

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. CHEREGATO, 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 arpacticolide <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 GAMBI, 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, 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.G. MAZZOCCHI, I. FERRARI

VARIAZIONI A LUNGO E A BREVE TERMINE
DELLO ZOOPLANKTON NELLA SACCA DEL CANARIN
(DELTA DEL PO)

Riassunto — Lo zooplancton della Sacca del Canarin, una laguna del delta padano, è caratterizzato da basse densità in inverno e, generalmente, nei periodi di alta portata del fiume. In sacca le densità zooplanctoniche sono assai più contenute che nel mare antistante. Le variazioni a breve termine della composizione dello zooplancton in laguna sono in parte legate ai ritmi di marea. A marea decrescente sono dominanti i naupli di Cirripedi, che rappresentano gran parte dello zooplancton autoctono della sacca; a marea crescente presentano massimi di densità i Tunicati, i Copepodi e Cladoceri neritici e le larve di Policheti, Molluschi e Decapodi.

Abstract — *Long-term and short-term variations in zooplankton samples of Sacca del Canarin (Po River Delta)*. Zooplankton of Sacca del Canarin, a lagoon of the Po River Delta, shows low density values during winter and, generally, during periods of high water flow of the river. Zooplankton density in lagoon is much lower than in the nearshore marine environment. Short-term variations of zooplankton composition appear related to the tidal fluctuations. At ebb tide Cirripedia nauplii, which represent the more important component of the autochthonous zooplankton in the lagoon, are dominant; at flood tide Tunicata, neritic Copepoda and Cladocera, and larvae of Polychaeta, Mollusca and Decapoda are at their maximum density.

Key words — Brackish lagoons, tide, zooplankton.

La Sacca del Canarin è una laguna salmastra situata tra i rami di Pila e di Tolle nel Delta del Po. Nel corso del 1978 è stata condotta una campagna di campionamenti al fine di studiare l'influenza dei fattori idrodinamici sulle variazioni di struttura dello zooplancton nella sacca. Prelievi mensili sono stati effettuati in diverse stazioni da gennaio ad ottobre; da marzo a maggio sono stati raccolti campioni anche in mare, a circa due miglia dalla linea di costa; in data 20 e 21 giugno e 20 e 21 luglio sono stati effettuati, inoltre, nell'arco di 24 ore, prelievi a breve termine in due stazioni (centro sacca e bocca a mare); in ciascuna di queste sono stati raccolti, a intervalli di tre ore, due distinti campioni, uno in superficie e uno in profondità. Sono stati adottati metodi di campionamento quantitativo con pompa e con bottiglia di Ruttner.

L'analisi delle serie di pescate mensili ha evidenziato un andamento stagionale delle densità complessive dello zooplancton caratterizzato da una netta depressione invernale; densità piuttosto contenute si hanno anche in primavera e in estate nei periodi di alta portata del Po. Le com-

ponenti zooplanctoniche numericamente più importanti sono rappresentate da Rotiferi, dulcicoli e salmastri, di cui sono state identificate almeno 26 specie, e da naupli di Cirripedi. Nella stazione a mare c'è una rilevante presenza di Copepodi marini, *Acartia clausi* e *Oithona nana* in particolare. I Cladoceri neritici, soprattutto *Podon polyphemoides* e *Penilia avirostris*, sono discretamente abbondanti, sia in sacca che sulla bocca a mare, da giugno a ottobre. Il meroplancton, oltre alle larve di Cirripedi, il gruppo più importante dello zooplancton proprio della sacca, comprende anche larve di Policheti, di Molluschi e di Decapodi, presenti saltuariamente con modeste abbondanze. La forte variabilità stagionale delle densità dei vari gruppi sistematici è dovuta anche al fatto che i prelievi mensili non sono sempre stati effettuati alla stessa fase di marea. Al largo della costa si hanno densità molto più alte che in sacca, soprattutto per alcuni gruppi neritici come Copepodi e Tunicati (tab. 1).

	9-III-1978			20-IV-1978			16-V-1978		
	St. C	St. M	St. A	St. C	St. M	St. A	St. C	St. M	St. A
ROTIFERI	-	-	76	318	91	-	515	859	-
CLADOCERI DULCICOLI	-	-	-	45	15	-	121	25	-
COPEPUDI DULCICOLI	-	-	-	15	15	-	106	25	-
NAUPLII COPEPUDI	8	15	29508	61	455	1136	15	227	379
COPEPUDI SALMASTRI	-	-	-	-	15	47	-	25	-
LARVE CIRRIPEDI	-	-	189	-	2061	379	652	1515	76
LARVE POLICHETI	-	15	152	-	30	-	-	379	76
LARVE MOLLUSCHI	-	-	227	-	61	521	-	101	265
CLADOCERI MARINI	-	-	-	-	30	95	-	-	341
COPEPUDI MARINI	-	15	18371	15	1333	4025	-	379	5227
TUNICATI	-	-	38	-	-	47	-	-	76
ALTRI GRUPPI	-	15	-	15	45	47	-	-	38
TOTALE	8	60	48561	469	4151	6297	1409	3535	6478

TABELLA 1 - Densità zooplanctoniche (ind./m³) nei campioni raccolti in superficie in centro sacca (St. C), sulla bocca a mare (St. M) e in mare a due miglia dalla costa (St. A).

I cicli di prelievi nictemerali sono stati effettuati a marea sizigiale e in condizioni idrologiche differenti; in giugno la portata del Po era molto più alta che in luglio; la salinità sul fondo, rilevata nelle stesse ore di prelievo dello zooplancton, nelle due stazioni variava dall'1 al 17‰ in giugno, dal 5 al 28‰ in luglio. I dati di densità e composizione dei popolamenti nelle serie di campioni raccolti durante i due cicli sono riportati

in Tabella 2. Copepodi marini, larve di Molluschi e di Policheti e Appendicolarie presentano andamenti spazio-temporali delle densità sostanzialmente analoghi: sono in aumento da giugno a luglio; sono più abbondanti

	GIUGNO				LUGLIO			
	St. C		St. M		St. C		St. M	
	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.	Sup.	Prof.
ROTIFERI	263	733	546	532	511	1107	1156	2482
CLADOCERI DULCICOLI	27	37	64	92	23	7	77	202
COPEPODI DULCICOLI	27	73	74	110	50	121	85	110
NAUPLII COPEPODI	34	4180	183	4015	173	4829	1020	9643
COPEPODI SALMASTRI	49	128	66	55	86	304	177	363
LARVE CIRRIPIEDI	2920	6508	3845	5738	2050	2798	2925	2669
LARVE POLICHETI	10	367	118	1742	40	939	138	2442
LARVE DECAPODI	12	37	27	73	119	95	250	132
LARVE MOLLUSCHI	3	147	44	587	26	546	418	2112
CLADOCERI MARINI	232	605	668	1100	87	275	280	356
COPEPODI MARINI	37	1192	602	3942	88	1394	465	3366
TUNICATI	-	37	10	293	148	224	264	2442
ALTRI GRUPPI	35	110	56	238	32	194	45	330
TOTALE	3649	14154	6303	18517	3433	12833	7300	26649

TABELLA 2 - Densità medie (ind./m³) dello zooplancton nei campioni raccolti durante i cicli del 20-21 giugno e del 20-21 luglio 1978 in centro sacca (St. C) e sulla bocca a mare (St. M).

	ore marea	20-VII					21-VII			
		8.30 cresc.	11.30 cresc.	14.30 decr.	17.30 bassa	20 cresc.	22.30 cresc.	2 decr.	5 decr.	8 cresc.
ROTIFERI		492	265	133	38	95	151	133	795	8301
CLADOCERI DULCICOLI		76	38	-	19	-	-	19	303	242
COPEPODI DULCICOLI		38	-	-	-	19	38	38	454	182
NAUPLII COPEPODI		492	3560	341	38	284	435	208	492	3332
COPEPODI SALMASTRI		417	114	38	-	114	398	114	38	364
LARVE CIRRIPIEDI		114	151	1250	549	492	398	14248	8028	1091
LARVE POLICHETI		151	151	57	-	76	57	114	151	485
LARVE DECAPODI		-	38	19	19	-	1969	170	38	-
LARVE MOLLUSCHI		1212	985	170	19	189	57	19	76	1030
CLADOCERI MARINI		417	1060	76	38	76	246	133	227	242
COPEPODI MARINI		454	2158	265	19	38	246	189	454	364
TUNICATI		-	985	-	-	-	-	19	38	1333
ALTRI GRUPPI		-	189	38	38	-	38	38	-	61
TOTALE		3863	9694	2386	776	1382	4033	15441	11095	17025

TABELLA 3 - Densità zooplanctoniche (ind./m³) nei campioni raccolti con pompa in superficie, nella stazione sulla bocca a mare, il 20 e 21 luglio 1978.

sulla bocca a mare che in centro sacca; presentano una netta stratificazione sulla verticale, con forti addensamenti negli strati d'acqua più profondi. Larve di Cirripedi e Cladoceri marini hanno invece densità più alte in giugno che in luglio, con una tendenza assai meno netta a un insediamento preferenziale nelle acque a maggiore salinità. Le variazioni a breve termine della composizione dello zooplancton sono in evidente rapporto con i ritmi di marea. Durante il ciclo di luglio, ad esempio, nella stazione sulla bocca a mare, in superficie, a marea decrescente e a bassa marea sono dominanti i naupli di Cirripedi; a marea crescente si hanno i massimi di densità per i gruppi oloplanctonici neritici (Copepodi, Cladoceri e Tunicati) e per le larve di Policheti, di Molluschi e di Decapodi (tab. 3).