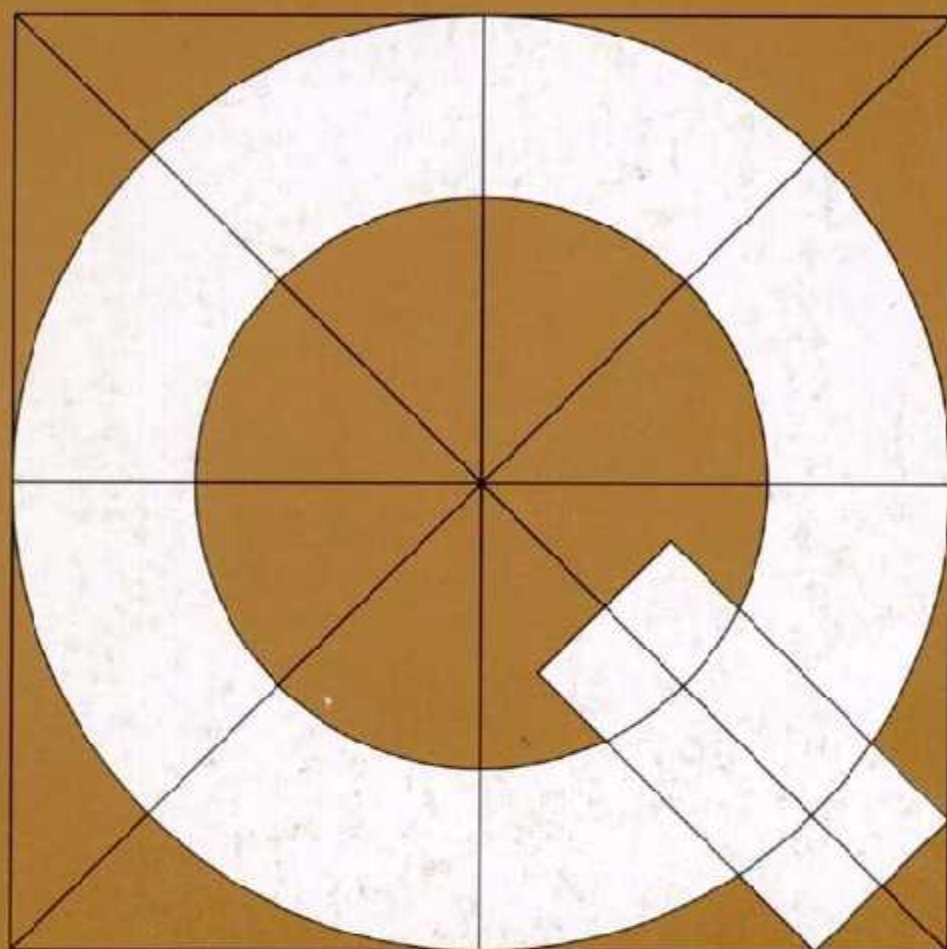


PIZZUL E. - SPECCHI M. - VALLI G.

**Osservazioni sulla biologia di *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)
(Osteichthyes, Cyprinidae) nella Bassa Pianura del Friuli-
Venezia Giulia (Italia Settentrionale).**

**Observations on the biology of *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)
(Osteichthyes, Cyprinidae) in the Low Plain of Friuli-
Venezia Giulia (North-Easter Italy).**



quaderni etp

QUADERNI DELL'ENTE TUTELA PESCA - UDINE

Rivista di Idrobiologia

N. 25 - 1995

Direttore responsabile: **Attilio Vuga**

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 venir 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.

Coordinamento Editoriale:

Franco Vicario per SERVIZI sas - Via Nazionale, 64 - Tavagnacco (UD)

Stampa:

Grafiche Filacorda - Udine

Autorizzazione del Tribunale di Udine, n° 335 del 31 maggio 1974.

Diritti riservati - In caso di riproduzioni, anche parziali, citare la fonte.

Marsich M.** , Pizzul E.* **, Specchi M.* ** e Valli G.**

* Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia

** Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste

Osservazioni sulla biologia di *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Cyprinidae) nella Bassa Pianura del Friuli-Venezia Giulia (Italia Settentrionale).

Observations on the biology of *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Cyprinidae) in the Low Plain of Friuli-Venezia Giulia (North-Eastern Italy)

Riassunto: Nel luglio 1993 nella zona della Bassa Pianura Friulana compresa tra il Fiume Isonzo ed il Fiume Tagliamento sono state fissate 17 stazioni al fine di conoscere la distribuzione e la struttura di alcune specie di Ciprinidi. In questa zona *Tinca tinca* è stata catturata in 9 delle 17 stazioni nelle quali peraltro le popolazioni non sono risultate numericamente molto abbondanti. Nel luglio 1994 lo studio è stato esteso alla zona più occidentale della Bassa Pianura dove sono stati condotti campionamenti in 8 stazioni comprese fra il Fiume Tagliamento e la Regione Veneto, in 4 di queste è stata rilevata la presenza della specie. Sugli esemplari catturati, in totale 281, sono state rilevate le principali variabili biometriche i caratteri meristici e ne è stata determinata l'età. Gli esemplari presentavano una lunghezza totale inclusa tra i 9.2 cm ed i 46.3 cm ed avevano età variabile tra 1 e 9 anni. Dal giugno 1994 al maggio 1995 sono state condotte pesche mensili nella roggia Mortegliana in località Torviscosa (Udine), al fine di determinare gli stadi di maturità sessuale. Dallo studio istologico delle gonadi è emerso che la riproduzione nella specie inizia nel mese di maggio e termina nel mese di luglio.

Summary: In July 1993, 17 sites in the lower Friulan Plain between River Isonzo and River Tagliamento were chosen to carry out a research concerning the distribution and population structure of some Cyprinidae species. *Tinca tinca* was found in 9 of the 17 sites, though it was never very abundant. In July 1994 the research was carried out in 8 sites in the lower Plain West of River Tagliamento; *Tinca tinca* was found in four. On the whole, 281 specimens were caught, and their main biometric variables, their meristic characters and their age were taken. The specimens' length varied from 9.2 cm to 46.3 cm, their age between 1 and 9 years. From June 1994 to May 1995 monthly catches were carried out in the Roggia Mortegliana near Torviscosa (Udine), to gather information about the fish's sexual maturity. The hystological study of the gonads proved that reproduction begins in May and ends in July.

Introduzione

Tinca tinca è uniformemente distribuita in Europa ad eccezione della Scandinavia settentrionale, della Scozia e della Crimea; manca inoltre nelle acque tributarie del Mediterraneo della ex Jugoslavia, dell'Albania e, anche se parzialmente, della Grecia. In Italia è presente in tutta la penisola e nelle due isole maggiori; in particolare in Sardegna è stata recentemente introdotta (Forneris *et Al.* 1990).

Nel Friuli-Venezia Giulia viene segnalata da Tellini (1895) nei laghi di Cavazzo, di Ospedaletto e di Ragogna, nelle acque della regione morenica (Comuni di Colloredo, Majano e Buia), nei torrenti Corno di Dolegnano, Judrio ed Ellero, in alcuni ruscelli della zona di Moimacco, nel Vipacco, nelle acque limitrofe a Monfalcone ed in molti corsi di risorgiva della Bassa Pianura Friulana. Secondo Gridelli (1936) questa specie nell'isonino, carso isontino e triestino e nell'Istria è relativamente poco diffusa, mentre nel Basso Friuli è più frequente; a conferma dei dati di Tellini (1895). Per D'Este (1978) la tinca è presente anche nelle zone acquitrinose dell'Isonzo, fino alla confluenza con il Vipacco. Dolce e Specchi (1982) la rinvennero negli stagni carsici di Contovello, Percedol e Rupingrande. Dolce, Specchi e Del Piero (1985) la segnalano nel lago di Ragogna. Secondo Stoch *et Al.* (1992) questa specie è ampiamente diffusa - anche se quasi mai abbondante - nelle acque della Bassa Pianura Friulana; sopra alla linea delle risorgive è presente in alcune zone del sistema Isonzo-Torre-Natisone, nel medio Tagliamento, nel lago di Ragogna e di Cavazzo.

Tinca tinca predilige acque a corso lento o stagnanti, ricche di vegetazione e con fondo sabbioso; frequentemente è accompagnata dalla scardola (*Scardinius erythrophthalmus*): infatti queste due specie sono caratteristicamente presenti in ambienti tipici dei ciprinidi a deposizione fitofila.

Benchè *Tinca tinca* sia una delle specie più ampiamente distribuite in Italia ed abbia un discreto interesse alicutico, non è stata finora molto studiata ed i dati sulla biologia di questa specie si debbono soprattutto ad Autori stranieri quali Muus & Dahlström (1967) per le popolazioni del Nord Europa, mentre le sole conoscenze sulla biologia riproduttiva della specie, in Italia, sono riferite da Gandolfi *et Al.* (1992) secondo cui la maturità sessuale verrebbe raggiunta tra il 2° ed il 4° anno d'età ed i maschi maturerebbero almeno un anno prima delle femmine, mentre la riproduzione ha luogo da maggio a luglio.

Con questo lavoro si intende portare un contributo alla conoscenza della distribuzione, struttura di popolazione e maturità sessuale della specie nelle acque del Friuli-Venezia Giulia.

Materiali e metodi

Nell'estate del 1993, nell'ambito di uno studio sulla distribuzione e struttura di popolazione di alcune specie di Ciprinidi, sono state fissate 17 stazioni nella zona di risorgiva compresa tra il Fiume Isonzo ed il Fiume Tagliamento (fig. 1). In nove di queste stazioni, oltre al riconoscimento di tutte le specie ittiche presenti, sono stati catturati, mediante reti ed elettrostorditori, complessivamente 148 esemplari di *Tinca tinca*. Su questi sono stati rilevati i principali parametri biometrici (lunghezze in cm, peso in g): lunghezza totale (LTA), lunghezza standard (LS), distanza dall'estremità del muso alla pinna dorsale (LPD), distanza dall'estremità del muso al poro anale (LPA), lunghezza del capo (LC), distanza dall'estremità del muso al margine posteriore dell'occhio (LO), diametro dell'occhio (DO), lunghezza della pinna pettorale (L), altezza (H), altezza del capo (HC) e peso totale (W). Sono stati quindi analizzati i caratteri meristici della specie: numero dei raggi della pinna dorsale (D), numero dei raggi delle pinne pettorali (P), numero dei raggi della pinna anale (A), numero delle scaglie lungo la linea laterale (L.L.), numero dei denti faringei (DF). Il sesso è stato determinato per schiacciamento a fresco della gonade ed analisi al microscopio. L'età è stata stimata tramite lettura al microscopio delle scaglie, prelevate nella regione del tronco al di sotto della pinna dorsale.

Nell'estate 1994 sono stati effettuati campionamenti in 8 stazioni nella zona compresa tra il Fiume Tagliamento e il confine con la Regione Veneto (fig. 3). In 4 di queste stazioni sono stati catturati complessivamente 133 esemplari di *Tinca tinca* sui quali sono stati rilevati la lunghezza totale, il peso e tutti i parametri meristici precedentemente citati.

Dal giugno 1994 al giugno 1995 nella roggia Mortegliana (fig. 1), sono stati effettuati campionamenti mensili mediante elettrostorditore, chiudendo con reti a monte e a valle un tratto di roggia della lunghezza di circa 500 m, fino ad esaurimento delle catture. Sugli esemplari di *Tinca tinca* è stata rilevata la lunghezza totale, il peso, l'età e quindi ne sono state estratte le gonadi che sono state fissate in Bouin, disidratate in alcool, chiarificate in xilene ed incluse in paraffina. Sono state allestite sezioni istologiche delle gonadi (spesse 6 μm) che sono state colorate in emallume Carazzi-eosina. La determinazione dello stadio di maturità delle gonadi femminili è stata effettuata seguendo la scala di Mayer *et Al.* (1985), costituita da 7 stadi, mentre per le gonadi maschili è stata usata la scala di Pandey e Misra (1981) che comprende 5 stadi. In periodo riproduttivo è stato contato il numero di uova; usando come degangante il liquido di Gilson e contando una frazione significativa dell'intero lotto di uova e rapportando poi il tutto al totale.

Analisi dei dati e discussione

Nella fig. 1 sono riportate le 17 stazioni in cui sono state effettuate le catture nel luglio 1993; soltanto in nove di esse è stato possibile catturare la specie. In fig. 2 è indicata per ciascuna stazione la frequenza percentuale di *Tinca tinca* rispetto a quella delle altre specie presenti, si rileva che la tinca era presente in queste stazioni in percentuali alquanto modeste variando tra l'1% e il 24%. Frequentemente la specie era accompagnata dalla scardola (*Scardinius erythrophthalmus*) e dal triotto (*Rutilus erythrophthalmus*).

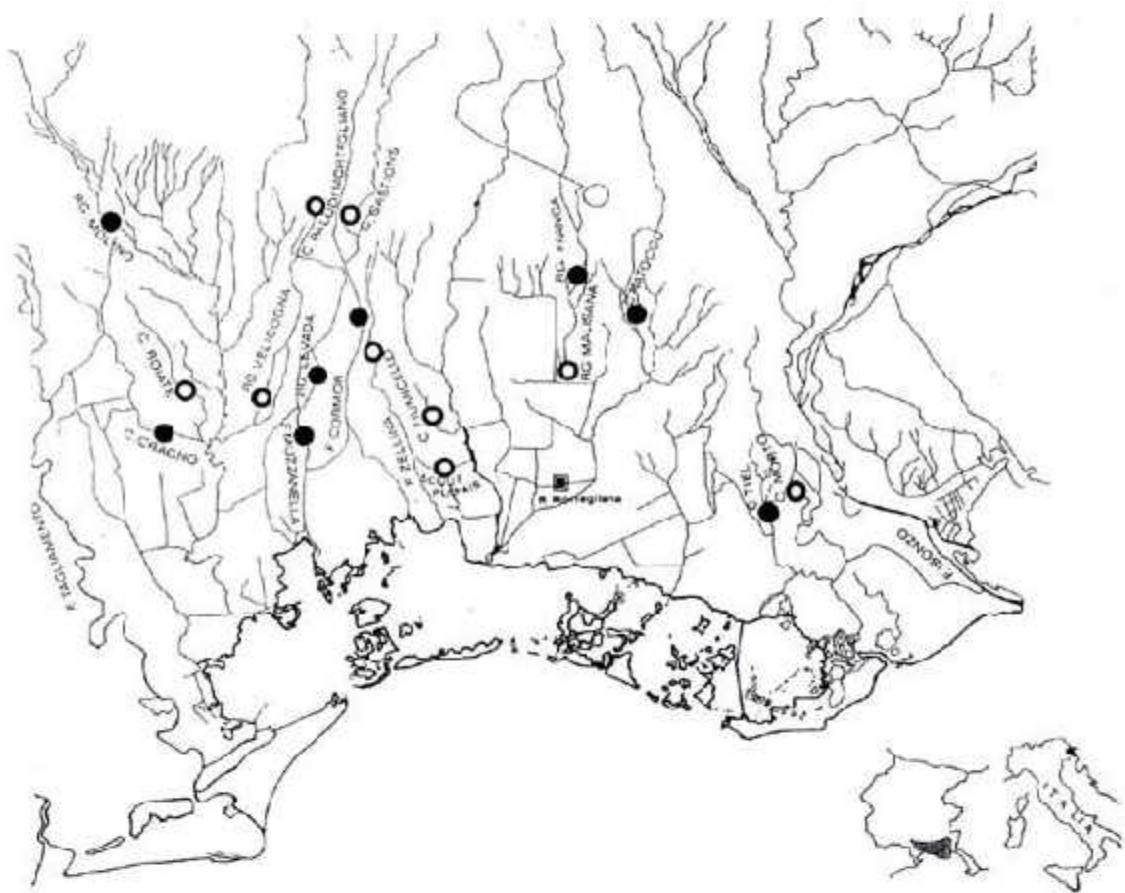


Fig. 1 - Bassa Pianura Friulana compresa tra il Fiume Isonzo ed il Fiume Tagliamento.

Con il simbolo ● sono indicate le stazioni in cui è stata catturata *Tinca tinca*.

Con il simbolo ■ le stazioni in cui sono stati condotti i campionamenti mensili.

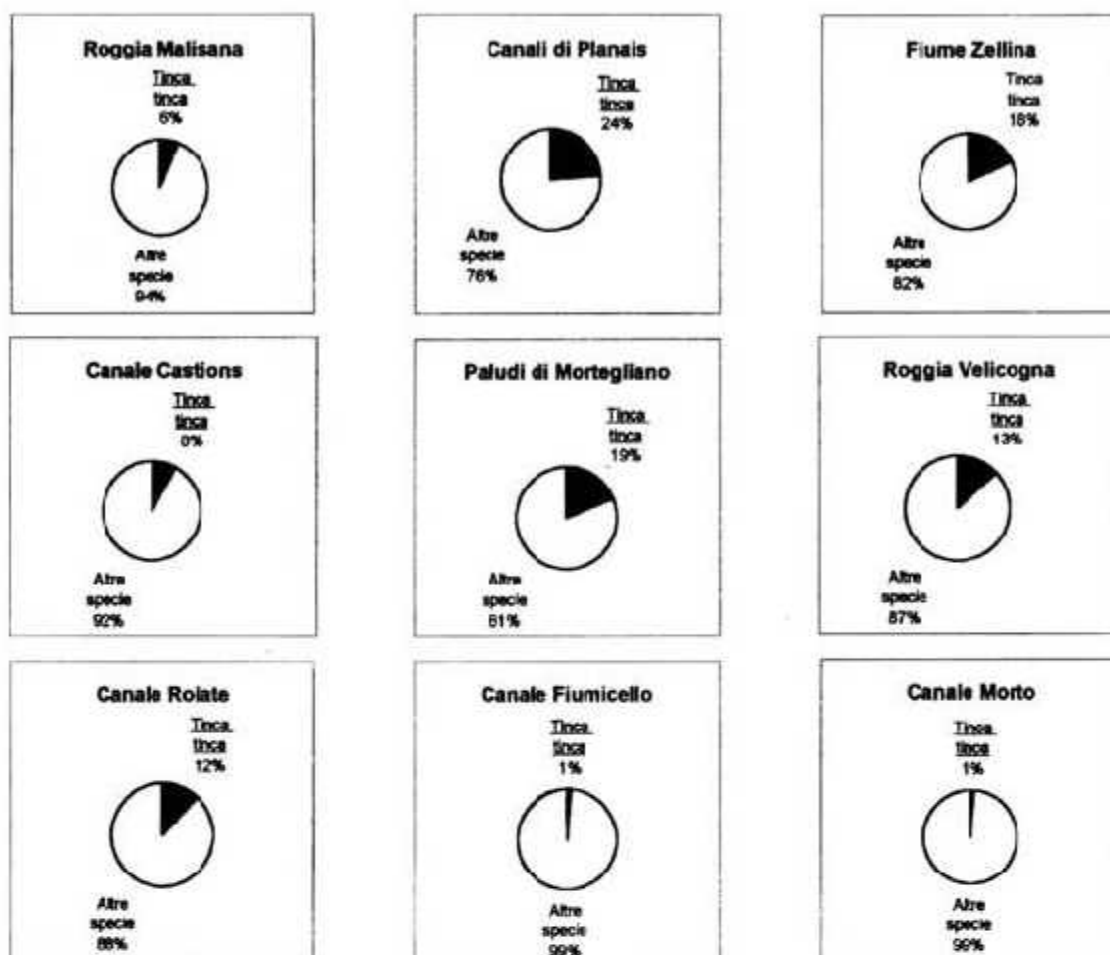


Fig. 2 - Frequenze percentuali di *Tinca tinca* nelle singole stazioni comprese tra il Fiume Isonzo ed il Fiume Tagliamento.

Nel luglio 1994 la tinca è stata pescata in 4 delle 8 stazioni fissate nella Bassa Pianura tra il Tagliamento ed il confine regionale con il Veneto (fig. 3).

In fig. 4 sono indicate le frequenze percentuali della specie in ciascuna stazione.

Come si può notare, le frequenze variano tra 1% e 35%. In queste stazioni la tinca era accompagnata oltre che dalla scardola e dal triotto anche dal luccio (*Esox lucius*), dall'anguilla (*Anguilla anguilla*) e dal cavedano (*Leuciscus cephalus*).

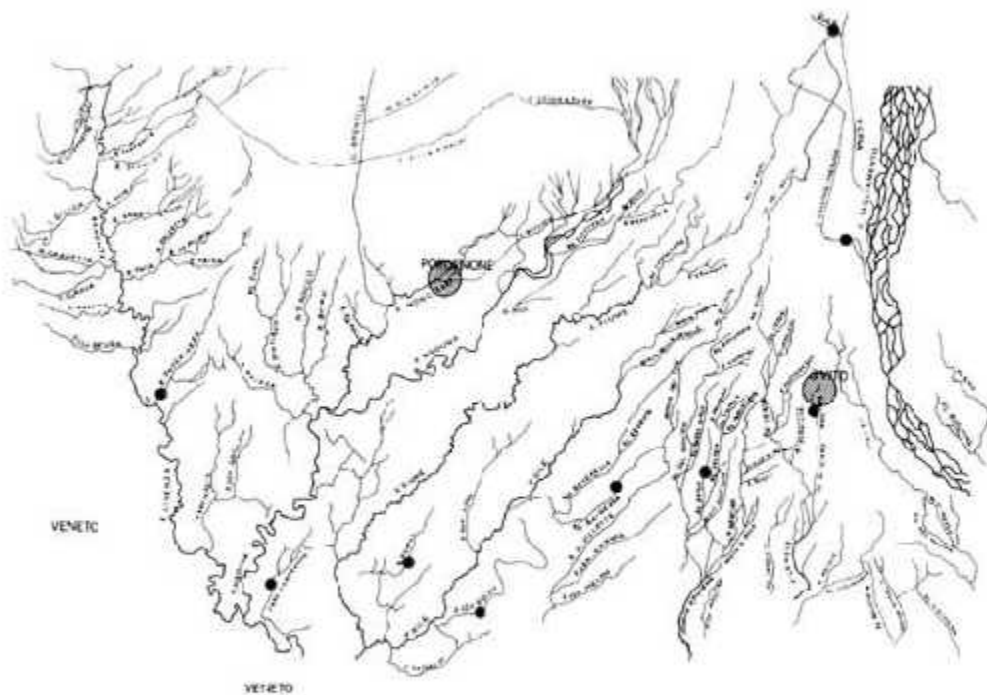


Fig. 3 - Bassa pianura inclusa tra il fiume Tagliamento ed il confine con la Regione Veneto con indicate le stazioni campionate dal luglio 1994. Con il simbolo ● vengono indicate le stazioni in cui è stata catturata la specie.

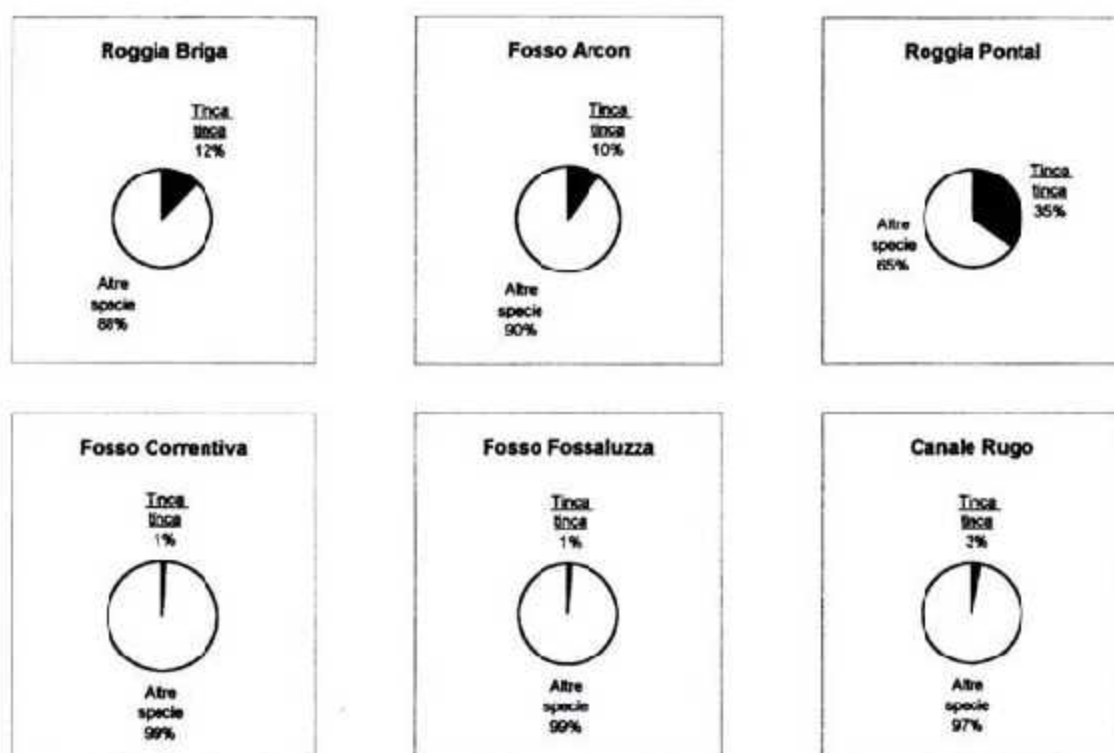


Fig. 4 - Frequenze percentuali di *Tinca tinca* nelle singole stazioni comprese tra il Fiume Tagliamento ed il confine con la Regione Veneto.

Su un numero variabile di esemplari (intorno al centinaio) sono stati studiati i principali caratteri meristici le cui statistiche generali vengono presentate in tab. 1. I valori medi, minimi e massimi di tali caratteri sono riportati (tab. 2), per confronto, con quelli forniti da Tortonese (1975) e da Gandolfi *et Al.* (1992); dalla tabella emerge una notevole concordanza tra i dati dei diversi Autori.

	N	media	min.	max.	dev.std.m.	err.std.m.	asim.	urt.
D	110	11.76	10.00	13.00	0.918	0.088	-0.742**	-0.180/
P	77	12.95	12.00	16.00	1.530	0.174	1.132**	-0.506/
A	110	10.49	9.00	12.00	1.020	0.097	0.157/	-1.095*
L.L.	110	105.18	86.00	120.00	9.413	0.898	0.188/	-1.135*
DF	140	4.44	4.00	5.00	0.552	0.047	1.038**	1.600**

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

Tab. 1 - Statistiche generali dei principali caratteri meristici di *Tinca tinca*.

	Marsich <i>et Al.</i>		Tortonese (1975)		Gandolfi <i>et Al.</i> (1992)	
	min	max	min	max	min	max
D	10	13	12	13	12	13
P	12	16
A	9	12	9	12	9	12
L.L.	86	120	90	120	90	120
DF	4	5	4	5	.	.

Tab. 2 - Valori minimi e massimi di alcuni caratteri meristici rilevati nel corso del presente lavoro e da altri Autori

Le statistiche generali delle variabili biometriche sono indicate in tab. 3; le stesse statistiche, calcolate distinguendo i sessi, sono riportate in tab. 4. In quest'ultima tabella è possibile osservare che la differenza fra le medie delle variabili nei due sessi risulta significativa in quasi tutti i casi, ad eccezione delle lunghezze standard (LS), della lunghezza delle pinne pettorali (L) e dell'altezza del tronco (H).

	N	media	min.	max.	dev.std.	err.std.m.	asim.	curt.
LTA	281	25.921	9.20	46.30	8.131	0.485	0.197/	-0.580*
LS	148	20.802	7.50	37.70	6.974	0.573	0.080/	-0.826*
LPD	148	10.762	3.80	20.20	3.576	0.294	0.223/	-0.636/
LPA	148	14.439	1.30	26.20	4.957	0.407	0.082/	-0.661/
LC	148	5.268	2.10	9.80	1.782	0.146	0.248/	-0.544/
LO	148	2.636	1.10	5.20	0.931	0.077	0.503*	-0.178/
DC	148	0.782	0.30	1.40	0.232	0.019	0.352/	-0.040/
L	148	3.935	1.20	6.90	1.386	0.114	-0.034/	-0.974*
H	148	6.945	2.30	12.80	2.247	0.185	0.074/	-0.668/
HC	148	4.092	1.50	7.70	1.370	0.113	0.120/	-0.600/
W	281	363.10	9.40	1671	318.03	18.972	1.393**	2.132**

Test di Wilcoxon-Mann-Whitney

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

Tab. 3 - Statistiche generali delle principali variabili biometriche relative al totale degli esemplari catturati nelle varie stazioni.

	sex	N	media	min	max.	dev. std.	asim.	curt.
LTA	M	152	24.961 **	9.20	43.20	6.612	0.328/	- 0.369/
	F	120	23.148	10.90	46.30	8.910	- 0.060/	- 0.832/
LS	M	80	20.353 /	7.50	31.40	5.512	- 0.041/	- 0.783/
	F	62	22.521	10.80	37.70	7.808	- 0.070/	- 1.125/
LPD	M	80	10.403 *	3.80	15.90	2.733	0.096/	- 0.740/
	F	62	11.800	5.60	20.20	4.052	0.008/	- 1.010/
LPA	M	80	13.964 *	5.20	22.50	3.553	0.104/	- 0.600/
	F	62	15.827	1.30	26.20	5.856	- 0.276/	- 0.945/
LC	M	80	5.059 *	2.10	8.40	1.301	0.016/	- 0.375/
	F	62	5.826	2.70	9.80	2.053	0.005/	- 1.109/
LO	M	80	2.466 **	1.10	4.40	0.718	0.268/	- 0.124/
	F	62	2.987	1.40	5.20	1.035	0.250/	- 0.768/
DO	M	80	0.743 **	0.40	1.30	0.176	0.344/	0.745/
	F	62	0.873	0.50	1.40	0.248	0.172/	- 0.697/
L	M	80	4.041 /	1.20	6.30	1.183	- 0.035/	- 1.040/
	F	62	4.037	1.60	6.90	1.481	0.028/	- 1.082/
H	M	80	6.800 /	2.30	9.80	1.591	- 0.267/	- 0.460/
	F	62	7.506	3.50	12.80	2.657	- 0.085/	- 1.222*
HC	M	80	3.980 *	1.50	6.10	1.064	- 0.149/	- 0.323/
	F	62	4.458	2.10	7.70	1.544	- 0.005/	- 1.050/
W	M	152	287.994 **	9.40	1036.3	216.666	1.219**	1.285**
	F	120	482.740	20.30	1671.0	385.474	0.902**	0.467**

Test di Wilcoxon-Mann-Whitney

/ non significativo

* significativo al livello del 5%

** significativo al livello dell'1%

Tab. 4 - Statistiche generali delle principali variabili biometriche per i maschi e per le femmine di *Tinca tinca* catturati nelle varie stazioni.

Questi risultati ci hanno indotto a valutare la possibilità di distinguere, su base biometrica, i maschi dalle femmine. Pertanto è stata utilizzata l'analisi discriminante stepwise, che ha permesso di separare correttamente i due sessi nell'85,9% dei casi: denunciando quindi per la specie la presenza di dimorfismo sessuale. Le variabili biometriche che maggiormente contribuiscono alla separazione sono, in ordine decrescente, il diametro dell'occhio (DO), la distanza dall'estremità del muso al margine posteriore dell'occhio (LO), la distanza dall'estremità del muso alla radice della pinna dorsale (LPD) e la lunghezza totale (LTA).

In fig. 5 sono riportati gli istogrammi di frequenza percentuale delle classi d'età, determinate tramite lettura delle scaglie, separatamente per i maschi e per le femmine, si rileva che la popolazione è costituita da nove classi d'età (1-9) delle quali le classi 4 e 5 risultano maggiormente numerose. Dalla stessa figura si può notare che le femmine prevalgono nelle ultime classi d'età (5-9), questo dato è però da considerare con cautela per il ridotto numero di esemplari studiati.

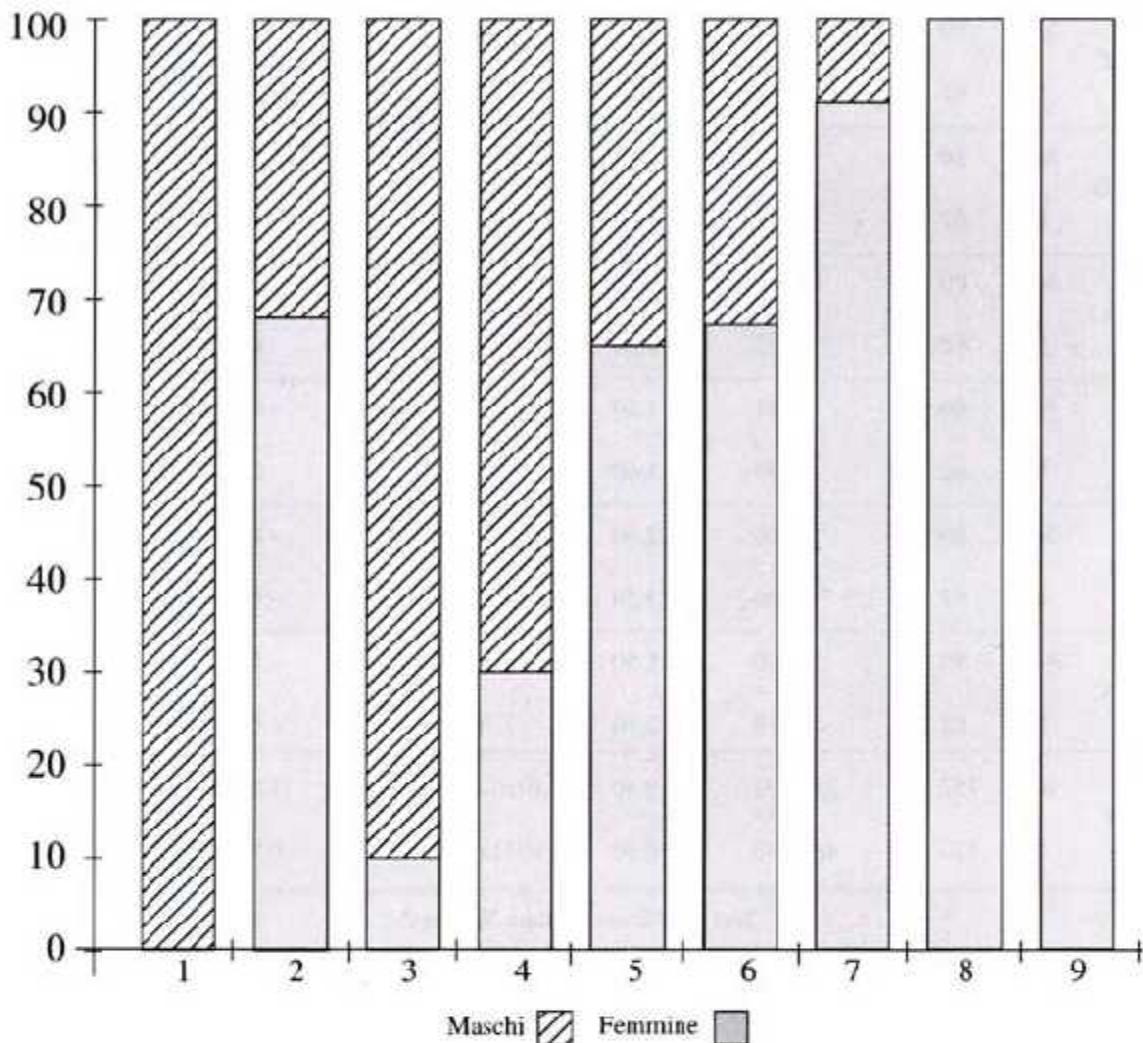


Fig. 5 - Istogrammi di frequenza percentuali delle classi d'età sul totale dei maschi e delle femmine catturati nella Bassa Pianura.

Le regressioni del peso (W) e della lunghezza totale (LTA) sull'età sono riportate in fig. 6, si tratta di funzioni esponenziali caratterizzate da un elevato coefficiente di determinazione.

Nella fig. 7 è tracciata la regressione del peso sulla lunghezza totale per il totale degli esemplari catturati.

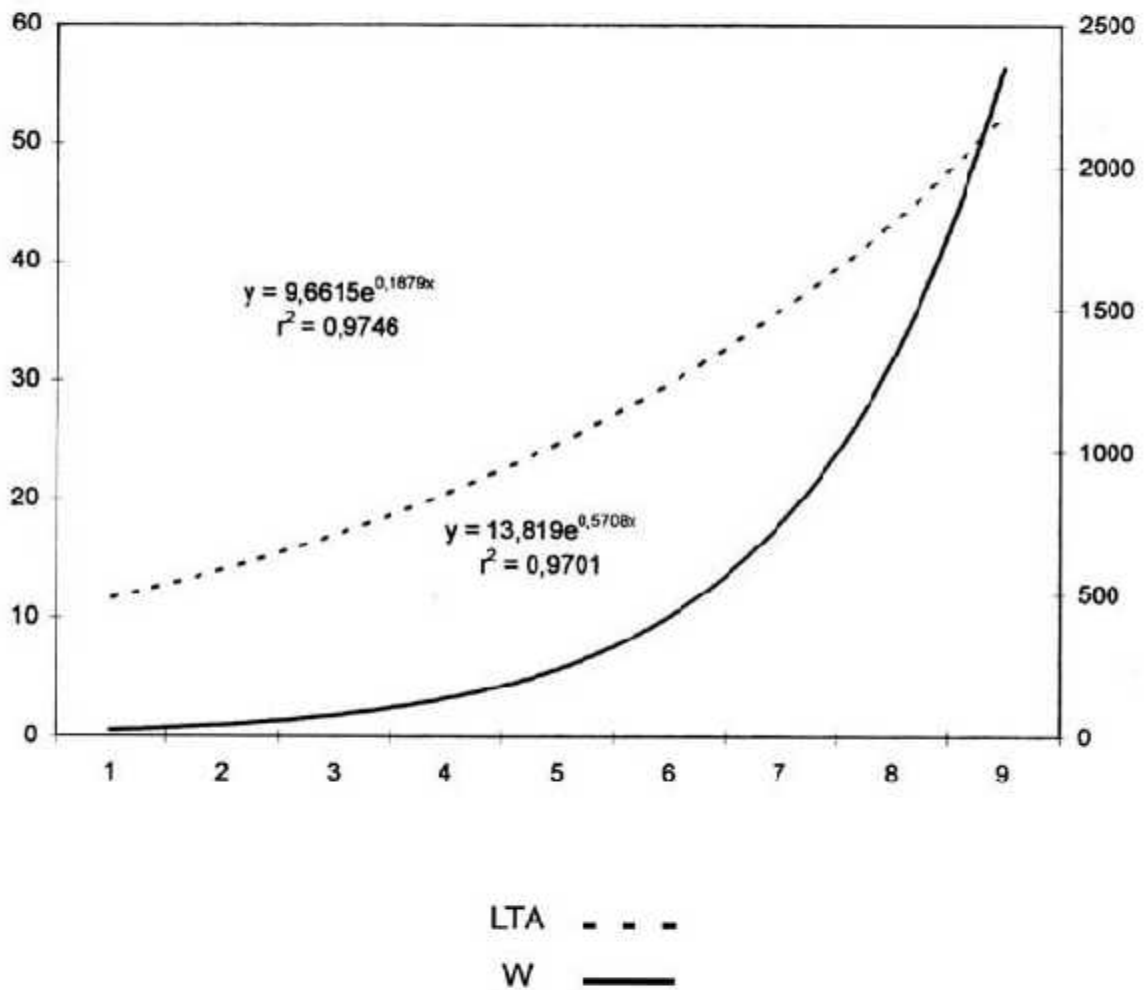


Fig. 6 - Regressione della lunghezza totale (LTA) in cm e del peso totale (W) in g sull'età in anni.

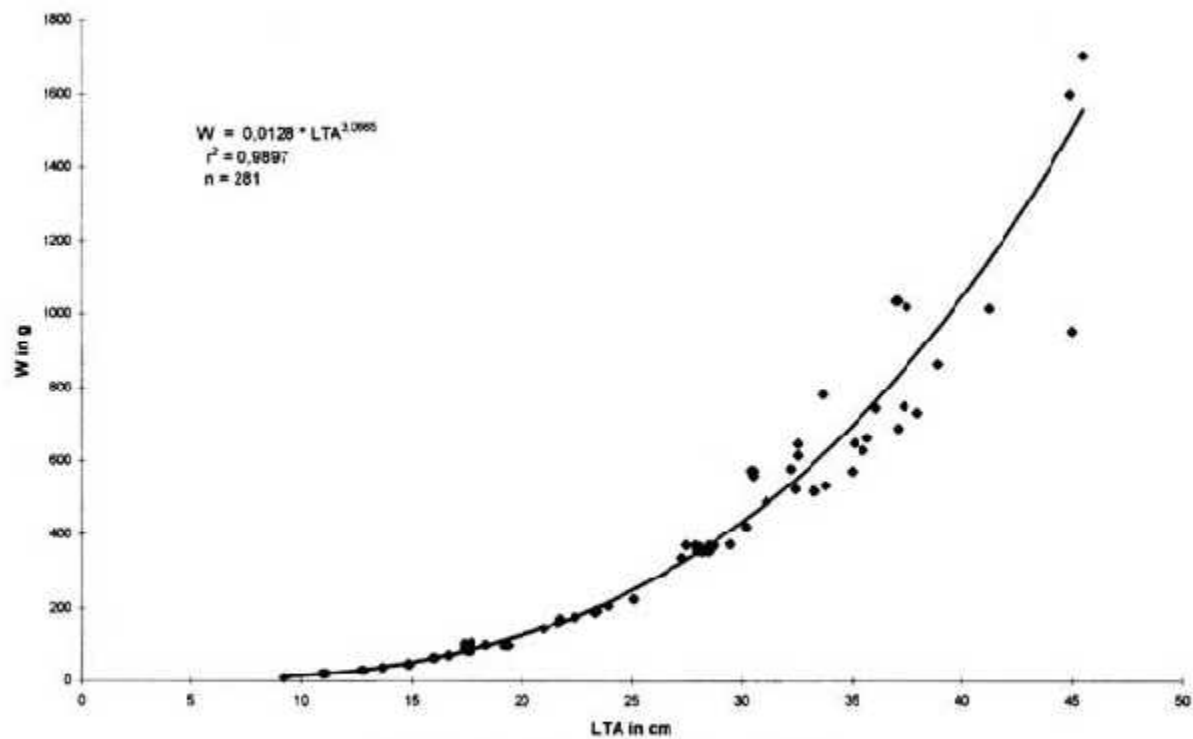


Fig. 7 - Regressione del peso (W) sulla lunghezza totale (LTA).

In tab. 5 sono riportati i valori minimi, massimi e medi della lunghezza totale e del peso degli esemplari pescati in 10 stazioni sia di sinistra che di destra Tagliamento in cui è stato possibile catturare un numero significativo di esemplari. La tabella consente di fare considerazioni sulla struttura delle popolazioni nelle singole acque, basandosi sulle curve di fig. 6.

	N	media	min.	max.	media	min.	max.
			(LTA)		(W)		
Roggia Malisana	10	28.05	18.4	37.5	401.45	98.6	1021.0
Canali di Planais	26	29.90	16.7	45.0	497.29	70.5	1600.0
Fiume Zellina	18	25.94	12.8	38.9	375.24	30.5	1050.3
Canale Castions	16	28.17	16.7	44.9	445.12	70.5	1600.0
Paludi di Mortegliano	22	22.81	9.2	37.0	226.68	9.4	1036.3
Roggia Velicogna	38	22.28	10.9	37.1	245.69	20.3	1037.0
Canale Roiate	16	21.07	10.0	35.0	205.92	21.0	616.2
Roggia Briga	18	27.52	16.7	44.9	405.32	75.5	1500.0
Fosso Arcon	15	36.86	29.1	46.3	933.4	489.7	1671
Fosso Correntiva	14	23.84	20.7	41.0	257.1	125.9	1248

Tab. 5 - Valori medi, minimi, massimi della lunghezza totale (LTA) in cm e del peso (W) in g per gli esemplari di *Tinca tinca* catturati nelle singole stazioni della Bassa Pianura del Friuli-Venezia G.

I valori medi, minimi e massimi della lunghezza totale e del peso per ciascuna classe d'età sono indicati in tab. 6; questi risultano in buon accordo, per la prime classi d'età, con le osservazioni di Muus & Dahlström (1967) per le popolazioni del Nord Europa.

ETA'	N	(LTA)			(W)		
		media -	min. -	max.	media -	min. -	max.
0	.		.				
1	10	10.8 -	9.2 -	11.1	19.7 -	9.4 -	21.3
2	13	13.8 -	12.7 -	14.9	38.7 -	30.5 -	47.6
3	14	16.5 -	16.0 -	16.7	68.7 -	64.4 -	75.5
4	93	20.5 -	17.4 -	27.3	139.4 -	85.3 -	335.9
5	80	28.4 -	23.0 -	31.1	394.4 -	125.9 -	573.6
6	33	33.3 -	30.0 -	35.5	613.5 -	458.4 -	857.0
7	23	36.8 -	35.1 -	38.9	789.1 -	110.0 -	1132.0
8	14	42.4 -	35.7 -	45.0	1127.9 -	663.1 -	1520.0
9	1		46.3		1671.0		

Tab. 6 - Valori medi, minimi, massimi della lunghezza totale (LTA) e del peso (W) in ciascuna classe d'età.

I campionamenti mensili effettuati dal maggio 1994 al maggio 1995, questi sono stati fatti nella roggia Mortegliana (fig. 1)*. Qui mediamente, ogni mese dal giugno 1994 al maggio 1995, con esclusione dei mesi di settembre e novembre nei quali le piogge abbondanti hanno impedito i campionamenti, sono stati catturati circa 25 esemplari, la cui composizione per classi d'età è rappresentata in fig. 8.

*La roggia Mortegliana scorre in località Torviscosa; ha profondità di 50 cm, larghezza di 6 m e substrato costituito da sabbie e fango con abbondante detrito organico e copertura a macrofite di circa il 20%.

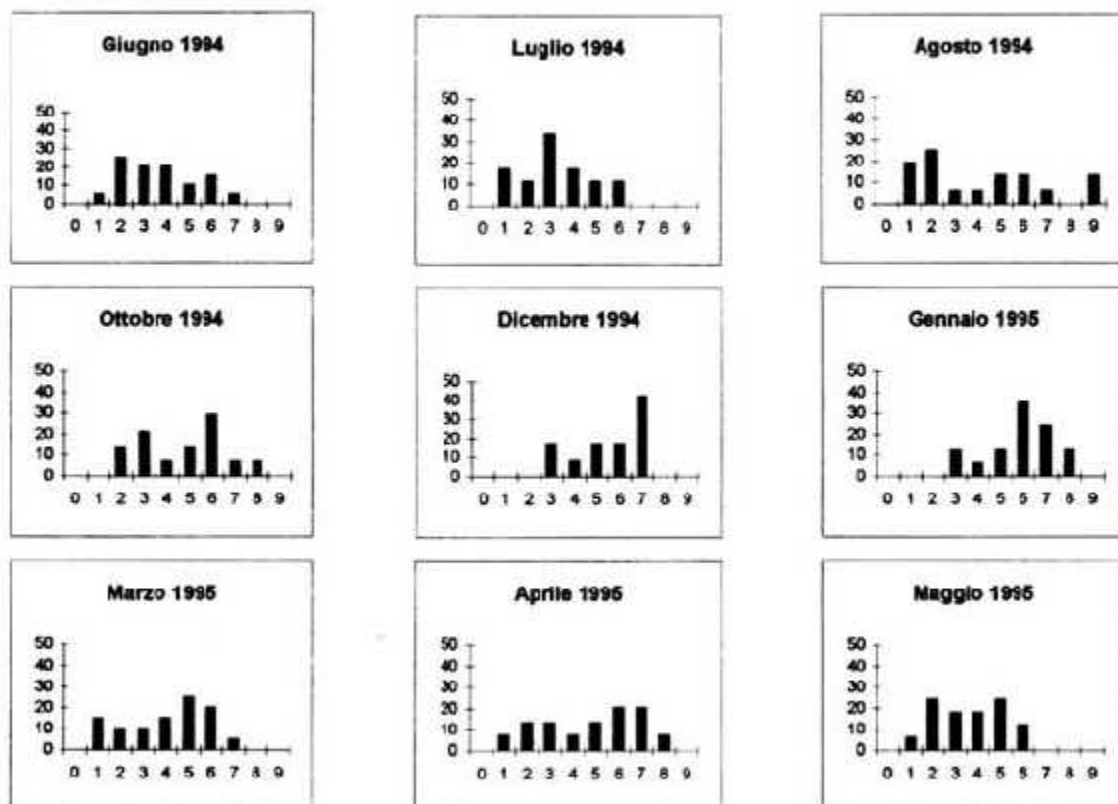


Fig. 8 - Istogrammi della frequenza percentuale delle classi d'età per gli esemplari catturati mensilmente nella roggia Mortegiana.

Dal conteggio delle uova (0,9 mm) è stato possibile osservare che tale numero variava tra 230.000 e 278.400 per Kg di peso. Questo valore è notevolmente più basso di quello riportato in letteratura (Forneris *et Al.*, 1990; Gandolfi *et Al.*, 1992). In questa valutazione non è stato però tenuto conto delle forme di medie e piccole dimensioni che verosimilmente potrebbero maturare ed essere deposte in tempi successivi visto che (Gandolfi *et Al.*, 1992) l'emissione delle uova ha luogo da maggio a luglio in più riprese. Contando anche le uova di 0,5 e 0,7 mm di diametro si giungerebbe infatti ai valori di letteratura cioè 400.000-600.000 uova per Kg di peso.

L'analisi istologica e la classificazione in stadi di sviluppo delle gonadi (tab. 7) ha permesso di individuare il periodo riproduttivo della specie, riconfermando quanto già osservato da Gandolfi *et Al.* (1992).

Campionamento	Femmine	(stadio)	Maschi	(stadio)
giugno 1994	84.6%	5	100.0%	1
	7.7%	4		
	7.7%	3		
luglio 1994	100.0%	5	100.0%	1
agosto 1994	66.7%	3		
	33.3%	5		
settembre 1994	100.0%	3		
ottobre 1994	100.0%	3		
novembre 1994	100.0%	3		
dicembre 1994	100.0%	3	100.0%	3
gennaio 1995			100.0%	3
marzo 1995	100.0%	3	100.0%	3
aprile 1995	100.0%	3	100.0%	3
maggio 1995	25.0%	3	100.0%	4
	75.0%	5		

Tab. 7 - Stadi di maturità sessuale nei maschi e nelle femmine di *Tinca tinca*.

Nei mesi di maggio, giugno e luglio la maggioranza delle femmine catturate presenta gonadi mature (stadio 5) (fig. 9); tuttavia in giugno e luglio gli ovari, pur essendo allo stadio 5 come quelli di maggio, si trovano in una fase più avanzata di sviluppo. Infatti i granuli di vitello sono di maggiori dimensioni oppure iniziano a fondersi.

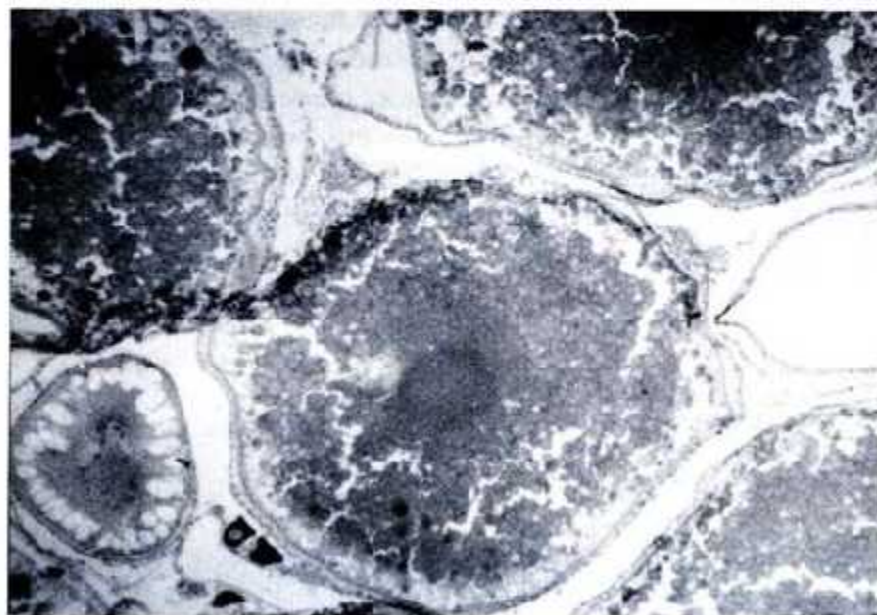


Fig. 9 - Fotomicrografia di una sezione di gonade femminile matura (stadio 5°) in cui sono visibili ovociti con granuli di vitello terziario (x 93).

Per quanto riguarda i maschi, nel mese di maggio le gonadi non sono ancora mature. Lo stadio che si osserva è il 4, molto prossimo alla maturità, in cui il grado più avanzato di maturazione delle cellule germinali è quello di spermatidio (fig. 10).

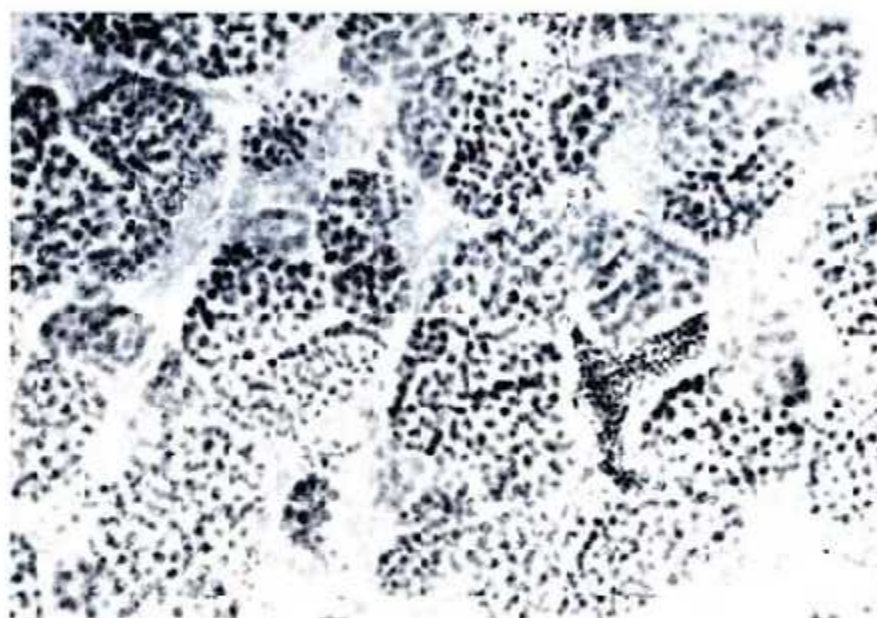


Fig. 10 - Fotomicrografia di una sezione di gonade maschile prossima alla maturità (stadio 4) (x 950).

Nei mesi di giugno e luglio sono state esaminate le gonadi di tre maschi: si tratta di esemplari di un anno d'età che non hanno raggiunto ancora la maturità sessuale e le cui gonadi si trovano allo stadio 1.

Nel periodo di riposo sessuale, da agosto ad aprile, sia le gonadi maschili che quelle femminili (figg. 11-12) si trovano allo stadio 3 (stadio di sviluppo tardivo nelle femmine, stadio degli spermatozoi secondari nei maschi) e sono quindi immature.

In agosto e settembre però gli ovari, pur trovandosi, come si è detto allo stesso stadio degli altri mesi del periodo di riposo sessuale, contengono un numero minore di ovociti allo stadio di vescicola lipidica (la cui comparsa segna l'inizio della vitellogenesi), così come meno numerose sono le vescicole lipidiche per ciascun ovocita (fig. 13). Il fatto suggerisce che in questi due mesi lo sviluppo dell'ovario sia in una fase meno avanzata.

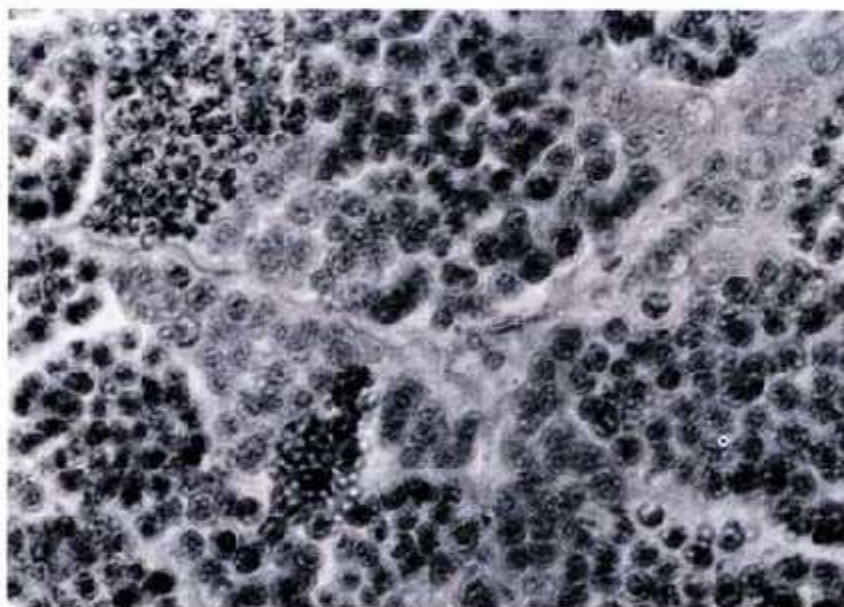


Fig. 11 - Fotomicrografia di una sezione di gonade maschile immatura (stadio 3) durante il periodo di riposo sessuale (x 950).

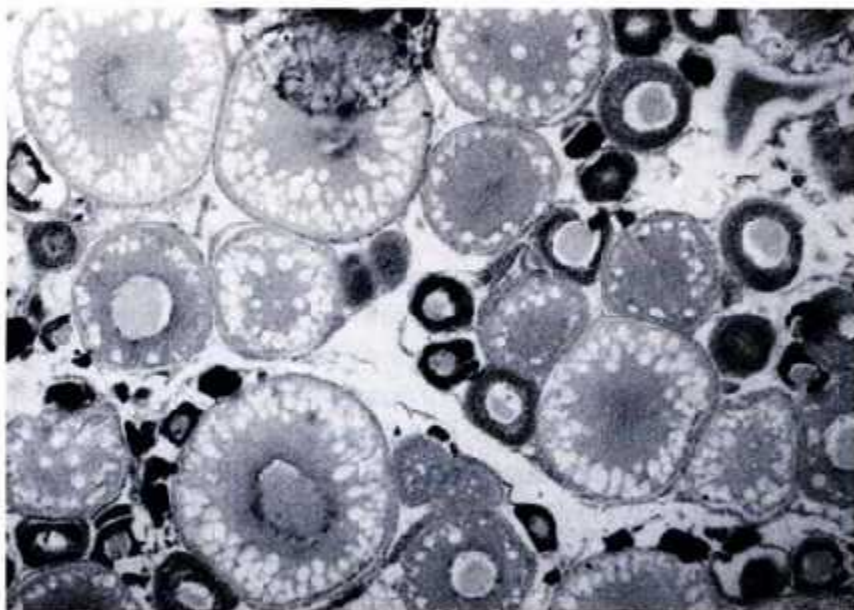


Fig. 12 - Fotomicrografia di una sezione di gonade femminile allo stadio 3 in cui si possono osservare nel citoplasma le vescicole lipidiche (x 93).

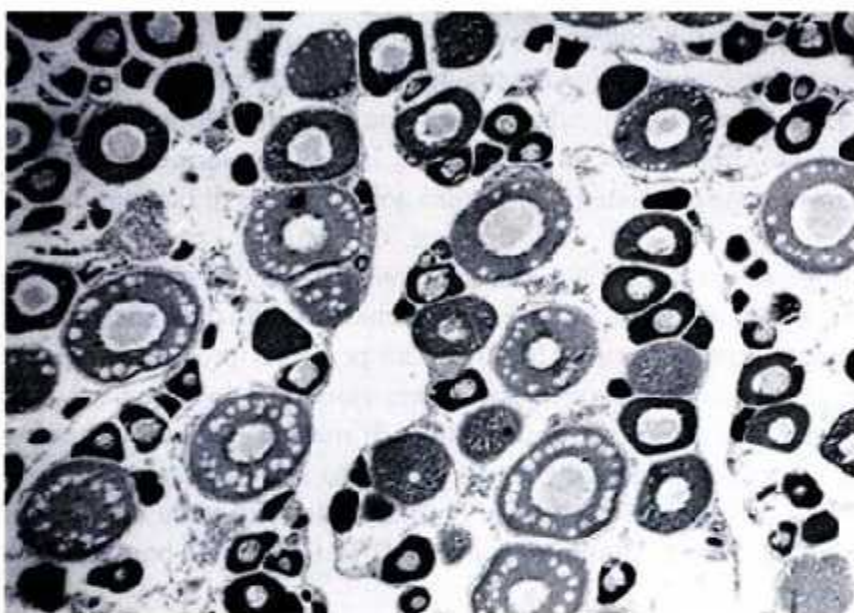


Fig. 13 - Fotomicrografia di una sezione di gonade femminile (stadio 3) nel mese di settembre (x 93).

Conclusioni

Pur con i limiti dovuti alla scarsa presenza di questo pesce, peraltro osservata anche da altri Autori, questa ricerca ha potuto mettere in evidenza alcuni aspetti della struttura di popolazione e della biologia di *Tinca tinca* di un certo interesse se non altro perchè confermano i pochi dati di letteratura a disposizione e perchè danno un contributo alla conoscenza del ciclo riproduttivo. L'analisi dei principali caratteri meristici ha permesso di confermare quelli riportati da altri Autori quali Tortonese (1970) e Muus e Dahlström (1967).

Lo studio statistico dei principali parametri biometrici ha messo in evidenza la presenza di dimorfismo sessuale in particolare, risultano discriminanti: il diametro dell'occhio (DO), la distanza dall'estremità del muso al margine posteriore dell'occhio (LO), la distanza dall'estremità del muso alla radice della pinna dorsale (LPD) e la lunghezza totale (LTA).

E' stata calcolata anche, a fini gestionali (in quanto consente di dare una stima immediata in campagna della struttura della popolazione conoscendo una delle due variabili) la regressione lunghezza-peso. Anche le curve lunghezza-età e peso-età hanno importanza a scopo gestionale. L'età degli esemplari catturati variava dalla classe 1 alla classe 9 con maggiore frequenza percentuale delle femmine nelle classi più vecchie e la quasi completa prevalenza dei maschi in quelle più giovani il che potrebbe essere imputabile a una diversa risposta dei due sessi nelle varie classi d'età all'azione dello strumento di cattura o ad una maggiore longevità delle femmine. Come è evidente, manca la classe 0 poichè le pescate sono state fatte in luglio a deposizione avvenuta e il sistema di cattura non consente di raccogliere forme larvali o giovanili.

Dalla primavera del 1994 alla primavera del 1995 sono state fatte indagini sulla maturità sessuale. La tinca com'è noto anche dai pochi dati di letteratura (Gandolfi *et Al.* 1992), è un riproduttore multiplo con un periodo riproduttivo che si estende da maggio a luglio, periodo che potrebbe essere ridotto nelle acque del Friuli-Venezia Giulia a giugno e luglio, vista la mancanza di maschi maturi nel mese di maggio. Tuttavia per avere informazioni precise in questo senso saranno necessari ulteriori studi sulla gonade maschile. Il ritrovamento di un lotto di uova mature (diametro 0.9 mm) e di due lotti di uova immature (diametro 0.7 e 0.5 mm) fa pensare che l'emissione possa svolgersi in tre fasi.

Le indagini sulla biologia di questo ciprinide sono ancora in corso e continueranno per approfondire il ciclo riproduttivo, che alla luce dei risultati sopra esposti non è ancora ben chiaro in tutti i suoi aspetti. Altre ricerche dovranno inoltre approfondire gli aspetti ecologici ancora quasi del tutto sconosciuti.

Bibliografia

- D'Este G. 1978 - Osservazioni sulla fauna ittica di acqua dolce del Friuli. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Trieste.
- Dolce S. e Specchi M. 1982 - Contributo alla conoscenza dell'ittofauna di alcuni stagni del Carso triestino. *Quaderni E.T.P.*, Udine, 3: 1-19.
- Dolce S., Specchi M. e Del Piero D. 1985 - Lago di Ragogna. Note sul popolamento ittico. *Quaderni E.T.P.*, Udine, 11: 73-79.
- 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. e Specchi M. 1990 - Pesci d'acqua dolce. Lorenzini Ed., Udine: 40-41.
- Gandolfi G., Marconato A., Torricelli P. e Zerunian S. 1992 - I pesci delle acque interne italiane. Ministero dell'Ambiente. Unione Zoologica Italiana: 450-453.
- Gridelli E. 1936 - I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. Del Bianco e Figlio Ed., Udine: 7-140.
- 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.
- Muus B. J. & Dahlström P. 1967 - Europas Ferskvandfisk. G.E.C. Gads, København, 244 pp.
- Pandey J., Misra R. 1981 - Annual fish spermatogenesis. *Dev. Biol.*, 50: 355-366.
- Stoch F., Paradisi S. & Buda-Dancevich M. 1992 - Carta ittica del Friuli-Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia. E.T.P.: 141-142.
- Tellini A. 1895 - I pesci d'acqua dolce e la pesca nel Friuli. *Ann. R. Ist. Tecn.*, Udine, ser. 2, 8: 3-109.
- Tortonese E. 1970 - Osteichthyes, Pesci ossei. Fauna d'Italia. Ed. Calderini, Bologna, Vol. X: 274-276.

QUADERNI E.T.P. GIÀ PUBBLICATI

- N. 1 - 1981 - RASI A. - REINSENHOFER E. - SPECCHI M.: Indagine su alcuni laghi alpini del Friuli-Venezia Giulia.
- N. 2 - 1981 - TORTONESE E.: I Salmonidi italiani.
- N. 3 - 1982 - DOLCE S. - SPECCHI M.: Contributo alla conoscenza dell'ittiofauna di alcuni stagni del Carso triestino.
- N. 4 - 1982 - DE CRISTINI F. - SPECCHI M.: Considerazioni preliminari sul polimorfismo emoglobinico in «*Salmo trutta fario*» e «*Salmo Gairdneri*» delle acque del Friuli.
- N. 5 - 1982 - BUDA DANCEVICH M. - PARADISI S. - SILLANI L. - SPECCHI M.: Osservazioni preliminari sulla distribuzione di alcune specie ittiche del Friuli-Venezia Giulia.
- N. 6 - 1983 - MOSETTI F.: Sintesi dell'idrologia del Friuli-Venezia Giulia.
- N. 7 - 1983 - AMIRANTE G. A.: Studi immunoistochimici sulla presenza dell'enzima fosfoprotein-fosfatasi in avannotti di trota iridea (*Salmo Gairdneri* Rich).
- DELMASTRO G.E. - FORNERIS G. - SARRA C.: Dieta estiva di *Salvelinus alpinus* (L.) (Osteichthyes, Salmonidae) in un lago d'alta quota delle Alpi occidentali.
- N. 8 - 1984 - MOJETTA A.: Notizie sull'ittiofauna Giuliano Friulana nella letteratura.
- DI MARCOTULLIO A. - AMIRANTE G.A. - FERRERO E.A.: Il quadro ematologico in *Sparus aurata*.
- SPECCHI M. - STOCH F.: Studio preliminare sulle comunità planctoniche di tre raccolte d'acqua nel Carso triestino.
- N. 9 - 1984 - MOSETTI P. - MOSETTI F.: Una relazione per le portate dei corsi d'acqua del Friuli-Venezia Giulia.
- STOCH F. - DOLCE S.: 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 - TORTONESE E.: Interesse scientifico e pratico di una famiglia di pesci ossei: gli Aterinidi.
- N. 11 - 1985 - AA.VV.: Il Lago di Ragogna.

- N. 12 - 1986 - MOSETTI P. - MOSETTI F.: Nuove vedute sulla falda acquifera della Piana friulana (Friuli-Venezia Giulia),
- MIOLA A.: Contributo alla conoscenza della flora fitoplanctonica del Fiume Stella (Friuli-Venezia Giulia)
 - MOSETTI P. - MOSETTI F.: Il Fiume Natisone ed i fenomeni di cattura del suo tratto montano dimostrati con un criterio geomatematico.
- N. 13 - 1986 - ALESSIO G.: Recenti effetti delle modificazioni ambientali sull'ittofauna del bacino del Po.
- SILLANI L.: Osservazioni preliminari sulle condizioni idrologiche e sulla fauna ittica in una roggia della Bassa Pinura friulana.
 - STRAVISI E. - SANDRINI M.: Il ciclo annuale della temperatura e della trasparenza nelle acque costiere del Lago di Garda.
- N. 14 - 1986 - AA.VV.: Atti del 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 - CHIARA G. - SPECCHI M. - BUDA DANCEVICH M.: Nota preliminare sulla struttura della popolazione di *Cottus gobio* L. (Osteichthyes, Scorpaeniformes) della Roggia Venchiaredo.
- BUDA DANCEVICH M. - SPECCHI M.: Osservazioni ecologiche su uno stagno della Bassa friulana.
 - LUGLI M.: Il comportamento del ghiozzo di fiume *Padogobius martensi* (Pisces, Gobiidae).
 - BUDA DANCEVICH M. - STOCH F.: Alcune osservazioni sulla dinamica di popolamenti zooplanctonici in un «laghetto di cava» del Friuli.
 - COLIZZA E. - COSTA R. - GAROFALO M. L.: Le Ostracofaune del Lago Inferiore di Fusine (Friuli-Venezia Giulia - Italia).
- N. 16 - 1988 - BUDA DANCEVICH - SILLANI L. - SPECCHI M.: Osservazioni sulla struttura delle popolazioni di temolo *Thymallus thymallus* (Osteichthyes, Salmoniformes) del Fiume Tagliamento e del Fiume Meduna.
- MOSETTI E.: Considerazioni geoidrologiche sul Lago di Cavazzo, o dei Tre Comuni.
 - BUDA DANCEVICH M. - SILLANI L.: Alcune osservazioni biometriche sulla popolazione di *Leuciscus cephalus cabeda* Risso (Osteichthyes, Cyprinidae) del Bacino dell'Isonzo.
- N. 17 - 1989 - MOSETTI E.: Il carsismo e l'idrologia carsica.
- N. 18 - 1990 - NOVELLI G.: Le Risorgive del Friuli-Venezia Giulia.
- N. 19 - 1991 - STEFANINI S.: Il bilancio idrologico del Fiume Ledra e della falda freatica del Campo di Osoppo - Gemona (Provincia di Udine).

- N. 20 - 1991 - SPECCHI M. - VALLI G. - PIZZUL E.: Struttura di una popolazione di *Esox lucius* (L.) (Osteichthyes, Clupeiformes) (Luccio) delle Risorgive del Fime Stella (Italia Nord-Orientale).
- SPECCHI M. - DI LUCA P. - VALLI G.: 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.
- CARNIEL A. - DE MARCO N. - POLESE F.: Aspetti chimici e microbiologici delle acque del Fiume.
 - DUZZIN B.: Presentazione delle ricerche sullo stato di qualità biologica del Fiume Livenza.
 - CAMPAIONI S. - DE MARCO N. - MARTIN M.: Qualità biologica delle acque del Fiume Livenza.
 - POLDINI L.: Aspetti naturalistici e floristico-vegetazionali dell'ambiente fluviale.
- N. 22 - 1994 - PIZZUL E. - SALPIETRO L. - SPECCHI M. - VALLI G.: Osservazioni sulla biologia di *Barbus plebejus* Bonaparte (1839) (Osteichthyes, Cyprinidae) nel Bacino dell' Isonzo (Friuli-Venezia Giulia).
- N. 23 - 1994 - 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).
- N. 24 - 1994 - PIZZUL E. - SPECCHI M. - VALLI G.: Aspetti della distribuzione e struttura di popolazione di *Rutilus erythrophthalmus* (Zerunian, 1982) (Osteichthyes, Cyprinidae) nella Bassa Pianura friulana compresa tra il Fiume Isonzo ed il Fiume Tagliamento (Friuli-Venezia Giulia, Italia Settentrionale).
- PIZZUL E. - SPECCHI M. - VALLI G.: *Leuciscus souffia* (Risso, 1826) (Osteichthyes, Cyprinidae) nella Bassa Pianura friulana (Friuli-Venezia Giulia, Italia Settentrionale): prime osservazioni.

NORME PER GLI AUTORI

I lavori e 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 le bibliografie; 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 questa 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 foto 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 ed 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 periodo 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» 4th 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.

