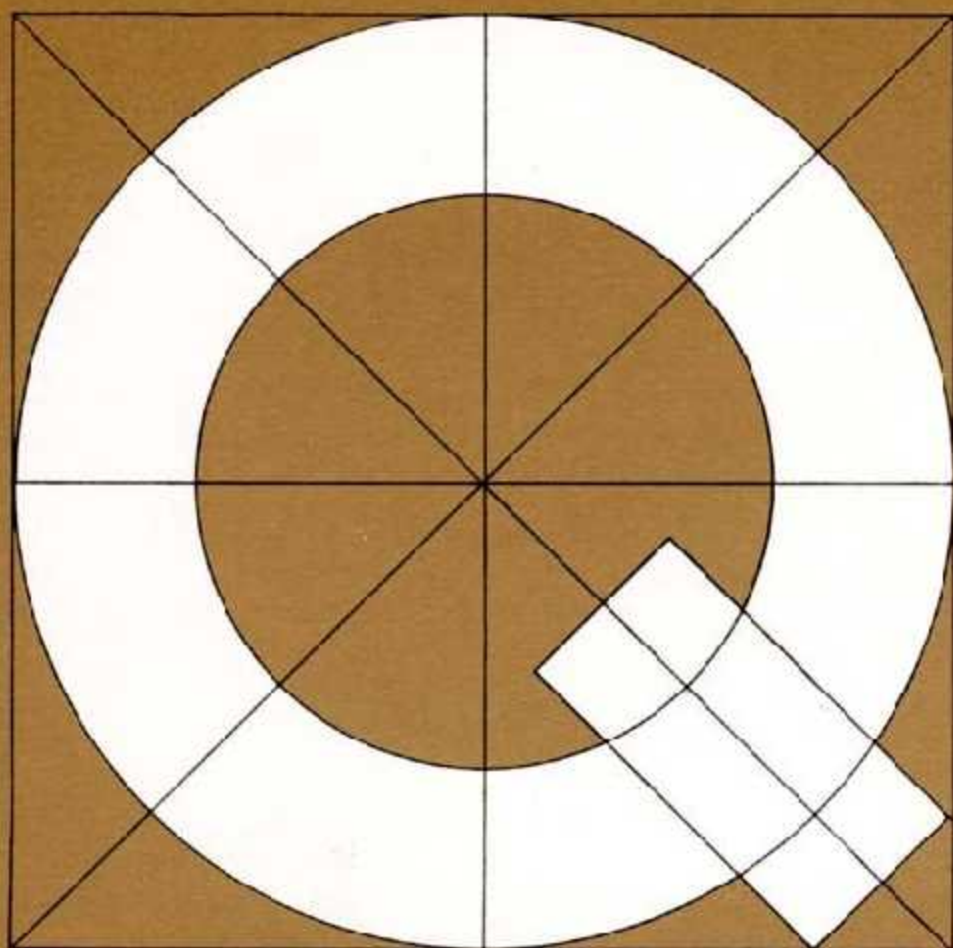


PIZZUL E. - SALPIETRO L. - SPECCHI M. - VALLI G.

OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA DI
CHONDROSTOMA NASUS NASUS (L.)
(OSTEICHTHYES, CYPRINIDAE)
NEL BACINO DELL'ISONZO (FRIULI-VENEZIA GIULIA)

OBSERVATIONS ON THE BIOLOGY OF *CHONDROSTOMA NASUS*
NASUS (L.) (OSTEICHTHYES, CYPRINIDAE)
IN ISONZO BASIN
(FRIULI-VENEZIA GIULIA, NORTH-EASTERN ITALY)



quaderni etp

QUADERNI DELL'ENTE TUTELA PESCA - UDINE

Rivista di Limnologia

N. 23 - 1994

Direttore responsabile: **Guido Bulfone**

I «QUADERNI» pubblicano in lingua italiana o in una lingua ufficiale di congressi, lavori originali in vari campi della Limnologia, testi di conferenze, atti di convegni, monografie, ecc. Possono venire pubblicate anche note brevi.

I dattiloscritti - composti secondo le norme per gli Autori - vanno inviati a:

Direttore «Quaderni Ente Tutela Pesca»,
Via Colugna, 3 - 33100 UDINE

I lavori saranno pubblicati nel più breve tempo possibile dopo essere stati sottoposti all'esame del Comitato di redazione che potrà individuare anche lettori di specifica competenza. Qualora il lavoro non dovesse risultare adatto ad essere pubblicato sui «Quaderni», la Direzione si riserva di restituirlo senza particolare motivazione.

I «Quaderni», anche arretrati, si possono richiedere direttamente all'Ente Tutela Pesca.

DIREZIONE E REDAZIONE

Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia
Via Colugna, 3 - Udine - Tel. (0432) 551211.

Supplemento a NOTIZIARIO E.T.P.

Direzione, Redazione, Amministrazione, 33100 Udine - Via Colugna, 3.

Autorizzazione del Tribunale di Udine, n. 335 del 31 maggio 1974
Stampa Arti Grafiche Friulane - Tavagnacco (Ud), Via IV Novembre, 72
Diritti riservati - In caso di riproduzioni, anche parziali, citare la fonte
Copertina - progetto grafico: Sandro Comini

OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA DI *CHONDROSTOMA NASUS NASUS* (L.) (OSTEICHTHYES, CYPRINIDAE)
NEL BACINO DELL'ISONZO (FRIULI-VENEZIA GIULIA).

OBSERVATIONS ON THE BIOLOGY OF *CHONDROSTOMA NASUS NASUS* (L.) (OSTEICHTHYES, CYPRINIDAE)
IN ISONZO BASIN (FRIULI-VENEZIA GIULIA,
NORTH-EASTERN ITALY).

Pizzul E. (*)¹, Salpietro L. (**), Specchi M. (*) e Valli G. (*)

(*) Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste

(**) Dipartimento Farmaco-Biologico - Università di Messina.

Summary: In this work data relative to two years of research (1991-1992) carried out in the Isonzo basin on the population of *Chondrostoma nasus nasus* are reported; this is an invading subspecies whose original distribution extends across central and eastern Europe.

In the first phase of the research the distribution and structure of the population in the eastern area of Friuli-Venezia Giulia have been studied. It has therefore been possible to observe that *Chondrostoma nasus nasus* is present in almost the median tracts – which included the *Barbus* tract and respectively the beginning of *Ciprinidae* tract and the end of *Thymallus* tract, that are determined by Huet (1970) – of all the rivers of Isonzo basin, apart from the river Versa, from the upper course of Natisone river (from Cividale to the border of State), from the tributaries of the Natisone river (Alberone and Cosizza), from the Malina river, a station of Corno river and two stations of Iudrio river. The study of the age, carried out on otoliths and scales, has distinguished respectively 10 and 11 age classes.

Next from February 1992 and February 1993 monthly catches have been carried out in the 3 main rivers of the Isonzo basin (Isonzo, Torre, Natisone) to obtain information about dynamics and sexual maturity of *Chondrostoma nasus nasus*. The composition of the population has turned out to differ greatly from river to river. Infact in the Isonzo river the age classes present in each month varied from 5 to 11, which means they comprised specimens close to sexual maturity or even mature, in the Torre river instead specimens aged between 1 and 5, and therefore sexually immature prevailed, in the Natisone river the population was complete and the age classes went from 1 to 11.

The present of class 0 has been proved only in July and August in the rivers Isonzo and Natisone. It has emerged from the histological examination of the gonads that the reproduction of the species occurs from June to the end of July.

Riassunto: In questo lavoro vengono riportati i dati relativi a due anni di ricerche (1991-1992) condotte nel bacino dell'Isonzo sulla popolazione di *Chondrostoma nasus nasus*, sottospecie invasiva il cui areale originario di distribuzione si estende nell'Europa centrale ed orientale.

In una prima fase della ricerca è stata studiata la distribuzione e la struttura delle popolazioni nell'area orientale del Friuli-Venezia Giulia. È stato così possibile osservare che *Chondrostoma nasus nasus* è presente nel tratto medio – comprendente il tratto a barbo e l'inizio e la fine rispettivamente del tratto a ciprinidi e di quello a temolo

¹ Contratto di ricerca (Delibera 55/UP/92) - Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia.

identificati da Huet (1970) – di quasi tutti i corsi d'acqua del bacino dell'Isonzo, ad eccezione del fiume Versa, della parte alta del fiume Natisone (da Cividale al confine di Stato), degli affluenti del Natisone (Alberone e Cosizza), del fiume Malina, di una stazione del fiume Corno e due del fiume Iudrio.

Lo studio dell'età, effettuato tramite la lettura degli otoliti e delle scaglie, ha permesso di individuare la presenza rispettivamente di dieci e undici classi di età.

Successivamente dal febbraio 1992 al febbraio 1993 sono state effettuate pescate mensili nei tre principali fiumi del bacino dell'Isonzo (Isonzo, Natisone e Torre) al fine di ottenere informazioni sulla dinamica e maturità sessuale di *Chondrostoma nasus nasus*. La composizione delle popolazioni nei tre fiumi è risultata notevolmente diversa. Infatti nell'Isonzo le classi d'età presenti nei vari mesi di campionamento erano comprese tra 5 e 11, ossia comprendevano esemplari prossimi alla maturità sessuale o maturi, nel Torre prevalevano, invece, esemplari di età compresa tra 1 e 5 anni e quindi sessualmente immaturi, mentre nel Natisone la popolazione era completa e le classi andavano da 1 a 11. La presenza della classe 0 è stata rilevata solo nei mesi di luglio ed agosto nei fiumi Isonzo e Natisone. Dall'esame istologico delle gonadi è emerso che la riproduzione nella specie avviene tra la fine di maggio e gli inizi di luglio.

Introduzione

Nelva *et Al.* (1988) nella loro analisi sulla distribuzione del genere *Chondrostoma* nella regione euroasiatica ne riconoscono 25 specie di cui due, *Chondrostoma soetta* e *Chondrostoma genei*, sono tipiche della provincia italiana. Le popolazioni italiane di *Chondrostoma genei* sono attualmente attribuite alla specie *Chondrostoma toxostoma* in quanto, secondo Gandolfi e Zerunian (1987), non vi sarebbero elementi sufficienti per separare una specie tipicamente italiana da *Chondrostoma toxostoma*.

Di *Chondrostoma nasus* vengono distinte poi sei sottospecie e cioè: *Chondrostoma nasus nasus*, *Chondrostoma nasus borysthenicum*, *Chondrostoma nasus variabilis*, *Chondrostoma nasus ohridanus*, *Chondrostoma nasus prespensis*, *Chondrostoma nasus vardarensis* (fig. 1). La più diffusa è *Chondrostoma nasus nasus* con un areale comprendente l'Europa orientale, quella centrale e parte della occidentale, ad esclusione della penisola italiana e di quella iberica.

Dal 1962 e progressivamente sempre con maggior frequenza è stata segnalata nelle acque del Friuli-Venezia Giulia la presenza di una «savetta», che Forneris, Paradisi e Specchi (1990) attribuiscono a *Chondrostoma nasus*. La presenza di questa specie trae origine da semine effettuate nel fiume Vipacco, in territorio sloveno, presumibilmente nel febbraio 1962 e attualmente tutte le acque del bacino dell'Isonzo sono interessate dalla sua presenza a carattere invasivo.

Il naso è distinguibile dalla savetta (*Chondrostoma soetta*) per l'aspetto più slanciato, con l'altezza del corpo che non raggiunge il doppio dell'altezza del capo e per la bocca che risulta nettamente trasversale (Forneris, Paradisi e Specchi; 1990). Secondo Povz e Ocvirk (1990) il naso, immesso nei fiumi della Slovenia, ha portato alla scomparsa di altre specie del genere *Chondrostoma*, in particolare di *Chondrostoma genei*. Per quanto riguarda il bacino dell'Isonzo non vi sono notizie certe sulla presenza di *Chondrostoma soetta*. Segnalazioni fatte in precedenza per questa specie sono chiare e sicure solo per il bacino del Tagliamento (Forneris, Paradisi e Specchi; 1990), mentre per l'Isonzo potrebbero essere attribuite a *Chon-*

drostoma toxostoma – peraltro presente anche nelle nostre catture – oppure a *Chondrostoma nasus*.

Su questo pesce, a diffusione euroasiatica, sono state effettuate diverse ricerche. In particolare Penáz (1974) osserva l'influenza della temperatura sullo sviluppo embrionale, mentre Matvejev (1983 a, b), studiando la struttura e la riproduzione della specie nel fiume Sava vicino a Ljubljana (Slovenia), rileva che il periodo riproduttivo inizia tra aprile e maggio, periodo in cui le acque hanno una temperatura compresa tra i 10°C e i 12°C. Povz (1985) ha seguito le migrazioni che la specie compie in periodo riproduttivo nel fiume Sava (ove prevale rispetto ad altre specie ittiche) e nel fiume Savinja in Slovenia. L'Autore osserva che, in periodo riproduttivo e durante l'intero corso dell'anno, *Chondrostoma nasus nasus* compie migrazioni lungo il corso del fiume alla ricerca di ambienti adatti alla riproduzione o particolarmente ricchi di nutrimento. Ciò provochereb-

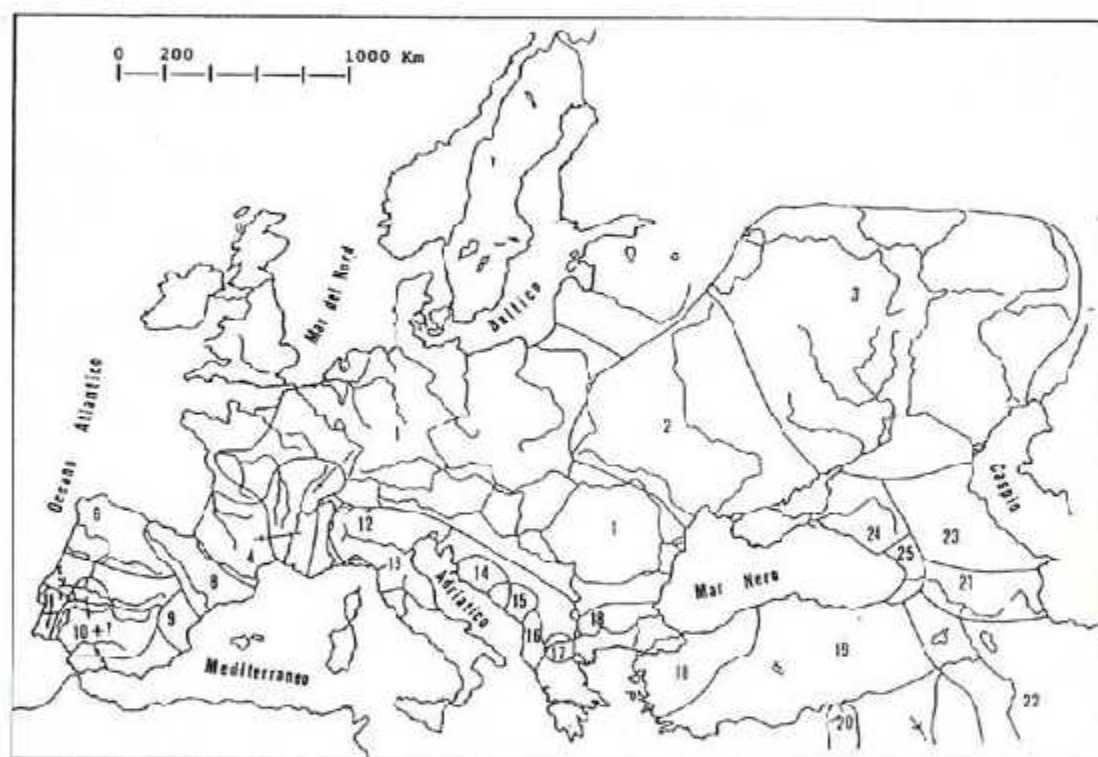


Fig. 1 - Distribuzione del genere *Chondrostoma* secondo Nelva et Alii (1988). 1. *Ch. nasus nasus*; 2. *Ch. nasus borysthenticum*; 3. *Ch. nasus variabilis*; 4. *Ch. toxostoma toxostoma*; 5. *Ch. polylepis polylepis*; 6. *Ch. polylepis duriensis*; 7. *Ch. willkommi*; 8. *Ch. toxostoma miegi*; 9. *Ch. arrigonis*; 10. *Ch. lemmingi*; 11. *Ch. lusitanicum*; 12. *Ch. soetta*; 13. *Ch. genei*; 14. *Ch. phoxinus*; 15. *Ch. kneri*; 16. *Ch. nasus ohridanus*; 17. *Ch. nasus prespensis*; 18. *Ch. nasus vardarensis*; 19. *Ch. regium*; 20. *Ch. kinzelbachi*; 21. *Ch. cyri*; 22. *Ch. cyri orientalis*; 23. *Ch. oxyrhynchum*; 24. *Ch. colchicum colchicum*; 25. *Ch. colchicum kubanicum*.

- Distribution of *Chondrostoma* according to Nelva et Alii (1988). 1. *Ch. nasus nasus*; 2. *Ch. nasus borysthenticum*; 3. *Ch. nasus variabilis*; 4. *Ch. toxostoma toxostoma*; 5. *Ch. polylepis polylepis*; 6. *Ch. polylepis duriensis*; 7. *Ch. willkommi*; 8. *Ch. toxostoma miegi*; 9. *Ch. arrigonis*; 10. *Ch. lemmingi*; 11. *Ch. lusitanicum*; 12. *Ch. soetta*; 13. *Ch. genei*; 14. *Ch. phoxinus*; 15. *Ch. kneri*; 16. *Ch. nasus ohridanus*; 17. *Ch. nasus prespensis*; 18. *Ch. nasus vardarensis*; 19. *Ch. regium*; 20. *Ch. kinzelbachi*; 21. *Ch. cyri*; 22. *Ch. cyri orientalis*; 23. *Ch. oxyrhynchum*; 24. *Ch. colchicum colchicum*; 25. *Ch. colchicum kubanicum*.

be la scomparsa periodica o definitiva della specie da talune aree precedentemente colonizzate. Le migrazioni che seguono il periodo riproduttivo e che portano a spostamenti verso l'alto corso del fiume Sava o verso gli affluenti Savinja e Gracnica interesserebbero solo una parte degli esemplari: infatti alcuni esemplari stanziali permarrrebbero in tali acque anche in seguito alla deposizione.

La struttura delle popolazioni dell'alto Rodano francese è analizzata da Nelva (1989) il quale osserva che gli esemplari si distribuiscono (in relazione ad alcune caratteristiche morfologiche e biologiche del corso d'acqua, quali la pendenza delle rive, la velocità della corrente, la profondità, la natura del substrato, la presenza di periphyton, la presenza di detrito, lo stato di antropizzazione, ecc.) in banchi costituiti da esemplari di differente taglia ed età. L'Autore in particolare individua 3 gruppi: il primo costituito da giovani individui (che raggiungono il primo anno d'età) e occupano corsi d'acqua dal letto piuttosto ampio, con profondità vicine a 0.5 m, corrente nulla o debole e rive con scarsa pendenza; il secondo da individui immaturi (di 2-3 anni d'età) presenti in corsi dalle caratteristiche simili ai precedenti ma con corrente di modesta entità; ed infine, l'ultimo gruppo costituito da individui di 4 o più anni d'età, che comprende sia individui immaturi, ma ormai prossimi al raggiungimento della maturità, che individui maturi, i quali colonizzano fiumi di modesta larghezza o canali, con profondità variabile tra 0.5 e 1 m e forte corrente.

In questo lavoro vengono riportati dati sulla distribuzione, sui più importanti caratteri meristici (che vengono confrontati con quelli degli Autori citati), sulla struttura, sulla dinamica della popolazione, sulla maturità sessuale di *Chondrostoma nasus nasus* nel Friuli-Venezia Giulia.

Materiali e metodi

Nella prima fase della ricerca lo studio (effettuato nell'estate 1991) è stato limitato all'area orientale e meridionale del Friuli-Venezia Giulia (fig. 2); sono stati visitati tutti i fiumi del bacino dell'Isonzo (Isonzo, Vipacco, Torre, Iudrio, Corno, Versa, Natisone, Erbezzo, Cosizza, Malina) fissando complessivamente 26 stazioni; in 12 di queste, in cui è stato rinvenuto *Chondrostoma nasus nasus*, sono stati pescati in totale 362 esemplari mediante storditore elettrico. Su questi esemplari sono stati rilevati i principali caratteri meristici (tab. 1) e le variabili standard (lunghezze in cm e peso in g) riportate in fig. 3. L'età è stata determinata tramite lettura delle scaglie e degli otoliti.

Successivamente nella seconda fase, a partire dal febbraio 1992 fino al dicembre 1993, sono state effettuate catture mensili in 3 stazioni fisse sui fiumi Isonzo, Torre e Natisone (fig. 2). La stazione sul fiume Isonzo è stata scelta a circa 100 m a monte dal ponte di Sagrado ed è caratterizzata da rive in dolce declivio, da corrente veloce, substrato ciottoloso e profondità variabile da 0.5 ad oltre 1 m. La stazione fissa sul fiume Torre, a valle del ponte Villesse-Ruda, presenta anch'essa rive con dolce pendenza ma la corrente è mediamente veloce, il substrato è costituito da ciottoli misti a sabbie di diversa granulometria e la profondità è inferiore a 0.5 m. Infine sul fiume Natisone la stazione è posta all'altezza dell'abitato di Manzano

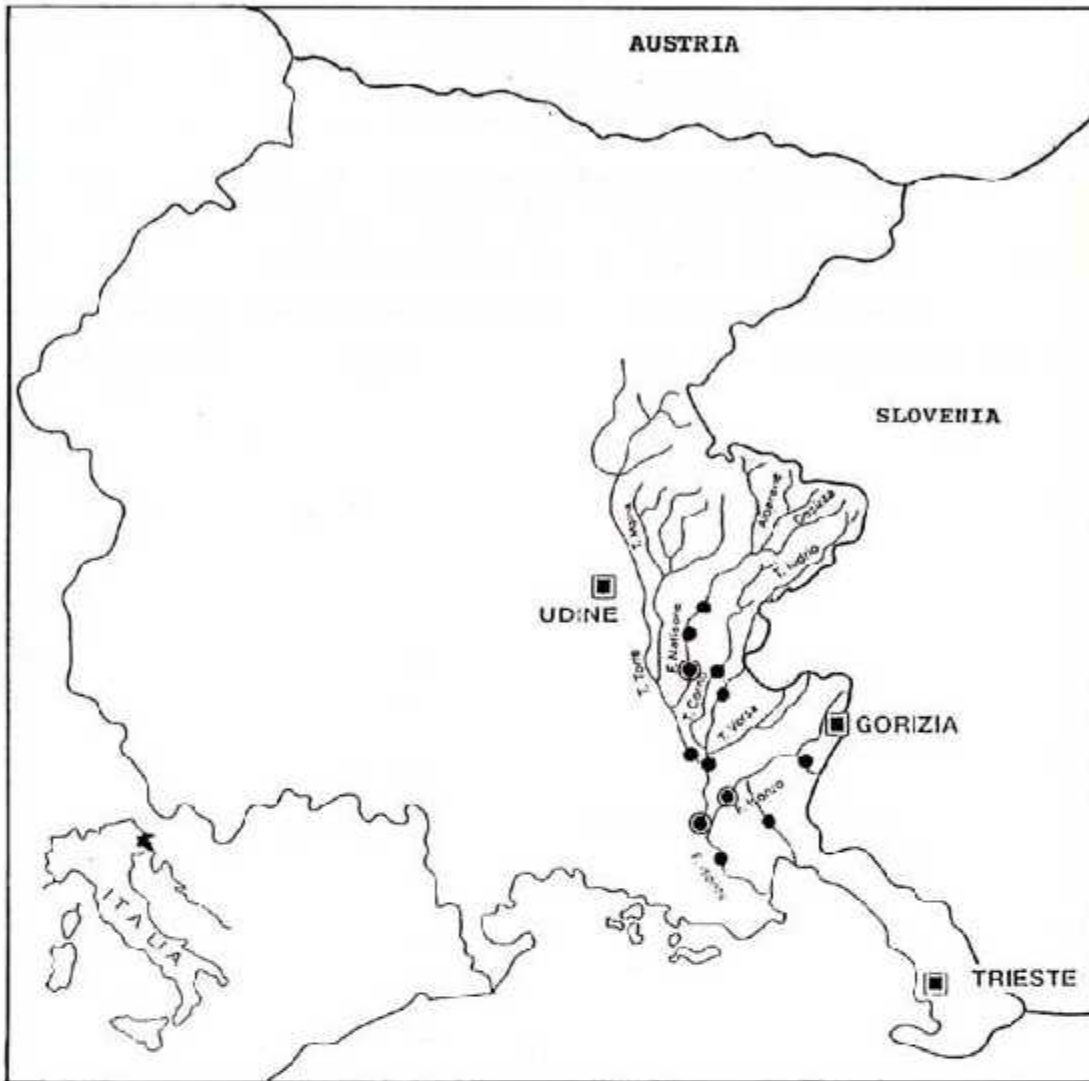


Fig. 2 - Regione Friuli-Venezia Giulia con indicato il bacino dell'Isonzo e le stazioni visitate. Nella stazione indicata con il simbolo ⊙ sono stati condotti i prelievi mensili.
 - Friuli-Venezia Giulia Region with the indication of Isonzo basin and the stations visited. In the station indicated with ⊙ monthly catches were carried.

(loc. Case), in cui l'ambiente è caratterizzato da rive non molto ripide, corrente mediamente veloce e profondità variabile.

I campioni mensili per ciascuna stazione erano costituiti mediamente da 25 esemplari di diversa taglia. Complessivamente sono stati pescati 766 esemplari su cui è stata rilevata la lunghezza totale, il peso totale, il peso delle gonadi ed il numero di uova. Quest'ultimo valore è stato calcolato utilizzando la tecnica suggerita da Alessio (1975a) che consiste nel prelievo da femmine con ovari sviluppati di 5 puntati (da punti diversi ed equidistanti per ciascun ovario), che vengono successivamente amalgamati e di cui viene pesato 1 grammo. Il numero delle uova presenti in un grammo moltiplicato il peso in grammi delle due gonadi di ciascun esemplare fornisce una stima del numero totale di uova prodotte.

Tab. 1 - Caratteri meristici di *Chondrostoma nasus nasus* secondo diversi Autori (N= numero di esemplari, LL= numero delle scaglie sulla linea laterale, NV= numero delle vertebre, D= numero dei raggi divisi della pinna dorsale, A= numero dei raggi divisi della pinna anale, P= numero dei raggi divisi della pinna pettorale, DF= numero dei denti faringei).

- Meristic characters of *Chondrostoma nasus nasus* (N= number of exemplaries, LL= number of scales on the lateral line, NV= number of vertebrae, D= number of branched rays of the dorsal fin, A= number of branched rays of the anal fin, P= number of branched rays of the pectoral fin, DF= number of pharyngeal teeth).

Esemplari del Friuli-V.G.	Elvira (1987)	Berg (1964)	Krupka et Alii (1985)	
N.	55	181	non riportato	10
NSL	min. 59 max. 63 media 60.5	min. 52 max. 66	min. 56 max 63 media 58	min. 59 max 63 media 60.8
NV	min. 40 max. 42 media 40.3	non riportato	min. 45 max 48 media 46.5	non riportato
D	min. = max. 10	min. 9 max. 10 media 9	min. = max 9	min. 8 max 9 media 8.7
A	min. 11 max. 12 media 11.2	min. 9 max. 11 media 10	min. 10 max 11	min. 9 max 10 media 9.9
P	min. 15 max. 16 media 15.2	min. 15 max. 18	non riportato	min. 15 max 16 media 15.5
NDF	6-6	6-6 o 6-5	6-6 o 6-5	6-5 o 6-6

Su tutti gli esemplari è stata inoltre calcolata l'età tramite lettura delle scaglie.

Il sesso è stato riconosciuto mediante schiacciamento a fresco della gonade e successiva analisi al microscopio ordinario.

Per quanto riguarda i preparati istologici, per ogni campione mensile

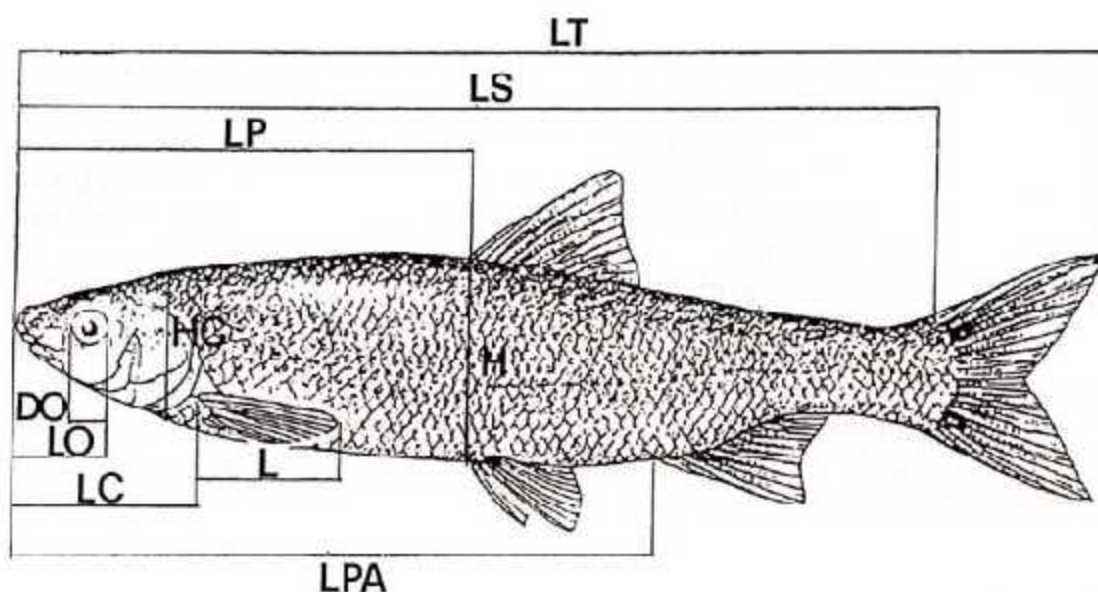


Fig. 3 - Principali parametri biometrici.
 - *Chondrostoma nasus nasus* with the indication of the principal biometric parameters.

sono state fissate in Bouin le gonadi di oltre una ventina di esemplari di diversa taglia. La determinazione dello stadio di maturità delle gonadi femminili è stata effettuata seguendo la scala di Mayer (1985), costituita da 7 stadi, mentre per le gonadi maschili è stata usata la scala di Pandey e Misra (1981) che comprende 5 stadi tale determinazione è stata fatta su sezioni sottili colorate con emallume Carazzi ed eosina.

Tutti i dati biometrici sono stati analizzati con la metodologia statistica, mediante metodi monovariati e multivariati e ricorrendo a varie librerie statistiche, come pure a programmi originali di uno degli Autori.

Analisi dei dati

Nella tab. 1 vengono riportati i caratteri meristici di 55 esemplari pescati nella prima fase di studio; nella stessa tabella sono presentati, per confronto, i dati di Elvira (1987), di Krupka *et Alii* (1985) e di Berg (1964). Poiché questi Autori non riportano alcuni parametri statistici non è stato possibile fare confronti basati sull'analisi statistica. Comunque, pur con le riserve del caso, dalla tabella si nota che il numero delle scaglie della linea laterale degli esemplari del Friuli-Venezia Giulia e di quelli analizzati da Elvira (1987) è alquanto diverso, mentre gli altri parametri sono prossimi. Dal confronto dei nostri dati con quelli di Krupka *et Alii* (1985) appare invece diverso il valore medio del numero dei raggi bifidi della pinna dorsale e anale.

Sempre per quanto riguarda la prima fase della ricerca, nella fig. 2 sono indicate le 12 stazioni di campionamento in cui *Chondrostoma nasus nasus* è stato rinvenuto; come si può notare, nelle stazioni distribuite nei tratti alti dei fiumi considerati la sua presenza non è stata accertata.

Nella tab. 2 sono riportate le principali statistiche generali per l'insieme di tutti i 362 esemplari pescati durante la prima fase della ricerca,

mentre nella tab. 3 per gli stessi esemplari si possono leggere alcune statistiche relative ai due sessi.

In fig. 4 sono riportati sotto forma di matrice triangolare, per l'insieme degli esemplari pescati, i diagrammi di dispersione per coppie di variabili e sono tracciate le funzioni di interpolazione nonché gli istogrammi per ciascuna variabile.

Per quanto concerne gli istogrammi si rileva (fig. 4) l'aspetto polimodale della dispersione di ciascuna variabile considerata.

Lo studio dell'età effettuato su scaglie e otoliti (figg. 5 e 6) permette di distinguere, rispettivamente, 11 e 10 classi di età.

In fig. 5 si osserva una notevole sovrapposizione tra le classi d'età 2, 3, 4 e 7, 8; in fig. 6, oltre alla sovrapposizione 2, 3, 4 risulta di particolare rilevanza quella fra le classi 6, 7, 8.

Tab. 2 - Statistiche generali.
- *General statistics.*

	N	media	dev. std.	err. std. m.	asim.	curt.	CV%
LTA	362	25.581	8.844	0.465	-0.110 /	-1.205**	34.6
LS	149	24.689	7.880	0.646	-1.052**	-0.092 /	31.9
LPA	149	17.362	5.505	0.451	-1.003**	-0.089 /	31.7
LP	149	12.301	3.890	0.319	-0.984**	-0.178 /	31.6
L	149	4.156	1.272	0.104	-0.963**	-0.074 /	30.6
LC	149	5.166	1.532	0.126	-0.946**	-0.240 /	29.7
DO	148	1.256	0.282	0.023	-0.058 /	1.116**	22.4
LO	149	2.847	0.778	0.064	-1.021**	0.212 /	27.3
H	149	7.011	2.182	0.179	-1.082**	0.142 /	31.1
HC	149	3.864	1.137	0.093	-1.099**	0.302 /	29.4
W	361	218.227	189.335	9.965	0.645**	-0.794**	86.8
LA	148	5.078	1.543	0.127	-0.869**	0.365 /	30.4

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

Nelle stesse figure è tracciata la regressione peso (W) su lunghezza totale (LTA), rappresentata da una funzione esponenziale (cui è associato un coefficiente di determinazione particolarmente elevato).

In tab. 4 vengono riportati i confronti fra le lunghezze medie degli esemplari del Friuli-Venezia Giulia con quelli sloveni (Matvejev, 1983a) e quelli cecoslovacchi (Matvejev, 1983a).

Nelle figg. 7-8-9 sono riportate, per ciascuno dei tre fiumi campionati mensilmente nella seconda fase della ricerca (Isonzo, Torre e Natisone) le frequenze percentuali delle classi d'età nei diversi mesi di campionamento. Mancano i dati relativi ai mesi di settembre, ottobre e dicembre (quest'ultimo limitatamente al Torre ed al Natisone) in quanto, a causa di piogge abbondanti, non è stato possibile effettuare pescate.

Per quanto riguarda il fiume Isonzo (fig. 7) gli esemplari avevano età

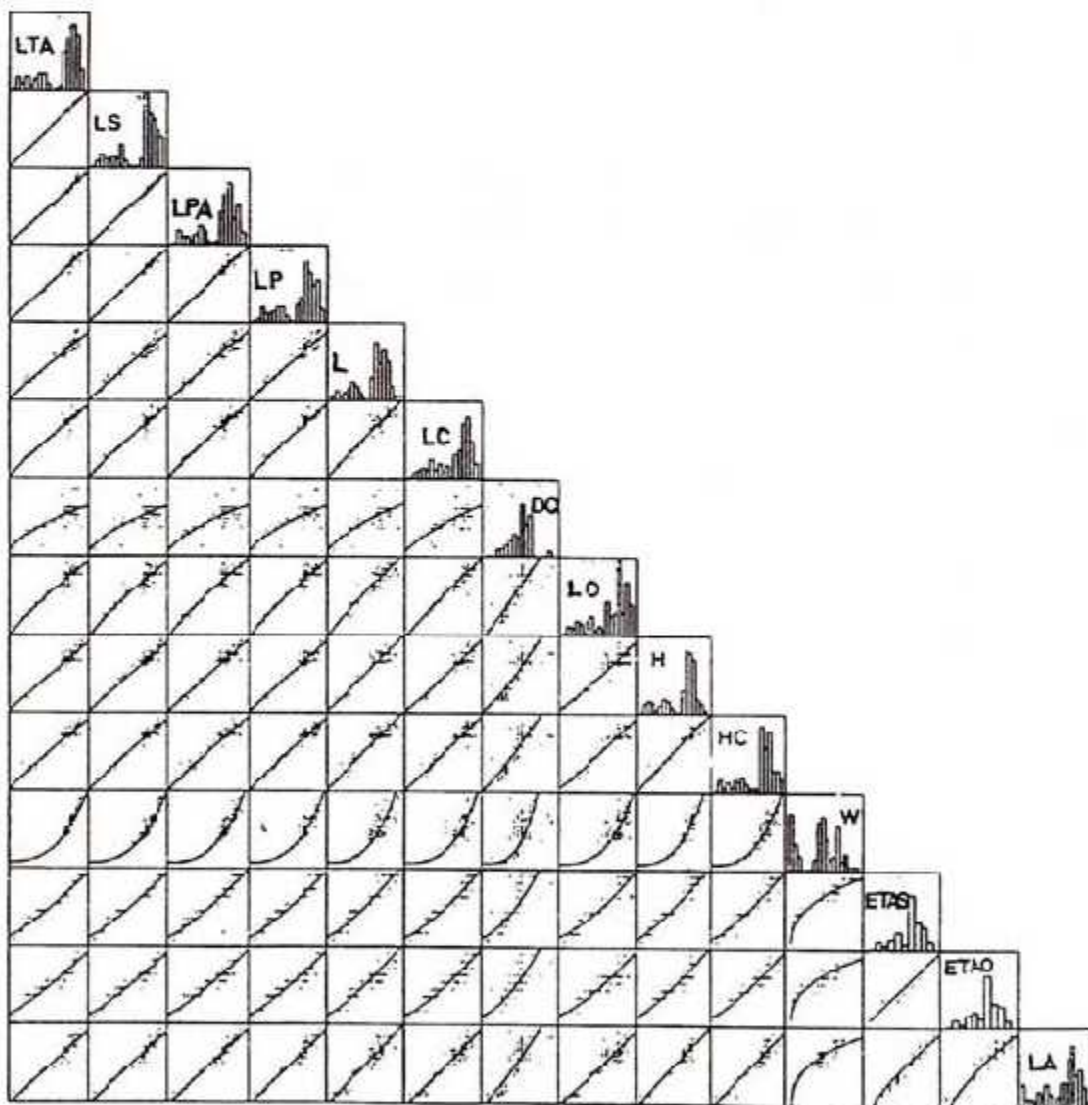


Fig. 4 - Diagramma di dispersione per coppie di variabili in forma di matrice triangolare.
- *Scattering graphic for couple of variables as a triangular matrix.*

Tab. 3 - Statistiche generali calcolate per i maschi e per le femmine.
 - *General statistics of Chondrostoma nasus nasus's males and females.*

		N	media	dev. std.	err. std. m.	asim.	curt.	CV%
LTA	M	100	28.941	7.346	0.735	-0.767**	-0.544 /	25.4
	F	90	28.333 /	9.090	0.958	-0.554 *	-0.945 /	32.1
LS	M	77	25.953	6.207	0.707	-1.331**	0.795 /	23.9
	F	64	24.623 /	8.127	1.016	-0.852**	-0.612 /	33.0
LPA	M	77	18.217	4.384	0.500	-1.244**	0.819 /	24.1
	F	64	17.339 /	5.642	0.705	-0.829**	-0.601 /	32.5
LP	M	77	12.943	3.134	0.357	-1.207**	0.507 /	24.2
	F	64	12.236 /	3.961	0.495	-0.798**	-0.635 /	32.4
L	M	77	4.391	1.005	0.115	-1.008**	0.228 /	22.9
	F	64	4.122 /	1.289	0.161	-0.750 *	0.450 /	31.3
LC	M	77	5.371	1.255	0.143	-1.015**	0.078 /	23.4
	F	64	5.192 /	1.559	0.195	-0.830**	-0.693 /	30.0
DO	M	77	1.292	0.226	0.026	0.465 /	2.105**	17.5
	F	64	1.256 /	0.307	0.038	0.085 /	0.523 /	24.4
LO	M	77	2.987	0.634	0.072	-1.020**	0.368 /	21.2
	F	64	2.822 /	0.767	0.096	-0.832**	-0.560 /	27.2
H	M	77	7.332	1.672	0.190	-1.446**	1.144 *	22.8
	F	64	7.039 /	2.288	0.286	-0.807**	-0.471 /	32.5
HC	M	77	4.021	0.874	0.100	-1.367**	0.949 /	21.7
	F	64	3.898 /	1.174	0.147	-0.824**	-0.372 /	30.1
W	M	77	276.560	164.876	16.488	-0.069 /	-1.165 *	59.6
	F	64	296.178 /	218.291	23.010	0.264 /	-1.216 *	73.7
LA	M	77	5.249	1.232	0.140	-1.093**	0.479 /	23.5
	F	64	5.081 /	1.671	0.209	-0.738 *	-0.708 /	32.9

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

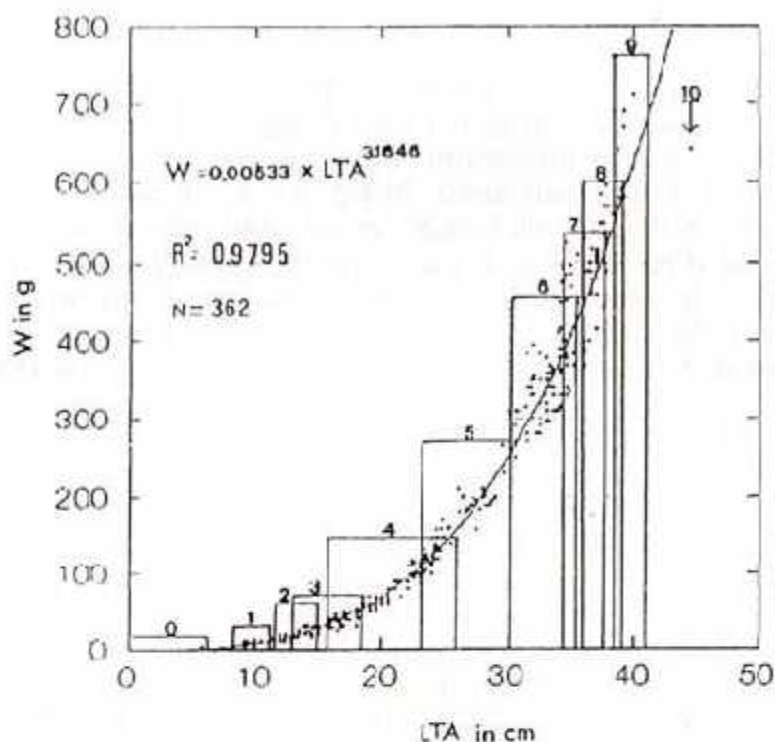


Fig. 5 - Regressione Peso su Lunghezza totale su cui sono tracciate le classi d'età ottenute mediante lo studio delle scaglie.
 - Relationship between weight and total length, with age classes that are obtained with the study of scales.

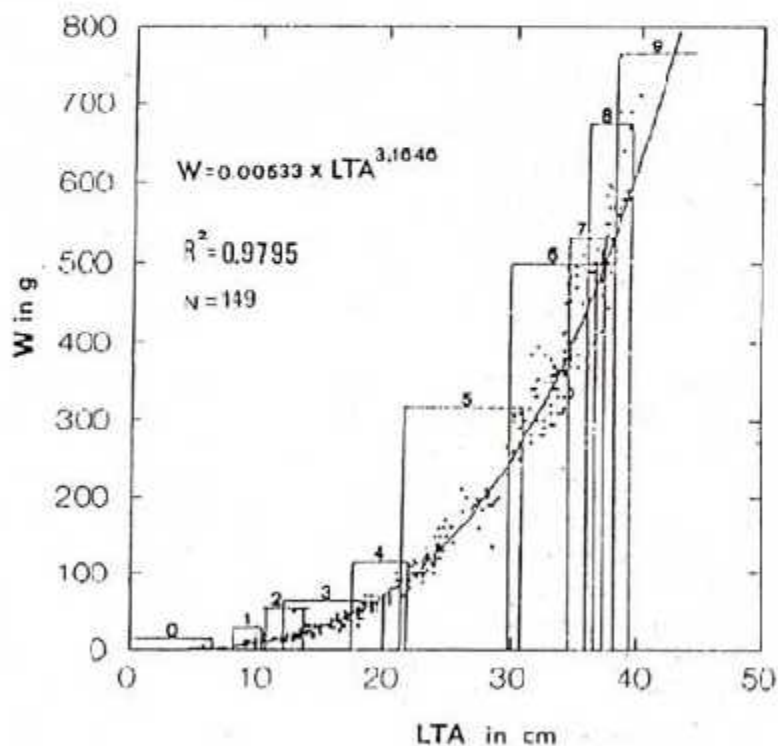


Fig. 6 - Regressione Peso su Lunghezza totale su cui sono tracciate le classi d'età ottenute mediante lo studio degli otoliti.
 - Relationship between weight and total length, with age classes, that are obtained with the study of otoliths.

comprese tra 5 ed 11 anni e quindi si trattava di individui in grado di riprodurre. La classe 0 compare nei mesi di luglio ed agosto ed è costituita da esemplari di piccole dimensioni nati durante il periodo riproduttivo (maggio-giugno) dello stesso anno. In fig. 8 è rappresentata la situazione del fiume Torre, affluente dell'Isonzo, in cui sono presenti, quasi esclusivamente, le classi d'età da 1 a 4 anni e quindi esemplari non in grado di riprodurre. La situazione nel fiume Natisone (fig. 9) mostra un quadro completamente diverso dai precedenti: infatti sono quasi sempre presenti tutte le classi d'età (1-10), mentre la classe 0 risulta, come per l'Isonzo, presente solo nei mesi di luglio ed agosto.

In fig. 10 viene riportata la regressione del numero delle uova prodotte da esemplari pescati nei mesi di maggio e giugno sul peso totale. Come si può osservare il numero delle uova è compreso fra 15.000 e 20.000 in esemplari di circa 400 g fino ad arrivare a 47.000 nelle femmine di 650-700 g di peso.

Il diagramma di dispersione del rapporto peso gonadi/peso totale sull'età è riportato in fig. 11: da questo diagramma risulta evidente una stretta correlazione per quanto riguarda le femmine, peraltro confermata anche dal test di Spearman ($\rho = 0.719$ per $p < 0.01$); per i maschi invece lo stesso test non dà neppure il livello minimo di significatività ($\rho = 0.287$). Il diagramma mostra che per le femmine con l'età aumenta il rapporto peso gonadi/peso totale il che equivale ad un progressivo incremento del peso delle gonadi. Per quanto riguarda i maschi, invece, l'incremento ponderale delle gonadi rimane pressoché costante se non addirittura in leggero decremento con il passare degli anni. Nelle tabb. 5-6-7 si possono leggere, per ciascun fiume e per ciascun campione mensile, le statistiche generali della lunghezza totale (LTA), del peso (W) e per il fiume Isonzo anche quelle relative al peso della gonade (GW).

Si rileva una variabilità assai estesa - denunciata in particolare dallo studio dei coefficienti di variazione percentuale - nelle taglie degli esemplari pescati in una determinata stazione ed in un determinato periodo, a riprova della coesistenza di diverse classi di età, ciò risulta particolarmente evidente nel Natisone dove si registra la coesistenza di tutte le classi d'età.

Dall'analisi istologica delle gonadi è emerso che, in entrambi i sessi, la maturità sessuale viene raggiunta al quinto anno d'età. Per quanto concerne la gonade femminile (figg. 12a-12b) si osservano ovociti in vitellogenesi avanzata e alla fine della vitellogenesi nel corso di tutto l'anno, pur variando notevolmente le percentuali. Infatti il numero degli ovociti alla fine della vitellogenesi è maggiore nei mesi di maggio, giugno e luglio. Pertanto in questa specie gli ovociti maturano lentamente ma non in modo sincrono, accumulandosi nell'ovario in attesa che anche nei maschi i testicoli presentino elementi germinali maturi. In questi ultimi si osserva una graduale maturazione dei gameti: in gennaio il testicolo (fig. 12c) è al primo stadio della scala di riferimento, predominando in esso gli spermatogoni. A partire dal campione di febbraio compaiono i primi gruppi di spermatociti primari (stadio II); in marzo, accanto agli spermatociti primari, che sono aumentati notevolmente di numero rispetto al campione precedente, si differenziano i primi gruppi di spermatociti secondari (stadio

Tab. 4 - Confronto delle lunghezze totali (LT) medie (in mm) nelle popolazioni ittiche della Slovenia, della Cecoslovacchia e del Friuli-Venezia Giulia.

- Comparison among the mean of total length (mm) of *Chondrostoma nasus nasus*'s populations in Slovenia, Czechoslovakia and Friuli-Venezia Giulia.

Gruppi d'età	Lunghezza media (Cecoslovacchia) da Matvejev, 1983a	Lunghezza media (Slovenia) da Matvejev, 1983a	Lunghezza media (Friuli-Venezia Giulia)		
			N.	Media	D. std.
0	—	—	2	42.0	2.404
1	60	62	11	96.3	0.564
2	100	94	13	123.6	0.559
3	138	123	56	155.0	1.494
4	174	222	79	201.8	1.839
5	205	257	50	255.9	2.060
6	235	303	69	324.2	1.260
7	258	339	34	350.4	0.743
8	275	364	33	370.5	0.540
9	295	395	14	290.4	0.614
10	309	408	1	445	—
11	333	421	—	—	—
12	365	423	—	—	—
13	360	442	—	—	—
14	—	—	—	—	—
15	387	452	—	—	—

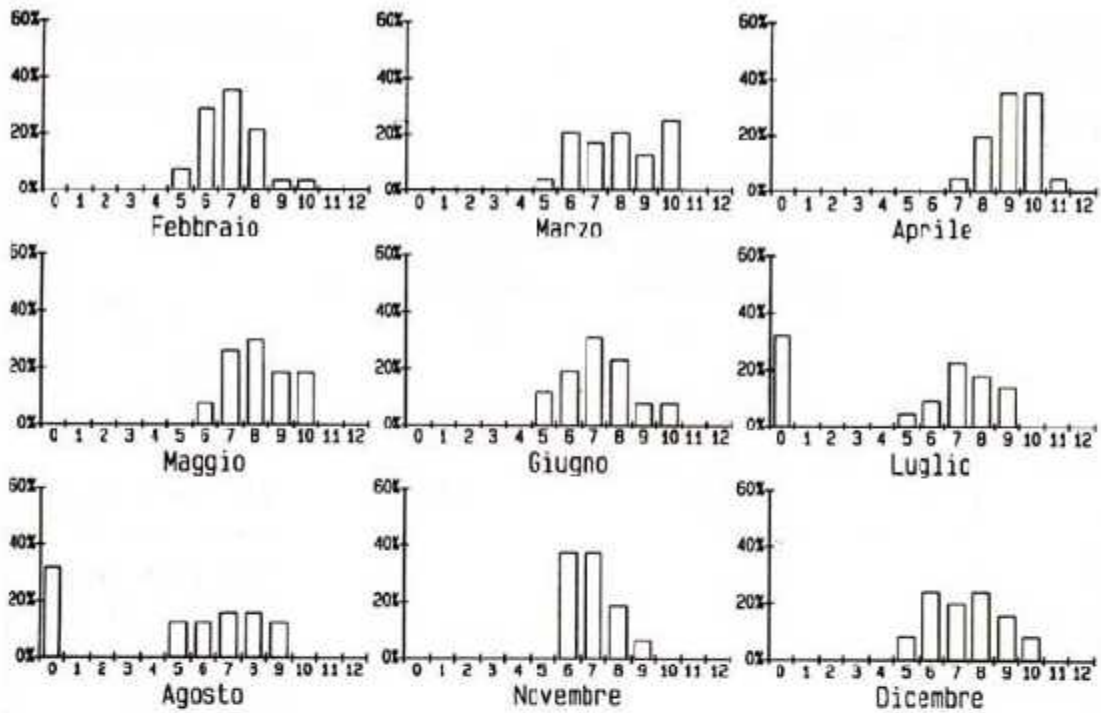


Fig. 7 - Istogrammi di frequenza percentuale delle classi d'età nei diversi mesi di raccolta nel fiume Isonzo.

- Age classes frequency distribution in the different sampling months in Isonzo river.

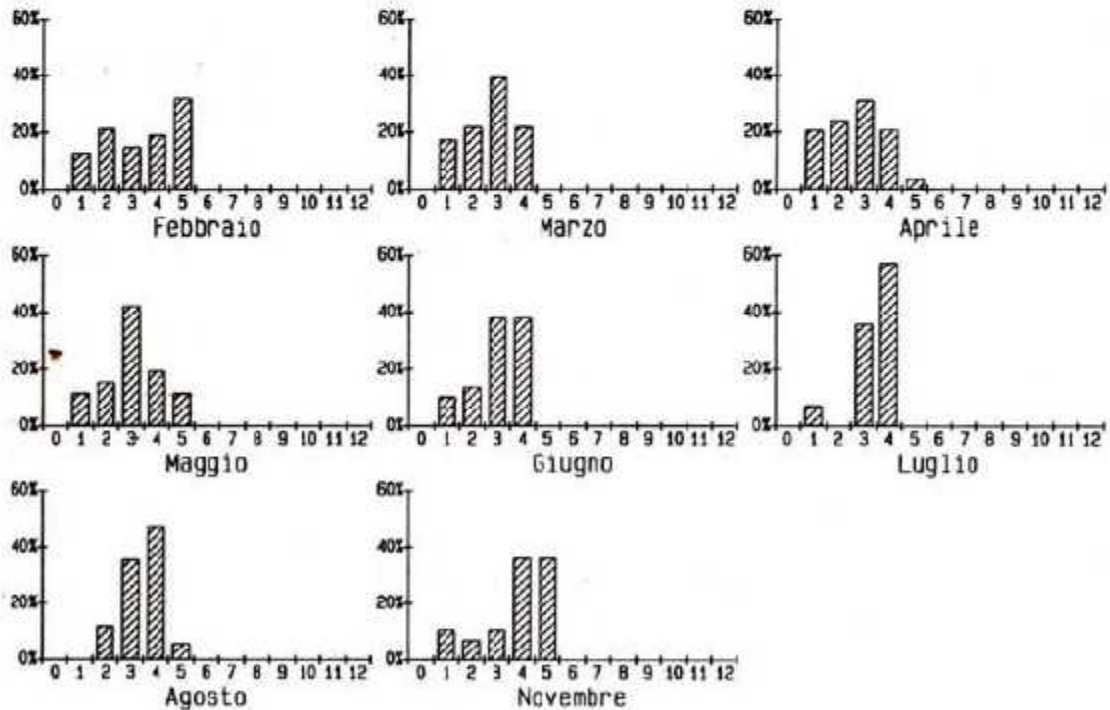


Fig. 8 - Istogrammi di frequenza percentuale delle classi d'età nei diversi mesi di raccolta nel fiume Torre.

- Age classes frequency distribution in the different sampling months in Torre river.

Tab. 5 - Statistiche generali per gli esemplari pescati nel fiume Isonzo nei diversi mesi di raccolta.

- General statistics in the different sampling months in the Isonzo river.

	mese	N	media	min.	max.	dev. std.	asim.	curt.	CV%
LTA	2	28	34.72	28.6	40.6	2.929	-0.353 /	0.235 /	8.4
			*						
	3	24	36.77	25.0	42.7	4.413	-0.736 /	0.621 /	12.0
			*						
	4	20	39.83	35.6	44.5	2.085	0.511 /	0.562 /	5.2
			**						
	5	27	37.35	32.7	42.4	2.510	0.274 /	-0.738 /	6.7
			**						
	6	26	34.49	24.0	41.0	4.350	-1.111 *	1.122 /	12.6
		/							
	7	22	25.35	3.0	39.5	15.647	-0.743 /	-1.481 /	61.7
			/						
	8	25	24.27	3.2	39.5	15.042	-0.627 /	-1.512 /	62.0
			*						
	11	16	34.30	29.5	40.0	2.872	0.220 /	-0.128 /	8.4
			/						
	12	25	35.63	28.6	40.6	3.449	0.632 /	-0.317 /	9.7
W	2	28	417.18	192.0	730.0	119.676	0.434 /	0.986 /	28.7
			/						
	3	24	481.54	125.0	730.0	143.392	-0.481 /	0.323 /	29.8
			**						
	4	20	516.00	445.0	840.0	111.963	0.757 /	-0.181 /	18.2
			**						
	5	27	493.00	330.0	740.0	106.832	0.538 /	-0.305 /	21.7
			/						
	6	26	415.81	150.0	680.0	139.132	-0.435 /	-0.009 /	33.5
			/						
	7	22	321.46	0.5	710.0	246.194	-0.335 /	-1.502 /	76.6
			/						
	8	25	277.14	0.5	710.0	234.834	0.108 /	-1.414 /	84.7
			*						
	11	16	422.13	220.0	660.0	111.668	0.090 /	0.217 /	26.5
			/						
	12	25	446.92	192.0	730.0	134.328	0.060 /	-0.138 /	30.1

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

Tab. 5 (continua)

	mese	N	media	min.	max.	dev. std.	asim.	curt.	CV%
PG	2	28	27.86	3.0	83.0	15.565	1.713**	4.972**	55.9
	3	24	28.33	3.0	80.0	13.573	2.450**	9.508**	47.9
	4	20	49.90	10.0	160.0	48.899	1.357**	0.636 /	98.1
	5	27	39.63	7.0	100.0	32.853	0.759 /	-0.678 /	82.9
	6	23	37.04	5.0	110.0	32.448	1.004 *	-0.056 /	87.6
	7	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	3	28.67	21.0	40.0	10.017	1.427 /	—	34.9

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

III). In aprile compaiono gli spermatidi che in maggio sono molto più numerosi (stadio IV) mentre in giugno e luglio (fig. 12d) la gonade presenta gruppi di spermatozoi (stadio V). Infine in settembre, novembre e dicembre nella gonade sono presenti spermatogoni e gruppi di spermatozoi primari (stadio I).

Discussione e conclusioni

L'areale di distribuzione della sottospecie *Chondrostoma nasus nasus* comprende l'Europa occidentale e centrale estendendosi ad est fino alla Romania ed alla Russia europea (Elvira, 1987; Nelva *et Alii*, 1988). Tuttavia, secondo Nelva *et Alii* (1988), nell'Europa orientale si sovrapporrebbe a *Chondrostoma nasus borysthenticum* ed a *Chondrostoma nasus variabilis* (fig. 1). L'identificazione delle differenti sottospecie di *Chondrostoma nasus* è stata fatta da Elvira (1987) il quale, dopo uno studio sulla struttura ossea e sui caratteri morfologici esterni di 6.887 esemplari appartenenti al genere, conclude affermando che ad esso appartengono 16 specie con 24 sottospecie. Povz (1985) delinea le aree di distribuzione di *Chondrostoma nasus nasus* in Slovenia indicando alcuni fiumi, tra cui il Vipacco, dove la sottospecie è stata introdotta per la pesca sportiva. In

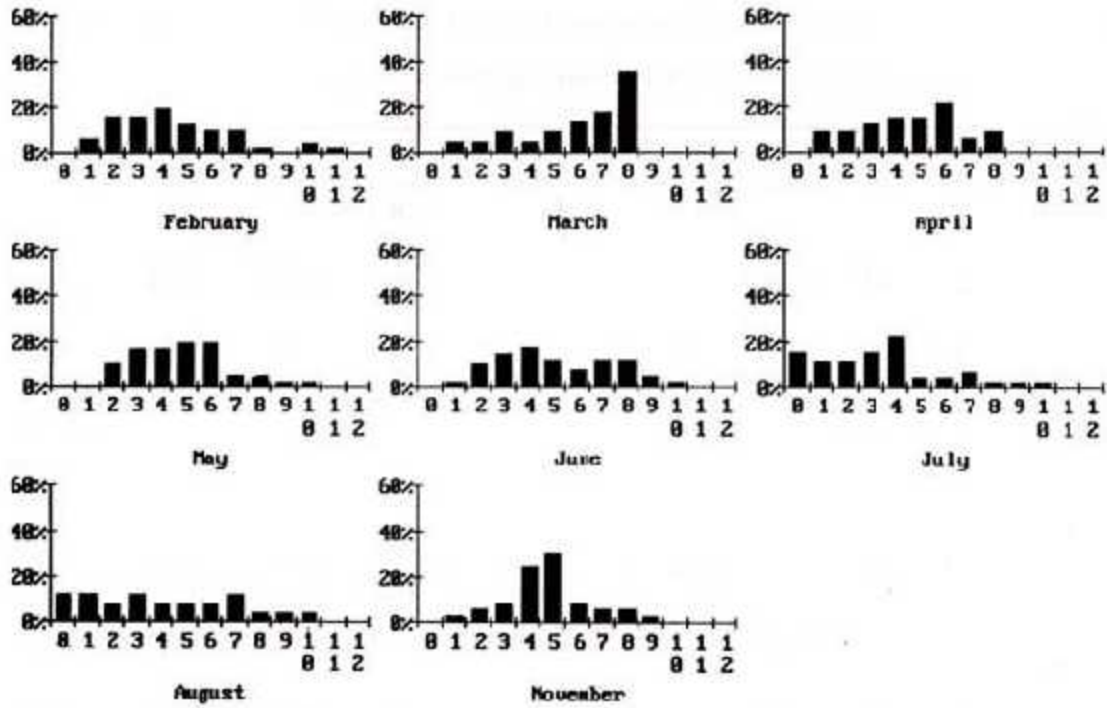


Fig. 9 - Istogrammi di frequenza percentuale delle classi d'età nei diversi mesi di raccolta nel fiume Natisone.

- Age classes frequency distribution in the different sampling months in Natisone river.

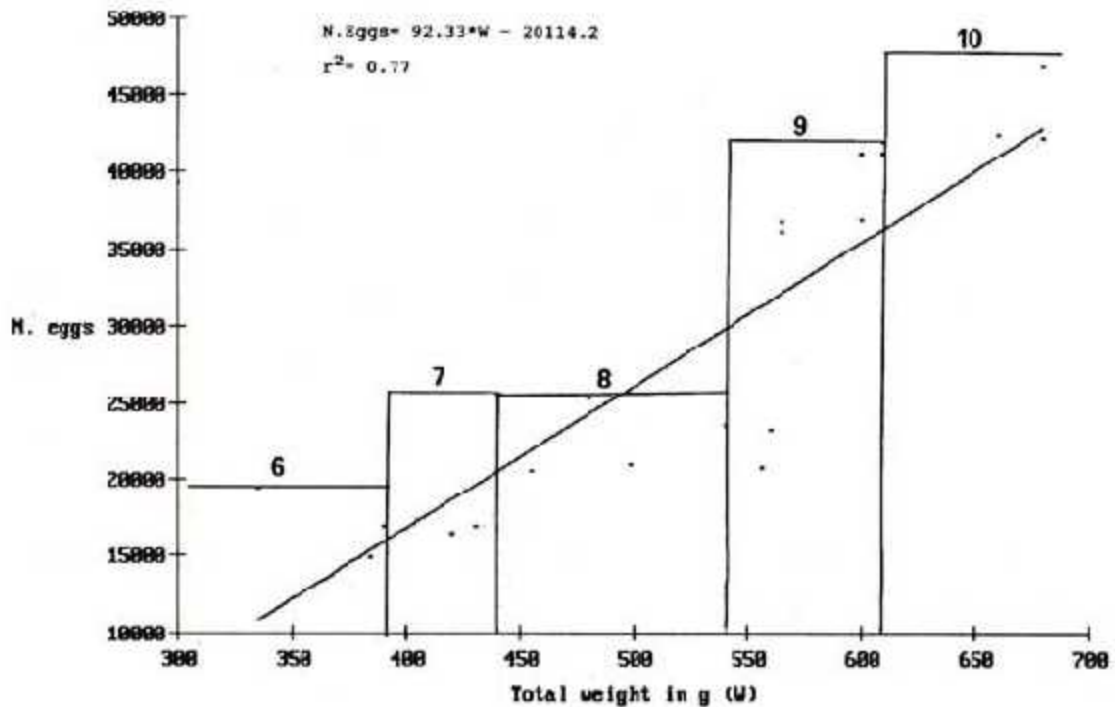


Fig. 10 - Regressione del numero totale di uova prodotte (N° uova) sul peso totale (W) per le femmine pescate nel mese di maggio nel fiume Isonzo, su cui sono tracciate le classi d'età.

- Relationship between total number of eggs produced (N° eggs) and total weight with age classes for the females fished in May in the Isonzo river with age.

Tab. 6 - Statistiche generali per gli esemplari pescati nel fiume Torre nei diversi mesi di raccolta.

- General statistics in the different sampling months in the Torre river.

	mese	N	media	min.	max.	dev. std.	asim.	curt.	CV%
LTA	2	47	17.78	6.6	30.5	7.065	0.110 /	-1.289 /	39.7
			**						
	3	46	14.09	6.6	22.0	4.443	0.405 /	-0.494 /	31.5
			/						
	4	29	14.68	6.6	24.0	4.489	0.278 /	-0.309 /	32.1
			/						
	5	26	15.43	6.4	25.5	5.108	0.277 /	0.038 /	33.1
			/						
	6	29	15.14	6.5	20.5	3.976	-0.753 /	-0.119 /	26.3
		**							
	7	28	17.00	6.0	22.7	3.723	-1.263**	2.227**	21.9
		/							
	8	17	17.09	12.0	23.0	3.139	0.108 /	-0.869 /	18.4
		/							
	11	28	19.71	8.0	26.6	5.708	-0.666 /	-0.654 /	29.0
W	2	45	65.09	5.0	250.0	66.718	1.393**	1.650 *	102.5
			**						
	3	46	26.55	5.1	81.0	24.951	1.409**	0.537 /	94.0
			**						
	4	29	27.93	5.0	110.0	23.303	1.773**	4.275**	83.4
			/						
	5	26	45.23	5.3	170.0	44.420	1.892**	3.049**	98.2
			/						
	6	29	45.59	5.2	120.0	34.604	0.948 *	0.180 /	75.9
		*							
	7	28	51.71	2.0	106.0	27.643	0.362 /	-0.351 /	53.5
		/							
	8	17	47.94	15.0	111.0	24.704	1.181 *	1.533 /	51.5
		/							
	11	28	71.57	4.0	170.0	48.639	0.334 /	-1.064 /	68.0

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

seguito *Chondrostoma nasus nasus* si è diffuso nelle acque del Friuli-Venezia Giulia, come indicato da Forneris, Paradisi e Specchi (1990), che si limitano a segnalarlo come *Chondrostoma nasus*.

Tab. 7 - Statistiche generali per gli esemplari pescati nel fiume Natisone nei diversi mesi di raccolta.

- General statistics in the different sampling months in the Natisone river.

	mese	N	media	min.	max.	dev. std.	asim.	curt.	CV%
LTA	2	49	22.33	7.3	45.0	10.397	0.502 /	-0.881 /	46.6
	3	44	30.22	8.0	38.2	9.588	-1.322**	0.213 /	31.7
	4	32	24.17	6.6	39.0	10.306	-0.266 /	-1.415 /	42.6
	5	40	24.34	10.5	40.0	8.861	0.033 /	-1.289 /	36.4
	6	39	25.03	7.3	41.0	10.358	-0.015 /	-1.567 *	41.4
	7	44	17.23	3.0	41.0	10.626	0.629 /	-0.336 /	61.7
	8	23	20.76	3.2	41.0	12.515	0.168 /	-1.394 /	60.3
	11	32	24.29	9.0	40.0	7.845	0.185 /	-0.300 /	32.3
W	2	49	176.58	6.0	920.0	239.291	1.636**	2.082**	135.5
	3	44	348.83	6.1	655.0	204.335	-0.625 /	-1.016 /	58.5
	4	32	185.63	5.0	505.0	163.066	0.392 /	-1.272 /	87.8
	5	40	197.68	9.0	710.0	173.843	1.115**	0.965 /	87.9
	6	39	230.49	6.0	610.0	212.338	0.438 /	-1.493 *	92.1
	7	28	51.71	0.5	680.0	27.643	0.362 /	-0.351 /	161.0
	8	17	47.94	0.5	680.0	24.704	1.181 *	1.533 /	123.3
	11	28	71.57	8.0	660.0	48.639	0.334 /	-1.064 /	103.5

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

Nel corso di questo studio è stato possibile osservare che nel bacino dell'Isonzo *Chondrostoma nasus nasus* è frequente e ben acclimatato, essendo presente (fig. 2) in quasi tutti i corsi d'acqua studiati, ad eccezione

del fiume Versa, della parte alta del fiume Natisone (da Cividale al confine di Stato), degli affluenti del Natisone (Alberone e Cosizza), del fiume Malina, di una stazione del fiume Corno e due del fiume Iudrio. Come si può notare *Chondrostoma nasus nasus* occupa i tratti dei corsi d'acqua tipicamente occupati da specie pregiate quali la trota marmorata (*Salmo trutta marmoratus*), il temolo (*Thymallus thymallus*), il barbo comune (*Barbus plebejus*) ed altre ancora, nei cui confronti svolge un ruolo di disturbo.

Nella prima fase di questo studio gli esemplari pescati nelle varie stazioni presentavano una lunghezza totale media di 25.58 cm, con un intervallo di 2.5-42 cm (tab. 2). La modesta frequenza di esemplari di piccola taglia è, verosimilmente, attribuibile al metodo di cattura.

L'età è stata determinata tramite la lettura delle scaglie e degli otoliti: dal confronto tra le due metodiche risulta (figg. 5-6) che le scaglie permettono di distinguere un maggior numero di classi d'età e con una maggior precisione. Per tale motivo nella seconda fase della ricerca si è proceduto utilizzando unicamente questo metodo poiché le scaglie sono di più facile prelievo.

Non è stato possibile istituire un confronto rigoroso basato su dati biometrici (tab. 4) tra gli esemplari del Friuli-Venezia Giulia e quelli delle acque cecoslovacche e slovene (Matvejev, 1983a) perché questo Autore non riporta le statistiche necessarie e pertanto ci si deve limitare ad osservare (con le opportune riserve) che, a parità d'età, gli esemplari della nostra regione appaiono - in valore assoluto - mediamente più lunghi. Ciò

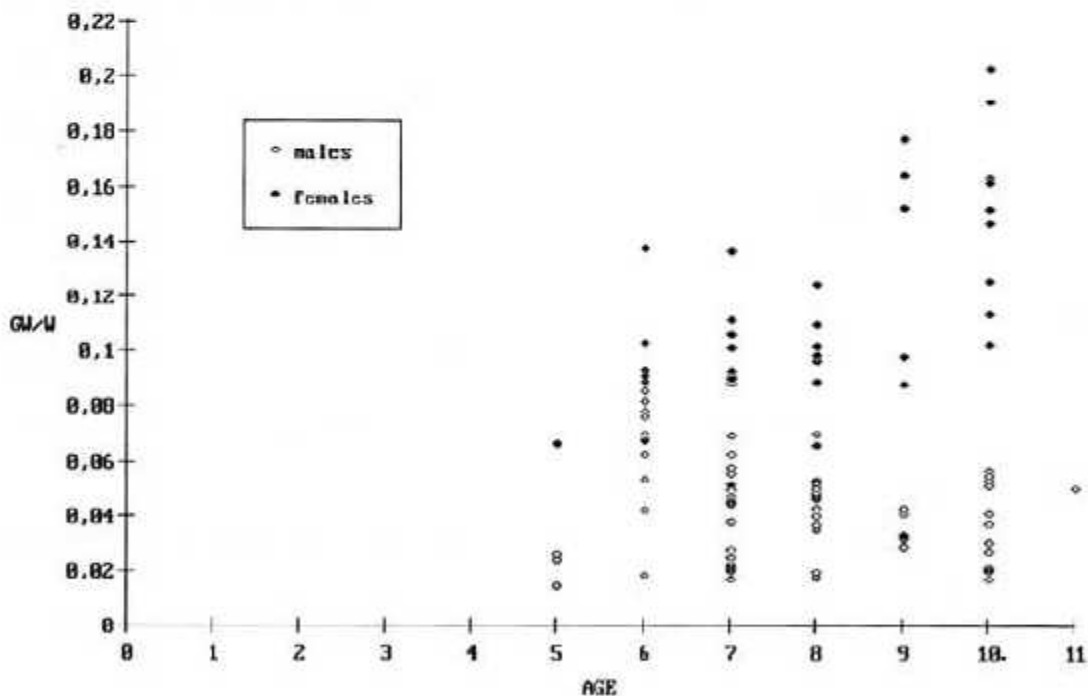


Fig. 11 - Diagramma di dispersione dell'età e il rapporto tra il peso delle gonadi ed il peso totale (PW/W) nei due sessi.

- Diagram of age classes and the ratio between weight of gonads and total weight (PW/W) in the two sexes.

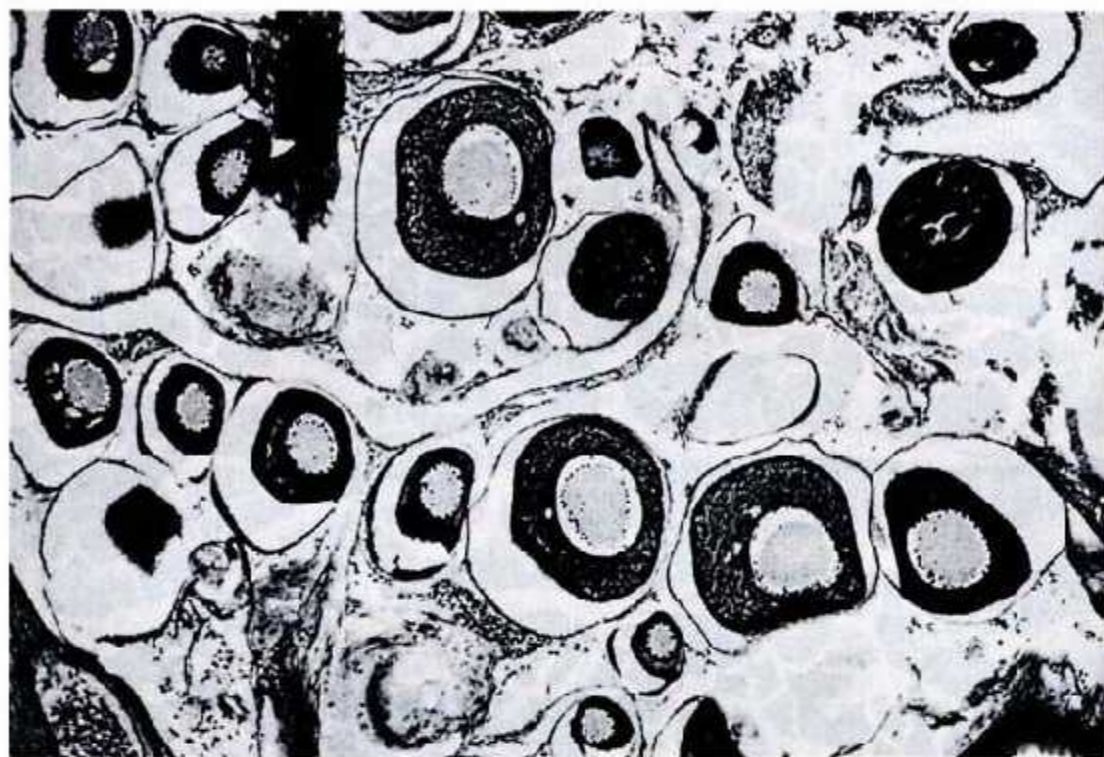


Fig. 12a - x 93. Sezione di ovario immaturo.
- x 93. *Immature ovarian section.*

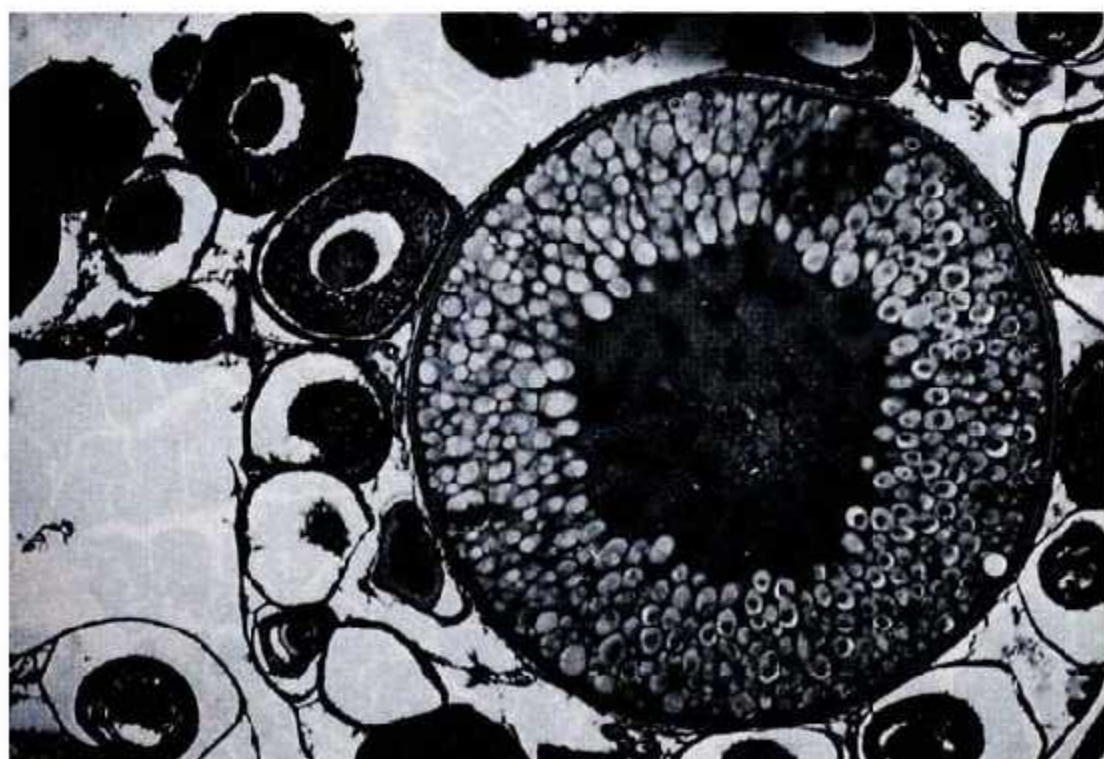


Fig. 12b - x 93. Sezione di ovario maturo.
- x 93. *Mature ovarian section.*



Fig. 12c - x 93. Sezione di testicolo immaturo.
- x 93. *Immature testicle section.*



Fig. 12d - x 235. Sezione di testicolo maturo.
- x 235. *Mature testicle section.*

potrebbe essere attribuito a diverse condizioni ecologiche ma soprattutto trofiche.

Dal febbraio 1992 al febbraio 1993, come detto, sono state condotte peschate mensili in tre stazioni fisse dell'Isonzo, del Torre e del Natisone. Nel corso dei campionamenti (figg. 7-8-9) sono state osservate notevoli differenze nella struttura delle popolazioni tra i tre fiumi.

In analogia con quanto rilevato da Nelva (1989) per *Chondrostoma nasus* e da Pizzul *et Al.* (1994) per *Barbus plebejus* si può avanzare l'ipotesi secondo cui in tratti di fiume con particolari condizioni morfologiche ed ecologiche vivano banchi di *Chondrostoma nasus nasus* costituiti esclusivamente da esemplari di determinate classi d'età. Alla luce di quanto esposto – pur con le riserve dovute al limitato numero di esemplari che è stato possibile catturare e con il metodo di cattura che, come è noto, è sempre aleatorio essendo legato al periodo biologico della specie, alle condizioni chimico-fisiche delle acque, alla minore o maggiore abilità dell'operatore, ecc. – si può affermare che la riproduzione ed il primo periodo di sviluppo avverrebbero nell'Isonzo in acque più profonde e veloci. I giovani di età compresa tra 0 ed 1 anno migrerebbero, successivamente, nel Torre, che ha profondità minori, acque più lente e rive meno ripide. Al momento del raggiungimento della maturità sessuale gli esemplari ritornerebbero nel fiume natio. Il considerevole numero di classi d'età presenti nel Natisone è presumibilmente attribuibile alla colonizzazione recente di questo ambiente per cui la popolazione di *Chondrostoma nasus nasus* non ha raggiunto l'equilibrio sotto l'aspetto del comportamento riproduttivo in relazione alle componenti ambientali. Per quanto riguarda il raggiungimento della maturità sessuale, essa viene raggiunta in entrambe i sessi verso il quinto anno d'età, e dall'analisi istologica la riproduzione di *Chondrostoma nasus nasus* nel fiume Isonzo avviene tra la fine di maggio e gli inizi di luglio.

Bibliografia

- Alessio G. - 1975a - Ricerche sulla biologia del luccio, *Esox lucius* (Osteichthyes, Esocidae), in Lomellina occidentale ed in una valle veneta. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* 30, 2: 238-253.
- Berg L.S. - 1964 - Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. *Academy of Sciences of the U.S.S.R.*, 2: 158-161.
- Elvira B. - 1987 - Taxonomic revision of the genus *Chondrostoma* Agassiz, 1835 (Pisces, Cyprinidae). *Cybium* 11 (2): 111-140.
- Fomeris G., Paradisi S. e Specchi M. - 1990 - Pesci d'acqua dolce. Carlo Lorenzini Editore: 1-214.
- Gandolfi G. e Zerunian S. - 1987 - I pesci delle acque interne italiane: aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione. *Atti Soc. Ital. Sci. nat. Museo Civ. Stor. nat. Milano*, 128 (1-2): 3-56.
- Huet M. - 1970 - Traité de pisciculture. Ch. de Wyngaert, Bruxelles: 1-718.
- Krupka I., Sedlár J. e Stránai I. - 1985 - Nález prirodzeného hybridu *Rutilus rutilus* x *Chondrostoma nasus*. *Práce lab. rybár. hydrobiol.* 5: 217-229.
- Matvejev S.D. - 1983a - Age group and sexual maturity of *Chondrostoma nasus* L. from the Sava river near Ljubljana. *Ichthyologia*, vol. 15, n. 2: 1-16.
- Matvejev S.D. - 1983b - Some data on spawning and migration of *Chondrostoma nasus* L. in the gameljsica and Sava near Ljubljana. *Ichthyologia*, vol. 15, n. 1: 65-70.
- Mayer I., Shackley S.E.S. e Ryland J.S. - 1985 - Aspects of the bass, *Dicentrarchus labrax* L. I A histological and histochemical study of oocyte development. *J. Fish. Biol.*, 33: 609-622.
- Nelva A., Collares-Pereira M.J. e Coelho M. - 1988 - Systématique et répartition du genre *Chondrostoma* Agassiz, 1835 (Pisces, Cyprinidae). *Arch. Hydrobiol.*, 113, 1 Jul. 1988: 94-111.
- Nelva A. - 1989 - Structure de population en classes de taille et structure en bancs chez le hotu, *Chondrostoma nasus* (Pisces, Cyprinidae), dans le haut-Rhone français. *Cybium* 13 (3): 221-233.
- Pandey J. e Misra R. - 1981 - Annual fish spermatogenesis. *Dev. Biol.* 50: 355-366.
- Penaz M. - 1974 - Influence of water temperature on incubation and hatching in *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758). *Zool. Listy* 23 (1): 53-59.
- Pizzul E., Salpietro L., Specchi M. e Valli G. - 1994 - Osservazioni sulla biologia di *Barbus plebejus* Bonaparte (1839) (Osteichthyes, Cyprinidae) nel bacino dell'Isonzo (Friuli-Venezia Giulia). *Quaderni E.T.P.* 22: 1-34.
- Povz M. - 1985 - Migration of nase carps (*Chondrostoma nasus nasus* L. 1758) in the river Sava and Savinja in Slovenia. *Ichthyos Ljubljana* n. 2: 23-30.
- Povz M. e Ocvirk A. - 1990 - Pregled naseljevanja novih in pre seljevanja avtohtonih sladkovodnih ribjih vrst v vodah Slovenije. *Ichthyos* n. 9, Ljubljana 1-9.

Ringraziamenti

Si ringrazia il personale dell'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia, in particolare i sigg. Del Pin, Zanet e Giuriato per la loro fattiva collaborazione.

QUADERNI E.T.P. GIÀ PUBBLICATI

- N. 1 - 1981 - A. Rasi - E. Reisenhofer - M. Specchi: INDAGINI SU ALCUNI LAGHI DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA.
- N. 2 - 1981 - E. Tortonese: I SALMONIDI ITALIANI.
- N. 3 - 1982 - S. Dolce - M. Specchi: CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELL'ITTIOFAUNA DI ALCUNI STAGNI DEL CARSO TRIESTINO.
- N. 4 - 1982 - F. de Cristini - M. Specchi: CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SUL POLIMORFISMO EMOGLOBINICO IN «SALMO TRUTTA FARIO» E «SALMO GAIRDNERI» DELLE ACQUE DEL FRIULI.
- N. 5 - 1982 - M. Buda Dancevich - S. Paradisi - L. Sillani - M. Specchi: OSSERVAZIONI PRELIMINARI SULLA DISTRIBUZIONE DI ALCUNE SPECIE ITTICHE DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA.
- N. 6 - 1983 - F. Mosetti: SINTESI SULL'IDROLOGIA DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA.
- N. 7 - 1983 - G.A. Amirante: STUDI IMMUNOISTOCHEMICI SULLA PRESENZA DELL'ENZIMA FOSFOPROTEIN-FOSFATASI IN AVANNOTTI DI TROTA IRIDEA (SALMO GAIRDNERI RICH.).
- G.B. Delmastro - G. Forneris - C. Sarra: DIETA ESTIVA DI SALVELINUS ALPINUS (L) Osteichthyes, Salmonidae) IN UN LAGO D'ALTA QUOTA DELLE ALPI OCCIDENTALI.
- N. 8 - 1984 - A. Mojetta: NOTIZIE SULL'ITTIOFAUNA GIULIANO-FRIULANA NELLA LETTERATURA.
- A. Di Marcotullio - G.A. Amirante - E.A. Ferrero: IL QUADRO EMATOLOGICO IN SPARUS AURATA.
- M. Specchi - F. Stoch: STUDIO PRELIMINARE SULLE COMUNITÀ PLANCTONICHE DI TRE RACCOLTE D'ACQUA NEL CARSO TRIESTINO.
- N. 9 - 1984 - P. Mosetti - F. Mosetti: UNA RELAZIONE PER LE PORTATE DEI CORSI D'ACQUA DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA.
- F. Stoch - S. Dolce: ALIMENTAZIONE E RAPPORTI ALIMENTARI DI TRITURUS ALPESTRIS ALPESTRIS (Laur.), TRITURUS CRISTATUS CARNIFEX (Laur.) E TRITURUS VULGARIS MERIDIONALIS (Boul.). (Osservazioni sull'alimentazione degli Anfibi: III).
- N. 10 - 1985 - E. Tortonese: INTERESSE SCIENTIFICO E PRATICO DI UNA FAMIGLIA DI PESCI OSSEI: GLI ATERINIDI.
- N. 11 - 1985 - AA.VV.: IL LAGO DI RAGOGNA.
- N. 12 - 1986 - P. Mosetti - F. Mosetti: NUOVE VEDUTE SULLA FALDA ACQUIFERA DELLA PIANA FRIULANA (FRIULI-VENEZIA GIULIA).
- A. Miola: CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA FITOPLANCTONICA DEL FIUME STELLA (FRIULI-VENEZIA GIULIA).
- P. Mosetti - F. Mosetti: IL FIUME NATISONE ED I FENOMENI DI CATTURA DEL SUO TRATTO MONTANO DIMOSTRATI CON UN CRITERIO GEOMATEMATICO.

- N. 13 - 1986 - G. Alessio: RECENTI EFFETTI DELLE MODIFICAZIONI AMBIENTALI SULL'ITTIOFAUNA DEL BACINO DEL PO.
 - L. Sillani: OSSERVAZIONI PRELIMINARI SULLE CONDIZIONI IDROLOGICHE E SULLA FAUNA ITTICA IN UNA ROGGIA DELLA BASSA PIANURA FRIULANA.
 - F. Stravisi - M. Sandrini: IL CICLO ANNUALE DELLA TEMPERATURA E DELLA TRASPARENZA NELLE ACQUE COSTIERE DEL LAGO DI GARDA.
- N. 14 - 1986 - AA.VV.: ATTI DEL I CONVEGNO A.I.I.A.D. «LE CARTE ITTICHE E LA GESTIONE DELLE ACQUE INTERNE» (finalità e metodi di utilizzazione scientifica della risorsa idrofaunistica) - Reggio Emilia 29-30 marzo 1985.
- N. 15 - 1987 - G. Chiara - M. Specchi - M. Buda Dancevich: NOTA PRELIMINARE SULLA STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE DI *COTTUS GOBIO* L. (OSTEICHTHYES, SCORPAENIFORMES) DELLA ROGGIA VENCHIAREDO.
 - M. Buda Dancevich - M. Specchi: OSSERVAZIONI ECOLOGICHE SU UNO STAGNO DELLA BASSA FRIULANA.
 - M. Lugli: IL COMPORTAMENTO DEL GHIOZZO DI FIUME, *PADOGOBIUS MARTENSI* (Pisces, Gobiidae).
 - M. Buda Dancevich - S. Stoch: ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA DINAMICA DEI POPOLAMENTI ZOOPLANCTONICI DI UN «LAGHETTO DI CAVA» DEL FRIULI.
 - E. Colizza - R. Costa - M.L. Garofalo: LE OSTRACOFAUNE DEL LAGO INFERIORE DI FUSINE (Friuli-Venezia Giulia - Italia).
- N. 16 - 1988 - M. Buda Dancevich - L. Sillani - M. Specchi: OSSERVAZIONI SULLA STRUTTURA DELLE POPOLAZIONI DI TEMOLO, *THYMALLUS THYMALLUS* (L.) (Osteichthyes, salmoniformes) DEL FIUME TAGLIAMENTO E DEL FIUME MEDUNA.
 - F. Mosetti: CONSIDERAZIONI GEOIDROLOGICHE SUL LAGO DI CAVAZZO, O DEI TRE COMUNI.
 - M. Buda Dancevich - L. Sillani: ALCUNE OSSERVAZIONI BIOMETRICHE SULLA POPOLAZIONE DI *LEUCISCUS CEPHALUS CABEDA* RISSO (Osteichthyes, Ciprinidae) DEL BACINO DELL'ISONZO.
- N. 17 - 1989 - F. Mosetti: IL CARSISMO E L'IDROLOGIA CARSICA.
- N. 18 - 1990 - G. Novelli: LE RISORGIVE DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA.
- N. 19 - 1991 - S. Stefanini: IL BILANCIO IDROLOGICO DEL F. LEDRA E DELLA FALDA FREATICA DEL CAMPO DI OSOPPO-GEMONA (Provincia di Udine).
- N. 20 - 1991 - M. Specchi - G. Valli - E. Pizzul: STRUTTURA DI UNA POPOLAZIONE DI *ESOX LUCIUS* L. (OSTEICHTHYES CLUPEIFORMES) (LUCCIO) DELLE RISORGIVE DEL FIUME STELLA (Italia Nord-Orientale).
 - M. Specchi - P. Di Luca - G. Valli: PRIME CONSIDERAZIONI SULLA STRUTTURA DI POPOLAZIONE E BIOMETRIA DI *ANGUILLA ANGUILLA* L. (OSTEICHTHYES ANGUILLIFORMES) DEL BACINO DELLO STELLA (Friuli-Venezia Giulia, Italia Settentrionale).
- N. 21 - 1993 - Atti del Convegno di Sacile del 25 maggio 1991: IL LIVENZA UN FIUME DI INTERESSE NAZIONALE.
 - A. Carniel, N. De Marco, F. Polese: ASPETTI CHIMICI E MICROBIOLOGICI DELL'ACQUA DEL FIUME.

- B. Duzzin: PRESENTAZIONE DELLE RICERCHE SULLO STATO DI QUALITÀ BIOLOGICA DEL FIUME LIVENZA.
- S. Campaioli, N. De Marco, M. Martin: QUALITÀ BIOLOGICA DELLE ACQUE DEL FIUME LIVENZA.
- L. Poldini: ASPETTI NATURALISTICI E FLORISTICO-VEGETAZIONALI DELL'AMBIENTE FLUVIALE.

N. 22 - 1994 - E. Pizzul, L. Salpietro, M. Specchi, G. Valli: OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA DI *BARBUS PLEBEJUS* BONAPARTE (1839) (OSTEICHTHYES, CYPRINIDAE) NEL BACINO DELL'ISONZO (FRIULI-VENEZIA GIULIA).
OBSERVATIONS ON THE BIOLOGY OF *BARBUS PLEBEJUS* BONAPARTE (1839) (OSTEICHTHYES, CYPRINIDAE) IN ISONZO BASIN (FRIULI-VENEZIA GIULIA, NORTH-EASTERN ITALY).

NORME PER GLI AUTORI

I lavori o le note devono essere redatti in forma concisa e il numero delle tabelle e delle figure limitato allo stretto necessario. I lavori potranno essere di un massimo di 25 cartelle dattiloscritte compresi i riassunti e la bibliografia; le note brevi di non più di 5 cartelle. I lavori e le note dovranno essere corredati da un riassunto in italiano e da un summary in inglese con la relativa traduzione del titolo in inglese nel caso il lavoro non fosse scritto in quest'ultima lingua.

I lavori dovranno essere dattiloscritti a doppio spazio su una sola facciata del foglio in modo da contenere circa 40 righe di 60 battute. Per facilitare una rapida revisione devono essere inviati in due copie.

Le illustrazioni devono essere contrassegnate sul retro con un numero progressivo. L'Autore potrà dare alla Redazione suggerimenti ed uno schema per la composizione delle figure. Dei disegni dovranno essere inviati l'originale ed una riproduzione, delle fotografie due copie. Disegni e foto dovranno contenere istruzioni sul rapporto di riduzione. Le tabelle con le spiegazioni relative e le didascalie (con traduzione in inglese) delle figure devono essere inviate su fogli a parte.

Il testo, salvo casi particolari, dovrà essere generalmente così articolato:

- a) Titolo del lavoro in italiano
- b) Titolo del lavoro in inglese
- c) Nome dell'Autore o degli Autori
- d) Ente di appartenenza degli Autori e indirizzo
- e) Riassunto
- f) Summary
- g) Introduzione
- h) Materiali e Metodi
- i) Discussione
- l) Conclusioni
- m) Bibliografia

Le citazioni bibliografiche nel testo devono essere indicate con carattere normale. La bibliografia dovrà essere in ordine alfabetico e dovrà comprendere il nome degli Autori, la data di pubblicazione, il titolo completo del lavoro, il titolo abbreviato del periodico sottolineato (le abbreviazioni devono essere fatte secondo le norme di «Bibliographic Guide for Editors and Authors» dei Chemical Abstracts o di «World List of Scientific Periodicals» 4 th Ed., London 1964-65 o infine di «Serial Sources for the Biosis Data Base» della Bio Sciences Information Service), il numero del volume, il numero del fascicolo (tra parentesi) ed infine i numeri della prima e dell'ultima pagina.

Es.: SPECCHI M. e OREL G. - 1968 - I popolamenti dei fondi e delle rive del vallone di Muggia presso Trieste. *Boll. Soc. Adriatica Scienze, Trieste*, 56 (1): 137-161.

Gli Autori riceveranno 25 estratti gratuiti. Altri estratti potranno essere forniti a pagamento.

