

# Osservazioni bioittologiche sulla pesca di ripopolamento del coregono (*Coregonus Schinzii Helveticus* Fat.)

Autor(en): **Pelloni, Elzio**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bollettino della Società ticinese di scienze naturali**

Band (Jahr): **29 (1934)**

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1003642>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

---

**Parte II. — Comunicazioni e note**

---

**Osservazioni bioittologiche sulla pesca  
di ripopolamento del coregono**

(*Coregonus Schinzii Helveticus* Fat.)

per

Pelloni Elzio

licenziato scienze naturali

L'importanza del coregono dal punto di vista del razionale sfruttamento dei laghi va aumentando ogni giorno. Sono sorti, anzi, quà e là, alcuni Istituti (1) uno dei cui scopi principali è appunto quello di meglio conoscere la biologia di questo salmonide in relazione alle acque che popola e che potrebbe popolare.

Come già la Dr. Prof. Rina Monti dell'Università di Milano (*Rivista di Biologia* vol. IX) faceva rimarcare, l'introduzione dei coregoni nei laghi insubrici è dovuta alla meditata iniziativa di Pietro Pavesi.

“ I coregoni, che abbondano nei laghi marginali transalpini non poterono superare in alcun punto la catena delle Alpi e non giunsero mai naturalmente nei nostri grandi laghi che pure presentano condizioni fisico-biologiche molto adatte alla loro propagazione ” (Monti).

Il coregono quindi, di origine nordico-glaciale, fu passivamente introdotto da noi e da noi conserva le abitudini biologiche dei pesci di tal origine.

Non voglio entrare nella delicata e spinosa questione della posizione sistematica di questo salmonide, non ancora rigorosamente stabilita.

Ricorderò tuttavia, in questa introduzione, che la caratteristica più saliente dei pesci di origine nordico-glaciale è quella di riprodursi nella stagione fredda. E' così che il divieto a sensi della Convenzione Elvetico-Italiana sulla Pesca coincide con il periodo 15 dicembre — 15 gennaio e a sensi della Legge Cantonale col periodo 5 dicembre — 5 gennaio.

---

1) Allude all'Istituto di idrobiologia di Langenargen (Germania).

### **La pesca del coregono prima e durante il divieto.**

La pesca viene effettuata durante l'anno (periodo migliore di pesca Aprile—Ottobre) con reti volanti aventi una maglia di 40 mm. Il luogo di posa di queste reti, di lunghezza variabile, muta nel corso dell'anno. Così nei mesi di luglio-agosto-settembre le reti vengono poste in alto lago nelle vicinanze del confine italo-svizzero, là ove il lago presenta una profondità di oltre 200 m. ed ove il plankton, alimento esclusivo del coregono pullula intensamente, dove le condizioni termiche e di ossigenazione raggiungono l'optimum per l'ecologia dei coregoni.

E' in questa zona e in quest'epoca che si effettuano le più forti catture.

Verso la fine di settembre e l'inizio di ottobre i branchi di coregoni si spostano nel bacino di Locarno (profondità 110 m.) e durante la frega, di cui parlerò in seguito, si dirigono verso la foce del Ticino, che risalgono fino al Ponte di Quartino.

In alcuni periodi dell'anno e nella quindicina che precede la frega la pesca viene effettuata con reti a catino (realone). E' questo un momento eccellente per la pesca poichè il coregono, già sotto l'influsso genesico si lascia facilmente catturare. Anche questa pesca ha le sue regole basate sulla biologia del coregono. La pesca col realone nel periodo prefrega (pesca che necessita dell'intervento attivo dell'uomo) si effettua d'abitudine dopo le 16, fino a notte in quanto in quest'intervallo il coregono tende a risalire il fiume per ivi deporre il fregolo.

Il risultato della pesca varia colle diverse gettate (tragg). Un pescatore di Vira Gamb. mi ha confidato che i coregoni catturati da lui solo, nel periodo 15 novembre — 30 novembre con il realone, ammontarono oltre 600 kg. Senza contare i risultati delle reti da posta, poichè i due metodi si combinano.

Si può stimare, senza tema di eccesso alcuno a più di 20 quintali i coregoni catturati nel periodo prefrega. Naturalmente qui, come in tutta la pesca, *manca la statistica*



*I:* punti più profondi del bacino di Locarno (1091)  
*70* - studio di cui a Tav. n.° *IV* e *V* e *VI*.  
*80* - " " " " " " " " *III* e *V*.  
— significa rete da posta o volante.

che potrebbe portare documentazioni importantissime non solo d'ordine economico ma anche scientifico.

Durante il periodo del divieto la pesca fu praticata con reti da posta a maglie di 40 mm. Tale restrizione fu opportunamente introdotta dal Lod. Ispettorato forestale Caccia e Pesca onde pescare solo pesci di misura e impedire la cattura di pesci che non si sono ancora riprodotti. Tale restrizione avrà forse per conseguenza una certa diminuzione quantitativa della cattura ma serve a istillare nel pescatore che lo Stato non pesca pesci fuori misura, come ciò è praticato in altre parti del lago col solo intento di ottenere tante uova, forse, senza badare alle qualità somatometriche dei genitori.

La pesca era praticata su una larghezza di oltre 500 metri; tenendo conto della topografia del fondo, a monte le reti erano del tipo sandali (0,80 cm. — m. 1,20) e più a valle con 40 — 50 m. d'acqua le reti erano del tipo da posta.

La posa delle reti avviene in modo da realizzare sia nel piano che nello spazio uno sbarramento quasi completo ai branchi di coregoni, occasionalmente reofili, che tendono a risalire il fiume. I risultati della pesca sono esposti nella Tav. 1.



Tav. 1.

**Pesca del coregono in tempo di**

Data	♂		♀		TOTALE				TOTALE		%		
	Maturi		Non maturi		Mature		Non mature		N.			Kg.	
	N.	Kg.	N.	Kg.	N.	Kg.	N.	Kg.	♂	♀			
1													
2													
3													
4													
5													
6	42	12.600	—	—	22	6.800	17	5.400	42	39	12.600	12.200	51.9
7	142	50	—	—	78	28	63	29	142	141	50	57	50.1
8	140	40	—	—	71	25	35	15	140	106	40	40	56.9
9	83	24.500	55	16.30	96	29	50	18.500	138	146	41	47.500	48
10	183	51	28	8	116	36	65	22	211	181	59	58	53
11	74	21	56	16	93	29	44	15	130	137	37	44	49
12	64	18	27	8	61	16	50	23	91	111	26	39	45
13	50	15	40	11	59	17	57	22	90	116	26	39	43.6
14	82	22	29	10	40	12	34	12	111	74	32	24	60
15	36	17	32	11	52	17	35	13	68	87	28	30	43.8
16	96	25	16	5	16	5	5	1.400	112	21	30	6.400	84.2
17	90	29	15	5	24	7	4	1	105	28	34	8	79
18	57	18	12	5	28	9	10	5	69	38	23	14	65
19	18	6	—	—	11	3	8	3	18	19	6	6	48.7
20	23	8	—	—	11	4	4	1.500	23	15	8	5.500	60.6
21	20	7	—	—	9	3	3	1	20	12	7	4	62.5
22	5	1.850	—	—	2	0.650	1	0.380	5	3	1.850	1.030	62.5
23	6	1.750	—	—	4	1.200	1	0.740	6	5	1.750	1.940	54.5
24													
25													
26													
27													
28	11	4.600	—	—	2	0.950	1	0.300	11	3	4.600	1.250	78.5
29	21	7	—	—	3	1.200	—	—	21	3	7	1.200	87.5
Tot.	1243	379. <sup>800</sup>	310	95.5	798	250. <sup>800</sup>	487	189. <sup>200</sup>	1553	1285	474. <sup>800</sup>	440. <sup>000</sup>	54.7

Peso medio dei pesci catturati Kg. 0,322  
 » » delle femmine » 0,350  
 » » dei maschi » 0,305  
 » » femmine mature » 0,314  
 » » femmine non mature » 0,388

**divieto alla foce del fiume Ticino.**

Data	♂		♀		Pesci catturati		Osservazioni ed altri pesci catturati
	Maturi		Non maturi		N. Kg.		
	N.	Kg.	N.	Kg.	N.	Kg.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
Tot.							

Pesca praticata col realone e con reti da posta.  
 Inizio legale della frega.  
 Prova.  
 Alosa, Lota vulgaris, Squalius cavedanus.  
 Squalius caved. [ Thymallus vexillifer.  
 Alosa.  
 Alosa, Squalius, Lota.  
 id. id. id.  
 id. id. id. Trutta forma lacustris.  
 Aletta, Lota Thymallus.  
 Squalius.  
 Aletta.  
 Esox lucius, Squalius.  
 Esox Thymallus.  
 Trutta.  
 Squalius.  
 Pesca sospesa  
 Le femmine mature sono vuote per cui la pesca è definitivamente sospesa. Restano in monta solo alcuni maschi.

Pesci catturati in media per barca Kg. 76.235  
 Valore medio dei pesci catturati Fr. 1829.64

### **Condizioni biologiche e fisico-chimiche della zona di pesca.**

Occorre dirlo subito: la zona di frega non fu trovata da ittiologi o da naturalisti ma bensì da alcuni bracconieri che, dopo le prime semine di coregoni, recatisi nottetempo a pescare alla foce del Ticino avevano rimarcato un gran rumore d'acqua sollevata e sbattuta, proprio come fanno alcuni ciprinidi in frega. Incuriositi dal fatto, tentarono una gettata e quale non fu la loro sorpresa quando i pesci catturati loro apparvero come coregoni!

Basti poi citare il fatto che la riviera del Gambarogno era considerata come zona di frega del coregono.... E' questo il caso di dire che anche il bracconiere nella sua spietata e difficile psicologia può, talvolta, render servizi all'ittiologo.

In opposizione al coregono del Lago di Costanza (*Coregonus Wartmanni*. Bloch) che frega nelle zone ove il lago è più profondo, pur venendo alla superficie, il nostro coregono frega nelle zone littorali. Il fatto è semplice: come pesce nordico-glaciale il coregono cerca di potersi riprodurre acque fredde ed ossigenate.

Scheffelt e Kopfmüller (1924) hanno stabilito che il coregono azzurro del Bodensee, frega solo quando l'acqua superficiale raggiunge i 7° C. e che l'omeotermia regna in tutta la massa del lago. Per il nostro coregono, le osservazioni da me effettuate, pur essendo quelle di un solo anno, posono in certo qual modo, permettere di sottoscrivermi al postulato dei due naturalisti germanici.

Il 3 dicembre (2 giorni prima dell'inizio legale della frega) le relazioni termiche alla foce del fiume erano:

0 m.	8°,4 C.
27 m.	8° C.

Si nota tendenza all'omeotermia. In generale le relazioni fra temperatura e frega non sono per il nostro lago che difficilmente controllabili anche per il fatto che la zona di frega, resta fuori del dominio del lago.

Il 28 dicembre all'imbocco del fiume l'omeotermia assoluta non è ancora raggiunta.

0 m.	7° <sub>7</sub> C.
2 m.	7° <sub>6</sub> C.
5 m.	7° <sub>6</sub> C.
10 m.	7° <sub>5</sub> C.
25 m.	7° <sub>5</sub> C.

Il 4 gennaio 1935 l'omeotermia è realizzata :

0 m.	7° C.
25 m.	7° C.

Nella zona di frega le relazioni termiche (zona di corrente circa m. 1,50 di acqua) sono :

0 m.	4° <sub>9</sub> C.
1,50 m.	4° <sub>8</sub> C.

Il regime termico del Verbano, solo in parte noto, mi permette di classificarlo nei laghi di tipo tropico secondo Forel. La zona del salto termico (Sprungschicht) varia nei vari mesi dell'anno, sprofondandosi sempre più col'avanzarsi della stagione fredda per scomparire totalmente. E' allora che l'omeotermia regna nel lago. Solo le acque dell'epilimnio sono soggette a delle forti oscillazioni di temperatura. Le acque di fondo per contro presentano tutto l'anno una costante temperatura di circa 6° C.

La stratificazione termica divide il lago in 3 zone distinte : I) le parti superiori alla zona del salto termico (thermocline) rispondono al nome di epilimnio; II) le parti inferiori al salto, ipolimnio; III) le parti in vicinanza al salto, metalimnio. Come si vedrà più oltre a questa divisione fisica corrisponde una divisione bio-chimica dell'acqua del lago. Basti per ora ricordare che le zone epilimnetiche sono le zone per eccellenza autonome nel ciclo vitale del lago.

Tav. II.

*Temperature di alto lago nel Bacino di Locarno.*

Prof.	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
0	22,1	21,3	20,9	16,3	9,8	7,9	7	6,9	7,5
5	19,5	18,8	17,5	14,8	9,6	7,8	7	6,2	6,7
10	16,3	15,8	15,8	13,6	9,5	7,8	7	6,2	6,7
15	12,7	14,0	15,8	12,8	9,5	7,8	7	6,1	6,3
20	10,0	11,6	10,1	10,9	9,4	7,4	7	6,1	6,2
25	8,6	9,1	9,1	9,3	8,9	7,4	7	6,1	6,1
35	7,6	8,0	8,2	7,6	7,9	7,4	7	6,1	6,1
50	7,1	7,3	7,0	6,8	6,9	7,0	6,8	6,1	6,0
110	6,9	6,9	6,8	6,5	6,1	6,1	6,1	6,1	5,9

L'ossigeno disciolto è stato analizzato col metodo di Winkler (soluzione di  $\text{Cl}_2$  Mn. 4 H 20 e soluzione di J K + Na O H; indi titolazione con  $\text{Na}_2 \text{S}_2 \text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ).

In generale i laghi del tipo oligotrofo possono ospitare coregoni che per vivere hanno bisogno di un dato quantitativo di ossigeno. L'ossigeno disciolto dipende dalla temperatura e dalla pressione. Si può dire che nel Verbano, pur appartenendo al tipo oligotrofo (steno-oligotrofo?) la zona ove l'ossigeno è naturalmente prodotto dall'assimilazione fotosintetica delle alghe planktoniche discende abbastanza profonda.

Secondo Thienemann (1928) la distinzione fra laghi oligotrofi e eutrofi si basa oltre che su caratteri nettamente biologici anche sull'ossigenazione delle acque.

Le zone superficiali, epilimniche e in debole parte metalimnetiche, che grazie all'intervento dell'energia solare e alla presenza di sostanze minerali naturalmente disciolte nell'acqua, permettono la produzione di sostanza organica vivente vengono chiamate *trofogeni* (trophogene Schicht); le zone inferiori, ipolimnetiche, sono chiamate *trofolitiche* (tropholitische Schicht) per il fatto che per l'assenza quasi completa di radiazioni luminose non producono sostanza organica nuova.

Nei laghi eutrofi la zona trofoga è più voluminosa della trofolitica; negli oligotrofi è l'inverso.

In quanto strette relazioni biochimiche ( $6 C. O_2 + 6 H_2O \rightarrow C_6H_{12} + 12O$ ) legano la produzione di sostanze organiche viventi e la formazione di ossigeno si ha :

$$\frac{\Sigma O_2 \text{ zona trofoga}}{\Sigma O_2 \text{ zona trofolitica}} > 1 \text{ lago eutrofo}$$

$$\frac{\Sigma O_2 \text{ zona trofoga}}{\Sigma O_2 \text{ zona trofolitica}} < 1 \text{ lago oligotrofo}$$

Nei laghi oligotrofi anche nelle grandi profondità esiste sempre  $O_2$  nella misura del 50 — 60 % della saturazione, mentre nei laghi eutrofi l'ossigeno può anche essere assente (zona azoica).

Nel corso delle ricerche che sto effettuando sul Lago Maggiore ho sempre constatato che anche le zone ipolimnetiche sono abbondantemente ossigenate. La zona di fondo presenta delle oscillazioni da 7 a 4  $cm^3 O_2$  per litro. I minimi coincidono con le buzze che accumulano sul fondo sostanze putrescenti, che utilizzano l'ossigeno nel processo di decomposizione (autocatarsi).

Per un vasto complesso di fattori l'ossigeno decresce dalle zone epilimniche alle ipolimniche. La predominanza nelle zone inferiori dei planktoni animali sui vegetali auto-produttori di ossigeno è uno dei fattori principali.

In secondo luogo, la putrefazione dei cadaveri dei planktoni che piovono sul fondo per subire il fenomeno della mineralizzazione deve pure essere di non lieve importanza. Risulterà che nelle zone profonde i fenomeni di distruzione dell'ossigeno sorpassano di molto i fenomeni produttori, ciò che è esattamente l'inverso di quanto avviene nell'epilimnio ove le acque sono talvolta sovrassature.

Tav. III.

*Ossigeno disciolto nella zona di pesca davanti a Magadino.*

Prof.	Temp.	Ossigeno calcolato in cm <sup>3</sup> /L	Differenza con la saturazione	Saturazione	%
0	7 <sup>o</sup> ,7 C.	7,91	— 0,56	8,47	93,4
2	7 <sup>o</sup> ,6 C.	7,90	— 0,57	8,47	93,2
5	7 <sup>o</sup> ,6 C.				
10	7 <sup>o</sup> ,5 C.	7,43	— 1,04	8,47	87,0
25	7 <sup>o</sup> ,5 C.	7,93	— 0,54	8,47	93,6

Data la vicinanza dell'acqua fredda (quindi più densa) e molto ossigenata del Ticino si nota che sul fondo l'acqua è un pò più ricca in O<sub>2</sub> che non alla superficie.

Ciò non è però il caso per il biotopo pelagico.

Tav. IV.

*Ossigeno disciolto in alto lago nel Bacino di Locarno.  
13 ottobre 1934.*

Prof.	Temp.	Ossigeno calcolato in cm <sup>3</sup> /L	Differenza con la saturazione	Saturazione	%
0	17 <sup>o</sup> ,1 C.	7,44	+ 0,69	6,75	110
5	14 <sup>o</sup> ,7 C.	7,46	+ 0,27	7,19	103
10	13 <sup>o</sup> ,3 C.	6,93	— 0,42	7,35	94
15	12 <sup>o</sup> ,8 C.	7,05	— 0,47	7,52	93
25	9 <sup>o</sup> ,9 C.	7,02	— 1,04	8,06	87
35	8 <sup>o</sup> ,1 C.	6,89	— 1,37	8,26	83
50	6 <sup>o</sup> ,9 C.	6,83	— 1,85	8,68	78
110	6 <sup>o</sup> ,1 C.	5,16	— 3,52	8,68	58

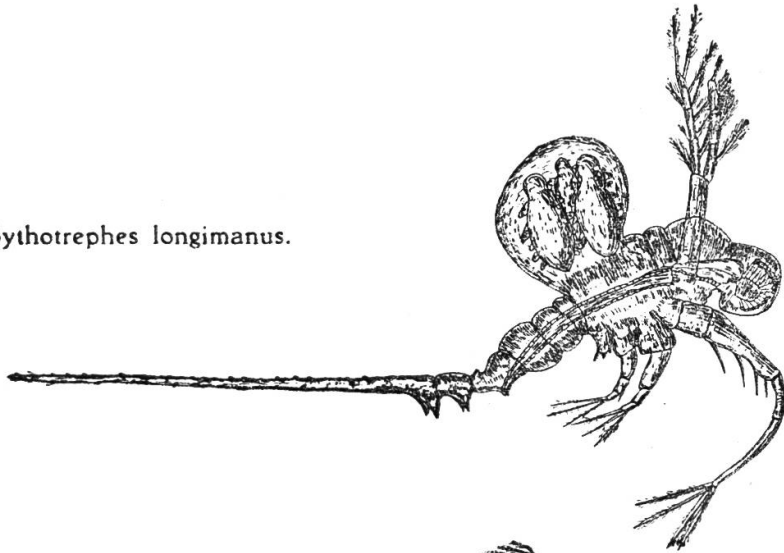
Il bisogno di ossigeno per gli aumentati bisogni respiratori, dovuti in massima parte all'intensa attività genesica e alla enorme crescita delle gonadi fa sì che il coregono diventi anch'esso, almeno regionalmente, un pesce migratorio. Forse più la necessità di ricercare un'acqua ricca in ossigeno che un acqua fredda. Ed è per questo, dirò, ossigenotropismo, che anche *il coregono, pesce esclusivamente pelagico e per conseguenza vivente in acque per eccellenza calme, diventa occasionalmente un organismo reofilo, sempre conservando una netta stenotermia.*

Resta spiegato come il coregono nel nostro bacino frega molto prima che il lago abbia raggiunto l'omeotermia in quanto nella zona di corrente del fiume Ticino trova quel dato coefficiente di ossigeno che gli è necessario per la funzione riproduttrice.

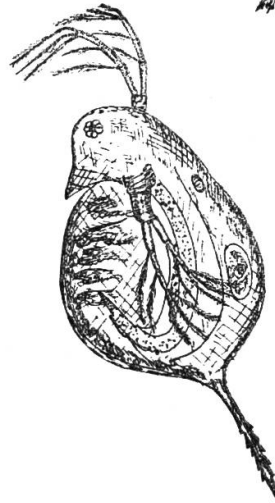
*L'alimentazione del coregono* è esclusivamente planktonica, date le condizioni anatomiche della bocca, piccola e sprovvista di denti.

Come già altri autori facevano rimarcare, nel polviscolo planktonico il coregono effettua una cernita :

Bythotrephes longimanus.



Daphnia hyalina



prova ne sia che il menu del coregono varia nelle diverse epoche dell'anno e però anche da zona a zona.

Così per es. durante i mesi di luglio- agosto (pesca presso le isole di Brissago) l'alimentazione è raffigurata dagli elementi :

Bythotrephes, Daphnia, Cyclops.

In media il Bythotrephes predomina.

L'agone invece durante la medesima epoca si nutre di Leptodora e Daphnie ma non sdegnava neanche il Bythotrephes.

Durante il mese di settembre—ottobre l'alimento è rappresentato dai medesimi elementi tranne i Cyclops. Durante la frega il coregono non segue le abitudini di altri salmognidi che in generale non si alimentano più (anoressia genetica).

Il risultato di analisi gastro-enteriche di coregoni catturati durante la frega dà:

Daphnia ovigera e Bythotrephes.

Il contenuto intestinale è nerastro, ricco in pigmento oculare. Stomaci completamente vuoti non ho che raramente constatato. Ciò significa che il coregono prima di darsi agli spassi genitali cerca di soddisfare il più elementare e primordiale degli appetiti.

*Netta monofagia per tutti i coregoni sia durante la frega che nel corso dell'anno non ho mai constatato: il Bythotrephes è sempre in misura più o meno forte accompagnato da Copepodi o da altri Cladoceri. L'abbondanza di Daphnie nello stomaco dei coregoni corrisponde con l'abbondanza di questo crostaceo nel plankton della zona di pesca.*

Tav. V. *Pesca con retino a chiusura Fuhrmann*

	<i>Punto A (10-0 m.)</i>	<i>Punto B (6-0 m.)</i>
Diaptomus maschio	120	
„ femmina	240	34
Copepodide	840	510
Naupliu <sup>r</sup>	80	
Uova	80	
Cyclops m.		
„ f. + Cop.	720	170



Nauplius	1080	136
Uova		
Daphnia m.	200	170
„ f.	520	68
Embrione	440	102
Uova	240	272
Bythotrephes	1	2

Da notare che il *Bythotrephes* scarseggia; per poterlo catturare occorrono retini a grande apertura. Le cifre esposte indicano quanti crostacei vengono raccolti col retino di 25 cm. di diametro all'apertura.

Il fitoplankton è abbondantemente sviluppato: predominano Diatomee e qualche rara cloroficea. Larve di Chironomidi e di Perlidae, convogliate dal fiume sono pure presenti ma tuttavia sdegnate dai coregoni.

(Per l'epoca che riguarda il presente studio espongo brevemente la situazione planktonica. Premetto che la costituzione del limnobia pelagico è rappresentata dagli elementi appartenenti alle famiglie seguenti: A) Fitoplankton: Diatomee, Cianoficee, Cloroficee; B) Zooplankton: Protozoi, Rotiferi, Copepodi e Cladoceri.)

*Settembre.* Il quadro generale del limnobia è costituito come segue: predominano i copepodi in quasi tutti gli orizzonti. Abbondano le specie ovigere come pure le larvali. I cladoceri hanno il loro massimo sviluppo coi Diaphanosomi che abbondano ovigeri ed embriogeri, nelle zone superficiali. Le Daphnie sono pure presenti, per lo più ovigere, nelle zone superficiali ma il loro numero è esiguo.

Le Side presentano il loro massimo di abbondanza nella zona fra 50 e 30 m. Quanto alle Leptodore si nota una forte diminuzione. Il fitoplankton è abbondantissimo; i rotiferi sono rappresentati dalle solite forme: Anuree, Poliatre, Notholche.

*Ottobre.* L'elemento essenziale è sempre rappresentato dai copepodi. Le Heterocope abbondano nella zona 50 — 20 m. Nel fitoplankton accelera lo sviluppo autunnale di dia-

tomee con apparizione di Asterionelle. Trasparenza minima (m. 3,10). Numerose Codonelle e Vorticelle fisse queste ultime su Entomostraci.

*Novembre.* La fisionomia generale del plankton è caratterizzata come negli altri mesi da una grande quantità di Copepodi. Abbondanti le Daphnie ovigere, le Side, fortemente ridotte, presentano pure delle uova nella camera incubatrice. I Bitotrefi sono embriogeri.

La flora è costituita da Diatomee con poche colonie di Cloroficee. Notasi ovunque sul lago un'abbondanza di Microcystis: fioritura del lago localizzata.

*Dicembre.* Abbondano nel limnobia gli individui adulti sessuati di Copepodi. Predominano tuttavia i copepodidi e i nauplii. Le anuree sono in forte attività riproduttrice. Daphnie ovigere sono abbondanti. La flora non presenta più la ricchezza dei mesi scorsi, la trasparenza aumenta.

Tav. VI.

*Stratificazione del plankton nel bacino di Locano  
il 19 Novembre 1934.*

Specie:	Profondità					
	110-80	80-50	50-30	30-20	20-10	10-0
Diaptomus maschio	—	—	53	13	25	31
„ femmina	11	13	—	13	25	190
Copepodide	11	226	440	1093	1650	2151
Nauplius	83	13	13	153	450	535
Uova	—	—	53	53	100	—
Cyclops m.	—	106	40	—	25	—
„ f. + Cop.	23	480	506	1173	1825	665
Nauplius	513	5440	1813	146	350	506
Uova	—	986	146	—	—	380
Heterocope m.	—	—	—	1	—	—
„ f.	—	—	1	5	—	—
Copepodide	—	—	—	—	—	—
Nauplius	—	—	—	—	—	—
Uova	—	—	—	—	—	—
Diaphanosoma m.	—	—	—	—	—	—
„ f.	—	—	—	—	25	31
Embrione	—	—	—	—	25	—
Uova	—	—	—	—	—	—

Specie	Profondità					
	110-80	80-50	50-30	30-20	20-10	10-0
Daphnia m.	—	—	—	—	—	126
„ f.	11	1	53	40	75	316
Embrione	—	—	53	13	—	—
Uova	—	—	—	93	150	190
Sida m.	—	—	—	—	—	—
„ f.	—	13	53	13	—	—
Embrione	—	—	—	13	—	—
Uova	—	—	—	13	—	—
Bosmina m.	—	—	—	—	—	—
„ f.	—	—	—	—	—	—
Embrione	—	—	—	—	—	—
Uova	—	—	—	—	—	—
Leptodora	—	—	—	—	—	—
Bythotrephes	—	—	2	1	—	2

Tav. VII.

Specie	16 sett.	18 ott.	19 nov.	12 dic.
Diaptomi adulti + Copepodidi	5900	6200	5900	3000
Nauplii	3300	2700	1150	220
Cyclops adulti + Copepodidi	4100	2700	4800	4000
Nauplii	9400	5000	8750	8600
Heterocope	6	65	9	5
Diaphanosomi	1900	(embrioni)	56	—
Daphnie	190	105	620	300
Side	150	90	60	20
Bitotrefi	1	9	3	1
Uova di Copepodi	2800	940	1600	750
Uova di Cladoceri	20	15	500	125

*Pesca totale m. 110 — 0 m.*

Non si pensi che il plankton offra la medesima composizione in tutto il bacino, ma offre bensì tali variazioni sia qualitative che quantitative da giustificare lo studio della distribuzione orizzontale. Tale ripartizione dipende naturalmente dalla mutata costituzione fisico-chimica dell'acqua. Così per es. nella tratta Vira Gamb. — Locarno, la sensibile diminuzione di quasi tutte le specie procedendo verso Locarno va attribuita alla presenza di sostanze impu-

re, organolettiche, inquinanti l'acqua, di modo che questa non presenta più quei requisiti di purezza e di ossigenazione necessari al limnobia pelagico.

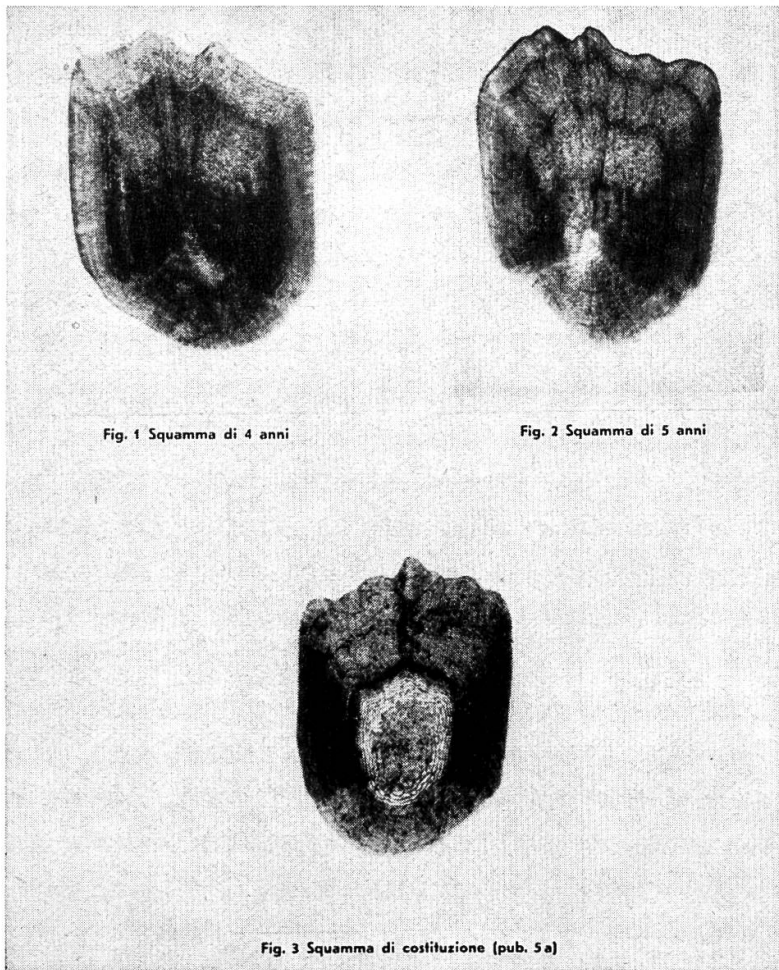
Però, sia la ripartizione orizzontale che quella verticale (migrazioni diurne) dipendono in forte misura della sensibilità fotica delle diverse specie in quanto ogni specie trova il suo optimum fisiologico in zone determinate. Le migrazioni, secondo Issel, sarebbero dovute ad un'alternativa di inibizioni e di stimolazioni in quanto i crostacei fortemente fototattici, vengono a nuotare alla superficie, ma ivi l'accresciuta intensità luminosa li fa nuovamente sommergere in quanto l'azione prolungata della luce troppo intensa inibisce i centri motori. (Aggiungasi migrazioni di ordine trofico).

Le migrazioni sarebbero da interpretarsi come reazione biologica ai diversi stimoli fisico-chimici. Ciò spiega come l'optimum dell'assimilazione dei fitoplanktoni non si trovi direttamente alla superficie ma più profondamente, talvolta alcuni metri dal pelo dell'acqua. Si arriva così a un forte arricchimento in O<sub>2</sub> nella zona in questione.

I fitoplanktoni reagiscono alla forte intensità luminosa con degli schermi protettori ovvero dei pigmenti variamente colorati. Siccome le Cloroficee sono rare nel lago, almeno quantitativamente è lecito supporre che ciò sia dovuto alla impossibilità per esse di fabbricarsi un'apparecchio di tal natura (Chodat).

*La pesca di ripopolamento nel 1934.* I risultati sono esposti nella Tavola I e nel grafico della Tavola VIII. L'inizio legale di questa pesca è stabilito per il 5 dicembre. Il 5 furono poste alcune reti a titolo di prova; visto però l'equa ripartizione dei sessi la pesca fu continuata. La durata totale della pesca di ripopolamento fu di giorni 20. Il massimo di cattura cade col 9 dicembre con 392 pesci = 117 kg. La ripartizione dei sessi (cifra sessuale) non ha subito forti variazioni durante la frega, con una leggera predominanza dei maschi sulle femmine

54,7 % ♂ ♂ ; 45,3 % ♀ ♀



*Errata-corrige :*

- Fig. 1 Squamma di 3 anni (invece di 4)
- Fig. 2 Squamma di 4 anni (invece di 5)
- Fig. 3 Squamma di sostituzione.

Le cifre più salienti per gli scopi di questa pesca sono quelle delle femmine mature.

$$798 = 487 \text{ kg.}$$

La fecondazione delle uova viene effettuata a secco e le uova dopo esser state ricoperte di un leggero strato d'acqua vengono poste nelle campane.

Il totale di uova, ottenute esclusivamente dalle femmine mature fu di 9.000.000.

Va notato il fatto che le femmine non danno in una sol volta tutte le uova, ma l'emissione avviene a intervalli. In generale le uova cadono nella cavità del corpo e di là espulse pel poro genitale. In natura l'atto genesico corrispondente al nome di "frega" vien ripetuto fino a sgravio totale.

Per gli scopi del ripopolamento sarebbe ideale poter ottenere tutte le uova sia dalle femmine mature che dalle femmine non mature; ma, data la delicatezza e la fragilità di questo pesce solo le uova, all'atto della fecondazione mature, sono fecondate. Resta difficile far maturare le femmine: tentativi di questo genere dovrebbero ottenere tutto il plauso e l'appoggio delle autorità.

Tranne le uova ottenute per l'incubazione artificiale (9.000.000) una quantità enorme di uova va perduta in seguito ai metodi usati. Infatti si devono calcolare le uova perse nel periodo prefrega (la maturità genesica nel 1934 inizia verso la fine di novembre) e che da calcoli teorici di chi scrive risultano di circa 5.000.000. Senza contare le uova ipoteticamente ottenibili dalle femmine non mature (6.000.000).

Le uova mature prima dell'inizio legale della frega dovrebbero essere per conto dello Stato raccolte e debitamente fecondate.

*Ripartizione dell'età, del peso e della lunghezza.* Per questo studio, tutte le mattine un'equa quantità di pesci furono rigorosamente pesati e misurati. La determinazione dell'età avviene colle squamme prelevate nella zona delle pinne ventrali, là ove le zone di crescita sono ben disegnate.

La forte quantità di pesci inferiori ai 30 cm. va attribuita al fatto che si è abusivamente pescato con reti da 30 mm. Ora tali reti, come si è potuto constatare, levano dal lago pesci di 3 anni che non si sono ancora riprodotti: naturalmente una forte cattura stimola di più il pescatore che non un razionale ripopolamento. La Stato deve tuttavia impedire il ripetersi di tali abusi con un coscienzioso e non meccanico controllo dei pesci e delle reti utilizzate *non solo durante il divieto ma anche durante l'anno.*

Tav. IX.

*Età e Lunghezze.*

Lunghezza in cm.	E t à				
	3 anni	4 anni	5 anni	6 anni	Totale
22	2	—	—	—	2
23	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—
25	1	—	—	—	1
26	4	—	—	—	4
27	17	—	—	—	17
28	27	—	—	—	27
29	21	—	—	—	21
30	33	2	—	—	35
31	12	1	—	—	13
32	2	11	—	—	13
33	2	26	—	—	28
34	3	40	—	—	43
35	—	14	—	—	14
36	—	9	1	—	10
37	—	3	2	—	5
38	—	2	1	—	3
39	—	1	—	—	1
40	—	—	2	—	2
41	—	—	—	—	—
42	—	—	—	2	2
Totale	124	109	6	2	241
Media Lungh.	28,8	33,9	38	42	37,4

La maggior parte dei pesci catturati si mantiene sopra il limite legale poichè in una certa proporzione anche il pesce di 3 anni raggiunge i 30 cm. Tutti i pesci di 4 anni raggiungono e sorpassano i 30 cm.

Dei pesci misurati :

72 < 30 cm.  
35 = 30 cm.  
134 > 30 cm.

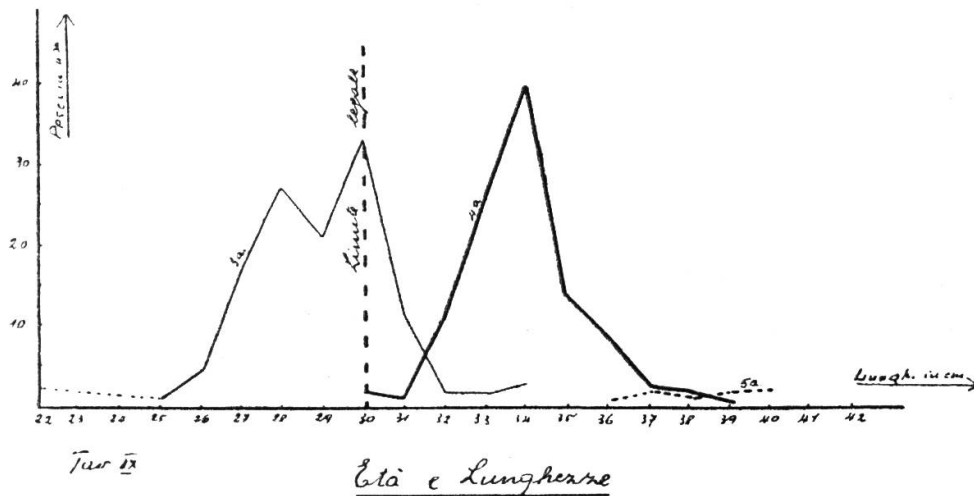
Per rapporto all'età si avrebbe :

124 di 3 anni  
109 di 4 anni  
6 di 5 anni  
2 di 6 anni  

---

241.

Tav. X.



Graficamente esposto si nota che due sono le lunghezze preferite: cm. 30 e cm. 34. I pesci di 30 cm. sono rappresentati nella misura del 57 % da pesci di 4 anni. I pesci di 34 cm. comprendono invece il 93,9 % di pesci di 4 anni.

Per quanto riguarda la maturità genesica dei pesci di 3 anni si può asserire che il 54,3 % sono maturi e il 45,7 % non maturi. (All'atto della fecondazione).

Per quelli di 4 anni: 47,5 maturi e 52,5 % non maturi. E' in certo qual modo dimostrata corrispondente a verità,



L'asserzione che i pesci piccoli sono maturi prima di quelli sorpassanti i 30 cm., quasi a giustificare la pesca con reti da 30 cm. Infatti, superficialmente giudicata la cosa, questi pesci danno un quantitativo più forte (perchè maturi) che non i pesci di oltre 30 cm. (perchè non maturi) ma anche in piscicoltura come in tutte le discipline zootecniche è dimostrato che la costituzione dell'avannotto è direttamente influenzata dai caratteri ereditari dei genitori e la crescita sarà influenzata da fattori genotipici e paratipici.

Sono questi i fattori che dominano lo sviluppo dell'individuo; ma il fattore intrinseco dipendente dall'organizzazione germinale deve avere un'influsso molto considerevole pur non trascurando i fattori estrinseci dell'ambiente.

La teoria del “ tanti pesci per tante uova ” come quella di utilizzare qualsiasi metodo di pesca pur di ottenere uova mi sembra in urto *col più elementare precetto della piscicoltura e coi dettami della genetica.*

A quando la comprensione di questi elementari principi? A quando il risveglio delle coscienze anche per ciò che riguarda l'economia delle nostre acque?

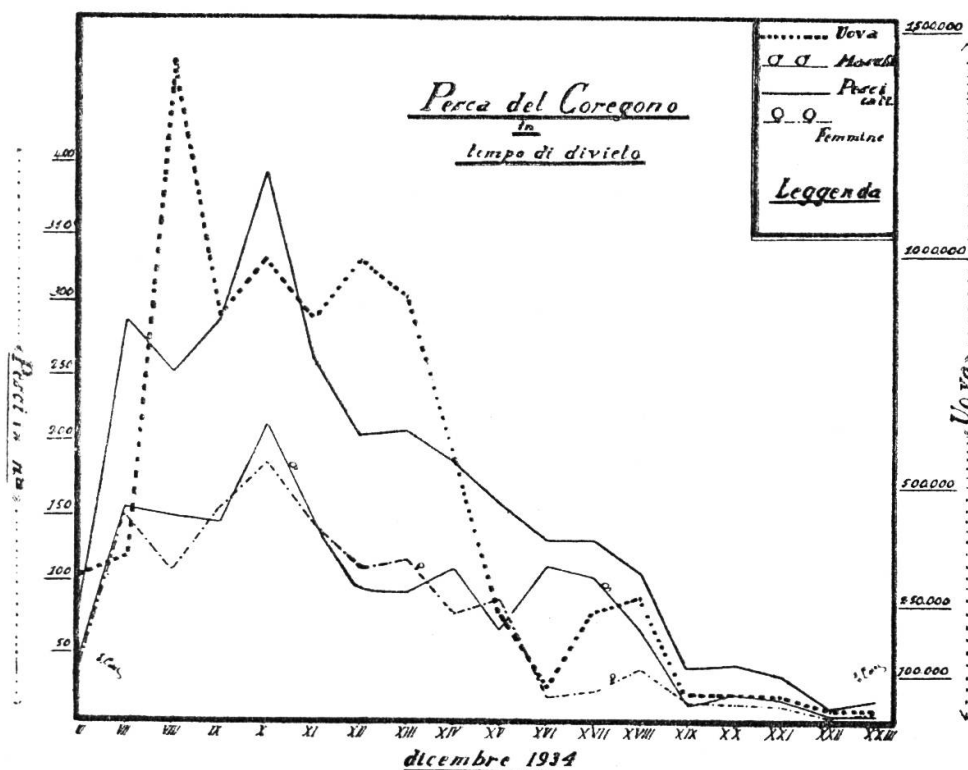
Per il fatto più sopra esposto che il pesce piccolo è cronologicamente maturo prima del grosso si spiega quanto sia disastrosa la pesca notturna di bracconaggio nella zona di frega. Questa pesca mediante tramagli, funzionanti però come reti a strascico oltre al danneggiare il già deposto fregolo, non cattura che pesci inferiori ai 30 cm.

Mancano per il momento dati precisi sulla completa veridicità del mio asserto. Ma come è ciò possibile in ambiente apatico, che considera “ en amateur ” le cose di pesca? Come è possibile volersi documentare quando mancano i mezzi adatti e soprattutto manca la statistica?

Se però, durante la frega, che è specialmente controllata, si ha l'audacia di usare reti non permesse è chiaro che lo possono essere anche durante l'anno. E' così che dei pesci di 3 anni (cioè che compiono i 3 anni nella primavera successiva alla prima frega) una gran parte vien pescata prima della frega, rimane una parte che sarà sessualmente

matura per la prima volta in dicembre e che verrà di nuovo decimata. E' ora lecito chiedersi cosa resterà di questi pesci. Come si comporta la ripartizione delle età nelle grandi catture che si verificano nei mesi estivi? La questione è per il momento aperta, data la mancanza assoluta di mezzi di ricerca dell'ittioeconomia ticinese. Occorre prevenire questi abusi intensificando la sorveglianza, modernizzando il servizio, e inculcando razionali principi nelle menti

Tav. VIII.



dei pescatori e del personale del servizio pesca. Ma prima di tutto si favoriscano le ricerche e gli studi sulla biologia dei coregoni nei nostri due massimi laghi, potenziando questa pesca e costringendo il lago a dare tutto quello che può e deve dare.

Ma è solo con le regole della biotologia che ciò sarà possibile.

Il peso medio dei pesci studiati è stato calcolato dopo che i pesci erano passati nelle mani degli operatori addetti

alla fecondazione, di modo che le femmine mature diminuiscono sensibilmente di peso in seguito all'estrazione delle uova (gr. 18 in media).

Tav. XI.

*Età, Lunghezza e Peso :*

<b>Età</b>	<b>Numero</b>	<b>Lunghezza</b>	<b>Peso</b>
3 anni	124	cm. 28,8	gr. 261
4 anni	109	cm. 33,9	gr. 458
5 anni	6	cm. 38	gr. 671
6 anni	2	cm. 42	gr. 810

Circa la frequenza di femmine non mature si nota che

21 sono < di 30 cm.

41 sono > di 30 cm.

e rispetto all'età

26 sono di 3 anni

32 sono di 4 anni

4 sono di 5 anni

Il rapporto generale femmine mature: femmine non mature è per tutta la pesca: 62 % mature e 38 % non mature.

*Risultato dell'incubazione artificiale.* Le uova di coregono data la piccolezza e la loro natura attaccaticcia vengono poste in incubazione in apparecchi speciali detti vetri o campane di Zug. L'acqua entrando nelle campane fa compiere un movimento rotatorio alle uova che così si trovano in acqua abbondantemente ossigenata.

Il contenuto in ossigeno dell'acqua delle campane varia fra cm<sup>3</sup>. 8,83 e 9,78 corrispondenti ad una saturazione di 96,6 % e 98,6 %.

Nella zona di frega la composizione è di cm<sup>3</sup>. 9,51 corrispondenti a 104 %.

In ogni campana vengono messe in media 150.000 — 200.000 uova la cui utilizzazione di O<sub>2</sub> è sensibile come appare dall'esperienza di cui non cito che i risultati :

- 1) Contenuto in ossigeno dell'acqua all'entrata  
della campana 9,98 cm<sup>3</sup>/L.
- 2) Contenuto in ossigeno dell'acqua nella campana  
9,78 cm<sup>3</sup>/L.
- 3) „ „ „ dopo 10 minuti 9,77 cm<sup>3</sup>/L.
- 4) „ „ „ dopo 20 minuti 9,74 cm<sup>3</sup>/L.

Ricerche sull'incubazione naturale del coregono sarebbero desiderabili onde dimostrare che il fregolo naturale contribuisce al ripopolamento. Nella zona deltizia il coregono non frega, bensì più a monte. E' palese che in natura le uova non troveranno così propizie condizioni di sviluppo come nei vetri di Zug. Premesso poi come la fecondazione naturale si faccia in presenza di acqua (che limita la vitalità degli spermatozoidi) deriva che il percento di avannotti nati sarà esiguo.

I risultati della pesca di ripopolamento variano da anno a anno ed in particolar modo dipendono dalle variazioni di livello del lago e dalle condizioni climateriche. Supponendo una grande piena durante la frega, appare come il fregolo naturale trovisi in precarie condizioni di sviluppo: infatti, deposto nell'alveo del fiume sarà convogliato con le alluvioni con conseguente morte per traumatismo meccanico. Oppure basta, indipendentemente dai nemici naturali, che una rete a strascico funzioni abusivamente nel fiume per avere lo stesso risultato.

Tuttavia, fino a prova contraria, chi scrive persiste nell'idea (prescindendo dai sopramenzionati fattori negativi quali fecondazione nell'acqua, condizioni idriche disastrose, uomo, che non tutti sempre si verificano e che sono, in parte, prevedibili e quindi rimediabili) che il fregolo naturale deve essere favorito contribuendo esso in considerevole

parte al ripopolamento. Occorre però coordinare il fregolo naturale con regolari e intense semine di avannotti ottenuti per incubazione artificiale.

La natura si può completare ma non sostituire! Ritornando ai fattori negativi del fregolo devo citare fra i più ostinati rapaci la bottatrice e il cavedano. Il record è battuto dalla lota con 2200 uova di coregono nello stomaco e di cui alcune già in embrionamento. La frequenza del temolo nella zona di pesca e di frega mi fa pure sopporre che anche questo salmonide sia ghiotto delle uova di coregono.

*Osservazioni patologiche.* I casi di deformazione ossea non sono frequenti nel coregono. Ho però constatato in rari esemplari delle scoliosi dorsali più o meno marcate attribuibili a disordini nel metabolismo calcico.

Le anomalie che il coregono azzurro presenta frequentemente nel Lago di Costanza sono da noi rare, in particolare la presenza di una pinna ventrale intercalare (Interkalarebauchflosse). Più frequente invece la deformazione delle caudale (Verkrümmerte Schwanzflosse). Questa anomalia è stata attribuita all'incubazione artificiale, ma delle misure su avannotti di 3 — 4 cm. compiute nell'Istituto "für Seenforschung und Seenbewirtschaftung" di Langenargen permettono di dire che tale deformazione è presente solo nella misura dell'1 %.

*Conclusioni biottologiche.* La maturanza genesica del coregono può già verificarsi verso la fine di novembre di modo che l'intensificata pesca nel periodo prefrega conduce ad uno spreco marcato di uova mature e atte alla fecondazione.

Due sono i rimedi per ciò evitare :

1) O limitare la pesca con reti a catino nel periodo prefrega, favorendo il fregolo naturale (intensa sorveglianza notturna !)

2) O lo Stato ritiri per proprio conto le uova mature, procedendo in pari tempo ad un rigoroso controllo delle reti e dei pesci insistendo a che *i pesci sotto misura siano rispettati*.

Infine, ed è questo l'augurio che mi sarà lecito formulare, possa questo modesto scritto suscitare un po' di interesse anche verso la pesca, ancora così trascurata nel nostro Cantone.

Anche in piscicoltura come altrove la pratica ha dimostrato che è ora di romperla con i metodi empirici e con i verbalismi uggiosi ed infecondi. Da un po' di tempo in qua la piscicoltura e i metodi di pesca hanno subito l'influsso delle ricerche scientifiche. In seguito ai metodi tecnici paragonabili a quelli della zootecnica, son venuti insediarsi nell'acquicoltura le regole scientifiche carpite alla natura colla sagace e profonda osservazione e coll'esperimento razionale. La sua base, essenzialmente biologica, non tollera più che si brancoli nel puro caso, ma, dimostrando caduchi molti principi, li ha felicemente soppiantati collo studio delle esigenze vitali degli organismi acquatici.

Ma perchè considerare questa forma di lavoro, vecchia quanto l'umanità, come un accessorio qualunque ?

Per indifferenza talvolta, per assenteismo tal'altra ma forse è, più che tutto, per quel senso di mistero che dall'acqua emana, forse perchè esteriormente l'idrobiologia non ha ancora le vesti di scienza positiva ed è più evocatrice di enigmi che non spiegatrice; mentre che, intimamente scrutata, essa non è altro che una concatenazione meravigliosa di fatti e di fenomeni in cui pure l'uomo è in giuoco.

Ed è così che gli intenti del presente scritto saranno raggiunti quando si avrà la ferma convinzione che anche le leggi della bioittologia sono sacrosante, inviolabili e da rispettare come tutte quelle delle altre discipline scientifiche.

### BIBLIOGRAFIA.

- H. I. Elster.** Beiträge zur Biologie der Blaufelchen  
Int. Rev. d. ges. Hydr. und Hydr. 1933.
- O. Haempel.** Fischereibiologie der Alpenseen.  
(Die Binnengewässer Mitteleuropas, Stuttgart 1930).
- U. Kopfmüller u. E. Scheffelt.** Blaufelchenlaich und Klimatische  
Faktoren. (Verein für Geschichte des Bodensees,  
53. Heft).
- R. Monti.** La genetica dei coregoni italiani e lo loro variabilità  
in relazione con l'ambiente. (Archivio zoologico ita-  
liano Vol. XVIII).
- R. Monti.** Biologia dei coregoni nei laghi italiani. (Rivista di  
Biologia Vol. XI).
- M. Plehn.** Praktikum der Fischkrankheiten. (Stuttgart 1924).
- A. Thienemann.** Der Sauerstoff in eutrophen und oligotrophen  
Seen. (Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart,  
1928).