Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali

Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali

Band: 108 (2020)

Artikel: Breve storia dello zooplancton da crostacei della zona pelagica del lago di Lugano

Autor: Lepori, Fabio

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1002970

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Breve storia dello zooplancton da crostacei della zona pelagica del Lago di Lugano

Fabio Lepori*

Istituto scienze della Terra (IST), Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI), 6952 Canobbio, Svizzera

fabio.lepori@supsi.ch

Riassunto: La storia della comunità dello zooplancton da crostacei della zona pelagica del Lago di Lugano (Svizzera e Italia) tra fine Ottocento e il presente è stata ricostruita in base a un'analisi della letteratura. La ricostruzione mette in luce una storia dinamica, caratterizzata dall'apparente scomparsa di numerose specie durante la prima metà del Novecento e dal successivo arrivo di specie alloctone. Inquinamento, risanamento e specie alloctone stanno portando alla formazione di nuove comunità (novel communities) potenzialmente diverse per struttura e funzionamento da quelle originarie.

Parole chiave: laghi svizzeri, plancton, specie alloctone

Brief history of the crustacean zooplankton of the pelagic zone of Lake Lugano

Abstract: The history of the community of crustacean zooplankton of the pelagic zone of Lake Lugano (Switzerland and Italy) was reconstructed based on a literature review. Pollution, restoration and non-native species are leading to the emergence of novel communities, which may differ in structure and function from native ones.

Keywords: non-native species, plankton, Swiss lakes

INTRODUZIONE

La lunga storia di indagini sulla fauna dei laghi prealpini (Polli & Simona 1992) offre opportunità di studiare gli effetti di pressioni ambientali quali l'inquinamento e l'arrivo di specie alloctone. Tuttavia, la valutazione è resa difficoltosa da incongruenze nella classificazione e nella denominazione delle specie. In questa notizia viene ricostruita la storia della comunità dello zooplancton da crostacei della zona pelagica del Lago di Lugano sulla base di una sintesi della letteratura e dell'armonizzazione dei nomi scientifici usati nel tempo.

MATERIALI E METODI

Il Lago di Lugano è uno dei maggiori laghi profondi sud-alpini. È stato colpito dal fenomeno dell'eutrofizzazione, che dopo aver manifestato primi sintomi negli anni '20-'30 (Monti 1929) portò all'eutrofia (bacino nord) o all'ipertrofia (bacino sud) negli anni '70-'80. Da allora, un programma di risanamento ha riportato il bacino nord alla mesotrofia e il bacino sud all'eutrofia (Lepori et al. 2018). Altri cambiamenti ambientali riguardano l'ittiofauna, tra cui si evidenziano l'introduzione del coregone (nel 1897; Borroni & Grimaldi 1978) e la scomparsa dell'alborella (negli anni '90; Polli 2004). Le informazioni sullo zooplancton trovate in letteratura coprono il periodo che si estende dalla fine dell'Ottocento ai giorni nostri. Nella sintesi (Tab. 1) la nomenclatura è stata aggiornata adeguandola a Błędzki & Rybak (2016), facendo uso di sinonimie proposte in letteratura o desunte da altre informazioni (Tabelle 2 e 3). Dall'analisi sono state escluse le specie litorali *Acroperus harpae* e *Alona* sp., per le quali mancano informazioni recenti. Specie non rilevate nel lago per anni o decenni vengono definite 'scomparse' invece di 'localmente estinte' perché non se ne esclude la sopravvivenza in aree non campionate o in banche di uova dormienti.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In base alla tabella 1, tra i cladoceri *Diaphanosoma brachyurum* ha fatto parte della fauna del lago dall'inizio dell'Ottocento al presente, mentre *Sida crystallina* è scomparsa nel Novecento, come in vicini laghi italiani (Margaritora 1983). La storia delle bosmine (genere *Bosmina*) è complessa e riguarda almeno tre specie. *B. longirostris*, autoctona e regionalmente diffusa (Margaritora 1983), è stata rilevata dalle prime indagini nell'Ottocento fino al presente. Una seconda specie, oggi nota come *B. (Eubosmina) longispina*, anch'essa autoctona nei laghi marginali alpini (Margaritora 1983), è stata presente almeno fino alle indagini di Burckhardt (1900), che la identificò come *B. coregoni* var. *ceresiana*. Negli ultimi decenni *B. longispina* è apparentemente scomparsa, mentre almeno dal 2002 (Tab. 2) è presente *B. (Eubosmina) longicornis*. Questa specie, originaria dell'Europa centrale e settentrionale (Błędzki & Rybak 2016) è in espansione (Manca et al. 2005) e ha probabilmente co-

Tabella 1: Specie di zooplancton da crostacei identificate nel Lago di Lugano.

Specie	AA. VV.[1] in Burckhardt 1900	Burckhardt 1900[2]	Fehlmann 1912[3]	Burckhardt 1914[4]	Monti 1929[5]	Einse 1947[6]	Baldi et al. 1949[7]	EAWAG 1964[8]	EURATOM 1972-1974[9]	Ravera & Parise 1978[10, 11]	CIPAIS 1983-2013[12]	Scascighini 2002[13]	CIPAIS 2014-2019[6]
Diaphanosoma brachyurum	●	●		●	●		●	●	●		●	●	●
Sida crystallina	●	●		●	●					●			
Bosmina (Bosmina) longirostris	●	●		●	●						●		●
Bosmina (Eubosmina) longicornis												●	●
Bosmina (Eubosmina) longispina	●	●		●	●								
Bosmina (Eubosmina) sp.							●	●	●		●		
Bosmina spp.										●			
Chydorus sphaericus								●	●	●			
Ceriodaphnia pulchella				●	●								
Daphnia cucullata								●			●		
Daphnia longispina s.l.	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●
Daphnia obtusa									●				
Daphnia pulicaria		●		●	●								
Bythotrephes longimanus	●				●		●				●		●
Leptodora kindtii	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●
Eudiaptomus gracilis											●	●	●
Eudiaptomus padanus	●?				●								
Heterocope saliens	●				●								
Mixodiaptomus laciniatus		●		●	●		●						
Cyclops abyssorum		●		●	●	●	●	●	●			●	●
Cyclops strenuus								●					●
Cyclops vicinus											●		●
Cyclops spp.[15]											●		
Megacyclops gigas									●		●		●
Megacyclops viridis			●										
Mesocyclops leuckarti		●		●	●		●				●	●	●
Thermocyclops crassus									●		●		●

[1] Pavesi, Asper e Imhof (in Burckhardt 1900).

[2] Burckhardt G. 1900. Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der Grosseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Revue Suisse de Zoologie, 7: 353-715.

[3] In: Pirocchi L. 1943. Un Ciclopoide di profondità del Lago di Como. Italian Journal of Zoology, 14: 33-48.

[4] Burckhardt G. 1914. Notizen über das Zooplankton südlicher Alpenrandseen. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 6 (S4 supplement): 1-30.

[5] Monti R. 1929. Limnologia comparata dei laghi insubrici. Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie, 5: 462-497.

[6] In: Einsle, U. 1969. Untersuchungen zur Systematik der italienischen *Cyclops* populationen. Rivista di idrobiologia, 7: 118-134.

[7] Baldi E., Pirocchi L. & Tonolli V. 1949. Relazione preliminare sulle ricerche idrobiologiche condotte sul Lago di Lugano (1946-1947). Ispettorato federale svizzero per la pesca.

[8] EAWAG 1964. Untersuchungen am Luganersee. Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere.

[9] EURATOM 1973,1974. Studio sull'eutrofizzazione del Lago di Lugano. Commissione delle Comunità Europee, C.C.R., Ispra.

[10] Ravera, O. & Parise, G. 1978. Eutrophication of Lake Lugano 'read' by means of planktonic remains in the sediment. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie, 40: 40-50.

[11] Studio paleolimnologico su 20 cm di sedimenti, periodo che si estende dal 1948-1960 (secondo la stazione) e il 1973.

[12] AA.VV. 1983-2013. Ricerche sull'evoluzione del Lago di Lugano. Aspetti limnologici. Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere, Torino.

[13] Scascighini V. 2002. Vertikalverteilung und Dynamik des Crustaceen – Zooplanktons im Nordbecken des Luganersees. Tesi di Diploma, Università di Basilea.

[14] IST-SUPSI. 2014-2019. Ricerche sull'evoluzione del Lago di Lugano. Aspetti limnologici. Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere, Torino.

[15] Comprende le specie *C. abyssorum*, *C. strenuus* e forse *C. vicinus* (non identificato prima del 2013).

lonizzato il lago nel corso del Novecento, sostituendo *B. longispina*. *Chydorus sphaericus* apparve transitoriamente nel lago attorno agli anni '60 e '70, favorito dal crescente grado di trofia delle acque (Manca et al. 2007). Le dafnie (generi *Ceriodaphnia* e *Daphnia*) sono state rappresentate da almeno cinque specie. Tra fine Ottocento e inizio Novecento vennero identificate *Daphnia longispina s.l.*, *D. pulicaria* e *Ceriodaphnia pulchella*. Dopo Monti (1929), *D. pulicaria* e *C. pulchella* non sono più state trovate, mentre *D. longispina s.l.* è stata rinvenuta in tutte le indagini successive. *D. cucullata* e *D. obtusa*, due specie tipiche di acque meso- ed eutrofiche (Margaritora 1983), apparvero a partire dagli anni '60-'70, ma la loro presenza fu circoscritta a non più di 1-3 decenni. Nel 2016 indagini genetiche hanno confermato che nel complesso *D. longispina s.l.* erano presenti *D. longispina*, *D. galeata* e ibridi tra queste specie (Dr. Slawek Cerbin, Università Adam Mickiewicz, Poznań, Polonia, *comunicazione personale*).

Tra i cladoceri predatori, *Leptodora kindtii* fa parte della fauna autoctona ed è stata rinvenuta in quasi tutte le indagini. L'altro predatore, *Bythotrephes longimanus*, anch'esso autoctono, fu trovato ripetutamente dai naturalisti Pavesi, Forel e Calloni nell'Ottocento (Monti 1929). Tuttavia, Monti (1929) lo trovò solo nello stomaco dei coregoni e lo ritenne un'"estrema rarità". Analogamente, Baldi et al. (1949), che lo raccolsero solo nei bacini di Gandria e Capolago, lo considerarono molto raro. In seguito, *B. longimanus* non fu più ritrovato per oltre mezzo secolo, prima di riapparire nel 2013 (IST-SUPSI 2014). Da allora, *B. longimanus* è tornato ad essere regolarmente presente in entrambi i bacini del lago. Poiché questa specie predilige acque oligotrofe, la sua recente riapparizione (e la simile riapparizione in altri laghi) va probabilmente attribuita al risanamento dello stato trofico (Błędzki & Rybak 2016).

Tra i copepodi, fino all'inizio del Novecento, i calanoidi erano rappresentati da *Mixodiaptomus laciniatus*, *Heterocope saliens* e una terza specie, originariamente identificata come *Diaptomus graciloides* o *Eudiaptomus vulgaris*. Quest'ultima si riferisce probabilmente alla specie endemica oggi nota come *Eudiaptomus padanus* (Tab. 2). Dopo le indagini di Baldi et al. (1949), i calanoidi scomparvero dal lago per diversi decenni, poiché sfavoriti dal crescente grado di trofia (Ravera 1980). Riapparvero nel 1988-1989 con una nuova specie, *Eudiaptomus gracilis*, originaria del nord delle Alpi e tollerante un ampio intervallo di stati trofici (Błędzki & Rybak 2016). *E. gracilis* rimane tuttora l'unico calanoide presente nel lago.

Tabella 2: Sinonimie proposte per uniformare i nomi delle specie (riportate solo dove il nome scientifico e/o l'autore differiscono da quello odierno). Bibliografia come in Tab. 1 salvo dove notato.

Specie	Sinonimi (Autore/i)	Osservazioni
Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848)	*Daphnella brachyura* L. (Pavesi in Burckhardt 1900) *Diaphanosoma brachiurum* Liév. (Burckhardt 1900) *Diaphanosoma brachiurum* (CIPAIS 1983-2013, Scascighini 2002)	
Sida crystallina (O.F. Müller, 1776)	*Sida limnetica* n. sp. (Burckhardt 1900) *Sida limnetica* Burckhardt (Monti 1929) *Sida cristallina* (Ravera & Parise 1978)	*Sida limnetica* è la forma pelagica di *S. crystallina* secondo Margaritora (1983).
Bosmina (Eubosmina) longicornis (Schödler, 1866)	*Eubosmina coregoni* (Scascighini 2002)	La foto (p. 24) di *E. coregoni* in Scascighini (2002) mostra una femmina con pseudomucrone orientato verso il basso, che identifica *B. longicornis*.
Bosmina (Eubosmina) longispina (Leydig, 1860)	*Bosmina coregoni* Baird. var. *loc.* (Burckhardt 1900) *Bosmina coregoni* var. *ceresiana* Burckh. (Monti 1929)	Un'illustrazione di Burckhardt (1900; T7, Fig. 8) mostra che la *Bosmina coregoni* var. *ceresiana* trovata nel Lago di Lugano da quest'autore corrisponde alla specie mucronata oggi nota come *B. longispina*.
Chydorus sphaericus (O.F. Müller, 1776)	Chydoridae (EAWAG 1964)	Non essendo nota la presenza di altri Chydoridae nel lago, si assume che Chydoridae corrisponda a *C. sphaericus*.
Daphnia longispina s.l., definita come il complesso di specie *D.* gruppo *longispina* secondo Petrusek et al. (2006)[1], comprendente *D. longispina* (O.F. Müller, 1776), *D. galeata* Sars, 1863, altre spp. e ibridi.	*Daphnia hyalina* e *D. galeata* (Pavesi in Burckhardt 1900) *D. galeata* (Asper in Burckhardt 1900) *D. hyalina* Leyd. *formæ* div. (Burckhardt 1900) *D. hyalina* forme div. Leydig (Monti 1929) *D. longispina* (Leyd.) (Baldi et al. 1949) *D. longispina* O.F. Müller (EAWAG); *D. hyalina* Leydig (Ravera & Parise 1978) *D. hyalina* (CIPAIS 1983-2013, Scascighini 2002) *D. longispina-galeata* (CIPAIS 2014-2018)	Le forme raggruppate in passato sotto *D. hyalina* o *D. longispina* hanno probabilmente incluso *D. longispina* e *D. galeata* (Steiner e Woltereck in Monti 1929). Tuttavia, specie e ibridi entro il gruppo *longispina* non possono sempre essere distinti su base morfologica. Si propone il 'gruppo' *longispina* (*D. longispina s.l.*) come denominatore comune a tutte le osservazioni.

Specie	Sinonimi (Autore/i)	Osservazioni
Daphnia pulicaria Forbes, 1893	*Daphnia pulex* var. *pulicarioides* (Burckhardt 1900) *Daphnia pulex* var. *pulicaroides* Burckhardt (Monti 1929)	
Leptodora kindtii (Focke, 1844)	*Leptodora hyalina* Lilljeb. (Pavesi in Burckhardt 1900) *Lepotodora hyalina* Lillj. (Burckhardt 1900) *Leptodora hyalina* Liévin (Monti 1929)	
Eudiaptomus padanus (Burckhardt, 1900)	*D. gracilis* (Asper in Burckhardt 1900) *Diaptomus gracilis* Sars (Monti 1929)	Baldi et al. (1949) trovarono nel materiale di R. Monti (1925, "fra Cima e Osteno") "una forma di *Eud. vulgaris*, appartenente allo stesso ciclo di forme che popola tutti gli altri laghi marginali sudalpini". Poiché negli altri laghi marginali subalpini era (è ancora) presente *E. padanus*, è verosimile che anche la 'forma' trovata nel Lago di Lugano sia assimilabile a questa specie.
Mixodiaptomus laciniatus (Lilljeborg, 1889)	*Diaptomus laciniatus* Lillj (Monti 1929)	
Cyclops abyssorum (sensu latu) G.O. Sars, 1863	*Cyclops strenuus* Fisch. (Burckhardt 1900) *Cyclops strenuus* Fischer (Monti 1929) *Cyclops strenuus* (Fisch.) (Baldi et al. 1949) *Cyclops abyssorum prealpinus* (EURATOM 1972-1974) *C. abyssorum prealpinus* (Kiefer 1929) (EAWAG 1964) *Cyclops abyssorum* (part) (Scascighini 2002)	Prima della revisione del genere *Cyclops* di Kozminski (in Thiébaud 1953)[2], *C. strenuus* comprendeva specie in seguito considerate separate, quali *C. strenuus* e *C. abyssorum*. Tuttavia, secondo Einsle (1996), *C. abyssorum* era l'unico *Cyclops* presente nei grandi laghi perialpini prima dell'eutrofizzazione. Inoltre, Einsle (1969) riporta che "Ein typischer *Cyclops abyssorum prealpinus* lebt auch im Luganer See" (il campione porta la data del 30/7/47). Si propone che le specie indentificate come *C. strenuus* prima della metà del Novecento siano da attribuire a *C. abyssorum*. Una foto in Scascighini (2002, p 23) mostra una femmina di *C. abyssorum*, ma è probabile che altri *Cyclops* fossero classificati sotto lo stesso nome.
Cyclops strenuus Fischer, 1851	*Cyclops strenuus landei* (Kozminski 1933) (EAWAG 1964)	Presente con la sottospecie (dubbia) *C. strenuus landei* Koźmiński, 1933.
Megacyclops gigas (Claus, 1857)	*Megacyclops gigas* (EURATOM 1972-1974, CIPAIS 1983-2013)	
Megacyclops viridis (Jurine, 1820)	*Megacyclops viridis* Jurine *f. Clausi* (Pirocchi 1943)	
Mesocyclops leuckarti (Claus, 1857)	*Cyclops leuckarti* Claus (Burkhardt 1900) *Cyclops leuckarti* Sars (Monti 1929)	Secondo EURATOM 1972-1974 la specie identificata come *Mesocyclops leuckarti* da Baldi et al. (1949) sarebbe invece *Thermocyclops crassus*. Tuttavia, *M. leuckarti* era stato indipendentemente trovato da Monti (1929) e Burckhardt (1900). Inoltre, *M. leuckarti* non è mai stato messo in sinonimia con *T. crassus*.
Thermocyclops crassus (Fisher, 1853)	*Thermocyclops hyalinus* (EURATOM 1972-1974)	

[1] Petrusek, A., Bastiansen, F., Schwenk, K. (2005): European Daphnia Species (EDS) - Taxonomic and genetic keys. [Build 2006-01-12 beta]. CD-ROM, distributed by the authors. Department of Ecology and Evolution, J.W. Goethe-University, Frankfurt am Main, Germany & Department of Ecology, Charles University, Prague, Czechia.

[2] Thiebaud, M. (1953) Les espèces du groupe strenuus constatées en Suisse. Revue suisse de Zoologie, 60: 285-299.

I copepodi ciclopoidi sono rappresentati da sette specie, di cui solo due erano presenti dall'inizio delle indagini. *Cyclops abyssorum* fu identificato per la prima volta da Einsle nel 1947 (Einsle 1969), ma individui precedentemente identificati come *Cyclops strenuus* sono quasi certamente da attribuire a questa specie (Tab. 2). L'altro ciclopoide autoctono, trovato già da Burckhard (1900), è *Mesocyclops leuckarti*. A queste specie si sono aggiunte nel tempo *C. strenuus sensu stricto* (prima segnalazione: EAWAG 1964, Tab. 1), *Thermocyclops crassus* (prima segnalazione: EURATOM 1972-1974, Tab. 1), e *Cyclops vicinus*, trovato solo nel periodo 2013-2015. *Cyclops vicinus* è una specie alloctona che si è diffusa nel bacino del Po nella seconda metà del Novecento, ma colonizza principalmente laghetti eutrofi (Origgi et al. 1978). La sua presenza temporanea nella zona pelagica del lago fa presumere un fenomeno di dispersione a cui non ha fatto seguito una vera e propria colonizzazione. Infine, le due specie di *Megacyclops* osservate nel lago (*M. viridis* in passato, *M. gigas* dagli anni '70) pongono un altro enigma. *M. viridis* è autoctono e presente nei laghi di Como (Pirocchi 1943) e Maggiore (Stella 1964). Nel Lago di Lugano potrebbe essersi verificato un avvicendamento tra *M. viridis* e *M. gigas*, quest'ultimo diffuso al nord delle Alpi (Pirocchi 1943). Tuttavia, poiché le due specie sono spesso confuse (Einsle 1996), la presenza originaria di *M. viridis* nel lago, benché probabile, non può essere accertata solo su base bibliografica.

In conclusione, la sintesi mette in luce una storia dinamica, caratterizzata dalla scomparsa di numerose specie durante la prima metà del Novecento (*S. crystallina*, *D. pulicaria*, *B. longispina*, *H. saliens*, *M. laciniatus*, *E. padanus e B. longimanus*, quest'ultimo poi riapparso recentemente). Poiché molte di queste specie prediligono acque oligotrofiche, la loro scomparsa si spiega in parte con la crescente eutrofizzazione del lago (Ravera 1980). Stupisce tuttavia che queste scomparse siano avvenute quando l'eutrofizzazione era in uno stadio iniziale, il che suggerisce che la comunità zooplanctonica di riferimento fosse molto sensibile (cioè suscettibile di profonde modifiche ai primi cenni di eutrofizzazione), oppure che alle scomparse abbiano contribuito altre cause, tra cui l'introduzione dei coregoni, che potrebbe aver influito soprattutto sulle specie di maggiori dimensioni (p. es. *B. longimanus*; Monti 1929). Al contempo, dalla fine dell'Ottocento il lago è stato colonizzato da numerose specie alloctone, di cui quattro (*E. gracilis*, *C. strenuus*, *T. crassus* e *B. longicornis*), in grado di tollerare elevata trofia, sono tuttora presenti. La ricostruzione illustra l'impatto di inquinamento (eutrofizzazione), risanamento e fauna alloctona sulla biodiversità nativa. Fatta esclusione per gli avvicendamenti tra *B. longispi-*

Tabella 3: Specie dubbie. Bibliografia come in Tab. 1.

Specie	Autore/i	Commenti
Bosmina coregoni Baird *Bosmina coregoni* var. *amethystina* Brehm *Bosmina coregoni* Baird *Bosmina coregoni* Baird *Eubosmina coregoni*	Monti 1929 Monti 1929 Baldi et al. 1949 EAWAG 1964 CIPAIS 1983-2013	Le bosmine identificate come *B. coregoni* da diversi autori potrebbero riferirsi a *B. longispina* (sinonimo di *B. coregoni* var. *ceresiana*), *B. longicornis* (considerata come sottospecie di *B. coregoni* in passato), o *B. coregoni*. Senza verifica del materiale non è possibile proporre sinonimie. Monti (1929) distingue tre diverse 'varietà' di *B. coregoni*, da cui si potrebbe desumere l'esistenza di entità tassonomiche diverse.
Daphnia cristata	Pavesi in Burckhardt 1900	Nonostante esista *Daphnia cristata* Sars, 1861, mancano osservazioni indipendenti nella regione.
Daphnia kahlbergensis	Pavesi in Burckhardt 1900	Potrebbe trattarsi di *Daphnia cucullata* (sinonimo di *Daphnia kahlbergensis* Daday, 1888), ma mancano conferme da altre indagini tra fine Ottocento e inizio Novecento.
Daphnia pulex De Geer	Monti 1929	Mancano altre osservazioni. Potrebbe essere una specie litorale non più rinvenuta per mancanza di indagini in quest'ambiente.
Diaptomus gracilis Sars	Pavesi in Burckhardt 1900	Secondo la letteratura sinonimo di *E. gracilis*, che però non era presente nel lago o nella regione nell'Ottocento e va quindi escluso. Probabilmente si tratta di un diaptomide identificato incorrettamente. Secondo Burckhardt (1900) potrebbe essersi trattato di *D. graciloides* (oggi *Eudiaptomus padanus*).
Diaptomus castor Jurine	Pavesi in Burckhardt 1900	*D. castor* esiste ma non in regione. Potrebbe essersi trattato di *M. laciniatus*.
Cyclops abyssorum	CIPAIS 1983-2013	Probabilmente da intendere come *Cyclops* spp., compresi *C. abyssorum, C. strenuus* e forse *C. vicinus*.
Cyclops bohater	CIPAIS 1983-2013	Mancano conferme o altre osservazioni di *C. bohater* nella regione.
Cyclops brevicornis Lubb.	Pavesi in Burckhardt 1900	La specie non è stata ritrovata in letteratura. Una specie che porta lo stesso epiteto e autore, *Parapontella brevicornis* Lubbock, è un calanoide. Secondo Pirocchi (1943) si tratterebbe probabilmente di *C. strenuus* (ora *C. abyssorum*).
Cyclops serrulatus Fisch.	Pavesi in Burckhardt 1900	Un altro copepode probabilmente identificato incorrettamente. Esiste *Eucyclops serrulatus* Fischer, ma non nella regione.

na e *B. longicornis* e tra *M. viridis* e *M. gigas*, l'arrivo di fauna alloctona è avvenuto successivamente rispetto all'estinzione della fauna autoctona e quindi non ne ha direttamente causato l'eliminazione. Tuttavia, le specie alloctone potrebbero ostacolare il ritorno di specie originarie nonostante il miglioramento della qualità delle acque e portare alla formazione di nuove comunità ('no-analogue/novel communities') caratterizzate da struttura e funzionamento senza precedenti storici.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la Dr.ssa C. Capelli e la Dr.ssa B. Leoni per la revisione del manoscritto e gli utili suggerimenti.

REFERENZE BIBLIOGRAFICHE

Baldi E., Pirocchi L. & Tonolli V. 1949. Relazione preliminare sulle ricerche idrobiologiche condotte sul Lago di Lugano (1946-1947). Ispettorato federale svizzero per la pesca.

Bledzki L.A. & Rybak J.I. 2016. Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe: Cladocera & Copepoda (Calanoida, Cyclopoida). Key to species identification, with notes on ecology, distribution, methods and introduction to data analysis. Springer International Publishing.

Borroni I. & Grimaldi E. 1978. Fattori e tendenze di modificazione dell'ittiofauna italiana d'acqua dolce. Italian Journal of Zoology, 45: 63-73.

Burckhardt G. 1900. Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der Grosseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Revue Suisse de Zoologie, 7: 353-715.

Einsle U. 1969. Untersuchungen zur Systematik der italienischen *Cyclops* populationen. Rivista di Idrobiologia, 7: 118-134.

Einsle U. 1996. Copepoda: Cyclopoida genera *Cyclops*, *Megacyclops*, *Acanthocyclops*. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. Vol. 10. Amsterdam, the Netherlands, SPB Academic Publishing.

Istituto scienze della Terra (IST-SUPSI) 2014. Ricerche sull'evoluzione del Lago di Lugano. Aspetti limnologici. Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere, Torino.

Lepori F., Bartosiewicz M., Simona M. & Veronesi M. 2018. Effects of winter weather and mixing regime on the restoration of a deep perialpine lake (Lake Lugano, Switzerland and Italy). Hydrobiologia, 824: 229-242.

Margaritora F.G. 1983. Cladoceri (Crustacea: Cladocera). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Manca M., Margaritora F.G. & de Bernardi R. 2005. Comunità a cladoceri di laghi del Bacino del Po: risultati ottenuti nell'ambito del Progetto Europeo *Long distance dispersal of Aquatic KEy Species* (LAKES). Biologia Ambientale, 19: 17-24.

Manca M., Torretta B., Comoli P., Amsinck S.L. & Jeppesen E. 2007. Major changes in trophic dynamics in large, deep subalpine Lake Maggiore from 1940s to 2002: a high resolution comparative palaeo-neolimnological study. Freshwater Biology, 52: 2256-2269.

Monti R. 1929. Limnologia comparata dei laghi insubrici. Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie, 5: 462-497.

Origgi L., de Bernardi R. & Giussani G.F. 1978. Alcune osservazioni sulla comparsa di *Cyclops vicinus* Uljanin (Crustacea Copepoda) e sulla sua ecologia in alcuni laghi dell'Italia settentrionale. Memorie dell'Istituto italiano di idrobiologia, 36: 309-319.

Pirocchi L. 1943. Un Ciclopoide di profondità del Lago di Como. Italian Journal of Zoology, 14: 33-48.

Polli B. 2004. La scomparsa dal Ceresio. http://www.cispp.org/pdf/alborella.pdf (ultima consultazione: 28.2.2020)

Polli B. & Simona M. 1992. Qualitative and quantitative aspects of the evolution of the planktonic populations in Lake Lugano. Aquatic Science, 54: 303-320.

Ravera O. 1980. Effects of eutrophication on zooplankton. In: S.H. Jenkins (ed), Eutrophication of Deep Lakes, Pergamon press, pp. 141-159.

Stella S. 1964. *Megacyclops viridis* Jurine, abyssal form in Lago Maggiore. Memorie dell'Istituto italiano di idrobiologia, 17: 57-79.