

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE B
SUPPLEMENTO VOL. LXXXVI - ANNO 1979

ATTI XI CONGRESSO
DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI BIOLOGIA MARINA

ORBETELLO 23 - 26 MAGGIO 1979

ARTI GRAFICHE PACINI MARIOTTI - PISA - 1980

La Biologia Marina
e la gestione della Fascia Costiera

INDICE

Gestione delle risorse di pesca nella fascia costiera

Giovanni BOMBACE - La gestione razionale delle risorse nella fascia costiera (<i>Introduzione al tema</i>)	pag. 3
Dino LEVI, M. Gabriella ANDREOLI - Nota metodologica introduttiva sulle indagini esplorative mediante attrezzature a strascico	» 6
Carlo FROGLIA, Giuliano OREL - Considerazioni sulla pesca a strascico nella fascia costiera delle tre miglia in Adriatico	» 17
Arturo BOLOGNARI - Creazione di zone di riposo biologico nei compartimenti marittimi italiani	» 26
Guglielmo CAVALLARO, Fortunato MUNAÒ, Franco ANDALORO, Francesca SOLDANO - La situazione della piccola pesca litorale nello stretto di Messina nel dodicennio 1967-78	» 30
Giovanni MARANO, Raffaele VACCARELLA, Nicola CASAVOLA, Giovanni BELLO - Pesca e banchi naturali di Lamellibranchi in Terra di Bari	» 34

Acque salmastre: biologia e acquacoltura

Giuseppe COLOMBO, Irene FERRARI, Victor U. CECCHERELLI, Gianni CAVALLINI, Remigio ROSSI - Fattori idrologici e struttura dei popolamenti planctonici e bentonici della Sacca degli Scardovari	» 41
Giulio RELINI, Eva PISANO - Popolamenti di substrato duro nelle lagune di Orbetello	» 48
Giulio RELINI, Giorgio MATRICARDI - I Cirripedi Toracici delle lagune di Orbetello	» 55
Eva PISANO - Osservazioni sistematico-ecologiche su alcuni Briozoi della laguna di Orbetello	» 58
Giovanni DIVIACCO - Remarks on Crustaceans Amphipods of the Orbetello laggons (Grosseto)	» 62
Giorgio MATRICARDI - Echinodermi della laguna di Orbetello	» 65
Daniele BEDULLI, Elisabetta PERETTI - Recent development of the macrobenthos in a brackish lagoon of the Po river delta	» 69
Attilio SOLAZZI - Il fitoplancton: interazioni tra acque costiere e acque salmastre	» 73
Francesco CINELLI - Possibilità di reale sfruttamento dei vegetali marini delle coste italiane	» 77
Gianni CAVALLINI, Francesco PAESANTI - Nota sul ciclo annuale delle caratteristiche idrologiche e della concentrazione in Clorofilla-A fitoplanctonica della Sacca degli Scardovari (Delta del Po)	» 80
Claudio TOLOMIO, Mara MARZOCCHI, Attilio SOLAZZI, Fabio CAVOLO, Clara SALAFIA - Popolamenti fitoplanctonici in una stazione antistante il delta del Po	» 83
Claudio TOLOMIO, Fabio CAVOLO, Paolo FAVERO, Mara MARZOCCHI, Attilio SOLAZZI - Delta del Po. II. Ricerche fitoplanctoniche e idrologiche nella Sacca del Canarin (nov. 1977 - ott. 1978)	» 84
Maria Grazia MAZZOCCHI, Irene FERRARI - Variazioni a lungo e a breve termine dello zooplancton nella Sacca del Canarin (Delta del Po)	» 85

Serena FONDA UMANI, Mario SPECCHI - Dati quantitativi sullo zooplankton raccolto presso le due bocche principali della laguna di Grado (Alto Adriatico)	» 89
Costanzo M. DE ANGELIS - Situazione e prospettive dell'acquacoltura lungo le coste della Toscana	» 94
Mario GIANNINI, Roberto VITALI, Gilberto GANDOLFI - Studio quantitativo sul popolamento ittico di un ambiente salmastro del delta del fiume Po (Sacca del Canarin)	» 100
Anna R. CHIEREGATO, Ireneo FERRARI, Remigio ROSSI - Il regime alimentare degli stadi giovanili di orata, branzino, botolo e lotregano nella Sacca di Scardovari	» 104
Claudio COSTA, Roberto MINERVINI - Le specie ittiche del lago di Sabaudia di prevalente interesse economico. Nota I. Una metodica per l'allevamento intensivo di <i>Dicentrarchus labrax</i> (L.) e <i>Diplodus sargus</i> (L.)	» 108
Lia PAGGI, Paola ORECCHIA, Gabriella CANCRINI, Nicola CATALINI, Roberto MINERVINI - Le specie ittiche del lago di Sabaudia di prevalente interesse economico. Nota II. Osservazioni parassitologiche	» 112
Febbo LUMARE - Studio comparativo di metodologie di riproduzione indotta in <i>Penaeus kerathurus</i> Forskäl 1775 (Decapoda, Natantia)	» 114
Giovanni PALMEGIANO, Marco G. SAROGLIA - Utilizzazione di scarichi termici in crostaceicoltura. Rapporto tra tasso di accrescimento e « carrying capacity »	» 123
Paolo BREBER, Giovanni B. PALMEGIANO - Uova di <i>Sepia officinalis</i> seminate nella laguna di Lesina a scopo di pesca: prime esperienze	» 127
Victor U. CECCHERELLI, Aurora PRATI, Vittorio GAIANI - Note sull'accrescimento e la produzione di <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamk in un banco naturale della Sacca di Scardovari	» 134
Corrado PICCINETTI, Gabriella PICCINETTI MANFRIN - La pialassa ravenate: ambiente vallivo da risanare	» 138

Inquinamento costiero: fonti, natura ed effetti

Joseph BERGERARD - Consequences ecologiques de la pollution pétrolière due au naufrage de l'« Amoco Cadiz » sur les côtes de Bretagne	» 143
Dan MANOLELI - Des modifications survenues ces 30 dernières années dans la composition de la faune benthique du littoral roumain (Mer Noire)	» 152
Anna M. BONVICINI PAGLIAI, Roberto CREMA, Edmondo IOANNILLI, Mauro BERTONATI, Romeo CIRONI, Roberto VITALI - Caratteristiche strutturali del macrobenthos della fascia infralitorale antistante la centrale di Torre Valdaliga (Civitavecchia)	» 160
Edmondo IOANNILLI, Roberto CREMA, Anna M. BONVICINI PAGLIAI, Mauro BERTONATI, Romeo CIRONI, Roberto VITALI - Qualità dell'acqua e comunità fitoplanctoniche in rapporto allo scarico termico della centrale termoelettrica di Torre Valdaliga (Civitavecchia)	» 168
Roberto CREMA, Edmondo IOANNILLI, Anna M. BONVICINI PAGLIAI, Mauro BERTONATI, Romeo CIRONI, Roberto VITALI - Chimica fisica delle acque e produttività primaria nel tratto di mare antistante la centrale termoelettrica di Piombino	» 182
Mario INNAMORATI, Adriana BOCHICCHIO, Roberto GABBRIELLI, Carlo LENZI GRILLINI - Effetti dell'incremento termico artificiale nel mare di Torre del Sale (Golfo di Follonica). Primi risultati	» 190

Romano FERRARA, Alfredo SERITTI, Stefano DE RANIERI, Antonio PETRO- SINO, Giovanni DEL CARRATORE, Maurizio TORTI - Distribuzione dei metalli pesanti nelle acque costiere della Toscana Settentrionale .	» 199
Enzo ORLANDO, Marina MAURI - Esperienze in laboratorio sull'accumulo di manganese in <i>Donax trunculus</i> L. (Bivalvia)	» 204
Marina MAURI - Incorporazione del manganese e del ferro nella conchi- glia di <i>Donax trunculus</i> L. (Bivalvia)	» 211
Cristina NASCI, Valentino U. FOSSATO - Studio sulla fisiologia dei miti- li e sulla loro capacità di accumulare idrocarburi e idrocarburi clo- rati	» 216
Giancarlo FAVA, Eugenio CROTTI - Effetto paradossale di un detersivo a base di LAS in <i>Tisbe holothuriae</i> Humes (Copepoda Harpacticoida) .	» 219
Angelo STRUSI, Pietro PANETTA, Raffaele SERIO - Correlazione tra le ca- riche batteriche ed i nutrienti nei mari di Taranto	» 223

Conoscenza e promozione dell'ambiente costiero

Robert B. CLARK - Monitoring change in the marine environment . . .	» 229
Michele SARA' - Il ruolo dei Poriferi nell'ecosistema marino litorale . .	» 248
Patrizia CASALI, Gabriella MANFRIN, Anna Rosa SCARANI, Nadia TEGAC- CIA - Dati preliminari sull'ecologia di una zona costiera dell'Adriatico .	» 254
Silvano RIGGIO, Giovanni DI PISA - Indagini preliminari sui patterns di insediamento dei popolamenti bentonici nel porto di Palermo . . .	» 258
Anna M. COGNETTI VARRIALE - Su due Policheti Owenidi di sabbie infra- litorali del golfo di Follonica	» 263
Riccardo CATTANEO, Sebastiano GERACI - Il popolamento a Briozoi (Chei- lostomata) della prateria a <i>Posidonia</i> di Procchio (Isola d'Elba) . .	» 268
Mario INNAMORATI, Marta DE POL SIGNORINI - Spettri della radiazione visibile sottomarina nel Mar Ligure	» 269
Carlo LENZI GRILLINI, Ferdinando BUDINI GATTAI - Comunità fitoplanc- toniche del porto di Livorno e delle acque costiere antistanti . . .	» 273
Armando BATTIATO, Mario CORMACI, Giovanni FURNARI, Blasco SCAM- MACCA - Osservazioni preliminari sulla zonazione dei popolamenti fitobentonici di substrato duro della penisola della Maddalena (Si- racusa)	» 278
Raffaele OLIVOTTI - Rimozione di alcuni metalli pesanti dalle acque re- sidue urbane mediante consueti trattamenti di depurazione	» 279
Giuseppe COGNETTI - Prospettive per una migliore tutela delle acque do- po l'approvazione della legge del 24 dicembre 1979 n° 650	» 291
Luigi BOITANI, G. Domenico ARDIZZONE - Interventi locali e ap- proccio integrato in una strategia di conservazione del Mediterraneo .	» 294

Insedimenti su substrati duri artificiali

Alvise BARBARO, Mario CHIEPPA, Antonia FRANCESCON, Giulio RELINI, Angelo TURSI - Le repliche nello studio del fouling	» 301
Carla MORRI - Remarques sur les Hydraires vivants dans les salissures biologiques de quelques centrales thermo-électriques côtières ita- liennes	» 305
Giulio RELINI, Carlo N. BIANCHI - Prime osservazioni sul fouling della centrale termoelettrica di Torvaldaliga (Civitavecchia)	» 308
Giovanni DIVIACCO - Amphipods of fouling in the conduits of the electric power station of Torvaldaliga (Civitavecchia)	» 312

- Carlo N. BIANCHI - Note préliminaire sur les Polychètes Serpuloidea (Annélides) de substrats artificiels immergés dans le Golfe de Gênes » 316
- Eva PISANO - Osservazioni preliminari sui Briozoi di substrati artificiali immersi nel piano infralitorale del promontorio di Portofino (Mar Ligure) » 320

Attività subacquee e loro ruolo nella ricerca biologica in mare

- Eugenio FRESI - Attività subacquee e loro ruolo nella ricerca biologica marina » 325
- Francesco CINELLI, Eugenio FRESI - Contributo alla valutazione dell'effettiva incidenza della pesca subacquea sul patrimonio biologico delle acque costiere italiane » 330
- Paolo COLANTONI - Problemi legali e amministrativi dell'immersione scientifica » 339

Varia

- Lodovico GALLENi, Ursula SALGHETTI, Paolo TONGIORGI - Ricerche sui predatori dei mitili. La progressione della predazione nel policlade *Stylochus mediterraneus* » 349
- Patrizia NARDI, Marco NIGRO, Paolo TONGIORGI - Ricerche sui predatori dei mitili. Il gasteropode perforatore *Ocenebrina edwardsii* » 353
- Paolo M. BISOL, Vittorio VAROTTO, Bruno BATTAGLIA - Variabilità genetica di tre popolazioni del copepode arpacticolide *Tisbe bulbisetosa* » 357
- Massimiliano CERVELLI, Giancarlo FAVA - Variabilità genetica in *Tisbe bulbisetosa* (Copepoda, Harpacticoida) di tre lagune adriatiche » 360
- Milena MARINI, Ivan BENEDETTI - Considerazioni sulla variabilità di alcuni sistemi di neuroni in Teleostei appartenenti alla stessa famiglia » 363
- Anna M. BOLOGNANI FANTIN, ENZO OTTAVIANI, Lorenzo BOLOGNANI, Antonella FRANCHINI, Massimo MASSERINI - Studio istofunzionale dell'apparato digerente di *Murex brandaris* e *Murex trunculus* » 366
- Gilberto GANDOLFI, Remigio ROSSI, Paolo TONGIORGI, Paolo VILLANI - Osservazioni sulla montata delle ceche (*Anguilla anguilla* L.) alla foce dell'Arno (ottobre 1978 - maggio 1979) » 370
- Maurizio WURTZ - I cefalopodi raccolti nel Mar Ligure durante la campagna di pesca batiale 1977-78 » 374
- Stefano DE RANIERI - La maturità sessuale nelle femmine di *Mullus barbatus* L. nell'Alto Tirreno » 378
- Giorgio FANCIULLI, Lidia RELINI ORSI - Biologia di *Phycis blennioides* Brunn. 2. Rapporto sessi e osservazioni sulla maturità sessuale » 383
- Marino VACCHI, Lidia RELINI ORSI - Alimentazione di *Chimaera monstrosa* L. sui fondi batiali liguri » 388
- Silvano FOCARDI, Lucia FALCIAI, Cristina GAMBÌ, Valeriano SPADINI - Alimentazione di *Mullus barbatus* nel Mar Tirreno » 392
- Laura ROTTINI SANDRINI - Valutazione statistica della variabilità intraspecifica in tre popolazioni mediterranee di *Muggiaea kochi* Will (Siphonophora, Calyophorae) » 396
- Salvatore CACCAMESE, Roberto AZZOLINA, Mario CORMACI, Giovanni FURNARI - Attività antimicrobica in alcune alghe della costa orientale della Sicilia » 397
- Stellario CREAZZO - Nota sulla distribuzione delle correnti di gradiente nel basso Tirreno » 398

VARIA

P.M. BISOL, V. VAROTTO, B. BATTAGLIA

VARIABILITA' GENETICA DI TRE POPOLAZIONI
DEL COPEPODE ARPACTICOIDE *TISBE BULBISETOSA*

Riassunto — Mediante analisi elettroforetica per 13 sistemi gene-enzima, si è definita la struttura genetica di tre popolazioni di *Tisbe bulbisetosa*, provenienti da ambienti ecologicamente differenziati. Il grado di variabilità genetica riscontrato è correlato al grado di stabilità ambientale; in particolare l'eterozigosi media attesa è più alta nella popolazione marina e più bassa nella popolazione lagunare. La diversa struttura genetica delle tre popolazioni è inoltre indicata dai diversi valori della velocità di sviluppo. Questi risultati danno maggiore validità all'ipotesi che gli ambienti fluttuanti tendano a ridurre il grado di polimorfismo di una popolazione.

Abstract — *Genic variability in three populations of the Harpacticoid Copepod Tisbe bulbisetosa Volkman-Rocco.* Genetic variation at 18 loci which code for enzymes has been assessed by means of acrylamide gel electrophoresis in three populations of *Tisbe bulbisetosa*, collected under different ecological conditions. The results show that genetic variability is correlated with the degree of environmental stability: the average proportion of expected heterozygotes is higher in the marine population than in the brackishwater population. Different values of minimum generation time suggest that the genetic structures of populations are different. It strengthens the hypothesis that more unstable environments reduce the degree of genetic polymorphism of populations.

Key words — Allozymes, polymorphism, environmental stability.

E' sempre più evidente (BATTAGLIA *et al.*, 1978; NEVO, 1978), che il grado di variabilità genetica è la risultante delle interazioni di più fattori quali genotipo, ambiente, caratteristiche biologiche ed ecologiche di una specie.

Una via per definire il ruolo dell'ambiente potrebbe essere offerta dallo studio di più popolazioni di una stessa specie provenienti da ambienti ecologicamente differenti. In questo modo verrebbero rese costanti tutte le variabili dipendenti dalla biologia della specie per cui le eventuali differenze riscontrate dovrebbero, in prima approssimazione, essere imputate alla azione dell'ambiente.

I copepodi arpacticoidi del genere *Tisbe* rappresentano un ottimo materiale per questo tipo di studi in quanto molte delle sue specie vivono in più habitat, differenziati sia per la stabilità dei parametri fisico-chimici sia per il grado di eterogeneità biotica.

In questa nota si riportano i dati relativi a tre popolazioni di *Tisbe bulbisetosa* Volkmann-Rocco, delle coste meridionali francesi: una popolazione è di ambiente tipicamente marino (Banyuls s.m.), una di ambiente marino-lagunare (canale di Port-la-Nouvelle, che collega con il mare la laguna di Beges-Sigean), la terza lagunare in senso stretto (laguna di Leucate). La stabilità delle caratteristiche ecologiche delle tre aree, descritte da PANOUSE *et al.* (1975), e da CAHET *et al.* (1974), è più alta a Banyuls, intermedia a Port-la Nouvelle, minima a Leucate. La struttura genetica delle tre popolazioni è stata definita mediante analisi elettroforetica su piastra verticale di gel di acrilamide per 13 sistemi gene-enzima. L'intervallo minimo di generazione è stato misurato sulle discendenze di 32 femmine ovigere per ogni popolazione alla temperatura di 18°C.

I risultati sono riportati in Tabella 1. I parametri della variabilità genetica, con la sola eccezione di quello che esprime la percentuale di loci polimorfi con il criterio meno restrittivo di polimorfismo (l'allele più

Parametri	Popolazione		
	Banyuls	Port-La-Nouvelle	Leucate
Enzimi saggiati	13	13	13
Loci "	18	18	18
Loci polimorfi (1%)*	33,33	33,33	33,33
Loci polimorfi (5%)*	33,33	33,33	27,78
Alleli per locus	1,89 ± 0,29	1,83 ± 0,29	1,72 ± 0,23
Eterozigosi media attesa	0,20 ± 0,07	0,17 ± 0,06	0,15 ± 0,06
Intervallo minimo di generazione	12,03 ± 0,19	13,47 ± 0,34	14,13 ± 0,40

TABELLA 1 - Riassunto della variabilità genetica di tre popolazioni di *Tisbe bulbisetosa*.

* Valori espressi in %. Un locus è considerato polimorfo all'1% o al 5% quando la frequenza dell'allele più comune non supera rispettivamente 0,99 e 0,95.

comune non supera la frequenza di 0,99), sono correlabili con la stabilità dei tre ambienti di provenienza. Tale correlazione è più evidente per il parametro maggiormente indicativo del livello di variabilità genetica di una popolazione, ovvero l'eterozigosi media attesa: col decrescere della stabilità ambientale diminuisce anche la frequenza degli eterozigoti.

La diversificazione della struttura genetica delle tre popolazioni è suggerita anche dai diversi valori trovati per l'intervallo minimo di genera-

zione: in questo caso la correlazione è negativa, a maggiore stabilità ambientale corrisponde una minore velocità di sviluppo.

Questi risultati sono in accordo con quelli precedentemente ottenuti per altre specie di copepodi (BATTAGLIA *et al.*, 1978), in particolare con quelli relativi alla specie *Tisbe holothuriae* Humes. Per questa specie è stato notato che in ambienti fluttuanti, quali le lagune salmastre, la variabilità genetica per caratteri biochimici e per caratteri con effetti letali o subletali (carico genetico) è minore. Pertanto, tenendo conto anche dei dati riportati da CERVELLI e FAVA (1979) sul carico genetico di popolazioni adriatiche di *T. bulbisetosa*, l'ipotesi che l'instabilità ambientale tenda a ridurre il grado di variabilità genetica acquista sempre maggiore validità.

LETTERATURA CITATA

- BATTAGLIA B., BISOL P. M., FAVA G. (1978) - Genetic variability in relation to the environment in some marine invertebrates. In B. Battaglia & J.A. Beardmore eds., *Marine Organisms. Genetics, Ecology, and Evolution*. Plenum Press, New York, 53-70.
- CAHET G., FIALA M., LABAT J. PH., JACQUES G. (1974) - Ecologie de deux étangs du littoral Languedoc-Roussillon Bages-Sigean et Salses-Leucate. Rapport préparé pour l'Electricité de France, Direction des Etudes et Recherches Service S.G.E.C.T.N., 85 pp.
- NEVO E. (1978) - Genetic variation in natural populations: patterns and theory. *Theor. Pop. Biol.*, **13**, 121-154.
- PANOUSE M., JACQUES G., RAZOULS C. (1975) - Donnée climatologique et hydrologie de surface de Banyuls-sur-Mer (Golfe du Lion) 1973. *Vie Milieu*, **25**, 67-76.