

~~60~~

65

Istituto Italiano di Idrobiologia "Dott. Marco De Marchi", Pallanza.

GIAMPAOLO MORETTI

Istituto di Zoologia, Università di Camerino.

LA DISTRIBUZIONE DEI TRICOTTERI LUNGO IL
LITORALE DEL LAGO D'ORTA.

Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 8: 257-270. 1954.

PREMESSE.

Attorno al 1927, a seguito dello scarico di acque di rifiuto da parte di un opificio sorto presso le rive del Lago d'Orta, il bacino, un tempo ricchissimo di vita limnetica, si trasformò in un ambiente pressochè spopolato.

Rina Monti (1930), Hans Bachmann (1930) e, recentemente, Edgardo Baldi (1949) si occuparono del fenomeno del declino biologico del Cusio ¹⁾.

E' stata presa in considerazione la componente tricotterologica del cenobio neritico, con l'intento di stabilire se questa fosse idonea a testimoniare il depauperamento faunistico del lago e a rivelare un suo eventuale auto-risanarsi a distanza di un quarto di secolo dall'inquinamento iniziale, proseguito poi ininterrottamente fino all'inizio delle presenti ricerche ²⁾.

Ciò che è stato chiarito fino ad ora non rappresenta che una parte dei quesiti che ci eravamo posti in partenza, ma i dati acquisiti sono, a nostro avviso, meritevoli di una segnalazione preliminare.

¹⁾ Si rimanda, per la bibliografia, alla pubblicazione *in extenso*.

²⁾ Ricerche sovvenzionate dalla borsa di studio Dott. Marco De Marchi presso l'Università di Milano per studi di Idrobiologia: anni 1952 e 1953. Con l'approvazione del Direttore dell'Istituto Italiano di Idrobiologia, dove la borsa venne goduta, il lavoro verrà pubblicato per esteso sul Bollettino della Società Eustachiana, organo dell'Università di Camerino; qui viene presentato un riassunto schematico.

GENERALITA' SUL LAGO.

Il L. d'Orta (Cusio: q.m. 290) è il più occidentale dei laghi subalpini italiani. È piccolo (sup. Km² 18,07), di forma allungata (lung. Km 13,4; largh. media Km 1,4), con indici di sinuosità pari a 2,23. Ha una profondità media di m 71, ma il bacino è distinto in due batizone: una settentrionale più profonda (max. m 143), l'altra meridionale meno profonda (max. m 36).

Unico fra tutti i laghi insubrici, ha l'emissario che sfiora a Nord anziché a Sud e, per di più, regolato all'incile. Non possiede immissari importanti ma solo piccoli torrentelli, spesso in secca, i quali però, con le piene recenti, hanno formato conoidi protese e sollevate sullo specchio del lago.

Il bacino lacustre è ricavato in terreni eruttivi acidi (granito, micascisto, gneiss, porfido).

La sponda orientale è abbastanza dolce, varia e articolata; quella occidentale è monotona e, nel tratto settentrionale, molto scoscesa. Muretti frangi-onde, scali e darsene modificano per lunghi tratti la natura del litorale. La cannuccia forma un'esile e qua e là interrotta corona lungo il perimetro costiero, per costituire un vero canneto solo in corrispondenza dell'estremo meridionale del bacino, dove trovasi lo scarico dell'opificio che ha determinato l'inquinamento del lago.

I venti e le brezze che spirano sul lago sono: l'"inverna" (da Sud: il mattino con tempo bello), la "tramontana" (da Nord al tramonto, e dalle vallecole degli immissari), il "cus" e il "marascora" che portano cattivo tempo, rispettivamente da Nord-Est e da Ovest.

Questi fattori morfometrici, geografici, geologici e meteorologici fanno sentire la loro influenza sulla composizione e distribuzione della faunula dei tricoteri che l'inquinamento chimico ha consentito si insediassero lungo il litorale lacustre.

LE STAZIONI DI REPERO.

Il perimetro costiero di Km 33,5 è stato saggiato in tutto il suo sviluppo. Ventotto punti di repero sono stati scaglionati lungo il litorale; essi sembrano qualificare correttamente i diversi aspetti ecologici del limnobiota neritico a tricoteri. Ventidue sopralluoghi, compiuti dall'Aprile del 1952 all'Aprile del 1953, hanno consentito un controllo convincente dei singoli ambienti per

la primavera, l'estate e l'autunno; permane invece poco nota la situazione invernale, in cui gli stadi acquatici si disperdono lungo lo scanno.

VALUTAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI.

Sono stati presi in considerazione solo i valori ecologici di riconosciuto effetto condizionante.

CONDIZIONI METEOROLOGICHE. VENTI. Governano i voli e gli assembramenti degli insetti alati. Nel corso delle ricerche le perturbazioni atmosferiche non si sono particolarmente scostate dalla media. Solo l'Aprile del 1953 fu più piovoso del mese corrispondente del precedente anno. La sponda occidentale è più regolarmente battuta dai venti di quella orientale ed ha minor numero di anfratti protetti.

ONDOSITA'. Regola la distribuzione degli stadi acquatici, sia lungo il perimetro della costa, sia lungo la verticale nei primi due metri di profondità, sia infine rispetto alle varie superfici delle pietre. Anche questo fattore non risultò difforme rispetto alla norma nel corso dell'annata, ad eccezione della marcata ondità dell'Aprile 1953. Le punte di sponda orientale, le conoidi esposte e le coste ripide del bacino settentrionale sono maggiormente interessate dalla battaglia.

PIENE E MAGRE. Costringono le larve a spostarsi obliquamente, per lungo tratto, dove il declivio è dolce e verticalmente, per breve tratto, dove questo è ripido. Presiedono alla quota batimetrica degli insediamenti ninfali, esili sulle coste ripide, estesi nei punti di minor oscillazione.

TRASPARENZA. Condiziona la profondità degli insediamenti, benchè il L. d'Orta abbia quasi ovunque acque molto trasparenti. Solo il bacino meridionale si presenta qua e là lievemente torbidiccio.

TEMPERATURA DELL'ARIA. Da essa dipendono la durata della vita attiva degli stadi alati e le copule. Limitatamente ai giorni di raccolta, ed escludendo l'inverno, il massimo fu raggiunto nel Giugno del 1952 (C° 27) e il minimo nell'Aprile del 1953 (C° 12).

TEMPERATURA DELL'ACQUA. Controlla l'intero sviluppo acquatico dei tricotteri. Durante il ciclo di osservazioni il massimo fu raggiunto nel Giugno del 1952 (C° 24,7) e il minimo nell'Aprile del 1953 (C° 9,2).

pH. Solo le acque a reazione permanentemente alcalina o acida influiscono sulla composizione del cenobio a tricotteri. Il lago ha presentato questi valori:

pH = 7,4:	Giugno	1952
" = 7,8:	Agosto	"
" = 6,8:	Settembre	"
" = 6,7:	Ottobre	"
" = 6,2:	Aprile	1953.

Un po' meno neutre delle acque degli altri laghi insubrici in autunno e in primavera, debbono la loro più elevata concentrazione idrogenionica alla natura del terreno in cui giace il bacino. Forse alcuni termini possono mancare nel lago per la sua lieve acidità.

OSSIGENO. Gli stadi immaturi male sopportano la riduzione del tasso di O₂ disciolto. Le acque del lago, presso riva, sono risultate più sovrasature in estate (O₂ % = 118-121) che in autunno (103 %).

In primavera sono al livello della saturazione (100,51 %) ma in molti punti, sia pure di poco, sono al di sotto. Se ne deduce che la vegetazione algale rivierasca concorre a provocare un sensibile effetto di ossigenazione.

PENDENZA DELLO SCANNO. Anche a questo fattore sono legati gli insediamenti degli stadi larvali e ninfali. Il profilo più ripido è prescelto da determinate specie che sfuggono i pendii dolci e viceversa. I litorali più pianeggianti del bacino meridionale sono, in certi punti, più poveri di quelli settentrionali che si inabissano nel bacino profondo. Ottimali, per la colonizzazione, i gradini formati dall'unghia sommersa delle conoidi.

VEGETAZIONE. E' l'elemento distributivo di maggiore importanza. Il canneto ospita termini peculiari che mancano sulle rocce e sui macigni sommersi. Lo sviluppo delle alghe epilitiche ha consentito il formarsi di un grande insediamento di un solo termine algofago.

I TRICOTTERI DEL L. D'ORTA.

E' stata accertata la presenza, lungo il litorale lacustre, delle seguenti specie:

- 1 *Wormaldia triangulifera* L.
- 2 *Ecnomus tenellus* Ramb.
- 3 *Phryganea varia* F.
- 4 *Leptocerus cinereus* Curt.
- 5 *Mystacides azurea* L.
- 6 " *longicornis* L.
- 7 *Oecetis furva* Ramb.
- 8 " *lacustris* Pict.
- 9 " *testacea* Curt.
- 10 *Odontocerum albicorne* Scop.
- 11 *Silo pallipes* F.

Inoltre sono stati rinvenuti ricoveri ninfali di un policentropide rimasto indeterminato e di un limnofilino del gruppo *Micropterna-Stenophylax*.

La distribuzione e la densità di popolamento in corrispondenza delle 28 stazioni scaglionate lungo il perimetro costiero risultano dalla Tabella 1, nella quale i valori numerici corrispondono alla somma della popolazione di magra con quella di morbida, ciascuna calcolate per mq. 1 di superficie.

W. triangulifera, *O. albicorne* e *S. pallipes* sono da considerarsi termini alloctoni di adattamento alla vita lacustre del litorale.

Essi sono infatti esponenti dei corsi d'acqua che hanno episodicamente colonizzato le falde freatiche beanti dalla sponda sommersa del lago e le conoidi degli immissari.

Gli altri sono tutti elementi del consueto cenobio lacustre rivierasco.

Ecnomus tenellus. Gli stadi acquatici frequentano le sponde ciottolose, con predilezione per quelle del centro lago, battute dalle onde e interessate dagli agglomerati di case. In estate compaiono gli insetti alati che, di notte, vengono attratti dalle luci accese; vi si raccolgono in prevalenza maschi. Diffuso in molti laghi e stagni italiani, nel Cusio mostra popolamenti circoscritti e modesti.

Stazioni	<i>Wormaldia triangulifera</i>	Policeotropidi indeterminati	<i>Encornus tenellus</i>	<i>Phryganea</i> (<i>varia</i> F.)	<i>Leptocerus</i> sp. (<i>cinerus</i> Curt.)	<i>Mystacides azurea</i>	<i>Mystacides longicornis</i>	<i>Oecetis</i> sp. (<i>lacustris</i>)	<i>Oecetis testacea</i>	<i>Odontocorum albicorne</i>	<i>Limnophilini</i> (gr. <i>Micropoterna</i>) <i>Stenophylax</i>)	<i>Sitona</i> (<i>pallipes</i> F.)
1e						4840		14				5
1a						657						
2						611		400				
3						125		13			1	
4						51		30	1			
5						23		6				
6				12u.	4	4						
7						258	7	16				
8					2(?)	1448	3	4		7		
9e						736	590	33			1	
9a						220						
10			526			4194		119				
11			161			420						
12			33 1u.	u.		513 3u.						

Tabella 1. - Ripartizione e frequenza dei foderi e delle uova dei tricotte-
ri tra 0 e -0,70 m di profondità (valori corrispondenti a mq
2 di S.).

Phryganea varia. Le masse ovigere sono reperibili durante la bella stagione nel canneto di sponda orientale. Le larve sembrano disperdersi lungo il litorale sommerso fino a qualche metro di profondità, ma la loro ubicazione non è stata messa in chiaro. In primavera i ciuffi di alghe verdi filamentose le ospitano in notevole numero. Le pietre del bacino meridionale ospitano sovente i foderi ninfali. Gli insetti alati prevalgono in Giugno e sono essi pure richiamati dalle luci artificiali; si catturano in prevalenza femmine. È specie palustre, frequente anche in Italia.

Leptocerus cinereus. Rari e isolati rinvenimenti di foderi abitati dalle larve, fino a una trentina di metri di profondità. Esiste un buon numero di vecchi foderi a testimonianza di una consistente popolazione estinta. Gli alati sfarfallano in estate e frequentano il centro lago, cui corrispondono sulle rive i più fitti insediamenti umani. *L. cinereus* abbonda in Italia nelle acque lacustri.

Mystacides azurea. Questo è il tricottero più abbondante e diffuso del L. d'Orta. Deve il suo predominio alla tolleranza ecologica, alla ricchezza della pastura algale rivierasca (*Diatomee*, *Oedogonium*, *Cladophora*, ecc.) e all'assenza di nemici e di antagonisti. Alla fine della primavera compare una ondata di insetti adulti, accompagnati da numerose ovideposizioni; lo sfarfallamento prosegue poi per tutta l'estate e in Ottobre si registra una seconda ondata di alati, ancora con ovideposizioni. I maschi formano estesi sciami che volano sullo specchio d'acqua a pochi metri dalla riva, verso il tramonto, fino alle ultime luci della sera. I venti e le brezze impediscono la formazione degli sciami. Gli insetti adulti non vengono attratti dalle luci artificiali.

Le larve giovani prediligono i tappeti di *Isoetes*, ma sono reperibili anche altrove, presso riva. Le larve mature si raccolgono per tutto l'anno; le ninfe dall'Aprile all'Ottobre. L'inverno si trovano solo larve di media età e mature.

I foderi ninfali vuoti restano per diversi mesi attaccati alle pietre a testimoniare la consistenza delle generazioni passate e costituiscono il reperto di tricotteri più cospicuo ed abituale nel lago. Sono prescelti dalle larve, per la ninfosi, le conoidi degli immissari e i punti trofizzati dagli scarichi dei centri abitati. I fondi limacciosi e il canneto sono disertati

dagli stadi acquatici; i pendii rocciosi precipiti sono solo localmente provvisti di consistenti rappresentanze ninfali. Le punte più esposte alle onde sono evitate da tutti gli stadi di questa specie. L'estremo meridionale del bacino è assai povero di *M. azurea*.

Questo tricottero eulacustre, ma anche stagnicolo, è ripartito su vasta superficie delle sedi limniche italiane.

M. longicornis. Un tempo abbondante nel bacino del Cusio, ora abita solo le darsene e i tappeti di *Isoetes*, in limitati punti del lago. Sfugge i tratti battuti dalle onde e dal vento. Vola in pieno giorno fino a sera. Frequente nelle paludi e nei laghi insubrici, specie nel Lago Maggiore.

Oecetis furva e *O. lacustris*. Diversi insetti alati, alla sera, nel bacino meridionale. La seconda specie più abbondante della prima.

O. testacea. Una sola preimmagine (maschio).

Oecetis sp. Vi si ascrivono i numerosi foderi ninfali vuoti che si possono riconoscere su quasi tutte le pietre del litorale, sebbene in quantità meno elevata rispetto a quelli di *M. azurea* cui questa specie vien subito dietro per numero di individui e per estensione. Probabilmente si tratta di costruzioni di una delle due specie di *Oecetis* sopra affiancate (*O. furva*, *O. lacustris*). Questo leptoceride ama, per la ninfosi, lo scanno precipite delle sponde del bacino settentrionale e i tratti eutrofizzati del litorale.

DISTRIBUZIONE VERTICALE.

Le dragate compiute a profondità comprese tra 0 e -28 m in quattro punti differenti dell'apparato costiero, e accompagnate da saggi di confronto in punti corrispondenti del L. Maggiore e del L. di Mergozzo, hanno condotto alle seguenti osservazioni.

La colonizzazione bentica delle conoidi sulla fronte lacustre è elevata; ma la fascia di massimo popolamento è per lo più compresa entro i primi 2 metri di profondità. Vi figurano le stesse specie che dominano sulla zona di battigia (*M. azurea* in assoluto predominio, *Oecetis* sp. meno abbondante). Vi compaiono anche elementi torrenticoli e rivicoli (*O. albicorne* e *Silo* sp.).

Le larve si disperdono lungo lo scanno a formare popolamenti estensivi; le ninfe si affollano invece sulle pietre più superficiali e meglio esposte del litorale, a formare popolamenti intensivi. Al campionamento con la benna sfuggono gli stadi ninfali, essendo questi fissati a substrati rocciosi, a grosse pietre e ai ciottoli di maggior mole.

Le profondità maggiori sono quelle raggiunte dalle larve di *P. varia* (-20 m) e di *L. cinereus* (-28 m).

Sul pendio dello scanno non si raccolgono che numeri esigui di larve di *Oecetis* sp., il cui habitat non è stato ancora chiarito.

I fondi limacciosi a 20-30 m di profondità non appaiono ricercati dagli stadi acquatici ma rivelano ricchi sedimenti di foderi di Leptoceridi o di loro frammenti, vestigia di più fitte popolazioni passate, superiori per densità perfino a quelle del L. Maggiore e del L. di Mergozzo.

I profili rocciosi ripidi sono prediletti dalle ninfe di *Oecetis* sp. e, in qualche caso, da quelle di *M. azurea* ma, sempre, entro i primi due metri di profondità.

I tappeti di *Isoetes* posti a due-tre metri di profondità rappresentano l'habitat elettivo delle larve di *M. longicornis* e degli stadi larvali giovanili di *M. azurea*.

In tesi generale, i cenobi neritici attuali del L. Maggiore e del L. di Mergozzo sono, anche alle più tenui profondità, più ricchi di specie e di individui rispetto a quello del L. d'Orta.

CONCLUSIONI.

Tutta la fauna litoranea del Lago d'Orta è ridotta ad una esigua e monotona rappresentanza di termini neritici ampiamente adattabili.

Anche la quota tricotterologica tradisce un grave depauperamento nella consueta composizione lacustre. Nessun dubbio che questo sia il frutto dell'inquinamento iniziatosi 25 anni or sono nel lago.

Su una cinquantina di specie riconosciute presenti nelle sedi lacustri italiane, solo la quinta parte vive attualmente nel Cusio che, in considerazione del predominio assoluto della specie, può ben essere definito un lago a *Mystacides azurea*.

Si sono potute mettere in evidenza ripartizioni litoranee caratteristiche per ciascuna specie.

Le sponde precipiti, rocciose e quelle a scanno strettissimo del bacino settentrionale sono frequentate da *Oecetis* sp. e, solo in qualche punto, anche da *M. azurea*.

Le conoidi di ciottoli e pietre dei bacini centrale e settentrionale formano l'habitat elettivo di *M. azurea* e rivelano la presenza di foderi di esponenti reofili (*O. albicorne*, *Silo* sp.).

Le rive interessate dalle falde freatiche subacquee ospitano termini rivicoli e persino fonticoli (*W. triangulifera* e *S. pallipes*).

I litorali ciottolosi esposti alla battigia nel centro lago sono attualmente i punti più colonizzati da *E. tenellus*.

Una stretta fascia di canneto e i fiocchi galleggianti di alghe verdi filamentose sono l'esclusivo dominio di *P. varia*.

I tappeti di *Isoetes* formano i territori di pertinenza specifica di *M. longicornis* e delle larve giovani di *M. azurea*.

I primi tratti di sponda trofizzati dall'uomo sono agevolmente distinguibili per l'affollamento di quasi tutti i componenti della popolazione tricotterologica. Altrimenti, l'oligotrofia estrema del lago è visibilmente accusata anche dai tricotteri. Questi mostrano, però, di saper fruire, con rapida risposta, dei minimi accenni di un risanamento lacustre anche locale, che si manifesti cioè al livello della zona di battigia e attorno ai territori interessati dagli apporti d'acqua pura dei tributari e degli aves del litorale subacqueo. Tanto è vero che il punto più gravemente inquinato, quello in cui il fondo è formato da forti depositi di cascami dell'opificio (sali di rame) custodisce la sua faunula di larve e ninfe, tenuta in vita dal beare di venule d'acqua pura attraverso i ciottoli dello scanno.

Il pH, l'ossigeno disciolto, le vicende termiche, la trasparenza, l'orientamento, la quota, la forma del bacino, il giuoco dei venti e delle brezze, l'ondosità, il profilo dell'apparato costiero, la natura e composizione degli elementi minerali che formano il litorale e, infine, la distribuzione della vegetazione spondale, compongono un quadro ecologico ottimale che potrebbe anche permettere una colonizzazione assai più ampia e consistente di quella che non venga ora denunciata dal L. d'Orta.

Se l'inquinamento chimico dovesse dunque cessare ed estinguersi l'accumulo di sostanze tossiche, il Cusio potrebbe biologicamente risollevarsi ancora, ma entro un numero di anni non trascurabile.

Quando le *Hydroptilidae*, il *Tinodes vaeneri* L. e i *Leptoceurus* si fossero stabilmente insediati, quel giorno la componente

tricotterologica del cenobio neritico rivelerebbe, con la propria composizione, un risanamento in atto del lago, risanamento che i pescatori già credono di intravedere nel lieve inverdarsi delle rive sommerse e nelle prime rare catture di pesci di grossa taglia.