

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 zooplancton 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 ravenne: 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 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 GAMBI, 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, Calycothorae) » 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

A.R. CHIEREGATO, I. FERRARI, R. ROSSI

IL REGIME ALIMENTARE DEGLI STADI GIOVANILI DI ORATA,
BRANZINO, BOTOLO E LOTREGANO NELLA SACCA
DI SCARDOVARI (*)

Riassunto — E' stata studiata l'evoluzione del regime alimentare di avannotti di orata, di branzino e di due specie di Mugilidi (*Liza ramada* e *Liza aurata*) catturati nella Sacca di Scardovari (Delta del Po) dal febbraio al luglio 1978. La dieta è costituita prevalentemente da zooplankton negli stadi di più piccola taglia (L.S. < 30 mm). Oltre queste dimensioni gli avannotti di branzino si nutrono principalmente di macroplankton, mentre gli avannotti delle altre tre specie presentano una dieta basata su elementi bentonici sia vegetali che animali. Gli Insetti adulti sono peculiari del regime alimentare dei Mugilidi.

Abstract — *The feeding habits of early stages of Sparus auratus L., Dicentrarchus labrax L., Liza ramada Risso and Liza aurata Risso in the Sacca di Scardovari (Po River Delta).* A study was carried out on the stomach contents of early stages of *Sparus auratus*, *Dicentrarchus labrax*, *Liza ramada* and *Liza aurata* caught in the Sacca di Scardovari from February to July 1978. The diet is mainly represented by zooplankton in juvenile fishes of < 30 mm standard length. The feeding habits change when standard length is over such size: fries of *D. labrax* feed mainly on macroplankton; those of the other species show a diet composed of benthic organisms both algae and animals. Adult Insects are found only in stomach contents of mullets.

Key words — Brackish water, juvenile fishes, feeding habits, stomach contents.

Il novellame costituisce una importante risorsa biologica del mare costiero, in particolare del litorale Nord Adriatico. Larve ed avannotti di molte specie ittiche eurialine immigrano dal mare aperto nei bassi fondali lungo le coste. Nelle lagune del Delta del Po, di cui una delle più estese è la Sacca di Scardovari, gli avannotti sono catturati da pescatori specializzati e venduti ai piscicoltori delle valli e degli allevamenti dell'entroterra. Nel Delta vengono soprattutto pescati avannotti di orata (*Sparus auratus* L.), di branzino (*Dicentrarchus labrax* L.) e di Mugilidi; questi ultimi sono principalmente rappresentati da botoli (*Liza ramada* Risso), verzele (*Liza saliens* Risso) e lotregani (*Liza aurata* Risso) (GANDOLFI *et al.*, 1978; CHIEREGATO *et al.*, 1978).

Lo studio della dieta naturale del novellame riveste un duplice interesse: da un lato permette di acquisire importanti conoscenze sulla biologia delle specie e in particolare sul loro ruolo nella struttura trofica degli ecosistemi; dall'altro può fornire utili informazioni riguardo ai problemi del-

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).

l'alimentazione degli stadi giovanili negli allevamenti. In questa ricerca sono presentati i risultati dell'analisi dei contenuti gastrici di avannotti di orate, branzini, botoli e lotregani, campionati nella Sacca di Scardovari dal febbraio al luglio 1978, con frequenza mediamente quindicinale. Sono state usate tratte lunghe tirate con barca a motore, le stesse che vengono correntemente usate dai novellanti e consentono pescate su grandi volumi d'acqua anche in centro sacca. Dai campioni di novellame sono stati estratti, in maniera casuale, subcampioni di almeno 10 avannotti per ogni specie. Le specie dei Mugilidi sono state identificate in base al numero e alla forma dei ciechi pilorici (FARRUGIO, 1977). E' stato esaminato l'insieme dei contenuti gastrici degli avannotti costituenti ciascun subcampione; complessivamente, sono stati esaminati i contenuti gastrici di 354 avannotti (116 di orata, 73 di branzino, 86 di botolo e 79 di lotregano). I dati raccolti hanno consentito di caratterizzare l'evoluzione del regime alimentare di ciascuna delle quattro specie nel periodo considerato.

Sparus auratus - Gli avannotti catturati da febbraio ad aprile hanno una lunghezza standard (L.S.) media inferiore a 31 mm; nella loro dieta assumono notevole importanza sia forme zooplanctoniche (nectochete, naupli di Cirripedi, Calanoidi) sia forme zoobentoniche (Arpacticoidi ed Anfipodi). Nelle orate di taglia maggiore catturate in giugno (L.S. media 45 mm) ma soprattutto in quelle catturate in luglio (L.S. media 79 mm) si osserva una dieta a nettissima prevalenza di elementi bentonici sia vegetali (frammenti di macrofite) sia animali (Anfipodi e Policheti).

Dicentrarchus labrax - Da febbraio ad aprile gli avannotti hanno una L.S. inferiore a 20 mm e si cibano esclusivamente di naupli di Cirripedi, di Copepodi e di piccoli Arpacticoidi bentonici. Nei contenuti gastrici degli avannotti di dimensioni maggiori catturati in giugno (L.S. media 36 mm) e in luglio (L.S. media 62 mm) tendono a scomparire le forme meio-planctoniche e meio-bentoniche, sostituite da prede di più grosse dimensioni, in particolare da larve di Decapodi, larve di Pesci e Misidacei; questi ultimi nei campioni di luglio compaiono con una media di 35 individui per stomaco.

Liza ramada - Da febbraio a maggio la L.S. è inferiore a 30 mm e la dieta è quasi esclusivamente planctofagica comprendendo nectochete, naupli di Copepodi e di Cirripedi, Calanoidi marini e Ciclopoidi dulcicoli. Nel regime alimentare dei botoli di giugno (L.S. media 39 mm) e di luglio (L.S. media 52 mm) sono prevalenti Nematodi ed Arpacticoidi e mi-

croalghe bentoniche. Gli Insetti adulti sono scarsamente abbondanti ma sono rappresentati nella dieta di tutte le classi di taglia esaminate.

Liza aurata - La L.S. media da febbraio a maggio passa da 25 a 29 mm; in questo periodo gli avannotti si nutrono principalmente di zooplancton (nectochete, naupli di Cirripedi, Copepodi marini e dulcicoli) ma anche di Anfipodi e, saltuariamente, di Insetti adulti. In giugno la L.S. media dei lotregani è 50 mm e la loro dieta ha una composizione nettamente diversa rispetto ai mesi precedenti essendo costituita da Policheti, alghe bentiche, animali meiobentonici; molto importante è la presenza degli Insetti adulti che compaiono con una media di 20 individui per stomaco.

In Figura 1 è rappresentata schematicamente la composizione della dieta degli avannotti delle quattro specie. Negli stadi di più piccola taglia (L.S. < 30 mm) il regime alimentare, per tutte le specie considerate, è

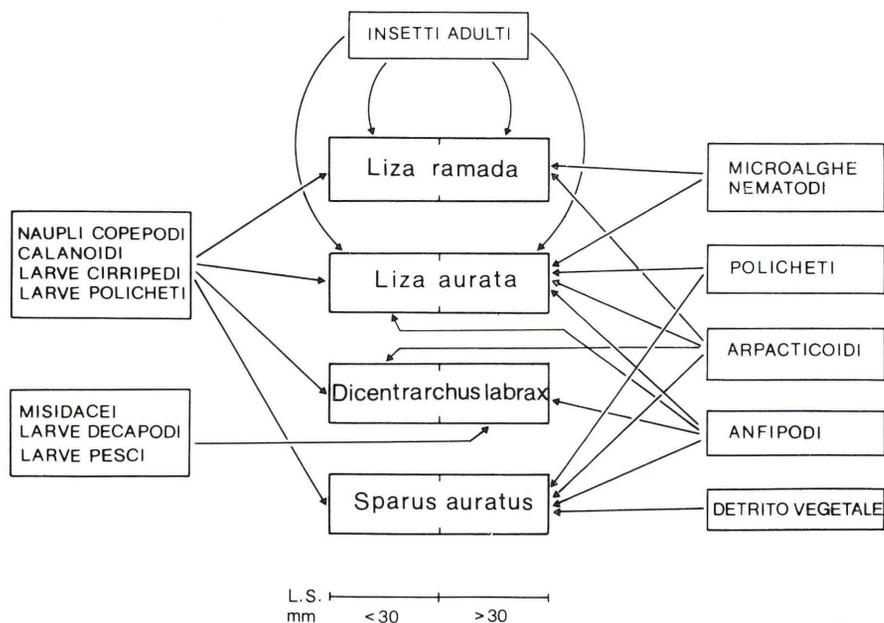


Fig. 1 - Composizione della dieta delle quattro specie di novellame.

prevalentemente a zooplancton; la dieta degli avannotti di taglia più grande è caratterizzata dalla prevalenza di forme macroplanctoniche nei branzini e di elementi bentonici sia vegetali che animali nelle altre tre specie.

LETTERATURA CITATA

- CHIEREGATO A. R., FERRARI I., ROSSI R. (1978) - Ricerca preliminare sul regime alimentare di avannotti di orata, branzino e muggini nella Sacca di Scardovari (Delta del Po). Atti X Congresso S.I.B.M. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca, Ancona* (in stampa).
- FARRUGIO H. (1977) - Clés commentées pour la détermination des adultes et des alevins de Mugilidae de Tunisie. *Cybiurn* 3^e Série, **2**, 57-73.
- GANDOLFI G., ROSSI R., TONGIORGI P. (1978) - Osservazioni sulla montata del pesce novello lungo le coste italiane. Atti X Congresso S.I.B.M. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca, Ancona* (in stampa).