

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 TURSÌ - 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 Gènes | » 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 GALLEN, Ursula SALGHETTI, Paolo TONGIORGI - Ricerche sui predatori dei mitili. La progressione della predazione nel policlade <i>Stylochus mediterraneus</i> | » 349 |
| Patrizia NARDI, Marco NIGRO, Paolo TONGIORGI - Ricerche sui predatori dei mitili. Il gasteropode perforatore <i>Ocenebrina edwardsii</i> | » 353 |
| Paolo M. BISOL, Vittorio VAROTTO, Bruno BATTAGLIA - Variabilità genetica di tre popolazioni del copepode arpacticoida <i>Tisbe bulbisetosa</i> | » 357 |
| Massimiliano CERVELLI, Giancarlo FAVA - Variabilità genetica in <i>Tisbe bulbisetosa</i> (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 <i>Murex brandaris</i> e <i>Murex trunculus</i> | » 366 |
| Gilberto GANDOLFI, Remigio ROSSI, Paolo TONGIORGI, Paolo VILLANI - Osservazioni sulla montata delle ceche (<i>Anguilla anguilla</i> 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 <i>Mullus barbatus</i> L. nell'Alto Tirreno | » 378 |
| Giorgio FANCIULLI, Lidia RELINI ORSI - Biologia di <i>Phycis blennioides</i> Brunn. 2. Rapporto sessi e osservazioni sulla maturità sessuale | » 383 |
| Marino VACCHI, Lidia RELINI ORSI - Alimentazione di <i>Chimaera monstrosa</i> L. sui fondi batiali liguri | » 388 |
| Silvano FOCARDI, Lucia FALCIAI, Cristina GAMBÌ, Valeriano SPADINI - Alimentazione di <i>Mullus barbatus</i> nel Mar Tirreno | » 392 |
| Laura ROTTINI SANDRINI - Valutazione statistica della variabilità intraspecifica in tre popolazioni mediterranee di <i>Muggiaea kochi</i> 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 |

ACQUE SALMASTRE:
BIOLOGIA E ACQUACOLTURA

G. CAVALLINI, F. PAESANTI

NOTA SUL CICLO ANNUALE DELLE CARATTERISTICHE
IDROLOGICHE E DELLA CONCENTRAZIONE IN CLOROFILLA-A
FITOPLANCTONICA DELLA SACCA DEGLI SCARDOVARI
(DELTA DEL PO) (*)

Riassunto — Dal marzo 1978 all'aprile 1979 abbiamo rilevato nelle acque di superficie e di fondo della Sacca degli Scardovari (Delta del Po) i principali parametri chimicofisici e le concentrazioni di clorofilla-a fitoplanctonica. Abbiamo messo in evidenza come le diverse zone della sacca risentano in modo differente degli apporti dei rami del Po e dei flussi di marea. La zona Sud, più vicina alla bocca a mare, è risultata più variabile per molti parametri chimico-fisici e più povera di biomassa fitoplanctonica della zona Nord, eutrofica ed a lento ricambio idrico.

Abstract — *Notes on seasonal fluctuations of hydrological characteristics and phytoplankton chlorophyll-a in the Sacca degli Scardovari (Po River Delta).* From march 1978 to April 1979, 11 chemical parameters of the water were determined in the Sacca degli Scardovari, an embayment of the Po River Delta. The results allow to recognize two distinct zones: a southern one, more exposed to tidal streams and fresh water inflows, shows a strong hydrological variability and low concentrations of phytoplankton chlorophyll-a and a more sheltered northern one, with a weak water renewal and constant salinity, in which high phytoplankton biomasses are recorded.

Key words — Brackish lagoon, nutrients, chlorophyll-a, seasonal fluctuations.

La Sacca degli Scardovari è una laguna aperta a Sud verso il mare, situata nel Delta del Po; la sua superficie è circa 30 km² e la profondità media 2 metri. Due idrovore vi versano, nella zona Nord, acque reflue da terreni agrari e perciò presumibilmente ricche di fertilizzanti. Dal marzo 1978 all'aprile 1979 abbiamo rilevato in 8 punti della sacca i principali parametri chimico-fisici e le concentrazioni di clorofilla-a fitoplanctonica delle acque di superficie e di fondo, con periodicità quindicinale da marzo a novembre e successivamente mensile. La similarità delle stazioni è stata misurata in termini di distanza di Mahalanobis (POOLE, 1974) basando su 11 parametri (temperatura, salinità, alcalinità, pH, clorofilla-a, feopigmenti, O.D., ortofosfati, nitrati, nitriti, silice reattiva). Sulla matrice delle distanze abbiamo effettuato l'analisi a *cluster* con il metodo UPGMA (SNEATH e SOKAL, 1973). Dal dendrogramma si sono individuati 3 *clusters* che corrispondono a 3 zone differenti: una formata dalle due stazioni localizzate a Sud in prossimità della bocca a mare maggiormente influenza-

Istituto di Zoologia dell'Università, via L. Borsari 46, 44100 Ferrara.

(*) Ricerca effettuata nell'ambito del P.F. «Oceanografia e Fondi marini» del CNR (Contratto N. 78.01035).

te dalle maree e più vicine ai rami del Po, un'altra formata dalle tre centrali e l'ultima, a lento ricambio idrico, dalle tre site a Nord.

La salinità nella zona Sud è variata, spesso bruscamente, in un ampio intervallo (8‰ - 32‰); la maggior parte dei valori determinati nella zona Nord è invece compresa tra il 15‰ ed il 25‰. In febbraio, poco dopo il periodo di maggiore attività delle idrovore (dicembre '78, gennaio e febbraio '79), la salinità è rapidamente diminuita dovunque (10‰). L'andamento delle concentrazioni di clorofilla-a (fig. 1) è stato abbastan-

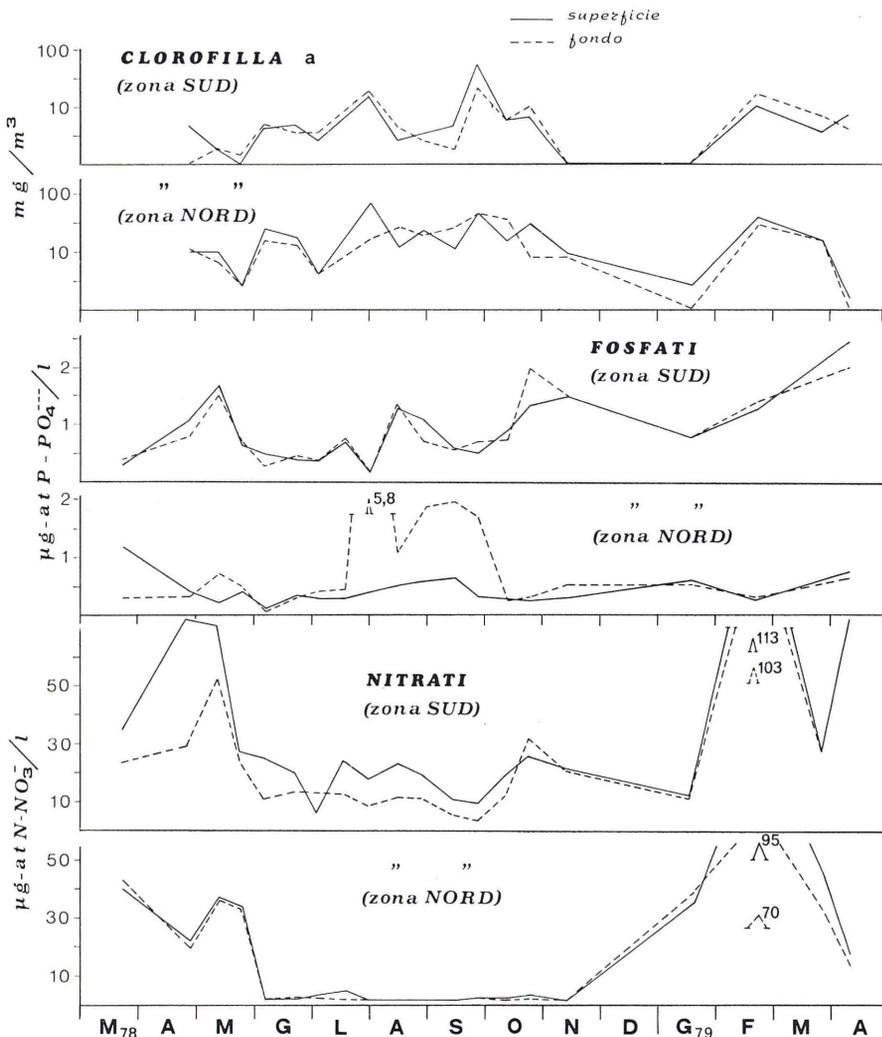


Fig. 1 - Andamenti di alcuni parametri nelle zone Sud e Nord.

za simile nell'area meridionale ed in quella settentrionale; in questa ultima le concentrazioni sono costantemente più elevate e le medie sono rispettivamente di 6,5 e 17,1 mg/m³. I valori più alti li abbiamo osservati in agosto, settembre e febbraio. Le concentrazioni di fosfati (fig. 1) nella zona Sud sono variate, con andamento alquanto irregolare, in un intervallo abbastanza ampio (0,15 - 2,09 µg-at/l). Nelle acque della zona Nord raramente abbiamo trovato concentrazioni superiori ai 0,5 µg-at/l se si escludono gli alti valori trovati nelle acque più profonde nei mesi di luglio, agosto e settembre. L'andamento delle concentrazioni di nitrati (fig. 1) è stato molto simile nelle due zone; esse sono state costantemente maggiori nella zona Sud. Le medie annuali sono rispettivamente di 28,3 e 15,5 µg-at/l. Nella zona centrale della sacca gli andamenti dei vari parametri sono risultati intermedi a quelli descritti.

Correlazioni tra i dati medi dei vari parametri delle stazioni dei 3 *clusters* contro le portate del Po hanno evidenziato una correlazione negativa altamente significativa per la salinità e positiva per i silicati; per gli altri non sono significative. Le correlazioni contro lo scarico delle idrovore sono positive e significative per silicati, nitrati e nitriti e per gli altri non significative.

I parametri chimici delle acque sono risultati distribuiti regolarmente secondo un gradiente Sud-Nord dalla bocca a mare alla parte più interna della sacca. La zona meridionale sopporta costantemente una minore biomassa algale rispetto a quella settentrionale. Le concentrazioni dei nutrienti sono elevate in inverno ed in primavera e basse, soprattutto nella zona Nord, durante il periodo di crescita estivo-autunnale del fitoplancton. Il rifornimento di nutrienti algali è assicurato alla sacca da tre entrate: dalla bocca a mare, dallo scarico delle idrovore e dal riciclo dei materiali organici di cui è particolarmente ricco il sedimento della zona settentrionale (CEVIDALLI e CECCHERELLI, 1978). Le alte concentrazioni di fosfati solubili osservate nelle acque profonde della zona Nord in alcuni campioni estivi permettono di sottolineare questa via di recupero.

LETTERATURA CITATA

- CEVIDALLI F., CECCHERELLI V. U. (1978) - Osservazioni preliminari sulla bionomia dei popolamenti meiobentonici della Sacca degli Scardovari (Delta del Po), con particolare riferimento ai Nematodi ed ai Copepodi. *Atti X Congresso S.I.B.M., Ancona; Quad. Lab. Tecnol. Pesca* (in stampa).
- POOLE W. R. (1974) - An introduction to quantitative ecology. International Student edition, 532 pp.
- SNEATH P. H. A., SOKAL R. R. (1973) - Numerical Taxonomy. Freeman and Company, 573 pp.