

Nota breve - Short note

Accrescimento e biologia riproduttiva del carassio dorato *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) nell'invaso di Corbara

Giovanni PEDICILLO^{1*}, Agnese BICCHI¹, Valentina ANGELI¹, Gianandrea LA PORTA¹, Antonella CAROSI², Paolo VIALI² & Massimo LORENZONI¹

¹ Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale, Università di Perugia, Via Elce di Sotto, 06123 Perugia, Italia

² Provincia di Terni, Servizio Programmazione Ittico-Faunistica, Via Plinio il Giovane 21, 05100 Terni, Italia

* E-mail dell'Autore per la corrispondenza: pedicillog@yahoo.it

SUMMARY - *Growth and reproductive biology of the goldfish Carassius auratus (Linnaeus, 1758) in the Corbara Reservoir (Umbria, Italy)* - The growth and reproductive biology of the invasive goldfish *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) were studied in the Corbara Reservoir. The sample (n= 526) was composed entirely of female specimens. Weight-length relationship was $\log_{10} W = -1.857 + 3.083 \log_{10} TL$. The von Bertalanffy growth function was $L_t = 49.18 \{1 - \exp[-0.27 (t - 0.14)]\}$. The fecundity of goldfish ranged from about 17,600 to 135,800 eggs per female; relative fecundity (number of eggs per gram wet weight) ranged from 18.38 to 125.60.

Parole chiave: invaso di Corbara, accrescimento, relazione lunghezza-peso, condizione, fecondità assoluta, fecondità relativa
Key words: Corbara Reservoir, growth, length-weight relationship, condition, absolute fecundity, relative fecundity

1. INTRODUZIONE

Tra le specie ittiche introdotte nelle acque dolci italiane il carassio dorato *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) è considerato una delle più invasive e costituisce una seria minaccia per le comunità autoctone (Crivelli 1995). Originario dell'Asia orientale, nell'invaso di Corbara rappresenta una delle specie più abbondanti e ben acclimatate. La ricerca ha lo scopo estendere le conoscenze sulla biologia di *C. auratus*, indagando alcune delle caratteristiche della popolazione presente nell'invaso.

2. AREA DI STUDIO

L'invaso di Corbara (Fig. 1), situato lungo il corso del fiume Tevere ed utilizzato per scopi idroelettrici, rappresenta il più grande lago artificiale dell'Umbria (Tab. 1). La comunità ittica è costituita da 18 specie, tra le quali le più abbondanti sono il lucioperca *Sander lucioperca* (L.), il pesce gatto *Ameiurus melas* (Raf.), il carassio dorato, la carpa *Cyprinus carpio* L., il cavedano *Leuciscus cephalus* (L.) e la scardola *Scardinius erythrophthalmus* (L.).

3. METODI

I campionamenti sono stati condotti stagionalmente, da novembre 2005 a settembre 2006, mediante coculli e reti da pesca branchiali composte da 7 pannelli con maglie di

dimensioni variabili da 22 a 100 mm di lato. Ad ogni esemplare catturato è stata rilevata la lunghezza totale (LT) (± 1 mm), il peso (P) (± 1 g) ed attribuita l'età mediante scalimetria. A 366 individui è stato determinato il sesso e lo stadio di maturazione delle gonadi (Bagenal 1978); alle femmine con gonadi al IV e V stadio (34 esemplari) sono stati contati gli oociti presenti nei loro ovari. L'accrescimento teorico in lunghezza è stato valutato mediante il modello di von Bertalanffy (1938):

$$(1) \quad LT_t = L_\infty \{1 - \exp[-k (t - t_0)]\}$$

Il parametro Φ' è stato calcolato mediante la formula:

$$(2) \quad \Phi' = \log(k) + 2 \log_{10}(L_\infty)$$

(Sparre & Venema 1992)

La relazione lunghezza-peso è stata calcolata attraverso l'equazione

$$(3) \quad \log_{10} P = \log_{10} a + b (\log_{10} LT)$$

(Le Cren 1951)

La condizione degli esemplari catturati è stata valutata mediante il fattore di condizione relativo (Le Cren 1951):

$$(4) \quad K_n = [P / (a LT^b) 100]$$

dove a e b rappresentano i parametri della relazione lunghezza-peso.

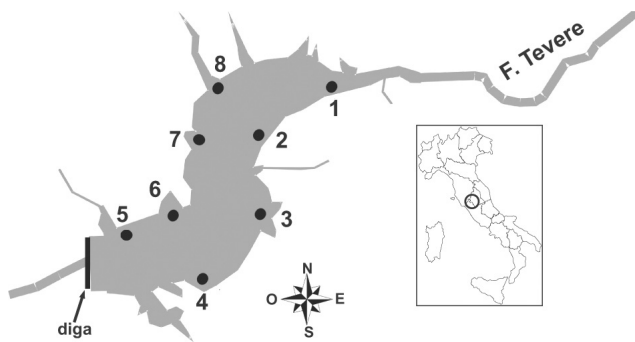


Fig. 1 - Area di studio (i numeri indicano le stazioni di campionamento).

Fig. 1 - Area investigated (numbers indicate the sampling stations).

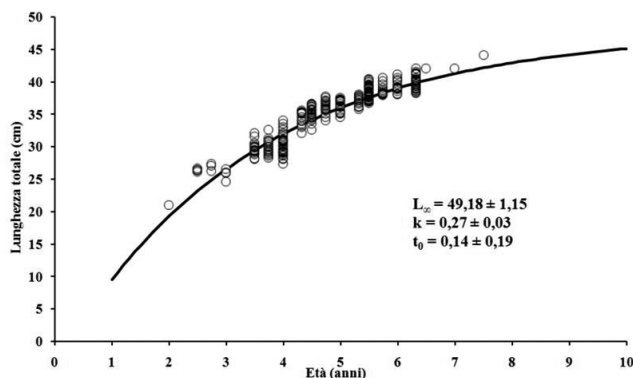


Fig. 2 - Curva e parametri (\pm ES) dell'accrescimento teorico in lunghezza secondo il modello di von Bertalanffy.

Fig. 2 - Von Bertalanffy growth curve and estimated parameters (\pm SE) of goldfish from Corbara Reservoir.

4. RISULTATI

Tutti gli esemplari catturati ($n = 526$) sono risultati di sesso femminile (LT media \pm ES = $36,00 \pm 0,17$ cm; Peso medio \pm ES = $914,32 \pm 12,33$ g). La relazione lunghezza-peso è pari a $\log_{10} P = -1,857 + 3,083 \log_{10} LT$ ($R^2 = 0,873$; $R = 0,934$, $P = 0,000$). Il valore del parametro b (3,083) non risulta significativamente differente da 3 (t -test, $P = 0,218$). I valori dei parametri dell'accrescimento teorico in lunghezza sono riportati nella figura 2, mentre Φ' risulta pari a 2,83. Nella tabella 2 è riportata la struttura di popolazione ed i valori medi del fattore di condizione relativo (K_n). Le differenze nei valori medi di K_n tra i diversi gruppi di età risultano non significative (ANOVA, $P = 0,715$). Il valore medio (\pm ES) di K_n per l'intera popolazione è pari a $108,01 \pm 0,86$.

La figura 3 riporta il grado di maturazione delle gonadi disaggregato per data di campionamento.

La fecondità del carassio dorato nell'invaso di Corbara varia da circa 17.600 a 135.800 uova per femmina (media \pm ES = $62.514,92 \pm 5.421,23$). Una correlazione significativamente positiva è stata osservata tra LT ($n = 34$) e la fecondità assoluta ($R = 0,623$; $P = 0,000$) (Fig. 4). La fecondità relativa varia da 18,38 a 125,60 (media \pm ES = $72,31 \pm 4,41$) uova per grammo di peso corporeo. Nessuna

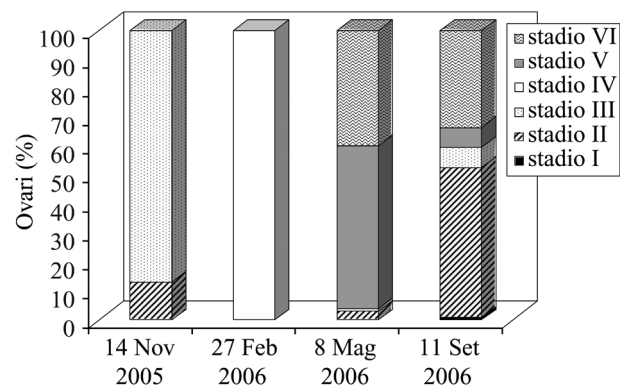


Fig. 3 - Stadio di maturazione degli ovarii nelle differenti date di campionamento.

Fig. 3 - Developmental stage of ovaries on the different sampling dates.

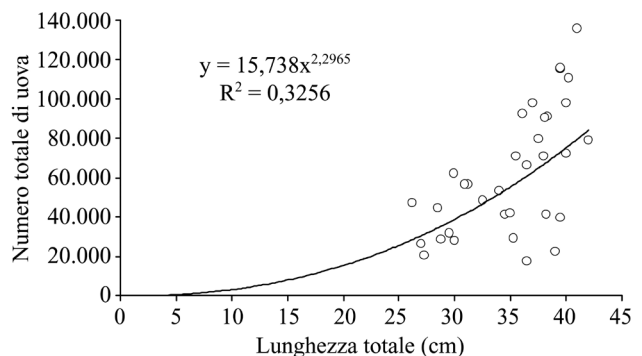


Fig. 4 - Regressione lunghezza totale - fecondità assoluta.

Fig. 4 - Total length-absolute fecundity relationship of goldfish in Corbara Reservoir.

correlazione è stata trovata tra la LT e la fecondità relativa ($R^2 = 0,034$; $R = -0,178$; $P = 0,313$).

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il carassio dorato si è dimostrato in grado di ben adattarsi alle condizioni ambientali dell'invaso di Corbara divenendo una delle specie dominanti della comunità ittica, sebbene, la ricerca abbia rilevato la presenza di alcuni problemi che affliggono la popolazione. Così come in altre località europee (Lorenzoni *et al.* 2007), la popolazione oggetto di studio risulta costituita esclusivamente da femmine che probabilmente si riproducono per partenogenesi. Gli elevati valori della fecondità testimoniano della notevole capacità riproduttiva della specie, sebbene, nell'invaso di Corbara risultino assenti gli esemplari di più giovane età. Ciò potrebbe essere spiegato dall'elevato numero di predatori presenti (Tonn *et al.* 1991) e dalle particolari condizioni idrauliche dell'invaso che possono causare un'elevata mortalità delle uova, oltre a determinare la riduzione delle macrofite acquatiche su cui i carassi dorati effettuano la deposizione. È possibile che la popolazione presente nell'invaso sia sostenuta principalmente dall'immigrazione di esemplari adulti provenienti dai siti fluviali limitrofi.

Tab. 1 - Caratteristiche idrologiche e geomorfologiche dell'invaso di Corbara.

Tab. 1 - Hydrological and morphological features of Corbara Reservoir.

Area invaso (km ²)	10,50
Quota (m s.l.m.)	138
Profondità max (m)	51
Volume max (mm ³)	192
Superficie bacino idrografico (km ²)	6.075
Distanza dalla sorgente F. Tevere (km)	185

Tab. 2 - Struttura di popolazione e fattore di condizione relativo. Tab. 2 - Age distribution and mean relative condition factor (K_n) values with their standard errors ($\pm S.E$) of goldfish in Corbara Reservoir.

Generazione	n	%	$K_n (\pm ES)$
1998	1	0,19	98,48
1999	3	0,57	103,11 \pm 7,30
2000	259	49,24	108,14 \pm 1,22
2001	126	23,95	107,32 \pm 2,05
2002	125	23,76	108,97 \pm 1,35
2003	11	2,09	108,76 \pm 5,60
2004	1	0,19	84,51

BIBLIOGRAFIA

- Bagenal T.B., 1978 - *Fish production in fresh waters*. Editor Blackwell, London, 365 pp.
- von Bertalanffy L., 1938 - A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.*, 10: 181-243.
- Crivelli A.J., 1995 - Are fish introductions a threat to endemic freshwater fishes in the northern Mediterranean region? *Biol. Cons.*, 72: 311-319.
- Le Cren E.D., 1951 - The length relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20: 210-218.

- Lorenzoni M., Corboli M., Ghetti L., Pedicillo G. & Carosi A., 2007 - Growth and reproduction of goldfish *Carassius auratus*: a case study from Italy. In Gherardi F. (ed), *Biological invaders: Profiles, distribution, and threats*. Springer: 259-273.
- Sparre P. & Venema S.C., 1992 - *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*. FAO Fisheries Technical Paper 306/2, Rome, 376 pp.
- Tonn W.M., Paszkowski C.A. & Holopainen I.J., 1991 - Selective piscivory by perch: effects of predatory size, prey size, and prey species. *Verh. Int. Verein. Limnol.* 24: 2406-2411.

