

## Nota breve - Short note

# Calcolo del peso standard ( $W_s$ ) per le principali specie ittiche del bacino del fiume Tevere

Valentina ANGELI<sup>1</sup>, Agnese BICCHI<sup>1</sup>, Antonella CAROSI<sup>2</sup>, Giovanni PEDICILLO<sup>1\*</sup>, Maria Pia SPIGONARDI<sup>1</sup> & Massimo LORENZONI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Biologia Cellulare ed Ambientale, Università di Perugia, Via Elce di Sotto, 06123 Perugia, Italia

<sup>2</sup> Servizio Programmazione Faunistica, Provincia di Terni, Via Plinio il Giovane 21, 05100 Terni, Italia

\* E-mail dell'Autore per la corrispondenza: [pedicillog@yahoo.it](mailto:pedicillog@yahoo.it)

---

**SUMMARY** - Calculation of standard weight ( $W_s$ ) for the main fish species in the Tiber river basin - The relative weight ( $W_r$ ) is a condition index based on a comparison between the real weight of an individual and the ideal weight of a specimen of the same species in good physiological conditions (standard weight). Past literature proposed two methods for calculating the standard weight. The RLP method, and EmP method. In this research equations, computed by both methods, are proposed for estimating the relative weight concerning some of the main fish species of the basin of the river Tiber.

**Parole chiave:** bacino del Tevere, peso standard, peso relativo, fattori di condizione, regressioni lunghezza peso

**Key words:** Tiber river basin, standard weight, relative weight, index of condition, length/weight relationship

---

## 1. INTRODUZIONE

Il peso relativo ( $W_r$ ) è definito come percentuale del peso reale di un individuo ( $W$ ) sul peso standard ( $W_s$ ) di un pesce della stessa specie e lunghezza:

$$(1) \quad W_r = (W/W_s) \times 100$$

Il peso relativo, così definito, permette di calcolare la deviazione da una condizione ideale di riferimento di un individuo, un gruppo di individui o di intere popolazioni ed in quanto tale rappresenta uno strumento molto utile anche a fini gestionali. Ad esempio, è stato utilizzato con successo per verificare gli effetti della sovrapposizione alimentare fra specie diverse (Lorenzoni *et al.* 2007), per stimare le variazioni nelle disponibilità alimentari (Murphy *et al.* 1990) e fornire una misura del successo di predazione (Porath *et al.* 2003). Wege & Anderson (1978) hanno definito il peso standard come il 75° percentile del peso degli individui per una data specie e lunghezza. Murphy *et al.* (1990), per il calcolo di  $W_s$ , hanno proposto il metodo RLP (*Regression Length Percentile*) che utilizza i pesi ricavati dalle regressioni lunghezza-peso relative a popolazioni rappresentative di una determinata specie ittica. Gerow *et al.* (2004) hanno evidenziato come il peso relativo così calcolato possa essere influenzato dalla composizione in taglia del campione analizzato e per questo motivo hanno proposto il metodo EmP (*Empirical Percentile*) che si basa sui dati effettivamente misurati (Gerow *et al.* 2005).

Nella presente ricerca sono state determinate le equazioni per il calcolo del peso standard, sia con il metodo RLP che EmP, relative alle principali specie ittiche presenti nel bacino del fiume Tevere.

## 2. METODI

L'area indagata si estende all'intero bacino del fiume Tevere (17.375 km<sup>2</sup> di superficie). Nella tabella 1 vengono riportate le specie ittiche esaminate e la composizione del campione. Per ogni esemplare catturato sono stati misurati la lunghezza totale (LT) (Anderson & Neumann 1996) con precisione  $\pm 0,1$  cm ed il peso (P), rilevato mediante una bilancia elettronica con precisione  $\pm 1$  g.

Per ridurre l'errore relativo alla raccolta dei dati, maggiore nei pesci di piccole dimensioni, per ogni specie esaminata: 1) è stata determinata la taglia degli esemplari ai quali il calcolo del peso relativo può essere applicato; la taglia minima è stata valutata mediante il rapporto tra la varianza ed il peso medio dei pesci misurati, in intervalli di LT di 1 cm (Willis *et al.* 1991); 2) gli esemplari con LT inferiore alla taglia minima sono stati eliminati dalle successive analisi; 3) per ogni popolazione è stata calcolata la relazione LT-P e sono stati eliminati gli *outliers* (esemplari). Dal campione così composto: 4) sono state eliminate le popolazioni con valore di  $R^2$ , nella relazione LT-P, inferiore a 0,9 (Bister *et al.* 2000); 5) è stata messa in relazione la pendenza (b) con l'intercetta (a) delle singole regressioni LT-P e sono stati eliminati tutti gli *outliers* (popolazioni). Il campione così

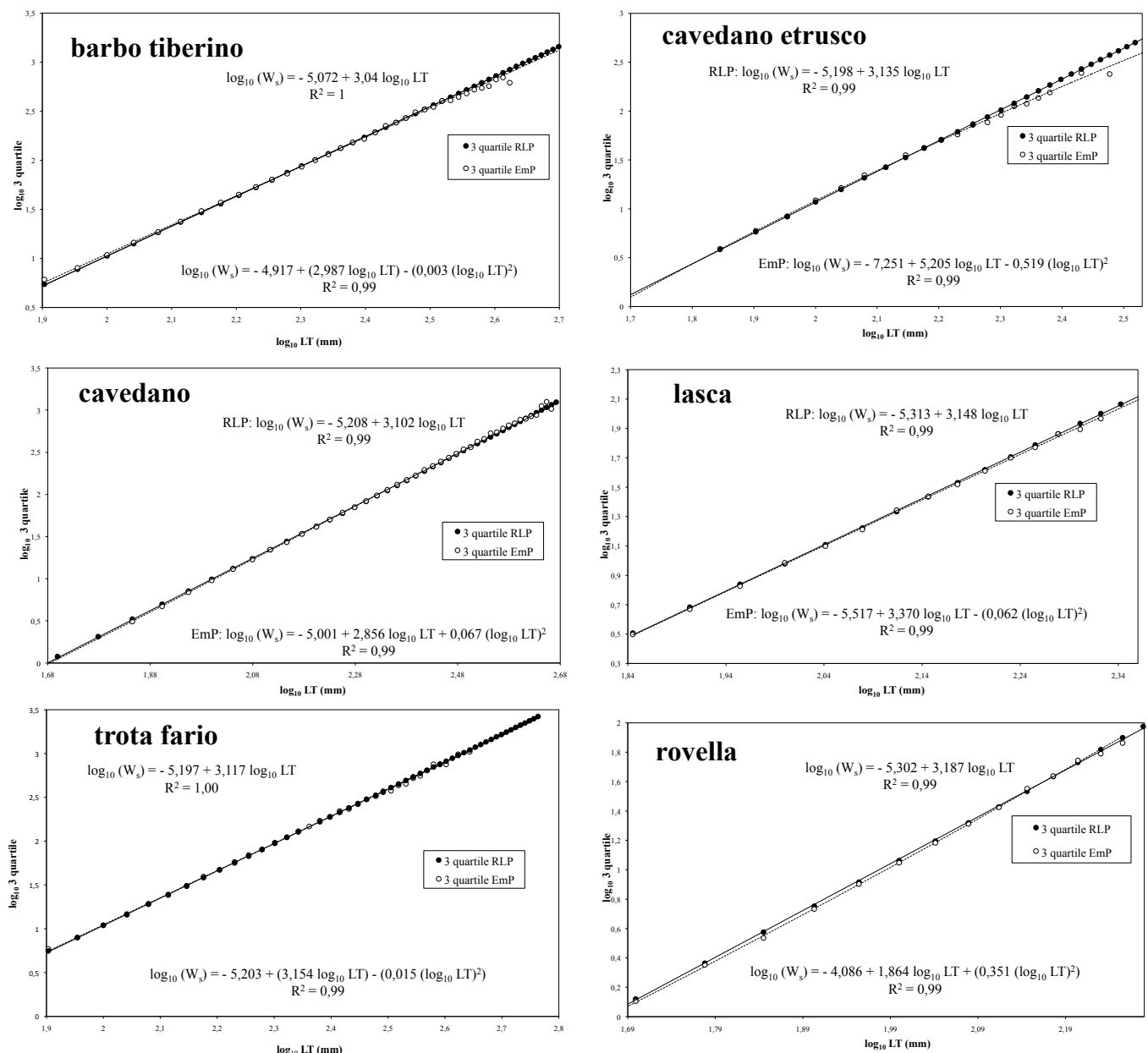


Fig. 1 - Equazioni per la stima di  $W_s$  calcolate con il metodo RLP (—) ed il metodo EmP (----).

Fig. 1 -  $W_s$  - TL equations calculated with the RLP method (—) and EmP method (----).

selezionato è stato utilizzato per determinare le equazioni del peso standard delle specie esaminate. Per le procedure di calcolo di  $W_s$  si rimanda a Murphy *et al.* (1991) (metodo RLP) ed a Gerow *et al.* (2005) (metodo EmP).

### 3. RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella tabella 1 è riportata la composizione del campione e la taglia minima per l'applicazione del peso relativo delle sei specie ittiche esaminate, mentre nella figura 1 sono riportati i grafici con le equazioni per la stima del peso standard, calcolate con entrambe i metodi. Le differenze nelle curve di regressione calcolate con i due metodi risultano molto piccole in ognuna delle diverse specie esaminate, ad

eccezione del cavedano etrusco e della rovello, ma appaiono comunque tali da determinare, con molta probabilità, valutazioni significativamente differenti nella stima del peso relativo.

Recenti ricerche hanno evidenziato come in alcuni casi il metodo RLP presenti un effetto "a farfalla", causato dall'utilizzo dei pesi calcolati mediante le regressioni LT-P, che determinano una sottostima del peso standard più pronunciata sia negli esemplari di minori che in quelli di maggiori dimensioni (Gerow *et al.* 2005). Il metodo EmP prevede, al contrario, una fase di raccolta dei dati più lunga ed accurata, ma garantirebbe una maggiore affidabilità nel momento della sua applicazione pratica. Con il metodo EmP il calcolo del peso standard non può essere effettuato nelle classi di taglia per le quali sono disponibili meno di

Tab. 1 - Elenco delle specie esaminate e composizione del campione.  
 Tab. 1 - List of examined species and sample composition.

Specie	Numero esemplari	Popolazioni	Corsi d'acqua	Intervallo applicazione (cm)
Barbo tiberino <i>Barbus tyberinus</i> Bonaparte, 1839	12.778	64	35	8 – 50
Trota fario <i>Salmo (trutta) trutta</i> Linnaeus, 1758	18.217	91	33	8 – 58
Cavedano <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	16.518	102	50	7 – 47
Cavedano etrusco <i>Leuciscus lucumonis</i> Bianco, 1982	1.638	18	16	7 – 34
Rovella <i>Rutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837)	7.166	44	23	6 – 19
Lasca <i>Chondrostoma genei</i> (Bonaparte, 1839)	1.575	18	9	7 – 23

tre popolazioni (Gerow *et al.* 2005). Per molte specie, quindi, l'intervallo di lunghezza per il quale si può applicare l'equazione per il peso standard calcolata con il metodo EmP è meno ampio rispetto a quello calcolato con il metodo RLP. Al contrario, il metodo Emp, all'interno del suo range di applicazione, dovrebbe fornire valori di  $W_s$  che risultano meno influenzati dalla taglia dei pesci. Lo sviluppo di nuove equazioni per il calcolo del peso standard e la loro applicazione ad un numero sempre maggiore di specie potrà contribuire chiarire alcuni aspetti metodologici ancora controversi, oltre ad estendere il campo di applicazione di questo fondamentale strumento per la gestione delle comunità ittiche.

## BIBLIOGRAFIA

- Bister T.J., Willis D.W., Brown M.L., Jordan S.M., Neumann R.M., Quist M.C. & Guy C.S., 2000 - Standard-weight ( $W_s$ ) equations and standard length categories for 18 nongame and riverine fish species. *North Am. J. Fish. Manage.*, 20: 570-574.
- Gerow K.G., Anderson-Sprecher R.C. & Hubert W.A., 2004 - An alternative approach to detection of length-related biases in standard-weight equations. *North Am. J. Fish. Manage.*, 24: 903-910.
- Gerow K.G., Anderson-Sprecher R.C. & Hubert W.A., 2005 - A new method to compute standard-weight equations that reduces length-related bias. *North Am. J. Fish. Manage.*, 25: 1288-1300.
- Lorenzoni M., Carosi A., Pedicillo G. & Trusso A., 2007 - A comparative study on the feeding competition of the European perch *Perca fluviatilis* L. and the ruffe *Gymnocephalus cernuus* (L.) in Lake Piediluco (Umbria, Italy). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 387: 35-57.
- Murphy B.R., Brown M.L. & Springer T.A., 1990 - Evolution of relative weight ( $W_r$ ) index, with new applications to walleye. *North Am. J. Fish. Manage.*, 10: 85-97.
- Porath M.T., Peters E.J. & Eichner D.L., 2003 - Impact of alewife introduction on walleye and white bass condition in Lake McConaughy, Nebraska, 1980-1995. *North Am. J. Fish. Manage.*, 23: 1050-1055.
- Wege G.J. & Anderson R.O., 1978 - Relative weight ( $W_r$ ): a new index of condition for largemouth bass. New approaches to the management of small impoundments. In: Noviger G.D. & Dillard J.G. (eds), *Am. Fish. Soc. Symposium 4*, Bethesda, Maryland: 79-91.
- Willis D.W., Guy C.S. & Murphy B.R., 1991 - Development and evaluation of a standard-weight ( $W_s$ ) equation for yellow perch. *North Am. J. Fish. Manage.*, 11: 374-380.

