

P. TURIN, M. RIZZOLI, M. F. BILÒ E F. ZACCANTI

DINAMICA DI POPOLAZIONE DI *SALMO (TRUTTA) TRUTTA* IN UN AMBIENTE RITRALE
DELL'APPENNINO BOLOGNESE

POPULATION DYNAMICS OF *SALMO (TRUTTA) TRUTTA* IN A CHALK STREAM OF APPENNINES
MOUNTAIN (BOLOGNA PROVINCE - ITALY)

SUMMARY

Rio Torto is a little chalk stream rising from monte Scoperta (1.273 m s.l.m.) in the Appennines mountain (Bologna province, Italy), closed to fishing and restocking since 10 years ago. From May 1995 to May 1996 a research was carried out to determine the main parameters (density, biomass, production, growth, mortality) which control population dynamics of brown trout *Salmo (trutta) trutta*, the only fish living in this stream.

During the 1995-96 the biomass ranged from 16.66 to 22.01 gr/m², population density varied from 0.25 to 0.37 trout/m², annual production was 12.72 gr/m².

Keywords: *Salmo (trutta) trutta*, density, biomass, growth, production.

INTRODUZIONE

Il rio Torto è un piccolo corso d'acqua che nasce dalle pendici del monte Scoperta (1.273 m s.l.m.) nell'Appennino Bolognese; dopo un breve percorso (2,5 km) si immette nel bacino artificiale di Brasimone ad una altitudine di 845 m; il bacino imbrifero sotteso ha una superficie di 2.3 Km² circa.

Il corso scorre quasi interamente all'interno di una vasta area di proprietà dell'ENEA preclusa all'accesso di persone esterne; di conseguenza da oltre 10 anni il corso d'acqua è chiuso alla pesca ed a qualsiasi tipo di pratica ittiogenica

In questo ambiente è stata condotta una ricerca, durata 1 anno (maggio 1995 - maggio 1996), tesa a determinare i principali parametri (densità, biomassa, produzione, accrescimento, mortalità) che regolano la dinamica di una popolazione selvatica di trota fario, *Salmo (trutta) trutta*, che presenta caratteristiche fenotipiche che potremo definire "interessanti" quali la presenza di una evidente macchia nera pre-opercolare e la persistenza di "macchie parr" lungo i fianchi anche negli adulti.

Attualmente non ci è possibile affermare con certezza che si tratti di un ceppo autoctono di trota

fario ma più approfondite analisi a livello genetico sono attualmente in corso allo scopo di verificare con maggior rigore scientifico la nostra ipotesi.

La stazione di campionamento è posizionata nel tratto terminale del corso d'acqua, 500 m circa prima della confluenza nel lago di Brasimone; eventuali rimonte di pesci dal lago sono rese impossibili dalla presenza, a valle della stazione, di briglie insormontabili.

Nel tratto esaminato l'alveo misura mediamente 3.4 m (range 1,4 - 4,5 m) con una profondità media di 10 cm (range 1 - 25 cm) ed è costituito principalmente da massi (75%), sassi (13%), ciottoli (9%) e da ghiaia (3%). La portata media è di circa 200-300 l/s, raschi (45%) e correntini (48%) sono le tipologie dominanti, poche le zone a pozza (7%); la pendenza media del settore è 5.3%.

Una ombreggiatura quasi totale dell'alveo è garantita dalla presenza lungo le rive di una ricca area boscosa caratterizzata dalla presenza dominante di faggio *Fagus sylvatica*.

MATERIALI E METODI

Nel corso dello studio sono stati eseguiti 3 campionamenti quantitativi nella stessa sezione di lunghezza (68.1 m) ed area nota (233 mq). I saggi sono stati effettuati utilizzando costantemente la stessa metodologia di cattura: il campionamento è avvenuto mediante *electrofishing* utilizzando uno storditore elettrico a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile (0.3-3 Ampere, 150 - 400 Volt). Per ogni individuo catturato sono stati rilevati la lunghezza totale (± 1 mm) e il peso (± 1 gr). La distribuzione degli individui nelle varie classi di età è stata ottenuta dall'analisi delle frequenze di lunghezza del campione in esame e confermata mediante analisi delle squame e/o opercoli di un sub-campione significativo di individui; gli opercoli sono stati ovviamente prelevati da individui catturati in sezioni di fiume immediatamente adiacenti all'area di studio. La stima della densità di popolazione è stato ottenuta tramite il metodo dei passaggi ripetuti (Zippin, 1958); nei campionamenti effettuati nel mese di maggio la stima di densità non comprende gli avannotti (classe 0+) che non sono stati raccolti nelle operazioni di cattura.

Si è optato per tale scelta perchè in quel periodo gli individui hanno dimensioni troppo piccole (2-2,5 cm circa) sia per essere efficacemente catturati dall'elettrostorditore sia per essere maneggiati per le misurazioni senza rischio di compromettere la loro sopravvivenza (e conseguentemente anche il prosieguo del nostro esperimento). Il calcolo della produzione è stato ottenuto secondo Ricker (1975) dove la produzione P viene stimata come: $P = G \cdot B$ dove G è il tasso di accrescimento istantaneo e B la biomassa media.

RISULTATI

I risultati ottenuti vengono, per comodità, di seguito riportati per punti sintetici.
STRUTTURA E DENSITÀ DI POPOLAZIONE. La popolazione è risultata strutturata in 6 classi di età

(0+ - 5+) nel corso dei campionamenti effettuati nel mese di maggio (1995 e 1996) mentre a novembre 1995 le classi di età presenti risultavano soltanto 5 (0+ - 4+) con la perdita degli esemplari appartenenti alla classe più vecchia 5+ (Tab.1).

classe di età	maggio 1995		novembre 1995		maggio 1996	
0+	n.r.	-	29	39.7%	n.r.	-
1+	17	20.7%	15	20.6%	17	28.8%
2+	41	50.0%	18	24.7%	28	47.5%
3+	17	20.7%	9	12.3%	9	15.2%
4+	5	6.2%	2	2.7%	3	5.1%
5+	2	2.4%	0	0	2	3.4%
Tot. ind.	82	100%	73	100%	59	100%

Tabella I - Struttura della popolazione di Salmo (trutta) trutta nel rio Torto (mag 1995 - mag 1996).

In termini di abbondanza numerica il maggior apporto deriva dalle prime classi di età (0+, 1+, 2+) che costituiscono sempre oltre il 70% della popolazione.

I valori di densità totale sono oscillati fra 0.25 ind/m² (maggio 1996) e 0.37 ind/ gr/m² (maggio 1995); nel campionamento di novembre 1995 il valore di densità è stato invece 0.33 ind/m². Per quanto riguarda la densità stimata i maggiori contributi derivano dalle classi 2+ nella stagione primaverile (maggio 1995 -maggio 1996) mentre in autunno (nov 1995) la classe più abbondante è risultata la 0+ (fig.1).

Interessante inoltre sottolineare come la struttura di popolazione risulti solo parzialmente stabile; è evidente infatti una cospicua immigrazione di individui di classe 2+ che compaiono nel campione di maggio 1996 modificando sostanzialmente il reclutamento di questa classe.

Il fenomeno della migrazione verso valle di individui giovani è un fenomeno abbastanza comune in popolazioni naturali di *Salmo trutta* (Millner 1978,1979) e costituisce in molti casi un meccanismo che permette di ottimizzare l'utilizzo degli habitat disponibili lungo il corso d'acqua (Mortensen, 1982) riportando a densità ottimali quelle zone dove la scarsa disponibilità di idonee aree di frega riduce il successo riproduttivo e conseguentemente anche il numero di individui giovani presenti.

BIOMASSA. Nel corso dell'anno di studio i valori di biomassa totale stimata sono variati fra un massimo di 22.01 gr/m² (maggio 1995) ed un minimo di 16.66 gr/m² (maggio 1996); nel campionamento di novembre 1995 il valore di biomassa è stato di 16.89 gr/m².

In termini di apporto per singole classi di età (Fig.1) i maggiori contributi in termini di biomassa sono sempre derivati dalle classi 2+ e 3+ che rappresentano in tutti i campioni circa il 70% della biomassa totale.

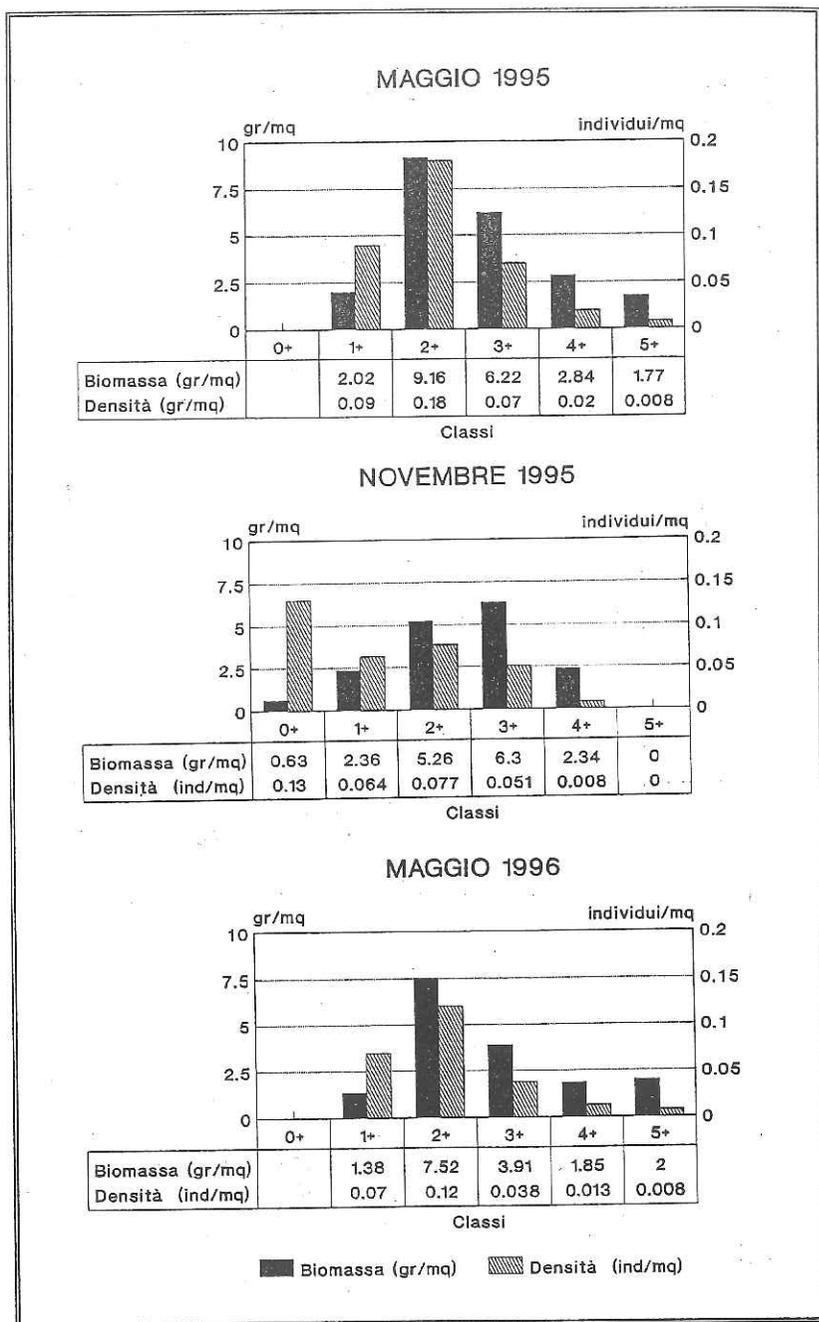


Figura 1 - Valori di densità e biomassa di Salmo (trutta) trutta nella rio Torto (mag 1995 - mag 1996).

In particolare l'importanza del contributo della classe 2+ (che rappresenta in questa stazione il 36.5% della biomassa media annuale) era già stata segnalata in popolazioni naturali di *Salmo trutta* da altri autori che avevano rilevato contributi superiori al 40% della biomassa media annuale (Mortensen, 1982).

PRODUZIONE. Il valore di produzione rilevato nel corso dello studio è stato di 12.72 gr/m²/anno; in termini di contributo per singole coorti (fig.2) l'apporto maggiore deriva dalla coorte 2 (classe 1993) seguita dalla 1 (classe 1994) e dalla 0 (classe 1995); il tasso di ricambio della biomassa dell'intera popolazione risulta P/B = 0.8

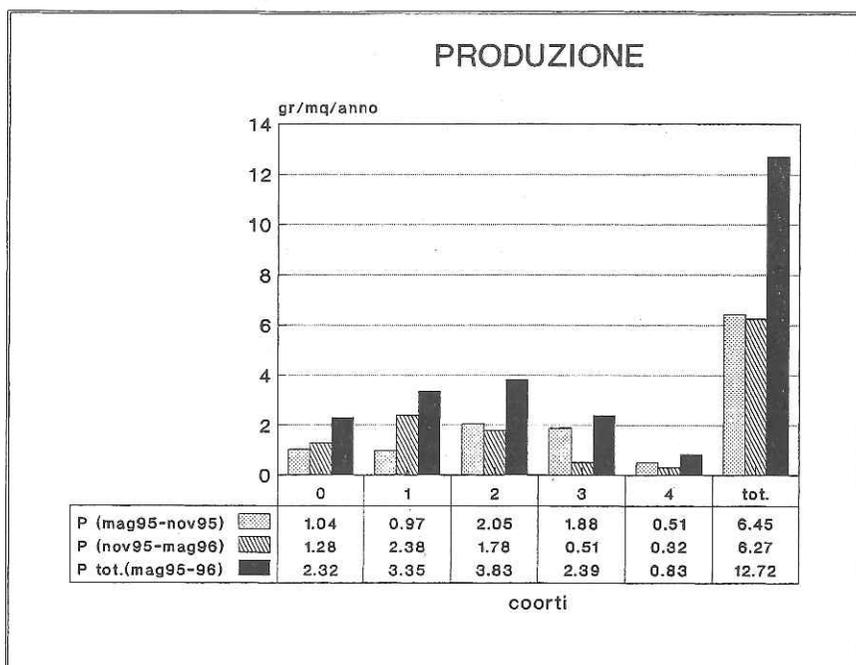


Figura 2 - Produzione di *Salmo trutta* nella rio Torto (mag 1995 - mag 1996).

Il valori di produzione stimati risultano ampiamente confrontabili con quanto rilevato in altri ambienti caratterizzati dalla presenza di popolazioni naturali di trota fario: Marconato A. (1990) ricavava un valore medio di 13.27 gr/m²/anno dall'analisi di 34 stazioni di campionamento in Provincia di Vicenza e riporta il valore di 11.8 gr/m²/anno come media della produzione stimata in 23 popolazioni europee; in casi di popolazioni non strutturate si possono comunque verificare produzioni di gran lunga superiori: lo stesso autore riporta infatti un valore di circa 260 gr/m²/anno per una stazione del fiume Brenta dove la popolazione risulta costituita principalmente da individui di classe 0+ frutto di massicce immissioni di avannotti

ACCRESIMENTO. L'accrescimento lineare risulta non molto veloce (Fig. 3) con misura massime di 280 mm circa raggiunte in 5 anni di vita; il maggior incremento in lunghezza avviene per tutte le classi di età nella stagione primaverile ed estiva seguito da una fase di rallentamento nel periodo autunnale ed invernale; tale rallentamento nella crescita risulta tuttavia minore per quanto riguarda la classe 0+. Nel complesso la tipologia di accrescimento risulta sostanzialmente sovrapponibile a quanto rilevato in altri ambienti appenninici con analoghe caratteristiche ambientali da Auteri et al. (1993) ma molto diversa da quelle riscontrabile in popolazioni di trota fario che vivono in ambienti pedemontani o di pianura dove l'accrescimento risulta di gran lunga maggiore (Turin et al. 1995).

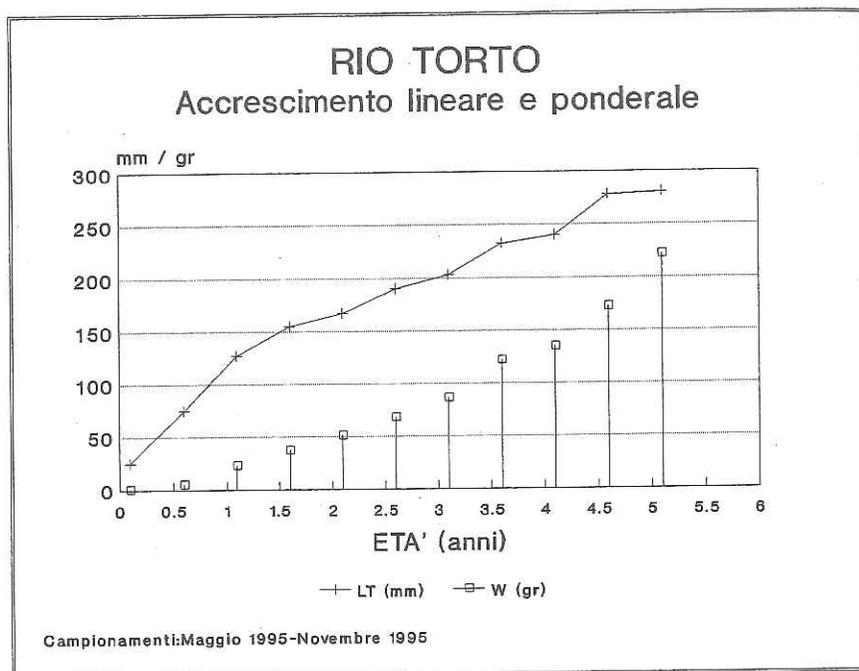


Figura 3 - Accrescimento lineare e ponderale di *Salmo* (trutta) trutta nella rio Torto.

L'accrescimento ponderale degli individui può essere descritto tramite la seguente relazione lineare ricavata dai dati di peso-lunghezza di tutti gli individui catturati nel corso dello studio:
 $\text{LogBW} = -4.664 + 2.861 \text{ LogLT}$ ($r = 0.99$; $p < 0.001$)

CONCLUSIONI

I dati ottenuti da questa ricerca, riferibili ad una popolazione naturale e non soggetta a pres-

sione di pesca, forniscono una serie di informazioni molto interessanti in termini di un loro potenziale utilizzo gestionale ed al tempo stesso forniscono una serie di stimoli per un ulteriore approfondimento della ricerca.

In particolare la relativa instabilità riscontrata nella struttura di questa popolazione, con la evidente presenza di fenomeni di immigrazione di individui provenienti da monte, rende a nostro giudizio necessario un ulteriore approfondimento delle conoscenze sulla dinamica degli spostamenti degli individui all'interno del corso d'acqua e sulla effettiva importanza di questi spostamenti nei processi di reclutamento delle singole classi.

In tal senso nel prosieguo della ricerca si dovrà provvedere alla marcatura di tutti gli esemplari presenti nella sezione di studio e di campioni di esemplari catturati in una o più sezioni localizzate a monte del punto di campionamento, operazione questa resa abbastanza facile dalla relativa brevità del percorso e dalla facilità di accesso del corso d'acqua, per procedere ad una serie di necessarie verifiche sperimentali.

Importante sarà inoltre verificare nel corso dei prossimi anni l'esistenza o meno di una variabilità nei parametri di base che regolano la dinamica di questa popolazione cercando, nel caso, di collegarla ai fattori che l'avranno determinata.

RIASSUNTO

Il rio Torto è un piccolo corso d'acqua che nasce dalle pendici del monte Scoperta (1273 m.s.l.m) nell'Appennino Bolognese all'interno di una vasta area di proprietà dell'ENEA preclusa all'accesso di persone esterne; di conseguenza da oltre 10 anni tale corso d'acqua è chiuso alla pesca ed a qualsiasi tipo di immissione e/o ripopolamento. In questo ambiente è stata condotta una ricerca, durata 1 anno (maggio 1995 - maggio 1996), tesa a determinare i principali parametri (densità, biomassa, produzione, accrescimento, mortalità) che regolano la dinamica di una popolazione di trota fario *Salmo (trutta) trutta*, unica specie presente in questo corso d'acqua. Lo studio ha permesso di verificare nell'arco dell'anno di studio valori di biomassa compresi fra 16.66 e 22.01 gr/m², densità compresa fra 0.25 e 0.37 ind/ m² ed una produzione totale di 12.72 gr/m²/anno.

BIBLIOGRAFIA

- AUTERI R., ABELLA A., BAINO R., PIRAS A., RIGHINI P., SERENA F., SILVESTRI R., VOLIANI A. (1993): Valutazioni ambientali e popolazionistiche sui fiumi Farma e Merse e sui torrenti Lima e Sestaione. Regione Toscana - CRIP, pp. 171.
- BAGENAL T., TESCH F.W. (1978): "Age & growth". In "Methods for assessment of fish production in fresh waters", III ed. Blackwell Scientific Publications.
- MARCONATO A. (1990): Calcolo della produzione ittica in popolazioni naturali. Rivista di

Idrobiologia XXIX, 329-341.

MARCONATO A., MARCONATO E., SALVIATI S., MAIO G. (1990): La carta ittica della Provincia di Vicenza. Assessorato alla Pesca della Provincia di Vicenza, pp. 125.

MILLNER, N.J., A.S. GEE, R.J. HEMSWORTH (1978): The production of brown trout, *Salmo trutta*, in tributaries of the Upper Wye, Wales Journal Fish. Biol., 13, 599-612

MILLNER, N.J., A.S. GEE, R.J. HEMSWORTH (1979): Recruitment and turn over of population of brown trout, *Salmo trutta*, in the Upper river Wye, Wales Journal Fish. Biol., 15: 211-222

MORTESEN E. (1982): Production of trout, *Salmo trutta*, in a danish stream. Env. Biol. Fish. Vol 7, n.4, 349-356.

RICKER W. E. (1975): Computation and interpretation of biological statistics of fish population. Bulletin Fisheries Ressearch Board of Canada 191, pp. 382.

TURIN P., ZANETTI M., LORO R., BILÒ M.F. (1995): Carta Ittica della Provincia di Padova. Provincia di Padova, 400 pp.

ZIPPIN C. (1958): The removal method of population estimation. Journal of Wildlife Management 22, 82 - 90.

Indirizzo degli Autori:

Paolo Turin, Maria Fabiana Bilò - Bioprogramm s.c.r.l., via Jappelli, 9 - P.O. Box 958 - 35100 Padova.

Marco Rizzoli - Provincia di Bologna - Ufficio Tutela e Sviluppo Fauna, via Malvasia 4 - 40131 Bologna.

Francesco Zaccanti - Università di Bologna - Dipartimento di Biologia, via Selmi 3 - 40126 Bologna.