

Zooplankton, l'anello mancante

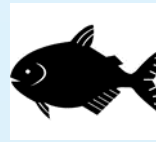
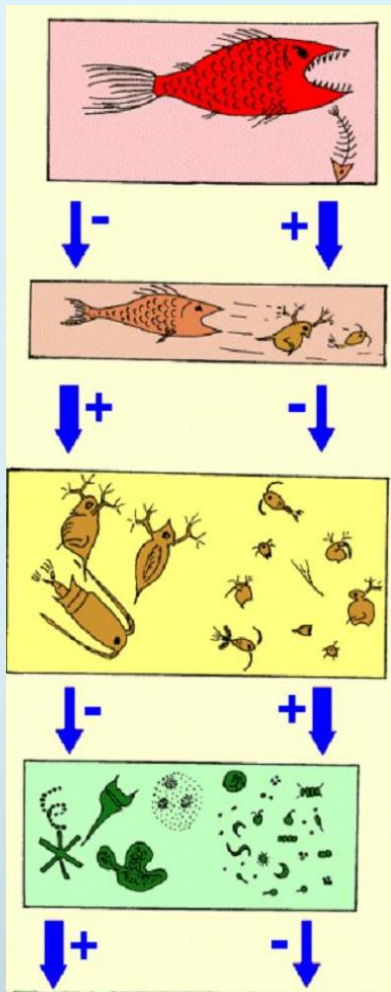
Rossana Caroni

CNR, ISE Pallanza



Contenuti

- Zooplancton **assente** come BQE nella WFD: alcune riflessioni
- **Evidenze** dell'utilità dello zooplancton come BQE:
 - Studi sinottici: laghi con diverse caratteristiche abiotiche
 - Studi di serie temporali: recupero da pressioni verso il 'good ecological status' dei laghi
 - Paleolimnologia : determinazione di condizioni di riferimento per i laghi
 - Proposte di **metrics** per lo zooplancton
- **Conclusioni**

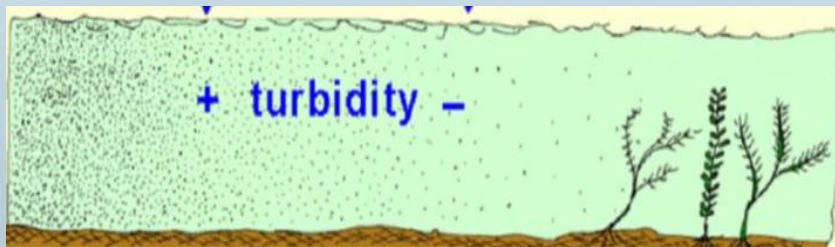


Zooplankton occupa un ruolo centrale nella rete trofica lacustre, influenzato da processi **top-down** e **bottom-up** (McQueen et al. 1986).

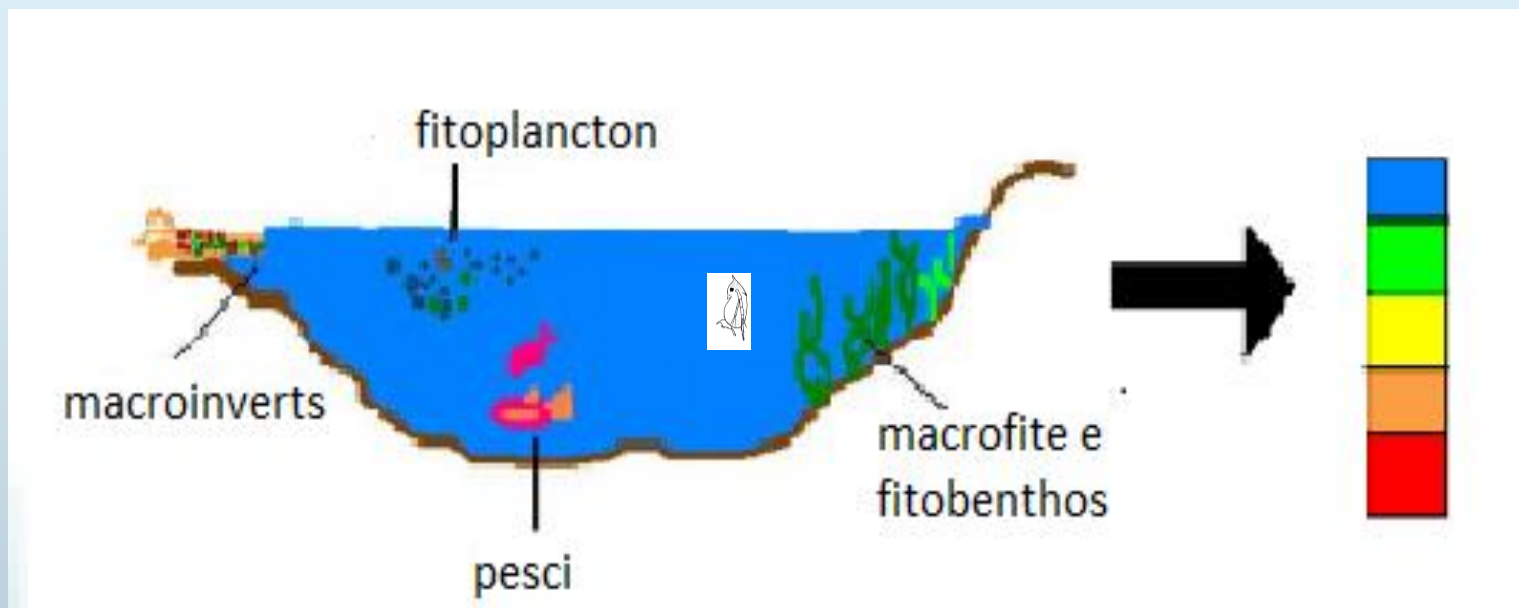
La combinazione e l'entità di questi processi possono avere effetti finali sulla qualità delle acque di un lago



N, P



In Annex V della Water Framework Directive,
lista gli elementi biologici (BQE) da monitorare e da
integrare per determinare lo stato ecologico



Shallow lakes, the water framework directive and life. What should it all be about?

Brian Moss

THE POTENTIAL OF ZOOPLANKTON COMMUNITIES FOR ECOLOGICAL ASSESSMENT OF LAKES: REDUNDANT CONCEPT OR POLITICAL OVERSIGHT?

Rossana Caroni and Kenneth Irvine

DOI: 10.3318/BIOE.2010.110.1.35
BIOLOGY AND ENVIRONMENT: PROCEEDINGS OF THE ROYAL IRISH ACADEMY, VOL. 110B, No. 1, 35–53 (2010).

Zooplankton as indicators in lakes: a scientific-based plea for including zooplankton in the ecological quality assessment of lakes according to the European Water Framework Directive (WFD)

Erik Jeppesen · Peeter Nöges · Thomas A. Davidson · Jutta Haberman ·
Tiina Nöges · Kätlin Blank · Torben L. Lauridsen · Martin Søndergaard ·
Carl Sayer · Reet Laugaste · Liselotte S. Johansson · Rikke Bjerring ·
Susanne L. Amsinck

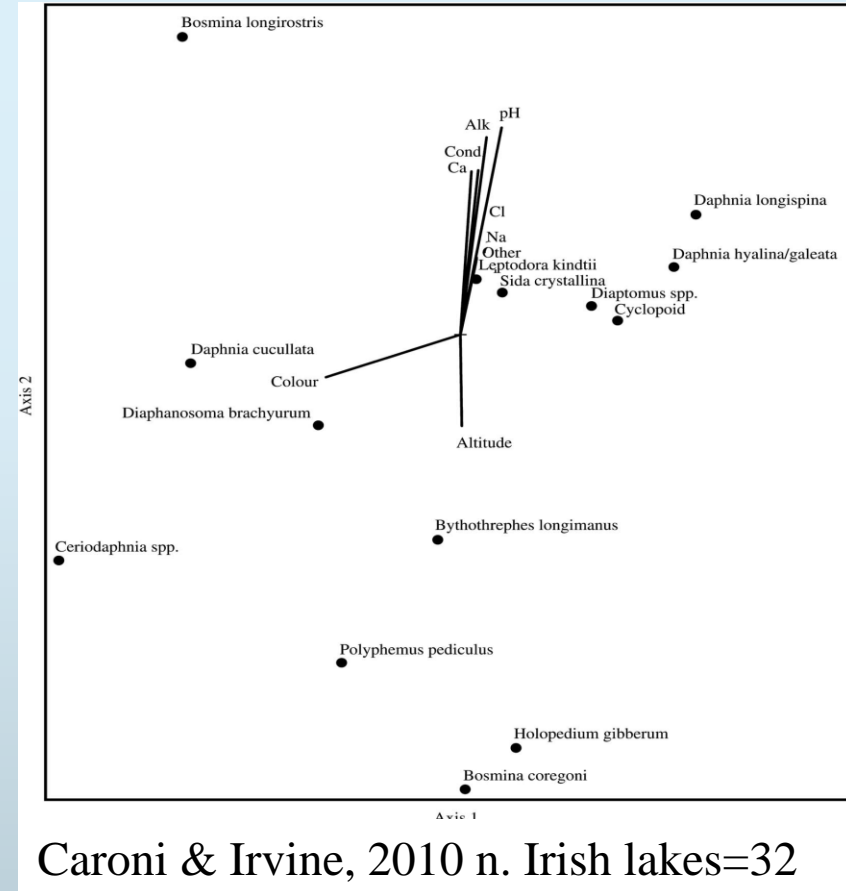
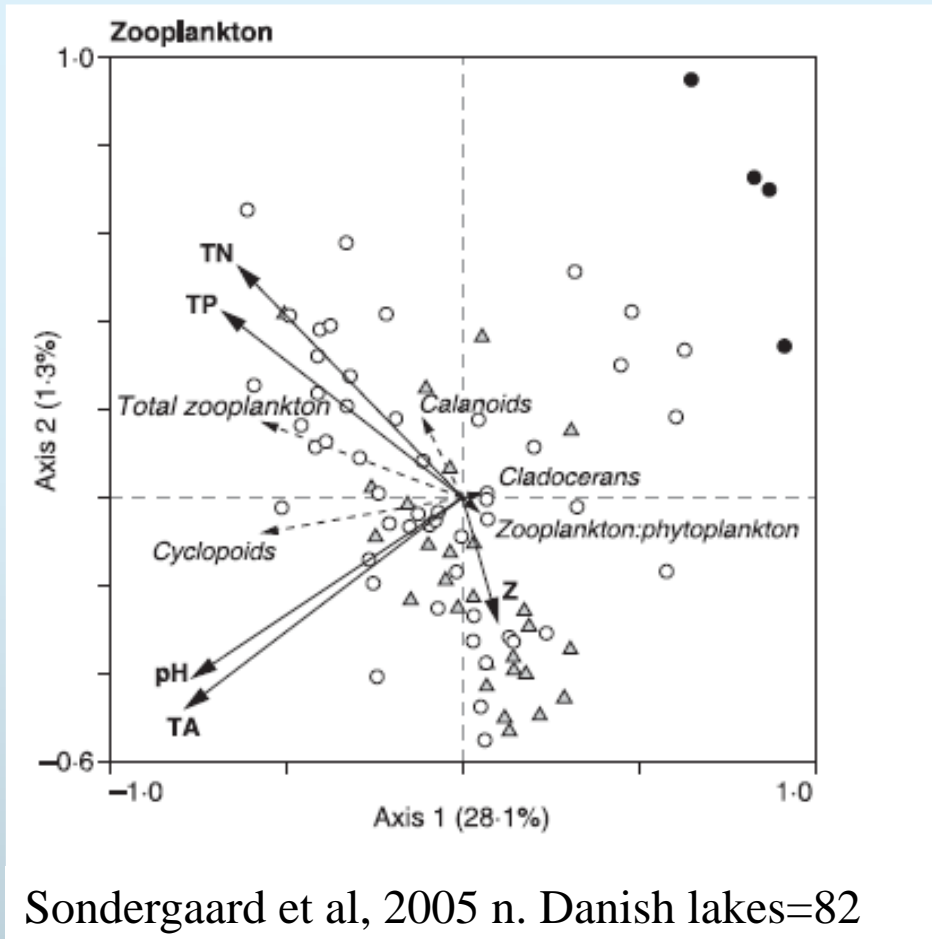
Evidenze sulla validità dello zooplancton come buon indicatore di qualità ecologica dei laghi

Studi sinottici

∃ molti studi su n. laghi di diversa tipologia e diverso gradiente di pressione. Recentemente solo pochi studi, tuttavia, hanno utilizzato zooplancton come BQE nella valutazione ecologica dei laghi:

- Ecological assessment of lakes: 32+200 laghi in Irlanda- Irvine et al.2000
- Ecoframe :66 laghi europei- Moss et al.2003
- 495 laghi danesi, Sondergaard et al 2005
- 71 laghi shallow danesi- Jeppesen 2000
- Dolmant: 50 laghi in Irlanda del Nord, Rippey et al.2014

Efficace per stabilire criteri di tipologie che siano biologicamente significative



Risultati a supporto del comune approccio europeo secondo cui l'alcalinità è un fattore determinante per la divisione in tipologie

Sensibilità a un gradiente di pressione

- Densità e biomassa zooplanctonica aumentano con l'aumento di trofia
- Mutamento nella comunità zooplanctonica

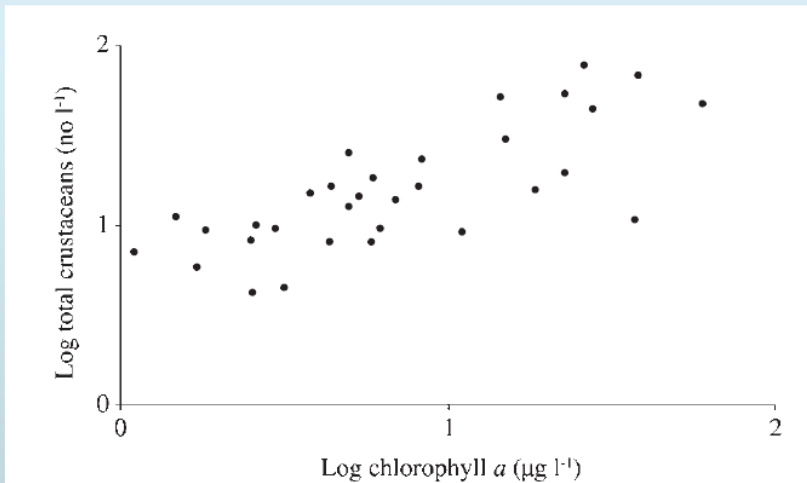
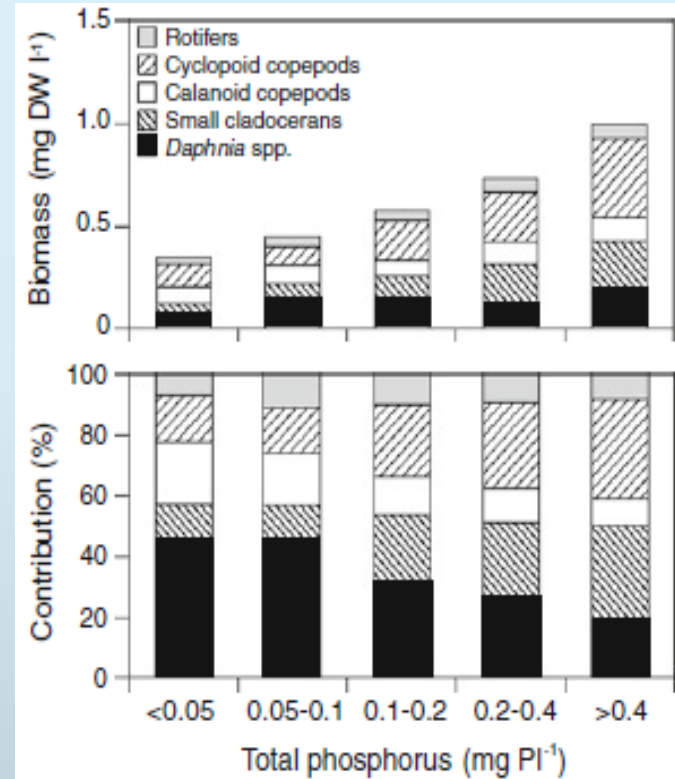


Fig. 5—Relationship between chlorophyll *a* (log transformed) and crustaceans densities (log transformed) in the 32 lakes.



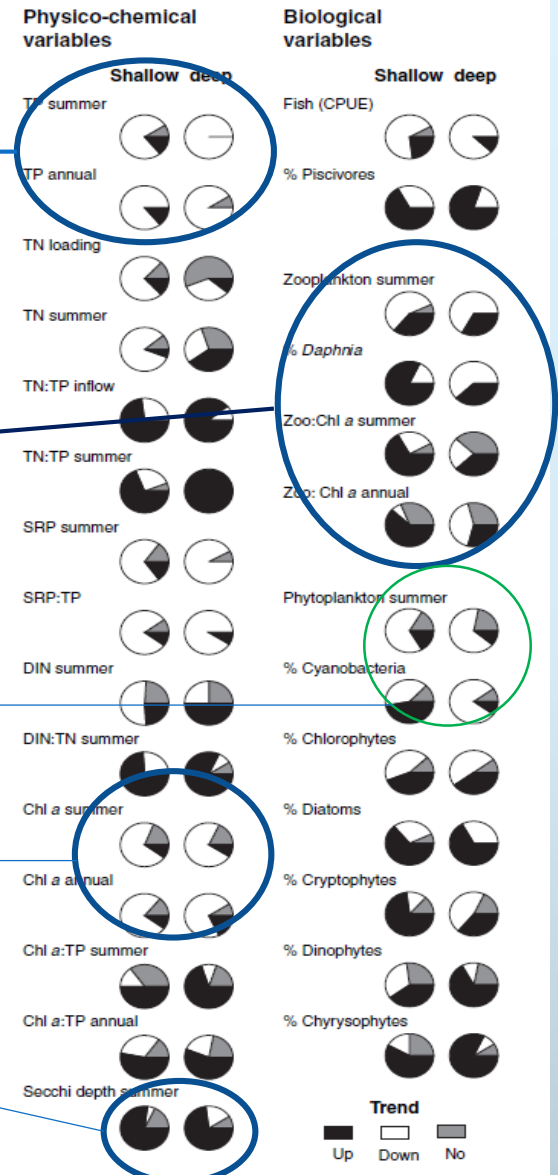
summer mean biomass and percentage contribution of zooplankton to total biomass in five different TP classes (from Jeppesen et al., 2000)

Risponde ai cambiamenti di pressione all'interno di un lago → raggiungimento **Good Ecological Status**

Evidenze che zooplankton sia importante BQE per lake recovery

→ studi di serie temporali con dati zooplankton che seguono i cambiamenti delle pressioni di un lago

- Recupero da condizioni eutrofe
 - Lago Maggiore, Manca et al. 2007
 - Progetto Limpacs , dati 35 laghi europei sottoposti a ri-oligotrofizzazione. Jeppesen et al, 2005
- Recupero da condizioni di acidificazione



TP diminuisce

Biomassa totale
zooplankton diminuisce
In laghi shallow:
Zoo:chl a aumenta
% Daphnia aumenta

Fitoplancton diminuisce

Chl a diminuisce

Secchi d aumenta

Riduzione di top-down control e maggiore grazing su fitoplancton in laghi shallow

Lake responses to reduced nutrient loading- an analysis of contemporary lon-term data from 35 case studies. Jeppesen et al, 2005 Freshwater Biology

Fig. 5 Summary of key variables of all study lakes divided into three categories according to the direction of responses to reduced nutrient loading: increase = up, decline = down, no change = no. Details are presented in Appendices 1–3. Shallow and deep lake responses are not directly comparable, because the starting levels of total phosphorus (TP) loading and concentrations were generally higher in shallow lakes (Table 1). TN,

Strumento per stabilire condizioni di riferimento: paleolimnologia



L'analisi dei resti di zooplancton nei sedimenti lacustri

- resti di cladoceri (carapace, postaddome, efippi, etc)



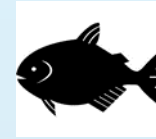
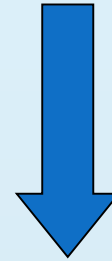
cambiamenti di trofia, acidificazione, di pressione predatoria e di temperatura / clima

- → ampio range di applicazioni poiché le comunità zoop sono influenzate da molti fattori, hanno un ruolo centrale nelle reti trofiche dei laghi e rappresentano sia comunità pelagiche che bentoniche
- → cambiamenti/shifts nel bilancio di produttività pelagica e bentonica

Zooplankton metrics proposti

Per processi **top-down**:

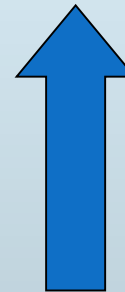
- community size structure
- proportion of large cladocerans
- cladocerans size
- ratio zooplankton: phytoplankton



**Struttura e funzione
della comunità zooplanctonica**

Per processi **bottom-up**:

- fecundity
- zooplankton biomass or abundance
- proportion calanoids or rotifers



N, P

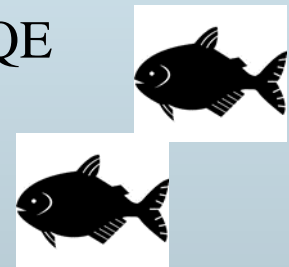
- la variazione di **clorofilla *a*** ad un dato livello di nutrienti
- la variazione nel rischio di **cyanobacteria blooms**



→ tali metrics utilizzati, ad es, nel progetto WISER per il BQE fitoplancton

Surrogato in casi in cui altri BQE non siano disponibili

- Poiché riflette potenzialmente l'influenza della comunità dei pesci, può essere utile in casi in cui non siano utilizzabili dati su tale BQE



La WFD afferma che lo stato ecologico è l'espressione della qualità della **struttura** e della **funzionalità** degli ecosistemi acquatici

- Struttura ecologica: relativa alla struttura delle diverse comunità considerate in modo indipendente
- Funzionalità ecologica: si riferisce alle interazioni tra queste comunità e il loro ambiente

→l'inclusione della componente zooplanctonica è fondamentale nello studio di funzionalità dei laghi

Il concetto di funzionalità ecologica è stato notevolmente trascurato durante l'implementazione della WFD e sarebbe ora opportuno ripensare alla validità dei diversi BQE proposti in base all'esperienza acquisita

Conclusioni



- Zooplankton rappresenta un buon indicatore dello stato ecologico dei laghi e dei loro risanamenti in quanto risponde sia a condizioni naturali che a pressioni antropiche
- Rappresenta uno strumento efficace per stabilire condizioni di riferimento
- Valore aggiunto nella comprensione della funzionalità dell'ecosistema
- Necessità di intercalibrazione dello zooplankton come BQE a livello europeo per trovare validi metrics comuni
- Vantaggio di essere un BQE cost-effective

→ non ci sono ragioni concettuali per l'esclusione dello zooplancton dalla WFD e quindi, poiché la WFD non vieta di introdurre altri BQE,

si raccomanda l'inclusione dello zooplancton come BQE nella WFD e nei programmi di monitoraggio dei piani nazionali per la protezione dei corpi idrici

Meeting the minimum requirement of international policy is not necessarily synonymous with environmental protection (Caroni & Irvine, 2010)