



Sono anche in funzione Servizi Speciali per la Ricerca ed in particolare: Allevamento Organismi Marini, Biologia Molecolare, Tecnologie e Studio Espressione Genica, Tassonomia e Identificazione del Fitoplancton Marino, Microscopia Confocale.



PARTE SECONDA

2.1 Resoconto dell'attività scientifica condotta nel 2011

L'Ente continua a perseguire la sua missione principale che è centrata sullo studio degli organismi marini e delle interazioni che essi stabiliscono tra loro e con l'ambiente circostante.

Il resoconto dello stato di attuazione delle attività condotte nel corso del 2011 è qui di seguito articolato e riassunto secondo le principali Linee di Azione, in accordo con gli obiettivi presentati nel Piano Triennale dell'Ente per il 2011-2013.

Ricerca¹

Linea 1: Biodiversità Marina

| | |
|----------------------------------|---|
| Strutture coinvolte (Laboratori) | <i>Ecologia ed Evoluzione del Plancton</i> <i>Ecologia Funzionale ed Evolutiva</i> <i>Biologia Cellulare e dello Sviluppo</i> |
| Numero di Progetti | 7 |
| Numero di Pubblicazioni (2011) | 13 |
| Altre Pubblicazioni ² | 13 |

Gli studi condotti nell'ambito di questa linea si ispirano alla Marine Strategy Framework Directive (MSFD) che identifica la biodiversità quale descrittore primario per la valutazione dello stato delle acque marine. Le ricerche nel campo della biodiversità marina rientrano, inoltre, nelle linee di LifeWatch e si conformano a quanto definito nel Contributo italiano all'infrastruttura europea, ovvero la creazione di un Istituto Virtuale di Ricerca sulla Biodiversità ("e-Institute for Biodiversity Research"), ed alle priorità relative alla biodiversità riportate nella Strategia Nazionale per la Biodiversità, promossa dal Ministero dell'Ambiente e per la Tutela del Territorio e del Mare. La ricerca finalizzata alla conoscenza e fruizione della biodiversità marina rientra inoltre nelle finalità dell'infrastruttura ESFRI EMBRC che la Stazione Zoologica coordina.

Nel corso del 2011 i risultati ottenuti sono stati incentrati sulla caratterizzazione della biodiversità morfologica e molecolare degli organismi marini incluso la caratterizzazione di cicli vitali di diverse specie chiave nell'ecosistema, nonché la messa a punto di metodi di identificazione dello *status* di popolazioni di specie tossiche (e.g. *Ostreopsis cf. Ovata*). Sono anche stati analizzati gli aspetti funzionali della diversità delle micro-alghe,

¹ L'attività di ricerca dei Laboratori (Area Ricerca) e delle Aree "Gestione Ambiente e Ecologia Costiera" e "Aquariologia" è integrata e riassunta nei progetti afferenti alle Linee di Ricerca principali.

² Altre Pubblicazioni (e.g. pubblicazioni *in stampa* al dicembre del 2011; pubblicazioni apparse non su riviste peer-review a diffusione internazionale; pubblicazioni non strettamente inerenti la tematica descritta)



con studi incentrati sulla fotofisiologia sia nei picoeucarioti, che popolano tutti ecosistemi marini, che nella diatomea pelagica costiera *Pseudo-nitzschia multistriata*. E' stato, inoltre, studiato in dettaglio il funzionamento del ciclo delle xantofille in condizioni di luce naturale. Le ricerche condotte sulle comunità algali di substrato roccioso hanno dimostrato che gli effetti dei cambiamenti di pH dell'acqua (acidificazione) interessano anche forme non calcaree. Ad una riduzione della ricchezza specifica (dal 5 al 72%) si associa un cambiamento nella struttura della comunità algale che, nelle zone più acide, risulta costituita da specie appartenenti a forme morfofunzionali complesse, con possibili ricadute sulle comunità animali associate. La riduzione di specie si traduce anche in una diminuzione di categorie trofiche e suggerisce un cambiamento nel funzionamento a livelli di individuo, comunità e quindi nel sistema.

Sono stati infine condotti studi di genetica di popolazione su specie di diatomee, consentendo di identificare l'esistenza di popolazioni geneticamente distinte, ma simpatriche nel Golfo di Napoli, un'alta diversità genotipica all'interno di ciascuna delle popolazioni e notevoli differenze nell'abbondanza relativa delle popolazioni in anni consecutivi. La genetica delle popolazioni è stata anche oggetto di ricerche effettuate su macrofite, con campionamenti effettuati in varie aree del Mediterraneo, e su specie di tunicati e di vertebrati (la tartaruga marina *Caretta caretta*).

Qui di seguito sono elencati i principali risultati ottenuti nell'ambito di questa linea in termini di prodotti della ricerca organizzati nell'ambito dei diversi progetti identificati dai relativi descrittori scientifico-disciplinari.

BIODIVERSITÀ MARINA - Approccio integrato allo studio della diversità degli organismi planctonici

Parole chiave: microalghe, biodiversità, fotobiologia;

Key words: microalgae, biodiversity, photobiology

Settori di ricerca ERC: LS8, LS2

Settori scientifico disciplinari: BIO/07, BIO/11

Brunet, C., Johnsen, G., Lavaud, J., Roy, S. 2011. Pigments and photoacclimation processes. *In: Phytoplankton Pigments, Characterization, Chemotaxonomy and Applications in Oceanography*. Roy S, Johnsen G, Llewellyn C, Skarstad E (eds) Series: Oceanographic Methodologies Vol. 2, SCOR-UNESCO Publishing, Cambridge University Press. ISBN:9781107000667.

Mangoni O., Imperatore C., Tomas C.R., Costantino V., Saggiomo V. & Mangoni A. 2011. The new carotenoid pigment moraxanthin is associated with toxic microalgae. *Marine Drugs* 9. doi:10.3390/md90x000x. 9(2):242-255

Percopo, I., R. Siano, F. Cerino, D. Sarno and A. Zingone. 2011. Phytoplankton diversity during the spring bloom in the northwestern Mediterranean Sea. *Bot. Mar.*, 54: 243-267.

Salgado P., Troncoso V.A., Montresor M., Salamanca M. & Lange C.B. 2011. First record of *Lingulodinium polyedrum* (Dinophyceae) resting cysts in coastal sediments from the inner Sea of Chiloé, Los Lagos Region, Southern Chile (~41°-43°S). *Gayana Botánica* 68: 106-109

**BIODIVERSITÀ MARINA - Effetti dell'acidificazione sulla biodiversità marina**

Parole chiave: biodiversità, benthos, acidificazione;

Key words: biodiversity, benthic species, ocean acidification;

Settori di ricerca ERC: LS8_8, LS8_2

Settori scientifico disciplinari: BIO_07

Cocito S., Lombardi C., Ciuffardi F., Gambi M.C. (2011). Colonization of Bryozoa on seagrass *Posidonia oceanica* 'mimics': biodiversity and recruitment pattern over time. *Marine Biodiversity*. DOI 10.1007/s12526-011-0104-1

Hofmann G.E., Smith J.E., Johnson K.S., Send U., Levin L.A., Micheli F., Paytan A., Price N.N., Peterson B., Takeshita Y., Matson P.G., Derse Crook E., Kroeker K.J., Gambi M.C., Rivest E.B., Frieder C.A., Yu P.C., Martz T.R. (2011). High-frequency dynamics of ocean pH: a multi-ecosystem comparison. *PLoS ONE*. DOI 10.1371/journal.pone.0028983

Kroeker K.J., Micheli F., Gambi M.C., Martz T.R. (2011). Divergent ecosystem responses within a benthic marine community to ocean acidification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. DOI 10.1073/pnas.1107789108

Porzio L., Buia M.C., Hall-Spencer J. (2011) Effects of acidification on macroalgal communities. *Experimental Marine Biology and Ecology*, 400: 278-287. DOI:10.1016/j.jembe.2011.02.011.

BIODIVERSITÀ MARINA - Ruolo dei metaboliti secondari nella fisiologia di invertebrati bentonici

Parole chiave: composti volatili, infochimici, diatomee;

Key words: volatile compounds, infochemicals, diatoms;

Settori di ricerca ERC: LS8_8, LS8_2

Settori scientifico disciplinari: BIO_07

Nappo M., Berkov S., Massucco C., Di Maria V., Bastida J., Codina C., Avila C., Messina P., Zupo V., Zupo S. (2011) Apoptotic activity of the marine diatom *Cocconeis scutellum* and eicosapentaenoic acid in BT20 cells. *Pharmaceutical Biology* 1-7. DOI: 10.3109/13880209.2011.611811

BIODIVERSITÀ MARINA - La struttura genetica di specie che giocano un ruolo chiave nell'ecosistema e/o rappresentano modelli di interesse biologico: le diatomee del genere *Pseudo-nitzschia*.

Parole chiave: Diversità genetica, diatomee, popolazioni;

Keywords: genetic diversity, diatoms, populations

Settori di ricerca ERC: LS8, LS2

Settori scientifico disciplinari: BIO/07, BIO/11

Tesson S., Borra M., Kooistra W.H.C.F., Procaccini G. 2011 Microsatellite primers in the planktonic diatom *Pseudo-nitzschia multistriata* (Bacillariophyceae). *American Journal of Botany*, 98 (2): E33-E35.



Zapata, M., Rodríguez F., Fraga S., Barra L. and Ruggiero M.V. 2011. Chlorophyll c pigment patterns in 18 species (51 strains) of the genus *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae). *J. Phycol.* 47, 1274-1280

BIODIVERSITÀ MARINA - La struttura genetica di specie che giocano un ruolo chiave nell'ecosistema e/o rappresentano modelli di interesse biologico: *Posidonia oceanica*.

Parole chiave: Diversità genetica, fanerogame marine, popolazioni

Keywords: Genetic diversity, seagrasses, populations

Settori di ricerca ERC: LS8, LS2

Settori scientifico disciplinari: BIO/07, BIO/11

Procaccini G, Affinito O, Toscano F, Sordino P. 2011 A new animal model for merging ecology and evolution. In: P. Pontarotti (ed.), *Evolutionary Biology - Concepts: Biodiversity, Macroevolution and Genome Evolution*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp. 91-106, DOI: 10.1007/978-3-642-20763-1_6

BIODIVERSITÀ MARINA - La struttura genetica di specie che giocano un ruolo chiave nell'ecosistema e/o rappresentano modelli di interesse biologico: la tartaruga marina *Caretta caretta* nel Mediterraneo

Parole chiave: *Caretta caretta*, mtDNA, struttura demografica

Keywords: sea-turtle; mtDNA, populations

Settori di ricerca ERC: LS8, LS2

Settori scientifico disciplinari: BIO/05, BIO/07

BIODIVERSITÀ MARINA - La struttura genetica di specie che giocano un ruolo chiave nell'ecosistema e/o rappresentano modelli di interesse biologico: il tunicato *Ciona intestinalis*.

Parole chiave: Diversità genetica, fanerogame marine, popolazioni

Keywords: Genetic diversity, seagrasses, populations

Settori di ricerca ERC: LS8_1, LS8_6

Settori scientifico disciplinari: BIO/05, BIO/011

Procaccini G, Affinito O, Toscano F, Sordino P (2011). A new animal model for merging ecology and evolution. In: *Evolutionary Biology - Concepts, Biodiversity, Macroevolution and Genome Evolution*, Springer. Part 2: 91-106.

Linea 2: Gli organismi marini come sistemi modello per lo studio della biologia, evoluzione ed ecologia

| | |
|----------------------------------|--|
| Strutture coinvolte (Laboratori) | <i>Biologia Cellulare e dello Sviluppo; Fisiologia Animale ed Evoluzione; Ecologia ed Evoluzione del Plancton; Ecologia Funzionale e Evolutiva</i> |
| Numero di Progetti | 13 |
| Numero di Pubblicazioni (2011) | 26 |
| Altre Pubblicazioni ³ | 17 |

L'elevata diversità filogenetica rappresentata dagli organismi marini è uno dei motivi per i quali essi rappresentano sistemi-modello originali per la ricerca in tutti i campi della biologia. Di essi poco ancora si conosce circa i meccanismi biologici che sono alla base: *i.* delle interazioni tra questi organismi e il loro ambiente, *ii.* delle interazioni energetiche, trofiche e comportamentali che regolano i rapporti tra organismi, *iii.* dei processi adattativi che hanno permesso l'evolversi della vita nel mare e, da qui, sulla terra. Inoltre, considerata l'unicità dell'ambiente marino per le sue proprietà chimiche e fisiche, è plausibile ipotizzare che tali studi possono dare luce alla scoperta di meccanismi fisiologici cellulari e molecolari non comuni in specie non marine che potrebbero rivelarsi alla base dei possibili sviluppi terapeutici della medicina moderna. In aggiunta essi potrebbero contribuire significativamente alla delucidazione dei meccanismi molecolari di base che giocano un ruolo chiave nell'evoluzione e nell'organizzazione dei genomi.

Nel corso del 2011 la linea di ricerca è stata articolata in quattro attività principali: percezione dei segnali e loro trasduzione; risposta ai segnali; meccanismi cellulari e molecolari del ciclo cellulare e della riproduzione; ottimizzazione delle capacità di mantenimento e allevamento di organismi marini. Tali attività principali corrispondono a tredici progetti/obiettivi.

Qui di seguito sono elencati i principali risultati ottenuti nell'ambito di questa linea in termini di prodotti della ricerca organizzati nell'ambito dei diversi progetti identificati dai relativi descrittori scientifico-disciplinari.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Regolazione genica del differenziamento di organi fotorecettori di *Ciona intestinalis*

Parole chiave: fotorecettori, ocello, *Ciona*

Keywords: photoreceptors, ocelli, *Ciona*

³ Altre Pubblicazioni (e.g. pubblicazioni *in stampa* al dicembre del 2011; pubblicazioni apparse non su riviste *peer-review* a diffusione internazionale; pubblicazioni non strettamente inerenti la tematica descritta)



Settori di ricerca ERC: LS3_9, LS5_4

Settori scientifico disciplinari: BIO/11, BIO/18

D'Aniello E, Pezzotti MR, Locascio A, Branno M. (2011) Onecut is a direct neural-specific transcriptional activator of Rx in *Ciona intestinalis*. Dev Biol 355, 358-371.

Natale A, Sims C, Chiusano ML, Amoroso A, D'Aniello E, Fucci L, Krumlauf R, Branno M, Locascio A. (2011). Evolution of anterior Hox regulatory elements among chordates. BMC Evol. Biol. 11:330-345.

Squarzoni P, Parveen F, Zanetti L, Ristoratore F, Spagnuolo A. (2011). FGF/MAPK/Ets signaling renders pigment cell precursors competent to respond to Wnt signal by directly controlling Ci-Tcf transcription. Development 138: 1421-32.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Il sistema nervoso e la percezione della luce

Parole chiave: opsine, fotorecettori, riccio di mare

Keywords: opsin, photoreceptors, sea urchin

Settori di ricerca ERC: LS3_9, LS5_4

Settori scientifico disciplinari: BIO/11, BIO/18

Ullrich-Lüter, E.M., Dupont S., Arboleda, E., Hausen, H., and Arnone, M.I. (2011). Unique system of photoreceptors in sea urchin tube feet. Proc Natl Acad Sci USA 108: 8367-72.

De Gregoris TB, Rupp O, Klages S, Knaust F, Bekel T, Kube M, Burgess JG, Arnone MI., Goesmann A, Reinhardt R, Clare AS. (2011). Deep sequencing of naupliar-, cyprid- and adult-specific normalised Expressed Sequence Tag (EST) libraries of the acorn barnacle *Balanus amphitrite*. Biofouling. 27:367-74.

Royo JL, Maeso I, Irimia M, Gao F, Peter IS, Lopes C, D'Aniello S, Casares F, Davidson EH, Garcia-Fernández J and Gómez-Skarmeta JL (2011). Transphyletic conservation of developmental regulatory state in animal evolution. Proc Natl Acad Sci USA 108:14186-91.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Vie di trasduzione e ruolo biologico dell'ossido nitrico

Parole chiave: ossido nitrico, decadienale, stress

Keywords: nitric oxide, decadienal, stress

Settori di ricerca ERC: LS1_8, LS3_9

Settori scientifico disciplinari: BIO/11, BIO/10

Andreakis N, D'Aniello S, Albalat R, Patti FP, Garcia-Fernández J, Procaccini G, Sordino P, Palumbo A. (2011) Evolution of the Nitric Oxide Synthase family in metazoans. Mol Biol Evol 28:163-179.

Romano G, Costantini M, Buttino I, Ianora A, Palumbo A. (2011) Nitric Oxide Mediates the Stress Response Induced by Diatom Aldehydes in the Sea Urchin *Paracentrotus lividus*. PLoS One 6:e25980.



ORGANISMI MARINI MODELLO - Processi microevolutivi, profili di espressione e filogenesi molecolare nell'evoluzione del sistema nervoso dei Cordati

Parole chiave: differenziamento, evoluzione, pesce zebra

Keywords: differentiation, evolution, zebrafish

Settori di ricerca ERC: LS3_9, LS8_3

Settori scientifico disciplinari: BIO/05, BIO/18

Fortunato AE, Langellotto F, Sordino P (2011). Identification and expression of *soul/p22HBP* genes in zebrafish. *Gene Expression Patterns*, 11: 360-369.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Neurobiologia and biofisica di organismi marini modello

Parole chiave: Neurobiologia, *Ciona*, canali ionici;

Keywords: Neurobiology, *Ciona*, ion channels

Settori di ricerca ERC: LS1_6, LS4_2

Settori scientifico disciplinari: BIO/09

Brown ER, Piscopo S. (2011). Ion channels in key marine invertebrates; potential and applications in biotechnology. *Biotechnology Advances*, 29; 457-467.

ORGANISMI MARINI MODELLO - L'ascidia *Ciona intestinalis* come modello per lo studio dell'immunità mucosale intestinale

Parole chiave: intestino, immunità innata;

Keywords: intestine, Innate immunity

Settori di ricerca ERC: LS3_5, LS6_1

Settori scientifico disciplinari: BIO/10, BIO/09

Dishaw LJ, Giacomelli S, Melillo D, Zucchetti I, Haire RN, Natale L, Russo NA, De Santis R, Litman GW, Pinto MR. (2011) A role for variable region-containing chitin-binding proteins (VCBPs) in host gut-bacteria interactions. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 108:16747-52

ORGANISMI MARINI MODELLO - Biologia del comportamento in *Octopus vulgaris*

Parole chiave: comportamento, neuromodulazione, plasticità;

Keywords: behavior, modulation, plasticity

Settori di ricerca ERC: LS2_13, LS5_2

Settori scientifico disciplinari: BIO/05

Canali E, Ponte G, Belcari P, Rocha F, Fiorito G. (2011). Evaluating age in *Octopus vulgaris*: estimation, validation and seasonal differences. *Marine Ecology Progress Series*, 441: 141-149.

Margheri L, Ponte G, Mazzolai B, Laschi C and Fiorito G. (2011). Non-invasive study of *Octopus vulgaris* arm morphology using ultrasound. *Journal of Experimental Biology*, 214: 3727-3731.



Shomrat T, Graindorge N, Bellanger C, Fiorito G, Loewenstein Y, and Hochner B. (2011). Alternative Sites of Synaptic Plasticity in Two Homologous “Fan-out Fan-in” Learning and Memory Networks. *Current Biology*, 21: 1-10.

Tricarico E, Borrelli L, Gherardi F, Fiorito G. (2011). I Know My Neighbour: Individual Recognition in *Octopus vulgaris*. *Plos One*, 6(4): e18710.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Le forze evolutive che guidano l'evoluzione del genoma

Parole chiave: genoma, GC, metabolismo

Keywords: genome, GC, metabolism

Settori di ricerca ERC: LS2_1

Settori scientifico disciplinari: BIO/11

Chaurasia, A., E. Uliano, L. Bernà, C. Agnisola, G. D'Onofrio (2011). Does Habitat Affect the Genomic GC Content? A Lesson from Teleostean Fish: A Mini Review. *In: Fish Ecology*. Nova Science Publishers, Inc. Hauppauge NY (USA).

Bernà L., D'Onofrio G., Alvarez-Valin F. (2012). Peculiar patterns of amino acid substitution and conservation in the fast evolving tunicate *Oikopleura dioica*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 62:708-717. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2011.11.013>

ORGANISMI MARINI MODELLO - Sequenze non-codificanti e analisi di genomica funzionale in organismi modello

Parole chiave: RNA non codificanti, Regolazione dell'espressione genica, Evoluzione

Keywords: Non-coding RNA, Regulation of gene expression, Evolution

Settori di ricerca ERC: LS8_3; LS2_1

Settori scientifico disciplinari: BIO/11; BIO/18

Chaurasia, Gennarino VA, D'Angelo G, Dharmalingam G, Fernandez S, Russolillo G, Sanges R, Mutarelli M, Belcastro V, Ballabio A, Verde P, Sardiello M, Banfi S (2012). Identification of microRNA-regulated gene networks by expression analysis of target genes. *Genome RES*. ISSN: 1088-9051

Oliveira P, Sanges R, Huntsman D, Stupka E, Oliveira C (2012). Characterization of the intronic portion of cadherin superfamily members, common cancer orchestrators. *European J Human Genetics*, ISSN: 1018-4813

Lenzken SC, Romeo V, Zolezzi F, Cordero F, Lamorte G, Bonanno D, Biancolini D, Cozzolino M, Pesaresi MG, Maracchioni A, Sanges R, Achsel T, Carri MT, Calogero RA, Barabino SML (2011). Mutant SOD1 and mitochondrial damage alter expression and splicing of genes controlling neuritogenesis in models of neurodegeneration. *Human Mutation*, ISSN: 1059-7794

Silberschmidt D, Rodriguez-Mallon A, Mithboakar P, Cali G, Amendola E, Sanges R, Zannini M, Scarfò M, De Luca P, Nitsch L, Di Lauro R, De Felice M (2011). In vivo role of different domains and of phosphorylation in the transcription factor Nkx2-1. *BMC DEV BIOL*, ISSN: 1471-213X

Perna D, Fagà G, Verrecchia A, Gorski MM, Barozzi I, Narang V, Khng J, Lim KC, Sung WK, Sanges R, Stupka E, Oskarsson T, Trumpp A, Wei CL, Müller H, Amati B



(2011). Genome-wide mapping of Myc binding and gene regulation in serum-stimulated fibroblasts. *Oncogene*, ISSN: 0950-9232

ORGANISMI MARINI MODELLO - Effetto delle aldei algali sulla fisiologia dello stress ossidativo nella diatomea *Skeletonema marinoi*

Parole chiave:, Stress ossidativo, ossilipine, morte cellulare;

Keywords: Reactive Oxygen Species, Oxylipins, Cell death

Settori di ricerca ERC: LS8_8

Settori scientifico disciplinari: BIO/07

Ianora A, Bentley MG, Caldwell GS, Casotti R, Cembella AD, Engstrom-Ost J, Halsband C, Sonnenschein E, Legrand C, Llewellyn CA, Paldaviciene A, Pilkaityte R, Pohnert G, Razinkovas A, Romano G, Tillmann U, Vaiciute D. (2011) The relevance of marine chemical ecology to plankton and ecosystem function: an emerging field. *Mar. Drugs* 9, 1625-1648

ORGANISMI MARINI MODELLO - Le diatomee: modello per lo studio della percezione e risposta a stimoli ambientali

Parole chiave:, Diatomee, genetica molecolare, ritmi circadiani;

Keywords: Diatoms, molecular genetics, circadian rhythms

Settori di ricerca ERC: LS2_1, LS8

Settori scientifico disciplinari: BIO/07, BIO/18

Depauw F, Rogato A, Ribera d'Alcalà M, Falciatore A. (2011) Exploring the molecular basis of response to light in marine diatoms. *Journal of Experimental Botany*, Advance Access, doi:10.1093/jxb/ers005.

von Dassow P, Montresor M. (2011). Unveiling the mysteries of phytoplankton life cycles: patterns and opportunities behind complexity. *J. Plankton Res.* 33:3-12.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Effetto apoptogenico di diatomee bentoniche nella regolazione della fisiologia di crostacei decapodi

Parole chiave: Crostacei, invertebrati, *Posidonia*;

Keywords: crustaceans, invertebrates, *Posidonia*

Settori di ricerca ERC: LS8_8, LS8_2

Settori scientifico disciplinari: BIO/07

Nappo M., Strahil Berkov, Carlotta Massucco, Valentina Di Maria, Jaume Bastida, C. Codina, Conxita Avila, Patrizia Messina, Valerio Zupo, Simona Zupo (2011) Apoptotic activity of the marine diatom *Cocconeis scutellum* and eicosapentaenoic acid in BT20 cells. *Pharmaceutical Biology* 1-7.

Zupo V., Maibam C. (2011a) Ecological role of benthic diatoms as regulators of invertebrate physiology and behaviour. *In:* J.C. Compton (Ed) Chpt. 6 - Diatoms: Classification, Ecology and Life Cycle. Nova Publisher, New York: 149-168.



Zupo V., Patalano C., Messina P. (2011b) Environmental conditions influence the growth dynamics and the production of *Cocconeis scutellum* Ehrenberg (Bacillariophyta). *Journal of Phycology*, 47: 1433-1444.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Specie modello di macrofite bentoniche come elementi biologici di qualità dell'ambiente

Parole chiave: elementi biologici di qualità, macrofite bentoniche, WFD;

Keywords: biological quality elements, benthic macrophytes, WFD

Settori di ricerca ERC: LS8_8, LS8_5

Settori scientifico disciplinari: BIO/07, BIO/03

Lopez Y Royo C., Pergent G., Alcoverro T., Buia M.C., Casazza G., Martínez-Crego B., Pérez M., Silvestre F., Romero J. (2011). The seagrass *Posidonia oceanica* as indicator of coastal water quality: Experimental intercalibration of classification systems. *Ecological Indicators*, 11: 557-563.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Ovociti di stella di mare per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano il ciclo cellulare e la fecondazione

Parole chiave: calcio, ciclo cellulare, fecondazione;

Keywords: calcium, cell cycle, fertilization

Settori di ricerca ERC: LS1, LS3

Settori scientifico disciplinari: BIO/09, BIO/10

Santella L and Chun JT (2011). Actin, more than just a housekeeping protein at the scene of fertilization. *Sci. China Life Sci.* vol. 54:733-743.

ORGANISMI MARINI MODELLO - Meccanismi cellulari della fecondazione e della riproduzione degli invertebrati marini

Parole chiave: fecondazione, riproduzione, correnti ioniche;

Keywords: fertilization, reproduction, ion current

Settori di ricerca ERC: LS3_2; LS3_3

Settori scientifico disciplinari: BIO/09

Gallo A. Silvestre F. Cuomo A. Papoff F. Tosti E. (2011) Impact of metals on the reproductive mechanism of *Ciona intestinalis*. *Marine Ecology* 32, 222-231.

Silvestre F. Gallo A. Cuomo A. Covino T. Tosti E. (2011) Role of cyclic AMP in the maturation of *Ciona intestinalis* oocytes. *Zygote*, 19(4): 365-71.

Tosti E. Gallo A. Silvestre F. (2011) Ion currents involved in oocyte maturation, fertilization and early developmental stages of the ascidian *Ciona intestinalis*. *Mol Repr Dev.* 78, 854-60.

Linea 3: Funzionamento degli ecosistemi marini: dinamica interna e risposta alle forzanti esterne



| | |
|-------------------------------------|--|
| Strutture coinvolte (Laboratori) | <i>Biologia Cellulare e dello Sviluppo; Fisiologia Animale ed Evoluzione; Ecologia ed Evoluzione del Plancton; Ecologia Funzionale e Evolutiva</i> |
| Numero di Progetti | 5 |
| Numero di Pubblicazioni (2011) | 37 |
| Altre Pubblicazioni ⁴ | 18 |

Questo progetto si focalizza sui meccanismi attraverso i quali la mutua interazione tra componenti abiotiche e biotiche del sistema pelagico determina la struttura e la dinamica delle comunità planctoniche. Obiettivi principali sono l'individuazione e l'analisi di questi meccanismi alle varie scale temporali e spaziali. Tali obiettivi sono stati perseguiti utilizzando, e spesso integrando, molteplici approcci, diverse strategie di osservazione (nel tempo e nello spazio) in numerosi siti, spesso resi accessibili attraverso altri progetti o collaborazioni esterne. Uno degli elementi cardine dell'attività è la stazione LTER-MC nel Golfo di Napoli che, campionata con cadenza settimanale, fornisce informazioni chiave sul ciclo stagionale e le variazioni su scala pluriennale della struttura delle comunità e di alcuni parametri abiotici; inoltre, essa permette la realizzazione di esperimenti per testare ipotesi emerse dalle osservazioni di campo. Altra attività osservazionale viene condotta in campagne oceanografiche, per lo più nel Mar Mediterraneo o nell'Oceano Meridionale, sia in costa che in mare aperto, anche per la possibilità di accedere ai mezzi navali operanti in quelle aree. Quando possibile sono stati condotti esperimenti di perturbazione di ambienti naturali, effettuati in condizioni che permettessero di monitorare ed analizzare la risposta del sistema. Infine, è stata condotta una significativa attività di modellistica per ricostruire sia la dinamica fisica dell'oceano come elemento forzante, che i flussi biogeochimici ed il ruolo e le risposte del plancton in tali processi. Una parte significativa dell'attività del 2011 è stata dedicata all'analisi di dati generati negli anni precedenti.

Vale la pena di ricordare la partecipazione della Stazione Zoologica alla spedizione trans-oceanica TARA, che ha generato un set di dati assolutamente unico che integra sia le informazioni abiotiche che l'insieme delle risposte biologiche della comunità così come ricavabili da dati di metagenomica e metatranscrittomica. Studi sul legame tra le variazioni climatiche ed il biota marino sono stati condotti sul mesozooplancton, sia comparando gli andamenti di serie temporali di abbondanza di comunità e popolazioni in diversi siti, che analizzando in profondità i dati a due siti Mediterranei.

Nell'ambito di questa linea sono stati anche condotte ricerche: i. sull'interazione tra livelli trofici che regolano l'andamento della biomassa algale e dei loro consumatori nel ciclo annuale; ii. sulla variabilità strutturale e funzionale e adattamenti di sistemi vegetati a diverse scale (spaziali e temporali); iii. sulla capacità di risposta adattativa di

⁴ Altre Pubblicazioni (e.g. pubblicazioni *in stampa* al dicembre del 2011; pubblicazioni apparse non su riviste peer-review a diffusione internazionale; pubblicazioni non strettamente inerenti la tematica descritta)



organismi all'acidificazione; iv. sulla modellistica numerica integrata da osservazioni remote o in situ.

FUNZIONAMENTO DEGLI ECOSISTEMI MARINI - Analisi delle forzanti che determinano struttura e dinamica spaziale delle comunità planctoniche a varie scale temporali, dal breve termine, a scale stagionali ed interannuali

Parole chiave: Plancton, Mar Mediterraneo, Oceano Meridionale;

Keywords: Plankton, Mediterranean Sea, Southern Ocean

Settori di ricerca ERC: LS8_1, LS8_8

Settori scientifico disciplinari: BIO/07

Berline, L., Siokou-Frangou, I., Marasović, I., Vidjak, O., Fernández de Puellas, M.L., Mazzocchi, M.G., Assimakopoulou, G., Zervoudaki, S., Fonda Umani, S., Conversi, A., Garcia-Comas, C., Ibanez, F., Gasparini, S., Stemmann, L., Gorsky, G., 2011. Intercomparison of six Mediterranean zooplankton time series. *Progress in Oceanography* doi: 10.1016/j.pocean.2011.11.011.

Durrieu de Madron X., C. Guieu, R. Sempéré, P. Conan, D. Cossa, F. D'Ortenzio, C. Estournel, F. Gazeau, C. Rabouille, L. Stemmann, S. Bonnet, F. Diaz, P. Koubbi, O. Radakovitch, M. Babin, M. Baklouti, C. Bancon-Montigny, S. Belviso, N. Bensoussan, B. Bonsang, I. Bouloubassi, C. Brunet, J-F. Cadiou, F. Carlotti, M. Chami, S. Charmasson, B. Charrière, J. Dachs, D. Doxaran, J.-C. Dutay, F. Elbaz-Poulichet, M. Eléaume, F. Eyrolles, C. Fernandez, S. Fowler, P. Francour, J.C. Gaertner, R. Galzin, S. Gasparini, J.-F. Ghiglione, J.-L. Gonzalez, C. Goyet, L. Guidi, K. Guizien, L.-E. Heimbürger, S.H.M. Jacquet, W.H. Jeffrey, F.P. Le Hir, K. Leblanc, D. Lefèvre, R. Lemé, M.-D. Loye-Pilot, M. Mallet, L. Méjanelle, F. Melin, C. Mellon, B. Mérigot, P.-L. Merle, C. Migon, W.L. Miller, L. Mortier, B. Mostajir, L. Mousseau, T. Moutin, J. Para, T. Perez, A. Petrenko, J.-C. Poggiale, L. Prieur, M. Pujo-Pay, Pulido-Villena, P. Raimbault, A.P. Rees, C. Ridame, J.-F. Rontani, D. Ruiz Pino, M.A. Sicre, V. Taillandier, C. Tamburini, T. Tanaka, I. Taupier-Letage, M. Tedetti, P. Testor, H. Thébault, B. Thouvenin, F. Touratier, J. Tronczynski, C. Ulses, F. Van Wambeke, V. Vantrepotte, S. Vaz, R. Verney (The MerMex group), 2011. Marine ecosystems' responses to climatic and anthropogenic forcings in the Mediterranean. *Progress in Oceanography*, doi: 10.1016/j.pocean.2011.02.003.

Fanelli E., Papiol V., Cartes J.E., Rumolo P., Brunet, C. and Sprovieri M., 2011. Food web structure of the epibenthic and infaunal invertebrates on the Catalan slope (NW Mediterranean): evidence from $d^{13}C$ and $d^{15}N$ analysis. *Deep Sea Research I*, 58: 98-109.

García-Comas C., Stemmann L., Ibanez F., Berlin L., Mazzocchi M.G., Gasparini S., Picheral M., Gorsky G., 2011. Zooplankton long-term changes in the NW Mediterranean Sea: Decadal periodicity forced by winter hydrographic conditions related to large-scale atmospheric changes? *Journal of Marine Systems* 87, 216-226.



- Hojerová E., Mašín M., Brunet C., Ferrera I., Gasol J.M. and Koblížek M., 2011. Distribution and growth of aerobic anoxygenic phototrophs in the Mediterranean Sea. *Environmental Microbiology*. 13, 2717-2725.
- Iudicone D., Rodgers K. B., Stendardo I., Aumont O., Madec G., Bopp L., Mangoni O. & Ribera d'Alcalà M., 2011. Watermasses as a unifying framework for understanding the Southern Ocean Carbon Cycle, *Biogeosciences* 8, 1031-1052.
- Karsenti Eric, Silvia G. Acinas, Peer Bork, Chris Bowler, Colomban De Vargas, Jeroen Raes, Matthew Sullivan, Detlev Arendt, Francesca Benzoni, Jean-Michel Claverie, Mick Follows, Gaby Gorsky, Pascal Hingamp, Daniele Iudicone, Olivier Jaillon, Stefanie Kandels-Lewis, Uros Krzic, Fabrice Not, Hiroyuki Ogata, Stéphane Pesant, Emmanuel Georges Reynaud, Christian Sardet, Michael E. Sieracki, Sabrina Speich, Didier Velayoudon, Jean Weissenbach, Patrick Wincker, the Tara Oceans Consortium, 2011. A holistic approach to marine eco-systems biology. *PLoS Biol* 9(10): e1001177.22 doi:10.1371/journal.pbio.1001177.
- Mangoni O., Margiotta F., Saggiomo M., Santarpia I., Budillon G. & Saggiomo V., 2011. Trophic characterization of the pelagic ecosystem in Vlorë Bay (Albania). *Journal of Coastal Research* 58: 67-79.
- Mazzocchi M.G., Dubroca L., Garcia-Comas C., Di Capua I., Ribera d'Alcalà M., 2011a. Stability and resilience in coastal copepod assemblages: The case of the Mediterranean long-term ecological research at stn MC (LTER-MC). *Progress in Oceanography*, doi: 10.1016/j.pocean.2011.003.
- Mazzocchi M.G., Licandro P., Dubroca L., Di Capua I., Saggiomo V., 2011b. Zooplankton associations in a Mediterranean long-term time-series. *Journal of Plankton Research*, 33(8):1163-1181.
- Ribera d'Alcala' M., Sprovieri M., 2011. Current views and open problems on Sapropel events in E. Brugnoli, G. Cavarretta, S., F. Trincardi, M. Ravaioli, R. Santoleri (editori) *Marine Research at CNR* : 1517-1528.
- Rodgers, K. B., Mikaloff-Fletcher, S. E., Bianchi, D., Beaulieu, C., Galbraith, E. D., Gnanadesikan, A., Hogg, A. G., Iudicone, D., Lintner, B. R., Naegler, T., Reimer, P. J., Sarmiento, J. L., and Slater, R. D., 2011. Interhemispheric gradient of atmospheric radiocarbon reveals natural variability of Southern Ocean winds, *Clim. Past*, 7, 1123-1138, doi:10.5194/cp-7-1123-2011.
- Saggiomo, V., I. Santarpia, M. Saggiomo, F. Margiotta and O. Mangoni, 2011. Primary production processes and photosynthetic performance of a unique periantarctic ecosystem: the Strait of Magellan. *Polar Biology* 34: 1255-1267.
- Sprovieri M., Oliveri E., Di Leonardo R., Romano E., Ausili A., Gabellini M., Barra M., Tranchida G., Bellanca A., Neri R., Budillon F., Saggiomo R., Mazzola S. and Saggiomo V., 2011. The key role played by the Augusta basin (Southern Italy) in the mercury contamination of the Mediterranean Sea. *J. Environ. Monit.*, 2011, 13, 1753-1760.
- Tett, P., Ribera d'Alcalà, M., Estrada, M., 2011a. Modelling Coastal Systems in P. Tett, A. Mette, A. Sandberg, Eds., *Sustaining Coastal Zone Systems*, Dunedin, Edinburgh, Scotland, 79-102.



- Tett, P., Mette, A., Sandbergh, A., Estrada, M., Ribera d'Alcalà, M., Hopkins, T.S., Bailly, D., 2011b. Conclusions in P. Tett, A. Mette, A. Sandberg, Eds., *Sustaining Coastal Zone Systems*, Dunedin, Edinburgh, Scotland, 137-150.
- Zingone, A., D. Sarno, R. Siano and D. Marino, 2011. The importance and distinctiveness of small-sized phytoplankton in the Magellan Straits. *Polar Biol.*, 34: 1269-1284.

FUNZIONAMENTO DEGLI ECOSISTEMI MARINI - Interazioni tra diversi livelli trofici (dai batteri allo zooplancton) che regolano l'andamento della biomassa algale e dei loro consumatori nel ciclo annuale

Parole chiave: Plancton, Ecologia chimica, Riproduzione;

Keywords: Plankton, Chemical Ecology, Reproduction

Settori di ricerca ERC: LS8_2, LS8_8

Settori scientifico disciplinari: BIO/07, BIO/11

- Balestra C., Alonso-Saez L., Gasol J. M., Casotti R. (2011) Group-specific effects on coastal bacterioplankton of polyunsaturated aldehydes produced by diatoms. *Aquatic Microbial Ecology* 63: 123-131
- Barreiro A, Carotenuto Y, Lamari N, Esposito F, d'Ippolito G, Fontana A, Romano G, Ianora A, Miralto A, Guisande C. 2011. Diatom induction of reproductive failure in copepods: the effect of PUAs versus other toxic non volatile oxylipins *J Exp Mar Biol* 401: 13-19.
- Buttino I, Hwang S-H, Sun C-K, Hsieh C-T, Liu TM, Pellegrini D, Ianora A, Sartori D, Romano G, Cheng S-H, Miralto A. 2011. Apoptosis to predict copepod mortality: state of the art and future perspectives *Hydrobiologia* 666:257-264
- Carotenuto Y, Ianora A, Miralto A. 2011. Maternal and neonate diatom diets impair development and sex differentiation in the copepod *Temora stylifera* *J Exp Mar Biol Ecol* 396: 99-107
- Gerecht A, Romano G, Ianora A, d'Ippolito G, Fontana A. 2011. Plasticity of oxylipin metabolism among clones of the marine diatom *Skeletonema marinoi*. *J. Phycology* 47: 1050-1056
- Ianora A, Bentley MG, Caldwell G, Casotti R, Cembella A, Engstrom-Ost J, Halsband-Lenk C, Kaepfel E, Legrande C, Llyewnn C, Pohnert G, Romana G, Miltenyte A, Pilkaityte R, Razinkovas A, Tilman U, Vaiciute R. 2011. The relevance of marine chemical ecology to plankton and ecosystem function: an emerging field. *Marine Drugs* 9: 1625-1648
- Ianora A, Romano G, Carotenuto Y, Esposito F, Roncalli V, Buttino I, Miralto A. 2011. Impact of the diatom oxylipin 155-HEPE on the reproductive success of the copepod *Temora stylifera* *Hydrobiologia* 666:265-275
- Lauritano C, Borra M, Carotenuto Y, Biffali E, Miralto A, Procaccini G, Ianora A. 2011. First molecular evidence of diatom effects in the copepod *Calanus helgolandicus* *J Exp Mar Biol Ecol* 404: 79-86
- Lauritano C, Borra M, Carotenuto Y, Biffali E, Miralto A, Procaccini G, Ianora A. 2011. Molecular Evidence of the Toxic Effects of Diatom Diets on Gene Expression Patterns in Copepods *PLoS ONE* 6(10) e26850



- Romano G, Costantini M, Buttino I, Ianora A, Palumbo A. 2011. Diatom derived polyunsaturated aldehydes trigger a Nitric Oxide protective response against teratogenesis in the sea urchin *Paracentrotus lividus* PLoS ONE 6: e25980.
- Van Donk E, Ianora A, Vos M. 2011. M Induced defenses in marine and freshwater phytoplankton: a review Hydrobiologia 668:3-19
- Vidoudez C., Casotti R., Bastianini M., Pohnert G. (2011) Quantification of dissolved and particulate polyunsaturated aldehydes in the Adriatic Sea. Marine Drug 9: 500-513

FUNZIONAMENTO DEGLI ECOSISTEMI MARINI - Variabilità strutturale e funzionale e adattamenti di sistemi vegetati a diverse scale spaziali e temporali

Parole chiave: Sistemi vegetati, risposte adattative, Interazioni piante-animali;

Keywords: Plant systems, Adaptive responses, Plant-animal interactions

Settori di ricerca ERC: LS8_2, LS8_8

Settori scientifico disciplinari: BIO/07, BIO/11

Elenco delle pubblicazioni e ogni altro prodotto ottenuto nell'ambito del progetto:

- Lorenti M., Gambi M.C., Guglielmo R., Patti F.P., Scipione M.B., Zupo V., Buia M.C. (2011). Soft-bottom macrofaunal assemblages in the Gulf of Salerno, Tyrrhenian Sea, Italy, an area affected by the invasion of the seaweed *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*. Marine Ecology, 32: 320-334. ISSN: 0173-9565, DOI: 10.1111/j.1439-0485.2011.00472.x
- Occhipinti-Ambrogi A., Marchini A., Cantone G., Castelli A., Chimenz C., Cormaci M., Frogia C., Furnari G., Gambi M.C., Giaccone G., Giangrande A., Gravili C., Mastrototaro F., Mazziotti C., Orsi-Relini L., Piraino S. (2011). Alien species along the Italian coasts: an overview. Biological Invasions, 13: 215-237. DOI 10.1007/s10530-010-9803-y
- Andreakis N., D'Aniello S., Albalat R., Patti F.P., Garcia-Fernandez J., Procaccini G., Sordino P., Palumbo A. 2011 Evolution of the Nitric Oxide Synthase family in metazoans. Molecular Biology and Evolution, 28 (1): 163-179
- Wissler L., Codoñer F.M., Reusch T.B.H., Olsen J.L., Procaccini G., Bornberg-Bauer E. 2011 Back to the Sea twice: identifying candidate plant genes for molecular evolution to marine life BMC Evolutionary Biology, 11: 8

FUNZIONAMENTO DEGLI ECOSISTEMI MARINI - Risposte adattative di componenti chiave di sistemi bentonici all'aumento del pH

Parole chiave: cambiamenti funzionali, acidificazione, adattamento;

Keywords: functional changes, ocean acidification, adaptation

Settori di ricerca ERC: LS8_8, LS8_3

Settori scientifico disciplinari: BIO/07

Elenco delle pubblicazioni e ogni altro prodotto ottenuto nell'ambito del progetto:

- Rodolfo-Metalpa R., Houlbreque F., Tambutte E., Boisson F., Baggini C., Patti F.P., Jeffree R., Fine M., Foggo A., Gattuso J.P., Hall-Spencer J.M. (2011). Coral and mollusc resistance to ocean acidification adversely affected by warming RID E-6631-2010. Nature Climate Change, 1: 308-312, ISSN: 1758-678X, DOI: 10.1038/NCLIMATE1200