

DANIELA LUMARE, LUCA LUMARE

UNIRIGA, Unità di Ricerca di Gambericoltura,
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali,
Università del Salento, 73100 Lecce
uniriga@unile.it

**MIGRAZIONE ED ACCRESCIMENTO DEGLI STADI
GIOVANILI DI *MELICERTUS KERATHURUS* FORSKÅL
1775 (CRUSTACEA, DECAPODA, PENAEIDAE)
NEL LAGO DI ACQUATINA**

SUMMARY

The penaeid shrimp *Melicertus kerathurus* is an important component of the aquatic migratory species entering into the Stagno of Acquatina. The adult specimens spawn in the sea from the end of May to the end of August and the juveniles enters the brackish lagoon in July-August and there they remain as long as the trophic and environmental conditions are favourable. In this study different migratory flows of ascent and descent fry were identified and the age-size classes that compose the cohorts were determined. In relation to the migratory flows and the age-size classes of fry, two separate reproductive cycles in the sea were assumed.

INTRODUZIONE

Tra le forme giovanili di specie marine che frequentano il lago di Acquatina, particolare rilevanza assume il gambero peneide *Melicertus kerathurus*, (LUMARE *et al.*, 2009 a) sia nella composizione del pescato sia per gli effetti sulla pesca costiera. Esso vive da adulto nelle acque immediatamente sotto costa, ha un elevato valore mercantile e, pertanto, costituisce una risorsa importante per la piccola pesca.

La specie si riproduce in mare, in estate (giugno-luglio); allo stadio giovanile (Fig. 1), in luglio-agosto, penetra nel lago che, poi, abbandona per ritornare in mare e svernare da adulto a maggiori profondità (LUMARE and LUMARE, 2008). Alcuni esemplari possono rimanere nel lago e, se le condizioni ambientali lo consentono, sopravvivere durante l'inverno ed accrescersi nella primavera successiva.

Sebbene di questa specie sia stato molto studiato il ciclo riproduttivo in natura ed in cattività, anche a scopo di allevamento (LUMARE, 1976; 1979 a; b), poco si conosce circa i flussi migratori negli stagni salmastri degli stadi giovanili e sulla



Fig. 1. Esemplare giovanile di *Melicertus kerathurus*.

loro biologia dell'accrescimento i (GARCIA and LE RESTE, 1981).

In questo studio viene analizzata la dinamica di popolazione del novellame di *M. kerathurus* nel lago di Acquatina e le sue migrazioni.

MATERIALI E METODI

Sono state fissate 4 stazioni di cattura (Fig. 2), attrezzate con bertovelli, all'interno del lago di Acquatina, secondo un gradiente ambientale, che si estende dall'area antistante il canale principale di comunicazione con il mare alla parte opposta, contigua al Canale Giammatteo (LUMARE and LUMARE, 2009).



Fig. 2. Mappa del lago di Acquatina, con allocazione delle stazioni da pesca (1-4).

Con frequenza mensile, dal marzo 2006 a settembre 2007, si è proceduto a pesche sperimentali, ciascuna della durata di 24 ore, alla conclusione delle quali il materiale biologico veniva selezionato ed utilizzato per le opportune analisi (LUMARE *et al.*, 2009 a).

Tutti gli esemplari di *Melicertus kerathurus* presenti negli attrezzi di cattura venivano contati e pesati insieme e, quando disponibile, un campione di 50 esemplari per ciascuna stazione, allo stato fresco, veniva sottoposto a rilevamenti biometrici (LUMARE *et al.*, 2009 b). Di ciascun esemplare sono stati rilevati i seguenti parametri, in accordo a MOTOH (1981): sesso, peso corporeo umido, lunghezza totale (dalla estremità del rostro alla punta del telson, con animale ben disteso).

È stata svolta l'analisi strutturale della popolazione del novellame di gambero (BEVERTON and HOLDT, 1966; BAZIGOS, 1974) ricorrendo al programma FiSAT della FAO-ICLARM (GAYANILO *et al.*, 2005).

RISULTATI

In Fig. 3 viene riportata la composizione numerica del peneide nei campioni raccolti nel corso dello studio.

Nel 2006 il novellame compare nel lago nel mese di agosto (Fig. 4), e non risultano esemplari nel periodo precedente, tra la primavera e l'estate, probabilmente per una qualche turbativa ambientale (forse dolcificazione delle acque, temperature

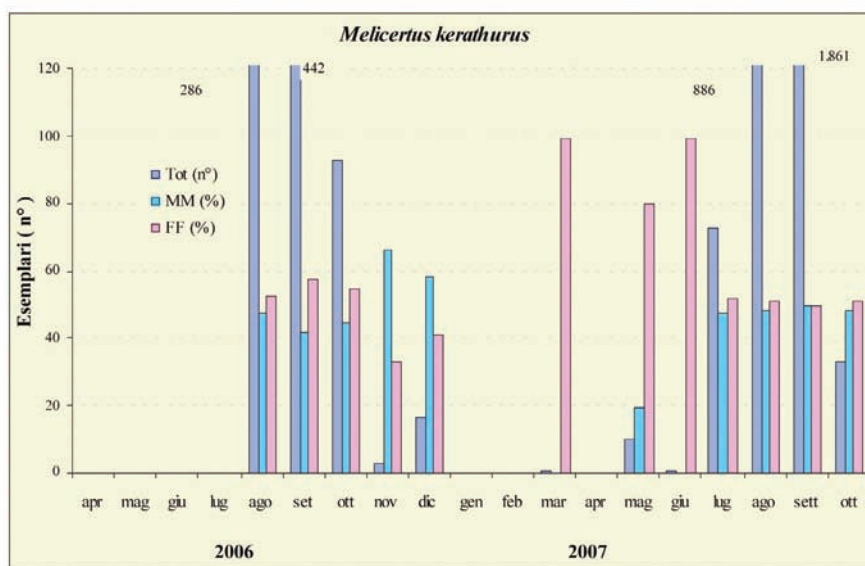


Fig. 3. Variazioni numeriche delle catture di giovanili di *Melicertus kerathurus* nel lago di Acquatina nel periodo di studio, indicate per sesso ed in totale.

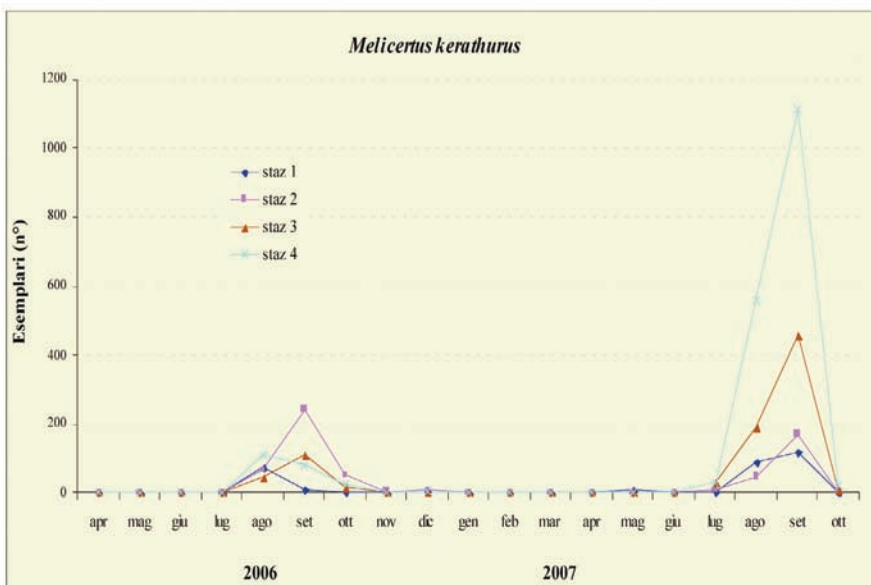


Fig. 4. Distribuzione delle quantità di cattura dei giovanili di *Melicertus kerathurus* nelle stazioni di rilevamento; quella più interna (n° 4) risulta essere la più abbondante.

invernali troppo basse), che ha determinato la morte della popolazione residua.

Nell'inverno 2006 - inizio estate 2007 sono presenti nel pescato solo alcuni esemplari, rimasti dal reclutamento dell'anno precedente.

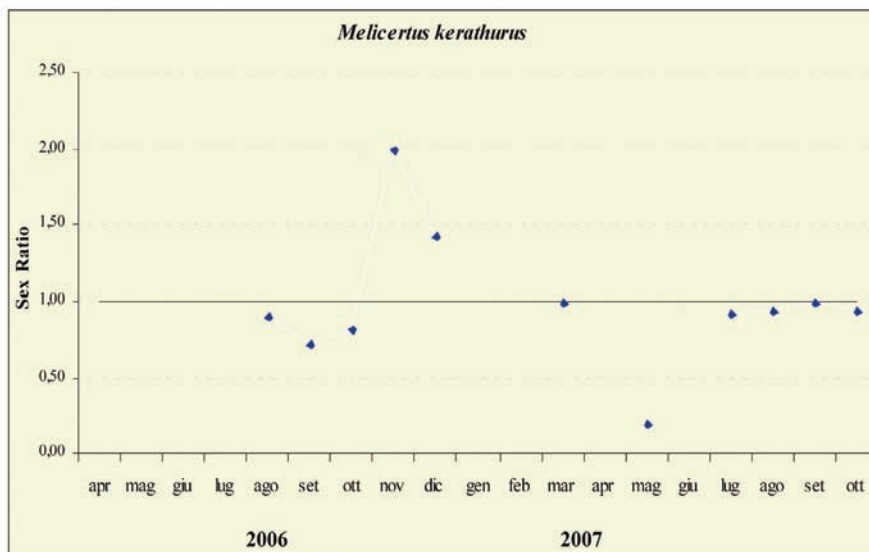


Fig. 5. Sex ratio nella popolazione di giovanili di *Melicertus kerathurus*.

Nell'estate 2007 il novellame di nuova generazione appare già a partire dal mese di luglio, con un mese di anticipo rispetto all'anno precedente, probabilmente per la mitezza della stagione fredda che ne ha anticipato la riproduzione in mare. Il novellame è risultato più abbondante in settembre, con una maggiore localizzazione nell'area a minore salinità (staz 4), anche se ciò non appare significativo secondo ANOVA ($F = 1,013615629$; $F_{crit} = 2,739502326$; valore di significatività = $0,392168475$).

La *sex ratio* è apparsa prossima ad 1 (Fig. 5) nei mesi di luglio, agosto, settembre e ottobre, in presenza di popolazioni numericamente rappresentative; divergenze risultano in relazione a campionamenti con scarso numero di esemplari, statisticamente non rappresentativi.

Nelle Figg. 6 e 7 vengono riportate le curve di accrescimento (in lunghezza totale e peso) del novellame di *Melicertus kerathurus* che non evidenzia alcun significativo dimorfismo per taglia legato al sesso, fenomeno che si manifesta a maggiore età.

Il modello di sviluppo, in peso e LT, evidenzia una prima fase di accrescimento (rilevabile sia nel 2006 e sia nel 2007), che sta ad indicare una prima ondata del novellame in montata (rispettivamente in Agosto nel 2006 e in Luglio nel 2007), e quindi una sospensione della migrazione dal mare al lago, cui corrisponde un incremento della taglia degli animali. Nei campionamenti successivi troviamo novellame la cui riduzione della taglia media indica una ripresa delle ondate di rimonta nel lago, rispettivamente nei mesi di ottobre e novembre nel 2006, e di settembre ed ottobre nel 2007.

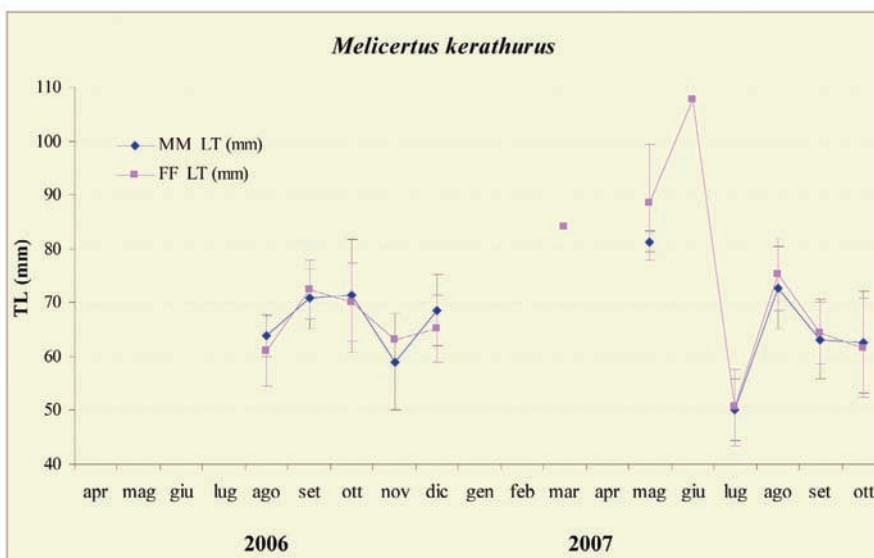


Fig. 6. Andamento delle curve di accrescimento in Lunghezza Totale (LT) e per sesso dei giovanili di *Melicertus kerathurus*, nel lago di Acquatina.

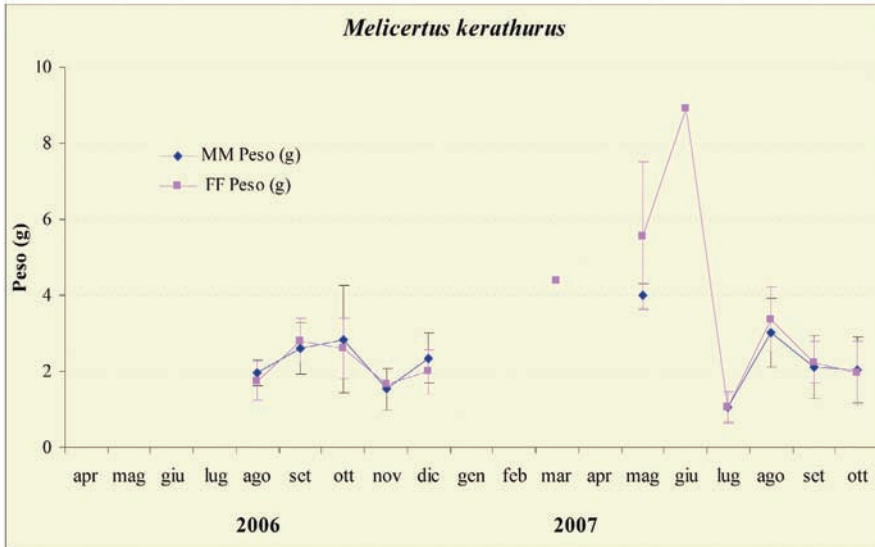


Fig. 7. Andamento delle curve di accrescimento in peso e per sesso dei giovanili di *Melicertus kerathurus*, nel lago di Acquatina.

Nel periodo tra dicembre 2006 e giugno 2007 i pochi esemplari catturati nel lago stanno ad indicare che non si sono verificate condizioni ambientali avverse, tali da far soccombere la popolazione residua (invece assente nel corrispondente periodo della primavera-inizio estate 2006) che manifesta, di contro, un incremento della taglia, passata da un peso medio di 1,54 g (LT = 59,0 mm) in novembre 2006 ad un peso di 8,89 g (LT = 107,8 mm) in giugno 2007.

Le due fasi differenziate della montata del novellame di *M. kerathurus* sembrerebbero corrispondere a due periodi distinti di riproduzione degli animali in mare: la prima tra fine maggio e fine giugno (ciclo di sviluppo larvale-postlarvale più lento, con temperature medie marine più basse) e la seconda tra l'inizio e la fine di agosto (ciclo di sviluppo larvale-postlarvale più veloce, con temperature medie marine più elevate) (LUMARE and LUMARE, 2008).

La scomposizione della popolazione per classi di frequenza secondo la lunghezza totale ed il peso, attraverso il metodo di Battacharya (GAYANILO *et al.*, 2005), permette di acquisire ulteriori informazioni sulle migrazioni del novellame, in rapporto alle diverse classi di taglia.

Nel campionamento di luglio (Fig. 8) troviamo i primi esemplari giovanili, che sono penetrati nel lago, già distribuiti in tre coorti: quella più giovane ha LT=43,8 mm e peso medio di 0,58 g; l'esemplare più piccolo ha LT = 31,3 mm e un peso di 0,25 g. Gli esemplari hanno circa 1,5-2 mesi di vita, in quanto le prime riproduzioni sono avvenute in mare tra la fine di maggio e fine di giugno.

Nel mese di agosto (Fig. 9) la taglia media tende ad aumentare, e ciò viene

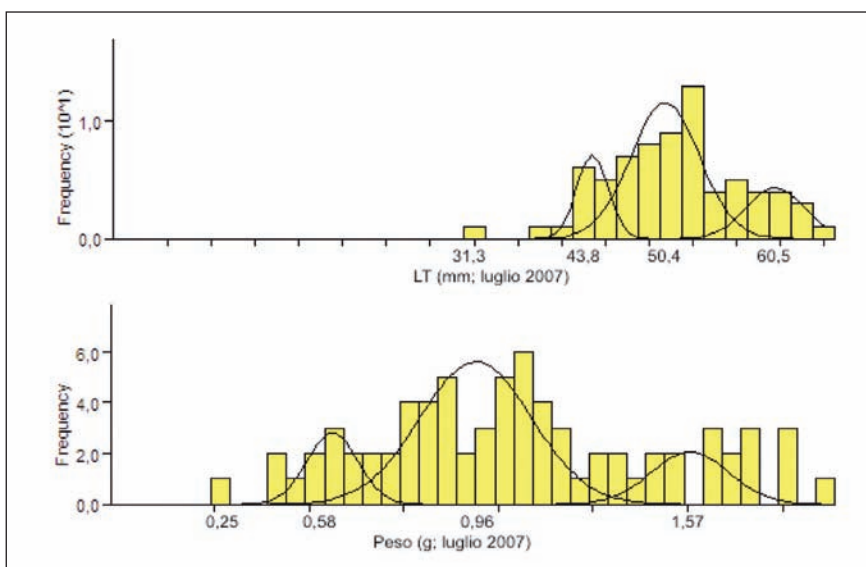


Fig. 8. Struttura della popolazione di giovanili di *Melicertus kerathurus*, nel lago di Acquatina nel mese di luglio. I valori sull'asse dell'ascisse rappresentano le medie del parametro di riferimento per ciascuna coorte.

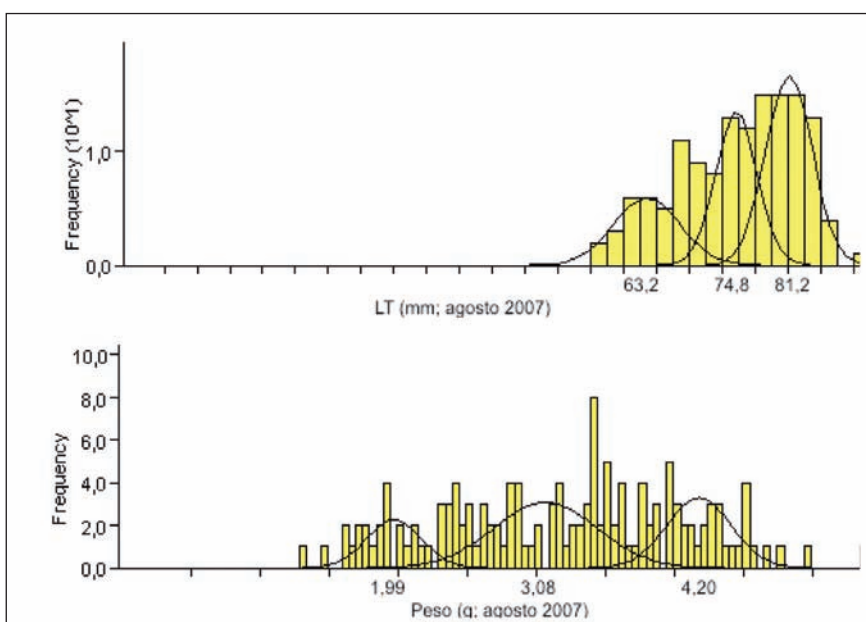


Fig. 9. Composizione della popolazione di giovanili di *Melicertus kerathurus*, in agosto, che evidenzia accrescimento della taglia media rispetto a quella del mese precedente.

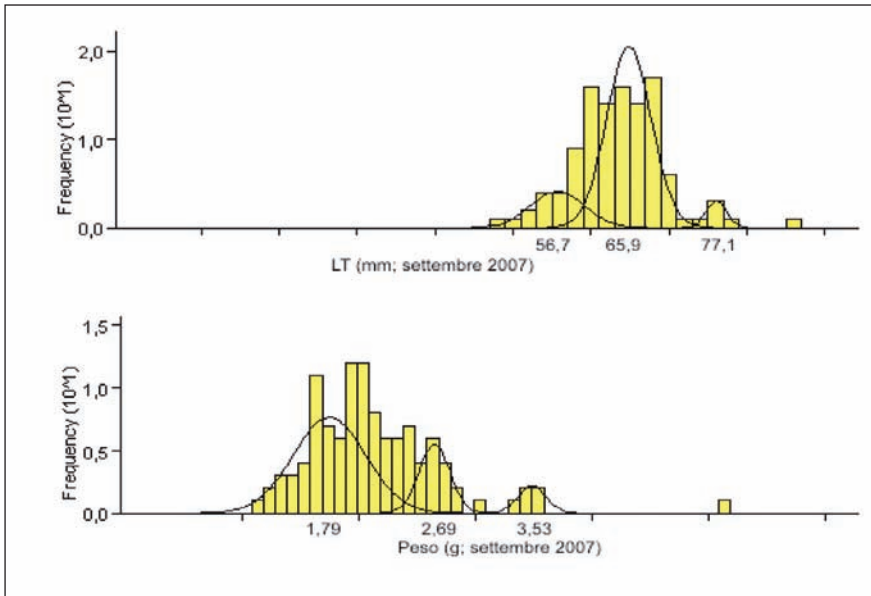


Fig. 10. Composizione della popolazione di giovanili di *Melicertus kerathurus* in settembre, caratterizzata da taglia media ridotta rispetto a quella del mese precedente.

interpretato come una sospensione delle riproduzioni in mare nel mese precedente, oltre che indice di una buona disponibilità di risorse trofiche nel lago. Nel mese di settembre (Fig. 10) la taglia media anziché aumentare tende a ridursi, la qual cosa denota la montata di novellame da riproduzione recente (in agosto), conseguentemente di taglia più piccola, ed in abbondanza come indicato dall'elevato numero di esemplari catturati.

Non sono presenti, invece, esemplari delle taglie più grandi, come riscontrato nel precedente campionamento; ciò sta ad indicare che ha avuto inizio una migrazione in controtendenza, dal lago verso il mare, dei giovanili più grandi (forse, anche, per una contrazione delle disponibilità trofiche del lago), come rilevabile dalla riduzione numerica della coorte più anziana.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Lo studio ha chiarito alcuni aspetti legati alle migrazioni dei giovanili del peneide *Melicertus kerathurus* dal mare al sistema lagunare e viceversa, in relazione ai fattori ambientali e biologici della specie.

Il novellame di *M. kerathurus* incomincia a migrare dal mare nel lago di Acquatina, nel 2006, tra agosto e settembre. Inizialmente il novellame presenta un netto accrescimento, in agosto, anche per la disponibilità trofica ambientale. Ma

presto i giovanili (settembre-ottobre) iniziano una migrazione in controtendenza (condizioni termiche ed una possibile riduzione delle risorse trofiche) dal lago verso il mare e vengono sostituiti da nati più recenti e quindi di taglia minore; ciò viene evidenziato dalla riduzione della taglia che continua a decrescere anche in novembre, ma cresce in dicembre ad indicare la sospensione del reclutamento dei nuovi nati. L'ulteriore abbassamento dei valori termici delle acque del lago determina uno stato di torpore nella popolazione residua del novellame di peneide, per cui non avvengono catture di altri esemplari.

Soltanto nel marzo 2007 viene rinvenuto nelle reti un solo esemplare, di accresciute dimensioni (F; LT = 84,2 mm, P = 4,36 g), mentre nel campionamento di maggio vengono catturati 10 esemplari, dei quali 8 femmine (P = 5,56 g; LT = 88,6 mm), nati nella stagione precedente; in quello di giugno viene trovato un solo esemplare femminile (P = 8,89 g, LT = 107,8 mm). Nei campionamenti successivi non vengono più rinvenuti esemplari di questa taglia maggiore a dimostrazione che i nati dell'anno precedente hanno ormai abbandonato le acque del lago.

Nel luglio 2007, con un anticipo di circa un mese rispetto all'anno precedente, riprende la montata del novellame di nuova generazione, nato in mare tra fine maggio e fine giugno (appena 73 esemplari catturati in luglio, e 886 in agosto). L'incremento della taglia media dei giovanili del peneide in agosto, sebbene la montata prosegua in modo più sostenuto, sta ad indicare la sospensione delle riproduzioni in mare nel mese di luglio. Il campionamento di settembre pone in evidenza un flusso migratorio di rimonta, ancora più massiccio (1.861 esemplari catturati), ma di nuovi nati nel mese precedente, caratterizzati da una taglia media più ridotta. Al tempo stesso si rileva uno spostamento degli esemplari di taglia maggiore dal corpo acquatico verso il mare, come indicato dalla assenza della corrispondente coorte nella composizione della popolazione del lago.

Il ridursi delle disponibilità trofiche e i progressivi abbassamenti di temperatura dell'acqua, determinano massicci spostamenti del novellame verso il mare, soprattutto da parte degli esemplari di maggior taglia. Nel lago rimane ormai una popolazione numericamente molto ridotta (33 individui catturati in ottobre), rappresentata da esemplari di taglia piccola. All'inizio di novembre, per caduta repentina dei valori termici dell'acqua che riduce la mobilità degli animali, non vengono catturati altri esemplari.

Questo studio ha posto in evidenza che la migrazione dei giovanili di *M. kerathurus* dal mare all'interno del lago di Acquatina avviene ad ondate e che l'età del novellame entrante è di circa 1-2 mesi (0,25-1,50 g di peso), e non già allo stadio di post-larva, come prima si riteneva.

Quanto detto, nel complesso, pone in risalto l'importanza del sistema lagunare del lago di Acquatina ai fini non solo trofici, ma anche di protezione dei giovanili del peneide, la qual cosa -oltre a rivestire importanza biologica- è anche di rilevante interesse per l'economia della pesca nella fascia costiera antistante.

BIBLIOGRAFIA

- BAZIGOS G.P., 1974 - Applied fisheries statistics. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (135): 164 p.
- BEVERTON R.J.H., HOLDT S.J., 1966 - Manual of methods for fish stock assessment. Part II. Tables of yield function. *FAO Fish. Biol. Tech. Pap.*, 38: 77 pp
- GARCIA S., LE RESTE L., 1981 - Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 203: 215 pp.
- GAYANILO F.C., SPARRE P., PAULY D., 2005 - FiSAT II FAO-ICLARM, Stock assessment tools II. *Computerized Information Series, Fisheries* :168 pp
- LUMARE D., LUMARE L., 2008 - Ciclo riproduttivo del peneide (*Crustacea, Decapoda, Penaeidae*) *Melicertus kerathurus* Forskäl, 1775 nella fascia costiera tra Termoli ed il Lago di Lesina. In: *Atti del Workshop "Valutazione e gestione della risorsa mazzancolla (Melicertus kerathurus) in aree della fascia costiera della Puglia secondo un modello ecosistemico innovativo per la razionalizzazione dello sfruttamento (GERIMA)"*. 14 febbraio 2008, Lecce: 14-21.
- LUMARE D., LUMARE L., SCIROCCO T., FLORIO M., LUMARE F., 2009 a - Composizione strutturale e dinamica del pescato nel lago di Acquatina. *Thalassia Salentina*, 31, Suppl.: 63-82.
- LUMARE F., 1976 - Research on the reproduction and culture of the shrimp *Penaeus kerathurus* in Italy. *FAO Studies and Reviews*, 55: 35-48.
- LUMARE F., 1979 a - Reproduction of *Penaeus kerathurus* using eyestalk ablation. *Aquaculture*, 18: 203-214.
- LUMARE F., 1979 b - Studio comparativo di metodologie di riproduzione indotta su *Penaeus kerathurus*, Forskal 1775 (Decapoda, Natantia). *11° Congr. Soc. Ital. Biol. Mar., Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., ser B*, 86: 114-122.
- LUMARE L., LUMARE D., 2009 - Andamento dei parametri fisico-chimici nel lago di Acquatina (aprile 2006-settembre 2007) *Thalassia Salentina*, 31, Suppl.: 9-20.
- LUMARE L., LUMARE D., FLORIO M., SCIROCCO T., LUMARE F., 2009 b - I Crostacei Decapodi del lago di Acquatina: struttura delle popolazioni e ciclo riproduttivo. *Thalassia Salentina*, 31, Suppl.: 83-102.
- MOTOH H., 1981 - Studies on the fisheries biology of the giant tiger prawn *Penaeus monodon* in the Philippines. *Tech. rep. n°7 SEAFDEC*: 1-128