ones. This result is due to the fact that increasing of salinity shows a significant effect on the total amount of trace elements leachable

from solid materials producing, as effect, a directly reliable reduction of the associated toxicity.

Inquinamento atmosferico: effetti sul successo riproduttivo delle piante

Rossetti F. G., Nicolardi, V., Gaggi, C.

Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena, via P.A. Mattioli 4 - 53100 Siena, Italia

Corresponding author: francesca.rossetti@unisi.it

La contaminazione atmosferica gioca un ruolo chiave nella distribuzione e nell'ecologia delle comunità vegetali più sensibili e tra gli effetti coinvolti la riduzione della capacità riproduttiva acquista un ruolo focale. Le emissioni provenienti dal traffico veicolare sono predominanti in ambito urbano e con forti potenzialità fitotossiche. Analisi sulla viabilità dei pollini, utilizzati come organismi bioindicatori, sono in grado di determinare se tale tossicità possa o meno compromettere l'efficienza riproduttiva di piante esposte a inquinamento veicolare. A tal proposito pollini di diverse specie sono esposti in aree urbane a differente intensità di traffico (metodo *transplant*). Parallelamente è stata monitorata la concentrazione atmosferica di NO_x , uno degli inquinanti principalmente riconducibile ad inquinamento da traffico, correlando i dati sulle incidenze di effetto sulle popolazioni polliniche con i livelli di inquinamento. Proporzionalmente all'aumentare della concentrazione atmosferica di NO_x si osserva un aumento dell'incidenza sulla vitalità pollinica. Per determinare se l'effetto sia circoscritto all'esposizione del polline ad un'atmosfera contaminata o se gli effetti del danno colpiscono il processo ontogenetico che porta alla loro formazione, sono stati analizzati anche pollini direttamente prelevati da piante cresciute in ambienti a differente intensità di traffico. I risultati delle analisi dei pollini raccolti *in situ* non mostrano differenze di incidenza e si può affermare che il danno si manifesta al momento in cui il polline, liberato dall'antera, è esposto alla miscela di contaminanti atmosferici.

Ecotoxicity of silver engineered nanoparticles in the Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lam)

Saggese¹ I., Negri, A.¹, Jurkschat, K.², Crossley, A.², Viarengo, A.¹,
Dondero, F.¹

¹ Department of Environmental and Life Sciences, University of Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro", Alessandria, Italy; ² Department of Materials, Oxford University, UK

Corresponding author: fdondero@unipmn.it

Metals and metal oxides Engineered Nano Particles (ENPs) have usages as fuel additives, polishing medias, personal care products including sun protection creams, antimicrobial treatments associated with household products. These applications have a diffuse usage pattern for which it is currently not possible to limit environmental release through post production measures, such as vendor return schemes. Modeling of environmental ENPs concentrations, in fact, is indicating a possible hazard to aquatic organisms from nano-Ag in sewage treatment effluents and possibly surface waters.

In this work, we present a comparative assessment of two metallic silver ENPs (8nm, 50 nm size) and silver nitrate in a range of concentration spanning from 10 mg /L to 0.001 mg /L. Acute -i.e. mortality, mortality under aerial exposure- and sub-lethal effects -byssus synthesis- were evaluated in the marine mussel (*M. galloprovincialis* Lam) as a function of time and concentration within four days ENP exposure in 35 ‰ Artificial Sea Water (ASW) at 16°C. The Generalized Linear Model was used to fit data and compute the various ecotoxicological endpoints (EC50, LOEC, NOEC), thus defining the range for sub-lethal and long term ecological/ecotoxicological surveys. Mussel tissues were analyzed by real time quantitative PCR for a battery of genes -involved in protection to heavy metal toxicity and oxidative stress response, i.e. metallothioneines, superoxide dismutase, catalase and glutathione transferase- whose mRNA levels were found increased by all treatments in a similar fashion. Scanning electron microscopy coupled to elemental X-ray decay (ESEM-EDX) analysis was used to address the presence of silver onto biological membranes and within the cells. Ultrastructural characterization and fate modeling on ENPs in sea water was also considered and discussed. (EU-FP7 NANOFATE).

Ruolo dello stress ossidativo nell'alterazione della fisiologia dei celomociti di *Eisenia andrei* dopo esposizione dei vermi a cromo esavalente

Sforzini S., Boeri, M., Olivieri, S., Viarengo, A.

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita, Università del Piemonte Orientale, v.le T. Michel 11, 15121 Alessandria, Italia

Corresponding author: susanna.sforzini@mfn.unipmn.it

Negli ultimi decenni l'ampio utilizzo del cromo (Cr) a livello industriale ha provocato numerosi casi di contaminazione ambientale da parte di tale elemento. Nelle cellule dei mammiferi, il Cr(VI) viene ridotto a Cr(III), processo durante il quale si generano intermedi reattivi (CrV/CrIV) e specie reattive dell'ossigeno (ROS). Il verme terrestre *Eisenia andrei* è stato utilizzato per valutare gli effetti di concentrazioni ambientalmente rilevanti di Cr(VI) mediante esperimenti sia *in vitro* che *in vivo*. In questo lavoro, vengono riportati i risultati ottenuti in uno studio condotto sui celomociti di vermi esposti a diverse concentrazioni di Cr(VI) (2, 15, 30 ug/ml) per 1 e 3 giorni mediante filter paper test. I celomociti svolgono un ruolo essenziale nel sistema immunitario dei vermi. Quali parametri in grado di evidenziare alterazioni della fisiologia cellulare, sono stati analizzati la stabilità delle membrane lisosomiali e l'attività mitocondriale. Inoltre, è stato indagato lo stress ossidativo indotto dal Cr(VI) valutando la produzione radicalica mediante sonde fluorescenti, l'accumulo lisosomiale di lipofuscine e il danno ossidativo al DNA. La genotossicità del Cr(VI) è stata indagata anche mediante test del micronucleo. Infine, è stata studiata la risposta immunitaria dei celomociti mediante valutazione del tasso di fagocitosi e attività del lisozima. I risultati ottenuti hanno evidenziato, in assenza di effetti sulla vitalità cellulare, variazioni dose- e tempo-dipendenti dei diversi parametri valutati sui celomociti dei vermi trattati. Alle concentrazioni più alte, già dopo 1 giorno di esposizione, è stato possibile evidenziare un incremento dei livelli cellulari di ROS. Inoltre, dopo 3 giorni, il Cr(VI) ha provocato rilevanti alterazioni sia fisiologiche che funzionali ed ha indotto un aumento del contenuto lisosomiale di lipofuscine e del danno ossidativo al DNA. Questi dati dimostrano che lo

stress ossidativo rappresenta un fattore importante nella tossicità e genotossicità del Cr(VI) sui celomociti di *E. andrei*.

Influenza della temperatura sulle cinetiche di accumulo di Hg⁰ in tre specie licheniche

Vannini ¹ A., Nicolardi, V. ¹, Tretiach, M. ², Gaggi, C. ¹

¹Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena, Italia

²Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste, Via L. Giorgieri 5-9-10, 34127 Trieste, Italia

Corresponding author: vannini11@unisi.it

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di definire, utilizzando talli di *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf. e *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr. i meccanismi di accumulo di Hg⁰ propri delle tre specie, la loro correlazione fra la concentrazione in aria di Hg⁰ e le relative velocità di accumulo a diverse concentrazioni di esposizione a tale metallo e definire gli effetti della temperatura sulla loro velocità di accumulo di Hg⁰. Sono state condotte quattro cinetiche di accumulo di mercurio alle concentrazioni di esposizione di 9,3, 15,8, 31, 45,1 µg/m³, alla temperatura di 20 °C e due cinetiche di accumulo alle temperature di 10 e 30 °C, alla concentrazione di esposizione di 46 µg/m³. I risultati hanno confermato quanto già osservato in studi precedenti su *E. prunastri* ed hanno mostrato una differente velocità di accumulo per le altre due specie licheniche. I risultati hanno evidenziato una minore velocità di accumulo per il lichene *E. prunastri*, una velocità intermedia per il lichene *X. parietina* ed una velocità nettamente maggiore per il lichene *P. furfuracea*. Gli esperimenti di cinetica condotti a diverse temperature hanno mostrato un effetto importante di tale parametro sulla velocità di accumulo per le specie *E. prunastri* e *P. furfuracea* mentre per *X. parietina* non si sono avute differenze apprezzabili.

Contaminanti emergenti: prime evidenze della presenza di fragranze sintetiche (polycyclic syntethic musks) nei corpi idrici superficiali italiani (torrente Molgora, Lombardia)

Villa S., Assi, L., Ippolito, A., Finizio, A.

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano Bicocca, piazza della Scienza 1, 20137 Milano, Italia

Corresponding author: antonio.finizio@unimib.it

I PSM (Polycyclic Synthetic Musks) sono utilizzati come fragranze in molti prodotti per l'igiene quotidiana (detersivi, profumi, creme, saponi). In ambito UE sono stati classificati come HVPC (High Volume Product Chemicals). Nel 2000, è stato stimato che nella sola UE siano state usate circa 1430t di galaxolide e 350t di tonalide. Il maggiore impiego di queste sostanze è ascrivibile soprattutto ai paesi del sud Europa (Italia inclusa). E' stato dimostrato che queste sostanze sono solo in parte degradate negli impianti di depurazione; pertanto, sono da considerarsi potenziali contaminanti dei corpi idrici superficiali. Dati di monitoraggio indicano concentrazioni che variano dai ng/l fino ai µg/l e dai ng/g ai µg/g nell'acqua e sedimenti di fiumi e laghi del nord Europa. In questo contesto, considerata la totale assenza di dati riferibili alla realtà italiana e ai paesi del sud Europa, nel presente lavoro si è cercato di contribuire a completare il quadro della contaminazione dei corpi idrici in ambito UE, attraverso il monitoraggio del torrente Molgora (Lombardia). Nei suoi 38 km di percorso, questo torrente riceve gli effluenti di 3 impianti di depurazione con un bacino di utenza totale di circa 300.000 persone. La campagna di monitoraggio è stata effettuata in 7 stazioni di prelievo. La prima, situata in un parco naturale, ha permesso di valutare le concentrazioni di background ambientale di queste sostanze; le altre, poste a monte e a valle degli impianti di depurazione, hanno permesso di valutare il contributo di questi ultimi alla contaminazione del torrente.

Esposizione multipla a contaminati globali e valutazione del rischio ecotossicologico di miscela

Villa S., Vighi, M.

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano Bicocca, piazza della Scienza 1, 20126 Milano, Italia

Corresponding author: sara.villa@unimib.it

L'approccio metodologico pragmatico e realistico che si basa sul concetto della additività delle concentrazioni (es. Toxicity Equivalence Factors: TEF; Toxic Units: TUs; Hazard Index: HI) è consigliato per prevedere gli effetti ecotossicologici di una miscela di contaminati. In questo caso è stato applicato per stimare e quantificare il rischio associato alla miscela "realistica" di contaminanti organici persistenti (POP) presenti nell'Artico. I dati relativi alle concentrazioni di POP nella tipica catena alimentare artica - acqua, plancton, merluzzo polare (*Boreogadus saida*), foca degli anelli (*Pusa hispida*) e orso polare (*Ursus maritimus*) - sono stati cercati nella letteratura scientifica internazionale. Tutte le più importanti classi di POP sono state considerate, sia quelle elencate nella lista della Convenzione di Stoccolma che altri composti di grande uso e che sono già stati ritrovati in aree remote. Il rischio ecotossicologico è calcolato per i pesci esposti alla miscela presente nell'acqua, le foche che mangiano i pesci, gli orsi che mangiano le foche e i cuccioli di orso che si nutrono di latte materno. I risultati ottenuti indicano che il rischio per la miscela di POP è trascurabile per i pesci e moderato per le foche. Al contrario, i trasferimenti nella catena trofica dei contaminati ed il processo di biomagnificazione sono responsabili di generare rischi molto elevati per il predatore orso e per i suoi piccoli. I valori dell'HI, infatti, sono di due o tre ordini di grandezza superiori alla soglia di sicurezza. Il valore ed i limiti dell'approccio utilizzato, oltre alle incertezze ed alla necessità di "refinement" della stima del rischio, sono evidenziati.

Sessione parallela 6: Ecologia microbica

Linking the distribution patterns of free-living microorganisms and hydrogeochemistry in a groundwater eco system

Amalfitano¹ S., Preziosi, E. ¹, Stano, F. ¹, Casella, P. ¹, Ghergo, S. ¹, Del Bon, A. ¹, Parrone, D. ^{1,2}, Fazi, S. ¹, Zoppini A¹.

¹Istituto di Ricerca Sulle Acque, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Salaria Km 29.300, Monterotondo, Rome, Italy

²Università degli studi di Roma 3, Dip. Scienze Geologiche, Rome, Italy

Corresponding author: amalfitano@irsa.cnr.it

Groundwater represents the largest reserves of drinking water in most regions of the world. Recognising the importance of groundwater physicochemical properties, advances in geomicrobiology could contribute to understand the impact of diffuse and point source pollution as well as the resiliency of groundwater systems. The objective of the study was to link the distribution patterns of the free-living microbial communities to the hydrogeochemical properties in order to better integrate the role of microorganisms in the groundwater processes. A field-scale analysis was performed along the southern Sabatini Mts. aquifer (50 sampling sites) in which Pleistocene volcanic products overlay gravel and silty clay layers. The main physicochemical parameters were determined (redox status, pH, conductivity, T, DO, alkalinity, major and trace elements, including arsenic). Furthermore, the total bacterial abundance, live/dead cell ratio (double staining assay by Flow Cytometry) and the phylogenetic community composition (CARD-FISH) were analyzed. The hydrogeochemical characterization defined an alkaline-earth bicarbonate type. The variability of bacterial abundance was nonetheless high and the percentage of dead bacterial cells showed a significant correlation with the arsenic concentration. In addition, different taxa dominated over the community (mainly Alpha-, Beta- and Delta-Proteobacteria). Overall, our results highlighted that the bacterial communities might play a significant role in the groundwater biogeochemical processes. Moreover, different microbiological parameters could become a valuable indicator of the groundwater quality.

Why are bacteria larger in the deep hypolimnion? An hypothesis comparing temperate and tropical lakes

Callieri¹ C., Hernández-Avilés, S.², Bertoni R.¹

¹ CNR ISE, Largo Tonolli 50, 28922 Verbania, Italy:

² UNAM, Av. Guelatao 66, Città del Messico, México

Corresponding authors: isalvaha@unam.mx; c.callieri@ise.cnr.it

Bacterial size and morphology are controlled by several factors including predation, viral lysis, UV radiation, and inorganic nutrients. We observed that bacteria biovolume from the hypolimnion of a deep lake in the temperate region (Lake Maggiore, Northern Italy) is larger than that of bacteria living in the layer from surface to 20 m, roughly corresponding to the euphotic/epilimnetic zone. Our first hypothesis was that low temperature could have an important effect on cellular division in the deep layer, resulting in cell enlargement. Data of bacterial size from an high altitude lake in the tropical region (Lake Alchichica, Mexico) revealed a similar pattern, with smaller bacteria present in the 0-20 m layer. In this case, temperature, unlike in Lake Maggiore, could not be invoked as an important factor explaining the different bacterial size in the two zones, as the hypolimnion in the tropics is always near 14°C. Also, the anaerobic conditions of the hypolimnion (characteristic of Lake Alchichica) could not be a determining factor of bacteria biovolume increase because in Lake Maggiore the hypolimnion is always well oxygenated. It is clear, then, that if we consider the two lakes separately we risk reducing the explanation of bacterial size variation in the water column to merely regional factors. Only if we compare the two lakes can we offer a more general explanation for bacterial biovolume variation. Indeed, pooled data from the two lakes showed that the limiting phosphorus could favour the smaller cells with a lower surface:volume ratio present in the 0-20 m in both lakes. Therefore we propose that bacteria in the euphotic zone of oligotrophic lakes are smaller than those in the deeper layer to outcompete algae. On the other hand, with an higher phosphorus concentration and with lower or absent algae, the necessity to be small is not so compelling in the hypolimnion.

Bacterial and Archaeal nitrifiers in deep water layer of an oligotrophic subalpine lake

Coci¹ M., Odermatt N.², Corno G.¹, Callieri C.¹, Bertoni R.¹.

¹ CNR- Institute of Ecosystem Study, Largo Tonolli 50, 28922 Verbania

² University of Zurich, Limnological Station, Seestrasse 187, 8084 Kilchberg

Nitrification plays an important role in the nitrogen cycle and it consists in the conversion of ammonia into nitrite and then nitrate operated by two different groups of microorganisms: ammonia-oxidising bacteria (AOB) and nitrite-oxidising bacteria (NOB). In particular the oxidation of ammonia by AOB was until recently considered the rate-limiting step. Starting from 2005 with the discovery of *Archaea* with nitrification activity, our understanding of the nitrogen cycle and the microorganisms involved is dramatically changing. In this study, we focussed on the abundance of ammonia-oxidising *Bacteria* and *Archaea* in the deep-water layers of an oligotrophic subalpine lake (Lake Maggiore, Northern Italy). Based on sequence analysis of 16S rRNA genes and the functional genes *amo*, codifying for the ammonia-monooxygenase enzymes, the relative presence and importance of both ammonia-oxidising *Bacteria* and *Archaea* in deep waters have been assessed, confirming the emerging hypothesis of their spatial niche differentiation. We found a different vertical distribution of *Bacteria* and *Archaea* and here we will discuss the interaction with chemical and other limnological parameters.

**Un nuovo pigmento di una specie HAB di recente descrizione:
marcatore diagnostico per la tassonomia, per la
distribuzione regionale e per la presenza storica di fioriture
nelle acque costiere**

Mangoni¹ O., Tomas, C.R.²

¹Dipartimento Scienze Biologiche, Università Federico II, via Mezzocannone 8, 80134 Napoli, Italia

²University of North Carolina at Wilmington, NC, 28409, USA

Corresponding author: olga.mangoni@unina.it

Lo spettro pigmentario del fitoplancton può essere impiegato come indicatore tassonomico, costituendo una vera e propria ‘impronta digitale’ e un utile strumento nello studio di specie poco conosciute.

Negli ambienti di transizione del Delaware (USA) sono stati registrati, nell’estate del 2000, eventi di morie di pesci in concomitanza con un’imponente fioritura fitoplanctonica monospecifica. Tale specie, che produce una brevetossina ittio-tossica, mai descritta precedentemente, è stata provvisoriamente assegnata alla classe Raphidophyceae e denominata *Chattonellea* cf. *verruculosa* (Bourdelais et al., 2002).

L’analisi dello spettro pigmentario ha evidenziato notevoli differenze con quello delle altre specie di Raphidophyceae. È stato individuato un pigmento sconosciuto che costituisce il 32% dei carotenoidi totali. Il pigmento è stato isolato e ne è stata determinata la struttura chimica che ha rivelato un carotenoide mai descritto precedentemente denominato “moraxantina” (Mangoni et al., 2011).

Lo spettro pigmentario, le indagini morfologiche e le analisi molecolari hanno dimostrato che questa specie non appartiene alla classe delle Raphidophyceae, ma rappresenta una nuova specie e una nuova classe (Tomas et al., in press).

Questa specie viene considerata di acqua salmastra di aree temperate e può rappresentare un veicolo per la brevetossina nelle aree medio-atlantiche degli Stati Uniti. La presenza di un nuovo pigmento specie-specifico fornisce uno strumento affidabile per il monitoraggio delle aree costiere rispetto ai fenomeni di fioriture algali tossiche.

Distribuzione e diversità di Batteri e Archea nel lago meromittico di Faro (Messina)

Maugeri T.L., Gugliandolo C., Lentini V.

Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina, V.le F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina, Italia

corresponding author: tmaugeri@unime.it

I laghi meromittici sono sistemi interessanti per lo studio della distribuzione verticale della comunità microbica in presenza di zone ossiche ed anossiche nettamente separate da uno strato di transizione o chemoclino. La struttura e la composizione della comunità microbica presente nella colonna d'acqua del lago di Faro sono state studiate con metodi microscopici e molecolari.

A livello del chemoclino, dove era presente il fenomeno dell'acqua rossa, le cellule procariotiche planctoniche erano più abbondanti che negli strati superficiali e profondi.

La tecnica di fingerprinting molecolare *Denaturing Gradient Gel Electrophoresis* è stata utilizzata per evidenziare i filotipi batterici dominanti. La distribuzione verticale dei batteri dominanti nei diversi strati, α -, γ -, δ - ed ε - Proteobacteria, Cytophaga-Flavobacter-Bacteroides, batteri sulfurei verdi (BSV) e Cyanobacteria, era strettamente influenzata dalle caratteristiche fisicochimiche e nutrizionali dell'acqua.

La *Fluorescent in Situ Hybridization*, mediante l'uso di sonde oligonucleotidiche specifiche, è stata impiegata per determinare l'abbondanza di Batteri ed Archea e quella dei BSV, dei batteri solfato-riduttori (BSR), dei Cyanobacteria, di *Chromatium okenii*, dei *Crenarchaeota* ed *Euryarchaeota*, quali elementi chiave della comunità microbica. I Batteri erano più abbondanti nello strato ossigenato superficiale, mentre gli Archea erano più numerosi in quello anossico profondo. I Cyanobacteria, *Chromatium okenii* e gli Euryarchaeota erano prevalenti nel chemoclino, mentre i BSV, i BSR e i *Crenarchaeota* erano più abbondanti nello strato profondo.

Diversità batterica nella neve superficiale a “Dome C”, Antartide

Michaud¹, L., Raffa, C.¹, Van Houdt, R.², Bruni, V.¹, Lo Giudice, A¹.

¹Dip.to di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina, Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina, Italia

²Laboratory of Molecular and Cellular Biology (MCB) Belgian Nuclear Research Centre (SCK•CEN) Boeretang 200, B-2400 Mol, Belgium

Corresponding author: lmichaud@unime.it

I microrganismi procariotici che colonizzano l'Antartide, continente ancora poco soggetto ad impatto antropico, possono costituire una fonte di nuove biomolecole utili per applicazioni biotecnologiche, ma il loro studio risulta anche interessante per approfondire alcuni meccanismi adattativi molecolari di sopravvivenza in condizioni estreme.

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di studiare la diversità dei batteri presenti nello strato superficiale della neve (corrispondente all'incirca alla deposizione annuale) intorno alla Base Italo-Francese di Concordia (75° S 123° E), sul plateau continentale.

Durante l'estate Australe 2008/2009, aliquote di neve sono state campionate in sette punti diversi attorno la base. Tali campioni sono stati pretrattati direttamente in situ e successivamente utilizzati per l'estrazione del DNA totale per l'allestimento di apposite librerie di cloni, per i conteggi diretti in microscopia ed analisi CARD-FISH, ed infine per l'isolamento di ceppi batterici da sottoporre ad identificazione molecolare.

92 ceppi batterici sono stati isolati ed identificati come appartenenti esclusivamente al genere *Paenibacillus* sp. L'analisi della diversità tramite libreria di cloni ha messo in evidenza come non vi fosse una sostanziale differenza fra le stazioni di campionamento prese in esame e che la maggior parte della comunità batterica associata alla neve superficiale fosse costituita da Alfatproteobatteri (44%), da cianobatteri (23%) e da Bacteroidetes (12%).

Effect of the coumarin phytotoxin on biomass and activity of soil microbial community

Rutigliano, F.A.¹, Marzaioli, R.¹, D'Abrosca, B.², Esposito, A.², Castaldi, S.¹,
D'Ascoli, R.¹, Fiorentino, A.²

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli, via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia

²Dipartimento di Scienze della Vita, Seconda Università di Napoli, via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia

Corresponding authors: floraa.rutigliano@unina2.it; antonio.fiorentino@unina2.it

The use of synthetic non-selective herbicides could produce undesirable effects on non-target organisms and this could lead, in the long-term, to biodiversity loss. Interesting alternatives to synthetic herbicides are represented by plant secondary metabolites with allelopathic effect. The coumarin, found in the extract of several plants (such as the stenomediterranean plant *Melilotus neapolitana*), is a secondary metabolite that has a phytotoxic effect against several weeds (Haig et al., 2009, J. Chem. Ecol. 35:1129–1136). To propose the use of coumarin as natural herbicide, it has to be excluded an its negative effect on non-target organisms that play a major role in ecosystem functioning, as soil microorganisms involved in nutrient cycles. Therefore, aim of this study was to assay the effect of the coumarin on endpoints related to soil microbial community (total microbial biomass, fungal mycelium, soil respiration, N mineralization and nitrification). For this purpose, undisturbed soil samples (20 x 20 cm) were collected at 0-10 cm of depth, treated with increasing coumarin amounts (0, 50, 100, 150 mg kg⁻¹), incubated in standard conditions (25 °C, 60 % of water holding capacity, in the dark) for 2 exposure times (14 and 28 days) and, then, analysed for microbial endpoints. Results showed that coumarin did not cause significant alterations in microbial endpoints, except for fungal mycelium that had a temporary decrease at 14 days, but a following recovery after 28 days of exposure.

Sessione parallela 7: Recupero ambientale

Applicazione di compost su suoli degradati: valutazione sul sistema microrganismi-suolo-pianta

Di Cuffa¹ E., Arena, C.¹, Vitale, L.², Maisto, G.¹, Virzo De Santo, A.¹, De Marco, A.¹

¹Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università degli Studi di Napoli Federico II, 80126 Napoli, Italia

²Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFoM-CNR), 80056, Ercolano (NA), Italia

Corresponding author: eleonora.dicuffa@unina.it

In questo lavoro è stato studiato il recupero di suoli costituiti da materiali di risulta mediante l'aggiunta di compost. I suoli rispettivamente a 0 e a 20 cm, sono caratterizzati da pH 7,8 e 8,1, sostanza organica 8% e 3% p.s., N totale 0,4 e 0,3% p.s., C/N 8,5 e 6,8. La qualità del suolo è stata valutata con indicatori chimico-fisici e biologici monitorati lungo il profilo (fino a 20 cm). La funzionalità del sistema è stata verificata con misure di biomassa e attività microbica del suolo, indici fogliari funzionali e fotochimica sulla specie spontanea *Malva sylvestris* L. e su due specie impiantate, *Quercus ilex* L. e *Phillyrea angustifolia* L. Lo studio è stato condotto su 12 mesocosmi dei quali 8 emendati con compost (4 con *M. sylvestris* e 4 con *M. sylvestris*, *Q. ilex* e *Ph. angustifolia*) e 4 con *M. sylvestris*, senza aggiunta di compost. All'atto della incorporazione del compost (2 kg m⁻²), la biomassa vegetale presente (170 g m⁻²) è stata interrata. Dopo l'aggiunta di compost non sono state osservate variazioni significative dei parametri chimico-fisici del suolo, mentre, è stato osservato un aumento della biomassa e dell'attività microbica. Particolarmente evidente è stato l'incremento della biomassa fungina attiva. Dopo l'aggiunta di compost le misure condotte sulle foglie hanno evidenziato un aumento dell'efficienza fotochimica, dell'area fogliare e del contenuto idrico relativo per *M. sylvestris*, mentre, nessuna differenza è stata osservata per *Q. ilex* e *Ph. angustifolia*.

Riqualificazione di canali di bonifica per il miglioramento della capacità di rimozione dei carichi inquinanti e il mantenimento della biodiversità

Longhi D., Racchetti, E., Pinardi, M., Laini A., Soana, E., Bartoli, M., Viaroli, P.

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

Corresponding author: daniele.longhi@nemo.unipr.it

Nonostante numerose evidenze scientifiche indichino l'importanza dei canali minori per l'abbattimento dei soluti e del materiale particellato e per il mantenimento della biodiversità, sono ancora carenti gli studi sul reticolo idrografico secondario mirati a definirne lo stato ecologico e a identificare opportuni progetti di riqualificazione. Nel presente lavoro vengono riportati i risultati di uno studio di caratterizzazione integrata di una serie di canali di bonifica del basso mantovano che ha consentito di definirne la qualità ambientale, in termini di caratteristiche morfologiche, fisico-chimiche e biologiche, e di stimarne la capacità di rimozione dei carichi inquinanti. Particolare attenzione è stata dedicata al tema dell'azoto, elemento rispetto al quale sono stati stimati il carico generato all'interno del territorio in esame e la capacità di trasformazione dei carichi da parte dei canali monitorati. L'obiettivo generale dello studio è di giungere all'elaborazione di linee guida di intervento per il miglioramento della qualità ambientale della rete di bonifica volte a conciliare le esigenze del comparto agricolo e di sicurezza idraulica con quelle di tutela ambientale e di rispetto del territorio.

Valutazione Ambientale Strategica: Italians do it better?

Zaccarelli N., Petrosillo, I., Tumulo, F., Zurlini, G.

Laboratorio di Ecologia del Paesaggio, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Ecotekne, Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce, Italia

Corresponding author: nicola.zaccarelli@unisalento.it

La procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è lo strumento per attuare nei processi di pianificazione e programmazione territoriale i principi di sostenibilità e di *empowerment* dei portatori di interesse. Il suo obiettivo è integrare nello sviluppo dei piani l'analisi delle implicazioni ambientali delle scelte. A differenza di altri approcci valutativi consolidati, i metodi e gli schemi di riferimento per la valutazione risultano ancora non codificati e si limitano ai contenuti minimi indicati dell'allegato I alla parte II della L. 152/06 e s.m.i. Sono stati analizzati 200 documenti di Rapporto Ambientale (RA) di VAS italiane che spaziano nell'intero spettro della gerarchia di piani, dal comunale al nazionale, e che coprono 20 regioni sulla base della loro aderenza ai contenuti minimi indicati. L'analisi comparativa mostra che: (i) i RA non sono sempre coerenti con quanto richiesto dalla legge; (ii) gli aspetti descrittivi del contesto ambientale sono generalmente una parte consistente del RA, ma poca chiarezza emerge nell'identificazione delle criticità ed emergenze ambientali; (iii) i piani subordinati sono i più completi e qualitativamente approfonditi; (iv) esistono differenze geografiche nell'aderenza ai criteri minimi; (v) gli approcci metodologici per la valutazione dei potenziali effetti sono principalmente di tipo qualitativo e descrittivo; (vi) i sistemi di monitoraggio sono carenti e scarsamente efficaci. Nel complesso emerge come la VAS, quale strumento di *governance*, sia spesso svilito nei suoi approcci analitici, superficiale nelle sue valutazioni e lontano da una sua efficace integrazione nel processo di costruzione del piano.

Sessione parallela 8: Ecologia del paesaggio

Percezione degli effetti del turismo sulla dinamica territoriale dell'Isola di Vulcano

Aretano R., Petrosillo, I., Semeraro, T., Zaccarelli, N., Zurlini, G.

¹Laboratorio di Ecologia del Paesaggio, DiSTeBA, Università del Salento, Provinciale Lecce–Monteroni, 73100 Lecce, Italia

Corresponding author: roberta.aretano@unisalento.it

I paesaggi mediterranei sono mosaici eterogenei di ecosistemi risultato dell'interazione millenaria tra uomo e natura. In questi paesaggi gli ecosistemi erogano un capitale naturale che fornisce un flusso di beni e servizi ecosistemici vitale per il benessere della società. I processi economici e sociali modificano gli ecosistemi per adattarli alle esigenze umane e per aumentarne il valore percepito. In questo contesto, lo scopo di questo lavoro è di: 1) identificare e caratterizzare i principali processi antropici che hanno modificato il paesaggio dell'Isola di Vulcano (isole Eolie-Sicilia) studiando la dinamica spazio-temporale di copertura del suolo dal 1954 al 2007; 2) indagare la percezione del paesaggio e dei suoi cambiamenti strutturali, attraverso la somministrazione di un questionario ai residenti dell'isola. I risultati evidenziano che il turismo rappresenta la principale *Driving force* dando impulso ad un forte sviluppo edilizio a scapito del capitale naturale. I residenti, infatti, sono consapevoli del capitale naturale e delle sue trasformazioni, ma non percepiscono il turismo come causa di trasformazioni territoriali. L'integrazione delle analisi oggettive con quelle soggettive risulta fondamentale. La percezione del paesaggio influenza le azioni umane che a loro volta possono modificare il capitale naturale, con conseguenze che potrebbero mettere a rischio l'attrattività di un'area e la qualità della vita della popolazione locale. Tale approccio può pertanto fornire alle autorità locali un utile supporto allo sviluppo di politiche sostenibili di gestione territoriale e del turismo.

Phenological variability drives the distribution of wildfires in Sardinia

De Angelis¹ A., Bajocco², S., Ricotta, C^{1,3}.

¹Department of Environmental Biology, University of Rome "La Sapienza", Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Rome, Italy

²National Council for Research in Agriculture, Unit of Climatology and Meteorology Applied to Agriculture (CRA-CMA), Via del Caravita 7a, 00186 Rome, Italy

Corresponding author: carlo.ricotta@uniroma1.it

Fuel characteristics play an important role in driving fire ignition and propagation; at the landscape scale fuel availability and flammability are closely related to vegetation phenology. In this view, the NDVI profiles obtained from high temporal resolution satellites, like MODIS, are an effective tool for monitoring the coarse-scale vegetation seasonal timing. The aim of this presentation is twofold: our first objective consists in classifying by means of multitemporal NDVI profiles the coarse-scale vegetation of Sardinia into 'phenological clusters' in which fire incidence is higher (preferred) or lower (avoided) than expected from a random null model. If fires would burn unselectively, then fires would occur randomly across the landscape such that the number of fires in a given phenological cluster would be nearly proportional to the relative area of that land cover type in the analyzed landscape. Actually, certain vegetation types are more fire-prone than others. That is, they are burnt more frequently than others. Therefore, our second objective consists in investigating the temporal parameters of the remotely sensed NDVI profiles that best characterize the observed phenology-fire selectivity relationship. The results obtained show a good association between the NDVI temporal profiles and the spatio-temporal wildfire distribution in Sardinia, emphasizing the role of bioclimatic timing in driving fire regime characteristics.

La caratterizzazione del paesaggio a scala locale come strumento di supporto alle decisioni: sperimentazione nei territori del bacino scolante della Laguna di Venezia

Gissi E., Reho, M.

¹Facoltà di Pianificazione del Territorio, Università Iuav di Venezia, Santa Croce 1957, 30135 Venezia

Corresponding author: egissi@iuav.it

Nel campo delle politiche di governo del territorio si riscontra una difficoltà operativa nella costruzione di quadri di conoscenza dei caratteri del paesaggio, ai fini della elaborazione di piani e programmi che ne prendano in considerazione capacità e limiti di sviluppo. Il presente contributo mette a punto una metodologia di caratterizzazione del paesaggio come strumento di supporto alle decisioni a scala locale, capace di coordinare le istanze oggettive (caratteri strutturali) e soggettive (sapere “diffuso” degli attori e delle comunità), secondo quanto stabilito dalla Convenzione Europea del Paesaggio (CoE, 2000).

La caratterizzazione del paesaggio (*Landscape Character Assessment, LCA*) di origine anglosassone, può essere definita come uno strumento di classificazione dei caratteri distintivi e identificabili di un paesaggio rispetto ad un altro, in cui l’elaborazione degli obiettivi di qualità viene rimandata ad una fase successiva rispetto alla costruzione della conoscenza.

La presente ricerca rivisita tale pratica, consolidata nell’area nord europea, in modo da sperimentarla a scala locale rispetto ai territori del Comune di Mira (VE), situato nell’ambito del bacino scolante della Laguna di Venezia.

Lo strumento, rispetto al quale si struttura anche un protocollo di partecipazione degli *stakeholders*, può essere utilizzato sia in fase di redazione degli strumenti di pianificazione urbanistica comunale o di settore, come i piani delle acque o i piani di sviluppo rurale, sia a costituire il quadro conoscitivo di riferimento al fine del rilascio delle autorizzazioni paesaggistiche.

Modelli di vocazionalità faunistica applicati alla conservazione degli insetti: il caso della specie protetta *Carabus olympiae* (Coleoptera, Carabidae)

La Rocca C.A., Negro, M., Ronzani, S., Palestrini, C., Rolando A.

Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università degli studi di Torino, via Accademia Albertina 13, 10123 Torino

Corresponding author: claudio.larocca86@gmail.com

I modelli di vocazionalità faunistica sono strumenti che permettono di valutare la distribuzione potenziale di una specie combinando i dati di presenza e le caratteristiche ambientali (variabili di natura biotica ed abiotica) locali. Questi modelli, ampiamente usati con i vertebrati, qui sono stati impiegati per la specie protetta *Carabus olympiae* Sella, 1855. Si tratta di un coleottero carabide steno-endemita, presente nel S.I.C. piemontese "Alta Val Sessera" (provincia di Biella), la cui distribuzione locale era ben nota grazie a campionamenti intensivi (*pit-fall traps*) condotti nel biennio 2009-2010. Un primo modello è stato generato utilizzando i Modelli Lineari Generalizzati (GLM). Altri due modelli sono stati sviluppati utilizzando gli algoritmi GARP (Genetic Algorithm for Rule-set Prediction) e Maxent (Maximum Entropy), implementati nel software openModeller Desktop. Oltre ai dati di presenza sono stati utilizzati dei layer cartografici, elaborati in ambiente GIS, rappresentanti macro-variabili ambientali quali quota, pendenza, esposizione e categoria di uso del suolo. I risultati ottenuti indicano le zone di faggeta, e più limitatamente le aree con formazioni a rododendro *Rhododendrum ferrugineum*, come quelle maggiormente vocate per la specie. Un'ulteriore analisi è stata realizzata utilizzando micro-variabili ambientali non cartografabili, nell'ipotesi che l'abbondanza specifica sia condizionata da caratteristiche di habitat più fini di quelle analizzabili in ambito GIS. Dai risultati dell'Analisi delle Componenti Canoniche (CCA) si evince come l'abbondanza della specie in faggeta sia positivamente correlata con la densità dei faggi, con la presenza di necromassa e di materiale litico mentre in arbusteto sia positivamente correlata con la densità e l'altezza dei rododendri.

Dove mettere il confine? Individuazione della regione urbana Milanese

Padoa-Schioppa E., Diana, E., Ficetola, G.F., Bottoni, L., Digiovinazzo, P.

DISAT, Università degli Studi Milano-Bicocca, P.za della Scienza 1, 20126 Milano

Corresponding author: emilio.padoaschioppa@unimib.it

L'analisi delle trasformazioni dei paesaggi, e i processi di urbanizzazione sono un argomento importante negli studi di ecologia del paesaggio. Richard Forman ha proposto il concetto di "Regione Urbana" per indicare i paesaggi caratterizzati dai processi di urbanizzazione.

Individuare i confini di una regione urbana è fondamentale per definire la gestione del territorio. Nella nostra ricerca abbiamo confrontato tra loro 4 diversi approcci per individuare la regione urbana milanese: 1) criterio radiale, 2) sistema a cipolla, 3) sistema contiguo, 4) sistema basato sulla densità dell'urbanizzato. L'ultimo approccio risulta essere il più preciso e il più potente. Permette di delineare una regione urbana di 3160 km² in Lombardia (il 13% del territorio regionale). Da un confronto con dati meno recenti si vede che nel 2002 la regione aveva un'estensione di 2400 km², e che in meno di 10 anni si è espansa del 30%. I risultati evidenziano anche che i parchi regionali hanno un ruolo chiave nel contenere lo sprawl urbano, e nell'indirizzare la sua espansione. Infine abbiamo osservato che i confini amministrativi divergono profondamente da quelli ecologici, e andrebbero ripensati considerando la realtà delle regioni urbane.

Sessione parallela 9: Sessione a tema libero

Effects of X-rays on *Phaseolus vulgaris*. II. Developmental changes and biochemical responses

Arena¹ C., De Micco, V.², Mistretta, C.¹, Aronne, G.², Pugliese, M.³, Virzo De Santo, A.¹, De Maio, A.¹

¹Dept. Structural and Functional Biology, University of Naples Federico II, Naples, Italy

²Dept. Arboriculture, Botany and Plant Pathology, University of Naples Federico II, Portici (NA), Italy

³Dept. Physical Science, University of Naples Federico II, Naples, Italy

Corresponding author: c.arena@unina.it

The recent Fukushima disaster has strengthened the interest in radioecology and radiation effects on plants. Previous studies on Chernobyl power plant accident demonstrated the deleterious effects of ionizing radiation on plants resulting in alteration of population dynamics and structure, morpho-functional traits at single plant level as well as DNA and protein function, and heritable genetic mutations. Moreover, radiation effects in plants are interesting for the implementation of Bioregenerative Life Support Systems (BLSS) in space, where plants represent a key element for a sustainable colonization of planets in the solar system, but the background radiation level is much higher than on Earth. This work evaluates the effect of X-rays on the development of dwarf bean plants. The outcomes of the exposure at different doses of X-rays have been studied at morpho-anatomical, physiological and biochemical level in plants considering leaves at two developmental stages. In particular, the variation in photosynthetic pigment composition and Rubisco expression have been analyzed. Moreover the changes in the poly(ADPribosyl)ation reaction, a reversible post-transcriptional modification of proteins catalyzed by poly(ADPR)polymerases enzymes, have been assessed. Any changes in PARP-1 and/or PARP-2 expression and activity give useful and early information about DNA damages. The overall analyses have been used to evaluate the radiosensitivity of dwarf bean in the sight of cultivation in BLSS in space.

Un primo tentativo di “Valutazione dello stato ecologico” integrato delle acque di transizione pugliesi svolto alla luce del D.M. 260/2010

Barbone, E., Porfido, A., Vadrucci, M., Ungaro, N., Perrino, V., Blonda, M.

ARPA Puglia – Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente, Corso Trieste 27, 70126 Bari, Italia.

Corresponding author: e.barbone@arpa.puglia.it

La Direttiva Acque della Comunità Europea (WFD 2000/60) stabilisce che ogni paese europeo classifichi i corpi idrici in categorie di stato ecologico da *cattivo* a *elevato*, con l’obiettivo di raggiungere almeno lo stato ecologico *buono* entro il 2015.

A tale scopo, i legislatori italiani hanno recentemente emanato un decreto (D.M. n°260 del 08/11/2010) che stabilisce i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, ivi comprese le acque di transizione. Nonostante che per questi ambienti la valutazione richiesta debba basarsi sull’utilizzo integrato degli elementi di qualità previsti dalla Direttiva 2000/60 e di tipo i) biologico (Fitoplancton, Macroalghe, Fanerogame, Macronvertebrati bentonici, Fauna Ittica), ii) chimico-fisico, iii) morfologico, nel D.M. n°260 non sono riportate alcune metriche/indici da utilizzare per gli elementi di qualità biologica “Fauna Ittica” e “Fitoplancton”. In questo studio è stato affrontato un primo tentativo di valutazione dello stato ecologico, considerando alcuni EQBs (tra cui quelli non riportati nel D.M. 260/2010) e seguendo un approccio integrato a livello ecosistemico di tre sistemi acquatici di transizione pugliesi (Laguna di Varano, Laguna di Lesina, Laghi Alimini), monitorati nel biennio 2008-2009 dall’Arpa Puglia. Dal confronto tra elementi di qualità emerge la necessità di una ridefinizione dei parametri espressi dal legislatore al fine di ridurre i rischi di mis-classificazione dello stato ecologico degli ecosistemi di transizione.

Biomonitoraggio della contaminazione da IPA e metalli in uno street canyon

De Nicola, F.¹, Sessa, L.², Giordano, S.³, Spagnuolo, V.³, Costagliola, M.A.⁴, Baldantoni, D.², Alfani, A.²

¹DSBGA, Università del Sannio, via Port'Arsa 11, 82100 BN, Italia

²DCB, Università di Salerno, via Ponte don Melillo, 84084 Fisciano (SA), Italia

³DBSF, Università di Napoli Federico II, Via Cinthia 4, 80126 NA, Italia

⁴IM, CNR, via Marconi 8, 80125 NA, Italia

Corresponding author: lusessa@unisa.it

Nei centri urbani, gli street canyon, a causa della loro conformazione e della disposizione degli edifici lungo di essi, rappresentano una trappola per gli inquinanti emessi al loro interno principalmente dal traffico veicolare. In uno street canyon del centro di Napoli, via S. Teresa, è stata condotta una campagna di monitoraggio mediante foglie di leccio e moss bags e campionamenti su filtro di PM10 (PRIN 2007). In foglie e moss bags sui lati Ovest e Est della strada, e nel PM10, sono state determinate le concentrazioni di 16 idrocarburi policiclici aromatici (IPA) per GC-MS e le concentrazioni di Cd, Cu, Fe, K, Mn, Na, Ni, Pb e Zn per AAS. Le moss bags sono state esposte a tre diverse quote (fino a 9 m dal livello stradale).

I risultati evidenziano sia nelle foglie che nei muschi del lato O del canyon concentrazioni di IPA superiori rispetto a quelle del lato E, con valori di 1799 vs 1620 e 320 vs 252 ng/g p.s, rispettivamente per foglie e muschi. Le foglie del lato O mostrano concentrazioni maggiori di Fe, Ni, Na e Mn, i muschi di Cd e Na. L'analisi dei muschi esposti a diverse altezze ha evidenziato le più alte concentrazioni di IPA alla quota maggiore sul lato O e alla quota minore sul lato E; per i metalli, generalmente, non è evidente un gradiente verticale di concentrazioni.

Dal confronto dei profili dei singoli IPA, in entrambi i biomonitors, fluorantene, fenantrene e pirene sono i più rappresentati; nel PM10 fenantrene, benzo(g,h,i)perilene e coronene, rappresentano circa il 50% degli IPA totali.

Up-regulation of Hsp60 in response to Skeleton eroding band disease in a scleractinian coral of the Maldivian reef

Galli P., Montano S., Orlandi I., Vai M., Seveso D.

Department of Biotechnologies and Biosciences, University of Milan – Bicocca, Piazza della Scienza 2, 20126, Milan, Italy.

Corresponding author: paolo.galli@unimib.it

Heat shock proteins (Hsps) are biomarkers commonly used to determine the effects of abiotic stress on the physiology of reef building corals. In this study the effectiveness of the chaperonine Hsp60 as indicator of biotic stress in scleractinian coral *Acropora muricata* was analyzed. We focused on two types of biological interactions often reported in a reef habitat such as a coral disease, the Skeleton eroding band (SEB) and the algal overgrowth. In the lagoon of Maghodhoo island (Republic of Maldives) fragments of *A. muricata* subjected to these biotic factors were sampled and proteins subjected to Western analysis. The two different biological interactions trigger two different responses on Hsp60. Corals displayed a robust up-regulation of Hsp60 in response to SEB disease, particularly in the coral fragments sampled just above the SEB dark band, where the level of Hsp60 appears to be redoubled compared to the control colonies, indicating that the aggressive behavior of *H. corallasia* causes cellular damage also in coral portions neighboring the infection. Instead, coral fragments sampled distant to the band showed a Hsp60 level comparable to that observed in control colonies. The algal overgrowth had no effect on Hsp60 modulation. With this study we propose Hsp60 expression as a promising marker for corals to evaluate physiological stress caused also by biotic factors.

Effects of X-rays on *Phaseolus vulgaris*. I. Analysis of the light energy utilization through photochemical and non photochemical pathways

Guadagno^{1,2} C.R., Pugliese, M.³, Fevola, C.¹, Virzo De Santo, A.¹,
D'Ambrosio, N.¹

¹Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università di Napoli Federico II

²Department of Botany, University of Wyoming, Laramie, WY, USA

³Dipartimento di Scienze Fisiche, Università di Napoli Federico II

During the last century, subsequent to the increase of nuclear power utilization, the scientific community paid its attention to the possible influence of radioactive substances on higher plants. Scientists have been urged to go forward in this research by the Fukushima event of last March, studying ionizing radiation (IR) as stress factor on the Earth. Moreover, assessing the effects of IR, as component of cosmic radiation in the space, is crucial because plants can be an integral part of Bioregenerative Life Support Systems (BLSS) during manned space missions. IR is already known to induce mutation and to influence severely the molecular, structural and physiological traits of plants. The photosynthetic systems can be injured at different levels e.g. in light absorption and CO₂ uptake. *Phaseolus vulgaris* plants were irradiated with different doses of X-rays to create a reference curve of response of the species. Chlorophyll fluorescence has been used to analyze the influence of X-rays on the photosynthetic apparatus and on the energetic pathways of the leaves. Preliminary results show a constant theoretical maximum efficiency of the Photosystem II (PSII) in darkness but a significant decrease in the real PSII efficiency in light conditions. A deep increment in Non Photochemical Quenching (NPQ) value is underlined too, at the highest doses utilized. In order to evaluate any presence of inhibition and other significant changes caused by X-rays, an analyses of all the fluorescence parameters and the energy partitioning in the PSII will be presented.

Lecture pedagogiche per mediatori della cultura ecologica

Lorenzi C.

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" Via della Ricerca Scientifica, snc, 00133 Roma
email: lorenzi@bio.uniroma2.it

Sempre più spesso accade di incontrare giovani laureati impegnati in attività di diffusione della cultura ecologica. L'educazione ambientale è, in particolare, una pratica che spesso viene proposta alle scuole di ogni ordine e grado da laureati in discipline scientifiche, per lo più biologiche, solo raramente provvisti di competenze didattiche adeguate.

In questa sede, presento il contributo di alcuni Autori, di stampo costruttivista, che hanno segnato profondamente l'impostazione culturale della formazione e dell'informazione negli ultimi decenni e che hanno quindi prodotto cambiamenti profondi anche nelle pratiche di insegnamento delle scienze e nella comunicazione scientifica. Il costruttivismo, alimentato da fertili contributi da parte di alcuni ambiti della Filosofia, della Pedagogia, delle Scienze dell'educazione e della Sociologia, tende oggi a presentarsi come un vero e proprio paradigma epistemologico che offre a chi affronta le problematiche dell'insegnamento dell'Ecologia e della comunicazione ecologica, cornici teoriche e modelli procedurali particolarmente efficaci.

Application of a new multi-metric phytoplankton index on the assessment of ecological status in marine and transitional waters

Lugoli F.^{1*}, Garmendia M.⁴, Lehtinen S.², Kauppila P.², Moncheva S.³, Revilla M.⁴, Roselli L.¹, Slabakova N.³, Valencia V.⁴, Basset A.¹

¹Department of Biological and Environmental Sciences and Technologies, University of Salento 73100, Lecce (Italy)

²Finnish Environment Institute (SYKE), Helsinki, Finland

³Institute of Oceanology, Bulgarian Academy of Sciences, Varna 9000, Bulgaria

⁴AZTI-Tecnalia, Marine Research Division; Herrera Kaia, Portualdea s/n; 20110 Pasaia, Spain

Corresponding author: federica.lugoli@unisalento.it

The purposes of Water Framework Directive (WFD) include preventing deterioration of water bodies, promoting sustainable water use, and ensuring enhanced protection and improvement of the aquatic environment. To these aims, the WFD highlights the need to assess the ecological status of aquatic ecosystems in Europe, taking into account their structure, function and processes, considering natural characteristics together with anthropogenic aspects.

Specific indices, based on phytoplankton guilds, for the assessment of eutrophication levels in marine coastal and transitional water ecosystems are less developed than in freshwater ecosystems and not clearly defined.

In this study, we tested a new size spectra sensitivity approach for ecological status assessment in marine coastal and transitional waters (ISS-phyto) by integrating the simple size metric structures with different models of phytoplankton size class sensitivity to anthropogenic disturbance, phytoplankton biomass (chlorophyll *a*) and taxonomic richness thresholds.

The study was carried out in four water bodies (Varna, Bulgaria; Helsinki sea area, Finland; Mompás-Pasaia, Spain; Lesina Lagoon, Italy), selected by the WISER project because of their internal perturbation gradients, in order to test the adequacy of the phytoplankton size spectra index to capture the anthropogenic signal in different ecoregions and water categories.

The results showed that the new multi-metric index (ISS-phyto) consistently discriminated between the disturbed and undisturbed conditions. Hence, the ISS-phyto offers an approach to understand the relationships between anthropogenic impact and ecosystem response from the individual points of view, through their decoding from the simple measure of their body size.

L'utilizzo dei popolamenti coralligeni come indicatori ecologici: valutazione dei pattern di variabilità spaziale e risposta allo stress

Ricevuto E.¹, Cecchi E.¹, Mura L.³, Guala I.⁴, Piazzì L.²

¹ARPAT Area Mare Via Marradi 114 Livorno,

²IBEM, Piombino

³ARPAS Via Contivecchi 7 Cagliari

⁴IMC, Oristano

Corresponding author: elenaricevuto@yahoo.it

Il coralligeno è considerato uno dei principali habitat marini mediterranei, in relazione alla sua estensione, biodiversità e ruolo nella dinamica del carbonio.

L'utilizzo dei popolamenti coralligeni nell'ambito del monitoraggio ambientale richiede la conoscenza dei pattern di variabilità spaziale e la valutazione della risposta agli impatti antropici. Questo studio contribuisce alla conoscenza della variabilità spaziale e della struttura dei popolamenti coralligeni. Otto località nel Mar Ligure e Mar Tirreno sono state studiate mediante campionamento fotografico, al fine di valutare la variabilità a 4 differenti scale spaziali. I dati sono stati analizzati mediante analisi multivariata.

I risultati hanno mostrato un'alta variabilità alle maggiori e minori scale spaziali considerate e hanno messo in evidenza differenze significative tra località caratterizzate da differente qualità ambientale. Le località meno influenzate dalla pressione antropica sono risultate chiaramente separate dalle altre, indipendentemente dalla loro distribuzione geografica, e caratterizzate principalmente dalla Chlorophyta *Halimeda tuna* e da Rhodophyta a tallo eretto; il feltro prevaleva invece nelle aree maggiormente disturbate.

I dati ricavati rappresentano un primo contributo per la valutazione dell'uso dei popolamenti macroalgali coralligeni come indicatori ecologici, evidenziando una risposta ambientale univoca alla scala considerata. Ulteriori studi, volti a valutare risposte a stress specifici anche in altre aree del Mediterraneo, consentiranno di ottenere uno strumento di monitoraggio a scala di bacino.

L'ecologia nelle indicazioni ministeriali per la scuola primaria italiana

Tatano M.C., Lorenzi, C .

¹Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" Via della Ricerca Scientifica, snc, 00133 Roma

Corresponding author: mariacristina.tatano@yahoo.it

L'uso delle risorse naturali e la gestione delle emergenze ambientali richiedono una partecipazione responsabile e consapevole da parte dei cittadini, chiamati ad essere parte attiva nelle scelte da compiere. La scuola primaria, in questa cornice, riveste un ruolo decisivo poiché, come sostenuto nella letteratura psico-pedagogica, è sin dai primi anni che si costruiscono le conoscenze che influiscono sui successivi apprendimenti del bambino e sullo sviluppo di atteggiamenti e di valori.

Il presente lavoro propone uno studio delle indicazioni ministeriali della scuola primaria alla luce

della letteratura pedagogica e sociologica, delle raccomandazioni di organi internazionali circa lo sviluppo delle competenze ecologiche dei futuri cittadini (Strategia di Lisbona del 2000, Indagine OCSE-PISA del 2006, ecc.).

Le indicazioni sono state analizzate a partire dal 1985, quando l'insegnamento delle scienze è entrato formalmente nella scuola primaria. Nel 2004 compare per la prima volta l'Educazione Ambientale e si esplicita l'attribuzione di valore sociale e culturale all'ambiente. È solo nel 2007 che si rileva, nelle indicazioni attualmente in vigore, il primo riferimento esplicito all'Ecologia. In tale sede l'Ecologia è, inoltre, ritenuta uno dei domini disciplinari che contribuiscono in modo significativo alla costruzione di una conoscenza complessa necessaria alla comprensione del legame dell'uomo con l'ambiente naturale.

Nonostante il progressivo inserimento dei saperi ecologici nelle indicazioni ministeriali, l'Ecologia continua a ricoprire un ruolo marginale nel confronto con le altre discipline.

PARTE II Poster

**Sessione Plenaria 1: Interazione tra variabilità ambientale,
impatti, beni e servizi eco sistemici**

Il Progetto Life+ DINAMO per la conservazione della biodiversità e la valutazione dei servizi ecosistemici in un territorio rurale dell'Italia Meridionale

Blasi F., Marino, D., Gaglioppa, P.

Università del Molise, Environment and Territory Science and Technology Department
c.da Lappone, 8 - 86090 Pesche, Isernia (Italy)

Corresponding author: blasifilippo@gmail.com

Nel gennaio del 2010 ha preso inizio il progetto triennale finanziato dalla Commissione Europea Life+ DINAMO (Increasing endangered bioDiversity iN Agricultural and semi-natural areas: innovative Management mOdel), coordinato dall'Università degli Studi del Molise, che ha l'obiettivo di conservare, incrementare e monitorare la biodiversità, e i servizi ecosistemici connessi, nelle aree agricole e seminaturali del Basso Molise, avvalendosi della collaborazione degli imprenditori agricoli e delle amministrazioni comunali.

Tramite specifiche azioni di conservazione della biodiversità, DINAMO sta perseguendo l'obiettivo di incrementare la fornitura e il flusso dei servizi ecosistemici forniti dai differenti ecosistemi presenti nel territorio interessato dal progetto (caratterizzato dalla presenza di terreni coltivati e aree seminaturali), tenendo conto della scala spaziale e temporale alla quale sono forniti i servizi e a cui si manifestano i benefici. In particolare stiamo svolgendo uno studio sulla valutazione monetaria dei servizi ecosistemici verso l'agricoltura di *Conservazione del suolo e Impollinazione*, e dei servizi ecosistemici forniti dall'agricoltura di *Paesaggi estetici, Ricreazione, Conservazione delle specie, Sequestro del carbonio e mitigazione dei cambiamenti climatici*. Inoltre, stiamo predisponendo delle modellizzazioni dei servizi ecosistemici tramite GIS, con lo scopo di estendere la valutazione dei servizi ecosistemici forniti dalle aree interessate da DINAMO all'intero territorio del Basso Molise.

Un modello per la valutazione dell'impatto di un impianto eolico sull'avifauna: il caso studio di Fornelli (IS)

D'Alessandro A., De Rosa, D., De Castro, G., D'Alessandro, E.

Università degli Studi di Napoli Federico II, Facoltà di Ing. Ambiente e Territorio -Difesa del suolo-, Piazzale Tecchio, 80125 Napoli, Italia

Environmetrics Lab, Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Ambiente e del Territorio
Università degli Studi del Molise, C.da Fonte Lappone, 86090 Pesche (IS), Italia

Corresponding author: alessiadalessandro@hotmail.com

Il rischio di collisione è uno dei principali pericoli che un impianto eolico determina sull'avifauna. L'obiettivo dello studio è consistito nello sviluppare un modello geometrico-matematico per valutare il rischio di collisione di alcune specie ornitiche contro le pale in movimento in un impianto eolico progettato nel Comune di Fornelli (IS).

Il modello mette in relazione i fattori tecnici e aerodinamici dei rotori con le caratteristiche biologiche e fenologiche dell'avifauna presente nell'area. A partire dalle linee guida dettate dallo SNH (Scottish Natural Heritage), l'analisi ha distinto le specie appartenenti ad alcuni ordini della Classe *Aves* da quelle appartenenti solo all'ordine dei *Falconiformes*: per le prime viene indicato un modello bidimensionale (analisi di superfici a rischio), per le seconde un modello tridimensionale (analisi di volumi a rischio). I parametri di base considerati sono l'area spazzata dai rotori e la finestra di rischio, considerata come un muro virtuale attraversando il quale aumenta notevolmente la possibilità di collisione. Il rapporto dei due parametri ha fornito il coefficiente di rischio attraversamento, con cui è stato calcolato il numero di individui che potenzialmente occupano le zone a rischio. Nello specifico il modello si concentra sui *Falconiformes* di cui ha considerato velocità, tipo di volo, lunghezza, apertura alare e le ha rapportate alle caratteristiche tecniche dei rotori per calcolare il coefficiente di collisione. Il prodotto tra il numero annuo di individui che potenzialmente attraversano l'area a rischio e il coefficiente di collisione ha offerto una stima del rischio di collisione per ciascuna specie di *Falconiformes*. L'applicazione di tale modello si dimostra efficace nel descrivere la diversa sensibilità al problema di alcune specie rispetto ad altre e nel sintetizzare fattori di diversa natura incidenti sul rapporto avifauna-aerogeneratori.

Land-use evaluation and ecosystem services in the Circeo National Park (Latium, Italy)

Galante, G.¹, Zaccarelli, N.², Salvatori, E.¹, Strafella, I.¹, Cotroneo, R.³, Petrosillo, I.², Blasi, C.¹, Zurlini, G.², Manes, F.¹.

¹University of Rome Sapienza, Environmental Biology Dpt, Functional Ecology area, Piazzale Aldo Moro 5, 00185, Rome, Italy

²University of Salento, Dept. of Biological and Environmental Sciences and Technologies, Ecotekne, Prov.le Lecce-Monteroni, 73100, Lecce, Italy.

³ISTAT Statistical National Institute, via C. Balbo, 11° 00198, Rome, Italy

Corresponding author: gina.galante@uniroma1.it

In Mediterranean landscapes the level of ecosystem services in agro-ecosystems and the conservation of biodiversity of natural capital are intimately related and any change of one can modify some aspect of the other. Human activity shapes directly agro-ecosystems by altering their disturbance regimes (i.e., crop turnover, fertilizer, pests control) and modifying both the type and extent of crops and water resource availability. Natural capital can sustain key processes like pollination, enhance water regulation and purification, or soil formation and provide habitat. Climatic stresses, linked to global warming or to climate natural fluctuation can exacerbate the effect of anthropic disturbance and generate critical conditions for biodiversity maintenance. This study focused on land use changes occurred along the coastal zone close to the Circeo National Park (Latium, Italy), a natural area (MAB-UNESCO, Biosphere Reserve) with high habitat diversity and surrounded by intensive agriculture areas. Spatial and temporal NDVI dynamics were evaluated by a time-series of Landsat TM5 images between 1986 and 2009. The NDVI changes were related to anthropic pressure indicators and statistical data about agro-ecosystems and industry. Results highlight that the Circeo National park area was not affected by NDVI losses. A strong population increase was recorded in Terracina municipality nevertheless agriculture activity showed a strong increase in Latina area. The influence of both rapid change in land use and agro-ecosystems activities spread may lead to different water needs and to soil disturbance changing dramatically biodiversity and ecosystems goods stocks.

Due anni di monitoraggio del rumore sottomarino e del relativo impatto sul comportamento del capodoglio (*Physeter macrocephalus*) nel Golfo di Catania

La Manna^{1,2} G., Pavan, G.³, Sarà, G.², Riccobene, G.⁴

¹ Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università di Parma Viale Usberti 86, Parma, Italia

² Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, Viale delle Scienze ed. 16, Palermo, Italia

³ CIBRA Università di Pavia, Via Taramelli 24, Pavia, Italia

⁴ INFN-LNS, Via Santa Sofia 44, Catania, Italia

Corresponding author: gabriella.lamanna@gmail.com

Negli ultimi decenni il rumore sottomarino di origine antropica è cresciuto in tutti gli oceani. E' ormai riconosciuto che esso influenza negativamente la distribuzione, l'uso dell'habitat e il comportamento dei cetacei, tra i quali il capodoglio (*Physeter macrocephalus*). Negli anni 2005-2006 all'interno del progetto NEMO, concepito dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, una piattaforma per lo studio del rumore sottomarino è stata posta a 25 km dal porto di Catania e 2050 m di profondità. La piattaforma ha trasmesso dati acustici da gennaio a dicembre 2005 e da luglio a novembre 2006. Da aprile 2005 sono stati raccolti 5' di registrazione ogni ora. Per misurare l'andamento del rumore, più di 6000 file sono stati analizzati in ambiente MATLAB per calcolare la Densità di Potenza Spettrale (PSD) e l'ampiezza del rumore in banda e testarle in funzione di alcuni fattori temporali: anno, mese, ora del giorno. L'intensità del rumore è stata correlata statisticamente con i dati meteorologici della Rete Ondametrica Nazionale e con le statistiche portuali del traffico per individuare la principale sorgente di rumore (naturale o antropica). Per verificare l'effetto del rumore, sia continuo (legato al traffico marittimo) che impulsivo (dovuto a esplosioni, sonar e pinger), l'occorrenza dei capodogli è stata correlata all'ampiezza del rumore in varie bande di frequenza e il comportamento acustico, in particolare l'interruzione delle vocalizzazioni, la variazione del tasso di ripetizione dei click di ecolocalizzazione e il cambiamento del tipo di vocalizzazione, è stato valutato in funzione dell'intensità e della frequenza dei segnali impulsivi.

Study of Macrophytes in WFD 2000/60/EC: the response of the adopted indices to anthropogenic pressure along the Italian coast

Rende F.S., Bacci, T., Gennaro, P., Penna, M., Trabucco, B., Austoni, M., Giovanardi, F., Cicero A.M.

ISPRA, Institute for Environmental Protection and Research, via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Rome Italy.

Corresponding author: francesco.rende@isprambiente.it.

The Angiosperm (*i.e. Posidonia oceanica* (L.) Delile) and the Macroalgae seem to be reliable bioindicators due to their wide distribution, reasonable size, sedentary habitat, easy collection, abundance and sensitivity to modifications of littoral zone. All over the world the coastal zone is subject to continuous population growth and increasing land use for agriculture, industrial and urban which generate the increase of human impacts on shallow coastal waters. These three players (agriculture, industry and urban areas) are the main drivers of continental pressures. The (LUSI) land Use Simplified Index is a specific method to evaluate the anthropogenic pressures (*i.e.* urban, industrial and agricultural areas) influencing a coastal water body. Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC) regards Angiosperm and Macroalgae as biological quality elements (BQEs) in the evaluation of the ecological status of coastal water bodies respect to the pressures insisting on the monitored coastal segment. Italy, by means of the D.M. 260/2010, adopts the PREI (*Posidonia* Rapid Easy Index) (Gobert *et al.*, 2009) and the CARLIT (Cartography Littoral Zone) (Ballesteros *et al.*, 2007) as the National official classification methods. The PREI and the CARLIT data managed by "Si.Di.Mar" database in the frame of the National Monitoring Program (L. 979/82) have been collected during the 2008-2009 biennium in 29 areas (for the *P.oceanica*) and in 25 areas (for the macroalgae) within the Italian Seas. The aims of this study were to show the ecological classification results of Italian national sites through the *P. oceanica* and macroalgae BQEs, and to verify the sensitivity of the PREI and the CARLIT index respect to the pressures, testing a modified pressure indicator, named Ma - LUSI (Marine LUSI), which takes into account a greater number of pressure drivers.

The production of biofuel from macroalgae: does it represent a possible economical resource in eutrophic transitional water ecosystems?

Renzi¹, M., Giovani, A.², Focardi^{1,2}, S.E.

¹Centro ricerche di Ecologia, Acquacoltura e Pesca (Ecolab) Polo Universitario Grossetano, via Lungolago dei Pescatori s.n.; 58015, Orbetello (GR), Italia

²Dipartimento di Scienze Ambientali, G. Sarfatti, Università di Siena, via Mattioli n. 4; Italia,

Corresponding authors: renzi2@unisi.it, giovani8@unisi.it

The production of biofuels from different sources represent an important task in energy issue. In particular, macroalgae are a very interesting renewable feedstock in eutrophic ecosystems due to the huge quantities of biomasses produced without any human efforts or energetic additive inputs. Furthermore, the excessive natural production of macroalgae is an expensive problem to manage. In fact, removal and disposal procedures have to be performed daily and collected biomasses are considered as waste. For this reason, without any alternative employment, macroalgae have to be finally conferred to a landfill site. In this study, the evaluation of a possible use of macroalgae collected in the Orbetello lagoon for biofuel production purposes was performed. Analyses were carried out on four green and red macroalgae species (*Chaetomorpha linum*, *Gracilariopsis longissima*, *Ulva laetevirens*, *Valonia aegagrophylla*) representing the whole biomass actually collected by harvesting boats within the study system. Samplings were performed monthly from March to October in order to evaluate biological variability of produced oils during the whole harvesting period. Accelerated solvent extractions were performed testing six methods characterized by different pressure, solvents, temperature, and number of repeated extractions on both dried and wet tissues in order to optimize procedures and protocols. Quali-quantitative analyses on lipids in extracted oils were obtained by gas-chromatography. Results evidence that the highest efficiency is recorded for dried tissues of all tested species. Concerning species, better performances are observed for *V. aegagrophylla*, on the contrary, the worst ones are reported for *C. linum*. Biological cycles could influence oil production producing a specie-specific different response. In spite of that, total levels of oil produced per

kilograms of biomasses are very low if compared to performances evidenced by researches developed on microalgae. For this reason, economical advantages could be obtained only developing an industrial multi-step system focused not only on the biofuel production but able to obtain different products of commercial interest from these materials.

The use of partial-order methods for ranking the sanitary districts of Rome according to their air quality levels

Ricotta^{1*} C., Incerti¹ G., Salvatori¹ E., Manes¹ F.

¹Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro, 5 – 00185 Roma,

Corresponding author: carlo.ricotta@uniroma1.it

There is growing consensus about the need of environmental programs aimed at protecting landscape integrity and functioning, thus preserving landscape quality and ecosystem services. However, building a reliable picture of landscape quality is a complex task. Landscape evaluation is dependent on a large number of choices to be made. Therefore trying to develop some standard methodology applicable over complex landscapes composed of different environments can be a challenging purpose. In this framework, we apply a simple mathematical framework based on partial-order methods to consistently summarize the air quality of the sanitary districts of the city of Rome in two years, 2003 and 2004, with very different climatic conditions.

People and ecosystems: interactions and interdependence. An analysis of the Nagoya Protocol to the Convention on Biological Diversity

Sajeva, G.

Via E. Albanese 7, 90134 Palermo, Italia
email: giusajeva@gmail.com

This work analyzes the 2010 Nagoya Protocol to the Convention on Biological Diversity (CBD), whose negotiations have witnessed an unprecedented participation of indigenous representatives and have been accompanied by the adoption of the UN Declaration on the Rights of Indigenous Peoples. The CBD calls parties to have an ecosystem approach that considers all species and resources as inextricably interlinked.

The recognition of the linkage among the different elements of ecosystems is rooted in the past of human kind and still represents the present for millions of people that live in harmonious relationships with the environment. Local communities, often labeled as indigenous, have preserved sustainable lifestyles and live and prosper as part of their ecosystems. They are custodians of their land, bound by duties and responsibilities toward an environment on which they know they depend on. Sometimes embedded in a sacred vision of nature, sometimes more rational and pragmatic, their traditional legal systems and practices provide for sustainable lifestyle along the lines of an ethic of conservation. Principle 22 of the 1992 Earth Summit – then assimilated in article 8j of the CBD – was the first official recognition of the fact that people and biodiversity are not necessarily separate entities and that some indigenous communities play a vital role in the conservation of biodiversity and ecosystems. Links between people and environment call for an immediate halt in the classical conservation approach “fences and fines” that aims at protecting the environment by keeping people away. In its place, states need to affirm and secure the biocultural rights of indigenous communities allowing them to continue to be the “stewards” of their ecosystems.

Influence of 3,5-Dimethylphirazolphosfato (DMPP) on soil N₂O emission in *Solanum tuberosum* L. crop grown in Southern Italy.

Vitale¹ L., Ottaiano, L²., Di Tommasi, P¹., Maglione, G³., Polimeno, F³., Fierro, A⁴., Mori, M²., Magliulo, V¹.

¹ISAFoM-CNR, via Patacca, 85-80056, Ercolano (Na), Italy

²Dipartimento di Ingegneria Agraria e Agronomia del Territorio, Università degli Studi di Napoli Federico II, via Università 100, Portici (Napoli), Italy

³ISPAAM-CNR, via Argine 1085, 80147 Ponticelli (Na), Italy

⁴Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università degli Studi di Napoli Federico II, via Cinthia, 80126 Napoli, Italy

Nitrous oxide (N₂O) is a greenhouse gases contributing 6% to global warming, having a global warming potential 320 times as big of CO₂. The N₂O is emitted from soils by microbial denitrification and nitrification activity that are controlled by different soil-related factors such as moisture, temperature and nitrogen (N) content. High N input and intensive management are responsible for high soil N₂O emissions from croplands and contribute to the increase N₂O in atmospheric, accounting for 24% of the global annual emissions. In order to preserve nitrogen availability in the soil, fertilizers with microbial inhibitors are widely used in intensive agricultural systems and this could contribute to reduction of total N₂O efflux up to 90%.

In this work we analyzed the effect of 3,5-Dimethylphirazolphosfato (DMPP), a nitrification inhibitor, on soil N₂O emission from *Solanum tuberosum* L. crop grown in Southern Italy. The soil N₂O fluxes will be discussed in relationship to the effect of microbial inhibitor and environmental variables.

Sessione Plenaria 2: Cambiamenti globali, *life history* e risposte ecosistemiche

Increased water temperature decreases predation rate of an important sea star predator on sea urchins

Bonaviri¹ C., Gianguzza, P¹., Graham, M.H.²

¹ Dipartimento delle Scienze della Terra e Mare Ecologia, Sezione di Ecologia, Università di Palermo, via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia

² Moss Landing Marine Labs, B272 Moss Landing Road, Moss Landing, California 95039, USA

Corresponding author: chiabon@libero.it

Anthropogenic climate change is expected to cause an increase in mean global sea surface temperature of 1°C to 4 °C by the end of this century. Increased temperatures may have an immediate effect on local populations by affecting interactions among species. Sea stars represent key predators in sublittoral and infralittoral systems. The effect of slight decreases in water temperature on the predation rate of the intertidal key predator sea star *Pisaster ochraeus* was previously demonstrated, but no information exists regarding temperature effect on subtidal sea star predation rates. *Pycnopodia heliantoides* can impact on subtidal rocky communities by either directly predating on sea urchins or controlling sea urchin behavior. *P. heliantoides* ranges from the shallow waters of the Aleutian Islands, Alaska, to San Diego, California and can be an important sea urchin predator in colder water. Laboratory predation experiments were conducted to determine the effect of water temperature on the feeding rate of *P. heliantoides* on purple sea urchins, *Strongylocentrotus purpuratus*, considering two size classes for both sea star and sea urchin. Large sea stars consumed small and large urchins at similar rates, whereas small sea stars consumed only small urchins. Additionally, *P. heliantoides* predation rate decreased significantly with the increase of temperature. The results indicate that seasonal and global sea surface temperature changes could affect the impact of key predators like sea stars on sublittoral systems by decreasing their effectiveness as predators in cool climates.

Deviazioni del comportamento riproduttivo di *Chromis chromis* in risposta al disturbo acustico

Bracciali^{1,2} C., Canepa, A.², Campobello, D.³, Giacoma, C.¹

¹ Dipartimento di Biologia Animale, Università di Torino, via Accademia Alberatina 13, 10125 Torino, Italia

² Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, Viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italia

³ Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, Via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia

Corresponding author: claudiabracciali@gmail.com

Chromis chromis è una specie ittico-costiera che si riproduce da Maggio ad Agosto, quando i maschi diventano territoriali e selezionano i siti ove nidificare. Il corteggiamento è caratterizzato da comportamenti specifici: salti e giri (*jump*), brusche accelerazioni (*burst*), esporre la parte ventrale (*show*), lo sfregamento e la pulizia del nido (*fanning e cleaning*). Il maschio emette anche suoni, i *pop*, che rischiano di essere coperti dal rumore delle imbarcazioni. Ridotto il comportamento vocale, *Chromis* potrebbe essere costretta a sviluppare diversamente i comportamenti fisici. Durante la stagione estiva 2008-2009 sono state condotte video riprese subacquee nell'AMP di Capo Gallo (Sicilia) sia in assenza di rumore diretto (Zona A) che in presenza di imbarcazioni (Zona C) per studiare la selezione dell'*habitat* nidificante e il comportamento riproduttivo della specie, e per rilevare i comportamenti aggressivi dei maschi nidificanti verso i conspecifici (*sneaker*). I nidi selezionati in Zona C mostravano volumi maggiori e gli anfratti erano stati scelti prevalentemente su pareti verticali. In generale molti tratti comportamentali erano espressi in misura minore in presenza di imbarcazioni come i *burst* ($13.48 \pm 4.94/\text{min}$ in A vs $5.51 \pm 0.88/\text{min}$ in C), mentre erano maggiori i comportamenti aggressivi (3.4 ± 0.47 in C vs 1.36 ± 0.52 in A). In Zona C si è avuta quindi una riduzione del corteggiamento a favore della difesa del nido.

Effetti del traffico nautico sul comportamento di *Chromis chromis*

Bracciali^{1,2} C., Mercurio, M.², Campobello, D.³, Giacoma, C.¹, Sarà, G.²

¹ Dipartimento di Biologia Animale, Università di Torino, via Accademia Alberatina 13, 10125 Torino, Italia

² Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, Viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italia

³ Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, Via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia

Corresponding author: claudiabracciali@gmail.com

Il disturbo nautico, particolarmente importante ed invasivo al pari di altre forme di inquinamento, influisce sulla struttura delle comunità marine e può essere causa di deviazioni comportamentali. I suoi effetti sono stati valutati su *Chromis chromis*, che può essere considerata un buon indicatore di impatto ambientale, confrontando le strategie comportamentali di popolazioni residenti in Zona A (riserva integrale), e in Zona B (riserva generale) dell'AMP di Capo Gallo e Isola Delle Femmine (Palermo). Sono state realizzate delle videoriprese subacquee nei giorni feriali e festivi, suddivise in tre momenti giornalieri (mattina, pomeriggio e sera) in relazione ad un differente grado di traffico nautico. Successivamente il comportamento registrato è stato analizzato con il software JWatcher, con cui sono state analizzate le frequenze di 3 categorie comportamentali: nuoto lento, nuoto veloce e stop. Per linee generali le *Chromis* residenti in Zona A hanno espresso un maggior numero di comportamenti nell'unità di tempo, rispetto a quelle in Zona B. In entrambe le popolazioni la categoria maggiormente espressa è stato il nuoto lento (> 75%), con cui questa specie esplica il *searching food*, non si sono avute differenze significative per il nuoto veloce, ma in Zona A sono risultati maggiori i momenti di stop, che gli individui usano per orientarsi e per interagire con i conspecifici.

***Arbacia lixula* pluteus size is shaped by temperature.**

Butera¹ E., Visconti G.¹, Gianguzza P.¹, Gianguzza F.²

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Università di Palermo, Via Archirafi, 22 – 90123 Palermo.

² Dipartimento di Scienze e Tecnologie Molecolari e Biomolecolari (STEMBIO) V.le delle Scienze, Ed. 16 90128 Palermo.

Corresponding author: giulia.visconti@gmail.com

The sea urchin *Arbacia lixula* (Linneus, 1758) is considered a thermophilic species. Its increase in abundance and distribution coincides with the western Mediterranean warming. Marine biota might be particularly vulnerable to climate change. Ocean acidification decreases calcium carbonate saturation. Thus calcifying species may have problems in producing their skeletons and present hypercapnia. This may be buffered by the enhanced growth and metabolism rates due to warming. Embryonic and larval development processes are a good marker for environmental changes. We have analysed pluteus morphological aspects of *A. lixula*. We used temperature and pH estimates of a global climate change scenario. Experimental treatments (20, 24 and 26°C; pH 8.1-7.8) were tested in all combinations, with 20°C/pH 8.1 being control ambient. From each treatment, 30 pluteus were evaluated through three morphological traits: body length (BL), overall length (OL) and postoral length (PL). All morphological measures increased with temperature rising. Higher temperature (+4°C) stimulated growth, producing bigger pluteus larvae across all pH treatments up to thermal threshold (+6°C), with increased acidity (-0.3 pH units) resulting in decreased size. A decrease in BL and PL traits should affect larvae efficiency (swimming, defending and feeding) and survival rate, thus influencing recruitment. Our results indicated a positive influence of temperature on pluteus size of *A. lixula*. Expected “nanism” form, probably because of the buffering effect of temperature on pH, hasn’t been found.

Studio della comunità associata allo strato fogliare di *Posidonia oceanica* in sorgenti sottomarine superficiali di CO₂

Costa^{1,2} V., Vizzini, S.¹, Tomasello, A.¹, Calvo, S.¹, Mazzola, A.¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, DiSTeM, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia

²Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Parma, Parco Area delle Scienze 11/A, 43124 Parma, Italia

Corresponding author: vale.costa@gmail.com

L'aumento della CO₂ antropogenica sta causando l'alterazione del ciclo dei carbonati in mare e la progressiva acidificazione degli oceani. Tali effetti sono riscontrabili anche in presenza di sorgenti sottomarine di CO₂ che, a bassa profondità, possono essere utilizzate come laboratori naturali dove valutare gli effetti dell'acidificazione. Fanerogame marine e comunità associate risentono delle caratteristiche abiotiche di queste aree, con variazioni nelle specie presenti, riduzione dei gruppi funzionali e dei livelli di diversità.

Nel mese di Luglio 2010 nei pressi dell'Isola di Panarea (Sicilia, Italia) sono state valutate le differenze della struttura della comunità associata allo strato fogliare di *P. oceanica* e della biomassa fogliare della fanerogama tra aree interessate da sorgenti sottomarine superficiali di CO₂ (~98%) ed aree controllo.

In termini di abbondanza, a livello multivariato, sono state osservate differenze significative tra le aree. In particolare, 4 gruppi tassonomici (Copepoda Calanoida, Ophiuroidea, Ostracoda e Polychaeta) dei 19 individuati sono risultati meno abbondanti nelle aree influenzate dalle sorgenti, mentre la biomassa fogliare non ha evidenziato differenze significative. In conclusione, malgrado non siano stati riscontrati effetti diretti sul comparto fanerogamico, la comunità associata e specialmente alcuni organismi, tra cui due gruppi calcificanti (Ostracoda e Ophiuroidea) hanno mostrato una riduzione evidente in relazione all'aumento di CO₂.

Dendroecological and anatomical indicators of the effect of environmental factors on wood growth in *Erica arborea* L.

De Micco¹V., Battipaglia, G.², Cherubini, P.³, Aronne G.¹

¹Laboratory of Botany and Reproductive Ecology, University of Naples Federico II, via Università 100, I-80055 Portici (Naples), Italy

²Centre for Bio-Archaeology and Ecology, École Pratique des Hautes Études, Botanical Institute, University of Montpellier 2, F-34090 Montpellier, France

³WSL Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland

Corresponding author: demicco@unina.it

Projections of future climate change for the Mediterranean region report severe variations of environmental factors, including temperature increase and changes in the frequency and intensity of precipitation. Considering that such changes will likely affect plant growth and ecosystem dynamics, there is a need for the identification of operational methods to link plant growth responses to environmental factors, thus helping forecasting future scenarios.

The objective of this study was to analyse dendroecological parameters and anatomical traits of tree rings in order to detect potential indicators to interpret past and current trends in the patterns of wood development as a result of climatic changes.

The research was conducted on *Erica arborea* L. plants growing on Isola d'Elba (Tyrrhenian sea, Italy). Cores and stem disks were sampled from the main stem of plants growing at two sites characterized by different water availability. Dendro-chronological analyses were aimed not only to the measurement of ring-width, but also to the identification of IADFs (Intra-Annual-Density-Fluctuations). For anatomical analyses, digital image analysis (DIA) was applied to photomicrographs of cross sections to follow the variability of xylem cells along tree rings with and without IADFs. Specific methods to standardize the analysis of anatomical parameters along tree-rings, as well as to simplify the operations in the sight of automatic measurements, were tested. Correlations between dendro-anatomical parameters and climatic variables were calculated.

The analysis of dendroecological parameters highlighted that the frequency of IADFs and their position is affected by plant age suggesting a different

sensitivity of plants to environmental factors during lifetime. The standardization of anatomical analyses helped to maintain objectivity in the evaluation of vessel size variation along ring width. The interpretation of all parameters in a functional way resulted appropriate to detect the impact of climate, in particular unexpected periods of drought or high water availability, on tree-ring formation.

Successo di fecondazione di *Arbacia lixula*: limitazione da sperma e longevità dei gameti

Ficano G.¹, Butera, E.¹, Visconti, G.¹, Gianguzza, F.²,
Riggio, S.¹, Gianguzza, P.¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Sezione di Ecologia, Università di Palermo, Via Archirafi, 22 – 90123 Palermo.

²Dipartimento di Scienze e Tecnologie Molecolari e Biomolecolari (STEMBIO) V.le delle Scienze, Ed. 16 90128 Palermo

Corresponding author: giulia.visconti@gmail.com

Per comprendere l'attuale espansione dell'echinide regolare *Arbacia lixula* in Mediterraneo, si è iniziato a studiarne il successo di fecondazione attraverso l'analisi della quantità e longevità dei gameti maschili e femminili. Lo studio è stato effettuato su esemplari di *A. lixula* provenienti da due aree della costa occidentale siciliana (Capo Gallo ed Ustica). Tra maggio e settembre 2010, periodo corrispondente alla stagione riproduttiva di *A. lixula*, in ciascuna area sono stati prelevati 30 ricci (diametro compreso tra 40 e 50 mm aculei esclusi) ad una profondità di 3 – 5 metri. Usando differenti diluizioni spermatiche (10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8} spermatozoi x ml^{-1}) e diversi tempi di attivazione gametica è stata quindi analizzata la percentuale di fecondazione della specie.

In funzione della disponibilità spermatica, la percentuale di fecondazione si manteneva intorno al 50% a basse diluizioni (10^2 e 10^4 spermatozoi x ml^{-1}), mentre a diluizioni elevate (10^{-6} e 10^{-8} spermatozoi x ml^{-1}) raggiungeva il 70%. L'attività spermatica diminuiva a basse diluizioni, per rimanere inalterata nel tempo a maggiori diluizioni. Dall'analisi sulla longevità dell'uovo è emerso che la percentuale di fecondazione si manteneva intorno al 45% fino a 12h dopo l'emissione, per decrescere drasticamente nelle ore successive (48h < 10%). Inoltre i risultati dell'ANOVA a due vie (fattori Area e Tempo) sulla longevità dell'uovo di *A. lixula* ha messo in evidenza una significatività per entrambi i fattori dovuta probabilmente ad una differenza energetica delle uova provenienti dalle due aree.

**The effect of temperature and food availability on
bioenergetics of the Mediterranean intertidal mussels
(*Mytilaster minimus*)**

Montalto¹ V., Rinaldi, A.^{1,2}, Sarà, G.¹

¹ Dip. di Scienze della Terra e del Mare. Università di Palermo, Viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italy

² Dip. di Biologia Animale ed Ecologia Marina. Università di Messina, salita Sperone 31, 98166 Messina, Italy

Corresponding author: v.montalto@unipa.it

The intertidal life is driven by temperature and food supply. Life history traits, population dynamics and distribution of sessile benthic organisms may vary greatly as a function of these factors. Bivalves are among the most frequent organisms in these habitats and *Mytilaster minimus* is the smallest species belong to Mytilids living in the Mediterranean upper-intertidal zones, where it settles on both natural and artificial rocky shores. To understand which is the interactive effect of both factors on bioenergetics of these key-organisms for intertidal community, we investigated traits implied in the energy budget of this mussel at varying temperature and food. Feeding, energy uptake and consumption were measured in 12 individuals per treatment, crossing five temperatures (5°, 14°, 20°, 28° and 32°C) and two different food conditions (*ad libitum* vs *scant*). Clearance rate was mostly depressed by food *ad libitum* at the lowest temperature, suggesting that those extreme trophic and thermal conditions may be “not natural” for this species, which is instead used to live under highly varying conditions. The energy consumption dropped at the extremes of temperature tested range both at low and abundant foods. This study helps us in inferring the effect of possible extreme climate scenarios on energy allocation of this species. Once obtained such a basal information, by integrating it in bioenergetics models, we will be able to predict changes due to climate change in the upper intertidal community and consequently the effects on the intertidal biodiversity.

Bioenergetic as a tool to predict the niche of killfish *Aphanius fasciatus*

Rinaldi^{1,2} A., Di Palma A.², Magro M.², Spina C.², Montalto V²., Martinez M²., Sanfilippo M.¹, Sarà, G²., Manganaro, A¹.

¹ Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina, salita Sperone 31, 98166 Messina, Italy

² Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italy

Corresponding author: a.rinaldi83@gmail.com

Aphanius fasciatus, is an important key organism of Mediterranean shallow habitats. In these habitats, like lagoons, ponds and saltworks, water temperature and other physico-chemical variables as pH, salinity and food availability may affect the energy flow through organisms, population dynamics and *in ultimis* community processes. Dynamic Energy Budget (DEB; Kooijman 2010) model is a valid tool to depict how an organism takes up and uses energy and matter through its life cycle. In order to quantify most DEB parameters and the balance between energy uptake and energy consumption, we carried out a preliminary study on this species. Specifically, we measured biometrical features and physiological rates (e.g. feeding rate) of fishes fed *ad libitum*. Experiments considered individuals belonging to both sex of different sizes (from 2 to 6 cm). The data allowed us to estimate primary DEB parameters such as the area specific maximum ingestion rate (JX_m ; 7.01), shape coefficient (δ ; 0.23), absorption efficiency (AE; 0.96), age at puberty (1 year), length at puberty (2.46 and 2.98 cm for females and males respectively). By integrating these parameters and with local temperature and amount of food according to recent insights, will be possible to estimate the fundamental niche of this important element of Mediterranean biodiversity in a context of future climatic changes.

Limiti di tolleranza termica in *Aphanius fasciatus*

Rinaldi^{1,2} A., Spina C.², Montalto V.², Palmeri V.², Sanfilippo M.¹, Sarà G.², Manganaro A.¹.

¹Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina, salita Sperone 31, 98166 Messina, Italy

²Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italy

Corresponding author: a.rinaldi83@gmail.com

Gli ambienti lagunari, sono caratterizzati da elevate fluttuazioni delle variabili abiotiche (temperatura, densità di cibo, etc.), dovute alle basse profondità, al basso ricambio idrico ed alle attività antropiche. Questa variabilità si ripercuote sugli organismi, i quali mostrano adattamenti nei tratti della loro storia vitale (es. crescita indeterminata, maturità sessuale precoce etc.). Questi organismi, seppur manifestando un'elevata adattabilità, presentano dei limiti di tolleranza fisiologica superati i quali, la loro sopravvivenza si riduce notevolmente. In questo studio, abbiamo determinato i limiti di tolleranza termica del ciprinide lagunare *Aphanius fasciatus*. In particolare, 60 individui sono stati fatti acclimatare alla temperatura di 20°C; 30 di essi sono stati sottoposti ad un incremento di 1°C al giorno, mentre gli altri 30 sono stati sottoposti ad una diminuzione di temperatura (1°C al giorno). I risultati ottenuti hanno permesso di identificare, i limiti di tolleranza termica per questa specie (~0.5°C - 39°C), e le temperature di Arrhenius alle quali le reazioni metaboliche non sono più garantite (~2°C; ~25.5°C). Questi risultati, se integrati in un modello di *budget* energetico (es. DEB), permettono di fare previsioni sul futuro degli organismi di basso fondo (i.e., in termini di adattamenti fisiologici o di sopravvivenza), al variare di futuri scenari di *climate change*.

Preliminary observations on diet and population dynamics of the moon jellyfish *Aurelia cf. aurita*

in the Varano coastal lagoon

Scorrano^{1,2} S., Aglieri G.¹, Caprioli R.^{1,3}, Denitto F.¹,
Milisenda G.¹, Piraino S.¹

¹ CONISMA (ULR Lecce) e DISTEBA, Università del Salento, 73100 Lecce

² DECOS, Università della Tuscia, 73100 Viterbo

³ Dip.to Biologia animale, Università di Modena e Reggio Emilia, 41125 Modena

Corresponding author: simonetta.scorrano@unisalento.it

Worldwide increases in the populations of gelatinous zooplankton have raised particular concern over the last years. Since more than ten years, a large population of *Aurelia cf. aurita* jellyfish stably occurs throughout the year in the coastal lagoon of Varano (FG), at the northern side of the Gargano promontory (Italy, Adriatic coast). We started a long-term investigation to understand how the recent introduction of *Aurelia* jellyfish influenced the overall ecological functioning of the Varano aquatic ecosystem. A long-term sampling campaign has been launched in spring-summer 2011 on four sectors of the Varano lagoon with different environmental features along a main sea-lagoon confinement and W-E gradient. Jellyfish were sampled for determination of population size structure, abundance, and stomach content analysis. After sampling and measurement of the bell diameter, medusae were individually preserved in 4% formalin. Gastric pouches were then dissected and the gastric filaments washed through a 50- μ m sieve to analyze the food content. Prey identification has been paralleled by the analysis of phyto- and zooplankton composition, providing preliminary indications about *Aurelia* diet in the Lake Varano, largely based on veliger larvae. Biochemical analyses (isotopes and FA) are planned to further elucidate whether *Aurelia* jellyfish may outcompete fish larvae for food and eat them too. Sampling will be continued over the next autumn and winter months to reconstruct the life cycle and population dynamics of *Aurelia* in the lagoon.

**Sessione parallela 1: Foreste terrestri e marine (incluso
"Macrofite e ambiente")**

Mapping of *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows in shallow water: a methodological approach

Bacci, T., Rende, F.S.

ISPRA, formerly ICRAM, Institute for Environmental Protection and Research, via di Casalotti 300, 00166 Rome, Italy,

Corresponding authors: tiziano.bacci@isprambiente.it, francesco.rende@isprambiente.it.

Posidonia oceanica, markedly changing the colonized habitats, forms meadows that represent the most peculiar and important systems of the coastal area in Mediterranean Sea. Therefore, in protecting these important ecosystems, the identification of areas occupied by *P. oceanica* beds plays a fundamental importance in the coastal management. The production and updating of the *P. oceanica* cartography, usually carried out by different methods of survey (MultiBeam, Side Scan Sonar, ROV), is not possible at shallow water, since these methods usually are not operating at this horizons. In this paper we describe a low cost methodological approach aimed at mapping the *P. oceanica* meadows at shallow water through the use of satellite images and georeferenced underwater towed video camera system.

Effects of shallow hydrothermal vents on macroalgal communities

Bellissimo^{1,2} G., Rull Lluçh, J.², Orestano, C.¹, Tomasello, A.¹, Calvo, S.¹.

¹Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, University of Palermo, viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italy.

²Laboratori de Botànica, University of Barcelona, Av. Joan XXIII s/n, 08028 Barcelona, Spain.

Corresponding author: giancarlo.bellissimo@unipa.it

The shallow marine hydrothermal vent areas are of great interest because they may be used as natural laboratories to study *in situ* water acidification effects on biota. Recently, these effects have been studied on phytobenthic communities in the Tyrrhenian Sea. Our investigation on macroalgal communities was carried out in June 2010 along a 30 m transect at Bottaro islet off Panarea Island (Aeolian Islands), within a hydrothermally active area characterized by volcanic CO₂ and H₂S vents. Three rocky sampling stations were established along a pH gradient varying from 6.8 to 8.1 and two samples of 400 cm² were collected in each station. At normal pH, 65 macroalgal species and high cover (940.3%) were recorded on average, while a significant reduction in species richness (28) and cover (160%) as the mean pH fell to 6.8 was detected. nMDS ordination, K-dominance curves and Shannon index highlighted a strong reduction of diversity and community complexity at low pH. *Cystoseira brachycarpa* was the dominant, canopy-forming species throughout the pH gradient although with low cover (131.4%) and biometry (height of thalli: 4.3±0.3 cm, length of branches: 2.4±0.5 cm) mean values at low mean pH. The lack of calcareous algae (calcite species) along the whole transect might be related to the influence of hydrothermal activity still present at a relative distance from vents. Further studies are in progress to understand the unexpected lack of coralline algae at normal pH.

Carbonio totale e solubile negli strati organici e nel suolo minerale di due faggete diverse per condizioni climatiche e pedologiche

Giordano¹ M., De Marco, A.¹, Zarrelli, A.², Maisto, G.¹, Virzo De Santo, A.¹

¹ Dip. di Biologia Funzionale e Strutturale, Univ. degli Studi di Napoli, Federico II, Via Cinthia, 80126 Napoli, Italia, e-mail:

² Dip. di Chimica Organica e Biochimica, Univ. degli Studi di Napoli, Federico II, Via Cinthia, 80126 Napoli, Italia

Corresponding author: ademarco@unina.it

Le ricerche sui meccanismi che regolano il sequestro del carbonio nel suolo hanno suscitato sempre maggiore interesse negli ultimi anni soprattutto in relazione ai cambiamenti climatici. È noto che significative quantità di C organico vengono sequestrate lungo il profilo dei suoli forestali, mentre poco si conosce circa la qualità e la stabilità dei diversi pool del C. L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di valutare il contenuto di carbonio totale e della frazione idrosolubile del carbonio, sia nello strato organico che nel suolo minerale fino a 40 cm di profondità in due faggete italiane. Le due faggete sono localizzate nell'Appennino Tosco-Emiliano e nell'Appennino Campano, e sono caratterizzate da differenti condizioni climatiche e pedologiche. La quantità di carbonio totale (g/m^2) tende a diminuire lungo il profilo in entrambe le faggete, ed un accumulo maggiore del carbonio si registra nel suolo della faggeta del sito meridionale. Il rapporto C/N in entrambe le faggete ha valori più alti negli strati organici e si riduce nel suolo minerale con la profondità. A differenza del C totale, la frazione solubile in entrambe le faggete aumenta passando dagli strati più superficiali di suolo a quelli più profondi e i valori più elevati sono stati registrati nella faggeta meridionale. Inoltre, valutando con analisi NMR la composizione chimica della frazione solubile del C è stata evidenziata la presenza di abbondanti carboidrati e composti saturi, soprattutto negli strati organici rispetto al suolo minerale, in entrambe le faggete. La presenza di composti aromatici si registra soprattutto negli strati organici e nei primi 5 cm di suolo per la faggeta settentrionale e a profondità maggiori per la faggeta meridionale. I risultati indicano un maggiore accumulo di C nella faggeta meridionale rispetto a quella settentrionale,

riconducibile al più basso tasso di decomposizione della materia organica nonostante le condizioni climatiche più favorevoli.

Recent changes of macrophytes dominances and distributions related to different typology of human-induced stress in a meso-eutrophic lagoon (Orbetello, Italy)

Giovani¹ A., Mari, E.¹, Specchiulli, A.², Renzi, M.³, Focardi, S. E.^{1,3}.

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, G. Sarfatti, Università di Siena, via Mattioli n. 4; Italia

²Consiglio Nazionale Ricerche CNR – Istituto di Scienze Marine, Dipartimento di Lesina (FG), via Pola 4; 71010, Lesina (FG), Italia

³Centro ricerche di Ecologia, Acquacoltura e Pesca (Ecolab) Polo Universitario Grossetano, via Lungolago dei Pescatori s.n.; 58015, Orbetello (GR), Italia

Corresponding authors: giovani8@unisi.it; renzi2@unisi.it.

This study evaluates recent distribution changes of three phanerogam (*Ruppia cirrhosa*, *Cymodocea nodosa*, *Nanozostera noltii*) and seven macroalgae taxa (*Acetabularia acetabulum*, *Chaetomorpha linum*, *Cladophora vagabunda*, *Cladophora battersii*, *Gracilariopsis longissima*, *Spyridia filamentosa.*, *Ulva laetevirens*, *Valonia aegagrophylla*) in a meso-eutrophic Mediterranean coastal lagoon (Orbetello, Italy). The aim of this study was to relate, on a statistical basis, distribution and dominance changes to different factors: low-range trophic differences between lagoon areas (basin), temporal changes (year), levels of surfactants (pollution). In July 2003, 2009, and 2011 the percentage of coverage of each considered species was estimated in 38 sites equally distributed inside Western and Eastern basins. Collected data were analysed using SURFER v8.0 and Primer E package v6.0 software to produce respectively geostatistical distribution maps and associated probabilities. Surfer maps evidenced changes in macroalgae distribution during the studied period and statistical analyses supported observed differences related to factors years, basin, and pollution. Major effects are due to changes recorded for only changes of *Nanozostera*, *Cladophora* and *Spyridia* taxa concerning both distributions and abundances. Observed changes could have been due to management activities performed during 2003-2009. The removal of direct nitrate inputs produced specie-specific shifts characterized by a rarefaction of *C. linum*, *Cladophora* sp., and *Spyridia* sp. and an increase of *G. longissima* and *V. aegagrophylla*.

Le *banquette* di *Posidonia oceanica* in Sicilia occidentale: mappatura, tipizzazione e indagini sulla mesofauna associata

Grammatico¹ F., Fici, S.¹, Badalamenti, F.², Vizzini, S.³, Mazzola, A.³

¹Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 38, Palermo

²CNR-IAMC, Via G. Da Verrazzano, 17, Castellammare del Golfo (TP)

³Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 18, Palermo

Le coste del Mediterraneo presentano spesso accumuli di detrito spiaggiato, proveniente dalle praterie di *Posidonia oceanica* (L.) Delile, noti come *banquette*. Questi accumuli proteggono il litorale dal moto ondoso e dall'erosione, costituendo un ecotono che favorisce l'insediamento di zoocenosi edafiche.

La Sicilia occidentale, caratterizzata da estese praterie di *P. oceanica*, è stata oggetto di studio per ampliare le conoscenze sulla distribuzione e sull'ecologia delle *banquette*. A tale scopo, tra il 2008 e il 2010, sono state condotte una serie di indagini nei litorali di Trapani e Palermo, al fine di (i) tipizzare e mappare le *banquette*; (ii) stimare la biomassa ed il contenuto in sabbia nel materiale spiaggiato; (iii) studiare la mesofauna nell'adlitorale.

I risultati mostrano come le *banquette* più estese siano ubicate presso le coste della Sicilia occidentale, coincidenti con la provincia di Trapani. Le *banquette* permanenti si estendono per circa 29 km, con un volume totale di circa 730 dam³. Il peso secco del detrito è risultato pari a 0,14 t/m. Il contenuto in sabbia, tra il 25,7 e il 33,9%, conferma come l'asportazione delle *banquette* possa seriamente influenzare i fenomeni erosivi. Riguardo la mesofauna, le *banquette* hanno mostrato livelli di biodiversità maggiori rispetto ai substrati privi di tali accumuli, in quanto nel sistema coesistono organismi tipici del sopralitorale che di aree più interne (adlitorale).

Caratteristiche fisico-chimiche dei sedimenti e processi microbici in siti colonizzati da *Nuphar lutea*

Longhi D., Soana, E., Lorenzoni, L., Bartoli, M., Viaroli P.

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

Corresponding author: daniele.longhi@nemo.unipr.it

Nuphar lutea è una macrofita radicata a foglie emergenti che colonizza ambienti d'acqua stagnante o a lento deflusso e che risulta comune e distribuita su buona parte del territorio italiano. Gli studi sulla specie presenti in bibliografia riguardano prevalentemente aspetti legati alla fisiologia, alle strategie riproduttive e di dispersione, al trasporto di gas e alle problematiche gestionali. Sono invece relativamente pochi i lavori che hanno riguardato il ruolo della pianta nel modificare le caratteristiche dei comparti sedimentari dei siti che colonizza, influenzandone i processi biogeochimici redox-dipendenti. Questi aspetti risultano tuttavia rilevanti, in particolare in aree come quella del bacino del Po, dove la presenza di questa specie è favorita dai processi di eutrofizzazione delle acque che tendono a selezionare macrofite emergenti a sfavore di quelle sommerse. In questa indagine carote intatte di sedimento sono state prelevate da aree colonizzate e da aree di controllo in diversi siti della Pianura Padana con presenza di *N. lutea* e analizzate relativamente al chimismo delle acque interstiziali (Eh, pH, DIC, CH₄, DIN, SRP, SiO₂, Fe²⁺, Mn²⁺), alle caratteristiche dei sedimenti (densità, porosità, sostanza organica) e al tasso potenziale di nitrificazione. L'obiettivo è di analizzare gli effetti diretti e indiretti della presenza della pianta sui principali processi batterici coinvolti nella mineralizzazione della sostanza organica, con particolare riferimento al ruolo del rilascio radicale di ossigeno.

Analisi dei pattern di distribuzione di *Posidonia oceanica* lungo gradienti batimetrici

Luzzu F., Bellissimo, G., Di Maida, G., Orestano, C., Pirrotta, M., Scannavino, A., Sclafani, G., Tomasello, A., Calvo, S.

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italia

Corresponding author: filippo.luzzu@unipa.it.

Le informazioni disponibili in letteratura sulla distribuzione delle praterie di *Posidonia oceanica* sono espresse soprattutto in termini di range batimetrico, mentre risultano poco studiate le tematiche relative ai pattern di distribuzione e alla preferenza di habitat. Attraverso l'uso della tecnologia GIS, sono stati valutati e confrontati i pattern di distribuzione delle praterie secondo i gradienti batimetrici in quattro differenti siti presenti lungo le coste della Sicilia (Arcipelago delle Egadi, Costa sud orientale e Golfo di Palermo) e della Sardegna (Arcipelago della Maddalena). I dati batimetrici vettorializzati sono stati sovrapposti alla cartografia ufficiale delle praterie di *P. oceanica* e sono stati quindi ottenuti i ricoprimenti percentuali ad intervalli di 1 m di quota batimetrica. I valori di ricoprimento più elevati, per singola fascia batimetrica, sono stati registrati nelle aree ad elevata qualità ambientale, come gli arcipelaghi e lungo la costa sud-orientale della Sicilia (75-80%), mentre nelle aree soggette ad alterazione antropica (Golfo di Palermo) sono stati rilevati valori significativamente inferiori (60%). I risultati hanno evidenziato inoltre che, in tutti i siti investigati, il ricoprimento di *P. oceanica* si realizza lungo il gradiente batimetrico secondo un modello di distribuzione gaussiana. In particolare, nel range batimetrico tipico della prateria di *P. oceanica* (0 - 40 m), i valori massimi di ricoprimento si rilevano nell'intervallo tra i -15 e -25 m, indicando come in tale fascia esistano le migliori condizioni di insediamento e sviluppo. Pertanto, dalle analisi effettuate risulta evidente che la misura del ricoprimento di *P. oceanica* rispecchia i diversi livelli di qualità ambientale, confermandone il ruolo di descrittore dello stato ecologico dell'ecosistema a Posidonia, e che i pattern di distribuzione osservati indicano una effettiva preferenza d'habitat da parte della pianta.

Uso di sistemi acustici ad alta risoluzione nel monitoraggio del limite inferiore di *Posidonia oceanica* nel Golfo di Palermo

Luzzu F., Bellissimo, G., Di Maida, G., Orestano, C., Pirrotta, M.,
Scannavino, A., Sclafani, G., Tomasello, A., Calvo, S.

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, viale delle Scienze
ed. 16, 90128 Palermo, Italia

Corresponding author: filippo.luzzu@unipa.it.

La tecnica del "balisage", tradizionalmente utilizzata per il monitoraggio dei limiti inferiori delle praterie di *Posidonia oceanica*, presenta alcune limitazioni legate alla sua applicazione ristretta a pochi punti e ad una piccola scala e all'impiego di operatori in immersione. Invece, l'utilizzo integrato di strumenti acustici ad alta risoluzione, quali Side Scan Sonar (SSS) e Multibeam System (MBS), può essere utile per operare su più ampia scala e senza operatori in immersione. Nel Golfo di Palermo, nel corso di due campagne (giugno 2010 e febbraio 2011), l'uso combinato di tali strumenti ha permesso di raccogliere contemporaneamente dettagliate informazioni sulla posizione, morfologia e batimetria del limite inferiore di *P. oceanica*. Nel complesso sono stati investigati circa 530 m di limite progressivo, in un intervallo batimetrico compreso tra 36 e 41 m. I dati sono stati integrati mediante l'uso di una piattaforma GIS, dopo un'ulteriore correzione del posizionamento spaziale dei sonogrammi SSS, utilizzando le morfologie di fondo riconoscibili nel rilievo ottenuto dal MBS. Il confronto dei dati ha evidenziato un errore di posizione assoluta del limite mediamente di 0,3 m, ed un errore relativo alla quota batimetrica dell'ordine di qualche centimetro, risultando ampiamente entro i range di errore strumentale. Inoltre, al fine di realizzare dei variogrammi, sono state ricavate informazioni sulla posizione assoluta (X, Y) del limite stesso ogni 10 cm. I risultati ottenuti hanno mostrato in entrambe le campagne che l'intervallo preso in esame (530 m circa) non è sufficientemente ampio per un corretto controllo del limite della prateria del Golfo di Palermo, in quanto la sua variabilità risulta essere ancora elevata. Risultano, quindi, evidenti i vantaggi dell'integrazione di sistemi acustici ad alta risoluzione nell'acquisizione delle informazioni sui limiti inferiori in termini di velocità, precisione e frequenza dei dati, sebbene occorran ulteriori indagini al fine

di individuare il corretto intervallo spaziale per il monitoraggio del limite inferiore della prateria del Golfo di Palermo.

Relazione tra biomassa fungina e comunità edafica animale in due faggete italiane

Menta¹ C., Conti¹ F.D., Pinto¹ S., Papa² S., Fioretto² A., Pellegrino² A.

¹Dip. di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università degli Studi di Parma, via Farini 90, 43121 Parma, Italia

²Dip. di Scienze della Vita, Seconda Università di Napoli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia

Corresponding author: conti.federica@gmail.com

Entità complessa, il suolo è la sede di interazioni tra le componenti abiotica e biotica e di processi di degradazione e ricircolo della sostanza organica e dei nutrienti. La pedofauna assume un ruolo chiave in tali processi intervenendo sulle velocità di mineralizzazione dei nutrienti e sulla loro redistribuzione spaziale. La ricerca, tutt'ora in corso, ha lo scopo di approfondire le conoscenze relative al ruolo, diretto e indiretto, che la comunità dei microartropodi assume nella trasformazione e traslocazione della sostanza organica.

Lo studio è stato condotto in due aree forestali italiane caratterizzate dalla presenza di faggio (*Fagus sylvatica*), una sull'Appennino Tosco-Emiliano (Riserva Naturale Guadine Pradaccio) e una sull'Appennino Campano (Laceno, Monte Raiamagra). In ogni stazione sono state individuate 6 sottoaree in cui, nell'autunno 2010, sono stati prelevati 3 campioni di suolo (dimensioni 10x10x10 cm) da cui sono stati estratti i microartropodi mediante il selettore Berlese-Tüllgren. Sono stati determinati i taxa e contati gli individui di ogni gruppo.

La comunità edafica a microartropodi in entrambe le stazioni è risultata ricca e ben diversificata, caratterizzata da gruppi tipici di ambienti boschivi a buona naturalità. Nella stazione Guadine-Pradaccio erano presenti 15 gruppi, nella stazione Laceno 14 comprendenti: gruppi detritivori e/o demolitori, legati al ricircolo della sostanza organica, gruppi implicati nella dispersione e nella regolazione delle attività delle microreti, gruppi generalisti e infine importanti predatori, come chilopodi e pseudoscorpioni. La stazione emiliana, caratterizzata da una biomassa fungina attiva maggiore rispetto a quella campana, si è differenziata per la presenza di due gruppi fungivori: i pauropodi e i proturi. *Ricerca finanziata con fondi PRIN 2008*

Attività enzimatiche lungo il profilo del suolo in due faggete appenniniche: dati preliminari

Pellegrino¹ A., Papa¹ S., Menta² C., Conti² F. D., Pinto² S. and Fioretto¹ A.

¹Dipartimento di Scienze della Vita, Seconda Università di Napoli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia

²Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università degli Studi di Parma, via Farini 90, 43100 Parma, Italia

Corresponding author: antonella.pellegrino@unina2.it

Il processo di accumulo della materia organica in suoli forestali, è molto complesso e ancora poco conosciuto, in particolare, se lo si considera in uno scenario di cambiamento climatico. Il clima influenza la degradazione della materia organica agendo sull'attività microbica e/o composizione in specie dei microrganismi, e alterando qualità e quantità dell'apporto di detrito al suolo. Scopo della ricerca, è di comparare in 2 faggete appenniniche (Riserva Naturale Guadine-Pradaccio, PR, e Monte Raiamagra, AV) differenti per regime termo-pluviometrico e substrato parentale, le attività di alcuni enzimi nello strato organico e lungo il profilo del suolo minerale fino a 40 cm di profondità. I campioni sono stati raccolti in autunno, alla caduta delle foglie. Relativamente allo strato organico, nella faggeta settentrionale è stata riscontrata la tendenza ad una più elevata attività chitinasica e xilanasica. La perossidasi, al contrario, appare più elevata nella faggeta meridionale mentre la laccasi e la cellulasi hanno in entrambe valori simili di attività. Per il suolo minerale, dove le attività sono molto più basse che nello strato organico e decrescono con la profondità, chitinasi, laccasi e perossidasi non mostrano differenze tra le 2 faggete mentre cellulasi e xilanasasi risultano più elevate sul Raiamagra. È stata inoltre indagata la relazione tra attività enzimatica e comunità a microartropodi edafici presente nello strato di suolo più superficiale delle 2 faggete.

Idrofite aliene in Campania (Sud Italia)

Stinca, A.¹, D'Auria, G.², Bonanomi, G.¹, Migliozi, A.¹, Griffo, R.², Motti, R.¹

¹Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università di Napoli Federico II - via Università 100, 80055 Portici (Napoli), Italia,

²Laboratorio Fitopatologico, Servizio Fitosanitario Regionale, Regione Campania, SeSIRCA - via Don Bosco 9/E, 80141 Napoli, Italia

Corresponding author: adriano.stinca@unina.it

Le invasioni biologiche rappresentano un'importante fonte di rischio per la conservazione della biodiversità, sia degli ecosistemi terrestri che di quelli acquatici (acque marine ed interne). In questi ultimi ambienti l'espansione delle entità alloctone è favorita anche dalle profonde trasformazioni indotte dall'uomo che ne hanno alterato le biocenosi originarie e, di fatto, incrementato la loro suscettibilità all'invasione (*invasibility*). Tra le macrofite aliene rinvenute recentemente in Campania figurano le idrofite *Pistia stratiotes* L. ed *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, appartenenti rispettivamente alle *Araceae* ed alle *Pontederiaceae*.

P. stratiotes è originaria delle aree tropicali di Africa, America ed Asia ed è inclusa nell'*Alert List* dall'EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*). Nei Paesi dove sono state rilevate gravi invasioni (es. USA) questa pianta, oltre a determinare squilibri ecologici, ospita la riproduzione di diversi insetti vettori di malaria ed altre malattie infettive. Ciascun individuo, nel corso della stagione vegetativa, produce diversi stoloni portanti a loro volta una o più rosette fogliari, è invece ancora da accertare la propagazione per seme. In Campania costituisce popolamenti monospecifici densissimi ed il suo attuale areale di diffusione comprende il settore meridionale della pianura alluvionale del fiume Volturno. In particolare, è stata rinvenuta in diversi punti dei Comuni di Castel Volturno e Villa Literno in Provincia di Caserta e di Giugliano in Campania nel Napoletano.

Del Brasile è invece *E. crassipes*, inclusa nell'*A2 List* dall'EPPO e nell'elenco delle 100 specie più dannose a livello mondiale dalla IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). Questa neofita è stata ritrovata nei Comuni di Castel Volturno e Villa Literno (Caserta) in popolamenti misti con *P. stratiotes* la quale, tuttavia, assume caratteri di dominanza. Il

monitoraggio periodico dei popolamenti di queste macrofite ha consentito di definirne l'attuale *status* alieno in Campania che per *P. stratiotes* è di invasiva locale, mentre per *E. crassipes* è di esotica casuale.

Sessione parallela 2: Processi ecologici

Genetic Population Structure and Dispersal Pattern of the Mauve Stinger *Pelagia noctiluca* across Mediterranean Basin and North-East Atlantic

Aglieri G., Piraino S.

Zoology and Marine Biology Lab, University of Salento, Lecce, Italy.

Corresponding author: giorgio.aglieri@unisalento.it

The mauve stinger *Pelagia noctiluca* has a broad distribution across oceans and a strong reputation as a threat to human leisure and fishery, especially in the Mediterranean Sea, where massive outbreaks of *P. noctiluca* were recorded at near 12-years intervals. Typically, *P. noctiluca* jellyfish population size shows an explosive increase from low density and, after several years of high abundance, it abruptly declines without clear symptoms of distress. Over the last decades, the periodicity of occurrence of *P. noctiluca* has shortened and the occurrence of outbreaks has increased. The aim of the present study is to use fast-evolving microsatellite markers to investigate population genetics of *P. noctiluca* across the Mediterranean basin and between north-east Atlantic and Mediterranean Sea. The first goal of the study is to figure out if, due to the high dispersal potential of the species, there is a substantial Panmixia in the study area or if there is a more complex populations structure. The second goal is the identification of possible metapopulation(s) and describe its/their inner dynamic in terms of connectivity, measured as gene flow. The final goal of the study is to analyse the evolutive history of the *P. noctiluca* population(s), looking for any bottleneck and expansion events normally expected for a species with a very fluctuating population dynamics. These findings can be pivotal to assess potential presence of unknown dormancy stages in *P. noctiluca* life cycle. Knowledge about population genetics can be crucial in a management perspective.

Brackish water macroalgae diversity: population vs community stability

Ceccherelli G., Cusseddu, V., Pinna S., Padedda B.M., Sechi N., Bulleri, F.

Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, Università di Sassari, via Piandanna 4, 07100 Sassari, Italia

Corresponding author: cecche@uniss.it.

Compensatory dynamics, overyielding and statistical averaging are mechanisms promoting temporal stability of natural communities. Macroalgae communities in temperate brackish waters are ephemeral and can be detected only for short periods of time during blooms. Thus diversity-abundance and diversity-stability of macroalgae can only be investigated during blooms. The macroalgae contributing most to blooms are benthic ephemeral green algae, growing on the bottom and often producing biomass drifting on the water surface. We collected two-year (from Sept 2008 to Aug 2010) data to estimate biomass for each macroalgal species in a North-West Sardinian lagoon to investigate how stability-enhancing mechanisms varies with time (bloom 2009 and bloom 2010, in spring) and habitat (bottom vs surface). Shifts in species occurrence were detected between years, as species composition in bloom 2009 was different than in bloom 2010. Community biomass was significantly different between times both in mean and variation (μ and σ). Because higher values of μ were matched to higher values of σ , stability (μ/σ) did not vary through time. Community stability did not vary with habitat either, mostly as a consequence of negative covariance of species fluctuations. Overyielding promoted stability, but the strength did not vary with time nor habitat. Our study suggests low variation in stability of macroalgae biomass in this environment. Our findings provide valuable information for predicting biomass production in macroalgal blooms despite species composition changes between blooms.

Homing, home range e uso dell'habitat del sarago maggiore (*Diplodus sargus sargus*, L.1758) nell'AMP di Torre Guaceto (Brindisi), mediante tecniche di telemetria ultrasonica

Di Lorenzo¹ M., Giacalone² V. M., Di Franco¹ A., Vaglio C¹., Sahyoun¹ R., D'Anna² G., Badalamenti² F., Guidetti¹ P.

¹ Laboratorio di Conservazione e Gestione delle Risorse Marine e Costiere, Università del Salento (Italy),

² CNR-IAMC, Sede di Castellammare del Golfo, via Giovanni da Verrazzano 17, 91014 Castellammare del Golfo (TP), Italy

Corresponding author: manfredi.dilorenzo@libero.it

Questo studio riporta i risultati dell'applicazione di un sistema di telemetria sul sarago maggiore (*D. sargus sargus*) nell'AMP di Torre Guaceto (basso Adriatico). Gli obiettivi di questo lavoro sono stati la valutazione dell'*homing*, la stima dell' *home range* e la caratterizzazione dell'uso dell'*habitat* di individui selvatici prelevati all'interno della zona A della Riserva. Un totale di 24 individui (TL range: 25–30 cm) sono stati catturati in diversi punti della Riserva, marcati mediante trasmettitori ultrasonici e rilasciati in un unico sito. Gli spostamenti degli individui sono stati valutati mediante il posizionamento di 13 unità di ricezione automatica dei segnali per un periodo complessivo di 121 giorni di monitoraggio.

I saraghi hanno mostrato uno spostamento attivo subito dopo il rilascio ritornando verso le aree prossime ai rispettivi siti di cattura (*homing*).

Ad eccezione di 4 individui, gli animali marcati hanno fatto registrare dei tempi di permanenza, nell'area di studio, superiori al 80%.

I valori di *home range* calcolati per ciascun individuo sono compresi tra 0,11 Km² e 0,81 Km² indicando una forte fedeltà al sito ed una ridotta mobilità degli animali marcati. Gli *habitat* selezionati dagli individui sono stati per la maggior parte, il 65%, costituiti da fondali rocciosi e con *Posidonia oceanica*. Il restante 35% è stato monitorato su fondali sabbiosi e misti *Posidonia*+sabbia.

Sessione parallela 3: Biodiversità e specie invasive

Spread of the plant invader *Pennisetum setaceum* in a protected wetland of Sicily

Bonanno, G., Conti, E., Costa, G., Pavone P.

Department of Biology, University of Catania, Via Longo 19, 95125 Catania, Italy

Corresponding author: bonanno.giuseppe@unict.it

The impacts of invasive species are among the greatest threats to the persistence of native species and communities. In particular, biological invasions are more destructive when occurring in nature reserves where vulnerable species are generally found. Recent field investigations showed a significant presence of the alien plant *Pennisetum setaceum* in the mouth of the Simeto river, one of the main Sicilian watercourses, located 12 km south of Catania. Nature reserve since 1984, this estuary provides habitats for numerous plant and animal species, and is an important stopping place for migratory avifauna. The last floristic survey was conducted in 1988 and no alien spread was reported. Over the last two decades, *P. setaceum* colonized the river embankments, however, without spreading over the flood bed where, in turn, halophilous native vegetation is dominant. The aims of this study were (1) to investigate the ecological factors which favored the spread of *P. setaceum*; (2) to identify management flaws; (3) to propose guidelines to enhance the ecological integrity of the study area. Habitat alteration was excluded as the main driver of the *P. setaceum* spread because this alien plant was found in the "A" zone of the reserve where all human activities are strictly regulated. Further investigations showed that the soil content played an important role in the alien spread: *P. setaceum* colonized only the embankments where soil nutrient levels were high without invading the flood bed because of a much higher gradient of salinity. This result implied that the most vulnerable zones to further alien spread are those rich in soil nutrient whereas the areas with high saline content seemed relatively immune to *P. setaceum*. Enforcement of conservation laws, effective management strategies and regular biomonitoring are thus recommended to stop timely the spread of alien species.

La comunità faunistica del suolo: un indicatore di fertilità

Bottarin¹, R., Schirpke¹, U., Meyer², E., Rüdissler², J., Peham², T., Tasser^{1,2}, E., Tappeiner^{1,2}, U.

¹Istituto per l'Ambiente Alpino, EURAC research, Viale Druso 1, 39100 Bolzano, Italia

²Istituto di Ecologia, Università di Innsbruck, Sternwartestr. 15, 6020 Innsbruck, Austria

Corresponding author: roberta.bottarin@eurac.edu

La fauna del suolo svolge un ruolo determinante nei processi di decomposizione e mineralizzazione della sostanza organica, riveste un ruolo chiave nella formazione del suolo e risulta fondamentale per la funzionalità dell'ecosistema e la fertilità vegetale. La pedofauna riveste un ruolo importante quale indicatore della qualità del suolo e delle sue caratteristiche.

Nell'ambito di questo progetto viene sviluppato un indicatore della diversità faunistica del suolo che si basa sulla relazione fra macrofauna del suolo (abbondanza e diversità tassonomica e funzionale) e le tipologie di uso del suolo nonché la loro gestione. Analizzando la varietà, l'abbondanza e la biomassa della macrofauna del terreno in dipendenza di diversi usi del suolo è possibile estrarre dei valori di riferimento di suoli potenzialmente naturali che serviranno come base per il calcolo di un indice di biodiversità. Una vasta campagna di campionamento rappresentativa delle varie tipologie del suolo in Alto Adige permetterà di evidenziare il grado di disturbo antropico sulla biocenosi del sottosuolo e di calcolare un indice di biodiversità e funzionalità del terreno. L'attività di detritivori e decompositori, essendo alla base della formazione dell'humus, rivestono un ruolo fondamentale nella conservazione della fertilità dei suoli. Questo indice sarà integrato in un set di 74 indicatori di sostenibilità già esistente (<http://www.sustainability.bz.it/>). Il progetto è finanziato dalla Provincia Autonoma di Bolzano.

Parametri sierologici e cellulari della specie alloctona *Procambarus clarkii*

Celi¹ M., Parrinello D.¹, Arizza V.¹, D'Angelo S.², Cuttitta A.³, Mazzola S.³,
Vazzana M.¹

¹Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità, sez. di Biologia animale, Università di Palermo via Archirafi 18,

²WW Italia, Ente gestore Riserva Lago Preola, Mazara del vallo, Via F. Maccagnone 2/b;

³IAMC-CNR Capo Granitola.

Corresponding author: mirella.vazzana@unipa.it

Il *Procambarus clarkii* è un animale d'acqua dolce originario del Centro-Sud degli Stati Uniti e del Nord-Est del Messico. Questa specie rientra nella lista delle 100 specie invasive più pericolose al mondo (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) in quanto presenta una serie di caratteristiche biologiche, che la rendono una minaccia per la biodiversità. In Sicilia la sua presenza è stata registrata per la prima volta nel 2003 nella riserva naturale "Lago Preola e Gorgi Tondi", Mazara del Vallo (TP). Allo scopo di conoscere meglio la biologia di questa specie, su esemplari di *P. clarkii* provenienti dalla riserva di Trapani, abbiamo esaminato i tipi emocitari ed alcune attività dell'emolinfa correlabili con la difesa immunitaria.

Le osservazioni al microscopio ottico e a scansione hanno mostrato l'esistenza di tre tipi cellulari morfologicamente diversi, le cellule ialine, le cellule granulari e semigranulari. E' stato calcolato il numero totale degli emociti circolanti (THC) ed effettuata la conta differenziale. Inoltre è stata misurata l'osmolarità e la glicemia plasmatica. L'attività agglutinante del plasma, verso eritrociti di vertebrati, è calcio indipendente ed l'inibizione con gli zuccheri ha fatto ipotizzare la presenza di lectine emolinfatichiche. La presenza della proteina HSP70, negli estratti emocitari, è stata evidenziata utilizzando l'anticorpo monoclonale specifico, tale proteina risulta essere modulata in condizioni di stress termico.

Modulazione In vivo dell'Hsp70 negli emociti di *Rhynchophorus ferrugineus* dopo trattamento con *Bacillus thuringiensis*

Celi M., Vazzana M., Manachini B., Parrinello N., Arizza V.

Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità, sez. di Biologia animale, Università di Palermo via Archirafi 18

Corresponding author: mirella.vazzana@unipa.it;

Diversi tipi di stress ambientali possono indurre l'espressione delle Hsps vengono rapidamente sintetizzate all'interno delle cellule dopo esposizione ad uno stressor. Le HSPs sono raggruppate in diverse famiglie in base alle dimensioni delle proteine. Nella maggior parte degli organismi ci sono diversi geni che codificano i membri di questa famiglia HSP. In studi precedenti è stata valutata l'interazione tra *Bacillus thuringiensis* e gli emociti circolanti di *Rhynchophorus ferrugineus* il punteruolo rosso delle palme. Questo coleottero è grande, da due a cinque centimetri di lunghezza, ed è di colore rosso ruggine, le sue larve scavano buche fino a un metro lungo il tronco delle palme, e può uccidere la pianta ospite. *Bacillus thuringiensis* (Bt), un batterio presente in natura, è un insetticida utile per il controllo dei parassiti in determinate situazioni. Diversi ceppi possono infettare e uccidere gli insetti. Attualmente, il Bt è l'unico "insetticida microbico" in uso. Negli ultimi anni c'è stato molto interesse per l'attività Bt e sono stati sviluppati nuovi prodotti. Il Bt agisce producendo proteine ("cristalli tossici") che reagiscono con le cellule del rivestimento intestinale degli insetti sensibili. Queste proteine paralizzano il sistema digestivo dell'insetto che muore di fame. E' stato già dimostrato che il Bt interagisce negativamente con gli emociti circolanti di *R. ferrugineus* che diminuiscono drasticamente, in particolare il numero dei plasmaciti significativamente si abbassa dopo 19 ore di trattamento. In questo studio, si esamina per la prima volta l'espressione di Hsp70 nelle larve di *R. ferrugineus*. Le analisi di Western Blot con anticorpi monoclonali anti-HSP 70 hanno mostrato che l'espressione di Hsp70 negli emociti aumenta di circa sette volte dopo 3 ore di trattamento con BT ritornando al valore controllo dopo 6 ore di trattamento.

Spatial genetic structuring of the giant limpet *Patella ferruginea* in the Sardinian-Corsican region

Cossu¹ P., Lai, T.¹, Sanna, D.¹, Dedola, G.¹, Sussarellu, R.², Rivera Ingraham, G.³, Scarpa, F.¹, Cristo, B.¹, Curini Galletti, M.¹, Casu, M.¹

¹Dipartimento di Zoologia e Genetica evoluzionistica, Università di Sassari, via Muroni 25, 07100 Sassari, Italia

²Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin, Institut Universitaire Européen de la Mer, Université de Bretagne Occidentale, Technopôle Brest Iroise, 29280 Plouzané, France

³Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Fisiología y Zoología, Universidad de Sevilla, Avenida Reina Mercedes 6, 41012 Sevilla, Spain

Corresponding author: picossu@uniss.it

The limpet *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 is an endangered marine gastropod, endemic to the western Mediterranean, whose range shrunk to the Sardinian-Corsican region, North Africa, and few, scattered sites in South Spain and Sicily. Individuals sampled throughout most of the species' distribution range were genotyped by means of Inter-Simple Sequence Repeat markers (ISSR) in order to assess the occurrence of spatial genetic structure within the Sardinian-Corsican region, as well as across the entire range. Bayesian model-based clustering evidenced the occurrence of three main genetic groups, two of which were found in the Sardinian-Corsican Region (SCR), whereas the third encompassed Spain, North Africa and Sicily (SAS). In addition, SCR showed a degree of genetic structuring higher than SAS. Considering the smaller geographical extent of SCR compared to SAS, these results suggest may reflect the influence of dispersal barriers (e.g. marine currents) on species genetic structuring. We cannot rule out that within the Sardinian-Corsican region, along with the more complex pattern of marine circulation, a more intense human harvesting may have increased the effectiveness of genetic drift.

PCR-RFLP: a fast, cost-effective method for the identification of specimens of *Patella ulyssiponensis* Gmelin, 1791 (Gastropoda: Patellidae)

Dedola G.L., Sanna, D., Scarpa, F., Lai, T., Cossu, P., Curini-Galletti, M., Casu, C.

Dip. di Zoologia e Genetica Evoluzionistica, Università di Sassari, Via F. Muroni, 25 - 07100 Sassari, Italia

Corresponding author: dedola@yahoo.it

The genus *Patella* have been recognised as a taxonomically difficult group, since different species overlap in shell colouration and morphology pattern. In such context, molecular markers may be very useful in classifying the different species. In the Mediterranean, *Patella ulyssiponensis* is one of the most challenging species, whose abundance estimates may be affected by troublesome distinction between this species and the endemic *Patella caerulea* L. Indeed, the two species show an overlapping habitats in the intertidal zone. So far the mitochondrial gene Cytochrome c Oxidase subunit I (COI), has been successful used to distinguish among the species of the genus. Here, we propose a fast, cost-effective tool for the discrimination of *Patella* species based on specific PCR-RFLP (restriction Fragment Length Polymorphism PCR-based) COI marker. A total of 40 *Patella* spp was sampled and processed. RFLP PCRs yielded to a pattern of electrophoretic bands which allowed an unequivocal identification of *P. ulyssiponensis*. In conclusion, the PCR-RFLP method allows the rapid and economic taxonomic attribution of a large number of individuals using a non-lethal sampling protocol. Such methodologies represents an additional tool useful for ecologists, who have the need to “not only identify a single species from a specimen or an organism’s remains, but also determine the species composition of environmental samples”. Noteworthy, this technique was successfully tested on other species of *Patella* from both Atlantic and Mediterranean.

Abitudini alimentari della specie invasiva *Fistularia commersonii* Rüppell, 1838, nel Mediterraneo centrale

Falautano M., Battaglia, P., Castriota, L., Andaloro, F.

ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento IV Uso Sostenibile delle Risorse, STS Palermo, Via Brancati 58, 00166 Roma, Italia

Corresponding author: manuela.falautano@isprambiente.it

Negli ultimi anni lungo le coste italiane si è assistito al fenomeno dell'espansione di migranti lessepsiani invasivi dal Bacino del Levante. Alcuni di questi (*Siganus luridus* e *Fistularia commersonii*) si sono insediati con successo nei mari siciliani e oggi interferiscono con l'ecologia delle specie autoctone. Mentre su *S. luridus* sono stati effettuati diversi studi atti a definire le interazioni di questa specie con il nuovo ambiente colonizzato, le informazioni su *F. commersonii* sono ancora scarse. In questo studio riportiamo le analisi sui contenuti stomacali effettuate su 77 individui di questa specie, di lunghezza totale (filamento escluso) compresa tra 692 e 1075 mm, catturati tra il 2005 e il 2008 nei mari siciliani. Gli stomaci sono stati dissezionati e il loro contenuto è stato classificato, contato e pesato; delle prede trovate intere è stata rilevata la lunghezza totale o quella standard. Degli individui catturati, solo 28 avevano lo stomaco pieno. Le prede trovate erano esclusivamente teleostei appartenenti a 14 taxa, principalmente costieri. La specie più importante in termini di biomassa era il pelagico *Sardinella aurita*, che rappresentava il 21% del peso totale delle prede, seguito da *Chromis chromis* e *Sparisoma cretense* (entrambi rappresentati all'11,5%) e da *Thalassoma pavo* (all'11%). Le altre specie meno rappresentate erano, in ordine decrescente di percentuale in peso, *Boops boops*, *Spicara flexuosa*, *Symphodus ocellatus*, *Serranus cabrilla*, *Spicara smaris*, *Coris julis*. Dall'analisi delle taglie delle prede, che variavano tra 30,5 e 91,3 mm, si può dedurre che gli individui di *F. commersonii* esaminati hanno predato pesci di piccola taglia attribuibili principalmente a giovanili; solo tre specie, *S. aurita*, *T. pavo* e *S. ocellatus*, sono state trovate allo stadio adulto. Dai nostri dati sembrerebbe dunque che la specie invasiva *F. commersonii* lungo le coste siciliane si nutra di un'ampia varietà di specie nell'ambito dei teleostei, predando principalmente specie costiere allo stadio giovanile.

Interactions among introduced and indigenous submerged macrophytes in a Mediterranean shallow system

Mannino¹ A.M., Di Giovanni, D.¹, Toccaceli, M.²

¹Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo, Italia

²C.R.E.A. Soc. Coop., Via Guardione 30, 90139 Palermo, Italia

Corresponding authors: ammannino@unipa.it; crea@mclink.it

Halophila stipulacea (Forsskål) Ascherson is a tropical seagrass, generally considered a Lessepsian immigrant entered the Mediterranean Sea after the opening of the Suez Canal. Recently *H. stipulacea* spreads towards the western basin and its spreading along the Tyrrhenian coasts of Sicily is actually in progress. In its area of origin *H. stipulacea* shows a perennial growth cycle except for shallow soft bottoms where it undergoes natural denudations in winter. In the Mediterranean Sea it has shown a perennial growth cycle.

In Termini Imerese *H. stipulacea* has been recorded inside artificial basins, characterized by a sandy bottom (0.80-2.5 m depth). From July until the beginning of November 2010 the seagrass formed beds with cover values ranging from 70% to 80%, and it was in contact either with the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson or the macroalga *Caulerpa prolifera* (Forsskål) Lamouroux.

C. nodosa cover resulted lower in presence of *H. stipulacea* than in the basins where *H. stipulacea* was absent. In winter *H. stipulacea* completely disappeared, undergoing natural denudations also observed in the Red Sea. But in April, in the place of the new plants of *H. stipulacea*, we recorded the presence of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman & Boudouresque that in May reached cover values of 40%. Moreover, a significant *C. nodosa* cover increase was observed.

H. stipulacea in good health conditions shows a competition strategy with *C. nodosa*. But during winter denudations, *C. racemosa* var. *cylindracea* seems to negatively interfere with the rhizomes of *H. stipulacea*.

**Analysis of the genetic variability in the first recorded
Ruditapes philippinarum Sardinian population**

Mura¹ L., Scarpa, F.², Cossu P.², Cannas A.¹, Sanna D.², Dedola G.², Floris R.¹,
Lai T.², Cristo B.², Curini-Galletti M.², Fois N.¹, Casu M.²

¹ Agris Sardegna, Agenzia per la Ricerca in Agricoltura. Dipartimento per la Ricerca nelle Produzioni Animali, Località Bonassai, 07040 Olmedo (SS), Italy

² Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica, Università di Sassari, Via F. Muroli 25, 07100 Sassari (SS), Italy

Corresponding author: fscarpa@uniss.it

Ruditapes philippinarum is a bivalve native to the Pacific coasts of Asia, introduced into Europe during the '70s and '80s for fishery purpose. In 2008 several specimens of *R. philippinarum* were found in the Gulf of Olbia. Considering its high potential for dispersal and the high growth rate, there is the possibility that it may represent a threat for the autochthonous *R. decussatus*. In this regard, the genetic variability of this population was investigated to shed some light on the invasiveness potential of the species. A total of 195 specimens was collected from six different sites within the Gulf of Olbia and 99 from the Lagoon of Sacca di Goro (Adriatic), and analysed at six microsatellite loci. Results showed an overall lack of genetic structuring either between Sardinian and Adriatic, either within Sardinian sites. This is suggestive that in Sardinia i) a single introduction event or ii) a multiple introduction events, but from the same source population or from not genetically differentiated populations, occurred. Furthermore the lack of a signature of a founder effect in the Sardinian samples, albeit their recent introduction, indicates that the number of individuals of *R. philippinarum* released in the Gulf of Olbia may have been high enough to prevent the loss of genetic variability. Thus, the data so far collected would suggest that *R. philippinarum* can rapidly colonise the Gulf of Olbia and the neighbouring areas.

First data on the genetic variability of *Pinna nobilis* in the western Mediterranean

Sanna D., Dedola, G.L., Scarpa, F., Lai, T., Cossu, P., Francalacci, P., Franzoi, P.¹, Curini-Galletti, M., Casu, M.

Dip. di Zoologia e Genetica Evoluzionistica, Univ. Sassari – Italy

¹ Dip. di Scienze Ambientali, Univ. Cà Foscari (Venezia) – Italy

Corresponding author: darsanna@uniss.it

The fan mussel *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758 is the largest endemic Mediterranean bivalve. Human activities strongly affected its populations leading to a reduction of its distribution in the last decades. At present, the effort for its protection led to a new demographic expansion, reported for many Mediterranean sites. However, with the exception of a prior study dealing with four Aegean populations, genetic data on the species are still lacking. Thus, our study is devoted to provide the first insight on the genetic structuring and potential for larval dispersal of *P. nobilis* in the western Mediterranean. A total of 270 individuals was collected from 22 sites from Sardinia, Sicily, Elba Island, Venetian Lagoon and Tunisia. A non-lethal sampling strategy was applied. Specific primers for mitochondrial (COI and 16s) and nuclear (18s and 28s) genes were designed by the authors. Results showed the highest level of variability for the COI gene: 28 haplotypes were found ($h=0.833$ and $\pi=0.007$). The network analysis pointed out a high variability with no evidence of genetic structuring. The Bayesian analysis resulted in four clusters, consistent with the occurrence of as many mitochondrial haplogroups. The mismatch analysis showed a starting shape bell in accordance with an incipient population expansion. Our outcomes suggest that a panmictic population in rapid demographic expansion occurs in the western Mediterranean. Such event may be related to an efficient larval dispersal capability of the species and a high rate of mitochondrial evolution, which could have affected the recent demographic expansion of *P. nobilis*.

Weed Risk Assessments (WRA) applied to living collection of Naples Botanical Garden as instrument to prevent bio-invasions

Sibilio G., Menale, B.

Orto Botanico di Napoli, Università degli Studi Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli

Corresponding author: gsibilio@unina.it

Weed Risk Assessments (WRA) is a system adopted in 1997 in Australia in order to evaluate the invasiveness degree of new plants species introduced into the Australian region. Despite the constraints and limitations in movement of plant and animal species, the effects of globalization have intensified the movement of living organisms in the world.

Programs that can reduce the bio-invasions are necessary; they should especially inform the public of the risks involved.

The Botanical Gardens and the historic gardens, particularly in the past, favoured the spread of exotic species, which are invasive and potentially harmful. Today they have become places where scientific knowledge has an exceptional opportunity to promote.

The gardens can develop awareness and educate the public to these problems. For example, they can inform visitors of the degree of invasiveness of the cultivated species. This standardized information could be a record in the database and *Index seminum* useful to limit the risks in the operations of exchange between Botanical Gardens and research Institute, or provide information to assist in activities related to flora and nursery industry.

The Naples Botanical Garden tested a sample of plants grown in the garden which non-native and native of southern Italy regions. The purpose of the application of the WRA is to define the invasiveness risk assessment both for the Italian territory and for possible transfer of plant material to other countries.

Patterns of genetic variation in a lessepsian parasite

Stefani¹ F., Aquaro, G¹. Azzurro, E.², Colorni, A³., Galli, P¹.

¹ Department of Biotechnologies and Biosciences, University of Milan – Bicocca, Piazza della Scienza 2, 20126, Milan, Italy.

² Institut de Ciències del Mar, Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC sg. Marítim de la Barceloneta 37-49 08003 BARCELONA Spain

³ Israel Oceanographic and Limnological Research Ltd., National Centre for Mariculture, Eilat 88112, Israel

Corresponding author: paolo.galli@unimib.it

Genetic studies of Lessepsian species often demonstrate the absence of a genetic bottleneck in a wide plethora of taxa, from plants to fish, but information regarding the genetic responses of their parasites in the newly colonized ecosystems is still lacking. This study compared genetic diversity of Red Sea (Eilat, Nabq and Ismailia) and Mediterranean (Rodi, Tel Aviv) populations of the Monogeneoidea Glyphydhaptor plectocirra by sequencing a portion of the mitochondrial *CoxI* gene. Despite evidence of a slight decrease in the genetic diversity of Mediterranean populations, a simulation analysis based on coalescent theory demonstrated the absence of significant bottlenecks, but there was directional selection along a cline moving further from the Suez channel. The absence of bottlenecks was congruent with that described for *G. plectocirra* hosts *Siganus rivulatus* and *Siganus luridus*, and reflected a common history of high propagule pressure during initial colonization, and constant or repeated gene flow from the Red Sea to the Mediterranean area. However, directional selection was peculiar to the parasites and likely originated from parasite genotype × environment interactions. Finally, an anisotropic contribution of Red Sea populations to the Lessepsian invasion was demonstrated.

Implicazioni ecosistemiche dell'invasione di *Genista aetnensis* (Biv.) DC. sul Vesuvio (Campania, Sud Italia)

Stinca, A., Bonanomi, G.

Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università di Napoli Federico II - via Università 100, 80055 Portici (Napoli), Italia

Corresponding author: adriano.stinca@unina.it

Genista aetnensis (Biv.) DC. è una fanerofita endemica dell'Etna e della Sardegna orientale, importata sul Vesuvio nel 1906 per rimboschimenti ed oggi ampiamente invasiva. Essa costituisce popolamenti puri ad elevato grado di pionierismo capaci di stabilizzare i substrati in continuo movimento franoso. Le dinamiche evolutive in atto sul Gran Cono Vesuviano evidenziano la progressiva espansione del suo areale verso la vetta del vulcano. Tale specie denota una ridotta o nulla rinnovazione nelle aree già colonizzate, nonostante l'elevatissimo numero di semi prodotti, mentre mostra elevate percentuali di germinazione sui substrati dove essa non è presente. Con l'obiettivo di chiarire le conseguenze a livello ecosistemico dell'invasione di *G. aetnensis* sul Vesuvio, è stato avviato un programma di ricerca pluriennale concernente l'analisi degli aspetti bio-ecologici e delle strategie di diffusione di questa fabacea. I primi risultati mostrano interazioni facilitative tra *G. aetnensis* e le altre entità vegetali costituenti la cenosi. Dal confronto tra la biomassa totale (g/m^2) delle piante presenti sottochioma e quelle localizzate immediatamente al di fuori di questa (area di saggio 30 x 30 cm), è evidente una maggior presenza di vegetali nella zona di incidenza della chioma di *G. aetnensis*. Questo dato è da ricondurre alla creazione di condizioni ambientali più favorevoli (maggiore umidità del suolo, minori escursioni termiche, accumulo di sostanza organica) allo sviluppo delle altre piante. Tali modificazioni dell'ambiente sono assenti o poco significative negli stadi giovanili di *G. aetnensis*, a causa delle ridotte dimensioni della chioma, mentre sono evidentissime nello stadio adulto e nei ginestreti. Questi risultati possono essere interpretati come l'effetto della creazione dell'isola di fertilità da parte della specie in questione. Per la valutazione esatta di questo fenomeno, in tutti gli stadi di sviluppo di *G. aetnensis*, sono stati disposti raccoglitori della lettiera e prelevati campioni di suolo al fine di sottoporli ad analisi chimiche, fisiche e biologiche.

**Sessione parallela 4: Resistenza e resilienza degli ecosistemi
al disturbo naturale ed antropico**

The eco-physiological response of *Quercus ilex* L. to heavy metal contamination

Arena C., Maisto, G.

Department of Structural and Functional Biology, University of Naples Federico II, Naples, Italy

Corresponding author: c.arena@unina.it

Plants exposed to high level of heavy metals can accumulate them in their tissues often causing decrease in photosynthesis and growth. Leaf physiology and morphology may be significantly affected by metal accumulation in a way depending on pollution degree. However, the effects of heavy metals on photosynthetic apparatus vary among species and some species show an intrinsic resistance to metal stress. This work aimed to study the physiological performance of *Q. ilex* L. leaves with different leaf metal content in order to understand the capability of this species, recognized as a good biomonitor of air quality, to face metal contamination. The study was carried out within the urban area of Naples at six sites covered by *Q. ilex* specimens. The sites were located along roads, near the motorways and inside urban parks. At each site, fluorescence measurements, photosynthetic pigment, leaf functional characteristics and leaf metal content determinations were conducted. In addition, the soils of all sites were characterized for physical-chemical properties. The soils and the leaves collected at the motorway sites showed the highest metal contamination as compared to those of the other sites. At the motorway sites, leaves showed a significant increase of chlorophyll and carotenoid content and a lower PSII photochemical efficiency. In addition, a decrease of leaf area and leaf specific area as well as an increase of leaf relative water content were also observed. Our data suggest that metal contamination causes a reduction of photosynthetic apparatus efficiency, but the modification in pigment content and leaf traits represent an useful strategy performed by *Q. ilex* in order to improve the tolerance to metal contamination.

Changes of a soft-bottom macrozoobenthic community in a Adriatic Sea area: dominant species in comparison

Bacci T., Vani, D., Trabucco, B., Marusso, V., Lomiri, S., Marzialetti, S., Virno Lamberti C.

ISPRA, formerly ICRAM, Institute for Environmental Protection and Research, via di Casalotti 300, 00166 Rome, Italy

Corresponding author: tiziano.bacci@isprambiente.it.

A soft-bottom macrozoobenthic community in a northern Adriatic Sea area was investigated over four years during environmental monitoring studies. Focusing our attention on dominant species of the investigated coastal area, the results of this work show changes in the benthic assemblages along a transept off-coast, regarding the sampling campaigns in the summer of 2006 and 2009. Changes in the benthic assemblages mainly concern Mollusca fauna: the presence of some very abundant species such as *Lentidium mediterraneum*, *Chamelea gallina*, *Donax semistriatus* was recorded. The biological results also are supported by granulometric results as well as by the total organic carbon (TOC) ones. Furthermore, statistical analysis and details on the ecology of the species highlight the possible causes of benthic assemblages changes, probably not directly related to human activities investigated through our environmental monitoring studies.

Quality recovery in agricultural soils of Southern Italy under intensive management

D'Ascoli, R.¹, Sultana, S.¹, Bonanomi, G.², Cozzolino, L.², Marzaioli, R.¹,
Scotti, R.³, Rao, M.A.³, Zoina A.²

¹Department of Environmental Sciences, Second University of Naples, Caserta, Italy

²Department of Arboriculture, Botany and Plant Pathology, University of Naples Federico II, Portici, Italy

³Department of Soil, Plant, Environment and Animal Production Sciences, University of Naples Federico II, Portici, Italy

Corresponding author: salma_bau@yahoo.com

A previous study (Bonanomi et al, 2011, Appl. Soil Ecol. 47:184-194) has shown that in the Sele River Plane (Campania, Italy) the intensive agricultural management negatively affected soil physical, chemical, biochemical and biological properties and bacterial community structure and functioning. Notwithstanding, agricultural management practices including use of organic amendments could prevent such depletion in soil quality of agricultural ecosystems, by increasing organic matter content and, thus, affecting positively soil properties and edaphic microflora. In this study we assessed the effect of organic amendment on the soil microbial community in two agricultural soils (with different geopedologic characteristics) under intensive cultivation. Eight different treatments with organic amendments were yearly carried out, for two years in succession: two compost/poplar-wood mixtures (15 or 25 C/N ratio), two different amounts (30 and 60 t ha⁻¹), with or without a mineral fertilizing treatment in addition. Soil samples, periodically collected from treated and untreated control plots, were analyzed for some chemical properties, microbial biomass, potential respiration and functional diversity (BIOLOG™). Data substantiated the hypothesis that a general improvement in soil biological characteristics can occur after addition of organic amendments, no linked to addition of mineral fertilizers, also in soils intensively managed for long time.

Effetti di un'opera di presa di un impianto idroelettrico sulla comunità macrobentonica del Rio Saldura, Malles Venosta, BZ

Folegot, S., Bottarin, R.

Istituto per l'Ambiente Alpino, EURAC research, viale Druso 1, 39100 Bolzano, Italia

Corresponding author: silvia.folegot@eurac.edu

La distribuzione longitudinale del macrobentos presente nel Rio Saldura, un torrente perenne di origine glaciale situato in Val di Mazia, comune di Malles Venosta (BZ), è stata indagata mensilmente da aprile ad agosto 2011. Il principale scopo del presente lavoro è stato quello di approfondire le relazioni tra i pattern di densità, diversità e distribuzione longitudinale degli organismi bentonici al variare delle caratteristiche chimico-fisiche del corso d'acqua in relazione alla presenza di un'opera di presa che contribuisce al funzionamento dell'impianto idroelettrico di Glozenza. A tal fine sono state individuate quattro stazioni totali di campionamento dislocate a diverse altitudini, in corrispondenza delle quali sono stati presi in esame la comunità macrobentonica ed i maggiori parametri chimico-fisici dell'acqua superficiale. Tra la terza e l'ultima stazione di campionamento si colloca la presa della centrale idroelettrica. La presenza dell'opera di presa, che vanta il sedimentatore più grande della provincia di BZ, ci ha permesso di verificare se sussistono delle differenze nella composizione faunistica tra le stazioni a monte e quella a valle. Le prime indagini mostrano per esempio la presenza massiccia di larve di *Simuliidae*, ditteri Nematoceri, nella stazione a valle la presa, risultato in linea con quelli ottenuti in altri studi. Si suppone che l'opera di presa in qualche modo attenui le repentine variazioni del flusso tipiche di un corso d'acqua di origine alpina, offrendo in questo modo velocità di corrente e substrati più stabili. Non sembrano sussistere finora chiari trend invece per quanto riguarda i parametri chimico-fisici dell'acqua.

Monitoraggio del traffico nautico in alcune aree marine protette italiane: sono realmente efficaci?

La Manna^{1,2}, G., Sarà, G.²

¹ Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università di Parma Viale Usberti 86, Parma, Italia

² Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, Viale delle Scienze ed 16, Palermo, Italia

³ CTS Conservazione della Natura, Via Albalonga 3, Roma, Italia

Corresponding authors: gabriella.lamanna@gmail.com; gsara.unipa@gmail.com

Il Mediterraneo è uno dei mari più navigati al mondo, la sua lunga storia di sfruttamento antropico e la sua natura di bacino semichiuso lo rendono particolarmente suscettibile agli effetti deleteri del traffico nautico. Esso si concentra principalmente lungo le coste e raggiunge spesso la massima entità intorno alle Aree Marine Protette (AMP), grazie all'attrattiva esercitata dalle loro bellezze naturalistiche. Le AMP hanno un ruolo importante nella conservazione della biodiversità, oltre a essere volano di crescita economica per molte comunità costiere. Tuttavia, l'alta probabilità di esposizione all'impatto antropico può contrastare gli scopi di conservazione che esse si prefiggono. Al fine di valutare l'efficienza delle AMP nel tutelare gli ecosistemi costieri dagli impatti del traffico nautico, nell'estate 2010 è stata condotta una campagna di monitoraggio nell'AMP Isola dell'Asinara e nel Parco Nazionale Arcipelago di La Maddalena. È stato effettuato un conteggio delle barche in siti casuali di campionamento (localizzati in zone a diverso livello di protezione) e una contemporanea misurazione del rumore sottomarino. All'Asinara sono stati raccolti 370 campioni, 190 nel Parco della Maddalena; il numero di barche e il rumore sono stati testati in funzione di mese, fascia oraria, sito e livello di protezione. Nell'estate 2011 una nuova campagna è stata realizzata nell'AMP Isole Egadi e nel Parco della Maddalena allo scopo di costruire delle mappe di uso del mare. Il monitoraggio ha evidenziato densità di imbarcazioni e livelli di rumore differenti nelle tre aree, riconducibili a scelte gestionali con diverso grado di efficienza.

Distribution of the Alpine marmot (*Marmota m. marmota*) burrows in a high altitude Alpine valley: influences of permafrost and vegetation

Mignatti¹ A., Casagrandi R.¹, Pedrotti, L.², Cannone, N.³, Guglielmin, M.⁴, Gatto, M.¹

¹Dip. di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano, Milano

²Parco Nazionale dello Stelvio, Bormio

³Dip. Scienze chimiche e ambientali, Università Insubria COMO, Como

⁴Dep. of Structural and Functional Biology, Università Insubria VARESE, Varese

Alpine marmot is a rodent that lives in the high altitude Alpine meadows, where it digs burrows to hide from predators and to survive the winter. Due to climate change and changes in the land uses, the habitat of the Alpine marmot is shrinking and shifting to higher altitudes. Several factors limit the areal distribution of the marmot, in particular, the temperature influences both the lower and the higher limits of the range for thermoregulatory reasons. While the winter mortality is linked to burrow temperatures during hibernation, summer activity is avoided during the hottest hours of the day. Less is known on how the presence of permafrost (permanently frozen soil) and the thickness of the active layer (portion of permafrost that melts during summer) can influence the position of the burrows. In this study we collect and analyse data on the activity and the position of the marmot burrows in the Vallaccia Valley, Valdidentro (SO). Several data are collected near each burrow: altitude, slope, aspect, geomorphological and vegetation context, granulometry of the substrate and the list of dominant plant species. The position of a burrow is defined with submetric precision. We compare the position and the density of burrows with the permafrost and the vegetation map. Preliminary results show that burrows are not randomly distributed in the space and are related to the surrounding territory characteristics. We also define the different systems of burrows used by different families via a spatial cluster analysis.

The impact of overgrazing on dung beetle diversity in the Italian Maritime Alps

Negro M., Rolando A., Palestini C.

Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università degli studi di Torino, via Accademia Albertina 13, 10123 Torino

Corresponding author: matteo.negro@unito.it

Dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) are surely the most typical and ecologically relevant insects of grazed alpine habitats because they provide valuable ecosystem services such as biological pest and parasite control, soil fertilization and bioturbation. The main aim of this study was to assess whether dung beetle diversity was influenced by different intensities of cattle grazing. Dung beetle communities of two adjacent alpine valleys (two sampling sites) within the Maritime Alps Natural Park (north-western Italian Alps), representing over-grazed and un-grazed pastures, were studied by pitfall trapping. A hierarchical design (three levels: valleys, transects and replicates) was established. Evenness and Shannon diversity were significantly higher at the un-grazed than at the over-grazed site because abundances were much more evenly distributed at the former than at the latter (where one species was dominant over all the others).

In the additive partitioning of γ -diversity analysis relative to the whole study area, the randomization procedure indicated that the contribution of β to γ -diversity was significantly different from that expected by chance, suggesting that one or more environmental factors has intervened to change the partition of total diversity in the system considered. The analysis of the preferences and fidelity of species showed that only one species chose over-grazed pastures; all the others positively selected the un-grazed site, or the only un-grazed pasture vegetation type (*Rumicetum alpini*) occurring at the over-grazed site. Analyses focusing on the over-grazed site showed that dung beetle abundance and species richness of the over-grazed graminaceous pasture vegetation types were significantly lower than those of the un-grazed non-graminaceous vegetation type.

Results conformed to suggestions that over-grazing represents a serious threat to the conservation of alpine dung beetles. To maintain local dung beetle assemblages, especially in protected areas, cattle over-grazing should be rigorously avoided.

Biotic indices using benthic macroinvertebrates: training and validating

Rossaro¹ B., Wolfram, G.², Lencioni, V.³, Scanu G.⁴, Boggero, A.⁵

¹ DiPSA, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, I-20133 Milano, Italia

² DWS Hydro-Ökologie, Zentagasse 47, A-1050 Wien

³ MTSN Museo Tridentino Scienze Naturali, Via Calepina 14, I-38122 Trento, Italia

⁴ MATTM Ministero dell'Ambiente per la Tutela del Territorio e del Mare

⁵ CNR-ISE Istituto per lo Studi degli Ecosistemi, Largo V. Tonolli 50, I-28922 Verbania Pallanza, Italia

Corresponding author: a.boggero@ise.cnr.it

Seven Biotic Indices for benthic macroinvertebrates in lakes are proposed and validated using two different databases. Different lake typologies belonging to AL3-AL5-AL6 were examined in the present work, tested and validated. Littoral and sublittoral zones from 11 lakes in northern Italy, all sampled in soft sediment with a dredge, with joint measures of environmental variables and species counts were considered. Results were validated using a different database including 32 stations in littoral-sublittoral of lakes Maggiore, Como and Garda with samples taken by scuba divers. An effort was done to define stable sensitivity values for each indicator species using 5 Austrian lakes as reference sites.

An attempt was made to define five quality classes using benthic macroinvertebrates.

In comparison with Austrian lakes, most North Italian lakes show lower biotic indices due to the presence of few tolerant species. The reasons of the observed differences were discussed.

Identificazione di potenziali zone secche in Alto Adige

Schirpke¹, U., Bottarin¹, R., Niedrist¹, G., Tappeiner^{1,2}, U.

¹Istituto per l'Ambiente Alpino, EURAC research, Viale Druso 1, 39100 Bolzano, Italia

²Istituto di Ecologia, Università di Innsbruck, Sternwartestr. 15, A-6020 Innsbruck, Austria

Corresponding author: roberta.bottarin@eurac.edu

Gli ecosistemi montani sono particolarmente vulnerabili al riscaldamento globale e ai cambiamenti climatici, e i loro effetti rappresentano una delle maggiori sfide nella gestione del territorio. Cambiamenti nel bilancio idrico locale possono portare a nuovi rischi, per esempio di inondazioni e periodi di siccità. Per identificare potenziali zone secche a scala di bacino idrografico è stato creato un modello realizzato mediante software GIS. In un primo passo, l'estensione dei bacini idrografici in Alto Adige è stata determinata utilizzando un modello digitale di elevazione (DEM), la rete idrografica e le stazioni idrometriche. Basandosi su parametri climatici (temperatura, precipitazione, ecc.), topografici (altitudine, inclinazione, esposizione) e la copertura del suolo è stato possibile identificare delle zone con differenti caratteristiche idrologiche. Dopo l'elaborazione dei dati (interpolazione, trasformazione in raster) relativi a tutto il territorio altoatesino, i diversi layer GIS sono stati sovrapposti ed in seguito intersecati con le superfici dei bacini idrografici. In questo modo è stato possibile ottenere una mappa rappresentante gradi di siccità crescenti e di delimitare le potenziali zone secche a livello di bacino idrografico. La mappa servirà per la pianificazione territoriale, la gestione della risorsa acqua e servirà da base per le valutazioni nell'ambito dei piani di bacino. Il progetto è stato finanziato dalla Provincia Autonoma di Bolzano.

Sessione parallela 5: Ecotossicologia

Sensitivity of *Corophium orientalis* to hydrocarbon contaminants in laboratory toxicity tests conducted with field collected sediment from Harbours of Sicily (Italy)

Cappello¹ S., Longo, S.^{1,2}, Russo, D.^{1,2}, Ruggeri, G.^{1,2}, Marra, A.^{1,2}, Yakimov, M.M.¹

¹ Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC) – CNR U.O.S. di Messina, Sp. San Raineri, 86, 98121 Messina, Italia;

² University of Messina, Faculty of Sciences MM.FF.NN.

Eco-toxicology represent an important integrative tool of environmental risk assessment. Different authors indicated amphipods as a taxa much recommended for bioassay, in fact organisms as *C. orientalis* are sensitive to pollutants present in the sea-water column. Aliphatic hydrocarbons (HCs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are two major classes of compounds that have attracted most investigations of petroleum related hydrocarbons. Due to their hydrophobic nature, these compounds tend to absorb onto particulate phase, making marine sediment a repository of these compounds. Resuspension of sediment or bioturbation of sediment into the water column are believed to play a significant role in bioaccumulation of these compounds in the food web.

In the present work, we have used *Corophium orientale* as a bioindicator test organism to assess the sediment quality of seven different polluted sediment collected in harbours area located in coast of Sicily. Microtox was used in parallel in order to ascertain an agreement and/or disagreement between responses. All data obtained were compared whit chemical analysis (GC-MS) of pollutants present in samples and results obtained supported the hypothesis that *C. orientale*, as part of a battery of bioassay, is an optimal sensitive bioindicator to hydro-soluble pollutants contaminating.

Valutazione dei livelli di contaminazione atmosferica nell'area circostante alla cemeniera di Castrovillari (Regione Calabria)

Corapi¹ A., Brogneri G¹., Gallo L.¹, Lucadamo L.¹, Mezzotero A.¹, Nicolardi V.², Gaggi G.²

Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, cubo 6B, via P. Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (CS)

Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", via P. A. Mattioli 4, 53100 Siena

Corresponding author:annacorapi@libero.it

La cemeniera di Castrovillari occupa un'area di 895.000 m² ed ha una produzione su base annua pari a 770.000 tonnellate di materiale raffinato. Essa rappresenta un'importante realtà industriale della Calabria tuttavia, considerando la dimensione dei processi produttivi, le attività ad essi connesse (e.g. cavatura materie prime in prossimità della cemeniera, trasferimento mediante nastro trasportatore, ingresso ed uscita autocarri) e la contiguità spaziale con un tratto della bretella autostradale A3 (Salerno-Reggio Calabria), l'area del comune di Castrovillari interessata dalla presenza dell'impianto risulta soggetta ad un potenziale flusso di inquinanti atmosferici. Per definirne le caratteristiche quali-quantitative è stata realizzata, nel trimestre novembre 2010 – gennaio 2011, una rete di monitoraggio biologico collocando in 62 punti, dislocati in tutta l'area, talli del lichene epifita *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf. (raccolti nel Parco Nazionale della Sila) per la valutazione sia della contaminazione da elementi in traccia che dei livelli di stress fisiologico. I risultati suggeriscono che i parametri prescelti mostrano una certa variabilità associata a sorgenti puntiformi di inquinamento e che il flusso prevalente dei contaminanti appare influenzato dall'orografia del territorio e dalla direzione dei venti prevalenti. *Hot spot* di stress cellulare si rinvengono, comunque, in prossimità dell'impianto, nel comune di Frascineto ed in adiacenza all'autostrada.

Approccio “multi biomarkers” in *Mytilus galloprovincialis* proveniente da ambienti naturali confinati

D'Agata A., Maisano, M., Giannetto, A., Parrino, V., Fasulo S., Mauceri, A.

Dipartimento di Biologia animale ed Ecologia marina, Università di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres, 31, Papardo, 98166 Messina, Italia.

Corresponding authors: alessia.dagata@unime.it ; angela.mauceri@unime.it

Il rapido aumento delle attività umane ha portato ad un afflusso continuo di xenobiotici nell'ambiente. Gli organismi acquatici accumulano nei propri tessuti una vasta gamma di tali sostanze e questa caratteristica è stata utilizzata per valutare la loro concentrazione nell'ambiente. In questo lavoro, sono stati studiati biomarkers di esposizione (CYP4), di neurotossicità (AChE e ChAT), di stress (stabilità delle membrane lisosomiali) e di genotossicità (micronuclei e Comet assay) in *Mytilus galloprovincialis*. Gli organismi sono stati campionati nel Pantano di Faro (Messina) e a Goro (Ferrara), considerata zona di tipo A in base al D.L. 530/92. Il Pantano di Faro è soggetto agli effetti negativi dovuti ad antropizzazione, espansione edilizia, scarichi fognari e fertilizzanti che pregiudicano l'equilibrio biologico. I risultati ottenuti hanno evidenziato la presenza di alterazioni tissutali negli organismi prelevati a Faro. E' stata riscontrata nei mitili di Faro un'inibizione dell'AChE e del ChAT nelle branchie, e una riduzione significativa delle cellule CYP4-immunopositive nella ghiandola digestiva, confermata dall'analisi molecolare. La stabilità delle membrane lisosomiali degli organismi sottoposti a stress è risultata minore rispetto al controllo, già dopo 15 minuti, il rilascio del neutral red da parte dei lisosomi è stato osservato in oltre il 50% degli emociti. Anche i test di genotossicità confermano i risultati già descritti. Questo studio conferma che sia il biondicatore che i biomarkers presi in esame possono essere usati per biomonitorare ambienti naturali esposti a una miscela di sostanze inquinanti.

Assessing effects of coumarin on soil biological quality by the QBS-ar index

D'Ascoli¹ R., De Crescenzo, S.¹, Marzaioli, R.¹, D'Abrosca, B.², Fiorentino, A.², Rutigliano, F.A.¹

¹Department of Environmental Sciences, Second University of Naples, via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italy,

²Department of Life Sciences, Second University of Naples, via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italy

Corresponding author: rosaria.dascoli@unina2.it

In spite of the large application of herbicides for weed control in the agro-ecosystem management, scientific knowledge showed their negative effects on the environment. The use of natural substances with allelopathic effect can represent an useful choice with low or no negative impacts on the ecosystem. In this study, the coumarin phytotoxin (a secondary plant metabolite with allelopathic effect) was tested in order to show its effects on soil biological quality as assessed by the QBS-ar index (Parisi et al., 2005, *Agr. Ecosyst. Environ.* 105:323-333), based on the analysis of the soil microarthropod community, separated according to the biological form approach (the different morphological adaptation level to the soil life). Each form received an eco-morphological score (EMI), ranging from 1 to 20, and the QBS-ar index score represented the sum of the highest EMI values for each taxon. Undisturbed soil blocks from non-tillage olive grove of Southern Italy (Maddaloni, Campania Region) were sampled (10 cm depth) and incubated for 28 days (25 °C, 60% WHC, in the dark) with increasing amounts of coumarin (0, 50, 100, 150 mg kg⁻¹). At the end of incubation, a Berlese–Tullgren funnel can be used for extraction of mesofauna groups (2 mm mesh). Data showed a slight decrease in QBS-ar index and in the number of euedaphic forms only in samples treated with the highest doses of coumarin (100 and 150 mg kg⁻¹).

Bioaccumulo in *Anodonta anatina* (Bivalvia) del Fiume Nestore (Umbria)

Luchetti¹ F., Santoro, F.¹, Pallottini, M.¹, D'Allestro, V.¹, Di Veroli, A.¹,
Fabrizi, A.¹, Selvaggi, R.², Pellegrino, R.², Cappelletti, D.³, Goretti, E.¹

¹Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale,

²Dipartimento di Chimica,

³Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale,

Università degli Studi di Perugia.

Corresponding author: benthos@unipg.it

Scopo della ricerca è di valutare la capacità di bioaccumulo del bivalve *Anodonta anatina* per i metalli pesanti e per i contaminanti organici (farmaci e pesticidi) nel tratto medio del F. Nestore (affluente del F. Tevere - Umbria). Il sito di campionamento è compreso tra l'immissione del T. Caina e del T. Genna, i due affluenti più inquinati nel bacino del F. Nestore. Il prelievo di 12 esemplari di *A. anatina* è stato effettuato nel 2010 da giugno a novembre. Per ogni esemplare sono stati allestiti tre subcampioni per la determinazione dei metalli pesanti (i), dei pesticidi e dei farmaci (ii) e per eventuali repliche (iii). Ogni subcampione è costituito da uguali porzioni di piede, gonadi, branchie, mantello, epatopancreas. I metalli nei tessuti di *A. anatina* hanno mostrato bassi livelli di concentrazione. Il bioaccumulo risulta al disotto dell'unità tranne che per zinco e manganese e presenta a novembre i valori più bassi, per la limitata attività metabolica in tale stagione. Le analisi dei contaminanti organici nei tessuti di *A. anatina* e nei sedimenti hanno rilevato 30 composti: 22 farmaci (100% nei tessuti e 36% nel sedimento), 5 pesticidi (80% nei tessuti e 20% nel sedimento) e 3 composti derivati persistenti (33% nei tessuti e 100% nel sedimento). Il confronto delle due matrici evidenzia che gran parte dei farmaci e dei pesticidi sono rilevati esclusivamente nei tessuti del bivalve. In conclusione, i risultati suggeriscono che *A. anatina* è un bioindicatore selettivo soprattutto per i composti organici inquinanti, in particolare per le sostanze farmaceutiche che ancora non sono soggette a norme di tutela ambientale.

Effetti degli interferenti endocrini in organismi acquatici

Natalotto A., Giannetto, A., Maisano, M., D'Agata A., Parrino, V., Mauceri, A.

Dipartimento di Biologia animale ed Ecologia marina, Università di Messina, Viale F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 Messina, Italia

Corresponding authors: antonino.natalotto@unime.it; angela.mauceri@unime.it

Di notevole interesse risultano le indagini sulle risposte cellulari che gli organismi sono capaci di elaborare in relazione all'esposizione a xenoestrogeni. A tal fine sono state valutate situazioni di rischio per lo stato di salute degli individui, mediante indagini sulla presenza e sui livelli di espressione della vitellogenina (Vtg) e dell'attività esterasica (AChE) in organi di maggiore accumulo di organismi acquatici. I campionamenti sono stati effettuati nel lago di Ganzirri (Me), notoriamente sottoposto ad impatto antropico, nei laghetti della riserva naturale di Marinello (Me) e nella Laguna di Goro (Fe). L'indagine ha utilizzato come bioindicatori il teleosteo *Chelon labrosus* (Mugilidae) ed il mollusco *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvae). Come organi target sono stati individuati il fegato e la ghiandola digestiva, fondamentali nel metabolismo degli xenobiotici, e l'encefalo. Le indagini istomorfologiche hanno evidenziato, in entrambe le specie provenienti dal sito antropizzato alterazioni tissutali. Le indagini immunoistochimiche e molecolari hanno inoltre mostrato una maggiore presenza di Vtg negli individui di sesso maschile provenienti dal sito impattato rispetto agli organismi prelevati dal sito di controllo. Anche l'attività enzimatica dell'AChE, valutata mediante analisi spettrofotometrica, è risultata inibita negli individui provenienti dal lago di Ganzirri. Questi risultati suggeriscono la presenza nell'ambiente lacustre di Ganzirri di xenoestrogeni tra cui composti organofosforici e carbammati.

Importanza dell'approccio ecotossicologico per la valutazione degli effetti biologici indotti da contaminanti ambientali biodisponibili in matrici complesse

Oliveri ¹ L., Governa, D. ¹, Congiu, A. ², Oldani, A. ², Vago, F. ², Franzosi, G. ², Borrelli, R. ², Cesti, P. ², Viarengo, A. ¹, Sforzini, S. ¹

¹Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita, Università del Piemonte Orientale, v.le T. Michel 11, 15121 Alessandria, Italia

²Eni S.p.A-Direzione Studi e Ricerche, Centro Ricerche per le Energie non Convenzionali-Istituto Eni Donegani-CHIFIS, via Fauser 4, 28100 Novara, Italia

Corresponding author: susanna.sforzini@mfu.unipmn.it

Gli studi relativi alla biodisponibilità di inquinanti presenti in una matrice ambientale ed ai relativi effetti tossici per gli organismi sono fondamentali per una valutazione oggettiva del rischio ecologico di un sito. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare la tossicità di sedimenti di un corpo idrico contaminati da inquinanti organici e inorganici quali DDT ed i suoi metaboliti (DDD e DDE) e mercurio. Sono stati inoltre effettuati studi per determinare la tossicità di tali sostanze nelle concentrazioni rilevate mediante l'analisi chimica dei sedimenti. Quale organismo modello è stato utilizzato l'ameba sociale *Dictyostelium discoideum*. Oltre ai classici endpoint ecotossicologici di alto livello, quali mortalità e riproduzione, è stata applicata una batteria di biomarker comprendente stabilità delle membrane lisosomiali, tasso di endocitosi, danno al DNA e frequenza dei micronuclei. I risultati ottenuti dopo esposizione degli organismi all'acqua interstiziale ottenuta dai sedimenti contaminati hanno evidenziato che, in assenza di variazioni del tasso di sopravvivenza e di replicazione, solo il tasso di endocitosi ha mostrato minime alterazioni. Lo studio degli effetti biologici indotti in *D. discoideum* dai contaminanti in forma biodisponibile ha evidenziato una tossicità estremamente elevata. In particolare, la miscela di DDT, DDD e DDE ed il mercurio hanno provocato variazioni significative sia dei biomarker di stress utilizzati che del tasso di replicazione. La soluzione composta dalla miscela dei composti organici e del mercurio ha indotto una forte riduzione del tasso di sopravvivenza delle amebe, indicando un effetto sinergico dei diversi inquinanti. Questi risultati evidenziano che l'utilizzo di un approccio ecotossicologico permette di stimare correttamente gli effetti tossici dovuti alla frazione realmente

biodisponibile dei contaminanti presenti in una matrice ambientale e di rivelare le eventuali interazioni degli inquinanti presenti in una miscela. La valutazione di una batteria di biomarker congiuntamente ad endpoint di alto livello (sia test acuti che cronici) permette di seguire l'evoluzione della sindrome di stress negli organismi, dalle prime risposte biologiche sino agli effetti a livello di organismo/popolazione.

Sessione parallela 6: Ecologia microbica

Hydrogeochemistry and dynamics of free-living microorganisms in a groundwater ecosystem: a flow cytometric approach

Amalfitano¹ S., Preziosi, E. ¹, Casella, P. ¹, Stano, F. ¹, Ghergo, S. ¹, Del Bon, A. ¹, Parrone, D. ^{1,2}, Fazi, S. ¹, Zoppini A¹.

¹Istituto di Ricerca Sulle Acque, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Salaria Km 29.300, Monterotondo, Rome, Italy

²Università degli studi di Roma 3, Dip. Scienze Geologiche, Rome, Italy

Corresponding author: amalfitano@irsa.cnr.it

The protection and regulation of groundwater resources rely on a hydrogeochemical characterization to understand the impact of diffuse and point source pollution. In this context, methodological advances in geomicrobiology are also of growing importance to complement water quality issues. The objective of the study was to identify which of the microbiological parameters could serve as valuable indicator of groundwater quality. We performed a field-scale analysis along the southern Sabatini Mts. aquifer (50 sampling sites) in which Pleistocene volcanic products overlay gravel and silty clay layers. The main physicochemical parameters were determined (redox status, pH, conductivity, T, DO, alkalinity, major and trace elements, including arsenic). Furthermore, all samples were analysed by Flow Cytometry for the evaluation of the total abundance and the live/dead cell ratio of the free-living microbial community. The hydrogeochemical characterization defined an alkaline-earth bicarbonate type. The variability of bacterial abundance was nonetheless high, ranging from 10^4 up to 10^6 cells/ml. However, the percentage of dead bacterial cells showed a significant correlation with the arsenic concentration. In conclusion, microbiological data may represent a valid complement to address questions of origin and attenuation of pollution. Moreover, Flow Cytometry seems an appropriate analytical tool to provide rapid and multi-parametric data for a better understanding of the biogeochemical processes at the microscale level.

Effects of prescribed burning on soil microbial community of a Turkey oak forest and a shrubland in Cilento e Vallo di Diano National Park

Catalanotti ¹ A.E., Esposito A.², Ascoli D.³, Marzaioli R.¹, Strumia S.¹, D'Ascoli R.¹, Mazzoleni S.⁴, Rutigliano F.A.¹

¹Dip. Scienze Ambientali, Seconda Univ. di Napoli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia,

² Dip. Scienze della Vita, Seconda Univ. di Napoli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia

³ Dip. AgroSelviTer, Univ. di Torino, Via Leonardo Da Vinci 44, 10095 Grugliasco, Italia

⁴ Dip. ArboPaVe, Univ. di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055-Portici, Italia

Corresponding author: floraa.rutigliano@unina2.it

Prescribed burning represents a management practice having the main objectives of fire risk reduction, pasture improvement and habitat conservation. To assess the sustainability of this practice, investigations are needed to adjust prescriptions (= operative conditions) and reduce undesirable effects on the biotic community, including soil microbial community. With these aims, prescribed fire was applied to two areas in Cilento e Vallo di Diano National Park: a *Quercus cerris* forest and a *Spartium junceum* dominated shrubland. Fire effects on edaphic microflora were evaluated in both fermentation layer and the 5 cm of soil beneath, at different times after burn (3 hours, 30 days), by measuring microbial biomass and activity, fungal mycelium together with some physical and chemical parameters. Results showed that prescribed fire in the Turkey oak forest, with a low intensity (50 kW m⁻¹) and a short residence time (114 sec. T > 100°C), did not affect soil microbial community, except for a temporary decrease in fungal mycelium and microbial biomass of the fermentation layer. On the other hand, in the shrubland, the more intense (1500 kW m⁻¹) and lasting fire (428 sec. T > 100°C), generated a significant decrease in microbial biomass and activity in the fermentation layer, during the whole study period, and temporarily, also in the soil.

Assessing the selective impact of viruses on Bacteria and Archaea in aquatic sediments

Danovaro R.¹, Corindaltesi C.¹, Rastelli E.¹, Dell'Anno A.¹, Noble R.T.²

¹ Department of Life and Environment, Polytechnic University of Marche, Italy

² Institute of Marine Sciences, University of North Carolina at Chapel Hill, NC 28557 USA

Corresponding author: danovaro@univpm.it

Viral infection in aquatic habitat and particularly in deep-sea ecosystems can be the major cause of mortality for benthic prokaryotes. Nevertheless, the role of viruses in shaping and controlling deep-sea bacterial and archaeal community structure and metabolism is still largely unknown. Here we propose a new approach for assessing the selective impact of viruses on bacteria and archaea. We show that the study of the dynamics of intracellular and extracellular DNA pools and of their gene composition is a useful tool to characterise the role of the viral component in the control of benthic prokaryotic ecology. Samples from Atlantic, Arctic and Mediterranean sea were screened by epifluorescence microscopy for prokaryotic and viral abundance and viral production. The extraction and purification of intracellular and extracellular DNA was followed by the Real-Time PCR quantification of the release of prokaryotic 16S rDNA from the intracellular to the extracellular DNA pool due to viral lysis. This new approach allows for the first time to quantify the specific viral induced mortality of Bacteria and Archaea in aquatic samples.

Carbon efflux from an agricultural soil as affected by management practices

D'Ascoli R.

Department of Environmental Sciences, Second University of Naples, via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italy

email: rosaria.dascoli@unina2.it

In agricultural soils the loss of organic matter and nutrient content, deriving from crop removal and soil erosion processes, is usually counterbalanced by management practices such as the addition of organic and/or mineral fertilizers in order to increase soil productivity. These practices together with soil sterilizing treatments, carried out to reduce plant disease, may affect soil microbial community and, in turn, carbon efflux from soil. This study aimed to assess changes in soil potential activity and in carbon assimilation and mineralization rate deriving from additions of compost, rigen and straw (added singly or differently associated) on an agricultural soil preventively treated with solarization and calcium cyanamide to reduce the soilborne plant pathogens. The experiment was carried out, in a farm under intensive management and located in Southern Italy (Battipaglia, SA), by using 36 tunnels within a large greenhouse (3 for each treatment and 3 used as control). On soils sampled at different time after treatments, organic carbon, microbial biomass and soil potential activity were measured. Moreover, qCO_2 ($mg\ CO_2-C\ g^{-1}\ C_{mic}\ h^{-1}$) and CEM ($mg\ CO_2-C\ g^{-1}\ C_{org}\ h^{-1}$) were also calculated to assess soil microbial efficiency in carbon assimilation and mineralization. Data show a sudden increase in soil potential activity after compost addition and, afterwards, a large increase in qCO_2 and CEM that let us suppose a prolonged release in time of CO_2 from amended/fertilized soils.

Analisi metodologica per la caratterizzazione proteomica del suolo

Grosso¹ F., Alfani, A.², De Nicola, F.¹

¹Dipartimento di Scienze per la Biologia, la Geologia e l'Ambiente, Università degli Studi del Sannio, via Port'Arsa 11, 82100 Benevento

²Dipartimento di Chimica e Biologia, Università degli Studi di Salerno, via Ponte Don Melillo, 84084 Fisciano, Salerno

Corresponding author: analfani@unisa.it

La funzionalità del suolo e i servizi ecosistemici da esso forniti sono strettamente correlati alla struttura delle comunità microbiche del sistema edafico. La proteomica del suolo, mediante l'analisi differenziale di fingerprint proteomici consente di identificare specifiche proteine, ed è un approccio utile a studiare gli effetti di più fattori quali il clima, la copertura vegetale, il tipo di gestione, la contaminazione ambientale sul sistema edafico. L'analisi proteomica di un sistema edafico risulta particolarmente complessa in quanto, nel suolo, le proteine possono essere di origine microbica, vegetale o animale e possono essere presenti in forma intra o extracellulare; inoltre la maggior parte delle macromolecole proteiche è trattenuta dai complessi argillo-umici che ne rendono difficile l'estrazione. L'obiettivo della nostra ricerca è quello di saggiare, in relazione a quanto pubblicato in letteratura, metodi di estrazione delle proteine di suoli con caratteristiche diverse al fine di mettere a punto un adeguato protocollo. Vengono utilizzati per lo studio suoli forestali ed agrari, esposti a diverse tipologie di impatto antropico e di gestione, dei quali sono state già definite, in precedenti ricerche, le principali caratteristiche chimico-fisiche e biologiche.

Ecofisiologia di biofilm multispecifici di biofiltri utilizzati in acquacoltura

Interdonato¹ F., Lo Giudice, A.¹, De Domenico, M.¹, Blancheton, J.P.²,
Michaud, L.¹

¹ Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina Salita Sperone 31, 98166-I Messina (Italia);

² IFREMER, Palavas Les Flots, Chemin de Maguelonne, 34250-F Palavas Les Flots

Corresponding author: Imichaud@unime.it

L'efficienza di nitrificazione del biofilm batterico nei biofiltri è fortemente condizionata dai parametri biotici ed abiotici propri del sistema (concentrazione di substrato e O₂ disciolto, disponibilità di sostanze organiche, ORP, T, pH, salinità e turbolenza dell'acqua). In particolare, i batteri nitrificanti chemolitotrofici, a crescita lenta, competono attivamente per lo spazio e l'ossigeno con i batteri eterotrofici, a crescita rapida, che possono dominare gli strati più esterni del biofilm.

Si riportano in questa sede i risultati di un esperimento condotto su due sistemi: il primo costituito da 2 unità con 3 tipologie di biofiltri su *scala di laboratorio* (**Moving Bed** -MB- con supporti di plastica liberi; **Static Plastic Bed** -SPB- con supporti di plastica fissi; **Static Bed** -SB- con supporti minerali fissi); il secondo composto, invece da 2 unità di MB su *scala pilota*. In entrambi i casi, le due unità sono state sottoposte a differenti condizioni di idrodinamismo e livello ORP, analizzando per ogni condizione la comunità batterica mediante ARISA, realizzazione di librerie di cloni, FISH e citometria a flusso.

Il numero di unità tassonomiche operative ottenute con l'ARISA e le librerie erano più abbondanti nei biofiltri MB che in quelli SB, suggerendo una maggiore dominanza batterica nella configurazione "Static" ed una conseguente riduzione del tasso di nitrificazione. Tuttavia, i risultati ottenuti mediante FISH e citometria hanno dimostrato che i batteri nitrificanti sono metabolicamente più attivi per moderati incrementi del livello OR

Effetti del disturbo antropico sulle comunità microbiche dei suoli di due parchi urbani

Iovieno, P.¹, Sessa, L.¹, Baldantoni, D.¹, De Nicola, F.², Morelli, R.¹, Monaci, F.³, Alfani, A.¹

¹DCB, Università di Salerno, via Ponte don Melillo, 84084 Fisciano (SA), Italia

²DSBGA, Università del Sannio via Port'Arsa 11, 82100 BN, Italia

³DSA, Università di Siena, via Mattioli 4, 53100 SI, Italia

Corresponding author: lusessa@unisa.it

In due parchi urbani, Parco di Capodimonte (Napoli) e Villa Patrizia (Siena), nella primavera e nell'autunno 2009, sono stati campionati suoli (0-5 cm di profondità) sotto leccio, in tre aree disposte lungo un transetto caratterizzato da decrescente disturbo antropico. I suoli sono stati analizzati per pH, capacità idrica massimale, contenuto di sostanza organica, contenuto di K, Mg, Mn, Na, Fe, Zn, Cu, Pb, Ni in forma disponibile, contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA), respirazione, due attività enzimatiche (β -glucosidasi e idrolasi totale), biomassa microbica e biomassa fungina (contenuto di ergosterolo). Inoltre è stato determinato l'indice di diversità catabolica. I dati sono stati sottoposti ad analisi delle componenti principali (PCA). I suoli del transetto di Napoli si differenziano da quelli di Siena per una maggiore disponibilità di elementi (Na, K, Mg, Fe, Cu, Zn, Pb), un maggior contenuto di IPA e di sostanza organica, e per valori mediamente inferiori di biomassa microbica e fungina. Inoltre la PCA ha mostrato per il transetto di Napoli, caratterizzato da un maggior livello di contaminazione, una distribuzione delle aree di campionamento in funzione della distanza dalla strada. Ciò risulta meno evidente per i suoli del transetto di Siena. Il lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto PRIN 2007 "Gradienti di contaminazione da metalli in traccia e Idrocarburi Policiclici Aromatici in leccete mediterranee. Biodiversità delle comunità del suolo e ruolo del metabolismo microbico nel processo di degradazione degli IPA".

Modifiche strutturali della comunità batterica di sedimento costiero artico e antartico dopo immissione di petrolio

Malavenda^{1,2}, R., Gerçe², B., Michaud¹, L., Toscano³, G., Hausmann², R., Syldatk², C., De Domenico¹, M., Lo Giudice¹, A.

¹ Dip.to Biologia Animale ed Ecologia Marina, Univ. Messina, Salita Sperone 31, I-98166 Messina

² Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Bereich II: Technische Biologie (TeBi), D-76131 Karlsruhe

³ Dip.to Chimica Organica e Biologica, Univ. Messina, Salita Sperone 31, I-98166 Messina

Corresponding author: alogiudice@unime.it

La ricerca e lo sfruttamento del petrolio in zone artiche off-shore ed il crescente interesse per lo studio di ambienti estremi, come l'Antartide, hanno causato e causano in questi ecosistemi vulnerabili un più elevato impatto antropico con conseguente aumento del rischio di contaminazione dell'ambiente marino. In particolare, l'immissione di idrocarburi può determinare delle variazioni quali-quantitative a carico della comunità batterica sia artica che antartica, come dimostrano studi condotti su campioni di acqua e ghiaccio marini.

In questo contesto, lo scopo del presente lavoro è stato quello di determinare l'effetto generato dall'immissione artificiale di petrolio sulla comunità batterica di sedimenti costieri prelevati in Antartide (*Byers Peninsula, South Shetland Islands*) e Artide (*Kongsfjorden, Svalbard Islands*). Gli esperimenti sono stati condotti a 4°C in microcosmo. Ad intervalli stabiliti, si è proceduto con le analisi microbiologiche (mediante tecniche coltura-dipendenti e indipendenti) per determinare l'abbondanza e la composizione della comunità batterica, e chimiche (mediante GC-FID) al fine di stimarne l'efficienza di degradazione sul petrolio.

Nel complesso, è stato osservato un incremento di batteri affiliati agli Attinobatteri (prevalentemente *Rhodococcus* spp.) e ai Gammaproteobatteri (tra cui *Pseudomonas* spp. e *Pseudoalteromonas* spp.), accompagnato dalla riduzione della concentrazione di alcune classi idrocarburiche.

Resistenza a metalli pesanti ed antibiotici in batteri associati alla spugna antartica *Haliclona pilosa* (Kirkpatrick, 1907)

Mangano S., Michaud, L., Minissale, C., Caruso, C., De Domenico, M., Bruni, V., Lo Giudice, A.

Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina Salita Sperone 31, 98166 Messina

Corresponding author: alogiudice@unime.it

Le spugne, filtrando grandi volumi di acqua, possono accumulare nei propri tessuti taluni contaminanti (quali antibiotici e metalli pesanti) eventualmente presenti nell'ambiente circostante. I microrganismi ad esse associati, sviluppando la resistenza nei confronti di tali sostanze, possono pertanto essere utilizzati come utili indicatori di contaminazione dell'ecosistema marino. Ad esempio, è noto ormai come il rilascio nell'ambiente di antibiotici adoperati indiscriminatamente in campo medico, veterinario o in agricoltura stia determinando un vero e proprio problema ecologico legato allo sviluppo di ceppi batterici antibiotico-resistenti.

Nel presente studio, i *pattern* di resistenza nei confronti di metalli pesanti e antibiotici sono stati determinati per 72 ceppi isolati dalla spugna antartica *Haliclona pilosa*, utilizzando il metodo della diffusione in piastra (da pozzetto o da disco). Gli isolati hanno mostrato resistenza nei confronti dell'agente vibriostatico O/129 (90% dei ceppi testati) e della tetraciclina (76%), mentre la maggiore sensibilità è stata osservata per l'ampicillina (100%), la gentamicina (100%), il cloramfenicolo (98%) e la kanamicina (97%). Per quanto riguarda la resistenza ai metalli pesanti, il mercurio ed il cadmio si sono rivelati i metalli più tossici, mentre tutti gli isolati hanno mostrato alti livelli di resistenza nei confronti dello zinco. In particolare, il 18% dei ceppi ha mostrato il 100% di crescita in presenza di zinco anche alla concentrazione di 10.000 ppm. Infine, molecole plasmidiche sono state riscontrate nel 40% dei ceppi, suggerendo che possano contenere dei fattori di resistenza.

Distribuzione verticale e temporale della comunità batterica nel lago salmastro meromittico di Faro (Messina)

Raffa C., Interdonato, F., Lo Giudice, A., De Domenico, E., De Domenico, M., Michaud, L.

Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina, Salita Sperone 31, 98166 Messina

Corresponding author: lmichaud@unime.it

Nei laghi meromittici il gradiente delle sostanze disciolte lungo la colonna d'acqua determina una zonazione microbica verticale, la quale è stata poco o per nulla studiata in termini di composizione e dinamica su base temporale.

In questo contesto, il presente lavoro ha avuto come scopo lo studio della struttura spazio-temporale della comunità microbica su scala annuale nel Lago meromittico di Faro (Messina, Italia), un bacino costiero salmastro caratterizzato da una stratificazione permanente tra epilimnio e monimolimnio guidata dalle variabili ambientali e dalle condizioni di miscelazione del lago stesso.

Nel corso del 2010, il lago è stato campionato mensilmente lungo la colonna d'acqua in una stazione situata al centro del lago (profondità massima 29m). Le quote di campionamento prese in considerazione coincidevano con gli strati ossico, di transizione (redoxiclino) e anossico. Le variazioni spaziali in abbondanza e diversità della struttura della comunità sono state monitorate utilizzando l'ARISA. I principali gruppi batterici sono stati enumerati utilizzando la CARD-FISH mediante l'utilizzo di sonde oligonucleotidiche specifiche per il gene rRNA 16S e 23S dei vari gruppi batterici. L'abbondanza della popolazione in ogni campione è stata determinata mediante colorazione DAPI al microscopio ad epifluorescenza. La distribuzione dei diversi pattern microbici ha indicato che i parametri fisico-chimici sono le forzanti che regolano la struttura della comunità batterica del Lago di Faro. Inoltre è stata osservata una netta differenziazione nei tre diversi strati d'acqua in termini di OTU e composizione filogenetica.

Batteri produttori di biosurfattanti isolati dal pennatulide mediterraneo *Pteroeides spinosum* (Ellis, 1764)

Rizzo C., Graziano, M., Michaud, L., Porporato, E.M.D., De Domenico, M.,
De Domenico, E., Lo Giudice, A.

Università Degli Studi di Messina, Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina,
Salita Sperone 31, 98166-Messina (Italia)

Corresponding author: alogiudice@unime.it

I biosurfattanti (BS) sono composti anfipatici che agiscono efficacemente all'interfaccia di soluzioni a diversa polarità. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di isolare batteri produttori di BS da esemplari di pennatulidi, il taxon più complesso tra gli cnidari antozoi. Molte specie di coralli ospitano comunità microbiche che possono essere coinvolte in diversi processi tra cui l'utilizzo e la biotrasformazione di metaboliti tossici per il corallo ospite o la produzione di metaboliti secondari, quali gli antibiotici o altri composti biologicamente attivi.

Esemplari di *Pteroeides spinosum* prelevati a Giardini Naxos (Messina) sono stati omogenati ed utilizzati per allestire colture di arricchimento in terreno minerale ONR7a addizionato con petrolio grezzo (1%). Dopo un mese di incubazione a 28°C, 96 ceppi sono stati isolati utilizzando l'ONR7a solidificato e tre diverse fonti di carbonio (petrolio, IPA, PCB). Una prima selezione è stata ottenuta sottoponendo gli isolati al test del 2,6-diclorofenolo indofenolo (DCPIP), in seguito al quale i 61 ceppi risultati positivi sono stati scelti per un'analisi più approfondita. Durante la crescita a 28°C in terreno minerale e diesel oil (1%) sono stati allestiti test standard specifici per la produzione di BS ad intervalli di 48h. I risultati ottenuti sono stati eterogenei suggerendo l'esistenza di diverse cinetiche di produzione, dovute probabilmente all'affiliazione filogenetica dei ceppi testati. I dati confermano la possibilità di sfruttare matrici biologiche, ad oggi scarsamente indagate per questi aspetti, per l'isolamento di batteri produttori di biosurfattanti.

Variabilità stagionale ed interannuale delle comunità fitoplanctoniche del Golfo di Napoli (LTER-MC): un approccio chemotassonomico

Saggiomo¹ M., Santarpia, I.¹, Margiotta, F.¹, Mangoni, O.²

Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli – Villa Comunale 80121 – Napoli – Italia
Dipartimento Scienza Biologiche, Università Federico II, Via Mezzocannone 8, 80134, Napoli, Italia

Corresponding author: m.saggio@szn.it

Negli ultimi anni è sempre più frequente l'utilizzo del corredo pigmentario per discriminare i principali gruppi algali secondo un criterio di classificazione di tipo biochimico (chemo-tassonomia). La composizione pigmentaria è infatti il risultato dell'interazione di numerosi fattori ambientali sia biotici che abiotici ed è quindi un carattere distintivo dei diversi gruppi algali. L'approccio chemotassonomico ha il vantaggio di permettere l'identificazione anche di gruppi pico-nano-fitoplanctonici normalmente non distinguibili al microscopio ottico e garantisce tempi di analisi brevi. Tali caratteristiche lo rendono uno strumento prezioso per analisi prolungate nel tempo. A partire dal 2003, campioni per la determinazione dello spettro pigmentario sono stati raccolti a 4/5 profondità (0, 10, 20, 40, 60m) con cadenza settimanale ad una stazione fissa nel Golfo di Napoli (LTER-MC) posta sulla batimetrica degli 80m. Tale stazione è oggetto di serie storica dal 1984.

L'obiettivo di questo lavoro è l'analisi della dinamica stagionale e delle eventuali variazioni interannuali (2003-2010) della comunità fitoplanctonica del Golfo di Napoli, evidenziando la distribuzione dei principali gruppi funzionali su diverse scale spaziali (colonna d'acqua) e temporali (stagioni, anni, etc.). Il contributo dei diversi gruppi funzionali alla biomassa microalgale (Chla) è stato determinato mediante uno specifico software (CHEMTAX).

I risultati saranno discussi in relazione alle proprietà fisiche (profondità dello strato rimescolato, apporti da terra, etc.) e chimiche (nutrienti) della colonna d'acqua.

Effect of sludge additions on bacterial community structure and enzymatic activities in an agricultural volcanic soil of Southern Chile

Sultana, S.¹, Jorquera, M. A.², Flores, M. J.², Demanet, R.², Gallardo, F.², Rao, M. A.³, Mora, M.L.², D'Ascoli, R.¹

¹Department of Environmental Sciences, Second University of Naples, Caserta, Italy

² Scientific and Technological Bioresource Nucleus, La Frontera University, Temuco, Chile

³Department of Soil, Plant, Environment and Animal Production Sciences, University of Naples Federico II, Portici, Italy

Corresponding author: salma_bau@yahoo.com

Pulp sludge from paper industry generally contains organic compounds (cellulose, lignin, etc.), microorganisms (bacteria, fungi, protozoa, etc.) and inorganic substances (nitrogen, phosphorus, clay, metals, etc.). It has been described that the controlled disposal of sludge on soils can positively affect the soil properties, such structure, water holding capacity, cation exchange capacity, pH and nutrient content, with the concomitant increase of crop yields.

The aim of this study was to analyze the effect of successive applications of pulp sludge from paper industry on bacterial diversity and enzymatic activity in an agricultural volcanic soil of Southern Chile. Study was conducted at Maquehue experimental station managed by La Frontera University (Temuco, Chile), under *Lolium perenne* cultivation. Stabilized sludge in different doses (0, 10, 20 and 30 t ha⁻¹ of sludge) were added on soil every 3 months. Soil samples were collected (every 3 months before next sludge application) and analyzed for PCR-DGGE (16rDNA gene) and enzymatic activities (FDA-hydrolase and acid phosphatase). DGGE results showed changes in bacterial communities structure revealed as an increase in the number of bands in soil treated with higher sludge doses (20 and 30 t ha⁻¹) and a generally increase in FDA-hydrolase activity, however, further studies need to be tested to evaluate the magnitude and stability of beneficial changes deriving from sludge use.

Sessione parallela 7: Recupero ambientale

Risposta ecofisiologica all'assorbimento dello zinco in talee di *Salix alba* L. allevate in coltura idroponica

Bernardini A., Di Re S., Salvatori E., Fusaro L.,
Galante G., Panetta S., Manes F.

Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale Aldo Moro 5,
00185, Roma

Corresponding author: elisabetta.salvatori@uniroma1.it

Il crescente fenomeno dell'inquinamento da metalli pesanti nelle acque e nei suoli richiede l'individuazione di strategie di risanamento impiegabili su ampie superfici e a costi contenuti. Le potenzialità di accumulo e tolleranza ai metalli pesanti di diverse specie di salice risultano interessanti per applicazioni in tecnologie di fitorimediazione. In un esperimento a breve termine talee di *Salix alba* L., cresciute in coltura idroponica, sono state sottoposte ad elevate concentrazioni di zinco (3000 μ M), al fine valutare gli effetti del metallo sull'attività fisiologica della pianta e caratterizzare le capacità di fitoestrazione di tale specie. La risposta funzionale è stata valutata a livello fogliare, tramite analisi non distruttive e non invasive: misure di scambi gassosi, fluorescenza diretta della clorofilla "a" e contenuto relativo di pigmenti fotosintetici. È stata calcolata la quantità di metallo assorbito nella biomassa (foglie, fusto e radici) attraverso spettroscopia ad assorbimento atomico (AAS) e sono stati determinati i fattori di bioaccumulo (BAF) e traslocazione (TF). I risultati ottenuti dalle misure di scambio gassoso, evidenziano una riduzione significativa della fotosintesi netta e della conduttanza stomatica, nei giorni successivi alla somministrazione del metallo, dovuto ad una limitazione di tipo stomatico. I principali parametri della fluorescenza (test OJIP) mostrano una riduzione dell'efficienza del trasporto elettronico e della performance fotosintetica, indice di un'alterazione dell'apparato fotosintetico. Infine, dalle analisi delle concentrazioni del metallo negli organi della pianta, è emerso come il maggior accumulo di zinco è stato rinvenuto nelle radici, con scarso traslocazione e allocazione nelle porzioni epigee. Pertanto, anche se *S. alba* non rientra tra le specie fitoestrattrici, per la scarsa traslocazione del metallo alle foglie (TF<1), risulta tollerante ad elevate concentrazioni di zinco e può essere utilizzata nei processi di fitostabilizzazione per la bonifica di siti inquinati.

Assays of bioaugmentation for recovery of oil-polluted seawater: a mesocosm experiment

Cappello¹S., Santisi, S.^{1,2}, Calogero, R.^{1,2}, Russo, D.^{1,2}, Emtiazi, G.³,
Hassanshahian, M.⁴, Yakimov, M.M.¹

¹ Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC) – CNR U.O.S. di Messina, Sp. San Raineri, 86, 98121 Messina, Italia;

² Università degli Studi di Messina, Dip. Biologia Animale ed Ecologia Microbica, Messina;

³ Department of Biology, Faculty of Science, Isfahan University, Isfahan, Iran;

⁴ Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

By definition “bioaugmentation” is the introduction of a group of natural microbial strains or a genetically engineered variant to treat contaminated soil or water. Usually the steps involve studying the indigenous varieties present in the location to determine if biostimulation is possible. If the indigenous variety do not have the metabolic capability to perform the remediation process, exogenous varieties with such sophisticated pathways are introduced. In this work we evaluated the removal efficiency of crude oil from a oil-polluted marine area using bioaugmentation treatments. Three different series of experimentations were performed in a “Mesocosm Facility” (10.000 L) planned and constructed at the Institute for Coastal Marine Environment (IAMC) – CNR of Messina (Italy). Natural seawater was artificially polluted with oil (1 L) and were added with inorganic nutrients (Experiment 1), inorganic nutrient and an inoculum of *A. borkumensis* SK2 (Experiment 2) and inorganic nutrient and an inoculum of *A. borkumensis* SK2^T and *T. oleivorans* MIL-1^T (Experiment 3), respectively. During experimental period (20 days) measures of microbial abundance (DAPI count), microbial activity (CTC count), respiration rate (B.O.D.) and qualitative, quantitative oil degradation (GC-MS) were carried out. Surprisingly, data obtained revealed that the only addition of *A. borkumensis* SK2^T determined an oil degradation of 75% against the 60% obtained with the addition of consortium. Data of DAPI, CTC and B.O.D. are in accordance with each showing a very high activity of bacterial population.

Optimization of biostimulation method for recovery of oil-polluted marine sediments

Cappello, S.¹, Calogero, R.^{1,2}, Santisi, S.^{1,2}, Longo, S.^{1,2}, Marra, A.^{1,2}, Yakimov, M.M.¹

¹ Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC) – CNR U.O.S. di Messina, Sp. San Raineri, 86, 98121 Messina, Italia

² University of Messina, Faculty of Sciences MM.FF.NN.

The systematic or accidental oil pollution determine a considerable damage to marine ecosystem. The fate of hydrocarbons in the sea, with particular reference to sediments, is strongly influenced by abiotic factors. Condition of low temperature, low oxygen and nutrients concentration are the major obstacles in the processes of biodegradation performed by indigenous bacteria of these systems. In this work. The aim of this work was to obtain information to apply in biodegradation processes for partial or full recovery of marine sediments polluted from oil-hydrocarbons. Biostimulation techniques were carried out, in mesoscale systems (mesocosms), using artificially oil-polluted sediments (70 kg). Three experiments were realized by regulation of: *i*) oxygen concentration, *ii*) oxygen and nutrients concentration and *iii*) oxygen and nutrients concentration and regulation of temperature. Control experimentation was carried out using sediment whiteout any treatment. During the experimental period (30 days) measures of bacterial density (DAPI count), microbial activity (Biochemical Oxygen Demand), phylogenetic diversity analyses (cloning library of 16S rRNA) were carried out. The composition of total extracted and resolved hydrocarbons and their derivatives (TERHC) was analyzed at the beginning and at the end of experimentations. Preliminary data evidence as optimum rate of degradation are depending from temperature and nutrients concentration. These parameters determine the selection of a specific hydrocarbon degrading microbial population with high biodegradative capability.

**Quarry activities and environmental recovery: a
geopedological and biological analysis in a largely impacted
area of the Campania Region**

D'Ascoli, R., Caruso, F., Marzaioli, R., Del Monaco, G., Vigliotti, M.,
Strumia, S., Ruberti, D., Ermice, A.

Department of Environmental Sciences, Second University of Naples, via Vivaldi 43, 81100
Caserta, Italy

Corresponding author: rosaria.dascoli@unina2.it

Quarry industrial activity for tuff material extraction represents an important source for the local economy in the eastern sector of the Campanian Plain, Southern Italy. It involves excavation and removal of the volcanic products, used for building purposes, followed by land-filling operations during the recovery phase. Considering the wide extension of such industrial activity in Campania Region and the large utilization for agriculture purposes of these recovered areas, a better knowledge of the effects of this industrial activity on soil properties is useful to appropriately value the environmental recovery of these sites. We selected in the Maddaloni district (Caserta, Southern Italy) a quarry site and a non-excavated adjacent area, not differing in terms of floristic composition (presence/absence), and analyzed soils for morphology, properties and biological characteristics, as microbial biomass, potential respiration, coefficient of mineralization, metabolic quotient, QBS-ar index (Parisi et al., 2005, *Agr. Ecosyst. Environ.* 105:323-333). Data showed that the industrial disturbance resulted in chaotic soil covers, genetically independent of the local original pedogenetic substrata, different from the adjacent original soil bodies. Results also indicated no negative effects on soil microbial growth and activity deriving from the past quarry activity, but a very slight decrease in QBS-ar index and in the number of euedaphic forms, suggesting a good recovery of soil biota after disturbance.

Contenuto dei metalli in traccia nei sedimenti del fiume Volturno: relazioni con le caratteristiche chimico-fisiche

Papa S., Bartoli, G., Fioretto, A.

Dipartimento di Scienze della Vita, Seconda Università di Napoli, via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia

Corresponding author: stefania.papa@unina2.it

Le acque del fiume Volturno ricevono un continuo apporto di sostanze inquinanti; di queste, meno dell'1% rimangono disciolte nell'acqua mentre il 99% si adsorbono sui sedimenti che quindi risultano recettori e trasportatori dei maggiori contaminanti negli ambienti acquatici. Il problema dei sedimenti contaminati, quindi, ha assunto una rilevanza crescente negli ultimi anni, innanzitutto a seguito dell'identificazione dei siti di interesse nazionale da sottoporre ad interventi di risanamento (D. Lgs 426/98). A tale scopo, sono stati saggiati nei sedimenti, prelevati in due stagioni, i contenuti di metalli in traccia (V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd e Pb) e valutate le possibili relazioni con le proprietà chimico-fisiche (N_{tot} , C_{inorg} , C_{org} , pH e frazione tessiturale). I sedimenti sono stati prelevati in 11 siti localizzati: 1 nell'affluente Calore, 1 nell'affluente Isclero, 2 a valle di essi, 3 nell'area dell'oasi Salicelle-Lagnone, 1 a monte, 1 a valle della diga, 1 a circa 1 Km dal delta e, infine, 1 sito controllo localizzato a monte della confluenza con il Calore. I risultati hanno evidenziato un alto contenuto di metalli in traccia nei sedimenti dei 2 affluenti, nei siti dell'oasi e nel sito localizzato a circa 1 Km dal delta. I sedimenti dell'ultimo sito mostrano anche i valori più elevati di pH, C_{org} e di particelle sottili. Correlazioni positive sono state ritrovate tra questi ultimi due parametri e Ni, V, Cu, Pb, Cr, Zn e Fe. I dati sono stati confrontati con i limiti I.S.Q.G. ed i sedimenti analizzati sono risultati da moderatamente ad altamente inquinati. E' stato, inoltre, calcolato il "Pollution Load Index" (PLI) per ciascun sito.

Recupero dei fondali degradati del Golfo di Palermo: studio preliminare di riforestazione con *Posidonia oceanica*

Scannavino A., Bellissimo, G., Di Maida, G., Luzzu, F., Orestano, C., Pirrotta, M., Sclafani, G., Tomasello, A., Calvo, S.

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, viale delle Scienze ed. 16, 90128 Palermo, Italia

Corresponding author: antonino.scannavino@unipa.it

Nell'ultimo secolo il ricoprimento delle fanerogame marine è diminuito globalmente di circa un terzo a causa dell'elevato aumento delle attività antropiche. Il recupero di tale perdita può essere ottenuto attraverso la diminuzione e/o l'eliminazione delle cause di declino delle praterie di fanerogame ed il ripristino dei fondali degradati mediante riforestazione. A tal fine, nelle aree degradate del Golfo di Palermo, su cui azioni di risanamento hanno ridotto la pressione antropica, è stato effettuato uno studio per valutarne l'idoneità alla riforestazione con *Posidonia oceanica*. Inizialmente, per selezionare le aree idonee al trapianto, è stato adottato un modello multicriteriale in cui sono state integrate informazioni storiche, dati di letteratura, misurazioni in campo, con dati derivanti dalla realizzazione e dal monitoraggio di piccoli impianti. Nell'area così selezionata, situata nel settore centro orientale del golfo, nel 2008 è stato realizzato un impianto di *P. oceanica* di 40m², prelevando 400 talee da una prateria donatrice e sistemandole in 20 griglie poi ancorate su *matte* morta. Il monitoraggio effettuato nei due anni successivi all'impianto ha evidenziato una diminuzione della sopravvivenza delle talee dal 70 al 50%, con un aumento della percentuale di talee strappate alle griglie fino al 45% e di talee morte fino a quasi il 10%. I risultati ottenuti suggeriscono che la perdita di talee dipende prevalentemente dal distacco causato dall'azione meccanica di attrezzi da pesca piuttosto che dalla mortalità. Alla luce di questi risultati è quindi possibile ipotizzare un ripristino dei fondali degradati del Golfo di Palermo attraverso interventi di riforestazione su più ampia scala, considerando però una limitazione delle attività di pesca e/o ancoraggio nelle aree predisposte, al fine di ridurre il rischio di insuccesso dei trapianti.

Sessione parallela 8: Ecologia del paesaggio

First results of the R.E.P.E.T. project supported by Regional Government of Tuscany (Italy) for the restoration of a dumping site contaminated by arsenopyrite roasting residues.

Ciurli A., Lenzi, L., Alpi, A.

Department of Crop Plant Biology, University of Pisa, Via Mariscoglio 34, Pisa, Italy
Corresponding author: ciurli@agr.unipi.it

The main objective of the research project Rhizosphere Enhanced Phyto Extraction Technology (R.E.P.E.T.) is to identify suitable and effective plant-assisted bioremediation protocols for the *in-situ* restoration of soils contaminated by residues from the roasting process of arsenopyrite. The contaminated site of the present research is located inside the industrial area of Solmine s.p.a., in the South Tuscany, that in the last century produced sulphuric acid from roasted pyrite for more than thirty years. The present study refers to the experimental work still in progress at a dumping site.

The plant species used for phytoextraction are: 1. the poplar clone DVINA (*Populus deltoides*) and the hybrid ORION (*P. deltoides* x *Populus nigra*), to clean up heavy metal; 2. the arsenic-hyper-accumulating Chinese brake fern (*Pteris vittata*) for the metalloids-As. Therefore, both *ex-situ* pot trials (lab scale) and *in-situ* plot trials have been set up in order to assess plant viability, arsenic accumulation, physiological and biomass parameters, and as well as enzymatic stress responses through monitoring of catalase, and –SH groups activities in leaves and roots. Confirmed these specific phytoextraction parameters will be considered for a possible *in-situ* exploitation (in pilot scale experiment) of this technology.

**Spatial and temporal analysis of landscape patterns:
relationships between patches size and ecological change in
Sacco river basin (Latium, Italy)**

Galante¹ G., Strafella, I.¹, Abbate, G.¹, Munafò, M.², Manes, F.¹

¹ Department of Environmental Biology, Sapienza University of Rome. Piazzale Aldo Moro 5, 00185, Rome. ² Italian Environmental Protection Agency, Via Vitaliano Brancati, 48, 00144 Rome.

Corresponding author: gina.galante@uniroma1.it

Landscape ecology emphasizes broad spatial scales and ecological effects of the spatial patterning of ecosystems. Three landscape characteristics must be considered in landscape ecology studies: structure, function, and change. In this study satellite imagery (Landsat TM 5) and an appropriate landscape metrics calculator were used to assess both landscape pattern of connection and ecological change events distribution in relation to patch size in the Sacco river basin (southern Latium, Italy). Structural and functional landscape changes were identified by elaborating land use maps for a temporal interval of 25 years (1984-2009). The ecological change phenomenon was detected using the NDVI delta map and disturbance event was disaggregated in its components: NDVI gains (perturbation), losses (disturbance). Ecological change events density at different spatial scale was also highlighted. NDVI gains showed a positive linear correlation with patch size for all the investigated land cover types, while NDVI losses negative linear correlation was found significant just in some cases. Ecological change density map showed high overlaying affinity with deciduous oaks forests map and urban settlements, in lowlands, at the 2 km² spatial scale.

Analisi delle politiche di conservazione attraverso l'uso di indici di vegetazione

Semeraro T., Petrosillo, I., Zaccarelli, N., Aretano, R., Zurlini, G.

Laboratorio di Ecologia del Paesaggio, DiSTeBA, Università del Salento, Provinciale Lecce–Monteroni, 73100 Lecce, Italia

Corresponding author: teodoro.semeraro@unisalento.it

Le aree protette, in un contesto fortemente antropizzato come quello europeo, devono essere concepite come paesaggi multifunzionali dove l'uomo è parte interagente ed integrante con una naturalità sia concentrata (*hot spots*) che diffusa. Nell'ambito della problematica della gestione delle aree protette, in cui si rende utile identificare priorità di intervento che permettano un migliore impiego delle risorse economiche, lo studio della dinamica territoriale risulta fondamentale. Obiettivo di questo lavoro è quello di svolgere un'indagine evolutiva della Riserva Naturale Statale di *Torre Guaceto*, attraverso una descrizione e quantificazione delle trasformazioni del mosaico paesistico e della variazione del flusso del capitale naturale ad esso associate, al fine di discriminare l'efficacia di differenti politiche di conservazione adottate in un intervallo temporale che va dal 1986 al 2010. L'analisi è stata condotta attraverso l'elaborazione di indici di vegetazione (NDVI e NDII) utilizzando immagini Landsat 5. I risultati mettono in evidenza l'effetto protezione svolto dalle politiche di conservazione applicate nell'area di studio. Tali analisi retrospettive, possono essere di supporto alla stesura del Piano di Gestione del Parco al fine di implementare una *Gestione Adattativa* che, consapevole degli errori del passato, si basi su una corretta e sostenibile gestione dell'area. In particolare l'uso di differenti finestre temporali permette di accrescere il livello di conoscenza degli andamenti evolutivi del sistema, fornendo indicazioni utili per poter stabilire una politica di gestione adeguata e sostenibile nel tempo.

Sessione parallela 9: Sessione a tema libero

Relazione tra qualità del suolo e qualità dell'olio di oliva per differenti cultivar di *Olea europaea* L.

Barbarisi¹ C., Volpe, M. G.², Giordano, M.¹, De Marco, A.¹

¹ Dip. di Biologia Funzionale e Strutturale, Univ. degli Studi di Napoli, Federico II, 80126 Napoli, Italia

² ISA-CNR, Via Roma n.64, 83100 Avellino.

Corresponding author: ademarco@unina.it

La Dieta Mediterranea è ormai riconosciuta come patrimonio dell'umanità e l'olio di oliva riveste in essa un'importanza notevole ed è ritenuto un elemento essenziale nel settore gastronomico, nutrizionale e terapeutico. La composizione dell'olio è influenzata fortemente dalla cultivar, dall'area di produzione, dalle condizioni climatiche ed edafiche, dal tempo di coltivazione, dallo stadio di maturazione e dall'integrità del frutto, nonché dalle tecnologie utilizzate per la sua produzione. In particolare, ciascuna cultivar è generalmente associata a specifiche proprietà edafiche e d'altra parte può influenzare le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo. L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di mettere in relazione il profilo qualitativo di oli extravergini di oliva con le caratteristiche pedologiche e le proprietà fitochimiche delle cultivar analizzate. In particolare sono state prese in esame due cultivar di *Olea europaea* L. coltivate nell'area produttiva della provincia di Avellino, ricadente nel territorio DOP "Irpinia Colline dell'Ufita". Le cultivar analizzate sono caratterizzate da oli con un contenuto di polifenoli totali compresi tra 96-159 mg GAE/Kg olio e i diversi valori ottenuti riflettono le differenti condizioni pedologiche quali pH e contenuto di sostanza organica dei suoli esaminati. Il maggior contenuto di oleuropeina e idrossitirosolo, antiossidanti naturali tipici dell'olio, è stato ritrovato in corrispondenza dei suoli più alcalini e ricchi in carbonio, con un più alto contenuto di biomassa microbica e fungina, e una minore attività della comunità edafica.

Biophilia in practice: children perceive the restorative value of nature and this improves performance in attention test

Barbiero^{1,2} G., Berto, R.³, Pasini, M³.

¹ Facoltà di Scienze della Formazione, Università della Valle d'Aosta, Aosta, Italy; ² IRIS – Interdisciplinary Research Institute on Sustainability, Torino, Italy; ³ Facoltà di Filosofia, Pedagogia e Psicologia, Università degli Studi di Verona, Verona, Italy.

Corresponding author: g.barbiero@univda.it

According to E.O. Wilson (2002), attention is the fundamental faculty of the construct “biophilia”. Biophilia depends on the ability to attend without conscious effort and to let oneself be fascinated by Nature. The present study investigated three issues concerned with biophilia and the perception of Nature restorativeness in children, specifically: (1) Do children feel to be connected with natural environments and, if so, to what extent? (2) Do children perceive the difference between the restorative value of a natural and an artificial environment? (3) Does the perceived restorativeness of Nature affect children’s performance in directed attention test? To investigate these questions, 48 children of a primary school in Aosta (Italy), aged between 10 and 12 years, evaluated the perceived restorativeness of and performed an attention test in three different environments, i.e.: 1) the school playground after the school break; 2) an alpine wood; 3) the classroom after the practice of Mindful Silence, a training based on mindfulness meditation techniques. Results showed that though children feel moderately connected with Nature, they perceived the wood as the most restorative environment, then – unexpectedly – the classroom after Mindful Silence and finally the school playground, which was perceived as the least restorative, though the presence of a few natural elements. The high restorative power of the wood positively affected children’s performance in the directed attention test; nevertheless the Mindful Silence turned out to be more efficacious – and therefore a useful tool – than the school playground to affect directed attention.

Eppure non mi estinguo! Strategie adattative di un gasteropode dulcacquicolo endemico della Toscana meridionale

Bartolini¹ F., Giomi, F.²

¹ Dipartimento di Biologia Evoluzionistica “Leo Pardi”, Università di Firenze, Via Romana 17, 50125 Firenze, Italia

² Alfred-Wegener-Institute, Department Integrative Ecophysiology, Bremerhaven, Germany

Corresponding authors: fabrizio.bartolini@unifi.it Folco.Giomi@awi.de

Il genere *Melanopsis* sopravvive in Italia con poche popolazioni relitte di una singola specie relegate ad alcune sorgenti termo-minerali del sud della Toscana. I ruscelli in cui *M. etrusca* ancora sopravvive sono tutti caratterizzati da salinità relativamente elevata (acque oligoaline) e regimi termici variabili da condizioni più temperate, caratterizzate da marcate fluttuazioni stagionali (8-28°C), ad ambienti con temperatura costantemente elevata (36-38°C).

Data l'estrema rilevanza conservazionistica della specie, sono state avviate diverse indagini per definirne i parametri ambientali ottimali. Nell'ambito di tali ricerche, il presente studio è stato volto a definire le finestre di tolleranza alla temperatura, considerando due popolazioni adattate a differenti regimi termici. Per fare ciò sono state effettuate misure dei tassi di consumo di ossigeno, delle performance fisiche e delle risposte comportamentali al variare della temperatura.

I risultati ottenuti dimostrano l'assenza di modulazione del tasso metabolico per la popolazione adattata a vivere in condizioni di temperatura costantemente elevate; ciò si riflette anche nelle prestanti performance fisiche a tali temperature. Tuttavia, gli individui di questa popolazione mostrano un evidente comportamento termoreglativo stimolato oltre una ben definita soglia termica (ca 36°C), raggiunta la quale gli animali tendono ad emergere pochi centimetri al di sopra del livello dell'acqua, stazionandovi in stato quiescente. D'altra parte, una simile risposta comportamentale non sembra inducibile negli individui della popolazione adattata a condizioni termiche più temperate.

**L'analisi del DNA mitocondriale nel gambero rosso
Aristaeomorpha foliacea rivela profonde linee evolutive su
ampia scala geografica: un caso di biodiversità criptica?**

Fernández¹ M. V., Heras S.¹, Maltagliati, F.², Roldán, M.I.¹

¹ Laboratori d'Ictiologia Genètica, Universitat de Girona, Campus de Montilivi, 17071, Girona, Spagna

² Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Derna 1, 56126 Pisa, Italia

Corresponding author: fmaltagliati@biologia.unipi.it

Aristaeomorpha foliacea (Risso 1827) è un'importante specie commerciale ad ampia distribuzione geografica, essendo presente in Mediterraneo, O. Atlantico, O. Indiano e O. Pacifico occidentale. Con il presente lavoro sono state ottenute sequenze di 685bp della regione mitocondriale *COI* in 317 individui provenienti da località mediterranee (Canale di Ibiza, Tirreno settentrionale, Stretto di Sicilia, Mar Ionio settentrionale e meridionale, Mar Egeo) e dell'O. Indiano (Canale di Mozambico, Australia nord-occidentale). L'AMOVA, il network median-joining degli aplotipi, l'MDS dell' F_{ST} e il test Bayesiano di assegnazione hanno fornito indicazioni concordi sulla presenza di tre aplogruppi distinti, corrispondenti ai campioni mediterranei, del Mozambico e dell'Australia. Nel network l'aplogruppo con gli individui del Mozambico è situato tra gli altri due, separato da 3 mutazioni da quello mediterraneo e da 38 da quello australiano. Non è stata rilevata alcuna differenza significativa tra i campioni del Mediterraneo occidentale e orientale, anche se il test di assegnazione ha identificato due cluster genetici che non appaiono equamente distribuiti nei due bacini. Questi risultati indicano la presenza di profonda divergenza genetica in *A. foliacea* su ampia scala geografica e stimolano l'approfondimento della validità dello status tassonomico della specie su scala globale, aspetto necessario, oltre per la definizione degli stock, per una corretta gestione della pesca di questa importante risorsa.

Ecosistemi da scoprire: esperienze di ecologia nella formazione degli insegnanti

Gambini A., Broglia, A., Pezzotti, A.

Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione “Riccardo Massa”, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza dell’Ateneo Nuovo 1, 20126 Milano, Italia

Corresponding author: annastella.gambini@unimib.it.

Sono qui presentate quattro esperienze proposte agli studenti del Corso di laurea in Scienze della formazione primaria.

Nella prima esperienza (*La vita in una goccia d’acqua*) gli studenti osservano microrganismi provenienti da diversi ambienti acquatici mettendone in evidenza adattamenti, forme, movimenti, alimentazione, ecc. L’obiettivo principale consiste nel ricostruire, seppur parzialmente, la complessità di tali microecosistemi ipotizzando le relazioni tra organismi osservati e tra organismi e ambiente.

L’esperienza *Ecosistemi di prati e incolti* prevede l’osservazione di strutture e organi di piante per studiare alcune relazioni con altri organismi. Gli studenti scoprono così uova sulle foglie, larve sui fusti e nei frutti, insetti che si cibano di polline, ecc.

Nell’esperienza *Ecosistemi all’Acquario* gli studenti scelgono, tra quelle proposte dal docente, alcune tematiche da ritrovare in alcuni ecosistemi fluviali o marini (alcuni esempi sono: vita solitaria e in gruppo, strategie di predazione, movimento, colori, ecc.).

Nella quarta esperienza gli studenti osservano alcuni *diorami* presenti al Museo *Civico di Storia Naturale di Milano* per preparare una serie di domande utilizzabili in un percorso alla scuola primaria. Tali domande devono stimolare le fantasie e le sensazioni immaginate dai bambini senza condizionarli con spiegazioni scientifiche. Successivamente gli studenti sono invitati ad approfondire alcune tematiche relative agli ecosistemi rappresentati nei diorami con le quali guidare eventuali discussioni in classe per far emergere i contenuti scientifici.

Autoecologia del cavedano etrusco, *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983), nel bacino del fiume Tevere

Giannetto D.^{1*}, Carosi A.³, Franchi E.¹, Ghetti L.², Pedicillo G.¹, Pompei L.¹, Lorenzoni, M.¹

¹Dipartimento di Biologia Cellulare ed Ambientale – Università degli Studi di Perugia

²Servizio Programmazione Faunistica – Regione dell'Umbria

³Servizio Programmazione Ittico - Faunistica – Provincia di Terni

Corresponding author: danielagiannetto@libero.it

Il cavedano etrusco, *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983), è una specie endemica dell'Italia centrale, limitatamente ai bacini dei fiumi Arno, Tevere, Ombrone e Serchio, ed è inserita nell'allegato II della Direttiva Habitat e nella lista rossa dell'IUCN come specie minacciata.

La ricerca ha lo scopo di analizzare alcuni aspetti, ancora poco conosciuti, dell'ecologia di questa specie attraverso l'analisi dei rapporti esistenti tra le popolazioni di cavedano etrusco del bacino del Tevere e le principali variabili ambientali (biotiche e abiotiche) che ne influenzano distribuzione e abbondanza. La ricerca, inoltre, analizza i rapporti tra il cavedano etrusco e le altre specie ittiche presenti nel bacino del Tevere, in particolare il cavedano comune, *Squalius squalus* (Bonaparte, 1837). L'analisi è stata condotta utilizzando i dati raccolti per la stesura della Carta Ittica della Regione Umbria nel periodo compreso tra il 1999 e il 2008. Per ognuna delle 333 stazioni di campionamento, dislocate su 132 corsi d'acqua ricadenti nella porzione umbra del bacino del Tevere, sono stati rilevati i principali parametri ambientali (morfo-idrologici, chimico-fisici e biologici) ed è stata censita la fauna ittica presente. L'analisi dei dati è stata condotta utilizzando l'analisi delle corrispondenze canoniche (CCA). I risultati ottenuti nel corso della ricerca rappresentano un prezioso contributo nella comprensione del ruolo che i fattori ambientali rivestono nell'organizzazione delle comunità ittiche e un utile strumento per l'individuazione di strategie gestionali volte alla conservazione del cavedano etrusco.

Relazione tra la densità di *Dendropoma petraeum* e la microtopografia della superficie del reef a vermeti

La Marca E.C., Milazzo, M., Chemello, R.

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Sezione di Ecologia, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 28, 90123 Palermo, Italia

Corresponding author: chemello@unipa.it.

I *reef* a molluschi vermetidi sono biocostruzioni la cui presenza modifica il profilo del substrato sul quale si sviluppano, incrementando la disponibilità di risorse per le comunità ad essi associate. Nel caso dei reef, la microtopografia è un attributo fisico che ne caratterizza la struttura e ne rappresenta la complessità. I reef a vermeti presentano, inoltre, diverse variazioni in topografia che spesso non sono correlabili né ad impatti esterni né alla protezione.

Nel presente lavoro si vuole valutare se la microtopografia dei *reef* a vermeti possa essere influenzata dalla densità delle conchiglie di *Dendropoma petraeum*, la principale specie biocostruttrice. Sono state scelte in maniera casuale cinque località all'interno dell'AMP Capo Gallo-Isole delle Femmine ed ogni località è stata campionata in due siti. Sul bordo esterno del *reef* sono stati raccolti dati relativi alla rugosità, utilizzando un profilometro 2D di 324 cm² (100 punti), con 10 repliche per ogni sito di campionamento. I dati sono stati utilizzati per la stima dell'indice di rugosità superficiale, ottenuto dalla formula $I_r = (S_c/S_p) - 1$. La densità delle conchiglie di *Dendropoma petraeum*, invece, è stata determinata mediante la conta del numero di individui viventi all'interno di un quadrato di 100cm².

I valori medi di densità erano compresi tra 100 e 600 individui (con/senza differenze significative tra le località), mentre i valori di rugosità superficiale erano compresi tra... e ... (con/senza differenze significative tra le località). Correlando gli andamenti delle due variabili, si nota una debole correlazione positiva ($R=0,42$). La microtopografia del reef è, quindi, probabilmente dipendente solo in parte dalla densità di *D. petraeum*.

Planarian–gastropods interactions in benthic food webs and implications for littoral biomanipulation in shallow lakes

Lombardo P., Mastracci, T., Miccoli, F.P., Giustini, M., Vignini, P., Di Sabatino, A., Cicolani, B.

Dipartimento di Scienze Ambientali, University of L'Aquila. Via Vetoio, Coppito 67100 L'Aquila, Italy

Corresponding author: antonio.disabatino@univaq.it

Dugesiid planarias include snails in their diets, but their ability to control snail populations remains unknown despite ~50 years of research. We have run a series of laboratory experiments targeting poorly known aspects of planarian–gastropod interactions to gain a more precise insight into the matter. Experiments were run with *Dugesia* (= *Schmidtea*) *polychroa* and several gastropod species.

D. polychroa predation on intact egg clutches of eight snail species remained low, with an isolated maximum of ~40% of predatory losses for the small but prolific *Planorbis planorbis*. Predation on snails at different stages of their life histories remained similarly low in separate multiple-choice trials, with a total of only 10 successful attacks out of the possible 1200. However, *Physa acuta* bore the brunt of planarian predation with 5 losses. In a high-replicate laboratory experiment with size-structured *P. acuta* populations, *D. polychroa* immediately reduced the density of newborns, then decreased oviposition and eventually attacked larger snails. All *P. acuta* populations in planarian-present aquaria went extinct within six weeks.

Our results support the view that dugesiid planarias act more as scavengers than predators on snails, with limited effects at population scale. Though active predation by *D. polychroa* may effectively prevent the (re)establishment of small *P. acuta* populations in hard-bottom habitats, the available information suggests that most snails may play their role as major grazers in soft-bottom, productive shallow lakes regardless of dugesiid presence or absence.

Calcolo della dimensione frattale di *Cystoseira spinosa* var. *tenuior* e possibili interazioni col macrobenthos associato

Mancuso F.P., Chemello, R.

Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Sezione di Ecologia, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 28, 90123 Palermo, Italia

Corresponding author: chemello@unipa.it.

La struttura e composizione di una comunità bentonica sono influenzati anche da fattori come l'architettura dell'habitat, definita come numero, dimensione, forma e organizzazione dello spazio abitabile per un dato gruppo di organismi. La quantità di variazione attribuibile all'architettura di una singola componente strutturale (o complessità di habitat) può essere misurata utilizzando i frattali. La dimensione frattale fornisce, infatti, un'espressione numerica di complessità facilmente calcolabile, indipendente dalla natura dell'habitat, che può essere rapportata alla scala di visione dei singoli organismi che la utilizzano. La complessità di un habitat, definita dalla sua dimensione frattale, cambia, quindi, con la scala di magnificazione e dalla relazione tra la scala di misura e la dimensione degli organismi è possibile ottenere il valore di complessità in grado di regolare i parametri di comunità. Componente importante del benthos costiero del Mediterraneo sono i popolamenti a grandi Fucales del genere *Cystoseira*. L'obiettivo di questo studio, condotto su talli di *Cystoseira spinosa* var. *tenuior* e sul macrobenthos associato, è quello di: *i*) individuare la dimensione frattale che esprima al meglio la complessità dell'alga; *ii*) trovare un valore di dimensione frattale che prenda in considerazione l'intero volume dell'alga e non solo il suo contorno; *iii*) individuare a quale scala sia possibile correlare il valore di complessità alle variabili descrittive della comunità bentonica.

Comunità edafica animale in suoli italiani e spagnoli interessati dalla presenza del tartufo

Menta¹ C., Tarasconi, K.¹, Garcia-Montero, G.L.², Vicari, M.¹, Gregori, G.³

¹Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università degli Studi di Parma, Strada Farini 90, 43121 Parma.

² Department of Forestry Engineering, Technical University of Madrid (UPM), E.T.S. Ingenieros de Montes, Ciudad Universitaria s/n, Madrid 28040, Spain.

³Centro Sperimentale Tartuficoltura Regione Marche – ASSAM, via Macina 1, 61048 S. Angelo in Vado (PU)

Corresponding author: katiatarasconi@gmail.com

Nello studio qui riportato sono stati indagati alcuni aspetti delle biocenosi composte da tartufo, pianta ospite e microartropodi del suolo per capire se, e in che misura, la presenza del tartufo modifica la comunità edafica a microartropodi. Lo studio è stato condotto in due aree, una italiana localizzata tra Cagli e Frontone (PU) e una spagnola, fra la provincia di Peralejos de las Truchas e Belvalle. All'interno di queste, sono state individuate tre sotto-aree interessate dalla presenza di *Tuber aestivum* Vittad e *Tuber melanosporum* Vittad. In ogni sotto-area sono stati individuati tre pianelli (porzione di suolo con produzione di corpo fruttifero) e si è effettuata la raccolta di 1 campione di suolo (10 cm³) all'interno di ogni pianello e 1 all'esterno dello stesso (in tutto 36 campioni: 18 in Italia e 18 in Spagna) nel periodo di giugno – luglio 2010. Si è proceduto ad estrarre i microartropodi, determinarne i taxa, contare gli individui di ogni gruppo ed applicare indici di diversità e qualità biologica del suolo. Il confronto tra le comunità edafiche ha evidenziato, in particolare nelle sottoaree spagnole, una maggior ricchezza e diversificazione nel suolo fuori il pianello, caratterizzato anche da maggiore densità di acari e imenotteri. I risultati presentati sono preliminari e necessitano di ulteriori indagini per chiarire quali gruppi vengano maggiormente influenzati dalla presenza del tartufo.

Insegnanti a...mare nell'AMP "Isola di Ustica"

Mezzatesta¹ M., Pace V.², Polizzi G.³, Galasso N.M.⁴, Ruffino V.⁴, Di Trapani F.⁴, Zava B.³, Gianguzza P.⁴, Riggio S.⁴

¹ Istituto per lo Sviluppo del Mediterraneo, P.zza P.pe di Camporeale 27 Palermo

² Capitaneria di Porto di Palermo Via Crispi Francesco, 153

³ Wilderness studi ambientali, via Cruillas 27, 90146 Palermo Italia

⁴ Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Sezione di ecologia, Università di Palermo, Via Archirafi, 22 – 90123 Palermo

Corresponding author: wildernessbz@hotmail.com

L'Area Marina Protetta "Isola di Ustica" ha avviato nel 2011 il progetto di educazione ambientale redatto dall'Istituto per lo Sviluppo del Mediterraneo "Insegnanti...a mare" che nei giorni 29-30 e 31 agosto 2011 ha realizzato il primo corso di aggiornamento per docenti delle scuole inferiori. Il corso ha visto la partecipazione di 17 insegnanti della scuola primaria di primo e secondo grado, selezionati sulla base dell'interesse per il mare e sulla familiarità con le attività subacquee. Finalità delle giornate di studio è stata l'acquisizione critica dei principi e dei mezzi didattici necessari all'educazione ambientale ed alla conservazione del territorio.

Sono state tenute lezioni in aula e proiezioni su temi di attualità corredate da escursioni intorno all'Isola nel corso delle quali docenti e discenti hanno potuto esplorare in apnea i siti litoranei più accessibili e dotati di maggiore interesse biologico. Così com'era nelle attese, il progetto ha riscosso l'entusiastico consenso degli insegnanti che hanno acquisito conoscenze di prima mano attraverso l'esperienza diretta e la percezione tangibile del paesaggio marino. Fra gli aspetti naturali visitati in immersione sono stati soprattutto apprezzati quelli all'interfaccia con la terraferma ed in particolare i seguenti: il piano infralitorale ad alghe fotofile e le enclaves semioscure, la prateria di *Posidonia oceanica*, il deserto di roccia pascolato dai ricci di mare ("barren"), le grotte sommerse con la risalita di aspetti coralligeni e precoralligeni.

La verdeggiante distesa dei fondali a fanerogame e lo splendore delle grotte semisommerse hanno fornito l'opportunità per una conoscenza di prima mano della ricchezza biologica e della distribuzione degli organismi. Quest'esperienza ha suscitato nei partecipanti un acceso dibattito sulla

biodiversità e sulla sua ricaduta in quanto fattore di qualità della vita e ispirazione di principi guida nella gestione delle risorse biologiche.

Alimentazione, bioenergetica e tassi di crescita dei primi stadi vitali della scifomedusa *Pelagia noctiluca* (Scyphozoa, Cnidaria)

Milisenda¹ G., Tilves, U.², Fuentes, V.², Piraino, S.¹

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali DISTEBA, Università del Salento, I-73100 Lecce;

² Istituto di Scienza del mare, Paseo Maritmo de la Barceloneta, 37-49, Barcellona (Spagna).

Le proliferazioni di zooplancton gelatinoso nell'ambiente marino sono diventate eventi regolari, il cui impatto ecologico sul funzionamento degli ecosistemi costieri è ancora scarsamente conosciuto. In questo lavoro sono stati analizzati i tassi di alimentazione e di crescita dei primi stadi del ciclo vitale della scifomedusa *Pelagia noctiluca*, che da alcuni anni presenta persistenti popolazioni di eccezionale abbondanza in diversi settori del Mediterraneo. Sono stati condotti in laboratorio esperimenti di predazione a regime controllato per valutare l'effetto della temperatura, della taglia della medusa, della concentrazione della preda e del tipo di preda sui diversi tassi considerati. Gli esperimenti hanno evidenziato come il tasso di crescita specifico aumenti all'aumentare della concentrazione della preda. Il potenziale di *clearance* di *P. noctiluca*, ossia il volume di acqua in cui una medusa cattura le prede disponibili nell'unità di tempo ($F, l d^{-1}$), aumenta all'aumentare del diametro della medusa. Sono stati misurati anche i tassi di ingestione e di respirazione delle meduse sottoposte ai diversi trattamenti sperimentali, in modo tale da poter calcolare l'efficienza di assimilazione, l'efficienza di crescita netta e la minima concentrazione di prede necessaria a sostenere i massimi valori di crescita nei primi stadi vitali di *P. noctiluca*. Questi dati possono contribuire a comprendere il possibile impatto ecologico che *P. noctiluca* può avere sulla comunità planctonica quando la densità di popolazione raggiunge valori elevati (10-100 individui per metro cubo), come quelli riscontrati negli ultimi anni in diverse aree del Mediterraneo.

First records of coral diseases in the Republic of Maldives

Montano S., Seveso D., Arrigoni R., Galli P.

Department of Biotechnologies and Biosciences, University of Milan – Bicocca, Piazza della Scienza 2, 20126, Milan, Italy

Corresponding author: simone.montano@unimib.it

Coral diseases have increased in number, species affected, and geographic extent in the last two decades, but little is known about coral diseases in the Indo-Pacific region, especially in the Republic of Maldives. The objective of this study was to document the presence and prevalence of coral diseases in the Maldives at the genus level. Surveys for lesions in scleractinians were conducted at eight sites around Magoodhoo Island, Faafu Atoll in October and November 2010. We documented four coral diseases and one anomalous pigmentation response. White syndrome, skeleton eroding band disease, and *Porites* dark discoloration response were the most commonly observed conditions on the reefs of this island and a first estimate of prevalence of each of them was calculated. Significant differences were found between shallow and deep sites only for *Porites* dark discoloration response. These data represent the first report of coral diseases for the Republic of Maldives.

Benthic macrofauna in Mediterranean and Black Sea transitional aquatic ecosystems: comparing leaf-bag and sediment samples

Sangiorgio ¹F., Quintino, V. ², Basset, A.¹

¹Department of Biological and Environmental Sciences and Technologies, University of Salento, 73100 Lecce, Italy

²Departamento de Biologia e CESAM, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal

Corresponding author: franca.sangiorgio@unisalento.it

One of the important questions in the implementation of Water Framework Directive regards methodological aspects about the sampling of benthic communities, and we do not know how close are the communities upon which rely the taxonomic based indices, especially in transitional waters. This study aims to address such issue through the comparison of the macrofauna communities sampled through box-corer and leaf-bag samplers. The study was carried out in 10 transitional aquatic ecosystems located in Mediterranean and Black Sea area and differing mainly for water salinity. Overall, a total of 173 taxa were sampled; the same number of taxa, 122, was found both in leaf-bag and sediment samples and, among them, 71 were common. On average taxonomic diversity was equal to 5.6 in leaf-bag and 5.2 in corer samples. Both leaf-bag and corer samples showed similar patterns of main community structural characteristics; significant correlations between the two samplers were observed for number of taxa ($r=0.78$, $n=8$, $P<0.01$) and individual abundance ($r=0.97$, $n=8$, $P<0.001$). From the oligohaline (<5‰) to the euhaline (>30‰) systems, species richness was similar for leaf-bag and corer samplers, with the exception of the mesohaline lagoons where the number of taxa was opposite, being the lowest in the leaf bags and the highest in the corer samples. Despite these similarities, samplers showed significant differences when compared among ecosystems (PERMANOVA, 4-way, $P<0.05$ for 'sampler'); arthropods were a dominant component of benthic communities with both samplers, while annelids characterised only the corers. Observed differences were not related to the salinity gradient on ecoregional scale (PERMANOVA, 4-way, n.s. for 'salinity'); while water salinity resulted a forcing factor on ecosystem level determining significant

differences between samplers. Results indicate that benthic communities sampled by the two methods are essentially distinct; moreover, lagoon heterogeneity (differences among lagoons) resulted more important than the ecotopes (i.e., salinity groups).

Incerteza della struttura in taglia costruita con sistemi automatizzati di analisi immagine

Santagata D., Rosati, I., Basset, A.

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, via monteroni, 73100, Lecce, Italia

Corresponding author: daniela.santagata@unisalento.it

Le relazioni taglia-abbondanza sono riconosciute come un importante strumento per lo studio della struttura dei gruppi funzionali e della comunità. Costituiscono un descrittore semplice, correlato con i processi energetici, e concettualmente indipendente dalla composizione in specie e dalla richiesta di risorse specie-specifica.

Le relazioni taglia-abbondanza si basano su dati di biomassa individuale, che possono essere misurati in maniera diretta o utilizzando strumenti indiretti e di conversione. Questi ultimi, rappresentati dalle relazioni lunghezza-peso, sono generalmente i più usati per la loro semplicità e la disponibilità di strumenti automatizzati per la misura delle dimensioni lineari.

Il presente lavoro si prefigge di valutare i limiti nell'utilizzo di protocolli semplificati di derivazione delle relazioni lunghezza-peso compatibili con una determinazione accurata della biomassa ai fini dello sviluppo di protocolli per il biomonitoraggio rapido dello stato di salute degli ecosistemi acquatici.

A tale fine spettri in taglia reali, ottenuti mediante misura diretta di biomassa di macroinvertebrati bentonici campionati nella laguna di Lesina sono stati comparati con spettri in taglia ottenuti utilizzando, nelle stime di biomassa, relazioni lunghezza-peso ricavate a differente livello di semplificazione tassonomica (specie ed ordine) e risoluzione spaziale (scala locale-scala eco regionale).

I risultati mostrano che le relazioni lunghezza peso sono uno strumento adeguato per la descrizione sia dello spettro di taglia delle popolazioni di macroinvertebrati bentonici della laguna di Lesina sia di un indice multi-metrico di stato ecologico degli ecosistemi lagunari basato su misure originali di taglia individuale (Index of Size spectra Sensitivity). I risultati evidenziano da un lato l'adeguatezza delle relazioni lunghezza peso come strumento metodologico per il calcolo della biomassa individuale nei

macroinvertebrati bentonici, dall'altro una robustezza intrinseca degli spettri in taglia e dei descrittori di stato ecologico legati alla taglia. Semplificando le determinazioni della biomassa individuale, l'uso delle relazioni lunghezza-peso elimina un punto di debolezza dei descrittori legati alla taglia consentendone un più rapido e semplice utilizzo nei piani di monitoraggio.

Valutazione dello stato di qualità delle acque marine costiere del Salento sud-orientale

Serio¹ F., Bagordo, F.¹, Lugoli, F.², Grassi, T.¹, De Donno, A.¹, Basset, A.²

¹ Laboratorio di Igiene Ambientale – DiSTeBA- Università del Salento

² Laboratorio di Ecologia – DiSTeBA- Università del Salento

Corresponding author: federica.lugoli@unisalento.it

Le aree marine costiere sono ecosistemi caratterizzati da elevata diversità e produttività biologica. La conservazione dell'integrità di questi ambienti e dei loro equilibri interni sono obiettivi prioritari di tutte le politiche di sviluppo sociale ed economico di ogni paese.

Il presente studio ha avuto come obiettivo l'identificazione dei fattori potenzialmente responsabili dell'alterazione della qualità ecologica delle acque marine costiere lungo il litorale del Salento sud-orientale, nell'area Parco di Otranto-Santa Maria di Leuca. Per lo studio delle relazioni causa-effetto è stato applicato il modello concettuale DPSIR, utilizzando un set di indicatori – determinanti, pressioni, stato, impatti e riposte - utili alla gestione delle acque costiere. Tra i DETERMINANTI sono stati considerati gli aspetti demografici, sociali ed economici. Le dinamiche di sfruttamento ambientale e di produzione di carichi inquinanti sono state considerate indicatori di PRESSIONE. Per la valutazione dello STATO di salute dell'ecosistema considerato, sono stati monitorati parametri chimico-fisici (azoto e fosforo totali, ossigeno disciolto, temperatura, salinità e pH), microbiologici (*Escherichia coli*, batteri eterotrofi totali e relativa frazione luminescente) ed ecologici (Clorofilla *a* e TRIX). Le RISPOSTE sono state valutate attraverso le azioni di tutela ambientale implementate sul territorio studiato. I risultati hanno evidenziato la presenza di una forte pressione antropica, legata essenzialmente alle attività turistiche e allo smaltimento non idoneo di reflui provenienti dalle aree urbanizzate.

Lo stato di salute delle acque costiere è risultato entro i limiti delle normative vigenti, sia facendo riferimento ai valori degli indicatori fecali che all'Indice trofico TRIX. Si sono però osservate aree interessate a fenomeni di maggiore contaminazione, in prossimità delle risorgive.

Ciò evidenzia un inquinamento proveniente da sorgenti diffuse che impone il problema di una gestione più attenta ed articolata dell'intero litorale, al

fine di ridurre le pressioni e gli impatti derivanti dallo sfruttamento incontrollato della fascia costiera.

Impollinazione nelle *Nymphaeaceae*: il ruolo delle sclereidi associate al polline di *Victoria cruziana* A. D. Orb.

Sibilio G., Menale, B., Barone Lumaga, M.R.

Orto Botanico di Napoli, Università degli Studi Federico II, Via Foria 223, 80139 Napoli

Corresponding author: gsibilio@unina.it

Victoria cruziana A. D. Orb. (Nymphaeaceae) è una pianta acquatica originaria dell'Amazzonia. Al genere *Victoria* Lindl. sono ascritte due specie discriminate per un numero limitato di caratteri; di queste la più nota è *Victoria regia* Lindl. presente nel bacino del Rio delle Amazzoni mentre *V. cruziana* si trova più a sud, popolando i corsi d'acqua del Rio Paranà. Entrambe le specie sono impollinate prevalentemente da coleotteri, per lo più appartenenti al genere *Cyclocephala* Dejean, che vengono attirati nei fiori proterogini. Tali insetti permangono nei fiori per un periodo variabile alimentandosi dei tessuti fiorali e beneficiando dell'innalzamento termico che si realizza all'interno del fiore nella fase terminale dell'antesi. In diverse specie del genere *Nymphaea* L. sono presenti in vari organi sclereidi per le quali si ipotizza un ruolo di rinforzo e sostegno dei tessuti e un meccanismo di ritenzione dell'acqua. In alcune specie appartenenti ai sottogeneri *Brachyceras* e *Hydrocallis* sono state riscontrate sclereidi associate al tessuto staminale e talvolta al tessuto stigmatico. Viene ipotizzato da alcuni autori che la presenza di sclereidi in tali tessuti possa essere un meccanismo atto a ridurre i danni causati dai coleotteri impollinatori.

Studi condotti sugli esemplari di *V. cruziana* coltivati nell'Orto Botanico di Napoli hanno evidenziato sclereidi associate ai granuli di polline. Queste osservazioni rinforzano l'ipotesi che le sclereidi facciano parte di un meccanismo di difesa messo in atto da alcuni rappresentanti delle *Nymphaeaceae* per ridurre i danni a carico delle strutture riproduttive.

First contribution to the analysis of ecological contents in primary school textbooks

Tatano M. C., Beccarisi L., Lorenzi, C.

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
Via della Ricerca Scientifica, snc, 00133 Roma

Corresponding author: mariacristina.tatano@yahoo.it

During the five primary school years, pupils are expected to develop knowledge about the living beings and their environment. It is important to encourage the study of ecology in the early school years, because increasing environmental knowledge may contribute to the construction of a complex thought and may result in more positive pro-environmental attitudes. Some Authors stress the importance of textbooks in science teaching in primary school for both teachers and students. However, few authors studied the contribution of ecology in primary school textbooks.

Aims of the present work are:

- to measure the contribute ecological contents in primary school textbooks;
- to measure educational strategies adopted in textbooks in order to facilitate understanding of ecological contents;
- to detect some important ecological concepts from a pedagogical point of view, such as ecosystem, matter cycles, interspecific relationships, etc.

We analyzed one of the most used Italian textbooks series, published by Giunti. We processed five books, one for each school grade, for a total of 748 pages. We used a Concepts Extraction Method to obtain a semantic network for each page and for each book.

With techniques of graph analysis the general organization of each semantic network and the topological properties of individual concepts are detected.

The results show significant differences between ecological treatment and other scientific domain (botany and zoology) and humanistic domain, as history and geography.

Finally, the ecological contents indicated by Authors as facilitators of complex thought, are little treated in textbooks.

AWARE: connecting people for better water management in Europe

Viaroli ¹ P., Giordani, G. ¹, Cormadicea, I. ², Sessa, C. ³

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma, Parco Area delle Scienze 33A, 43100 Parma,

²Adelphi Research Gemeinnützige GmbH; Caspar-Theyss-Strasse 14a; D - 14193 Berlin

³Istituto di Studi per l'Integrazione dei Sistemi, via Flaminia 21, 00196 Roma

Corresponding author: pierluigi.viaroli@unipr.it

AWARE is the acronym of an European Project about “How to achieve sustainable water ecosystems management connecting research, people and policy makers in Europe”, funded under the 7th Research Framework Programme and started in June 2009.

The project considers the best scientific knowledge available and the local management practices, in three pilot case studies of coastal water ecosystems – the Sacca di Goro lagoon in the Po delta area (Italy), the Gulf of Riga (Estonia and Latvia) and the Seine, Somme and Schelde river basins coupled with the Southern North Sea coastal zone (France and Belgium).

The scientific background and the knowledge about local water management is combined and shared with a number of actors – scientists, policy makers, stakeholders and citizens – in a participatory process undertaken at European and local level, in the three case study areas.

The backbone of the process is represented by a panel of 30 citizens randomly selected among a pool of candidates in the three areas. The citizens (10 for each case) are engaged with scientists and policy makers in a number of meeting/workshops and a final European conference at the European Economic and Social Committee (Brussels) where the results of the project will be presented.

The goal is to discuss the EU water policy framework and how to connect scientific knowledge and water management practices to achieve a good ecological status of coastal waters. They are involved also in local workshops and conferences at local level, running in parallel in Autumn 2010 in the three case study areas where also local stakeholders and policy maker were engaged.

The overall process is a first experiment of connecting lay people, scientists and policy makers in the analysis and evaluation of sustainable strategies to manage complex socio-ecological systems.

Induction of CAM metabolism in young and mature leaves of *Portulacaria afra* (L.) Jacq. under water stress and recovery

Vitale¹ L., De Micco, V.², Aronne, G.², Virzo De Santo, A.³, and Arena, C.³

¹ISAFoM-CNR, Ercolano (NA), Italy

²Dept. Arboriculture, Botany and Plant Pathology, University of Naples Federico II, Portici (NA), Italy

³Dept. Structural and Functional Biology, University of Naples Federico II, Naples, Italy

Corresponding author: luca.vitale@isafom-cnr.it

The Crassulacean Acid Metabolism (CAM) is a photosynthetic pathway typical of species of water-limited environments. In facultative species, CAM may be induced by different factors, water stress being the major. This work aimed to study metabolic and anatomical changes in young and mature leaves of *Portulacaria afra* (L.) Jacq. under progressive water stress and recovery. Titratable acidity, chlorophyll *a* fluorescence, functional leaf characteristics, and morphological and cytological traits were measured. As water stress increased, leaf water content, titratable acidity and maximum PSII photochemical efficiency (Fv/Fm) decreased to a minimum value after 60 days. In contrast specific leaf area (SLA) raised during the stress. Mature leaves showed an higher water loss and a lower leaf dry matter content (LDMC) compared to young leaves. Microscopy analyses and digital image analysis allowed quantifying anatomical and cytological traits including mesophyll thickness, tissue density, cell size and shape, distribution of starch and phenolics. Results showed that morpho-anatomical changes due to water deficit were reversible in both leaf types.

After rewatering, a recovery of all parameters was observed in both young and mature leaves. Our data suggest that severe water stress induced a CAM-idling metabolism in both kinds of leaves. The full recovery of Fv/Fm at the end of rewatering indicated that *P. afra* is able to overcome the water stress and that the observed modifications represent a strategy to face the stress period.

Indice per autori

Abbate G. 241
Accoroni S. 72
Aglieri G. 163; 181
Agnetta D. 48; 51
Aleo A.E. 46
Alfani A. 32;33;131;223;225
Alpi A. 240
Álvarez E. 96
Amalfitano S. 111; 219
Andaloro F. 78; 191
Aquaro G. 196
Arena C. 87; 119; 129; 200; 268
Aretano R. 123;242
Arisci S. 31
Arizza V. 187; 188
Aronne G. 19; 129; 157; 268
Arrigoni R. 257
Ascoli D. 220
Assi L. 108
Austoni M. 145
Azzurro E. 196
Bacci T. 145; 166; 201
Badalamenti F. 48; 56; 58; 171; 183
Bagli S. 21
Bagordo F. 262
BajoccoS. 124
Baldantoni D. 32; 33; 131; 225
Ballesteros E. 49
Barausse A. 23
Barbarisi C. 244
Barbiero G. 64; 245
Barbone E. 71; 130
Barone Lumaga M.R. 264
Bartoli G. 237
Bartoli M. 34; 41; 69; 120; 172

Bartolini F. 23; 246
Basset A. 46; 61; 65; 135; 258; 260; 262
Battaglia P. 191
Battipaglia G. 19; 157
Battocchi C. 72
Beccarisi L. 265
Bellino A. 33
Bellissimo G. 167; 173; 174; 238
Benedetti M. 86
Benedetti-Cecchi L. 54; 67; 83
Benenati G. 99
Benessia A. 64
Bernardini A. 233
Berto R. 245
Bertolini T. 35
Bertoni R. 112; 113
Bertuzzo E. 55
Bettinetti R. 89
Bevacqua D. 28; 80
Bevilacqua S. 73
Bini A. 20
Bini L. 98
Blancheton J.P 224
Blasi F. 141
Blasi C. 143
Blonda M. 171; 130
Boeri M. 105
Boggero A. 85; 89; 207
Bolpagni R. 34
Bonanno G. 23; 185
Bonanomi G. 178; 197; 202
Bonardi A. 70
Bonaviri C. 48;51; 56; 58; 152
Borghetti M. 33
Borrelli R. 216
Bottarin R. 22; 81; 186; 203; 208
Bottoni L. 127

Bozzeda F. 20; 21
Bracciali C. 13; 27; 153; 154
Broglia A. 248
Brogneri G. 211
Bruni V. 116; 227
Bulleri F. 67; 182
Buscaino G. 56
Bussotti S. 86
Butera E. 29; 155; 159
Cabrimi R. 45; 62; 82
Cai G. 98
Calizza E. 68
Callieri C. 112; 113
Calogero R. 234; 235
Calvo S. 37; 42; 156; 167; 173; 174; 238
Camino E. 64
Cammarata M. 95; 99
Campobello D. 153; 154
Canepa A. 153
Cannas A. 193
Cannone N. 205
Canobbio S. 45; 62; 82
Capoccioni F. 80
Cappelletti D. 214
Cappello S. 210; 234; 235
Cappello T. 91
Caprioli R. 163
Carcaillet C. 19
Caricato R. 69
Carlino P. 68
Carolli M. 94
Carosi A. 249
Caruso C. 227
Caruso F. 236
Casabianca A. 72
Casagrandi R. 25; 55; 86; 205
Casella P. 111; 219

Castaldelli G. 74
Castaldi S. 35; 117
Castellani V. 17
Castelli C. 15
Castriota L. 191
Casu C. 190
Casu M. 189; 193; 194
Catalanotti A.E. 220
Ceccherelli G. 83; 182
Ceccherelli V.U. 20; 21
Cecchi E. 137
Celi M. 187; 188
Cesti P. 216
Chemello R. 24; 54; 250; 252
Cherubini P. 157
Ciampittiello M. 85
Ciccotti E. 80
Cicero A.M. 145
Cicolani B. 14; 251
Cirelli G. 20
Ciurli A. 240
Coci M. 113
Cognetti G. 15
Colangelo M.A. 20; 21
Colombo F. 46
Colorni A. 196
Colucci Gray L. 64
Congiu A. 216
Consoli P. 78
Conti E. 185
Conti F. D. 176; 177
Coppini G. 47
Corapi A. 211
Corindaltesi C. 221
Cormadicea I. 266
Corno G. 113
Corsaro C. 91

Coscieme L. 14
Cossu P. 189; 190; 193; 194
Costa G. 185
Costa V. 156
Costagliola M.A. 131
Costantini M.L. 68
Cotroneo R. 143
Cozzolino L. 202
Cristo B. 189; 193
Crivelli A.J. 28
Crossley A. 104
Crosti R. 36
Curini Galletti M. 189; 190; 193; 194
Cusseddu V. 182
Cutignano A. 69
Cuttitta A. 187
D'Abrosca B. 117; 213
D'Agata A. 92; 212; 215
D'Alessandro A. 142
D'Alessandro E. 142
D'Allestro V. 214
D'Ambrosio N. 133
D'Angeli D. 36
D'Angelo S. 187
D'Anna G. 183
D'Ascoli R. 117; 202; 213; 220; 222; 231; 236
D'Auria G. 178
Dagnino A. 97
Dallas Lorna J. 92
Danovaro R. 221
Dassylva N. 76
De Angelis A. 124
De Benedetto G. 47
De Castro G. 142
De Crescenzo S. 213
De Domenico E. 91; 93; 228; 229
De Domenico M. 224; 226; 227; 229

De Donno A. 262
De Leo G. A. 28; 40; 47; 80
De Maio A. 129
De Marco A. 87; 119; 168; 244
De Micco V. 19; 129; 157; 268
De Nicola C. 36
De Nicola F. 131; 223; 225
De Rosa D. 142
Dedola G. L. 189; 190; 193; 194
Del Bon A. 111, 219
Del Monaco G. 236
Dell'Anno A. 221
Demanet R. 231
Denitto F. 163
Deudero S. 96
Devescovi M. 67
Di Cuffa E. 119
Di Franco A. 47; 86; 183
Di Giovanni D. 192
Di Lascio A. 68
Di Lorenzo M. 47; 183
Di Maida G. 37; 42; 173; 174; 238
Di Palma A. 161
Di Re S. 233
Di Sabatino A. 14; 251
Di Tommasi P. 150
Di Trapani F. 48; 51; 58; 254
Di Veroli A. 214
Diana E. 127
Digiovinazzo P. 127
Dondero F. 97; 104
Duro A. 26
Emtiazi G. 234
Ermice A. 236
Esposito A. 117; 220
Fabrizi A. 214
Falautano M. 191

Falconi S. 60
Fanelli G. 36
Fano E.A. 74
Fasulo S. 91; 92; 93; 96; 212
Fazi S. 111; 219
Felline S. 69
Fernández M. V. 247
Fernández Vega T. 48; 56; 58
Fevola C. 133
Ficano G. 159
Ficetola G.F. 70; 127
Fici S. 171
Fierro A. 150
Fini E. 120
Finizio A. 108
Fiorentino A. 117; 213
Fioretto A. 176; 177; 237
Flores M. J. 231
Floris R. 193
Focardi S. E. 101; 146; 170
Fois N. 193
Folegot S. 22; 203
Fournier T. 19
Francalacci P. 194
Franchi E. 249
Franzoi P. 194
Franzosi G. 216
Fraschetti S. 49
Frattarelli M. F. 16
Fuentes V. 256
Fusaro L. 233
Gaggi C. 98; 103; 107
Gaggi G. 211
Gaglioppa P. 141
Galante G. 143; 233; 241
Galasso N.M. 51; 56; 58; 254
Gallardo F. 231

Galli P. 132; 196; 257
Gallo L. 211
Galvez R. 76
Gambini A. 248
Garcia-Montero G.L. 253
Garmendia M. 135
Gatto M. 25; 28; 47; 55; 86; 205
Gennaro P. 145
Gennusa V. 54; 83
Gerçe B. 226
Ghergo S. 111, 219
Ghetti L. 249
Giacalone V. M. 183
Giacoma C. 153; 154
Gianguzza F. 29; 155; 159
Gianguzza P. 29; 48; 51; 56; 58; 152; 155; 159; 254
Giannetto A. 212; 215
Giannetto D. 249
Gillanders B. M. 47
Gioffrè G. 93
Giomi F. 23; 246
Giordani G. 266
Giordano D. 93
Giordano M. 168; 244
Giordano S. 131
Giovanardi F. 145
Giovani A. 101; 146; 170
Gissi E. 125
Giuliani S. 78
Giustini M. 251
Gjata N. 84
Gorbi S. 69
Goretti E. 214
Governa D. 216
Graham M.H. 152
Grammatico F. 171
Grassi T. 262

Graziano M. 24; 54; 229
Gregori G. 253
Griffo R. 178
Grillo C. 57
Grosso F. 223
Guadagno C.R. 133
Guala I. 137
Guarneri I. 85
Guarnieri V. 64
Guerranti C. 101
Guerrieri R. 33
Gugliandolo C. 115
Guglielmin M. 205
Guidetti P. 47; 86; 183
Hall-Spencer J.M. 24
Hassanshahian M. 234
Hausmann R. 226
Heras S. 247
Hereu B. 49
Hernández-Avilés S. 112
Iacono F. 91
Incerti G. 148
Incontro V. 51
Interdonato F. 224; 228
Iovieno P. 225
Ippolito A. 94; 108
Ivesa L. 67
Jha Awadhesh N. 92
Jordán F. 53; 84
Jorquera M. A. 231
Jurkschat K. 104
Kauppila P. 135
La Manna G. 27; 144; 204
La Marca E.C. 252
La Rocca C.A. 126
Lai T. 189; 190; 193; 194
Laini A. 34; 60; 120

Lanzoni M. 74
Lehtinen S. 135
Lencioni V. 207
Lentini V. 115
Lenzi L. 240
Lionetto M.G. 69
Lo Giudice A. 16; 224; 226; 227; 228; 229
Lo Giudice R. 26
Lo Martire M. 27
Lombardo C. 32
Lombardo P. 14; 251
Lomiri S. 201
Longhi D. 60; 120; 172
Longo A. 93
Longo S. 210; 235
Lorenzi C. 134; 138; 265
Lorenzoni L. 172
Lorenzoni M. 249
Lucadamo L. 211
Luchetti F. 214
Lugoli F. 135; 262
Luzzu F. 173; 174; 238
Lyubartsev V. 47
Maggi E. 54
Maglione G. 150
Magliulo V. 150
Magro M. 161
Maisano M. 91; 92; 93; 95; 212; 215
Maisto G. 87; 119; 168; 200
Malavenda R. 226
Maltagliati F. 15; 247
Manachini B. 188
Mancuso F.P. 252
Manes F. 143; 148; 233; 241
Manganaro A. 161; 162
Mangano S. 227
Mangialajo L. 49

Mangoni O. 114; 230
Mannino A.M. 192 Marcelli M. 16
Marchetto A. 31
Margiotta F. 231
Mari E. 170
Mari L. 55
Marino D. 141
Marra A. 210; 235
Martinez M. 161
Marusso V. 201
Marzaioli R. 117; 202; 213; 220; 236
Marzialetti S. 201
Mastracci T. 251
Masuccio S. 20
Mauceri A. 91; 93; 95; 212; 215
Maugeri T.L. 115
Mazza G. 51
Mazzola A. 46; 88; 156; 171
Mazzola S. 187
Mazzoleni S. 220
Melià P. 28; 47; 80; 86
Menale B. 195; 264
Menta C. 176; 177; 253
Mercurio M. 154
Meyer E. 186
Mezzanotte V. 45; 62; 82
Mezzatesta M. 254
Mezzotero A. 211
Miccoli F.P. 14; 251
Michaud L. 116; 224; 226; 227; 228; 229
Micheli F. 40; 49
Migliozi A. 178
Mignatti A. 25; 205
Milazzo M. 24; 54; 250
Milisenda G. 163; 256
Minissale C. 227
Mistretta C. 129

Mollo E. 69
Monaci F. 225
Moncheva S. 135
Montalto V. 57; 160; 161; 162
Montalto A. 27
Montano S. 132; 257
Mora M.L. 231
Morelli R. 225
Mori M. 150
Motti R. 178
Muggeo V. 37; 42
Munafò M.
Mura L. 137; 193
Naldi M. 41
Natalotto A. 95; 96; 215
Negri A. 97; 104
Negro M. 126; 206
Nicolardi V. 98; 103; 107; 211
Niedrist G. 208
Noble R.T. 221
Odermatt N. 113
Oldani A. 216
Oliveri L. 216
Oliveri C. 97
Olivieri S. 105
Orestano C. 167; 173; 174; 238
Orlandi I. 132
Ottaiano L. 150
Pace V. 254
Paci S. 56
Padedda B.M. 182
Padoa-Schioppa E. 70; 127
Palestrini C. 126; 206
Pallottini M. 214
Palmeri V. 27; 57; 162
Panetta S. 233
Papa S. 176; 177; 237

Parisi M. G. 95; 99
Parrinello D. 99; 187
Parrinello N. 188
Parrino V. 95; 212; 215
Parrone D. 111; 219
Pasini M. 245
Pastorelli A. 71
Pavan G. 144
Pavone P. 185
Pecoraino G. 24
Pedicillo G. 249
Pedrotti L. 205
Peham T. 186
Pellegrino A. 176; 177
Pellegrino R. 214
Penna A. 72
Penna M. 145
Pennetta A. 47
Perini F. 72
Perra G. 78; 101
Perrino V. 71; 130
Perzia P. 78
Petrosillo I. 121; 123; 143; 242
Pezzotti A. 248
Piazzi L. 137
Piccione V. 26
Picciotto M. 58
Pinardi M. 120
Pinna S. 182
Pinto S. 176; 177
Piraino S. 163; 181; 256
Pirrota M. 37; 42; 173; 174; 238
Plicanti A. 73
Pluchinotta A. 74
Polimeno F. 150
Polizzi G. 254
Pompei L. 249

Porfido A. 249
Porporato E.M.D. 229
Pörtner H. 23
Preziosi E. 111; 219
Provenzale A. 25
Pugliese M. 129; 133
Pujolar J.M. 80
Quintino V. 258
Racchetti E. 34; 60; 120
Raffa C. 116; 228
Rao M. A. 202; 231
Rastelli E. 221
Readman J. 92
Regoli F. 69
Reho M. 125
Rende F.S. 145; 166
Renzi M. 101; 146; 170
Revilla M. 135
Ribaudó C. 27; 39
Riccobene G. 144
Ricevuto E. 137
Ricotta C. 124; 148
Riggio S. 51; 159; 254
Righetto L. 55
Rinaldi A. 27; 57; 160; 161; 162
Rinaldo A. 55
Rivera Ingraham G. 189
Rizza R. 51
Rizzo C. 229
Roberge S. 76
Rodriguez-Iturbe I. 55
Roff D. A. 9
Rogora M. 31
Rolando A. 126; 206
Roldán M.I. 247
Romeo T. 78
Ronzani S. 126

Rosati I. 260
Roselli L. 61; 135
Rossaro B. 89; 207
Rossetti F. G. 103
Rossetto M. 40
Rossi L. 68
Ruberti D. 236
Rüdisser J. 186
Ruffino V. 254
Ruggeri G. 210
Rull Lluch J. 167
Russo D. 210; 234
Rutigliano F.A. 117; 213; 220
Saggese I. 104
Saggiomo M. 230
Sahyoun R. 47; 183
Sajeva G. 149
Sala S. 17
Sala E. 49
Salvatori E. 143; 148; 233
Sanfilippo M. 161; 162
Sanfratello M. A. 99
Sangiorgio F.V. 258
Sanna D. 189; 190; 193; 194
Santagata D. 260
Santarpia I. 230
Santini M. 35
Santisi S. 234; 235
Santoro F. 214
Santorufò L. 87
Sarà G. 13; 27; 39; 57; 144; 154; 160; 161; 162; 204
Sartori L. 45; 62; 82
Savona A. 88
Scannavino A. 173; 174; 238
Scanu G. 207
Scarpa F. 189; 190; 193; 194
Schiavina M. 28; 47

Schirpke U. 186; 208
Sciandra M. 37; 42
Sclafani G. 173; 174; 238
Scorrano S. 163
Scotti M. 53; 75; 84
Scotti R. 202
Sechi N. 182
Selvaggi R. 214
Semeraro T. 123; 242
Serio F. 262
Sessa C. 266
Sessa L. 131; 225
Seveso D. 132; 257
Sforzini S. 105; 216
Sheppard C. R.C. 5
Sibilio G. 195; 264
Signa G. 88
Sindaco R. 70
Sinopoli M. 78
Slabakova N. 135
Soana E. 41; 60; 120; 172
Spagnuolo V. 131
Specchiulli A. 170
Spina C. 161; 162
Stano F. 111; 219
Stefani F. 196
Stinca A. 178; 197
Strafella I. 143; 241
Strumia S. 220; 236
Sultana S. 202; 231
Sureda A. 96
Sussarellu R. 189
Syldatk C. 226
Tappeiner U. 22; 186; 208
Tarasconi K. 253
Tasser E. 186
Tatano M. C. 138; 265

Terlizzi A. 69; 73
Testi A. 36
Tilves U. 256
Toccaceli M. 192
Tomas C.R. 114
Tomasello A. 37; 42; 156; 167; 173; 174; 238
Tornimbeni O. 31; 76
Toscano G. 226
Totti C. 72
Trabucco B. 145; 201
Tramati C. 88
Tretiach M. 107
Triffault-Bouchet G. 76
Tumulo F. 121
Ungaro N. 71; 130
Vadrucci M. 130
Vaglio C. 183
Vago F. 216
Vai M. 132
Valencia V. 135
Valentini R. 35
Van Houdt R. 116
Vani D. 201
Vannini A. 107
Varolo E. 94
Vazzana M. 187; 188
Vega Fernández T. 48; 56; 58
Veneziano V. 26
Verbeek L. 20
Viarengo A. 97; 104; 105; 216
Viaroli P. 34; 41; 60; 120; 172; 266
Vicari M. 253
Vighi M. 94; 109
Vigliotti M. 236
Vignini P. 14; 251
Villa S. 108; 109
Vincenzi S. 80

Virno Lamberti C. 201
Virzo De Santo A. 119; 129; 133; 168; 268
Visconti G. 29; 155; 159
Vitale L. 119; 150; 268
Vizzini S. 46; 88; 156; 171
Volpe M. G. 244
von Hardenberg A. 25
Wolfram G. 207
Yakimov M.M. 210; 234; 235
Yule C. 84
Zaccarelli N. 121; 123; 143; 242
Zane L. 47
Zanuttigh B. 21
Zarrelli A. 168
Zaupa S. 85; 89
Zava B. 254
Zoina A. 202
Zoppini A 111; 219
Zurlini G. 121; 123; 143; 242

Patrocini



Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia



Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare



Federazione Italiana Scienze Natura e Ambiente



Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia



LaguNet



Research Gate - Scientific Network



Società Italiana di Biologia Marina



Stazione Zoologica Anton Dohrn



WWF

Sponsor



Università degli Studi di Palermo



Regione Siciliana, Assessorato del Territorio e dell'Ambiente



Provincia Regionale di Palermo



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare



Capitaneria di Porto Palermo Guardia Costiera



Area Marina Protetta Capo Gallo - Isola delle Femmine



Area Marina Protetta Isola di Ustica

