

GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat.	24 (2002)	221-231	Udine, 30.IV.2003	ISSN: 0391-5859
---	-----------	---------	-------------------	-----------------

E. PIZZUL, S. VANZO, M. MILETIĆ, F. CARRUBA

PRIMA SEGNALEAZIONE DI *BARBUS CANINUS* BONAPARTE, 1839
(OSTEICHTHYES, CYPRINIDAE) NELLE ACQUE DEL T. GROINA
(BACINO DEL F. ISONZO). OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA DELLA SPECIE

*FIRST COMMUNICATION ON BARBUS CANINUS BONAPARTE, 1839
(OSTEICHTHYES, CYPRINIDAE) IN GROINA STREAM (ISONZO BASIN).
OBSERVATIONS ON THE SPECIES BIOLOGY*

Riassunto breve - Da una serie di campionamenti ittici, condotti a tappeto sulle principali aste fluviali del Friuli-Venezia Giulia, è stata rilevata per la prima volta la presenza di *Barbus caninus* nel torrente Groina, un piccolo affluente del fiume Isonzo. Questa segnalazione risulta piuttosto importante in quanto la specie sta attualmente registrando in regione, ma anche su tutto il territorio nazionale, una marcata contrazione delle proprie popolazioni. Inoltre essendo stata osservata una popolazione numerosa e ben strutturata è stato possibile ottenere utili informazioni riguardanti alcuni aspetti importanti della sua biologia.

Parole chiave: *Barbus caninus*, Accrescimento, Alimentazione, Bacino dell'Isonzo.

Abstract - During a series of fishing samplings in the principal rivers of Friuli-Venezia Giulia region, was observed, for the first time, the presence of *Barbus caninus* in Groina stream, a little tributary of Isonzo river. This communication is rather important because the species is in the region, but also in Italy, uncommon. Besides the population observed is numerous and structured of many age classes so it was possible to obtain useful informations about the species biology.

Key words: *Barbus caninus*, Growth, Feeding habits, Isonzo basin.

1. Premessa

Il barbo canino è un Ciprinide reofilo litofilo, tipico del tratto pedemontano o collinare, particolarmente presente tra i 100 e i 300 metri sul livello del mare (CHAUMETON et al., 1991). Ama acque limpide, ossigenate, a corrente moderata e con fondo coperto di pietre e massi, al di sotto dei quali suole rifugiarsi (GANDOLFI et al., 1991).

Sul ciclo vitale di *Barbus caninus*, ed in particolare su quello riguardante le popolazioni italiane, le informazioni sono molto scarse.

La dieta della specie è prettamente carnivora e comprende larve di Insetti acquatici, Crostacei e Anellidi. Particolarmente predate sono le larve di Efemerotteri e di Ditteri

(Chironomidi, Simulidi ed altri). Talvolta si può nutrire anche di uova di pesci e di detriti vegetali (GANDOLFI et al., 1991).

In genere l'accrescimento è piuttosto lento e nella maggior parte dei casi non viene mai superata l'età di 4-5 anni (GANDOLFI et al., 1991), pur essendovi segnalazioni nelle acque della ex Jugoslavia di esemplari anche di nove anni di età (SORIĆ & JANKOVIĆ, 1989). In genere, le femmine hanno un ciclo vitale più lungo rispetto ai maschi (SORIĆ, 1990).

La sua distribuzione appare piuttosto frammentata, dato che vive in gruppi sparsi tendendo a localizzarsi in tratti relativamente limitati.

Recentemente per la specie è stata osservata in Italia una notevole rarefazione degli areali di distribuzione, le cui cause principali sono, secondo GANDOLFI et al. (1991), verosimilmente legate alla riduzione delle portate dei corsi d'acqua, che proprio nei tratti pedemontani dove la specie si distribuisce subiscono in genere massicci prelievi idrici, all'inquinamento ed alle modificazioni antropiche sugli alvei. Inoltre, essendo una specie rara nelle acque italiane e non avendo alcuna rilevanza per la pesca, nulla o ben poco viene fatto per una sua possibile tutela.

In particolare nel Friuli-Venezia Giulia le precedenti sporadiche segnalazioni risalgono a STEINDACHNER (1865), GRIDELLI (1936), FLEGO (1972) e STOCH et al. (1992) e riguardano sempre i corsi del sistema Isonzo-Torre-Natisone. È tuttavia assai raro rinvenire delle popolazioni autoctone numerose e ben strutturate come invece avvenuto per il torrente Groina, in cui il barbo canino non era mai stato precedentemente segnalato. Si è quindi ritenuto importante studiare questa popolazione al fine di ottenere interessanti informazioni riguardanti la biologia della specie.

2. Breve descrizione del sito di campionamento

Il torrente Groina nasce nei pressi degli abitati di Valerisce (San Floriano del Collio) a 160 metri s.l.m.. Presenta otto tributari di destra, di cui il più grande è il Groinizza, e cinque tributari di sinistra. Dopo aver percorso circa 3 km sbocca, in località Piuma, nell'Isonzo.

La portata del torrente Groina è condizionata dalle precipitazioni; è caratterizzata da periodi di magra relativamente lunghi e da brevi ma grosse piene. La portata del torrente registrata a livello del suo sbocco nell'Isonzo è di circa 80 m³/s.

La morfologia del torrente è determinata dal grado di erodibilità delle formazioni lapidee sia in base alla loro composizione geolitologica che alle loro condizioni strutturali (PELLICCIARI, 1986). Lungo il corso del torrente si ritrovano zone in cui la presenza di strati arenacei, più difficilmente erodibili dalle acque rispetto agli strati marnosi, determina la formazione di salti di quota con la conseguente formazione di microbacini, ambienti ideali

per la vita di alcune specie ittiche. Sono presenti anche zone in cui l'erosione è maggiore per la presenza di una stratigrafia caratterizzata dalle marne ed il letto del torrente si è quindi approfondito accentuando l'impluvio. Infine lungo il torrente Groina si possono trovare zone in cui la pendenza è minore con conseguente diminuzione della velocità, rilascio di particelle in sospensione e arresto dei materiali grossolani, derivanti dal disfacimento erosivo; si assiste dunque al sopraalluvionamento e alla formazione di zone di deposito lungo l'alveo.

La vegetazione delle sponde è costituita principalmente da robinie.

3. Materiali e metodi

Nella stazione di campionamento in località Piedimonte (Gorizia) sono state rilevate le principali caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua e sono stati condotti campionamenti ittici stagionali mediante utilizzo di elettrostorditori manovrati dal personale dell'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia. I campionamenti sono stati effettuati il 20/01/2000, 08/05/2000, 28/08/2000 e 08/11/2000.

L'analisi delle acque è stata effettuata in campo. Tramite utilizzo di una sonda multiparametrica è stata effettuata la misurazione della concentrazione dell'ossigeno disciolto (tolleranza ± 0.3 mg/l), della percentuale di saturazione dell'ossigeno (tolleranza $\pm 1\%$), della temperatura (tolleranza ± 0.3 °C) e della conducibilità (tolleranza $\pm 2\mu\text{S}/\text{cm}$); mediante minifotometro è stata misurata la durezza e la concentrazione dell'azoto ammoniacale, nitroso, nitrico e dei fosfati. Per rilevare il pH dell'acqua è stato utilizzato un pH-metro (tolleranza ± 0.01); mentre con un fotometro è stata determinata la torbidità delle acque.

I valori dei principali parametri chimico-fisici rilevati nel torrente Groina, sono stati confrontati con quelli proposti per acque salmonicole da ARRIGNON (1991) e dal Decreto Legislativo n°152 dell'11-5-'99⁽¹⁾.

Il metodo utilizzato per la raccolta del materiale ittico è stato quello del Removal-Method, che prevede catture mediante ripetuti passaggi con elettrostorditore a corrente continua pulsata a voltaggio e amperaggio modulabile (150-380 V; 0,7-7 A), all'interno di un tratto del corso d'acqua della lunghezza di m 150, chiuso a monte e a valle da reti ad imbocco. Tutti gli esemplari catturati, appartenenti a varie specie ittiche, sono stati identificati sistematicamente e contati; di questi soltanto un numero limitato di barbi canini

(1) Decreto Legislativo 11 Maggio 1999 N°152 - Disposizioni sulla Tutela delle Acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque urbane e dalla direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n°124 del 29 maggio 1999, Serie generale.

(circa trenta per ogni campionamento) sono stati sacrificati per poter condurre le successive analisi in laboratorio; il restante materiale ittico è stato rimesso nel corso d'acqua.

Sul totale degli esemplari di *Barbus caninus*, catturati nel corso dei quattro campionamenti sono stati rilevati i principali caratteri meristici, le principali misure biometriche (le lunghezze sono state assunte in mm ed i pesi in g).

Di ciascun esemplare è stato determinato il sesso mediante schiacciamento a fresco della gonade e successiva analisi al microscopio ottico. Le gonadi di entrambe i sessi sono state quindi pesate ed è stato determinato l'indice gonadosomatico (IG) calcolato secondo la formula: $(\text{Peso gonadi})/(\text{Peso totale} - \text{Peso gonadi})$.

Sugli esemplari è stata determinata l'età tramite la lettura delle scaglie.

Ogni esemplare è stato poi sezionato al fine di estrarre lo stomaco per l'analisi del contenuto stomacale, il quale è stato pesato e, quando possibile, determinato. È stato calcolato l'indice IRI (Ingestion rate index), dato dal rapporto fra peso del contenuto stomacale x 100 sul peso del pesce (ALESSIO, 1975).

4. Analisi dei dati

Per quanto concerne l'analisi chimico-fisica delle acque in tab. I sono riportati i parametri rilevati nel corso dei 4 campionamenti stagionali, accanto ai quali, per confronto, sono indicati i range di variazione degli stessi proposti dal Decreto Legislativo n°152 dell'11.5.'99 e da ARRIGNON (1991). Dal confronto si nota che la conducibilità si discosta dai valori presi a riferimento nel campionamento invernale ed estivo. Nel campionamento

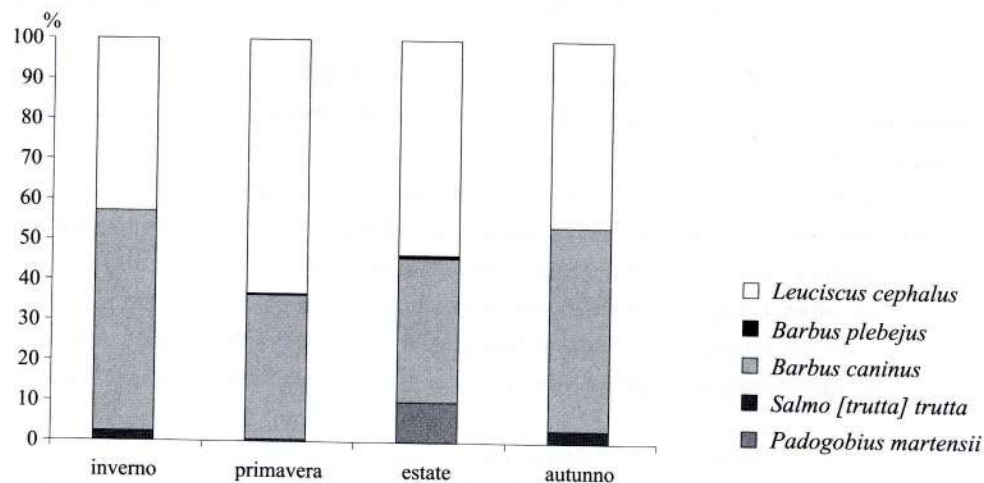


Fig. 1 - Comunità ittica rilevata nei campionamenti stagionali nel torrente Groina.
- Seasonal composition of the ichtic community in Groina stream.

autunnale sono stati riscontrati elevati valori nella concentrazione dei nitrati. Tutti gli altri parametri rilevati rientrano negli intervalli di variazione proposti.

La comunità ittica osservata nei campionamenti della primavera e dell'inverno (fig. 1) risulta costituita da tre specie: la trota fario (*Salmo [trutta] trutta*) il cavedano (*Leuciscus cephalus*) ed il barbo canino (*Barbus caninus*), quest'ultimo rappresenta oltre il 50% del totale delle catture. Nel campionamento estivo ed autunnale (fig. 1) la comunità ittica è costituita da quattro specie: *Leuciscus cephalus*, *Barbus caninus*, *Padogobius martensii* (ghiozzo padano) e *Barbus plebejus* (barbo comune). In questi campionamenti la specie più frequente è *Leuciscus cephalus* che costituisce oltre il 50% delle catture.

Come precedentemente detto su tutti gli esemplari di barbo canino analizzati sono stati rilevati i principali caratteri meristici, le cui statistiche generali sono riportate in tab. II. I valori minimi e massimi degli stessi parametri sono indicati in tab. III, in cui sono inoltre indicati quelli rilevati da TORTONESE (1970), FORNERIS et al. (1990) e GANDOLFI et al. (1991).

Come si può osservare dalla tabella i dati riportati dagli Autori, presi in riferimento, non sono sempre completi, tuttavia ove è possibile fare un confronto le diverse osservazioni risultano concordi.

Gli esemplari analizzati sono risultati per il 70% femmine.

In tab. IV vengono riportate le statistiche generali delle principali variabili biometriche nei due sessi. Si può osservare che il confronto (test non parametrico di Kruskal-Wallis) tra

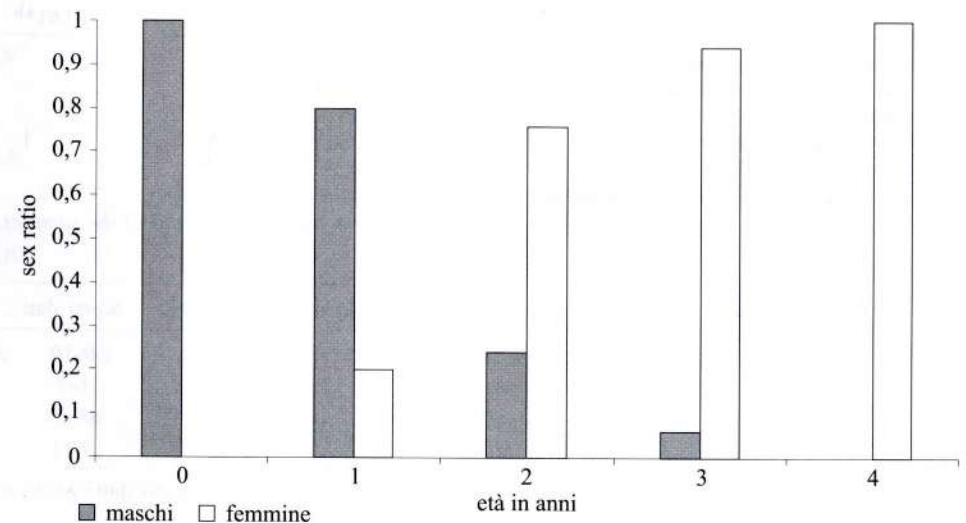


Fig. 2 - Sex ratio nelle diverse classi di età.
- Sex ratio in different age classes.

Parametri	20/01/00	08/05/00	28/08/00	08/11/00	D. Leg.vo n° 152	ARRIGNON (1991)
O ₂ mg/l	11,5	9,7	9,36	10,2	≥ 9	≥ 8,5
% O ₂	94	90,4	94	97,8	≥ 50%	≥ 80%
t °C	6,2	16	16,1	12		≤ 20
pH	7,6	8,1	8	8	6-9	6-9
torbidità mg/l	4,28	9,45	2,38	33,95	≤ 60	
durezza °f	14,9	20,4	19,3	18,6		
conducibilità µS/cm	520	480	540	430		20-500
NO ₃ mg/l	7,81	7,69	0,66	20,7		0-10
NO ₂ mg/l	0,03	0,04	0,04	< 0,03	≤ 0,88	
NH ₄ mg/l	0,07	0,11	0,12	0,12	≤ 1	
PO ₄ mg/l	0,56	0,81	0,51	0,53		

Tab. I - Parametri chimico-fisici delle acque del torrente Groina rilevati nel corso dei 4 campionamenti stagionali.

- *Chemical-physical parameters of the water of Groina stream found in the course of the 4 seasonal samplings.*

	N	minimo	massimo	media	err. std.	dev. std.	asim.	curt.
A	130	6	7	6,92	0,02	0,28	-3.02**	7.23**
D	130	9	10	9,79	0,04	0,41	-1.46**	0.13/
P	128	15	17	15,89	0,06	0,64	0.10/	-0.57/
V	131	8	9	8,94	0,02	0,24	-3.71**	11.94**
LL	131	48	54	50,79	0,15	1,66	0.11/	-0.95*
DF	82	9	11	9,95	0,03	0,27	-2.07**	10.61**

A: numero di raggi sulla pinna anale DF: numero di denti faringei

D: numero di raggi sulla pinna dorsale

P: numero di raggi sulla pinna pettorale

V: numero di raggi sulla pinna ventrale

LL: numero di scaglie sulla linea laterale

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

Tab. II - Statistiche generali dei caratteri meristici rilevate sul totale degli esemplari.

- *General statistical parameters of the meristic characters found on the total of the samples.*

	TORTONESE et al., 1970	GANDOLFI et al., 1991	FORNERIS et al., 1990	nostri dati
D	-	9-10	-	9-10
A	-	6	-	6-7
LL	48-55	44-57	48-55	48-54
DF	-	10	10	9-11

Tab. III- Confronto di alcuni caratteri meristici rilevati in *Barbus caninus* nel corso della presente ricerca e da altri Autori.

- *Comparison of some meristic characters in Barbus caninus found in the course of the present research and from other Authors.*

	sex	N	minimo	massimo	media	err. std	dev. std.	asim.	curt.
LT	M	20	78	145	99,40 **	3,89	17,40	1.46**	1.69/
	F	47	105	165	128,94	2,02	13,87	0.40/	-0.05/
LS	M	20	66	125	84,20 **	3,54	15,85	1.45**	1.54/
	F	47	91	144	110,81	1,80	12,34	0.46/	0.02/
LP	M	20	36	66	44,35 **	1,74	7,77	1.59**	2.31*
	F	47	47	72	57,60	0,84	5,77	0.36/	0.13/
LD	M	19	14	24	17,05 **	0,67	2,93	1.37**	1.13/
	F	47	17	30	21,96	0,42	2,87	0.42/	0.04/
LC	M	20	17	29	21,35 **	0,74	3,33	0.92/	0.27/
	F	47	24	36	28,79	0,43	2,93	0.37/	-0.23/
LO	M	20	11	18	13,05 **	0,44	1,96	1.23*	1.13/
	F	47	14	21	16,89	0,27	1,83	0.58/	0.03/
DO	M	20	4	7	5,25 **	0,19	0,85	1.18*	1.07/
	F	47	5	8	6,19	0,08	0,58	0.70*	1.52*
LPI	M	20	12	23	16,55 **	0,65	2,93	0.93/	0.66/
	F	47	16	25	20,91	0,30	2,03	-0.25/	-0.24/
LV	M	20	11	19	13,75 **	0,50	2,24	1.31*	0.94/
	F	47	14	21	17,34	0,25	1,70	-0.03/	-0.43/
LA	M	20	12	24	16,75 **	0,66	2,95	0.75/	0.37/
	F	47	19	33	26,60	0,46	3,17	-0.23/	-0.12/
LPA	M	20	49	95	63,75 **	2,56	11,44	1.40**	1.83/
	F	47	67	107	84,04	1,36	9,35	0.27/	-0.40/
W	M	20	5,28	36,16	12,42 **	1,87	8,37	1.92**	2.93**
	F	47	12,14	55,57	25,96	1,51	10,35	1.09**	0.82/

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

Tab. IV- Statistiche generali delle principali variabili biometriche rilevate nei due sessi.

- *General statistical parameters of biometric characters found in the two sexes.*

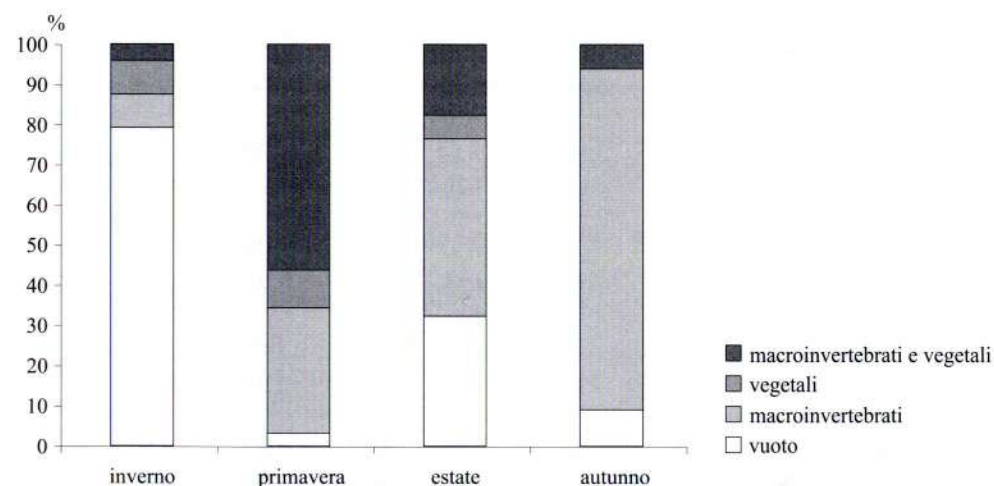


Fig. 3 - Dati rilevati dall'analisi dei contenuti stomacali nelle 4 stagioni.
- *Stomach contents in Barbus caninus found in the 4 seasonal samplings.*

le medie delle variabili biometriche nei due sessi è altamente significativo in tutti i casi. Ciò porterebbe a dichiarare la presenza di dimorfismo sessuale su base biometrica, dato confermato anche dall'analisi discriminante stepwise che ha permesso di separare correttamente gli esemplari nel 98% dei casi. La variabile che ha il peso maggiore nella separazione dei due sessi è risultata la lunghezza della pinna anale.

In base ai dati ottenuti dalla determinazione dell'età gli esemplari sono risultati appartenere a cinque classi (0-4 anni), di queste le classi maggiormente frequenti sono la seconda (esemplari di 1 anno) e la terza (esemplari di 2 anni). Considerando la frequenza dei due sessi nelle singole classi d'età, notiamo (fig. 2) che gli esemplari di sesso maschile predominano nelle prime classi d'età (0 e 1 anno), mentre le femmine aumentano numericamente a partire dalla classe d'età 2 fino a divenire uniche rappresentanti della classe d'età 4. La prevalenza delle femmine nelle classi più vecchie porterebbe a supporre una maggior longevità di queste ultime, fatto del resto abbastanza comune in molte specie ittiche dulcicole.

Per quanto concerne l'alimentazione della specie, nelle fig. 3 si osservano i dati delle analisi dei contenuti stomacali nei singoli campionamenti. In inverno si osserva un elevato numero di esemplari digiuni (80%) e un'uguale frequenza nei rimanenti stomaci di elementi vegetali e macroinvertebrati bentonici. L'analisi del contenuto stomacale dei 32 esemplari catturati in primavera ha permesso di rilevare una netta diminuzione del numero di esemplari digiuni (solo 3%) ed una marcata presenza negli stomaci sia di macroinvertebrati bentonici che di vegetali. In estate la dieta di barbo canino è prevalentemente rappresentata da macroinvertebrati bentonici. Anche in autunno, come in estate, la dieta è prevalentemente costituita da

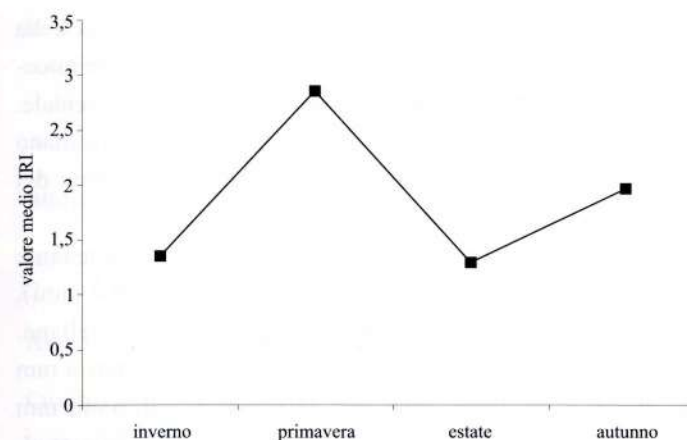


Fig. 4 - Valore medio dell'indice IRI (Ingestion Rate Index) nelle 4 stagioni.
- *Value of IRI (Ingestion Rate Index) in the 4 seasonal samplings.*

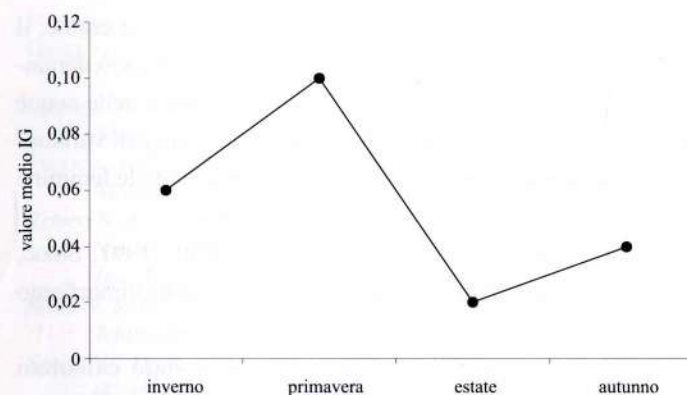


Fig. 5 - Valore medio dell'indice gonadosomatico (IG) nei due sessi nelle 4 stagioni.
- *Value of IG (gonadosomatic index) in the 4 seasonal samplings.*

macroinvertebrati bentonici, che sono presenti nell'85% degli stomaci analizzati. In fig. 4 è riportato l'andamento stagionale del valore medio dell'indice IRI (Ingestion Rate Index). Si può notare un picco in corrispondenza al valore 3, raggiunto dalla specie in primavera.

Stagionalmente è stato calcolato il valore medio dell'indice gonadosomatico (IG) per entrambi i sessi (fig. 5), il dato invernale riguarda esclusivamente gli esemplari di sesso femminile poiché i maschi non sono risultati presenti in quel campione e invece per entrambi i sessi il valore più elevato è registrato in primavera.

5. Discussione e conclusioni

Barbus caninus è una specie in forte declino numerico, non soltanto nella nostra regione ma in tutto il territorio nazionale. Per questo motivo è rilevante questa prima se-

gnalazione nelle acque del torrente Groina, affluente del fiume Isonzo. La presenza della specie risulta infatti strana, poiché in base alla rilevazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, non sembra che questo torrente presenti una buona qualità ambientale. Sono stati infatti osservati elevati valori di conducibilità e di nitrati, parametri che risultano strettamente legati a fenomeni di inquinamento, del resto anche la modesta portata del torrente limita i naturali processi di autodepurazione delle acque.

In base agli studi effettuati, la popolazione è risultata numericamente abbondante e ben strutturata. Le classi d'età riscontrate nella popolazione sono state 5 (0-4 anni), in accordo con quanto osservato da GANDOLFI et al. (1991) per le popolazioni italiane. Gli esemplari al primo anno d'età raggiungono una lunghezza totale media pari a mm 68.3, al secondo anno d'età mm 88.9, al terzo anno mm 110.9, al quarto anno mm 138.5. La crescita risulta pertanto ancor più lenta di quella riportata da GANDOLFI et al. (1991).

Gli esemplari di sesso femminile rappresentano, nella popolazione presa in esame, il 70% del totale e risultano maggiormente frequenti nelle classi d'età più vecchie, ciò denuncerebbe la maggior longevità degli esemplari di questo sesso, cosa confermata nelle acque dell'ex-Yugoslavia da SORIĆ (1990). Inoltre il confronto delle medie delle principali variabili biometriche nei due sessi ha permesso di osservare un maggior accrescimento delle femmine rispetto ai maschi.

Contrariamente poi a quanto riportato da altri Autori (GANDOLFI et al., 1991; SORIĆ, 1990) nella popolazione del torrente Groina è stata osservata la presenza di dimorfismo sessuale su base biometrica.

Dalla rilevazione del peso delle gonadi, di entrambe i sessi, è stato calcolato l'indice gonadosomatico (IG) il cui valore medio ha un massimo, sia per i maschi che per le femmine, in primavera. La riproduzione della specie avviene infatti agli inizi dell'estate.

La dieta di *Barbus caninus* nelle acque del torrente Groina registra delle variazioni stagionali: in inverno numerosi sono gli esemplari digiuni, verosimilmente a causa della scarsa disponibilità trofica nell'ambiente e del rallentato metabolismo, mentre in primavera, in estate ed in autunno è stata osservata un'alimentazione mista costituita sia da vegetali che da macroinvertebrati bentonici. La presenza di questi ultimi risulta prevalere nei contenuti stomacali osservati, in accordo con quanto riportato da RONCO et al. (1987), che definiscono la specie prettamente carnivora.

L'indice IRI (Ingestion Rate Index) assume per gli esemplari del torrente Groina valore massimo in primavera, periodo in cui maggiore è la presenza di macroinvertebrati bentonici nelle acque e in relazione allo sviluppo delle gonadi.

Questo studio, riguardante la popolazione di *Barbus caninus* del torrente Groina, è

tuttora in corso al fine di ottenere ulteriori informazioni riguardanti la specie, in particolare la sua biologia riproduttiva.

Manoscritto pervenuto il 20.XII.2001.

Bibliografia

- ALESSIO G., 1975 - 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.
- ARRIGNON J. (1991) - Aménagement piscicole de Eaux Douces. *Technique & Documentation Lavoisier* (Paris), pp. 370.
- CHAUMETON H., BRUGUIERS F., COURTET L., MAGNAN D. & CHAMPCIAUX M., 1991 - La pêche et les poissons d'eau douce. *Librairie Fernand Nathan* (Paris), pp. 366.
- FLEGO L., 1972 - Indagine sui pesci d'acqua dolce del Friuli-Venezia Giulia (Bassa Friulana). *Tesi di Laurea, Università degli Studi di Trieste*.
- FORNERIS G., PARADISI S. & SPECCHI M., 1990 - Pesci d'acqua dolce. *Carlo Lorenzini Ed.*: 150-151.
- GANDOLFI G., TORRICELLI P., ZERUNIAN S. & MARCONATO A., 1991 - I pesci delle acque interne italiane. *Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato*: 11-12, 115-120, 196-206.
- GRIDELLI E., 1936 - I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. *Del Bianco e Figlio Ed.* (Udine): 7-140.
- PELLICCIARI B., 1986 - Indagine idrogeologica sul settore montano del territorio comunale. *Comunità Montana del Collio (prov. di Gorizia) comune di Gorizia*.
- RONCO S., CURRADO I. & GIANNATELLI R., 1987 - Note sull'alimentazione di *Barbus barbus plebejus* Val. e di *Barbus meridionalis* Risso in Piemonte (Pisces, Cyprinidae). *Atti 2° Conv. Naz. Ass. Ital. Ittiologi Acque dolci*, Torino: 281-285.
- SORIĆ V. & JANKOVIĆ D., 1989 - Characteristics of growth and sexual maturity of *Barbus meridionalis*. *Ichthyologia*, 21 (1): 27-37.
- SORIĆ V., 1990 - Struktura populacije i reproduktivni potencijal *Barbus meridionalis* peteniy (Cyprinidae, Pisces) u reci Gruz. *Ekologija*, 26 (2): 43-52.
- STEINDACHNER G., 1865 - Zur Fischfauna des Isonzo. *Verh. Zool. Bot. Ges.*, Wien: 142-144.
- STOCH F., PARADISI S. & BUDA DANCEVIC M., 1992 - Carta ittica del Friuli-Venezia Giulia. *Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Ente Tutela Pesca*: 150-151.
- TORTONESE E., 1970 - Fauna d'Italia. Osteichthyes (Pesci Ossei). *Calderini Ed.* (Bologna), 10: 235-241, 272-276.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:

- dott.ssa Elisabetta PIZZUL
 - dott.ssa Silvia VANZO
 - dott. Marin MILETIĆ
 - dott. Fabio CARRUBA
 Dipartimento di Biologia
 dell'Università degli Studi
 via E. Weiss 2, Pad. Q, I-34127 TRIESTE