

Zeitschrift: Memorie / Società ticinese di scienze naturali, Museo cantonale di storia naturale

Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali ; Museo cantonale di storia naturale

Band: 4 (1993)

Artikel: Lanche del basso corso del Ticino a confronto : I. Evoluzione del trofismo

Autor: Airo, Silvia / Sconfietti, Renato

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-981611>

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: 15.01.2026

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

SILVIA AIRO' & RENATO SCONFETTI

LANCHE DEL BASSO CORSO DEL TICINO A CONFRONTO I. EVOLUZIONE DEL TROFISMO

Lavoro eseguito con un contributo del MURST (60% locale).

Sezione di Ecologia - Dip. di Genetica e Microbiologia - Centro
Interuniversitario di Ecologia delle Acque Interne - Università di Pavia
Piazza Botta, 10 I - 27100 Pavia

RIASSUNTO

Sono stati osservati alcuni stagni rientranti nel territorio pavese del Parco del Ticino: si tratta di ambienti formatisi per abbandono di rami fluviali e localmente denominati lanche. I risultati ottenuti hanno permesso di valutare lo stato trofico di ciascuno stagno e la sua tendenza evolutiva. Questi biotopi, pur avendo tratti comuni, sono molto eterogenei e stanno evolvendosi in modo differenziato: Lanca dei Roverini, di recente formazione e oligotrofa; Lanca del Topo, formatasi oltre due secoli fa, con i primi sintomi di un ambiente eutrofo; Lanca del Rottone, quasi palustre e distrofa.

ABSTRACT

OX-BOW PONDS OF THE RIVER TICINO (NORTHERN-ITALY). I. EVOLUTION OF TROPHISM.

The trophic stage and its evolution were investigated in three ox-bow ponds of the river Ticino near Pavia (Northern Italy). Despite their similar origin, these biotopes show different features in relation to their age and localization: "Lanca dei Roverini", is still oligotrophic because of its recent origin; "Lanca del Topo", two centuries old, shows the first symptoms of eutrophy; "Lanca del Rottone" is dystrophic and close to swamp formation.

PREMESSA

La ricerca aveva lo scopo di comparare ambienti laterali fluviali relativamente omogenei per formazione, ma con evoluzione diversificata, per mettere in evidenza l'eterogeneità potenziale di biotopi spesso ritenuti banali.

Sono stati presi in considerazione alcuni ecosistemi stagnali rientranti tutti nel territorio pavese del Parco del Ticino e formatisi per abbandono di rami fluviali.

Il primo biotopo preso in esame è stato la Lanca del Topo (fig. 1-C), un bacino chiuso situato nelle immediate vicinanze della città di Pavia. Un fragmiteto (*Phragmites australis*) occupa la metà orientale della sponda nord, l'altra metà è occupata da *Schoenoplectus lacustris*; completano la bordura *Sparganium erectum* e rare piante di *Scirpus sylvaticus*. La vegetazione acquatica è caratterizzata da una ricca varietà di specie, non comune per questo tipo di bacini. Per questo ambiente si dispone di osservazioni regolari a partire dall'aprile 1988, per cui si è potuto delineare un quadro abbastanza completo dello stagno (Sconfietti *et al.*, in stampa).

Il secondo biotopo è la Lanca del Rottone (fig. 1-B), che ha la tipica forma a mezzaluna delle lanche di meandro; un piccolo emissario, attivo fino a poco più di un decennio fa, viene ora alimentato attraverso la falda superficiale solo durante le piene.

Lungo le rive si estende un folto canneto formato essenzialmente da *Phragmites australis*; sono anche presenti piante di *Sparganium erectum*, *Typha latifolia* e *Schoenoplectus lacustris*.

Più che di uno stagno si tratta ormai di una zona umida quasi ovunque impaludatasi soprattutto in seguito all'abbassamento del livello idrometrico medio del fiume (Mortoni, 1984).

Una caratteristica peculiare di questo ambiente è la presenza dominante di *Utricularia vulgaris*, una pianta carnivora che si nutre di zooplancton e di altri piccoli invertebrati che riesce a catturare mediante vesciche-trappola. Nella stagione calda, *Utricularia* costituisce un tappeto galleggiante così fitto da impedire la penetrazione della luce in profondità; il fondo è pertanto costituito di materiale organico in decomposizione ricco di acidi umici. Oltre a questa specie così caratteristica, l'unica idrofita sommersa è *Ceratophyllum demersum*, sprovvisto di radici ancoranti.

Dopo un primo anno di indagine si è deciso di estendere il confronto anche alla Lanca dei Roverini (fig 1-A): si tratta di un bacino di forma allungata situato poco a valle del Ponte di

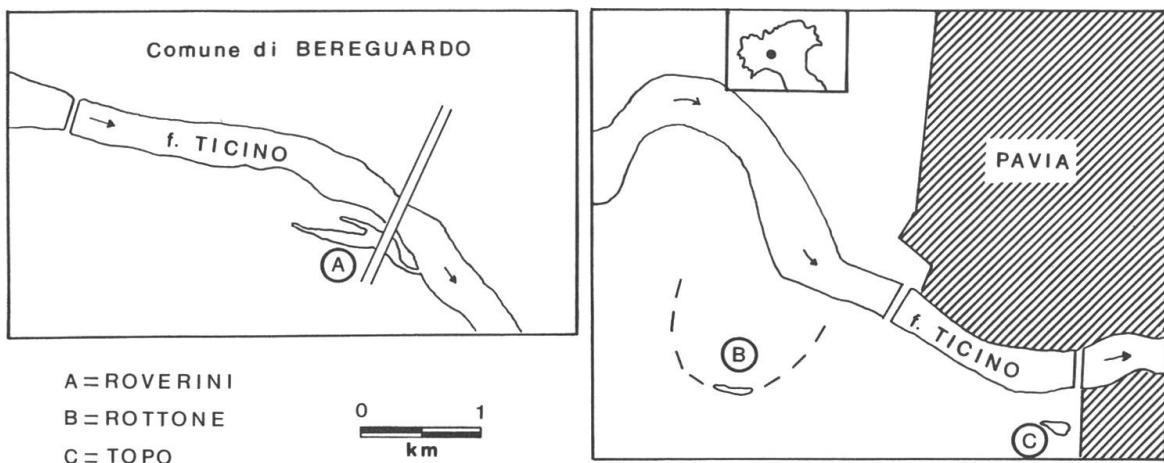


Fig. 1 Localizzazione degli ambienti studiati

Chiatte a Bereguardo, a circa 14 km a monte di Pavia, e dotato sia di un immissario che di un emissario, che sfocia direttamente in Ticino. In un passato non molto remoto la lanca era un ramo attivo del Ticino; il fondo è costituito da materiale sabbioso e ghiaioso, in alcune zone persino ricco di ciottoli, e la sponda destra è per buona parte ricoperta da una massiccia artificiale, a ricordo di una vivace attività erosiva.

Lo stagno presenta una ricca vegetazione tipica di acque lenticche e, in parte, anche correnti.

MATERIALI E METODI

Sono state valutate le caratteristiche chimico-fisiche delle lanche sulla base di una serie di analisi (temperatura, ossigeno dissolto, pH, durezza totale, azoto nitrico, nitroso e ammoniacale, fosforo totale e ortofosfati, clorofilla fitoplanctonica) a effettuate su campioni raccolti mensilmente, a partire dal maggio 1990 fino all'ottobre 1991.

Per quel che riguarda la Lanca dei Roverini, la ricerca si limita alla stima della produzione primaria mediante la valutazione delle concentrazioni di clorofilla. Sono comunque disponibili dati di confronto per i rimanenti parametri (Assini, 1992-93).

Le analisi dei nutrienti sono state eseguite con i metodi colorimetrici HACH, in riferimento agli Standard Methods (1965). I metodi utilizzati sono comunque in buon accordo con quelli suggeriti dai manuali IRSA (1972) e da Golterman *et al.* (1978). Per quanto riguarda le concentrazioni di clorofilla a si è optato per un'analisi spettrofotometrica dopo estrazione con acetone al 90% dei pigmenti clorofilliani. Il metodo usato, riportato per esteso da Cantonati (1991) è sostanzialmente quello descritto da Strickland e Parsons (1972), modificato in alcuni passaggi con quelli molto simili descritti da Golterman *et al.* (1978) e da Talling (1971).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nelle figure 2, 3, 4 e 5 vengono riportati gli andamenti stagionali dei fattori ecologici osservati. La clorofilla (fig. 6) è uno dei parametri più importanti nella stima della produzione di un ambiente acquatico.

Con qualche cautela, si può inquadrare lo stato trofico delle lanche studiate confrontando i valori di clorofilla a misurati con le categorie trofiche riportate dal manuale sull'eutrofizzazione delle acque della OECD (1982).

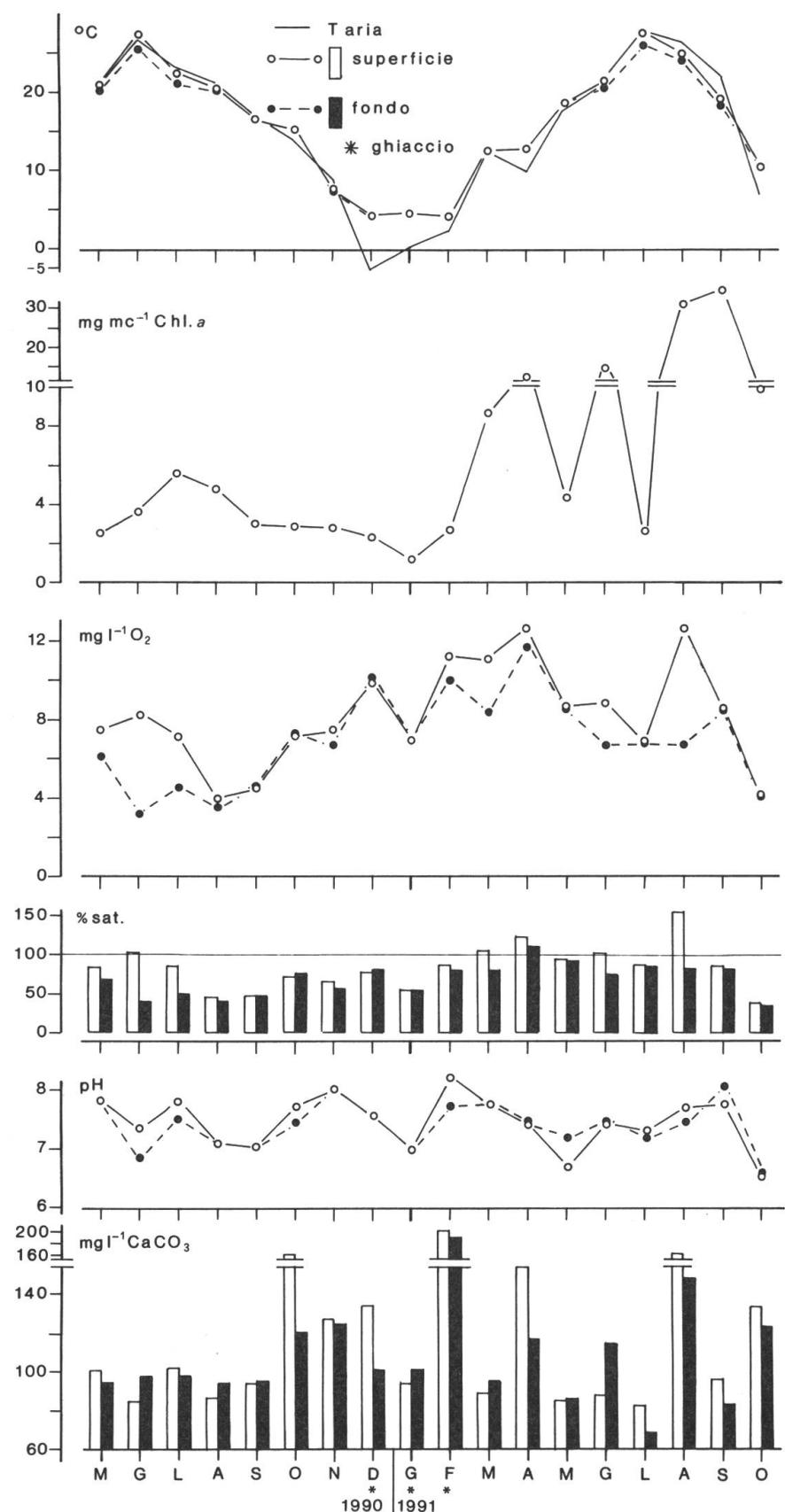


Fig. 2 Valori di temperatura, clorofilla a, ossigeno dissolto, pH e durezza totale nella Lanca del Topo.

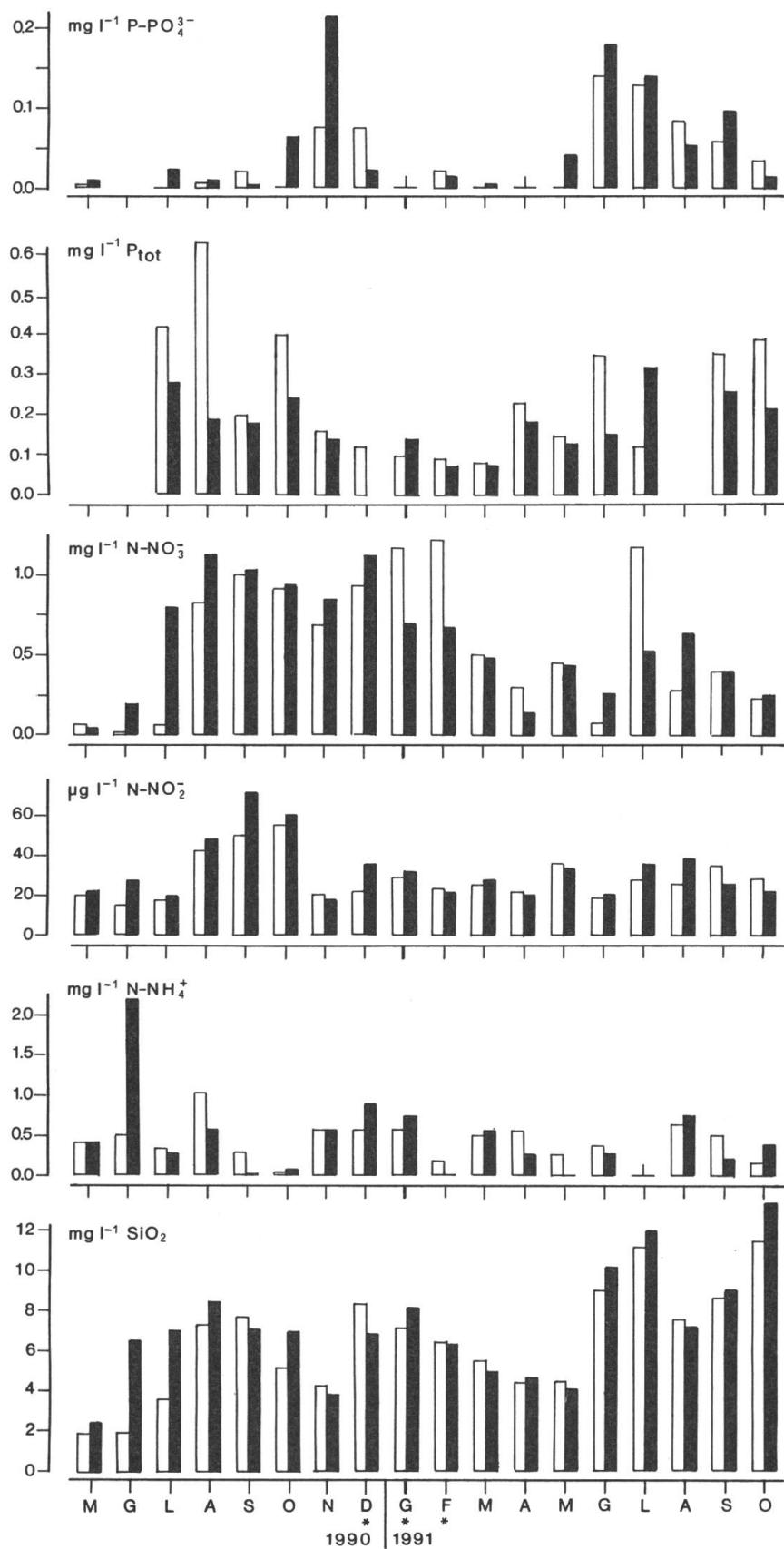


Fig. 3 Andamento stagionale dei principali nutrienti nella Lanca del Topo. Per i simboli vedi fig. 2.

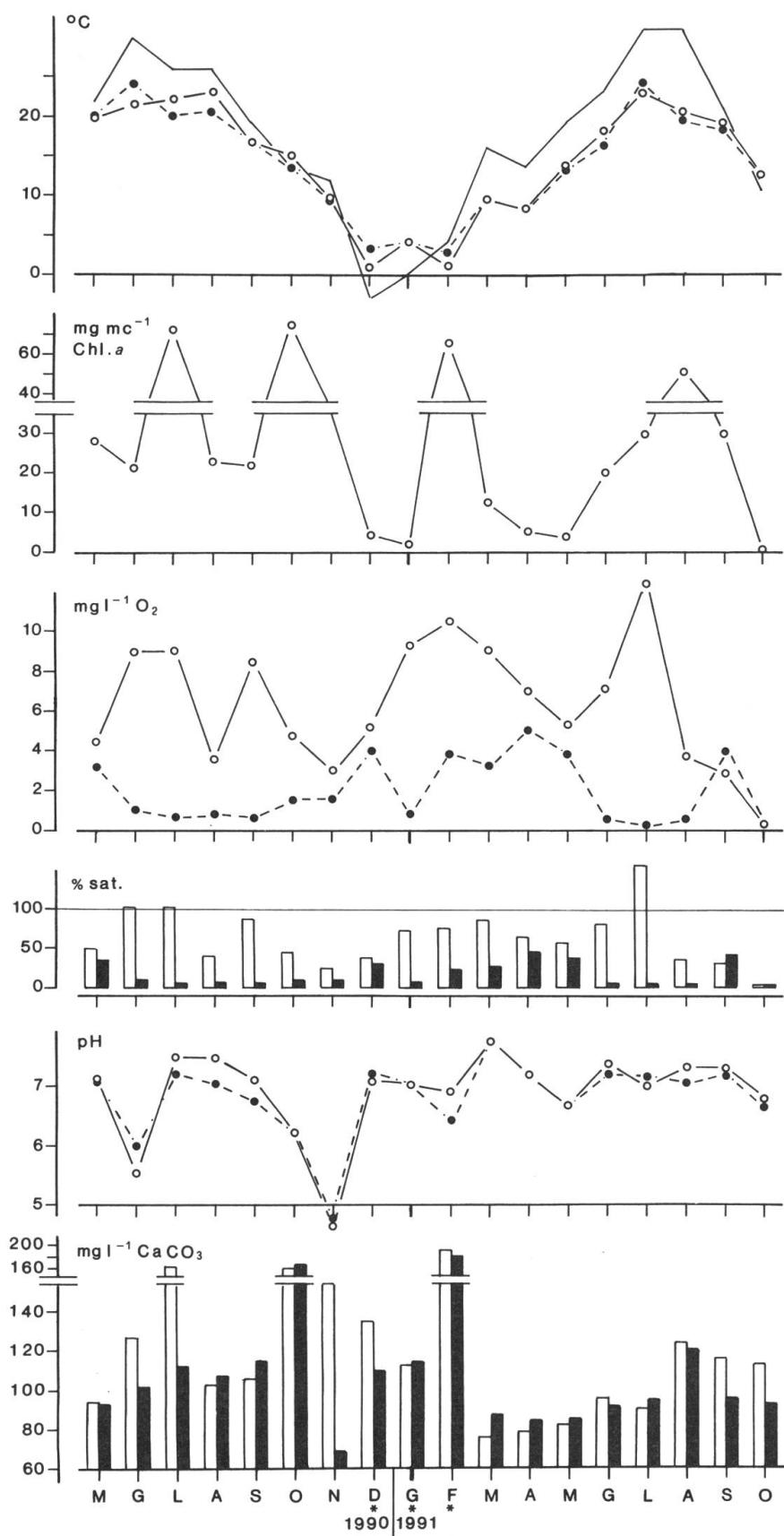


Fig. 4 Valori di temperatura, clorofilla *a*, ossigeno dissolto, pH e durezza totale nella Lanca del Rottone. Per i simboli vedi fig. 2.

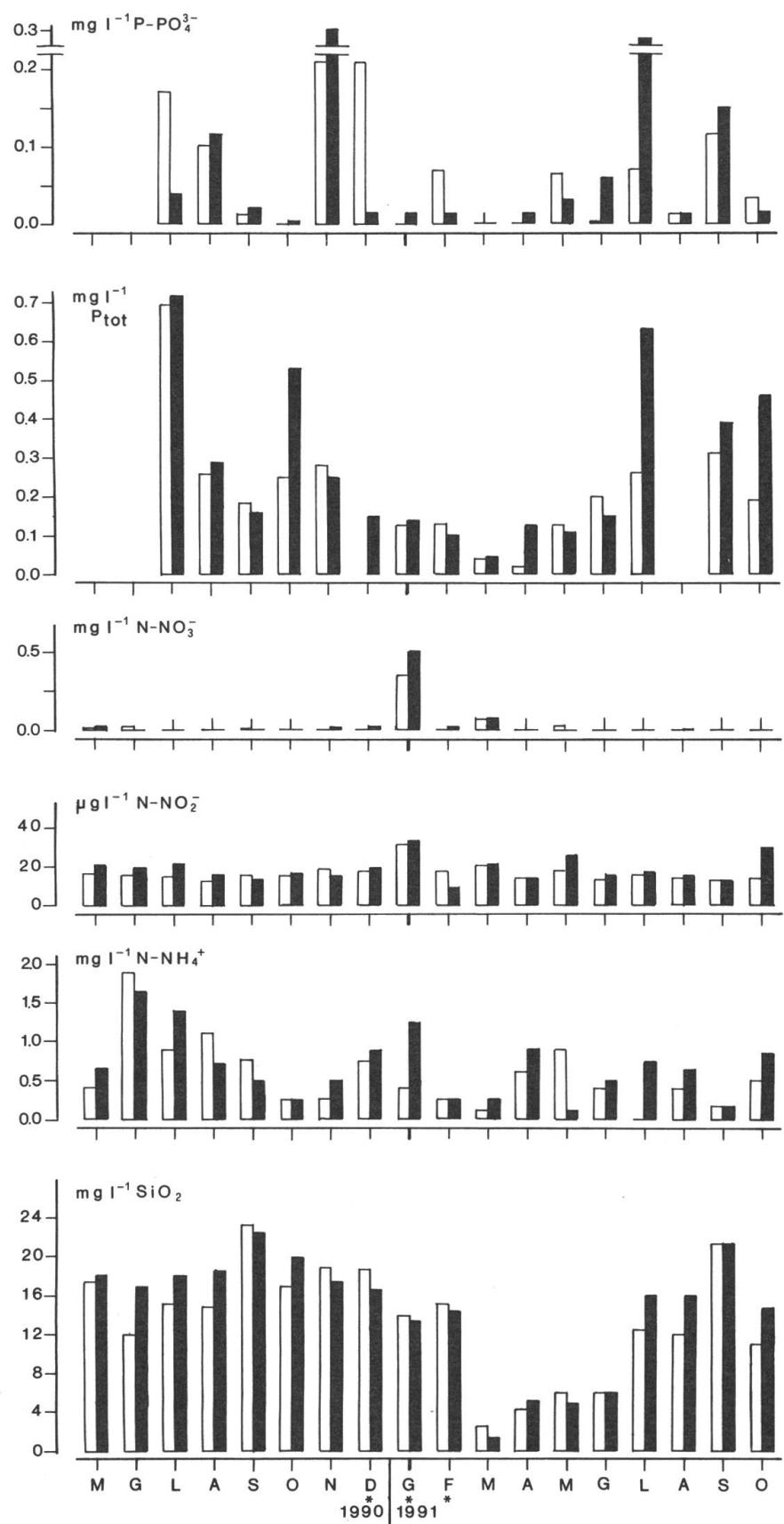


Fig. 5 Andamento stagionale dei principali nutrienti nella Lanca del Rottone. Per i simboli vedi fig. 2.

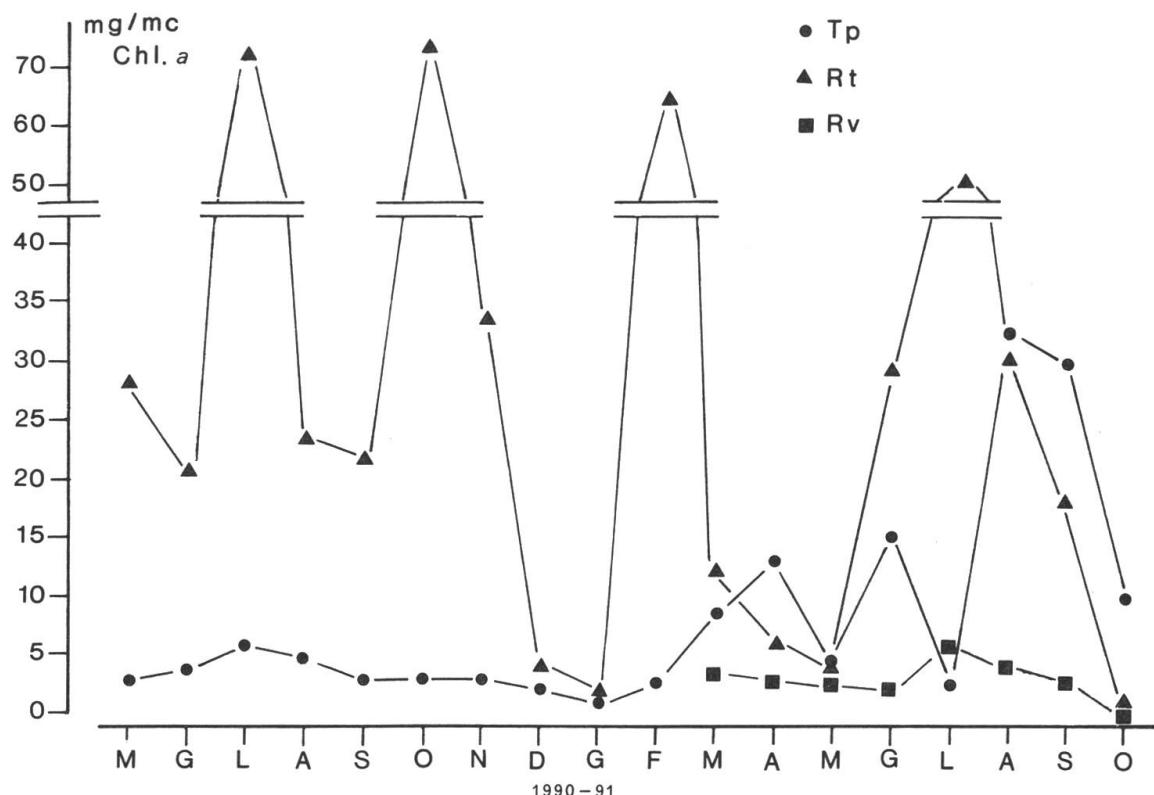


Fig. 6 Andamento stagionale della clorofilla fitoplanctonica a nella Lanca del Topo (Tp), del Rottone (Rt) e dei Roverini (Rv).

Su queste basi la Lanca del Topo può essere classificata come ambiente mesotrofo. La notevole abbondanza della biomassa vegetale e l'aumento della clorofilla algale nell'ultimo anno di indagine sono i primi sintomi di un avviamento verso l'eutrofizzazione; il valore medio annuale di clorofilla a è passato da 4,27 con massimi di circa 10 mg/mc nel 1989/90 a 10,46 con picchi fino a 33 mg/mc nel 1990/91. E' pur vero che la notevole abbondanza della biomassa vegetale è sintomo di un potenziale avviamento verso l'eutrofizzazione; tuttavia la persistenza di una ricca varietà specifica e le buone concentrazioni di ossigeno disciolto sembrano garantirne, almeno per il momento, il mantenimento entro livelli trofici contenuti. Non siamo, infatti, ancora in una fase di eutrofizzazione vera e propria in quanto *Myriophyllum spicatum* - che negli anni 1989/90 aveva mostrato uno sviluppo eccessivo, preludio ad un rapido impaludamento - nel 1991 ha ridotto la propria biomassa fino a quantità paragonabili a quelle stimate all'inizio delle osservazioni nella primavera-estate 1988.

In questo caso l'evoluzione verso l'eutrofia si deve piuttosto intendere secondo il significato originario del termine, cioè come una tappa del processo di evoluzione naturale dello stagno, che ha come stadio finale l'impaludamento e l'interramento.

Per quanto riguarda la Lanca del Rottone, i modelli proposti dalla letteratura porterebbero a riconoscere una situazione di eutrofia. In realtà, i valori elevati di clorofilla a (max 74 mg/mc) sono dovuti principalmente alla contaminazione da parte dell'abbondante periphyton presente su *Utricularia* e *Ceratophyllum* e non ad una reale produzione elevata. La maggior parte della sostanza organica si trova qui sotto forma di sostanze umiche, che provengono dalla decomposizione dell'abbondante vegetazione anfibia. Infatti, la presenza di sostanze umiche, in soluzione o in sospensione colloidale, colora di scuro le acque e riduce la loro produzione fitoplanctonica, anche a causa del limitato spessore dello strato trofogeno dovuto alla scarsa trasparenza (Ghirardelli, 1981). Nei mesi estivi la vegetazione flottante forma un denso tappeto superficiale che impedisce alla luce di penetrare, tanto che il fondo per-

mane anossico. Valori modesti di ossigeno dissolto anche in superficie vengono registrati nei mesi autunnali, quando viene mancare l'apporto fotosintetico dell'utricularia.

Con queste premesse riteniamo più appropriato collocare l'ambiente in una condizione di distrofia, che non può essere prevista in una classificazione basata sulla sola concentrazione dei nutrienti (ad esempio, l'azoto nitrico, presente solo in tracce). Generalmente lo stato distrofico è accompagnato anche da valori di pH bassi, mentre nel nostro caso ci si mantiene intorno alla neutralità. Ciò potrebbe significare che ci troviamo davanti ad uno stagno che si trova in una situazione di torbiera di tipo alcalino (mesotrofa). Tali torbiere sono caratterizzate da una mineralizzazione lenta delle sostanze organiche, sature di calcio, e da una umificazione debole; il pH è compreso tra 7 e 7,5 circa (Sacchi & Testard, 1980).

Sempre in base al contenuto dei pigmenti clorofilliani si può definire la Lanca dei Roverini come bacino oligotrofo, pur non disponendo ancora di un ciclo annuale completo. La concentrazione media di clorofilla nella stazione centrale è pari a $3,37 \pm 1,73$ mg/mc sulla base dei dati finora raccolti, che comprendono comunque i mesi nei quali, generalmente, le concentrazioni sono più elevate (primavera-estate). Il valore medio ricavato, quindi, non è certamente sottostimato.

Questa definizione ben si accorda con l'origine relativamente recente del biotopo e con la sua ricca varietà di idrofite. Infatti, in un ambiente giovane l'accumulo di nutrienti è lento e la produttività è ancora nella fase di avviamento. Inoltre la profondità non trascurabile (circa 3 m) dell'ampio bacino terminale, dove meglio si riconoscono i tratti dello stagno, limita l'apporto fotosintetico delle idrofite, lasciando alla scarsa componente fitoplanctonica il compito di sostenere il metabolismo.

Nonostante l'attuale isolamento superficiale dal fiume, per il momento i tratti essenziali sono ancora vicini a quelli di un ramo laterale fluviale a lento corso piuttosto che a quelli di un biotopo stagnale vero e proprio.

Per quanto riguarda i nutrienti, questi sono sempre in circolazione. Rapidi cicli di consumo-rigenerazione di azoto e di fosforo accompagnano le numerose fioriture algali che si verificano durante l'anno: dopo ogni fioritura algale, la decomposizione batterica della biomassa morta e precipitata sul fondo riporta nuovamente in soluzione i nutrienti.

Il contenuto di azoto conferma per il Topo e per i Roverini (Assini, comunicazione personale) i livelli trofici individuati tramite i valori di clorofilla a. Nella Lanca del Rottone le concentrazioni dei composti azotati sono relativamente scarse; in particolare i nitrati sono presenti solo in tracce. Questa condizione ha favorito l'espansione di *Utricularia vulgaris*, la quale riesce a supplire alla scarsa disponibilità di nutrienti in soluzione grazie alla predazione di organismi.

Per il fosforo totale, invece, sorgono non pochi problemi. I valori registrati si mantengono, quasi sempre, al di sotto di 0,5 mg/l, comunque elevati se confrontati con i limiti proposti dalla letteratura: Margalef (1983), ad esempio, parla di 0,03 mg/l di fosforo come limite dell'eutrofia; valori analoghi sono proposti da OECD (0,035 mg/l di fosforo totale), mentre IRSA (1978) pone il limite dell'eutrofia a 0,050 mg/l. Tuttavia non bisogna trascurare il fatto che questi valori riguardano ambienti lacustri, che presentano situazioni intrinseche anche molto diverse da quelle che si ritrovano negli stagni, dove la tipologia è sempre riconducibile alla sola fascia litoranea lacustre.

CONCLUSIONE

Questi biotopi, pur avendo tratti comuni, sono in realtà molto eterogenei e stanno evolvendosi in modo differenziato; lo studio analitico dei parametri abiotici consente di seguirne l'evoluzione in modo preciso e sintetico. Un quadro abiotico completo e continuativo permette di individuare meglio i fattori dominanti che, inducendo una forte variabilità temporale dell'intero quadro ambientale, influiscono sulle biocenosi presenti. Le biocenosi che si instaurano sono il risultato delle interazioni fra i processi metabolici endogeni ed fenomeni

chimico-fisici che intervengono nel definire il bilancio finale dell'ecosistema. In quest'ottica appare evidente l'importanza di uno studio dei principali fattori ecologici, e di conseguenza della produttività, negli ambienti lenti.

Infine, non bisogna dimenticare che le lanche rivestono un interesse concreto sul piano applicativo (Sacchi *et al.*, 1991). Possono infatti servire da casse di espansione del fiume, presentare un interesse protezionistico, rappresentare luoghi di riproduzione di numerose specie ittiche, oltre che costituire siti di nidificazione per l'avifauna palustre.

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori ringraziano tutti quanti hanno collaborato al lavoro di campagna.

BIBLIOGRAFIA

ASSINI S., 1992-1993 - Indagine ecologica su un ambiente fluviale marginale. I. Trofismo e popolamenti zooplanctonici.

CANTONATI M., 1991 - Ricerche sul plancton di un ambiente laterale fluviale del Ticino: clorofille e "standing crop". - Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Storia Nat. , 132 (19): 241-254.

GOLTERMAN H.L., CLYMO R.S. e OHNSTAD M.A.M., 1978 - Methods of physical and chemical analysis of freshwaters. - BP Handbook N-8, second edition. Blackwell Scientific Publications. 214 pp.

I.R.S.A., 1972 - Metodi analitici per le acque. - Consiglio Nazionale delle Ricerche. 2 Volumi.

I.R.S.A., 1978 - Il problema dell'eutrofizzazione in Italia. - Consiglio Nazionale delle Ricerche: quaderno 42.

MARGALEF R., 1983 - Limnologia. - Ediciones Omega, Barcellona. 1009 pp.

GHIRARDELLI E., 1981 - La vita nelle acque. - UTET. 610 pp.

MORTONI A., 1984 - Morfologia del "basso Ticino" e problemi idraulici del Ticino.- Atti del II Convegno di Idraulica Padana, Parma: 84-105.

OECD, 1982 - Eutrophication of waters. Monitoring, assessment and control. - OECD, Paris. 154 pp.

SACCHI C.F., OCCHIPINTI AMBROGI A. e SCONFIELTI R., 1991 - Gli ecosistemi stagnali pavesi: problemi e prospettive.- S.I.T.E. Atti, 12: 469-475

SACCHI C.F. e TESTARD P., 1980 - Ecologia animale. Organismi e ambiente. - Bulzoni, Roma. 527 pp.

SCONFIETTI R., AIRO' S., CANTONATI M., CATTANI S. e ROSSINI P., - Ricerche sul trofismo di ecosistemi stagnali lombardi: cicli stagionali e nictemerali in una lanza del Ticino.- Atti X Convegno Gruppo Ecologia di Base "G. Gadio", Padova, 1990. In stampa.

STRICKLAND J.D.H. e PARSONS T.R., 1972 - A practical handbook of seawater analysis. - Bull. Fish. Res. Bd. Can., second printing. 311 pp.

TALLING J.F., 1971 - 2.1 Phytoplankton. in VOLLENWEIDER R.A. (Ed.), A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments.- IBP Handbook N'12. Blackwell Scientific Publications: 22-24.

ORNELLA CAZZALINI & RENATO SCONFETTI

**LANCHE DEL BASSO CORSO DEL TICINO
A CONFRONTO
II. ECOLOGIA E DINAMICA DEI
POPOLAMENTI ZOOPLANCTONICI**

Lavoro eseguito con un contributo del MURST (60% locale).

Sezione di Ecologia - Dip. di Genetica e Microbiologia
Centro Interuniversitario di Ecologia delle Acque Interne
Università di Pavia - Piazza Botta, 10 I-27100 Pavia

RIASSUNTO

I popolamenti zooplanktonici sono usati come strumenti di indagine per verificare analogie e differenze in due lanche laterali di Ticino a differente livello trofico. I campionamenti sono stati eseguiti mensilmente dal maggio 1990 all'ottobre 1991. Sono state trovate 32 specie alla "Lanca del Topo" e 31 in quella del "Rottone"; di queste circa il 65% è patrimonio comune. La struttura delle comunità zooplanktoniche risulta soprattutto determinata dalla presenza o meno di spazi di acqua libera dalle idrofite: al Rottone, invaso da *Utricularia vulgaris*, domina l'eleoplankton con Chidoridi e Tecamebe; al Topo prevalgono, invece, elementi più limnoplanktonici, quali *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Diaphanosoma brachyurum* e *Asplanchna priodonta*.

Al di là, quindi, di una certa uniformità a livello macroscopico, i due stagni studiati hanno rivelato vistose differenze a carico di una componente biocenotica poco appariscente, ma fondamentale nel determinare la struttura della rete trofica negli ambienti acquatici.

ABSTRACT

OX-BOW PONDS OF THE RIVER TICINO (NORTHERN ITALY).

II. ECOLOGY AND DYNAMICS OF ZOOPLANKTON COMMUNITIES.

Zooplankton communities were investigated in two ox-bow ponds of the river Ticino with monthly samplings from May 1990 to October 1991. About 65% of the 42 collected species have been found in both ponds. The presence of free water seems to be the leader factor in determining the structure of the communities: the Rottone pond, filled by *Utricularia*, is dominated by the strictly eleoplanktonic Chidorids and Protozoans; in the Topo pond, which maintains sectors free from hydrophytes, more limnoplanktonic elements prevail, as *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Diaphanosoma brachyurum* and *Asplanchna priodonta*. Despite the apparent uniformity at a macroscopic level, marked differences have been pointed out at an ecological level by means of the zooplankton communities. Therefore, ponds have shown to be not only one of the expressions of a generic heterogeneity of the river habitats, but also the expression itself of an intra-habitat heterogeneity.

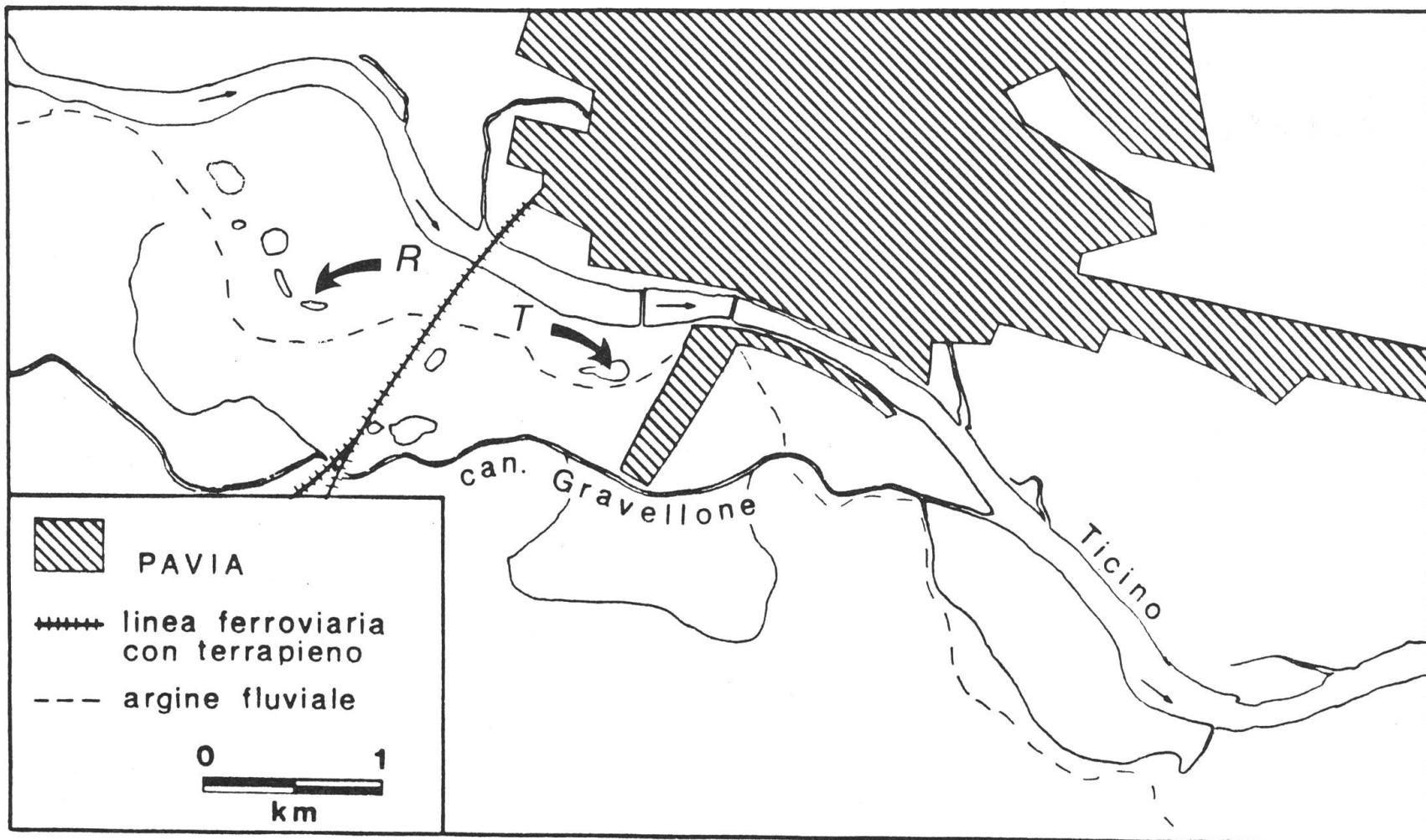
PREMESSA

Gli ambienti lentici presentano molti tratti comuni (canneti, vegetazione acquatica rigogliosa nelle sue componenti sommerse ed emerse, vegetazione anfibia...) che li rendono simili nell'aspetto fisionomico generale. Al di là di questa apparente omogeneità, stagni anche geograficamente vicini e con origine simile sono, in realtà, eterogenei dal punto di vista del trofismo e delle loro componenti biotiche meno appariscenti, ma non per questo meno caratterizzanti.

Il tratto pavese del fiume Ticino è ricco di ambienti laterali: fra questi sono stati presi in considerazione due stagni in sponda destra, "lanca del Topo" e "lanca del Rottone" (Fig. 1), isolati superficialmente dal fiume in condizioni di morbida. Una ricerca parallela (Airò & Sconfietti, v. pag. 161) ha messo in evidenza il diverso livello trofico dei due biotopi, affini per origine ma diversi per età e localizzazione topografica: la lanca del Topo, formatasi oltre due secoli fa per rettificazione artificiale di un ampio meandro, conserva spazi liberi variabili nel tempo e una ricca diversità idrofitica e mostra i primi sintomi di una naturale eutrofia; la lanca del Rottone, isolata per taglio naturale di meandro, è ormai distrofa, e quasi impaludata; da maggio ad ottobre manca di spazi liberi, sottratti dall'espansione dell'idrofita carnivora *Utricularia vulgaris* L.

In questa ricerca ci siamo posti l'obiettivo di verificare analogie e differenze nei due biotopi attraverso l'analisi comparata delle comunità zooplanktoniche.

Fig. 1 Localizzazione dei biotopi studiati: T = Lanca del Topo; R = Lanca del Rottone.



MATERIALI E METODI

Dal maggio 1990 all'ottobre 1991 sono stati eseguiti campionamenti mensili di zooplancton con metodi adattati alle condizioni peculiari di ciascuno stagno.

Nella lanza del Topo veniva trascinato a 35 cm medi di profondità un retino da plancton con galleggiante (modello Sconfietti .& Cantonati, 1990) lungo un transetto di 10 o 5 metri a seconda degli spazi liberi a disposizione, corrispondenti rispettivamente a 1250 o 625 litri teorici di acqua filtrata con maglie da 100 micron.

Alla stessa profondità, nella lanza del Rottone, venivano aspirati 25 litri di acqua con pompa a mano e filtri sempre con rete da 100 micron. I campioni erano fissati in formalina 4%. Dopo il riconoscimento tassonomico a livello specifico, eseguito su raccolte qualitative, si procedeva al conteggio degli individui in camera aperta, esprimendo le quantità in individui/litro.

RISULTATI

Complessivamente si sono individuate 42 specie zooplanktoniche (Tab.I) appartenenti a Cladoceri (19), Copepodi Calanoidi (1) e Ciclopoidi (5), Rotiferi (10), Tecamebe (7). Di queste, 21 specie sono presenti in entrambe le lanche, 11 sono esclusive del "Topo" e 10 del "Rottone".

ELENCO DELLE SPECIE RINVENUTE NELLE DUE LANCHE

T = Lanca del Topo

R = Lanca del Rottone

CLADOCERA

T-R *Acroperus harpae* (Baird)
T *Alona guttata* (Sars)
T-R *Alona rectangula* (Sars)
T *Alonella excisa* (Fischer)
T *Alonella exigua* (Lilljeborg)
T *Biapertura affinis* (Lejdig)
T-R *Bosmina longirostris* (O.F.Müller)
T-R *Ceriodaphnia quadrangula* (O.F.Müller)
 R *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine)
T-R *Chidorus sphaericus* (O.F.Müller)
T-R *Daphnia* (*Daphnia*) *longispina* (O.F.Müller)
T *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin)
 R *Eury cercus lamellatus* (O.F.Müller)
T *Moina micrura* (Kurz)
T-R *Pleuroxus aduncus* (Jurine)
 R *Pleuroxus laevis* (Sars)
T *Pleuroxus truncatus* (O.F.Müller)
T-R *Scapholeberis mucronata* (O.F.Müller)
 R *Simocephalus vetulus* (O.F.Müller)

ROTIFERA

T-R *Aspanchna priodonta* (Gosse)
T *Brachionus angularis* (Gosse)
T-R *Brachionus falcatus* (Zacharias)
T-R *Brachionus patulus* (O.F.Müller)
T *Filinia longiseta* (Ehrenberg)
T-R *Keratella cochlearis* (Gosse)
T-R *Keratella quadrata* (O.F.Müller)
 R *Lecane luna* (O.F.Müller)
T *Lecane quadridentata* (Ehrenberg)
T *Trichocerca cylindrica* (Imhof)

COPEPODA CALANOIDA

T-R *Eudiaptomus gracilis* (Sars)

COPEPODA CYCLOPOIDA

T-R *Diacyclops bicuspidatus* (Claus)
 R *Eucyclops macrurus* (G.O.Sars)
 R *Eucyclops serrulatus* (Fischer)
T-R *Mesocyclops leuckarti* (Claus)
 R *Metacyclops gracilis* (Lilljeborg)

TESTACEALOBOSA

T-R *Arcella megastoma* (Penard)
T-R *Centropixis aculeata* (Ehrenberg)
 R *Diffugia acuminata* (Ehrenberg)
T-R *Diffugia corona* (Wallich)
 R *Diffugia lobostoma* (Leidy)
T-R *Diffugia oblonga* (Ehrenberg)
T-R *Nebela flabellulum* (Leidy)

Tab. I Elenco delle specie rinvenute: T = Lanca del Topo; R = Lanca del Rottone.

Nelle Fig. 2 e 3 sono riportate le variazioni mensili di abbondanza delle specie più rilevanti: *Ceriodaphnia quadrangula*, *Bosmina longirostris*, Ciclopoidi e Calanoidi per entrambi i biotopi; *Diaphanosoma brachyurum* e *Asplanchna priodonta* per la lanza del Topo, *Chidorus sphaericus* e le Tecamebe per la lanza del Rottone.

A fianco di ciascun taxon viene di seguito indicato il testo utilizzato per il riconoscimento tassonomico.

Cladocera (Margaritora, 1983)

Fra i Cladoceri prevale, come numero di specie, la famiglia dei Chidoridae (8), seguita dai Daphniidae (5). Pochi elementi sono abbondanti e frequenti in entrambi gli stagni, come *Bosmina longirostris* e *Ceriodaphnia quadrangula*; altri sono abbondanti esclusivi, come *Diaphanosoma brachyurum* per il Topo, o prevalenti, come *Chidorus sphaericus* per il Rottone. In questo biotopo è opportuno ricordare la presenza di altri due Chidoridi, *Pleuroxus laevis* e *Pleuroxus aduncus*, che a settembre costituiscono da soli circa l'80% del popolamento zooplanctonico. *Daphnia longispina* compare con una certa regolarità al Topo, anche se con basse densità, nell'estate 1991.

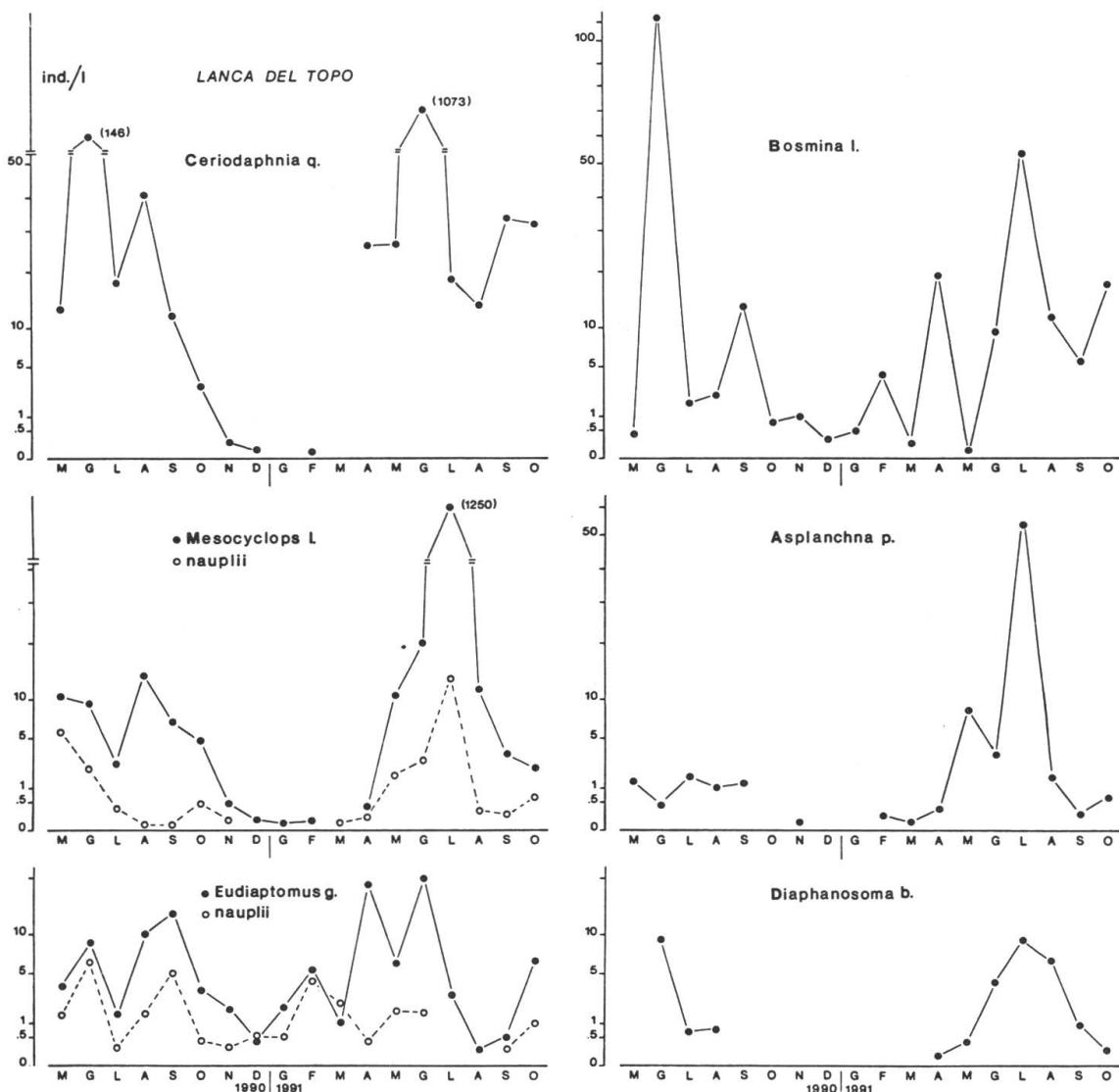


Fig. 2 Specie più abbondanti nella lanza del Topo.

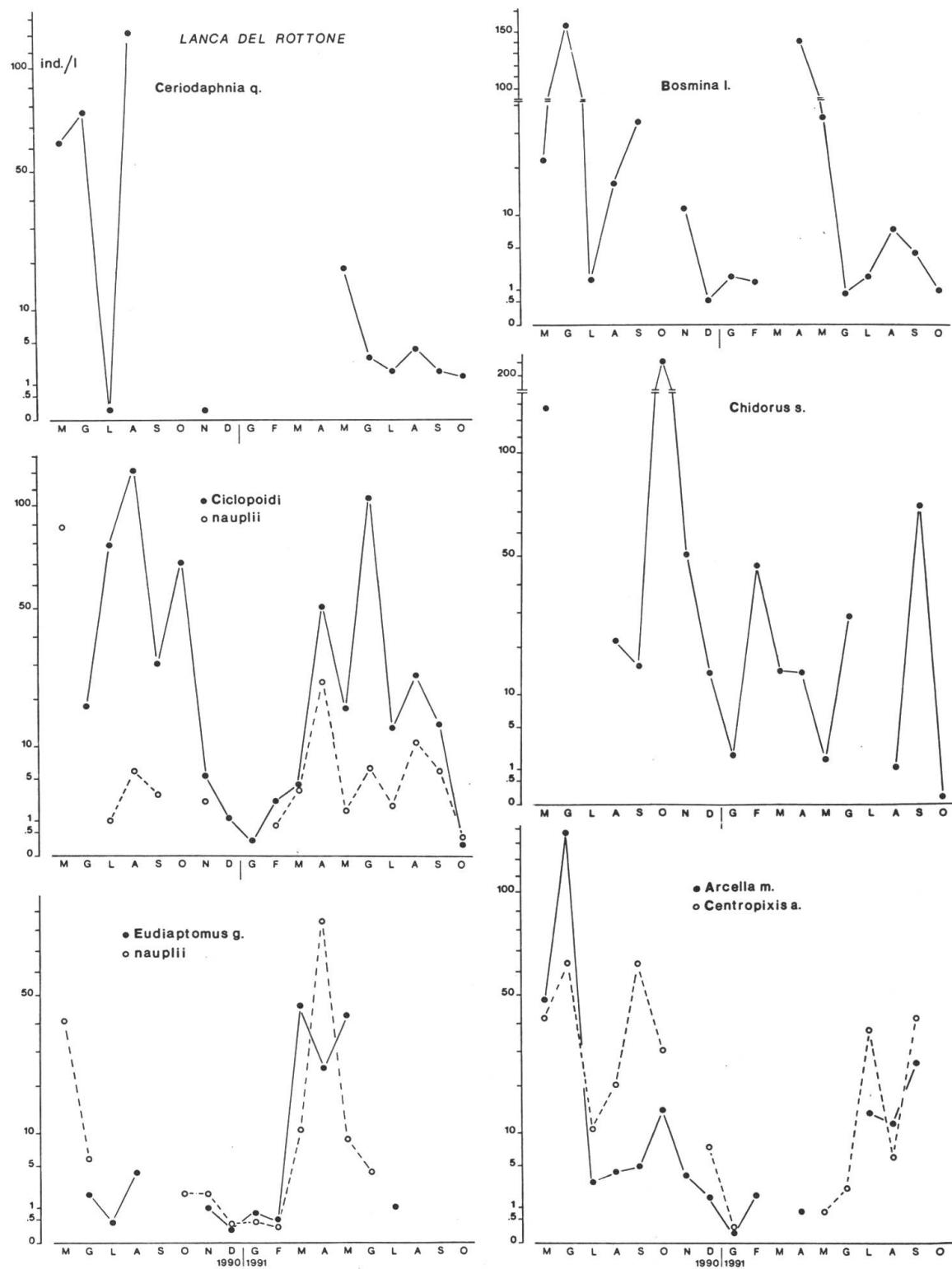


Fig. 3 Specie più abbondanti nella lanza del Rottone

Rotifera (Braioni & Gelmini), 1983

In entrambi gli stagni la componente a Rotiferi è, nel complesso, scarsa. Fra tutti si distingue solo *Asplanchna priodonta* al Topo, dove è frequente e, nella seconda estate, anche relativamente abbondante.

Copepoda (Dussart, 1967 e 1969)

L'unico Calanoide presente è *Eudiaptomus gracilis*, raccolto soprattutto nella fase primaverile; al Topo si ritrova con regolarità in tutti i prelievi.

Fra i Ciclopoidi, sempre al Topo domina *Mesocyclops leuckarti* in tutta la stagione estiva, con una vera e propria esplosione nell'estate 1991.

La stessa specie è presente anche nell'altro biotopo: qui dopo l'estate 1990 viene quasi del tutto rimpiazzata da *Eucyclops serrulatus*, esclusivo del Rottone insieme al congenere *Eucyclops macrurus*.

Protozoa (Ward & Wipple, 1959)

Fatta eccezione per il mese di ottobre, quando *Centropixis aculeata* assume una discreta importanza relativa all'interno di un popolamento scarso, nella lanza del Topo le Tecamebe non sono numerose. Nella lanza del Rottone, invece, la stessa specie è abbondante insieme con *Arcella megastoma* e, meno frequente, *Nebela flabellulum*.

DISCUSSIONE

Il numero di specie zooplanctoniche è quasi uguale in entrambi gli stagni: 32 per la lanza del Topo, 31 per quella del Rottone. Di queste circa il 65% costituiscono patrimonio comune. Tuttavia, fra quelle esclusive, solo *D. brachyurum* al Topo ed *E. serrulatus* al Rottone contribuiscono in modo rilevante a differenziare le comunità, essendo le altre specie presenti solo sporadicamente o con numeri di individui molto contenuti.

Si tratta, quindi, di differenze legate non tanto alla presenza-assenza delle singole specie, quanto al diverso peso che esse assumono all'interno del popolamento. Un ruolo certamente fondamentale è giocato dalle idrofite sommerse, che sottraggono spazio vitale alle specie planctoniche più tipicamente limnetiche favorendo, allo stesso tempo, lo sviluppo dell'eleoplanton. A questo proposito, è molto chiaro riferirsi ai Chidoridi, che contraggono stretti rapporti con il substrato vegetale a disposizione: sono stati raccolti anche nella lanza del Topo con ben 9 delle 11 specie complessive, ma raggiungono valori rilevanti solo nell'altro stagno (Fig. 4), anche se con sole 6 specie.

Qui costituiscono una buona parte della componente a Cladoceri, che al Topo è invece dominata da "nuotatori", come *B. longirostris*, *C. quadrangula* e, soprattutto, *D. brachyurum*, a cui si aggiunge il Rotifero *A. priodonta*. Analoghe considerazioni valgono per le Tecamebe, anch'esse vincolate strettamente alla vegetazione sommersa. Queste due componenti eleoplanttoniche spesso costituiscono, insieme, più del 50% dell'intero popolamento al Rottone, con picchi superiori all'80%, mentre in una sola occasione raggiungono appena il 20% al Topo (ottobre 1990).

Le differenze strutturali fra le due comunità, così evidenti nella stagione calda, sono appiattite nella fase primaverile: *Utricularia* non ha ancora invaso il piccolo specchio d'acqua del Rottone e la componente limnoplanttonica dei Cladoceri anche qui diventa rilevante come al Topo. Sempre lo sviluppo della vegetazione sembra essere responsabile di variazioni strutturali del popolamento anche all'interno dello stesso biotopo. Nella lanza del Topo gli spazi di acqua libera dalla vegetazione, ridotti nel 1990 per l'esplosione di *Myriophyllum spicatum* L., tornano ad essere molto ampi nel secondo anno di indagine. La risposta della comunità zooplanttonica a questo fenomeno è immediata: i Chidoridi e la Tecameba *C. aculeata* scompaiono e compare con regolarità, anche se con pochi individui, *D. longispina*; elementi del limnoplanton, come *A. priodonta* e *D. brachyurum*, acquistano importanza e regolarità. Parallelamente alla regressione del miriofilo, l'aumento della disponibilità dei nutrienti, prima sottratti dalla fitta vegetazione, determina una impennata dei valori di clorofilla "a" fitoplanttonica, che passa da valori di 5 mg/mc nell'estate 1990 a valori basali intorno a 10 mg/mc, con picchi fino a 30 mg/mc e fioriture di *Chlorella*. Di conseguenza, si assiste ad un aumento del numero totale di zooplantonti che arrivano fino a quasi 1550 ind/l nel giugno 1991, di cui ben 1250 rappresentati dal solo *M. leuckarti*.

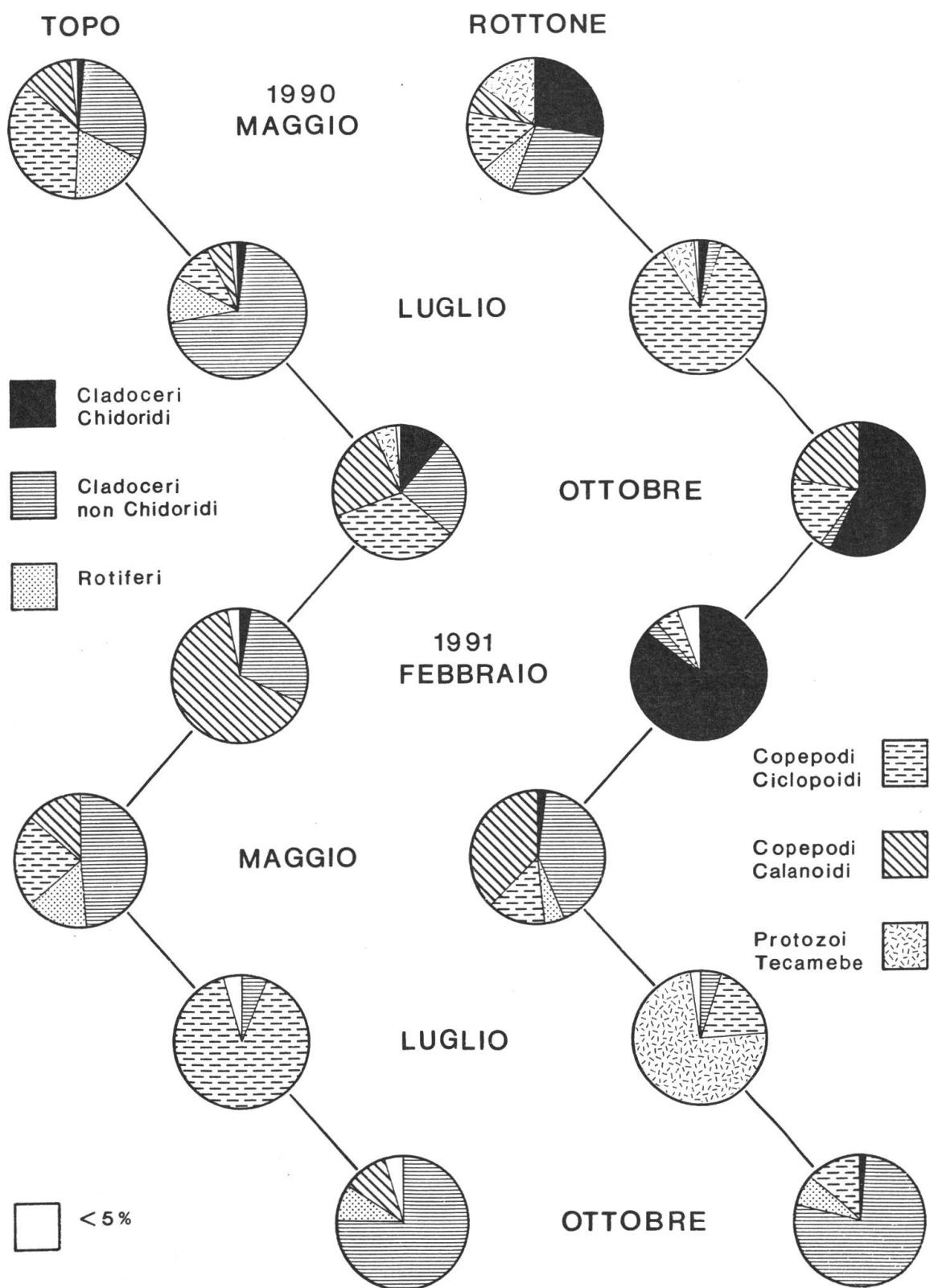


Fig. 4 Struttura dei popolamenti zooplanktonici in differenti fasi stagionali.

CONCLUSIONI

I due biotopi studiati si trovano, senza ombra di dubbio, a stadi trofici ben diversi. Tuttavia, le differenze fra le comunità planctoniche non sembrano legate al trofismo in sé, ma alla presenza di habitat diversi.

Anche se il plancton degli stagni rientra comunque nella generica definizione di "ticoplantton", in realtà anche in questi piccoli ambienti è possibile distinguere componenti "eleoplanttoniche", legate strettamente alla vegetazione sommersa, da altre "limnoplanttoniche", che richiedono spazi di acqua libera. Questa distinzione si mantiene anche quando gli spazi liberi sono molti ridotti, come osservato nella lanza del Topo durante il primo anno di indagine. Tali spazi costituiscono, negli stagni, l'equivalente della zona limnetica dei laghi.

Lo stesso vale anche per differenti fasi stagionali: basti ricordare la presenza di "nuotatori" nella lanza del Rottone prima dell'invasione di *Utricularia*, subito soppiantati da Chidoridi e Tecamebe.

Poiché il trofismo non raggiunge in nessuno dei due casi livelli avanzati di eutrofia - per il momento neppure al Topo, sebbene sembri avviato in quel senso - il ruolo principale nel determinismo della struttura delle comunità planctoniche è svolto dalla presenza o meno di zone libere dalla vegetazione, indispensabile presupposto per gli elementi più limnetici. Dove queste zone mancano, come al Rottone nella fase estiva, il popolamento è dominato da taxa bentonici, come è il caso, appunto, dei Cladoceri Chidoridi e delle Tecamebe.

Anche le diverse vicende evolutive dei due biotopi - la lanza del Topo alla ricerca di un nuovo equilibrio verso un livello di trofismo più elevato, la lanza del Rottone stabilizzata nella sua distrofia dal persistere di fattori ecologici determinanti, quali l'assenza di nitrati, la dominanza di *Utricularia*, l'ipossia del fondo, la laminarità - si riflettono sulla dinamica e sulla struttura delle comunità planctoniche, ripetitive in anni consecutivi al Rottone e più variabili al Topo; qui la riduzione delle idrofite ed il conseguente aumento delle clorofille fitoplanctoniche si traducono in una maggiore affermazione degli elementi limnoplanttonici e in un vistoso incremento numerico dello zooplancton, soprattutto a carico di un unico Ciclopoide.

Al di là, quindi, di una certa uniformità a livello macroscopico, i due stagni studiati hanno rivelato vistose differenze a carico di una componente biocenotica poco appariscente, ma fondamentale nel determinare la struttura della rete trofica negli ambienti acquatici.

Pertanto gli ambienti stagnali si rivelano come espressione del mantenimento di un'elevata eterogeneità ambientale (Sacchi, Occhipinti & Sconfietti, 1991), che si esprime non solo come varietà intrinseca di habitat fluviali, ma anche come varietà biocenotica all'interno di habitat per molti aspetti simili.

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori ringraziano quanti hanno collaborato alle ricerche di campagna. Un particolare ringraziamento all'amico Dott. Marco Cantonati per gli utili suggerimenti su metodi e tecniche e alla Dott.ssa Teresa Ruffoni, dell'Ist. Ital. di Idrobiologia di Pallanza, per la conferma della determinazione di un Calanoide.

BIBLIOGRAFIA

AIRO' S. & SCONFIELTI R. - Lanche del basso Ticino a confronto. I. Evoluzione del trofismo. - Atti dell'XI Convegno Gruppo Ecologia di Base "G.Gadio", Lugano, 1992. Mem. Soc. Tic. Sc. Nat. 1993, 4: 161-170.

BRAIONI M.G. & GELMINI D., 1983 - Rotiferi Monogonti. - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane: 23. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". CNR. 180 pp.

DUSSART B., 1967 - Les Copépodes des eaux continentales. Tome I: Calanoides et Harpacticoides. - Ed. N. Boubée & Cie, Paris. 500 pp.

DUSSART B., 1969 - Les Copépodes des eaux continentales. Tome II: Cyclopoides et Biologie. - Ed. N. Boubée & Cie, Paris. 290 pp.

MARGARITORA F., 1983 - Cladoceri. - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane: 22. - Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". CNR. 169 pp.

SACCHI C.F., OCCHIPINTI AMBROGI A. & SCONFIELTI R., 1991 - Gli ecosistemi stagnali pavesi: problemi e prospettive. - S.I.T.E. Atti, 12, 1991: 469-475.

SCONFIETTI R. & CANTONATI M., 1990 - A zooplankton net for very shallow waters. - Riv. Idrobiol. 29, 2. In stampa.

WARD H.B. & WHIPPLE G.C., 1959 - Freshwater biology. - Edmonson W.T. (Ed.). Second edition. John Wiley & sons, inc. 1248 pp.