

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 paradossoso 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 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 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, Calycophorae) » 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

M. GIANNINI (*), R. VITALI (**), G. GANDOLFI (*)

STUDIO QUANTITATIVO SUL POPOLAMENTO ITTICO
DI UN AMBIENTE SALMASTRO NEL DELTA DEL FIUME PO
(SACCA DEL CANARIN)

Riassunto — E' stata effettuata un'indagine quantitativa sulla produzione ittica della Sacca del Canarin, nel Delta del Po. Per i principali attrezzi da pesca impiegati nella zona sono stati controllati il « quantitativo di pescato per unità di sforzo » (CPU) e il « numero di unità di sforzo applicate » (NUS); il valore del pescato totale è stato fornito dal prodotto di questi due parametri. Gli attrezzi più efficaci sono risultati la rete da sbarramento fisso, in autunno, ed il tramaglio, in primavera. Per un ciclo di 10 mesi è stata stimata una produzione di circa 26 kg/ha, alquanto bassa se confrontata con dati di letteratura.

Abstract — *A quantitative study of the fish population of a Po river delta lagoon (Sacca del Canarin).* The fish production of a Po river delta lagoon (Sacca del Canarin) was quantitatively studied. For the main local fishing gears, the « catch per unit effort » (CPU) and the « number of unit effort » (NUS) were surveyed; the total catch was estimated by the product of these two parameters. The barrage-net, in autumn, and the trammel, in spring, resulted the most efficient gears. For a 10 months survey, a production of about 26 kg/ha was estimated, a low value in comparison with data from literature about similar sites.

Key words — Brackish-water, production, fishery.

Nell'ambito delle indagini svolte nel Delta del Po in vista dell'entrata in funzione della Centrale Termoelettrica di Porto Tolle sono state svolte, a partire dal 1972, ricerche qualitative sul popolamento ittico della Sacca del Canarin. Allo scopo di stabilire il quadro di riferimento attuale, indispensabile per valutare le eventuali modificazioni che si verificheranno in seguito all'entrata in funzione dell'impianto, si è reso necessario effettuare anche uno studio di tipo quantitativo. A tal fine si è considerato come parametro utile per conoscere la produzione ittica della Sacca la stima del pescato commerciale annuo con i principali tipi di attrezzo normalmente utilizzati nella zona. Ciò può essere realizzato valutando in ambiti spaziali e temporali definiti, da una parte il cosiddetto « quantitativo di pescato per unità di sforzo » (CPU), e dall'altra il « numero di unità di sforzo applicate » (NUS) ed ottenere, dal loro prodotto e sotto certe condizioni, il valore del pescato totale. Alla fine di ciascun anno di indagini

(*) Istituto di Zoologia dell'Università, strada dell'Università, Parma.

(**) Laboratorio Centrale ENEL-DCO, via Bixio 39, 29100 Piacenza.

si potrà così disporre, per le diverse specie e per i diversi metodi di pesca, di tabelle di dati aventi i termini generici:

CPU_{ij} - realizzazione i-esima del quantitativo di pescato per unità di sforzo nello strato j-esimo;

NUS_{kj} - realizzazione k-esima del numero di unità di sforzo praticate entro lo strato j-esimo, in un periodo di tempo pari alla durata dell'unità di sforzo.

Per ragioni di semplicità degli sviluppi successivi si è accettata l'ipotesi, probabilmente non lontana dalla realtà, che le due variabili CPU_{ij} e NUS_{kj} siano, nello strato j-esimo, tra loro indipendenti. Ciò ha consentito, una volta stimati separatamente i valori CPU_j e NUS_j medi entro lo strato j-esimo, di ottenere un indice del pescato riferito a un periodo di tempo pari alla durata di un'unità di sforzo dal prodotto: $P_j^I = CPU_j \cdot NUS_j$. Il pescato totale nello strato è stato calcolato dalla: $P_j = c \cdot P_j^I$ essendo « c » il numero di periodi di tempo pari alla durata dell'unità di sforzo contenuti nello strato. Il pescato complessivo annuo della Sacca (sempre per la singola specie e metodo di pesca), è stato fornito dalla relazione:

$$P = \sum_{j=1}^n P_j.$$

I dati presentati si riferiscono al primo ciclo di indagini, dal marzo al dicembre 1978.

Piano di campionamento - Ai fini della valutazione del pescato sono stati considerati i seguenti metodi di pesca: sbarramento fisso autunnale, bertovello, tramaglio, rete per latterini, pesca sportiva con canna. Non è stato possibile estendere il controllo ad altri attrezzi utilizzati in zona, come gli sbarramenti temporanei, per cui era necessario ottenere concessioni di pesca dalle cooperative locali. Per il tramaglio, la rete per latterini, la pesca con canna, il CPU è stato controllato in stazioni fisse, mentre per lo sbarramento autunnale il pescato totale è stato rilevato direttamente dai dati di mercato, che in questo caso permettono di risalire precisamente alle zone di provenienza del materiale ittico. I controlli del CPU e del NUS sono stati effettuati con frequenza trisettimanale.

Risultati del controllo del CPU - Le campagne di indagine per il controllo del CPU sono state 13. In totale sono state campionate 20 specie ittiche; di esse 3 (*Carassius carassius* L., *Cyprinus carpio* L., *Scardinius erythrophthalmus* L.) sono tipicamente dulcicole e sono state catturate in primavera, in condizioni di alta portata del fiume, presso la sponda ovest e in cen-

tro Sacca, dove maggiore è l'apporto di acqua dolce. Tra le specie marine, non tipicamente eurialine, prevalgono l'acciuga (*Engraulis encrasicolus* L.) e il gò (*Zosterisessor ophiocephalus* Pall.); entrambe catturate con regolarità, anche se in quantità limitata. Gli attrezzi utilizzati si sono dimostrati, come previsto, selettivi verso le varie specie: nel tramaglio prevalgono numericamente le passere (*Platichthys flesus luscus* Pall.), che però sono superate in peso dalle cheppie (*Alosa fallax nilotica* Geoffr.); la rete da latterini cattura quasi esclusivamente latterini (*Atherina boyeri* Risso) e il bertovello anguille (*Anguilla anguilla* L.) e *Gobius niger* L. Lo sbarramento fisso autunnale è l'attrezzo meno selettivo, catturando indiscriminatamente gli individui delle varie specie in movimento da e verso il mare.

Risultati del controllo del NUS - L'attrezzo più usato in Sacca è stato lo sbarramento temporaneo, che in autunno ha ceduto il posto allo sbarramento fisso; il bertovello ha fatto registrare la sua presenza lungo tutto l'arco dell'anno, anche se la sua utilizzazione è calata notevolmente in autunno. La frequenza di utilizzazione del tramaglio e della rete per latterini è stata massima in primavera, mentre è scesa notevolmente in estate e autunno. La pesca sportiva con canna è stata effettuata principalmente nei giorni festivi.

Stima della produzione ittica - Le stime del pescato stagionale e totale della Sacca del Canarin, effettuate sulla base dei valori di CPU e di NUS osservati, sono riportate nella Tabella 1. L'attrezzo di gran lunga più efficace

Metodo	Primavera (q.li)	Estate (q.li)	Autunno (q.li)	Totale (q.li)
Bertovello	3,7	3,7	0,4	7,8
Tramaglio	36,3	1,3	0,3	37,9
Rete per latterini	0,8	—	—	0,8
Canna (feriali)	1,2	2,0	0,3	3,5
Canna (festivi)	4,2	15,8	3,5	23,5
Sbarramento fisso	—	—	77,9	77,9
Totale	46,2	22,8	82,4	151,4

TABELLA 1 - Stime stagionali del pescato nella Sacca del Canarin.

è risultato lo sbarramento fisso, che ha fornito da solo il 51% del pescato in termini di peso; tra gli altri, il tramaglio fisso ha dato la maggior resa, ma limitatamente alla primavera, mentre in estate il 69% del pescato tota-

le in peso è derivato dall'attività di pesca con canna. Secondo i nostri calcoli la produzione ittica nel periodo marzo-dicembre '78, escludendo la parte nord della Sacca, in fase di progressivo interrimento e non più utilizzabile ai fini alieutici, risulta essere di circa 26 Kg/ha, nettamente inferiore a quella rilevata da ROSSI (1978) in ambienti analoghi (100 Kg/ha · anno). Questo valore basso può essere attribuito sia al fatto che, essendo il primo anno di ricerca, non è stato possibile considerare tutti gli attrezzi usati normalmente nella zona, sia agli effetti negativi delle particolari condizioni idro-meteorologiche del periodo considerato.

LETTERATURA CITATA

- ROSSI R. (1978) - Analisi di una serie pluriennale di dati di pesca nella Sacca degli Scardovari (Delta del Po). Atti X Congr. SIBM, Ancona - *Quad. Lab. Tecnol. Pesca* (in stampa).