

GENUARIO BELMONTE
Dipartimento di Biologia - Laboratorio di Zoologia
Università degli Studi di Lecce

LO ZOOPLANKTON DEL BACINO DI ACQUATINA
FRIGOLE - LECCE
PRIME OSSERVAZIONI

RIASSUNTO

Il bacino di Acquatina è un ambiente salmastro costiero del basso Adriatico.

Lo studio dello zooplankton, condotto su prelievi effettuati dal febbraio 1986 al gennaio 1987, ha consentito di individuare, all'interno di questo ambiente, un grado di "confinamento" tanto più accentuato quanto più ci si allontana dalla zona direttamente in comunicazione col mare.

Nonostante l'estensione relativamente limitata del bacino, infatti, la scarsa escursione di marea tipica di quest'area geografica ed una certa *vis a tergo* operata dall'ingresso di acqua dolce, producono, a livello della zona Nord-Occidentale, una attenuazione sensibile dell'azione "vivificatrice" del mare.

Lo zooplankton presente in quest'area è risultato differente da quello raccolto in prossimità della comunicazione col mare. Le sue caratteristiche strutturali corrispondono a quelle di un tipico popolamento di ambienti salmastri confinati: grandi densità numeriche ma bassa diversità di specie.

I copepodi calanoidi del gen. *Acartia* sono risultati presenti in modo dominante nel popolamento dell'area confinata ed hanno dato origine, nel corso dell'anno, ad interessanti fenomeni di successione di specie e di differenti morfotipi di una stessa specie.

ABSTRACT

A first study on Acquatina zooplankton related this biocenosis with those of many other brackish-water environments in temperate latitudes.

The Acquatina zooplankton structure shows high density and

low diversity in agreement with typical structure of confined environments.

Key words: zooplankton, Brackish-water environment.

INTRODUZIONE.

Da qualche tempo è emersa la necessità di indagare la composizione del plancton lagunare e l'influenza che i fattori meteorologici e idrodinamici hanno su questa biocenosi (COLOMBO et Al., 1984).

Indagini già condotte con questo scopo in diverse lagune della fascia temperata (YOUNBLUTH, 1980; CASTEL & COURTIES, 1982; FERRARI et Al., 1982) sono risultate convergenti su alcuni punti:

a) la biomassa totale delle popolazioni planctoniche interne è molto più abbondante di quella misurata nel tratto di mare prospiciente;

b) la frazione più consistente dello zooplankton è rappresentata da fasi larvali e/o copepodi calanoidi;

c) la diversità di specie è decisamente più elevata a mare che non in laguna.

Solo recentemente è stato accettato che le lagune possono ospitare forme viventi "autoctone" non necessariamente provenienti dagli ambienti limitrofi (continentale e marino) e razze o ecotipi caratteristici, grazie anche all'isolamento che tipicizza questi ambienti.

L'AMBIENTE LAGUNARE DI ACQUATINA

Il lago di Acquatina (vedi fig. 1) è un bacino artificiale costiero dell'estensione di circa 45 Ha, situato 13 Km a NE di Lecce, a Frigole, sul basso mar Adriatico.

Esso è stato costruito come bacino di bonifica intorno agli anni '30. A SE comunica con il mare mediante un canale lungo circa 400 m, si estende parallelamente alla costa in posizione retrodunale con l'asse maggiore orientato NW-SE, a NW riceve acqua dolce da un canale di piccola portata, il Giammatteo. La sua profondità media si aggira attorno ad 1 m con massimi di m 2 (misurati col massimo di marea). La salinità dell'acqua va dal 18 al 36‰, variando con la stagione ed il punto di misura. La temperatura dell'acqua oscilla fra i 6 e i 28 °C. (relativi al mese di febbraio e, rispettiva-

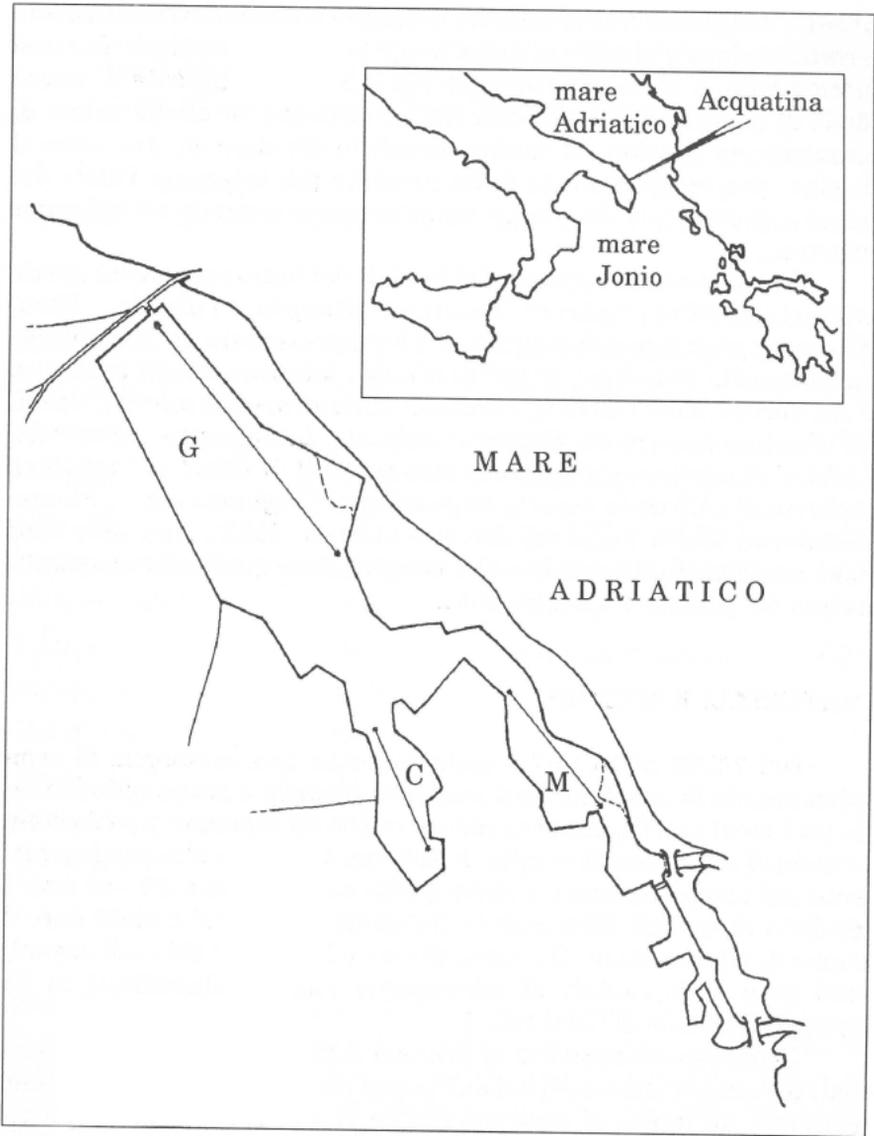


Fig. 1: carta e localizzazione geografica del bacino di Acquatina. G, C, M: stazioni di campionamento dello zooplancton. Le linee intere fra gli asterischi indicano, in ciascuna stazione, il percorso coperto.

mente, di agosto). Nel periodo da dicembre a maggio, si verifica una stratificazione abbastanza netta lungo la colonna verticale pur così poco ampia, a causa dell'apporto più o meno consistente di acque dolci di provenienza meteorica che stratificano su quelle salate di provenienza marina. È inoltre possibile dividere in due zone il bacino: una rappresentata dalla porzione più interna e l'altra dal ramo sud-orientale che appare maggiormente soggetto all'influenza marina.

Il popolamento vegetale dei fondali del bacino annovera specie appartenenti ai generi *Zoostera*, *Ruppia*, *Valonia*, *Ulva*, *Chetomorpha*; il popolamento ittico è rappresentato da Anguilliformi (*Anguilla anguilla*), Mugilidi (*Chelon labrosus*, *Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *Liza saliens*), Serranidi (*Dicentrarchus labrax*), Sparidi (*Puntazzo puntazzo*, *Diplodus vulgaris*, *Lithognatus mormirus*), Gobidi (*Zosterisessor ophiocephalus*), Mullidi (*Mullus barbatus*), Atherinidi (*Atherina boyeri*), Sygnatiformi (*Sygnatus acus*), Pleuronettiformi (*Solea vulgaris*) (ROSSI e CORBARI, 1982). Non sono stati mai condotti studi specifici sulla composizione qualitativa e quantitativa del plancton e del benthos.

MATERIALI E METODI

Dal 7/2/86 al 16/1/87 è stata condotta una campagna di campionamento di zooplancton a scadenza mensile o anche quindicinale (nei mesi estivi), adoperando un retino da plancton tipo Apstein standard con vuoto di maglia di 200 μm . Lo strato d'acqua interessato dal campionamento è stato quello superficiale (-30 -40 cm). I prelievi sono stati effettuati in tre punti diversi cui è stato dato il nome di Giammatteo (G), ramo chiuso (C), e mare (M). Gli organismi sono stati contati al microscopio ottico e classificati in 23 gruppi tassonomici (vedi tab. 1).

Contemporaneamente ai prelievi sono stati misurati i principali parametri chimico-fisici dell'acqua (vedi tab. 2). È stato, infine, calcolato un indice di diversità (ODUM et AL., 1960) dello zooplancton raccolto in tre date (03/06/86, 28/08/86, 08/10/86) corrispondenti al periodo maggiormente popolato per ottenere un'indicazione sulla omogeneità ecologica fra le tre zone considerate.

RISULTATI E DISCUSSIONE

L'analisi qualitativa e quantitativa dei campioni ha consentito di evidenziare l'esistenza, nel bacino di Acquatina, di una biocenosi

Tab. 1: elenco dei 22 gruppi in cui sono stati suddivisi gli organismi rinvenuti nei campioni dello zooplancton di Acquatina. Gruppi non planctonici (ACA, ANE, ANF, HAR, ISO, NEB, OST) sono comunque ben rappresentati a causa della scarsa profondità e del frequente rimescolamento dell'acqua.

ADULTI		LARVE	
Acari	ACA	Larve di Anellidi	ANL
Annelida	ANE	Larve di Ascidiacei	ASL
Anphipoda	ANF	Naupli di Copepodi	CPN
Calanoida	CAL	Naupli di Cirripedi	CRN
Chaetognatha	CHT	Cypris di Cirripedi	CRC
Corycaeiidae	COR	Zoea e Mysis di Decapodi	DEL
Euphausiacea	EUF	Actinotroca di Foronidei	FRA
Harpacticoida	HAR	Veliger di Molluschi	MLV
Isopoda	ISO	Avannotti di Osteitti	OSA
Mysidacea	MYS		
Nebaliacea	NEB		
Nematoda	NEM		
Oithonidae	OIT		
Ostracoda	OST		

planctonica autoctona la cui componente oloplanctonica risulta essere costituita soprattutto da copepodi calanoidi, e quella mero-planctonica soprattutto dagli stadi larvali di cirripedi, policheti, foronidei e gasteropodi. Confrontando, infatti, le densità medie annue dei singoli gruppi zooplanctonici rinvenuti (vedi tab. 3) sono emerse chiare differenze fra le stazioni interne (G e C) e quella prossima al mare (M) sia dal punto di vista quantitativo (circa 3.000 ind/mc all'anno nelle stazioni interne contro circa 400 in quella più esterna) che qualitativo (actinotroche di foronidei presenti solo nella porzione interna, chetognati e coryceidi solo nella stazione più vicina al mare).

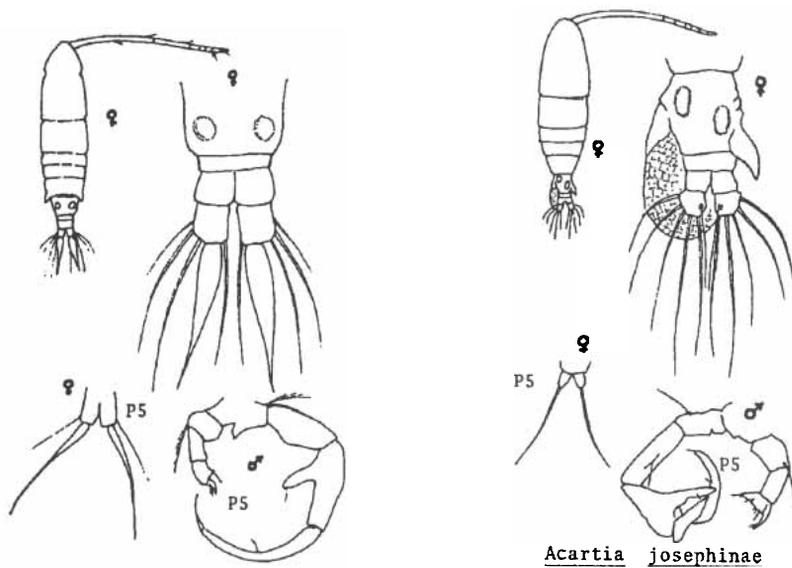
Dall'analisi dell'andamento stagionale delle densità è emerso che il numero degli individui scende quasi a 0 per temperature

Tab. 2: valori dei principali parametri chimico-fisici rilevati nello strato d'acqua superficiale del bacino di Acquatina. (Campagna Febbraio 1986 - Gennaio 1987).

Stazione	Temp. °C	Salinità ‰	pH	EH mV	O ₂ ppm	Mese
G	9.9	25.4	8.6	173	7.4	FEBBRAIO
C	9.3	25.9	8.5	165	6.5	
M	9.8	25.4	8.5	142	7.9	
G	12.9	25.2	8.4	127	8.8	MARZO
C	12.5	24.6	8.5	158	9.0	
M	12.5	25.2	8.5	150	8.7	
G	18.1	24.0	8.8	119	7.6	APRILE
C	17.8	25.1	8.7	118	7.8	
M	17.2	25.8	8.7	108	6.8	
G	16.4	26.7	8.4	112	8.0	MAGGIO
C	17.1	30.0	8.4	144	7.6	
M	16.5	31.1	8.4	119	7.5	
G	22.9	30.0	8.6	89	6.7	GIUGNO
C	23.1	30.7	8.4	137	6.4	
M	22.0	30.8	8.4	103	7.3	
G	26.9	28.6	7.7	22	6.1	7 LUGLIO
C	27.3	30.2	7.7	-37	6.3	
M	26.6	30.6	7.8	1	7.0	
G	26.1	29.2	7.9	-34	5.4	30 LUGLIO
C	25.9	28.7	7.9	-33	6.0	
M	25.9	30.5	8.1	-44	7.3	
G	28.0	29.3	8.0	17	5.4	12 AGOSTO
C	28.0	29.3	8.0	68	5.7	
M	28.1	33.2	8.1	18	6.7	
G	24.1	23.8	8.0	30	6.4	28 AGOSTO
C	25.8	30.8	8.1	33	5.7	
M	26.2	30.8	8.2	2	6.0	
G	21.2	28.3	8.2	76	7.0	SETTEMBRE
C	21.3	29.2	8.1	51	6.7	
M	21.8	31.9	8.1	73	6.8	
G	22.2	27.3	8.2	73	7.4	OTTOBRE
C	21.8	25.9	8.2	145	7.0	
M	22.1	27.3	8.2	76	7.3	
G	12.2	25.1	8.6	148	8.9	NOVEMBRE
C	12.1	26.8	8.5	127	8.8	
M	12.4	29.3	8.3	122	9.1	
G	11.0	23.0	8.2	98	8.9	DICEMBRE
C	9.3	21.5	8.2	118	8.9	
M	10.4	24.8	8.2	24	9.3	
G	10.4	18.9	8.2	169	7.6	GENNAIO
C	10.9	21.2	8.1	145	6.2	
M	10.5	20.7	8.2	126	7.8	

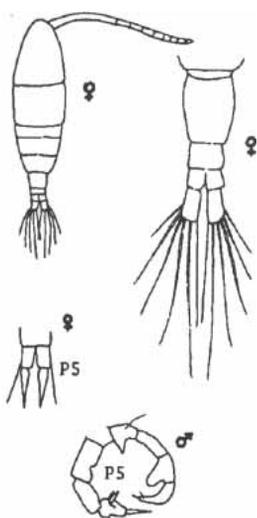
Tab. 3: densità media per periodo (ind / metrocubo) dei componenti dello zooplancton di Acquatina.

Staz. G		Staz. C		Staz. M		Media	
CAL	2970.88	CAL	2541.46	CAL	307.36	CAL	1939.93
CRN	95.33	CRN	24.73	NEM	26.68	CRN	42.14
NEM	42.09	NEM	22.17	OST	19.06	NEM	30.31
MLV	14.94	MLV	13.13	NEB	18.11	MLV	11.42
CPN	13.51	CPN	5.91	ANF	6.83	OST	7.64
ANL	9.32	ANL	5.32	CRN	6.35	CPN	7.32
FRA	5.14	CRC	4.59	MLV	6.19	NEB	6.19
CRC	3.32	OST	1.97	CHT	4.77	ANL	5.83
DEL	2.89	DEL	1.97	DEL	3.81	ANF	3.34
OST	1.90	ANF	1.46	HAR	3.81	CRC	3.06
ANF	1.72	HAR	0.73	MYS	3.18	DEL	2.89
HAR	1.51	FRA	0.66	ANL	2.86	HAR	2.02
ANE	1.16	OIT	0.44	CPN	2.54	FRA	1.93
ISO	0.47	NEB	0.36	ANE	1.59	CHT	1.59
EUF	0.26	ANE	0.30	CRC	1.27	MYS	1.11
OIT	0.17	EUF	0.15	COR	0.95	ANE	1.02
ASL	0.17	ISO	0.15	ISO	0.32	COR	0.32
NEB	0.09	MYS	0.15	OIT	0.32	OIT	0.31
OSA	0.04	ACA	0.15	OSA	0.16	ISO	0.31
						EUF	0.14
						OSA	0.07
						ASL	0.06
						ACA	0.05
Tot.	3165.00		2625.80		416.20		2069.00

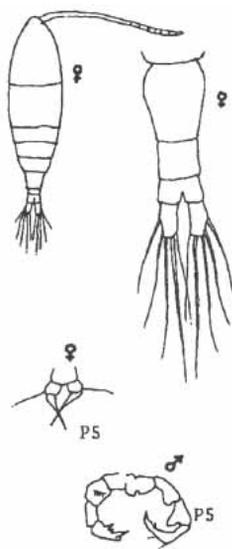


Acartia latisetosa

Acartia josephinae



Acartia italica



Acartia margalefi

Fig. 2: disegno delle principali caratteristiche di importanza tassonomica relative alle 4 specie congenetiche di *Acartia* rinvenute nello zooplancton di Acquatina.

Tab. 4: Valori di densità (indiv./metro cubo) di 21 gruppi tassonomici considerati nelle tre diverse stazioni in tre diverse date. S = n. di gruppi tassonomici presenti; N = n. di individui / m. cubo.

taxon	n. individui / m ³								
	03 - 06 - 86			28 - 08 - 86			08 - 10 - 86		
	G	C	M	G	C	M	G	C	M
<i>Acartia italica</i>	198	—	—	150	50	31	5	1	—
<i>Acartia josephinae</i>	165	4	—	—	—	24	1	—	—
<i>Acartia latisetosa</i>	132	3	1	1962	1625	126	88	28	1
<i>Acartia margalefi</i>	2508	57	18	—	—	—	3	—	—
<i>Anfiascus parvus</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Anphipoda	—	—	11	—	—	—	1	1	3
<i>Centropages</i> sp.	—	—	—	—	—	1	—	1	—
Chaetognata	—	—	—	—	—	21	—	—	—
Cirripedia larve	131	33	20	45	43	9	6	1	1
<i>Corycaeus</i> sp.	33	—	—	—	—	1	—	—	—
Decapoda larve	6	5	—	3	—	1	—	—	—
Foraminifera	—	4	—	—	—	—	—	—	—
Foronida larve	5	—	—	—	1	—	3	—	—
<i>Laophonte depressa</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Mollusca larve	1	2	1	7	6	3	3	1	3
Nebaliacea	—	—	—	—	—	—	—	—	9
Nematoda	—	3	—	—	—	8	55	5	7
Osteichthyes avann.	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Ostracoda	—	1	10	—	—	2	1	1	—
Polichaeta larve	3	—	2	3	1	1	1	—	2
<i>Tisbe</i> sp.	1	—	1	—	—	2	—	—	1
S	11	9	11	6	6	13	11	8	8
N	3183	112	69	2170	1726	230	167	39	27

Tab. 4 bis: Indice di diversità calcolato per le tre stazioni in tre date differenti.
 $I = (S-1) / 1 \text{ og} N.$

stazione	06-06-86	28-08-86	08-10-86	media
G	1.24	0.65	1.95	1.28
C	1.70	0.67	1.91	1.43
M	2.36	2.21	2.12	2.23

inferiori a 10°C (dicembre-febbraio) e le punte massime si hanno in estate (luglio-agosto) periodo nel quale i calanoidi arrivano a rappresentare il 99% del totale degli organismi. Fra i copepodi, i calanoidi del genere *Acartia* sono risultati i meglio rappresentati.

Da aprile a novembre sono abbondantemente presenti 4 specie: *A. margalefi*, *A. latisetosa*, *A. italica*, *A. josephinae* (vedi fig. 2).

Per almeno due di esse è emerso un chiaro fenomeno di successione mai registrato prima d'ora e sicuramente interessante perché verificatosi fra specie congeneriche.

Per *A. margalefi* si è evidenziata l'esistenza di due popolazioni distinguibili morfologicamente (in base a dati biometrici) oltre che per la loro data di presenza nel bacino (marzo-giugno la 1^a, con adulti lunghi mediamente 787µm; e ottobre-dicembre la 2^a, con adulti lunghi mediamente 705µm).

La popolazione di *A. josephinae* (la minore per densità fra le quattro specie rinvenute) è risultata comunque sufficiente al punto da consentire uno studio biometrico significativo su una specie di difficile reperimento (la sua descrizione si basava, finora, quasi esclusivamente sulla popolazione rinvenuta a Castellon, in Spagna. CRISAFI, 1974).

Il calcolo di un indice di diversità relativo alle tre distinte aree in tre diversi periodi dell'anno (vedi tab. 4) evidenzia come le stazioni G e C siano fra di loro simili, e diverse dalla stazione M, non solo dal punto di vista quantitativo e qualitativo, ma anche dal punto di vista della struttura biocenotica.

CONCLUSIONI

Il presente studio fornendo informazioni sulla biocenosi planctonica di un ambiente salmastro costiero, vuole costituire l'inizio di una serie di approfondimenti sulla biologia e sulla ecologia degli organismi che la compongono, da parte di questo laboratorio.

Viene, innanzitutto, confermata l'esistenza di popolazioni autoctone in ambienti salmastri costieri, la cui dinamica e composizione risente soprattutto delle variazioni idrodinamiche delle acque che vi confluiscono.

I dati a nostra disposizione consentono anche di sottolineare l'importanza degli invertebrati del benthos di substrato duro sulla composizione del meroplankton: in tutta la sua estensione i fondali del bacino di Acquatina sono ricoperti da fango e sabbia (in spessore variabile da pochi cm a più di 1 m) e quindi risultano per niente ospitali per il benthos di substrato roccioso. Essendo un bacino

artificiale, però, esso è dotato di argini in pietra lungo tutto il suo perimetro (circa 7 Km) ed è questa ristretta fascia che offre ospitalità a cirripedi, policheti tubicoli, foronidei e tutta una serie di organismi incrostanti, gli stadi larvali dei quali risultano sempre ben rappresentati nel plancton del lago. La limitata estensione del bacino, la sua particolare esposizione ai venti predominanti, l'assenza della duna costiera e l'escursione, sia pur limitata, di marea, poco favoriscono, però, l'innescò dei fenomeni eutrofici che, tipici di ambienti lagunari e costieri a scarso idrodinamismo, sono indispensabili alla elevata produzione di biomassa. È forse anche per questo che la produttività registrata, in termini di pescato annuo, risulta poco soddisfacente (ROSSI e CORBARI, 1982).

Il popolamento a copepodi si è dimostrato quanto mai interessante:

1) dal punto di vista zoogeografico, perché ora è disponibile un dato in più riguardo alla distribuzione di specie come *A. margalefi*, descritta nel 1976 da Alcaraz e segnalata nel Mediterraneo solo più tardi come rappresentante tipica di ambienti salmastri ed aree idrologicamente instabili (COEN e MAZZOCCHI, 1985), e *A. josephinae*, descritta per la prima volta nel 1974 (CRISAFI) e rinvenuta, prima d'ora, solo in acque spagnole e siciliane. In particolare la distribuzione uniforme di quest'ultima specie nelle tre stazioni del bacino di Acquatina ci induce a ritenerla presente nelle stesse concentrazioni anche nell'acqua di mare prospiciente e a correggere l'impressione avuta dai suoi primi descrittori che la volevano legata ad ambienti con forte tasso di inquinamento o di eutrofizzazione (come sicuramente non appare essere il bacino di Acquatina).

2) dal punto di vista ecologico per l'evidente fenomeno di successione esistente fra le popolazioni di *A. margalefi* e *A. latisetosa*, due specie congeneriche chiaramente adattate in modo diverso per la vita nello stesso ambiente e, probabilmente, soggette alle variazioni qualitative dell'alimento in sospensione durante le stagioni.

3) dal punto di vista biologico per l'esistenza di popolazioni morfologicamente distinte di *A. margalefi*, nell'arco dell'anno, separate da due periodi di assenza, uno estivo ed uno invernale.

Quest'ultimo dato in particolare, e le informazioni in nostro possesso (STEIDINGER e WALKER, 1984), ci hanno incoraggiati a proseguire le ricerche sul ciclo biologico di queste specie che, spesso, come adattamento ad ambienti confinanti e stressati, hanno evoluto la capacità di interrompere il ciclo vitale mediante la produzione di stadi di quiescenza e a recuperare le generazioni così "saltate" con la velocizzazione dello sviluppo (cui corrisponde una minore taglia dell'organismo adulto) nei periodi più caldi dell'anno.

BIBLIOGRAFIA

- CASTEL J. e COURTIÉS C., 1982 - Composition ad differential distribution of zooplankton in Arcachon bay. *J. Plankt. Res.*, 4 (3): 417-433.
- COEN R. e MAZZOCCHI M.G. , 1985 - Ritrovamento di *Acartia margalefi* Alcaraz, 1976 (COPEPODA: CALANOIDA) nel golfo di Napoli ed in laghi costieri laziali. *Oebalia*, XI (3), N.S.: 789-791.
- COLOMBO G., CECCHERELLI V.U. e FERRARI I., 1984 - Lo zooplancton delle lagune. *Nova Thalassia*, 6 (suppl.): 185-200.
- CRISAFI P., 1974 - Inquinamento e speciazione: *Acartia josephinae* e *Acartia enzoii* (Copepoda, Calanoida), specie nuove del mar Mediterraneo. *Boll. Pesca, Piscic., Idrobiol.*, 29 (1): 5-10.
- FERRARI I., CECCHERELLI V.U. e MAZZOCCHI M.G., 1982 - Structures du Zooplancton dans deux lagunes du delta du Po. *Proc. Int. Symp. on coastal lagoons, SCOR/IABO/UNESCO, Bordeaux 8-14 Sept. 1981, Oceanol. Acta*, n. sp., 293-302.
- ODUM H.T., CANTLON J.E. e KORNICKER L.SL, 1960 - An organitional hierarchy postulate for the interpretation of species-individuals distribution, species entropy and ecosystem evolution and a meaning of a species-variety index. *Ecology*, 41: 395-399.
- ROSSI R. e CORBARI L., 1982 - Analisi biologica del pescato di Acquatina (Adriatico Sud-Occidentale: Puglia) nel periodo 1976-1979. in: *Memorie di Biol. Mar. e di Oceanogr.*, 2 (XII), 111-129.
- STEIDINGER K.A. e WALKER M., 1984 - Marine plankton life cycle strategies. CRC press Inc., Boca Raton, FLORIDA: 67-91.
- YOUNBLUTH M.J., 1980 - Daily, seasonal and annual fluctuations among zooplankton populations in an unpolluted tropical embayment. *Est. Coast. Mar. Sci.*, 10: 265-287.