

Nota breve - Short note

Regime alimentare dell'agone (*Alosa fallax lacustris* Fatio, 1890) nel Lago Maggiore

Pietro VOLTA

CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, L.go Tonolli 50, 28922 Verbania Pallanza, Italia
E-mail dell'Autore per la corrispondenza: p.volta@ise.cnr.it

SUMMARY - *The diet of the shad (Alosa fallax lacustris Fatio, 1890) in Lake Maggiore* -The landlocked shad (*Alosa fallax lacustris* Fat. 1890) abundance considerably increased in the last ten years in Lake Maggiore. This fact is matter of concern for fish managers because of the possible overwhelming competition with the other pelagic zooplanktivorous fish species, i.e. the whitefish *Coregonus* sp., especially after the reoligotrophication of the lake and the changes in zooplankton abundance and community structure. The diet of landlocked shad is mainly constituted by the Cyclopoids copepods and the Cladocera *Daphnia* sp. and *Bythotrephes longimanus*, although largest specimens are also piscivorous. The comparison between the data of this research and those from past studies shows that the landlocked shad diet is rather stable although major changes occurred in the zooplankton community. Furthermore, an increased competition between the landlocked shad and the whitefish is noticed.

Parole chiave: Specie ittiche pelagiche, catena trofica, zooplankton, *Coregonus* sp., laghi profondi
Key words: Pelagic fish species, trophic web, zooplankton, *Coregonus* sp., deep lakes

1. INTRODUZIONE

L'agone (*Alosa fallax lacustris* F.) forma lacustre dell'*Alosa fallax* del Mar Mediterraneo (Berg & Grimaldi 1966) è un endemismo dei grandi laghi profondi dell'Italia settentrionale. Quasi scomparso negli anni '70 dal Lago Maggiore, ha evidenziato negli ultimi 15 anni una così marcata ripresa da creare preoccupazione per una eccessiva competizione per le risorse alimentari con i coregoni, specie di elevato interesse commerciale, il cui stock è andato incontro ad una palese contrazione. Una delle possibili cause dell'andamento divergente dell'abbondanza delle due popolazioni potrebbe risiedere nella elevata competizione per le risorse alimentari quale conseguenza della riduzione della trofia lacustre. Questa ricerca è stata condotta con lo scopo di a) aggiornare le conoscenze relative al regime alimentare dell'agone nel Lago Maggiore alla luce della recente evoluzione ambientale e b) valutare il grado di competizione per le risorse alimentari con i coregoni confrontando i dati delle ricerche più recenti.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Luogo di Studio

Il Lago Maggiore, grande lago dell'Italia settentrionale (area= 212 km²; profondità massima= 370 m), a partire dagli anni '50 ha subito importanti e significative variazioni di trofia contraddistinte da una fase di incremento, una successiva di riduzione, ed una terza fase in cui,

accanto ad una ulteriore diminuzione dei nutrienti, si è assistito a importanti variazioni nell'assetto strutturale delle biocenosi zooplanctonica e ittica: la prima caratterizzata da una sostanziale diminuzione della densità di *Daphnia* sp. e un aumento della densità di *Bythotrephes longimanus* (de Bernardi & Canale 1995; Manca *et al.* 2007b), la seconda caratterizzata da una diminuzione di abbondanza dei coregonidi (*Coregonus lavaretus* Linneus 1758 e *Coregonus macrophthalmus* Nusslin 1882) e dell'alborella (*Alburnus alburnus alborella* de Filippi 1844) e da un aumento di abbondanza dell'agone (Grimaldi 1997; Polli 2000).

2.2 Periodo di campionamento e strumenti di cattura

I campionamenti sono stati effettuati mensilmente nel corso del 2006 utilizzando set di reti branchiali pelagiche con maglia di lato pari a 25-28-32-34-40 mm lasciate in posa circa 8 ore dalla sera alla mattina seguente ad una profondità compresa tra 0 e 25 metri. Per i pesci campionati sono stati registrati i seguenti parametri: lunghezza totale (L_T), peso totale (P_T). Lo stomaco è stato escisso e conservato in formalina al 4%.

2.3 Elaborazione dei dati

Sono stati analizzati i contenuti stomacali di almeno 15 esemplari di agone per ogni data di campionamento. Per ognuno di essi è stato calcolato il numero di individui di ogni organismo alimentare rapportato ad 1 kg di pesce

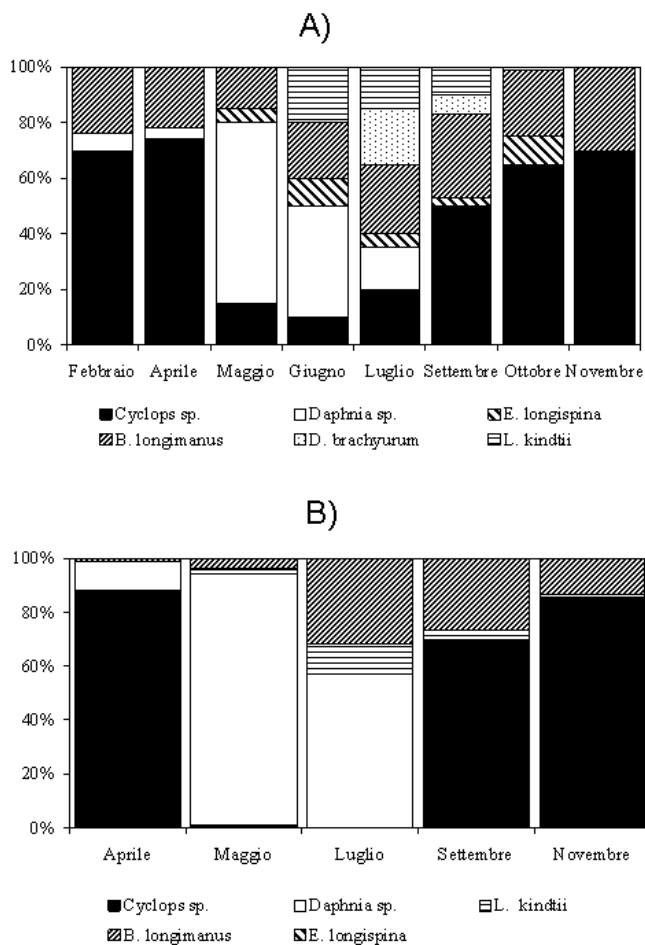


Fig. 1 - Regime alimentare dell'agone (A) e del coregone (B) nel Lago Maggiore.

Fig. 1 - Diet of the landlocked shad (A) and whitefish (B) in Lago Maggiore.

($N_{i_{kg}}$) mediante la formula:

$$(1) \quad N_{i_{kg}} = (N_i * P_s * 1000) / (P_{ss} * P_T)$$

dove N_i è il numero di individui, P_s il peso del contenuto gastrico, P_{ss} il peso del subcampione di contenuto gastrico, P_T il peso del pesce. La selettività di predazione sugli organismi alimentari potenzialmente disponibili nell'ambiente è stata analizzata mediante l'Indice di Elettività di Ivlev:

$$(2) \quad E_i = (R_i - P_i) / (R_i + P_i)$$

dove R_i è la frequenza percentuale dell'organismo nel contenuto gastrico e P_i è la frequenza percentuale dell'organismo nell'ambiente. I cladoceri sono stati determinati fino alla specie, i copepodi fino al genere. I dati relativi alla composizione della comunità dello zooplancton nel Lago Maggiore sono stati presi da Manca *et al.* (2007a).

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

In tutto sono stati analizzati 160 stomaci di agone. Il quadro che emerge dall'analisi del contenuto stomaca-

le non sembra discostarsi da quanto evidenziato in passato da Berg & Grimaldi (1966) confermando di fatto la stretta zooplanctofagia dell'agone. La base alimentare (Fig. 1A) è costituita principalmente da *Bythotrephes longimanus* (sempre presente negli stomaci), copepodi Ciclopoidi, *Daphnia* spp., a cui si aggiungono, in proporzioni talvolta consistenti, *Leptodora kindtii*, *Eubosmina longispina*, *Diaphanosoma brachyurum*. La predazione sullo zooplancton evidenzia una stagionalità pronunciata: i copepodi Ciclopoidi sono consumati nel periodo primaverile ed autunnale mentre i cladoceri filtratori (*Daphnia* sp. ed *E. longispina*) sono prevalenti nella stagione estiva. *B. longimanus* è sempre presente (fino a 25%) mentre *L. kindtii* appare negli stomaci solo nei mesi estivi. L'elettività (indice della selettività di predazione rispetto alla disponibilità ambientale) è sempre altamente positiva ($E_i > 0,90$) per *B. longimanus*, sempre positiva per *L. kindtii* ($E_i > 0,62$), *Daphnia* sp. ($E_i > 0,43$) e *D. brachyurum* ($E_i > 0,40$), minima invece per i Ciclopoidi ($E_i < 0,4$) e *E. longispina* sp. ($E_i < 0,4$) e sempre negativa ($= -1$) per i copepodi Calanoidi che invece costituiscono la componente più abbondante dello zooplancton. La selezione degli organismi alimentari non è influenzata dalla taglia del pesce: non esiste infatti alcuna relazione significativa tra la lunghezza totale del pesce e il contributo numerico dei singoli organismi zooplanctonici ($0,3 > R^2 \text{ adjusted} < 0,2$, $p > 0,2$); è interessante invece notare che negli individui di dimensioni maggiori ($> 28\text{cm}$) sono stati rinvenuti anche resti di alborella. La tendenza all'ittiofagia negli individui di dimensioni maggiori già notata in studi precedenti (Berg & Grimaldi 1966; Polli 2000) trova dunque conferma nei dati di questa ricerca.

Nel Lago Maggiore l'agone condivide la nicchia trofica con i coregoni. In passato (Berg & Grimaldi 1966) la competizione tra i due taxa risultava attenuata grazie a due meccanismi che implicavano una segregazione a) spaziale nel periodo tardo primaverile-estivo e b) nello sfruttamento delle risorse alimentari nel periodo autunnale. All'inizio dell'estate l'agone si avvicinava al litorale per la riproduzione riducendo contemporaneamente la rata di alimentazione, mentre il coregone occupava il pelago lacustre alimentandosi attivamente. In autunno, l'agone persisteva ad alimentarsi di copepodi Ciclopoidi mentre i coregoni preferivano i cladoceri (*Daphnia* sp. in particolare). Se è ragionevole supporre che per il primo meccanismo non siano intervenute modificazioni sostanziali, per il secondo si può notare un cambiamento ben visibile. Il confronto tra i dati di questa ricerca (Fig 1 A) e quelli più recenti che riguardano i coregoni (Fig. 1 B) (Volta 2001) mostra infatti una sovrapposizione dello spettro alimentare maggiore rispetto al passato; la sovrapposizione non sarebbe più limitata alla primavera e all'estate ma estesa anche all'autunno, allorché entrambi i popolamenti utilizzano prevalentemente la componente alimentare costituita dai copepodi Ciclopoidi.

4. CONCLUSIONI

Questa ricerca ha permesso di aggiornare le conoscenze relative al regime alimentare dell'agone nel Lago Maggiore evidenziando una aumento della sovrapposizione della nicchia trofica con i coregoni. Le modificazioni nella struttura della comunità zooplanctonica seguite alla

riduzione della trofia delle acque lacustri sembrano dunque aver determinato un aumento della competizione per le risorse alimentari tra queste specie ittiche. Tali evidenze andranno confermate in futuro da indagini più approfondite che considerino diverse zone del bacino lacustre e confronti stagionali più dettagliati tra agone e coregoni, differenziando all'interno del genere *Coregonus*, le due forme presenti (*Coregonus lavaretus* L. e *Coregonus macrophthalmus* N.). Al momento dunque ogni previsione circa l'evoluzione della comunità ittica pelagica nel suo complesso risulterebbe poco realistica poiché mancano conoscenze aggiornate su altri aspetti della biologia delle specie presenti o sulla consistenza stessa degli stock e la loro distribuzione in un così vasto bacino lacustre. Le statistiche sul pescato, specialmente se limitate a considerare la produzione ittica (catturato totale) e non il catturato per unità di sforzo (numero di pescatori e giorni di pesca) non possono che fornire indicazioni sommarie per monitorare e quantificare i cambiamenti nella comunità ittica. La recente pubblicazione del "Protocollo per il campionamento della fauna ittica dei laghi italiani" (Volta 2007) potrebbe fornire alcune indicazioni utili per un monitoraggio standardizzato che consenta di ottenere informazioni confrontabili nel tempo sulla struttura, distribuzione e abbondanza degli stock ittici anche in laghi profondi ed estesi come il Lago Maggiore.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il sig. Cerutti Igorio per l'aiuto durante le fasi di campionamento e le analisi di laboratorio. Si ringraziano il personale del Servizio Tutela Faunistica della provincia del VCO e i pescatori della Cooperativa dei Pescatori Professionisti Lago Maggiore per aver partecipato attivamente alle fasi di campionamento.

BIBLIOGRAFIA

- Berg A. & Grimaldi E., 1966 - Biologia dell'agone (*Alosa ficta lacustris*) del Lago Maggiore. *Mem. Ist. ital. Idrobiol.*, 20: 41-83.
- Polli B., 2000 - Contributo all'esame della situazione delle principali specie ittiche e della pesca nel lago di Lugano con riferimenti comparativi al Lago Maggiore. In: Calderoni A., & B. Polli. 2000. *Ricerche ed attività della Commissione per la Pesca nel quadriennio 1996-1999*. Commissione italo-svizzera per la pesca (Ed.), 100 pp.
- Grimaldi E., 1997 - Andamento della Pesca Professionale sul Lago Maggiore nel periodo 1992-1995. In: Calderoni A., Monti C. & Polli B. (Eds): *Andamento della pesca professionale nelle acque italo-svizzere. Periodo 1992-1995*. Commissione italo-svizzera per la Pesca 2: 73-83.
- Manca M., Visconti A. & de Bernardi R., 2007a - Dinamica stagionale del popolamento zooplanctonico. In: C.N.R.-I.S.E. Sede di Verbania. 2007. *Ricerche sull'evoluzione del Lago Maggiore. Aspetti limnologici. Programma quinquennale 2003-2007. Campagna 2006*. Commissione Internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere (Ed.), 84 pp.
- Manca M., Torretta B., Comoli P., Amsinck S.L. & Jeppesen E., 2007b - Major changes in trophic dynamics in large, deep subalpine Lake Maggiore from 1940s to 2002: a high resolution comparative palaeo-neolimnological study. *Freshw. Biol.*, 52: 2256-2269.
- Volta P., 2001 - *Il Regime alimentare delle diverse forme di coregone (Coregonus spp.) del lago Maggiore alla luce della recente evoluzione trofica ambientale*. Tesi di Laurea, Università degli Studi dell'Insubria, facoltà di Scienze MM.FF.NN., Corso di Laurea in Scienze Biologiche. Anno accademico 1999-2000, 60 pp.
- Volta P., 2007 - Protocollo per il campionamento della fauna ittica dei laghi italiani. In: *Metodi biologici per le acque*. Parte I. A cura di: Agenzia per l'ambiente e i servizi tecnici APAT. http://www.apat.gov.it/site/_files/Pubblicazioni/Metodi_bio_acque/Manuale_Indice.pdf, 18 pp.

