

77

88

GIAMPAOLO MORETTI

Direttore dell'Istituto di Idrobiologia e Piscicoltura « G. B. Grassi »
dell'Università di Perugia

**Prospettive e problemi nello studio
del Lago Trasimeno.**

R e l a z i o n e

Estratto dal « **BOLLETTINO DI ZOOLOGIA** » pubblicato dall'Unione Zoologica Italiana
Vol. XXVI. - fasc. II (1959)

XXX° Convegno dell' U. Z. I.
PERUGIA - (Ottobre 1959)



Casa Editrice Libreria **ROSENBERG & SELLIER**
TORINO — Via Andrea Doria N. 14

GIAMPAOLO MORETTI

Direttore dell'Istituto di Idrobiologia e Piscicoltura « G. B. Grassi »
dell'Università di Perugia

Prospettive e problemi nello studio del Lago Trasimeno (*)

R e l a z i o n e

Le ragioni che mi hanno indotto a scegliere il problema del Trasimeno quale argomento di una relazione al XXX° Convegno dell'Unione Zoologica Italiana sono intuitive e, ritengo, anche convincenti.

In primo luogo, il Trasimeno parla agli zoologi italiani col linguaggio autorevole della migliore tradizione limnologica; fu infatti il primo lago italiano a possedere una propria Stazione di Idrobiologia e a beneficiare dell'opera di appassionati studiosi di vita lacustre invitati dal fondatore OSVALDO POLIMANTI, alla cui memoria abbiamo intitolato l'auletta in cui ci troviamo così... stipati. E a me piace qui rivolgere un affettuoso ringraziamento al Prof. Spirito che dovrebbe, ma non lo farà mai, menar giusto vanto per aver saputo, con la fondazione dell'Istituto di Idrobiologia dell'Università di Perugia, ridar vita alle ricerche idrobiologiche sul Trasimeno iniziate coi precisi e fondamentali lavori del PASQUINI, proseguiti dal compianto BALDI, poi dalla PITOTTI e da CASTELLI, come ha ricordato nel suo lavoro anche Emilia STELLA.

In secondo luogo, la mattinata dedicata all'Idrobiologia si svolge presso l'Istituto di Monte del Lago; sarebbe certo strano parlare di altro ed ignorare l'esistenza del Lago Trasimeno, sulle cui sponde ci siamo adunati.

In terzo luogo, ma forse avrei dovuto metterlo al primo posto, ritengo di aver raggiunto, con l'aiuto dei miei collaboratori e degli specialisti zoologi e botanici che mi hanno affiancato nell'opera da poco avviata, una certa dimestichezza con le vicende ambientali che

(*) Giornata di Idrobiologia del XXX Convegno dell'U.Z.I. tenutasi il mattino del 28 ottobre 1959 a Monte del Lago sul Trasimeno.

regolano la vita nelle acque di questo lago-stagno. Mi sento perciò incoraggiato ad esporre la situazione con il sussidio di un'esperienza quadriennale che forse mi autorizza a dir le cose che riguardano il Trasimeno con qualche probabilità di riuscire attendibile.

E da ultimo debbo far rilevare che le condizioni idriche attuali del lago offrono all'idrobiologo larga messe di interessanti esempi di adattamenti floro-faunistici e di prospettive ecologiche che inducono a impostare un programma di studi per il quale suggerimenti e discussioni riuscirebbero oltremodo utili e desiderabili, tanto più che gli effetti derivanti dall'entrata in funzione delle opere idrauliche in corso, destinate ad addurre al lago acque pluviali dei bacini contigui, non tarderanno a verificarsi con conseguenze, in parte prevedibili e in parte del tutto inopinabili, sulla vita che pulsa nello specchio d'acqua attuale.

* * *

Il preoccupante fenomeno di abbassamento del livello delle acque, che si è venuto a manifestare nel Trasimeno, risale a circa quattro anni fa. Alcune avvisaglie di abnorme emersione estiva dell'apparato costiero si erano già avute da un decennio, ma il lago aveva altre volte rivelato una certa instabilità di livello e così le misure si limitarono alla progettazione e alla lenta messa in opera di un canale di adduzione di acque dalla Val di Chiana attraverso il T. Tresa. Le cose presero ad andare veramente male nell'ultimo quadriennio in cui la esigua profondità di 5-6 m. si ridusse progressivamente a 3 m. e 1/2 e la vegetazione acquatica prese a invadere tutto lo specchio, con dannose ripercussioni sull'igiene, sulla pesca e sull'economia generale della zona.

Per comprendere le cause di questo fenomeno è necessario rifarsi per un momento alle origini del lago.

Come risulta dai lavori del PRINCIPI e del LIPPI-BONCAMBI, all'inizio del Quaternario antico esisteva un ampio lago che occupava quasi tutta la Val di Chiana: si era nel periodo Villafranchiano. Nel Quaternario medio, con la ripresa dei movimenti epirogenici di sollevamento, si venne a determinare lo scodellamento delle acque di questo lago nella contigua depressione formatasi subito a oriente. Ebbe così origine l'attuale lago Trasimeno che, essendo la conca assai poco profonda, venne a perdere ben presto, dapprima l'immissario di NE che, sbarrato dalle alluvioni deviò verso la Val

di Chiana, e poi il collegamento con lo sfocio naturale di S O; il Trasimeno divenne così un *lago residuale chiuso di tipo piatto o laminare*, alimentato solamente dalle precipitazioni atmosferiche che, nella zona, cadono prevalentemente in primavera e in autunno, in ragione di 800 mm. di pioggia annuale. La struttura geologica del bacino lascia intendere che, se perdite ed infiltrazioni sono possibili, queste non possono aver luogo che nel settore occidentale del lago, dove giacciono i sedimenti permeabili delle alluvioni recenti.

Se si considerano le conche lacustri dei principali laghi italiani, tra i quali il Trasimeno occupa il quarto posto, mentre è al primo posto tra gli specchi d'acqua della regione peninsulare, emerge in modo evidente che i laghi insubrici, oltre a essere posti a quote più basse, hanno una criptodepressione assai più estesa. In altri termini, questo lago laminare non ha riserve idriche da porre in giuoco per controbilanciare le vicende meteorologiche quando le precipitazioni si fanno troppo scarse; ne deriva che le oscillazioni del livello sono proporzionalmente molto più alte che negli altri laghi.

Ora, dal tempo dei Romani fino al termine del secolo scorso, il problema del Trasimeno era esattamente l'opposto di quello attuale; il lago subiva piene disastrose che sommergevano campi coltivati, casupole, quartieri e accampamenti militari costruiti lungo le rive; il problema era dunque lo smaltimento delle acque eccedenti.

Le soluzioni allora adottate, così come quelle che furono eseguite nei secoli successivi consistenti nell'apertura di emissari artificiali e nella deviazione dei due torrenti tributari precedentemente immessi, non condussero a risultati palesi, anche perchè gli sfioratori scavati erano troppo stretti e franosi.

Il capovolgimento del problema idrico del Trasimeno si ebbe alla fine del secolo scorso, quando l'apertura di un grande emissario in galleria a quota più bassa provocò, nel 1898, la perdita delle acque di compensazione che regolavano i livelli di piena e di magra del bacino.

Il lago venne, per così dire, dimezzato, sicchè, alla prima comparsa di un cielo di anni siccitosi, come furono quelli compresi tra il 1941 e il 1958 con soli 600 mm. di pioggia, il livello cominciò ad abbassarsi e il lago prese a trasformarsi in uno stagno e poi, in certi settori più bassi, in una vera e propria palude.

Si vuole da alcuni studiosi di geofisica, tra i quali il Belluigi, che a spiegare il fenomeno del vertiginoso diminuire della profon-

dità concorrano perdite d'acqua dal fondo; queste ipotesi non si possono certo escludere, specialmente dopo quanto si è detto sulla struttura del suolo che accoglie lo specchio d'acqua, ma si deve attendere il risultato delle ricerche elettrogeosmotiche che l'Istituto di Geofisica dell'Università di Perugia sta svolgendo in collaborazione con questo Istituto.

Queste le cause, dimostrate e presuntive, del declino lacustre.

Quali sono ora le note *ecologiche* più salienti che hanno valso al Trasimeno la prognosi infausta di « lago che muore »?

Tenterò di dimostrare come tutto il declassamento stagnale del bacino si identifichi con la marcia invasiva della vegetazione acquatica la quale moltiplica, in proporzione cubica, il processo di impaludimento che sta percorrendo l'intero fondale di quella vasta e sottile lama d'acqua che è appunto il Trasimeno.

Per comodità e per chiarezza dividerò il lago in due settori: considerando il primo come *Zona neritica* e il secondo come *Zona pelagica*, anche se del pelago riesca difficile farsi un concetto guardando il Trasimeno durante il rigoglio estivo della vegetazione.

a) *Zona neritica*

La debole profondità, il rapido riscaldamento ad opera del sole, la forte illuminazione del fondo derivanti dal diminuito spessore dell'acqua hanno fatto sì che le idrofite, dapprima isolate e confinate a una stretta fascia costiera, assumessero in breve uno sviluppo massivo, fino a formare una sorta di selva sommersa di cauli e di fronde avvinti in una intricata e fitta compagine.

Le conseguenze e i fenomeni ambientali che accompagnarono il processo di infestione idrofittica possono essere schematizzati così:

— ombreggiamento e, quindi, freschezza estiva delle acque prossime al fondo;

— consolidamento del fondale, smorzamento delle onde e delle correnti e, quindi, relativa limpidezza delle acque;

— intensa fotosintesi in superficie e, quindi, forte ossigenazione diurna delle acque;

— marcati processi fermentativi sul fondo e, quindi, sottosaturazione delle acque in ossigeno;

— imponenti fioriture algali di *Gloeotrichia* sp., *Lyngbya* (3 sp.), *Chaetophora* sp. e *Microcystis aeruginosa* Kuetz. nei mesi estivi e autunnali. Le prime alghe condurranno all'eutro-

fizzazione e a produzioni di substrati e di *pabula* favorevoli allo sviluppo di ciliati, rotiferi, nematodi, chidoridi e chironomidi; ma l'ultima, cioè *Microcystis aeruginosa*, sarà contingente e apportatrice di morie di pesciame rivierasco (*Esox lucius* L., *Eupomotis gibbosus* L.) per lo sviluppo di acido solfidrico e di tossine i cui effetti si fanno specialmente rilevanti nelle ore antelucane, quando l'ossigeno risulta totalmente consumato dalla respirazione e dai processi demolitivi del mondo fitosaprobio.

Le consociazioni delle idrofite sono le consuete, note per le paludi e gli stagni di debole profondità della pianura. La Dr. Di Giovanni riferirà appunto sugli insediamenti degli organismi animali sopra, tra e nelle specie botaniche reperite. È certo però che *Miriophyllum spicatum* L. e *Potamogeton perfoliata* L. rappresentano gli elementi di avanguardia che, invadendo anche la superficie, modificano tutte le condizioni ambientali del biotopo neritico.

M. spicatum forma estese praterie rossegianti quando, dal luglio al settembre va in fioritura. *P. perfoliata* si dispone dapprima in ciuffi e in larghi anelli che hanno fatto la loro comparsa anche al centro del lago, e poi formano barriere e addensamenti compatti e continui. Nella fitta compagine di vegetazione molti esponenti fitofili e paludicoli hanno preso il dominio sui termini petricoli e sassicoli che, fino a cinque anni fa, ancora costituivano il nerbo della zoocenosi rivierasca del Trasimeno.

Uno stuolo immenso di verdi moscerini si leva, ormai da quattro estati, fuori dal potamogetoneto per sciamare in quantità ingenti attorno alle luci artificiali nelle ore notturne, si può immaginare con quale delizia degli avventori dei ristoranti e dei pubblici esercizi. Si tratta del *Phytochironomus severini* Goetg. le cui larve sono minatrici dei cauli, in special modo del *Potamogeton perfoliata* e del *Miriophyllum spicatum* durante la bella stagione.

Le popolazioni larvali del tricottero leptoceride *Setodes tineiformis* Curt., confinate fino a un decennio fa al *Cerathophyllum demersum* L. del settore de « La Valle », ossia alla estrema insenatura prossima all'emissario, sono divenute esse pure colonizzatrici indiscriminate di tutte le idrofite rivierasche accompagnate dalle neanidi delle *Agriionidae* s.l. e dalla *Naucoris cimicoides* L. in pieno processo di popolamento.

E il *Palaemonetes* sp. ha ormai sostituito il *Gammarus* sp. nella vasta zona rappresentata dalla sponda orientale e meridionale del lago.

La *Gambusia* (sp. et v.) ha raggiunto ora il predominio assoluto su tutti gli altri rappresentanti del mondo ittico del Trasimeno, seguita a breve distanza dall'*Eupomotis gibbosus*. Per contro, le ricche colonie di *Spongillidae* s.l., i rigogliosi insediamenti della *Plumatella* sp., i fitti popolamenti di *Hydroptila* gr. *pulchricornis* Me. L. e di *Bythinia tentaculata* L. che nel 1954 ancora caratterizzavano la colonizzazione del litorale ciottoloso delle isole e dei frangionde lungo la sponda settentrionale, stanno ormai scomparendo a vista d'occhio, non solo per l'interrimento del substrato pietroso, ma anche per lo sviluppo di una lenticchia d'acqua (*Lemna gibba*) che cancella ogni associazione bentica incapace di sopportare il totale ombreggiamento e le forti riduzioni del tasso di ossigeno con elevati incrementi di acido solfidrico dal fondo.

b) Zona pelagica

L'abbassarsi delle acque nel settore centrale dello specchio lacustre ha portato con sè diverse conseguenze, ma di altro ordine: anzitutto una estrema instabilità termica delle acque, che d'estate raggiungono talvolta valori prossimi ai 30°C., mentre d'inverno possono gelare completamente; poi il facile e persistente sommovimento del fondo ad ogni minimo spirar del vento, per cui le acque sono prevalentemente torbide.

— Elevato il tasso di O₂ disciolto in estate per lo sviluppo delle idrofite e per fioriture algali.

— Imponenti « *flos aquae* » estivi di *Aphanizomenon ovalisporum* Forti f. *meridionalis* F. e autunnali da *Peridinium minusculum* Lerid. e *P. tabulatum* Clap., con conseguente colorazione grigio verdastro opaca dell'acqua e oscillazioni nictemerali della durezza e del pH dell'acqua.

— Le larve rosse del *Cryptochironomus* sp. e del *Chironomus* gr. *plumosus* L. prendono il sopravvento d'estate su quelle bianche di *Procladius* sp. e di *Pelopia* sp., favorite dall'arrivo nel mezzo del lago del *Potamogeton perfoliata* e della *Vallisneria spiralis* L.

— Ma le ripercussioni più palesi e convincenti per il limnologo si stanno verificando, proprio ora, sulla composizione del plancton pelagico che mostra di aver varcato ormai i limiti normali delle curve di periodicità riconosciute per l'addietro dagli studiosi che per primi si sono occupati di questo lago. Il trinomio degli entomotracci che il PASQUINI aveva ben messo in evidenza nei suoi rapporti percentuali e nel suo avvicendamento stagionale, voglio dire il trio

Diaptomus vulgaris Schm., *trasimenicus* Baldi, *Diaphanosoma brachyurum* Liev., *Leptodora kindtii* Foch., è in fase di reciproco sbilancio numerico in quanto la *Leptodora* che fino allo scorso anno aveva regolarmente effettuato non solo le sue comparse estive, precedute o accompagnate dagli altri due termini, ma anche le sue caratteristiche migrazioni nictemerali a dispetto dell'esigua profondità disponibile, quest'anno non si è assolutamente presentata a far parte del plancton e, tanto il diaptomide quanto il diafanosoma sono risultati in netta diminuzione.

Al loro posto, insieme con l'insediamento in superficie dei ciuffi di *Potamogeton perfoliata* e dei tappeti subacquei di *Myriophyllum spicatum* e di *Vallisneria spiralis*, si sono affermate numerose le Alone (*Alona quadrangularis*? O.F.M.) divenute ormai con il *Chidorus sphaericus* O.F.M. e gli Ostracodi (*Cypris* s.l.) i termini più significativi del deformato plancton estivo. Le massicce comparse del marzo e del settembre della *Keratella quadrata* Müll. non risultano invece mutate in modo sensibile; vedremo se anche le esplosioni invernali e primaverili della *Keratella cochlearis* Gosse (f. tipica) e della *Bosmina longirostris* O.F.M. (v. *similis*) si manterranno di eguale consistenza rispetto a quelle passate. Ma non è a dire che solamente le alone, i chidoridi e gli ostracodi rappresentino le infiltrazioni del cenobio rivierasco entro quello pelagico; altri elementi costieri, o comportatisi come tali fino allo scorso anno, si sono instaurati nel settore delle acque aperte e questi sono: le gambusie (*Gambusia* gr. *affinis* Baird. Gir.) presenti in fitte frotte presso la superficie; le neanidi degli agrionidi e l'immane larva minatrice di *Phytochironomus severini* che, come si è già detto, segue passo passo la marcia invasiva del *Potamogeton perfoliata* e del *Miriophyllum spicatum*.

Anche il problema della pesca nel Trasimeno ha assunto in questi ultimi anni aspetti scoraggianti.

Il tappeto di idrofite che ingombra lo specchio d'acqua ha nociuto sia alla moltiplicazione delle specie ittiche più stenoiche, sia all'esercizio della pesca.

Prendiamo ad esempio la ben nota laschetta (il *Rutilus rubilio* Bp. *trasimenicus* Tort. *rubella* Bp.) della quale vi parlerà la Dott. Cianficconi; questo ciprinide veniva pescato un tempo col sistema detto della « pesca a nave » consistente nell'attrarre i riproduttori durante la fregola entro canali tappezzati di pietre e fiancheggiati da pali di legno in prossimità della riva. Sulle fascine qui di-

sposte si affollavano gli individui maturi per la fregola e dalle barche, una volta chiuso il canale con reti e sbarramenti, si faceva grande cattura di questo pesce. Ebbene, le località di riproduzione della lasca sono andate rapidamente riducendosi fino quasi a scomparire, i canali sono andati interrandosi e « la pesca a nave » non viene ormai più praticata perchè non redditizia.

La subitanea e imponente eutrofizzazione delle acque, il concentrarsi dei bicarbonati, peraltro rallentato dalle precipitazioni al fondo e sulle foglie ad opera della fotosintesi operata dalle piante acquatiche e, in più, l'affermarsi di un ricco e complesso contingente di avifauna acquatica (soprattutto di *Ardeidae*, *Podicipidae* e *Anatidae*) ha provocato il diffondersi di malattie batteriche e di parassiti dei pesci e delle rane.

Per esempio, le popolazioni del latterino (*Atherina mochon* Cuv.) decimate da una intensa diffusione di cestodi conclusasi due anni fa con l'instaurarsi di una vera e propria zoonosi, hanno subito una contrazione così sensibile che la pesca è risultata del tutto irredditizia nel periodo di maggior gravità della cestodosi; poi è andata lievemente riprendendosi per cadere un'altra volta lo scorso anno. Le zone di fregola si sono spostate verso il centro lago, ma quest'anno lo sviluppo delle idrofite ha mortificato anche la possibilità di adattamento di questo aterinide, costretto per di più a fare le spese dei pesci predatori oggi preponderanti.

Forse più grave, e per il maggior pregio della specie ittica colpita e per le temibili conseguenze che possono derivare all'uomo dalla consumazione di soggetti non ben cotti, è stata la diffusione della *proteobacillosi* delle tinche che pure due anni or sono ha colpito un notevole numero di soggetti facilmente individuabili dalle intumescenze che rappresentano lo stadio finale del processo infettivo.

Interessante, anche se non degno di allarme dal punto di vista economico, è l'epizoozia verificatasi nella *Rana esculenta* L. negli anni scorsi. Il Dr. Gianotti, che l'ha seguita per un biennio, ha potuto stabilire, in accordo con Baer, che si tratta di una cercariosi da *Codonocephalus urnigerus* il cui ciclo biologico, ancora poco noto per ciò che concerne lo stadio adulto, si ritiene che si completi negli Ardeidi. La diffusione del parassita è infatti legata all'incremento che la fauna ornitologica acquatica, in particolare *Ardea* g. lt. sp. *Ixobrychus minutus minutus* L. ha subito in questi anni con l'estendersi del canneto e del potamogetoneto.

Concludiamo, dunque, questo quadro del Trasimeno declassatosi al livello di stagno per le vicende che ormai ci sono note.

Le pennellate che ne definiscono la fisionomia sono, per forza di cose, state date così per un semplice abbozzo, dal quale tuttavia possono trasparire i problemi e le prospettive che la trattazione dell'argomento ha sommessamente lumeggiato.

Non è questa la sede più idonea per una rassegna dei tipi di laghi che possono essere confrontati col Trasimeno: mi accontenterò di qualche riferimento a esempi ben noti alla limnologia italiana.

Laghi molto estesi, in più o meno rapido declino naturale, non sono infrequenti a riscontrarsi; uno dei più noti è forse quel lago del bassopiano austro-ungarico sulle sponde del quale si è trasferito quest'anno il XIV° Congresso della Società Internazionale di Limnologia presieduta da Umberto D'Ancona; alludo al Neusiedlersee. Anche questo lago è di tipo piatto e la profondità media è ancora inferiore a quella del Trasimeno, non raggiungendo in media neppure il metro; in compenso è assai più vasto. Ricco di estesi canneti e dello stesso *P. pectinata* che alligna nel nostro lago, non viene però invaso interamente dall'idrofita che tutt'al più forma in superficie quei grandi anelli che nello specchio umbro sono disegnati dalle avanguardie del « favarolo » (*P. perfoliata*). Più torbido e più freddo, ma soprattutto con acque ricche di sali (carbonati, cloruri e solfati di sodio, magnesio e potassio) non può essere rigorosamente confrontato col lago del centro Italia.

Neppure i laghi della « steppa », le vaste e piatte raccolte d'acqua della « pampa » argentina, i « ponds » della tundra e i laghi desertici reggono il paragone col Trasimeno costretto a cercarsi una nuova forma di equilibrio in seguito a interventi idraulici non esattamente valutati in partenza e lontani ormai nel tempo.

Ancor più discosti, per l'episodicità dell'abbassamento di livello, o per il ritmico variare di questo sono: il lago di Ritom, abbassato di spessore ad arte nel 1917, il L. di Nemi ridotto di livello dal 1928 al 1933 e quello di Ledro, divenuto un lago serbatoio con collegamento idraulico al L. di Garda. Questi bacini ben studiati da autori svizzeri e italiani, tra i quali vanno ricordati D'ANCONA (1) e TONOLLI (2), avevano anche note idriche di partenza ben diffe-

(1) D'ANCONA, U. - 1942 - Relazione sulle ricerche idrobiologiche e idrografiche compiute nel L. di Nemi. *Int. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr.*, 41: 235-264.

(2) TONOLLI, V. - 1956 - Il L. di Ledro nelle sue vicende di lago naturale, lago serbatoio e lago riformito. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 9: 25-48.

renti, tra cui la stratificazione termica con l'esistenza di un ipolimnio, un grado più basso di trofia e una diversa origine e sezione della conca lacustre. Anche i laghi costieri che maggiormente si avvicinano al Trasimeno nel loro profilo e nel loro interrimento non presentano poi possibilità di confronto con questo per essere più o meno salmastri e pertanto dotati di differenti biocenosi.

Volendo tracciare infine un parallelo con i bacini idroelettrici ed i laghi artificiali a scopo irriguo (laghi collinari) non si vede come le periodiche erogazioni d'acqua e i veloci reinvasi, nonché le sezioni delle conche lacustri possano consentire un grado di parentela idraulica col Trasimeno il quale, esteso e laminare com'è, avviato a un progressivo impaludimento, fa un po' parte a se stesso almeno nella nostra Penisola. Ed è una vera fortuna che PASQUINI, BALDI, PIROTTI e collaboratori ci abbiano consegnato un quadro ben impostato della vita planctica pertinente al periodo di floridezza idrica dello specchio lacustre, al quale riferirci per le valutazioni odierne e future del fenomeno del declino biologico.

Le prospettive e i problemi che lo studio limnologico del Trasimeno ci presenta sono tutti condizionati dalle vicende idriche che il lago potrà subire nei prossimi anni.

La scomparsa quasi improvvisa della *Leptodora*, l'impoverimento delle popolazioni del diaptomide trasimenico e del diafanosoma, la riduzione della lasca e del latterino e il veloce diradarsi delle biocenosi di battigia, vincolate ai substrati pietrosi e ciottolosi delle spiaggette lacustri (tanto per intenderci: i poriferi, i briozoi, i gasteropodi saxicoli e gli insetti petricoli rivieraschi) rappresentano fenomeni ecologici critici nella attuale economia lacustre. Se l'acqua tornerà presto ad affluire al lago è da presumere che la composizione florofaunistica del Trasimeno possa rientrare progressivamente nel quadro illustrato dai miei illustri predecessori, ma se l'apporto idrico degli immissari che stiamo allacciando allo specchio lacustre dovesse ritardare molti anni ancora (si prospettavano anche trenta anni per riavere il 100% delle probabilità di restituzione del lago al livello primitivo), allora non si può escludere che la *facies* del popolamento planctonico e bentonico ne risulti irreparabilmente deformata, anche per l'incidenza degli afflussi alloctoni di faunule e florule convogliati dai bacini tributari.

Per contro, i vistosi fenomeni dei « *flos aquae* » che in pochi anni hanno preso a lussureggiare nel lago, sostenuti sia da epifite rivierasche (*Microcystis*, *Gloeotrichia*), sia da alghe planctoniche pe-

lagiche (*Peridinium*, *Aphanizomenon*); le esplosive moltiplicazioni dei rotiferi legati all'idrophyton (*Rotifer*, *Diglena*) e facenti parte del plancton (*Keratella*, *Asplanchna*) e infine il progressivo pullulare dei ciliati meso e polisaprobi (*Paramaecium*, *Stentor*, *Prorodon*, *Spyrostomum*) nei settori delle idrofite, oggi indici inconfondibili di una ingente ipertrofia stagnale, si intendono soggetti al condizionamento idrico che le future opere idrauliche potranno indurre nella vasta raccolta d'acqua di oggidi.

Quanto alla componente ittica, è intuitivo che solo un rifacimento della popolazione ad opera dell'uomo potrà ridare al lago la struttura di partenza.

Occorre modificare l'equilibrio tra predatori e predati nella faunula del biotopo rispettando non già i rapporti naturali, ma modificando ad arte, secondo gli interessi piscicoli, i rapporti; sotto questo punto di vista, la suddivisione della zona rivierasca attuale in un esteso sistema di stagni a carpe lottizzati, così come ci è stato suggerito dal D'ANCONA, potrebbe costituire una intelligente sistemazione economica della zona palustre, ove l'aumento del livello tardasse troppo a verificarsi.

E intanto si potranno perfezionare i progetti di bonifica delle gronde, il diserbamento di determinati settori dalle piante acquatiche col sussidio di falciatrici subacquee o, meglio ancora, di draghe.

Infine, non posso tacere qui la nostra ambiziosa aspirazione di delimitare entro lo specchio del Trasimeno una sorta di zona protetta per la tutela della fauna acquatica, soprattutto di quella ornitologica, che ogni anno va aumentando per densità e per contingenti divenuti stanziali in virtù della ricca pastura e degli appropriati ricoveri che essi possono reperire nell'esteso canneto e presso i tappeti delle idrofite di superficie.

PROSPETTO CRONOLOGICO DELLA BIBLIOGRAFIA
SUL LAGO TRASIMENO (*)

- 1756 — VESTRINI B. - Dissertazione sull'emissario del Trasimeno, Roma.
1771 — PERELLI T. - Relazione sul lago Trasimeno, Firenze.
1789 — MARIOTTI A. - Riflessioni sul disseccamento del Lago Trasimeno oggi detto di Perugia, Perugia.
1821 — BORCHI B. - Descrizione geografica, fisica e naturale del lago Trasimeno, comunemente detto lago di Perugia, Spoleto.
1864 — CESARI C., ANFINORI R., GEYMONAT P., SALVATORI B., FRANCESCONI F. - Relazione sul progetto di prosciugamento del Lago Trasimeno (19-I) (citato nella « Relazione preliminare » della Commissione per lo Studio Idrogeologico del L. Trasimeno. Ministero Lavori Pubblici. 1958).
1874 — NATALI F. - Monografia del Trasimeno. Un'escursione intorno al Trasimeno, Foligno.
1876 — MATTIROLO E. - Sul prosciugamento del Trasimeno, Torino.
1879 — PAVESI P. - Ulteriori studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani. *Rend. R. Ist. lomb. di Sc. e Lett.*, 2, 12.
1882 — DANZETTA ALFANI G. - Vita di Bartolomeo Borghi e notizie sul lago Trasimeno, Perugia.
1883 — PAVESI P. - Altra serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani. *Atti Soc. veneto-trent. St. Nat.*, 8.
1884 — DANZETTA ALFANI G. - Sul Lago Trasimeno. Tip. V. Bartelli, Fabriano.
1887 — PAVESI P. - Intorno all'esistenza della fauna pelagica o d'alto lago anche in Italia. *Boll. Soc. Entom. It.*, 7.
1891 — CRISTIANI G. - Progetto d'esecuzione per la Bonifica delle gronde del Lago Trasimeno. (Citato nella « Relazione preliminare » della Commissione per lo Studio Idrogeologico del L. Trasimeno. Ministero Lavori Pubblici. 1958).
1895 — CICONI G. - La flora del Trasimeno, Perugia.
1895 — GIORNALE DEL GENIO CIVILE - ANNO 1895 - Bonificazione delle gronde del Lago Trasimeno (recensione) (citato nella « Relazione preliminare » della Commissione per lo Studio Idrogeologico del L. Trasimeno. Ministero Lavori Pubblici. 1958).
1897 — CADOLINI G. - La sistemazione del Trasimeno. *Ann. d. Soc. Ing. e Archit. Italiani*, 6, Roma.
1899 — LOTTI B. - Rilevamento geologico dei dintorni del lago Trasimeno, di Perugia e di Umbertide. *Boll. R. Com. geol. d'Italia*, 10, Roma.
1900 — LOTTI B. - Rilevamento geologico eseguito nel 1899 nei dintorni del Trasimeno e nella regione immediatamente a Sud fino a Orvieto. *Boll. R. Com. geol. d'Italia*, 11, Roma.

(*) Per una più completa rassegna bibliografica riguardante il L. Trasimeno v.: MORETTI, G. P. 1958. Il Lago Trasimeno (Tre anni di studi idrobiologici). *Quad. Sez. Perugia Soc. Ital. Biol. Sperim.*, 21: 221-225.

- 1900 — MARINELLI O. - Seconda serie di aggiunte al catalogo dei laghi italiani. *Rivista geografica Italiana*, Firenze.
1900 — MENCHINI L. - Relazione generale della Direzione dei lavori al Comitato esecutivo del Consorzio del Trasimeno, Perugia.
1905 — RISTORI G. - Il bacino del Trasimeno. *Mem. Soc. It. Sc.* (detta dei XL), 13, Roma.
1909 — ALFIERI A. - Il lago Trasimeno e le sue rive. Tip. Econ., Fabriano.
1912 — MISURI A. - La questione del Trasimeno, Perugia.
1921 — FELICIONI C. - Contributo allo studio geagronomico dei terreni agrari intorno al Trasimeno. *Le Staz. Sperim. Agrarie It.*, 54, Modena.
1922 — VECCHI A. - Sulla fertilità delle terre del fondo del Trasimeno. *Riv. Agric. Romana*, Roma.
1923 — BAUER V. - L'ecologia lacustre ed il nuovo concetto dell'Idrobiologia. *Riv. di Biol.*, 5.
1923 — PASQUINI P. - La distribuzione verticale ed orizzontale del plancton del lago Trasimeno in estate e le sue variazioni. *Riv. di Biol.*, 5, 1.
1924 — PASQUINI P. — Per una maggiore conoscenza della fauna pelagica del Lago Trasimeno. *Rend. Acc. Naz. Lincei*, 33.
1924 — PASQUINI P. - Nuova serie di ricerche sul plancton del lago Trasimeno. *Boll. Ist. di Zool.*, Roma.
1924 — PASQUINI P. - La Stazione Idrobiologica del Trasimeno in Monte del Lago (Umbria). *Riv. di Biol.*, 6.
1924 — VECCHI A. - Il sedimento del Trasimeno e la pedologia. *Actes de la IV Confer. intern. de Pedologie*.
1927 — POLIMANTI O. - Sulla distribuzione verticale ed orizzontale del plancton del Lago Trasimeno nelle varie stagioni. *Verh. der Int. Verein. für theor. u. angew. Limnol.* 3.
1928 — LUIGGI L. e UCOLINI G. - Sul possibile miglioramento delle condizioni idrauliche, agricole e sanitarie del lago Trasimeno. *Ann. Lav. Pubbl.*, 8, Roma.
1928 — MINELLI A. - Contributo ad uno studio geografico sul lago Trasimeno. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol.*, Suppl. Mem. Scient., 2.
1929 — EREDIA F. - La variazione annuale di temperatura del lago Trasimeno. *Atti IV Congr. Int. di Limnol. teor. e appl.*, Roma.
1929 — FROSINI P. - Studi idrologici sul lago Trasimeno. *Atti IV Congr. Int. di Limnol. teor. e appl.*, Roma.
1929 — PASQUINI P. - Biological researches on the plankton of Trasimeno lake. *Atti IV Congr. Int. di Limnol. teor. e appl.*, Roma.
1929 — POLIMANTI O. - La limnologia del lago Trasimeno. *Atti IV Congr. Int. di Limnol. teor. e appl.*, Roma.
1930 — DI CAPUA U. - Il *Diaphanosoma* S. Fisher nei laghi italiani. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol.*, 6.
1930 — PASQUALI U. - Il Trasimeno bacino irriguo ed idroelettrico. *S.A.R.T.T.*
1931 — BALDI E. - Il Diaptomide trasimenico: Contributo al problema delle razze del "vulgaris" in Italia. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 25.

- 1931 — POLIMANTI O. - Raccolta della legislazione sul lago Trasimeno. *Consorzio Pesca ed Acquicoltura Trasimeno: S. Feliciano*, Perugia.
- 1932 — BALDI E. - Società limnetiche del Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 14.
- 1933 — BALDI E. - Schizzo della fauna limnetica del Trasimeno. *Verh. der Int. Verein. für theor. u. angew. Limnol.*, 6.
- 1933 — PASQUALI U. - La bonifica integrale dei territori dell'alto Tevere e di quelli soggiacenti al L. Trasimeno costituito a bacino di raccolta.
- 1933 — STOLZ-PICCHIO A. - Popolazioni di Bosmine del Lago Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 15.
- 1935 — GANDOLFI A. - Observations sur le sexe, l'age et la croissance de 315 petites anguilles du lac Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 18.
- 1935 — LUZZATI E. - La variabilità del genere *Keratella* nel Lago Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 19.
- 1939 — PITOTTI M. - La fauna neritica del Trasimeno in estate. *Riv. di Biol.*, 27.
- 1940 — MARCHESONI V. - Primo saggio di ricerche sul fitoplancton di alcuni laghi dell'Umbria, Abruzzo e Campania. *Soc. Bot. Ital. N. Giorn. Bot. Ital.*, 47.
- 1943 — CASTELLI T. - Indagini microbiologiche sul Lago Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 35.
- 1944-45 — PRINCIPI P. - Contributo alla monografia sul lago Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 37.
- 1946 — LIPPI BONCAMBI C. - Contributo alla monografia del Lago Trasimeno. II: La zona pedoclimatica del Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 38.
- 1946 — POLIMANTI O. - La Stazione Limnologica del Trasimeno in Monte del Lago. *Riv. di Biol.*, 38.
- 1946 — DELLA VALLE A. - La grande opera del Trasimeno. Tip. Trigo e Lavagni, Mede.
- 1946 — STELLA E. - Le attuali conoscenze sulla fauna del L. Trasimeno. *Boll. Pesca Piscic. e Idrobiol.*, 4.
- 1953 — MANGINI C. - Corologia Emittologica italiana; Nota II. Emittori della Umbria. *Mem. Soc. Entom. Ital.*, 32.
- 1954 — MORETTI G. P. - Le note più salienti della colonizzazione tricoterologica del L. Trasimeno. *Boll. Zool.*, 21.
- 1954 — SIMONCINI A. - Utilizzazione delle acque del bacino idrico del Tevere e dei suoi affluenti con particolare riguardo alle acque in piena, con la creazione dei bacini di invaso e l'utilizzazione del bacino naturale del Lago Trasimeno a scopo irriguo ed idroelettrico.
- 1955 — GRANDI M. - Contributo allo studio degli Efemeroidi italiani XX. *Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna*, 21.
- 1955 — BISANTI C. - Il Trasimeno quale possibile fonte di ricchezza. *Cam. Comm. Ind. e Agr. Perugia*.
- 1955-57 - MINISTERO LAV. PUBBL. SERV. IDROL. - Annali idrologici. Sec. Parte. *Ist. Poligr. Stato*, Roma.
- 1957 — HUTCHINSON G. E. - A treatise on Limnology. J. Wiley, N.Y. - U.S.A.
- 1958 — COMMISSIONE PER LO STUDIO IDROGEOLOGICO DEL LAGO TRASIMENO. - Relazione preliminare. *Ministero dei Lavori Pubblici*, Roma.

- 1958 — FROSINI P. - Il Lago Trasimeno e il suo antico emissario. *Boll. Soc. Geogr. Ital.*, 1-3.
- 1958 — GIANOTTI F. S. - Mortalità delle rane verdi (*Rana esculenta* L.) dopo i trattamenti insetticidi lungo le sponde del L. Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 50.
- 1958 — MORETTI G. P., BISTOCCHI M. e PORCELLATI G. - Indagini elettroforetiche su proteine muscolari di alcune specie di pesci viventi nel L. Trasimeno. *Riv. di Biol.*, 50.
- 1958 — MORETTI G. P., GIANOTTI F. S. e GIGANTI A. - Il "latterino" (*Atherina mochon* Cuv.) nel Trasimeno (Biometria, regime dietetico, pesca e parasitismo). *Riv. di Biol.*, 50.
- 1958 — MORETTI G. P. - Recensione a "A Treatise on Limnology" di G. E. Hutchinson. J. Wiley, N.Y. - U.S.A., 1957. *Arch. Ocean. Limnol.*, 11.
- 1958 — MORETTI G. P. - Il Lago Trasimeno (Tre anni di studi idrobiologici). *Quad. Sez. Perugia Soc. Ital. Biol. Sperim.*, 21.
- 1959 — BALTADORI A. - Osservazioni Meteorologiche. *Cam. Comm. Ind. e Agr., Perugia*.
- 1959 — TEATINI D. - Il Trasimeno. Vicissitudini e funzioni idrologiche. Simonnelli, Perugia.
- 1959 — MORETTI G. P. - Il declino biologico del Lago Trasimeno. *Verh. der Int. Verein. für theor. u. angew. Limnol.* (in corso di stampa).
- 1959 — CIANFICCONI F. - La Biologia della lasca del lago Trasimeno (*Rutilus rubilio*). *Verh. der Int. Verein. für theor. u. angew. Limnol.* (in corso di stampa).
- 1959 — GIANOTTI F. S. - Apporti reici nel lago Trasimeno. *Verh. der Int. Verein. für theor. u. angew. Limnol.* (in corso di stampa).
- 1959 — LIPPI BONCAMBI C. - MORETTI, G. P. e TEATINI, D. - Da Perugia al Lago Trasimeno (Spiegazione dell'itinerario). *IV Conv. Naz. Assoc. Ital. Insegnanti di Geogr., Perugia*, 1-5 (Notiz. Ass. Novembre 1959).

RIASSUNTO

Il XXX Convegno dell'Unione Zoologica Italiana ha dedicato una mattinata all'Idrobiologia scegliendo, come sede dei lavori, l'Istituto di Idrobiologia e Piscicoltura « G. B. Grassi » dell'Università di Perugia, situato a Monte del Lago sul Trasimeno.

Per questo motivo si è ritenuto di illustrare in rapida sintesi ai Soci convenuti le origini, le vicissitudini e i destini di questo grande lago che, pur occupando in superficie il primo posto tra i laghi peninsulari italiani, rivela i segni inconfondibili di un grave declino stagionale.

Originatosi nel Quaternario per travasamento delle acque di un bacino lacustre del Villafranchiano in una conca contigua, il lago divenne un bacino chiuso residuale di tipo laminare. L'escavazione di un emissario artificiale (1898) condusse alla perdita delle acque di compensazione e il lago cominciò a ritirarsi rapidamente alla prima comparsa di una serie di anni siccitosi (1941-1958). Nelle invernate fredde (1956) gela completamente e nelle estate torride raggiunge i 30° C. di temperatura. Attualmente il Trasimeno non supera i m. 3,50 di profondità massima ed è invaso da una fitta vegetazione palustre che si spinge quasi fino al centro dello specchio d'acqua.

Myriophyllum spicatum e *Potamogeton perfoliata* sono le idrofite di avanguardia che ostruiscono lo spessore e la superficie del Trasimeno. La zona rivierasca si è ora trasformata in un ambiente palustre, con fenomeni di marcata eutrofizzazione, manifesti processi di decomposizione, caduta notturna del tasso di ossigeno, graduale invasione degli animali fitofili (Agrionidi-*Phytochironomus severini*) e progressiva scomparsa delle biocenosi saxicole (Briozoi-*Hydroptila*).

La zona pelagica, con acque per lo più torbide, è divenuta sede di imponenti « flos aquae », ha perduto i planctonti di acque libere (*Leptodora kindtii*) ed è ora frequentata da insetti, entomostraci e pesci costieri (Odonati, *Alona*, *Gambusia*).

Una ricca fauna di uccelli di passo e stanziali si è venuta sviluppando collateralmente a malattie e nemici dei pesci e delle rane. La pesca ha subito notevole contrazione e alcune specie ittiche vanno quasi scomparendo (*Rutilus rubilio trasimenicus* Bp. - *Atherina mochon* Cuv.).

Sono in corso lavori di adduzione di acque al lago attraverso l'allacciamento con i bacini circostanti, ma gli effetti non potranno farsi sentire che a distanza di tempo.

A conclusione viene prospettato un progetto provvisorio per un migliore sfruttamento piscicolo e formulata la proposta di costituire una zona protetta per la difesa del patrimonio faunistico e soprattutto delle specie ornitologiche di maggior interesse.

SUMMARY

The XXX convention of the Unione Zoologica Italiana, deciding to dedicate a morning to the subject of Hydrobiology, chose as a site for this special session the Institute of Idrobiologia and Piscicoltura « G. B. Grassi » of the University of Perugia. The Institute is situated at Monte del Lago on Trasimeno Lake.

It was thus considered apt to summarize rapidly for the gathered members, the origins, vicissitudes and the fate of this great lake, which although occupying in surface area first place among the lakes of the Italian Peninsula, shows undeniable signs of serious stagnation.

This lake, originating in the Quaternarium by means of the water pouring off from the lake of Villafranchiano in an adjoining depression, became a closed residual basin of a laminar type. The digging of an artificial outlet (1898) led to the loss of compensating waters and the lake began to withdraw rapidly at the first appearance of a series of droughts (1941-1958). In cold winters it freezes completely, and in hot summers reaches a temperature of 30° C. At present Trasimeno Lake is at no point deeper than 11.4 feet, and is invaded by a thick marshy vegetation which extends almost to the centre of the lake.

Myriophyllum spicatum L. and *Potamogeton perfoliata* L. were among the water plants first to cover both the depths and the surface of Trasimeno Lake. The peripheral zone is now transformed into a swampy area, with marked eutrophication, notable processes of decomposition, fall of the rate of oxygen at night, gradual invasion of phytophil animals (*Agrionidae* - *Phytochironomus severini* Goetg.) and progressive disappearance of stony biocoenosis (*Bryozoa* - *Hydroptila*).

The pelagial area, with water generally turbid, has been invaded by powerful « flos aquae », has lost the planktonic organisms of free water (*Leptodora Kindtii*), and is now inhabited by insects, *Entomostracha*, and costal fishes (*Odonata*, *Alona*, *Gambusia*).

A rich fauna of passage and permanent birds, as well as diseases and enemies of the fish and frogs, has established itself. The fishing has undergone noticeable diminution; and some species of fish have almost completely disappeared (*Rutilus rubilio trasimenicus* Bp., *Atherina mochon* Cuv.).

Works are being undertaken to conduct water to the lake by means of a connection with the surrounding basin, but the results will not be felt for some time.

As a conclusion there was hinted a provisional project for better exploitation of the fishery and a plan was drawn up to construct a protected area for the defence of the faunistic patrimony and above all of ornithological species of great interest.