

COMUNE DI BERGAMO

ASSESSORATO ALLA PUBBLICA ISTRUZIONE ED ATTIVITA' CULTURALI

R I V I S T A
DEL

MUSEO CIVICO DI SCIENZE NATURALI «E.CAFFI»



Vol. 4° (1982)

Pubblicato col contributo della Regione Lombardia - Assessorato ai Beni e alle Attività Culturali

MUSEO CIVICO DI SCIENZE NATURALI DI BERGAMO
Personale scientifico

Direttore: Dr. Mario Guerra (zoologia-vertebrati)

Conservatore: Dr. Anna Paganoni (geologia e paleontologia - incarico regionale)

Preparatori : Dr. Alberto Bonacina (zoologia-invertebrati - incarico regionale)

Gian Galeazzo Giuliano (zoologia-vertebrati)

Giovanni Maffioletti (distaccato alla Sez. di Geologia

Marco Valle (zoologia-invertebrati)

Mario Pandolfi (paleontologia)

Dr. Rossana Pisoni (zoologia - invertebrati - incarico regionale)

Addetta alla Segreteria : Adriana Guadalupi

Addetta alla Biblioteca : Carla Capitano

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Istituto di Geologia - Sezione di Bergamo

Direttore: prof. Severino Belloni

Responsabile della Sezione: prof. Giorgio Pasquarè (ordinario di Geologia regionale)

Collaboratore scientifico: Dr. Carlo Bertuletti

Collaboratore tecnico prof.le CNR: dr. Sergio Chiesa
dr. Francesco Forcella

Assistente tecnico prof.le CNR: Giuseppe Fenilli

Istituto di Scienze Botaniche - Sezione di Bergamo

Direttore: prof. Filippo M. Gerola (titolare di Botanica)

Assistente ordinario e professore incaricato: dr. Carlo Andreis

Conservatore dell'erbario: dr.ssa Graziella Rodondi

Istituto di Zoologia - Sezione di Bergamo

Direttore: prof. Vincenzo G. Leone (titolare di Zoologia)

Assistente ordinario e professore incaricato: dr. Giovanni Vailati

Contrattista: dr.ssa Paola Chierici Magnetti

tecnico coadiutore: Rita Valle D'Adamo

PAOLA CHIERICI MAGNETTI - ROSSANA PISONI (1)

La fauna macroinvertebrata dell'alto Brembo negli anni 1967/70 e 1979/80.

RIASSUNTO: Si sono studiate le comunità macrobentoniche del fiume Brembo nel suo tratto montano negli anni 1967/70 e 1979/80. Con i dati ottenuti si sono calcolati gli Indici Biotici secondo il metodo di Verneaux e Tuffery.

I prelievi del macrobentos sono stati eseguiti mensilmente per un intero anno solare in tre stazioni prese come rappresentative del tratto di fiume in studio. Gli Indici Biotici, calcolati mensilmente, hanno permesso di constatare che, mentre nelle due stazioni poste rispettivamente a monte e a valle nel tratto considerato il fiume non ha subito particolari alterazioni, negli ultimi dieci anni, nella stazione intermedia si nota un drastico abbassamento degli Indici Biotici. Per ora la causa di ciò rimane incerta, considerato anche che i dati chimici non denunciano particolari inquinamenti, ed è in corso una nuova ricerca per approfondire il problema.

INTRODUZIONE: Nell'ambito di un più ampio quadro di ricerche sulla qualità delle acque del fiume Brembo, si è studiato il macrobentos del suo tratto montano.

Il Brembo nasce, come fiume propriamente detto, a Lenna, dalla confluenza di cinque rami minori ciascuno dei quali prende il nome dal paese o dalla località che lo caratterizza (fig.1). L'insieme dei tributari che danno origine a questi rami principali è dato da piccoli laghi alpini, da qualche ghiacciaio di limitata estensione, da nevai di alcune alte montagne ed infine dalle piogge (Goltara, 1960). Appartengono al bacino del Brembo le principali vette della catena Orobica che formano gli spartiacque con la Valle Seriana ad est e la Valtellina a nord ed a ovest. Le cinque vallate principali del fiume Brembo sono valli longitudinali incise in rocce metamorfiche e cristalline con subordinate rocce di origine sedimentaria. La valle principale, che il Brembo attraversa dopo la confluenza dei cinque rami, è trasversale perché taglia perpendicolarmente l'orientazione delle strutture geologiche principali.

(1) Rispettivamente: ricercatrice dell'Ist. Zool. Univ. degli Studi di Milano ed incaricata regionale del Museo di Sc. Nat. di Bergamo - zoologia invertebrati.

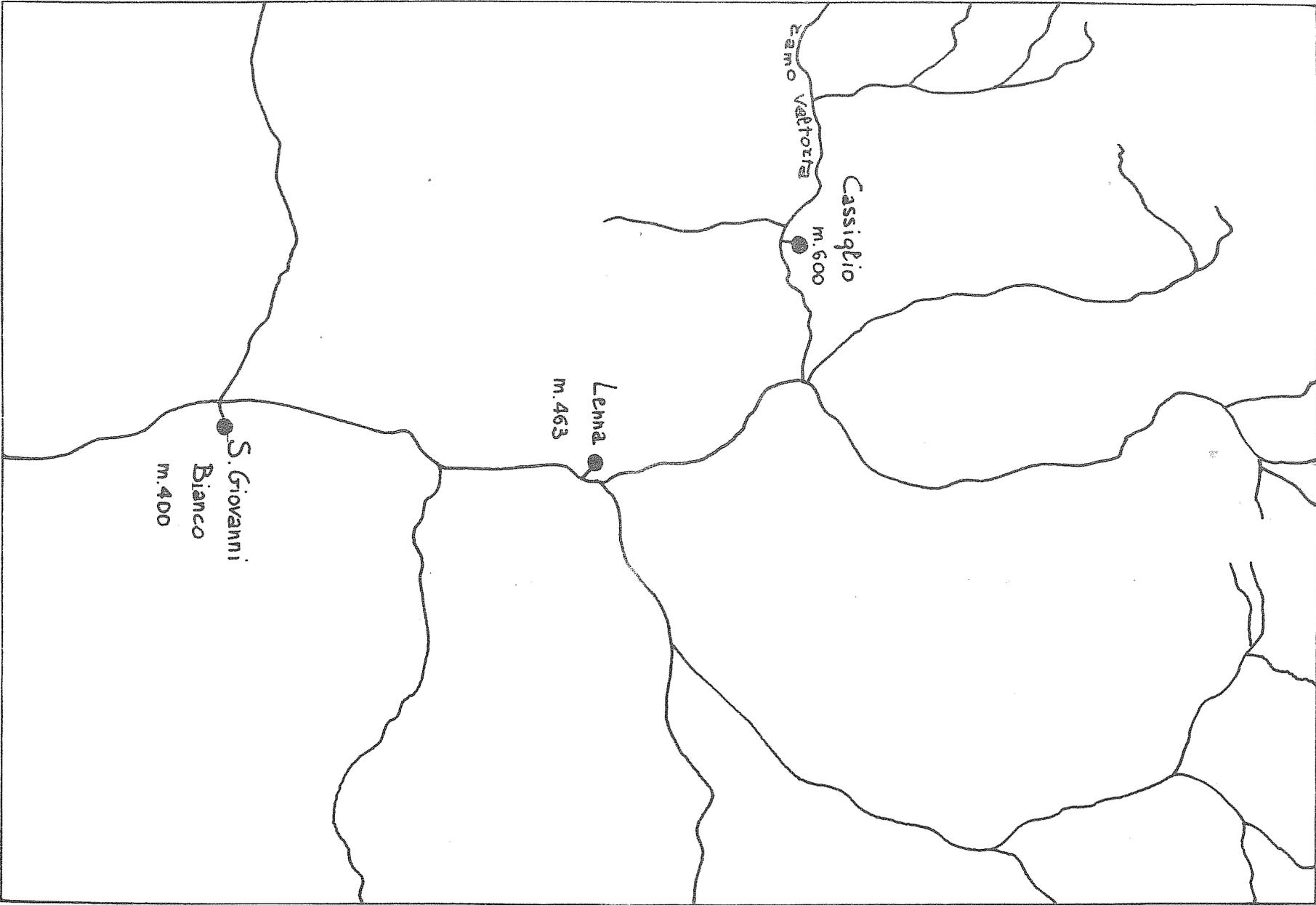


Fig. 1

Date le caratteristiche torrentizie del tratto di fiume considerato, si è potuto applicare il metodo dell'Indice Biotico (calcolato secondo quanto proposto da Woodhwiss sul Trent River e ripreso in seguito da Verneaux e Tuffery (1967) per le acque correnti francesi) che permette di esprimere la qualità biologica di un corso d'acqua attraverso valori numerici. Questo metodo è stato applicato con buoni risultati da Ghetti (1974) in un ampio studio sulla rete idrografica della Val Parma. Casellato (1980) invece, ritiene che tale metodo sia valido solo per il tratto montano e pedemontano del Brenta da lei studiato.

Nella presente ricerca si è applicato questo metodo nello studio di materiale raccolto durante ricerche condotte negli anni 1967/70 da ricercatori del Museo di Bergamo (F.I.P.S. 1968) e di altro materiale raccolto dal dicembre 1979 al novembre 1980. Il presente lavoro assume così lo scopo di verificare le modificazioni intervenute negli anni intercorsi fra le due ricerche e prelude all'attuazione di un lavoro di confronto in più larga scala coinvolgente il fiume in tutta la sua estensione.

Per potere avere dati direttamente confrontabili, i campionamenti del 1979/80 sono stati effettuati nelle stesse stazioni scelte per la precedente ricerca.

DESCRIZIONE DELLE STAZIONI STUDIATE: Si sono scelte tre stazioni considerate rappresentative del fiume Brembo nel suo tratto montano.

La prima stazione è posta in località Cassiglio a 600 m.s.l.m. su uno dei maggiori rami che formano il Brembo. In questo punto il fiume ha già ricevuto l'apporto di rami minori provenienti da nevai e sorgenti. Qui la corrente è piuttosto veloce e l'acqua sempre abbondante, estremamente pulita e molto ossigenata; il fondo è costituito da grossi ciottoli e, in alcuni punti, da depositi sabbiosi e ghiaiosi.

La seconda stazione è posta dopo la confluenza dei due rami principali che formano il Brembo, sulla riva orografica destra ad una altitudine di 413 m. s.l.m., a valle dell'abitato di Lenna. La corrente, presente nel filo centrale e nei pressi della riva orografica sinistra, è piuttosto marcata mentre è più lenta sulla riva destra dove sono stati eseguiti i campionamenti. Il fondo è a grossi ciottoli e in alcuni punti, dove la corrente è più lenta, si ha sabbia sottile e limo. A monte della stazione si trova una centrale ENEL ed una centrale per l'approvvigionamento di energia elettrica della cartiera Cima di S. Giovanni Bianco, mentre a valle c'è uno sbarramento dell'ENEL.

La terza stazione è posta in località S. Giovanni Bianco, nel centro dell'abitato, sul lato orografico sinistro del fiume dopo l'immissione delle acque del Parina e dell'Enna a 400 m. s.l.m. In questo tratto il fiume ha un corso tipicamente pedemontano. La corrente è veloce, l'acqua sempre abbondante anche nei periodi di magra; il fondo è fatto da grossi massi e, dove la corrente è più lenta si hanno depositi di ghiaia grossolana.

MATERIALI E METODI: Nei prelievi eseguiti nel 1967/70 i campionamenti del macrobentos erano stati eseguiti con retini a maglia

grossolana. Nelle recenti ricerche invece i campionamenti qualitativi si sono eseguiti mediante rete di 14 maglie x cm. e sono stati effettuati in diversi punti della stazione per evidenziare la variabilità dovuta ai diversi microhabitat (Parisi, 1971). In questo modo si è potuta rilevare la presenza anche di individui di dimensioni relativamente ridotte, non campionati nelle raccolte antecedenti. Il materiale prelevato è stato poi fissato in alcole al 70% e smistato in laboratorio. L'Indice Biotico è stato calcolato secondo il metodo di Verneaux e Tuffery mediante la tabella I riportata da Ghetti. Questo procedimento è stato eseguito mensilmente per un intero anno solare ad eccezione della stazione di Cassiglio che è rimasta impraticabile per la neve dal gennaio 1980 all'aprile dello stesso anno. Contemporaneamente ai prelievi eseguiti nel 1980 sono state fatte, grazie alla collaborazione dell'Azienda Municipalizzata Nettezza Urbana di Bergamo, le analisi fisico chimiche dell'acqua che hanno fornito dati relativi al pH, azoto ammoniacale, C.O.D., B.O.D.₅, torbidità ed ortofosfati.

L'ossigeno disciolto è stato determinato mediante il Dissolved Oxygen test Kit modello OX-2P della Hach basato sul metodo di Winkler modificato da Alsterberg.

RISULTATI: I risultati delle analisi fisico-chimiche sono raccolti in tabella II.

Non sono stati riportati i valori relativi all'ossigeno perché sempre molto elevati, all'azoto ammoniacale ed agli ortofosfati perché sono risultati sempre assenti. Come si può rilevare dai dati la qualità dell'acqua è sempre buona con C.O.D. e B.O.D.₅ sempre piuttosto bassi (Cassiglio media C.O.D. = 3.99; B.O.D.₅ = 2.55; Lenna media C.O.D.=4.09; B.O.D.₅ = 2.7; S. Giovanni Bianco media C.O.D.=5.8; B.O.D.₅ = 3.4). Il pH si aggira intorno a valori neutri (media Cassiglio 7.53; Lenna 7.4; S.Giovanni Bianco 6.99).

Per quanto riguarda la fauna dei macroinvertebrati di fondo i dati sono raccolti nelle tabelle III, IV, V in cui vengono considerate le Unità Sistematiche (U.S.) presenti ed utilizzabili per il calcolo degli Indici Biotici (I.B.). A tale scopo si sono considerate U.S. i vari livelli secondo quanto indicato da vari autori (Casellato, 1980; Ghetti 1974) e riportato qui.

<u>Famiglia</u>	<u>Genere</u>	<u>Presenza</u>
Trichoptera	Plecoptera	Nematoda
Coleoptera	Ephemeroptera	Hydracarina
Crustacea	Odonata	
Diptera	Mollusca	
Oligochaeta	Megaloptera	
	Hemiptera	
	Planariidae	
	Hirudinea	

A Cassiglio in entrambe le raccolte gli I.B. hanno valori molto alti (media 1969/70 = 8.75; media 1979/80 = 9.55) come del resto era prevedibile considerando che si tratta di una zona montana

TAB. 1. - TAVOLA STANDARD DI DETERMINAZIONE DEGLI INDICI BIOTICI (da VERNEAUX et TUFFERY, 1967)

GRUPPI FAUNISTICI (G. F.)		II	N. tot. delle unità sistematiche presenti (U. S.)				
			0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 e +
Plecotteri e Efemerotteri Ecdionuridi	a	+ di una U. S.	—	7	8	9	10
	b	1 sola U. S.	5	6	7	8	9
Tricotteri con astuccio	a	+ di una U. S.	—	6	7	8	9
	b	1 sola U. S.	5	5	6	7	8
Gasteropodi (Ancilidi)	a	+ di 2 U. S.	—	5	6	7	8
Efemerotteri (tranne Ecdionuridi)	b	2 o — di 2 U. S.	3	4	5	6	7
Emitteri (Aphelocheirus), Odonati o Gammaridi o Molluschi (tranne Sferidi)		Tutte le U. S. di cui sopra assenti	3	4	5	6	7
Isopodi (Asellus) o Irudinei o Sferidi o Emitteri (tranne Aphelocheirus)		Tutte le U. S. di cui sopra assenti	2	3	4	5	—
Anellidi (Tubificidi), Ditteri (Chironomidi del gruppo thummi-plumosus)		Tutte le U. S. di cui sopra assenti	1	2	3	—	—
Ditteri (Eristalini)		Tutte le U. S. di cui sopra assenti	0	1	1	—	—

Nota Bene - Per valori al di sotto di questa riga gli ambienti si ritengono inquinati ———

I gruppi non indicati in tabella vanno trascurati ai fini di una definizione dell'indice biotico.

TABELLA II

CASSIGLIO 1980

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temp. aria C°	nm	nm	nm	11	14	14	13	14	14	7	6
Temp. acqua C°	nm	nm	nm	6	8	8	10	11	8	10	7
pH	nm	nm	nm	7.2	7.3	7.5	7.7	7.5	7.6	7.8	7.7
C.O.D.	nm	nm	nm	10	3	8	0	1.4	6.3	2.2	1
B.O.D. ₅	nm	nm	nm	5	1	6.4	0	0	8	0	0
Torbidità	nm	nm	nm	2.3	0.6	0.8	0.6	1	0.6	1.1	2

LENNA 1980

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temp. aria C°	0	0	13	14	11	14	20	14	15	8	6
Temp. acqua C°	1	2	6	7	7	10	12	13	11	6	6
pH	7	7.1	7.5	7.2	7.4	7.9	7.6	7.4	7.3	7.6	7.5
C.O.D.	0	6.7	15	5	3	5	0	1.7	4.4	1.9	1.5
B.O.D. ₅	0	6.5	6.6	2	0	3.3	0	1.4	5.5	3	2
Torbidità	nm	0.7	0.6	1.2	0.5	1.5	1.9	1.8	0.7	1.9	2

S. GIOVANNI BIANCO 1980

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temp. aria C°	0	9	13	12	15	16	21	25	17	11	7
Temp. acqua C°	5	6	8	7	9.5	9	12	14	12	10	7
pH	7	6.5	7.3	6.9	6	7	7.2	7.3	6.8	7.5	7.4
C.O.D.	7.5	9.6	8.2	6	4	4	10	2.8	7.2	2.5	2
B.O.D. ₅	5	0	5.3	2	3.4	0	5	2.9	4.5	5.3	4
Torbidità	nm	1.6	0.8	1.4	2.5	3	4.5	1.6	1.7	5	3

priva di industrie e di insediamenti umani di entità considerevole. Le biocenosi qui presenti sono sempre molto ricche ed equilibrate sintomo di acque pulite e ben ossigenate.

Il leggero aumento della media annua degli I.B. nelle raccolte del 1979/80 rispetto a quelle del 1969/70 è imputabile al diverso metodo di raccolta. Infatti nelle raccolte del 1969/70 mancano sistematicamente ad es. gli Oligocheti, rappresentati invece nelle raccolte recenti da ben quattro famiglie.

I Plecotteri, molto importanti ai fini del calcolo degli I.B. sono sempre molto abbondanti; i generi Protonemura, Leuctra, Amphinemura, Nemoura ed Isoperla (Consiglio, 1980) erano presenti nel 1969/70 e lo sono tuttora con una certa costanza. Nelle recenti ricerche non è però stato trovato nessun rappresentante del genere Perla presente invece dieci anni fa con esemplari di Perla marginata, Perla grandis e Perla bipunctata.

Gli Efemerotteri (Grandi, 1960) erano nel 1969/70 e sono rimasti nel 1979/80 gli organismi macrobentonici più abbondanti; sono presenti Rhithrogena, Ecdyonurus (generi tipici di biotipi con corrente intensa ed acque pulite), Habrophlebia e Baetis. Quest'ultimo è rappresentato soprattutto dalle specie Baetis rhodani e Baetis gemellus.

Nei Tricotteri (Hickin, 1967; Lepneva 1970) si può notare, oltre alla presenza costante di Rhyacophilidae, Hydropsichidae, Limnephilidae, Philopotamidae e Polycentropidae, la comparsa di esemplari di Brachycentridae e la scomparsa di Odontoceridae e Sericostomatidae.

A Lenna il fiume conosce un notevole calo delle popolazioni macrobentoniche; gli I.B., in entrambe le raccolte hanno infatti valori più bassi rispetto a quelli riscontrati a Cassiglio e a S. Giovanni Bianco (Lenna media I.B. 1969/70 = 7.42; media 1979/80 = 5.42). Ciò significa, almeno secondo Verneaux e Tuffery che siamo di fronte ad acque al limite dell'inquinamento ed in una situazione di equilibrio instabile. La situazione si è poi ulteriormente aggravata negli ultimi anni come provano i dati della raccolta 1979/80. Qui gli I.B. sono scesi a valori molto bassi come ad es. 2 nel febbraio 1980.

Per quanto riguarda i popolamenti macrobentonici si può dire che i Plecotteri nella raccolta 1969/70 erano rappresentati da Leuctra (abbastanza costantemente), Nemoura, Protonemura, Amphinemura ed Isoperla, seppur sporadicamente. Invece nella raccolta 1979/80 si può notare una certa continuità solo nella presenza di Leuctra. Lo stesso impoverimento delle biocenosi si è potuto constatare anche per gli Efemerotteri rappresentati nel 1969/70 da Epeorus, Rhithrogena, Ecdyonurus, Baetis e Siphonurus e solo da Rhithrogena, Ecdyonurus e Baetis (di cui solo lo ultimo con una certa continuità) nei prelievi del 1979/80. In particolare era quasi sempre presente Baetis rhodani che però è una specie ad ampia diffusione ed ha scarso valore come indicatore di acque pulite.

Per quanto riguarda i Tricotteri sono presenti in entrambe le raccolte con Limnephilidae e Philopotamidae mentre si può osservare la comparsa di Lepidostomatidae e la scomparsa di Seri-

Tab. III	CASSIGLIO 1969/70											CASSIGLIO 1979/80												
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CRUSTACEA																								
Asellidae																								
DIPTERA																								
Chironomidae																								
Simuliidae																								
Tipulidae																								
Ceratopogonidae																								
Blepharoceridae																								
Psicodidae																								
Tabanidae																								
Culicidae																								
HIRUDINEA																								
Erpobdella																								
Dina																								
OLIGOCHAETA																								
Enchytraeidae																								
Lumbriculidae																								
Naididae																								
Lumbricidae																								
Tubificidae																								
Haplotaenidae																								
Eiseninae																								
HYDRACARINA																								
U.S.	9	12	18	16	14	14	11	7	11	8	9	7	21	22	20	19	18	10	15	11	16			
I.B.	8	9	10	10	9	9	9	8	9	8	8	8	10	10	10	10	10	8	9	9	10			

	S.GIOV. BIANCO 1967/68										S.GIOV. BIANCO 1979/80												
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PLECOPTERA																							
Perla																							
Leuctra																							
Nemoura																							
Protonemura																							
Amphinemura																							
Isoperla																							
Chloroperla																							
Xanthoperla																							
Taeniopteryx																							
Capnioneura																							
Capnia																							
TRICHOPTERA																							
Rhyacophilidae																							
Hydropsychidae																							
Limnephilidae																							
Lepidostomatidae																							
Polycentropidae																							
Philopotamidae																							
Brachycentridae																							
Sericostomatidae																							
Odontoceridae																							
EPHEMEROPTERA																							
Epeorus																							
Rhithrogena																							
Ecdyonurus																							
Baetis																							
EphemereIIa																							
Habrophlebia																							
Siphonurus																							
COLEOPTERA																							
Dytiscidae																							
Hydrophilidae																							
Elminthidae																							
Haliplidae																							
MOLLUSCA																							
Limnea																							
Sadleriana																							
Ancylastrum																							

costomatidae, Rhyacophilidae ed Hydropsichidae.

I dati chimici non riflettono nessun tipo di inquinamento grave e resta problematico spiegare il perché di tale situazione. Deve però essere detto che il corso naturale del fiume in questo tratto subisce gravi modificazioni per la presenza di impianti idroelettrici. Infatti, immediatamente prima della confluenza dei due rami principali e quindi pochi metri a monte della stazione considerata, si ha lo scarico delle acque della centrale della cartiera Cima nel ramo di Cassiglio e, nel ramo di Foppolo, quella della centrale ENEL portate in questo punto del fiume da una condotta che parte da Bordogna, pochi metri più a valle di uno stabilimento di acque minerali. E' quindi probabile che, nel punto di scarico della condotta, il fiume risenta anche dell'effetto di immissione di prodotti usati nello stabilimento stesso. Una ulteriore ricerca incominciata nella primavera 1982 verificherà questa ipotesi. Per ora si può affermare che, di qualunque natura sia la causa, altera le condizioni naturali del fiume solo in un tratto molto limitato, appunto coincidente con la stazione di prelievo. Infatti nell'inverno 1981-82 sono stati compiuti dei campionamenti di controllo poche centinaia di metri a monte ed a valle del punto critico e si è constatata una situazione normale con popolazioni macrobentoniche ben rappresentate.

A San Giovanni Bianco il fiume, nonostante abbia ricevuto l'apporto delle acque di scarico degli abitati di Lenna e di S. Giovanni Bianco stesso, presentava nella raccolta precedente e presenta nell'attuale delle biocenosi molto varie e ricche. Gli I.B. avevano nel 1967/68 valori molto elevati ed uniformi con una media annuale di 8 e sono risultati più alti nei prelievi più recenti quando hanno raggiunto una media di 8.67. Tale aumento, come nel caso di Cassiglio, reputiamo sia imputabile alle diverse modalità di raccolta. Siamo quindi in presenza di acque pulite con biocenosi ben equilibrate e, nel decennio intercorso non è intervenuto nessun processo di deterioramento tale da poter portare ad un impoverimento delle biocenosi.

Anche all'interno dei singoli gruppi possiamo notare una certa costanza.

I Plecotteri sono sempre abbondanti soprattutto i generi Amphinemura e Protonemura che sono tipici del rithron e si ritrovano in entrambe le raccolte; si nota però l'assenza di Chloroperla e di Taeniopterix e la comparsa di Leuctra e Nemoura.

Gli Efemerotteri confermano la presenza di Rhithrogena aurantica e Rhithrogena semicolorata, di Ecdyonurus helveticus, di Baetis rhodani e Baetis gemellus. Solo Siphonurus lacustris presente sporadicamente nel 1967/68 non è stato trovato nel '79/80.

Anche i Tricotteri sono ben rappresentati con Rhyacophilidae e Limnephilidae. Questi ultimi insieme a Sericostomatidae e Lepidostomatidae, (ritrovati nella raccolta 1979/80) sono Tricotteri con astuccio e sono considerati da vari autori tipici di acque pulite. Qui sono presenti, anche se non rappresentati da un gran numero di individui.

E' infine da notare che Ancylastrum fluviatile era presente molto abbondantemente nel 1967/68 mentre nella recente raccolta

è stato ritrovato una sola volta.

CONCLUSIONI : Nel complesso il tratto di fiume Brembo considerato (da Cassiglio a S. Giovanni Bianco) presenta una situazione non alterata rispetto a quella rilevata negli anni 1967-70.

Gli I.B. hanno infatti valori abbastanza costanti ed elevati in entrambe le raccolte. Si può affermare che la situazione del Brembo non risente di particolari alterazioni anche se alcune industrie, soprattutto a monte di S. Giovanni Bianco potrebbero, in qualche modo, influire sulla qualità dell'acqua. Fa eccezione a tutto questo la stazione di Lenna che presenta biosciami qualitativamente e quantitativamente molto scarse e quindi I.B. molto bassi.

Qualunque sia la causa di questo deterioramento, bisogna specificare che esso è circoscritto a questo tratto di fiume come confermano i dati rilevati a valle.

Si sta inoltre già conducendo una ricerca ulteriore sul fiume nel suo complesso e in particolare si verificheranno le ipotesi qui formulate per l'insolita situazione delle acque nel tratto di Lenna.

RINGRAZIAMENTI: Si ringraziano vivamente i dottori A. Paoletti Di Chiara e B. Rossaro per la cortese collaborazione nella determinazione degli Oligocheti e dei Ditteri e le dottoresse R. Nebiolo ed E. Sonzogni per la preziosa collaborazione durante i lavori di raccolta e smistamento del materiale.

Siamo inoltre vivamente riconoscenti al dr. G. Bergamasco del laboratorio chimico dell'Azienda Municipalizzata Nettezza Urbana di Bergamo per la fattiva collaborazione nell'esecuzione delle analisi chimiche.

Consegnato Luglio 1982

B I B L I O G R A F I A

- CASELLATO S. e M.L.SALIN - Applicability of Verneaux e Tuffery's Biotic Index to a study of the macrobenthos in the river Brenta (Northern Italy) in Boll. zool. 47: 53-61 (1980).
- COMMISSIONE F.I.P.S. BERGAMO - Catasto faunistico del fiume Brembo. Relazione(1968)
- CONSIGLIO C. - Plecotteri - CNR Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. A Q/I/77 - (1980)
- GHETTI P.F. - L'acqua nell'ambiente umano di Val Parma - ed. Studium Parmense -(1974).
- GOLTARA L. - Carta idrografica d'Italia, irrigazione della provincia di Bergamo. Società per l'incremento Agricolo e Industriale della provincia di Bergamo -(1960).
- GRANDI M. - Ephemeroidea - in Fauna d'Italia - Ed. Calderini - Bologna (1960)

- HICKIN N. E. - Caddis laevae - Hutchinson I Co L.T.D. London (1967)
LEPNEVA S.G. - Tricoptera - in Fauna of the U.R.S.S. - vol. I e II
Izdatel'stvo "Nauka" - Moska - Leningrad (1964) Translated
from Russian - Israel Program for Scientific Translations -
Jerusalem (1970).
- PARISI V. e COLL. - Studio delle biocenosi lotiche del Po a Tri-
no Vercellese negli anni 1967/68. Ist. Lomb. Rend. Sc. B 105:
I - 56 - 1971.
- VERNEAUX J. e TUFFERY G. - Une methode zoologique pratique de dé-
termination de la qualité biologique des eaux courantes: In-
dices Biotiques Ann. Scient. de l'Univ. de Besançon 3: 79-90
(1967).

ooooo
