



ATTI  
DELLA  
SOCIETÀ TOSCANA  
DI  
SCIENZE NATURALI

MEMORIE • SERIE B • VOLUME CXXVIII • ANNO 2021



Edizioni ETS



SANDRO PIAZZINI <sup>(1)</sup>, LEONARDO FAVILLI <sup>(1)</sup>

*BARBUS TYBERINUS* BONAPARTE, 1839, *TELESTES MUTICELLUS*  
(BONAPARTE, 1837), *SQUALIUS LUCUMONIS* (BIANCO, 1983)  
E *PADOGOBIUS NIGRICANS* (CANESTRINI, 1867)  
NEL VERSANTE TIRRENICO DEL PARCO NAZIONALE  
DELLE FORESTE CASENTINESI, MONTE FALTERONA E CAMPIGNA  
(EMILIA ROMAGNA - TOSCANA)

**Abstract** - S. PIAZZINI, L. FAVILLI, *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839, *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837), *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983) and *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867) in the Tyrrhenian side of the Foreste Casentinesi, Monte Falterona and Campigna National Park (Emilia Romagna - Tuscany), Italy.

In 2016 and 2017, a survey was carried out in the streams of the Tyrrhenian side of the Foreste Casentinesi, Monte Falterona and Campigna National Park, in the upper Arno River basin, with the aim of deepening knowledge on the distribution, consistency and conservation status of the population of *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839, *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837), *Squalius lucumonis* (White, 1983) and *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867). These four species, endemic of Italian fauna, are in continuing decline. 43 stations were sampled in 25 streams, in ten of which, corresponding to seven streams (Staggia, Oia, Fiumicello, Archiano, Corsalone creeks and Camaldoli and Corezzo brooks), the presence of the species under investigation was ascertained. *T. muticellus* was the most widespread, present in all seven streams with the largest and best structured populations; *B. tyberinus* sampled in the Corsalone creek and in the Corezzo brook had numerous and well structured populations only in the first stream; *P. nigricans* which has never been found before in the streams of the Park, this species is present with populations quite numerous only in the sections at lower altitudes of the Archiano creek and Camaldoli brook; *S. lucumonis*, like *P. nigricans*, is new to the Park, the species has resulted sporadic in the Corsalone creek. The greatest threat for the conservation status of these species is the predation/competition carried out by *Salmo trutta*, Linnaeus, 1758, which was introduced for support the purpose of recreational fishing.

**Key words** - *Barbus tyberinus*, *Telestes muticellus*, *Squalius lucumonis*, *Padogobius nigricans*, National Park Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, Tuscan-Emilian Apennines, Emilia-Romagna, Tuscany, Italy

**Riassunto** - S. PIAZZINI, L. FAVILLI, *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839, *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837), *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983) e *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867) nel versante tirrenico del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (Emilia Romagna - Toscana).

Negli anni 2016 e 2017 è stata effettuata un'indagine nei corsi d'acqua del versante tirrenico del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, tributari del bacino del Fiume Arno, con lo scopo di migliorare le conoscenze sulla diffusione, consistenza e stato di conservazione delle popolazioni di *Barbus tyberinus* Bona-

parte, 1839, *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837), *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983) e *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867), quattro specie endemiche della fauna italiana in marcata rarefazione. Sono state campionate 43 stazioni individuate in 25 corsi d'acqua in dieci delle quali, corrispondenti a sette corsi d'acqua (torrenti Staggia, Oia, Fiumicello, Archiano, Corsalone e fosso di Camaldoli e di Corezzo), è stata accertata la presenza delle specie oggetto di indagine. *T. muticellus* è risultato il più diffuso, presente in tutti e sette i corsi d'acqua con le popolazioni più numerose e meglio strutturate seguito da *B. tyberinus*, campionato nel Torrente Corsalone e nel Fosso di Corezzo ma con popolazioni numerose e ben strutturate solo nel primo, da *P. nigricans*, mai rinvenuto prima nei corsi d'acqua del Parco, presente con popolazioni abbastanza numerose e discretamente strutturate solo nei tratti a più bassa quota del Torrente Archiano e del Fosso di Camaldoli, e da *S. lucumonis*, anche questo nuovo per il Parco, risultato sporadico nel Torrente Corsalone. Il maggior fattore di rischio che minaccia lo stato di conservazione di queste specie è rappresentato dalla predazione/competizione operata da *Salmo trutta*, Linnaeus, 1758, immessa per scopi di pesca sportiva.

**Parole chiave** - *Barbus tyberinus*, *Telestes muticellus*, *Squalius lucumonis*, *Padogobius nigricans*, Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, Appennino Tosco-Emiliano, Emilia-Romagna, Toscana, Italia

## INTRODUZIONE

*Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839, *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837), *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983) e *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867) sono quattro specie endemiche della fauna italiana in marcata rarefazione in quasi tutto l'areale. Per questo motivo sono state incluse negli allegati della Direttiva 92/43/CEE e sono considerate prossime alla minaccia, vulnerabili o minacciate a livello nazionale e globale, con esclusione di *T. muticellus*, ritenuto a minor rischio. I principali fattori di rischio sono rappresentati dall'introduzione di specie alloctone, dalle eccessive captazioni idriche, dall'inquinamento e dalle alterazioni della morfologia dei corsi d'acqua (taglio della vegetazione ripariale, sagomatura delle sponde, costruzione di sbarramenti,

<sup>(1)</sup> Dipartimento di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente, via Mattioli 4 - 53100 Siena, Italia  
Corresponding author: Sandro Piazzini (favilli@unisi.it)

prelievo di ghiaia e sabbia dagli alvei, ecc.) (Kottelat & Freyhof, 2007; Fortini, 2011; IUCN Comitato Italiano, 2020; IUCN, 2021).

A dispetto del loro interesse scientifico e conservazionistico, gli studi sullo stato di conservazione delle popolazioni viventi in Toscana sono poco numerosi, spesso inseriti nel contesto di lavori non espressamente dedicati a queste specie (GRAIA, 2008; Gualtieri & Mecatti, 2010; Pascale & Chines, 2009; Falconi *et al.*, 2012; Piazzini *et al.*, 2016).

La presente indagine è stata condotta con lo scopo di contribuire a migliorare le conoscenze sulla consistenza delle popolazioni toscane di queste specie e sulle cause che ne mettono a rischio la sopravvivenza. L'area presa in esame coincide con i corsi d'acqua ricadenti nel versante tirrenico del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (province di Arezzo e di Firenze), tutti tributari del bacino del Fiume Arno, ed è stata effettuata su incarico di tale Ente.

## MATERIALI E METODI

### Area di studio

L'area di studio è rappresentata dai corsi d'acqua perenni dei seguenti sottobacini del bacino del Fiume Arno: Torrente San Godenzo (lunghezza 22 km), affluente di sinistra del Fiume Sieve, tributario di destra del Fiume Arno; Torrente Staggia (lunghezza 4,5 km), affluente di sinistra del Fiume Arno; Torrente Fiumicello (lunghezza 8 km), affluente di sinistra del Fiume Arno; Torrente Sova (lunghezza 10 km), affluente di sinistra del Fiume Arno; Torrente Archiano (lunghezza 19 km), affluente di sinistra del Fiume Arno; Torrente Corsalone (lunghezza 19,5 km), affluente di sinistra del Fiume Arno.

### Campionamento

I rilievi sul campo sono stati effettuati nel periodo compreso tra dicembre 2016 e novembre 2017. I corsi d'acqua esaminati sono stati 25; in ciascuno di essi sono state individuate una o più stazioni di campionamento in base all'accessibilità, campionabilità e rappresentatività delle caratteristiche proprie di ogni corso d'acqua, per un totale di 43 stazioni (Fig. 1, Tabb. 1-2).

I campionamenti, di tipo quantitativo, sono stati effettuati con il sistema della pesca elettrica impiegando due elettrostorditori, uno a corrente continua pulsata (150-400 V) e l'altro ad impulsi (350-600 V), a seconda del volume d'acqua dell'ambiente oggetto d'indagine. Per evitare la fuga dei pesci le stazioni sono state isolate scegliendo come limite inferiore e superiore una discontinuità dell'asta fluviale o, nel caso in cui que-

sta non fosse presente, utilizzando reti a maglie sottili (2 mm). Ciascun esemplare catturato è stato determinato, misurato (lunghezza totale,  $LT \pm 1$  mm) pesato (peso umido,  $WW \pm 1$  g) e quindi rilasciato.

### Identificazione e analisi dei dati

La tassonomia e la nomenclatura scientifica seguono Froese & Pauly (2021). Per ogni specie campionata sono stati valutati: i valori di densità e di biomassa tramite la tecnica dei passaggi ripetuti ridotti a due (Seber & Le Cren, 1967; Laurent & Lamarque, 1975); il numero di classi di taglia (SC) applicando l'equazione  $C = R/1 + 3.322 \text{ Log}N$  (Sturges, 1926); la relazione lunghezza-peso applicando la funzione potenza  $W = aL^b$  (Bagenal, 1978).

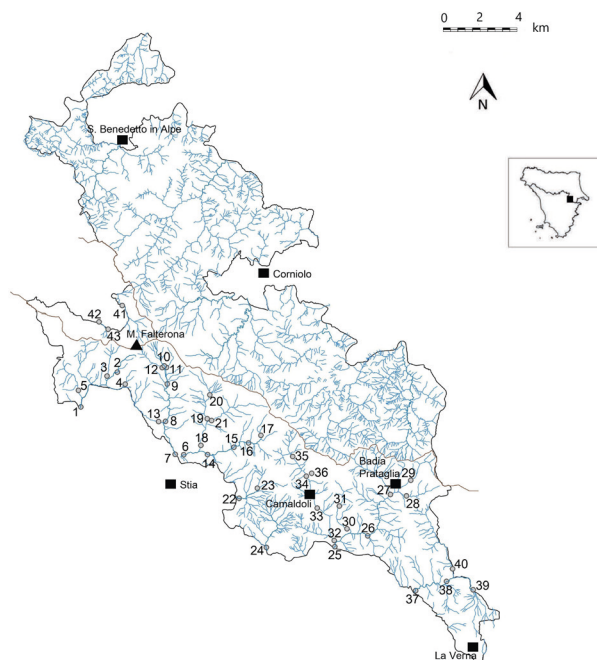


Figura 1 - Mappa dell'area di studio con indicate le stazioni di campionamento numerate come in Tab. 1; linee in grigio scuro: confini del Parco Nazionale; linee in grigio chiaro: spartiacque versanti tirrenico (sotto)/adriatico (sopra); linee in azzurro: reticolo idrografico; i quadrati neri identificano i principali centri abitati, il triangolo nero la cima montuosa principale.

## RISULTATI

*B. tyberinus*, *T. muticellus*, *S. lucumonis* e *P. nigricans* sono risultati presenti in 10 delle 43 stazioni campionate (22,5% del totale), corrispondenti a 7 corsi d'acqua su 25 visitati: i torrenti Staggia, Oia, Fiumicello, Archiano e Corsalone, il Fosso di Camaldoli e il Fosso di Corezzo.

Tabella 1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento

| Stazione n. | Località                                                                                 | Coordinate UTM   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1           | Fiume Arno, confluenza Fosso di Rapale (Pratovecchio-Stia, AR)                           | 713440 - 4858323 |
| 2           | Fiume Arno, 300 m a SE di Guittone (Pratovecchio-Stia, AR)                               | 715400 - 4859882 |
| 3           | Fosso Arnino, La Casina (Pratovecchio-Stia, AR)                                          | 714836 - 4859542 |
| 4           | Fosso Arnaccio, guado strada Bocca Pecorina-La Pantenna (Pratovecchio-Stia, AR)          | 715960 - 4859193 |
| 5           | Fosso di Rapale, 300 m a monte confluenza Fiume Arno (Pratovecchio-Stia, AR)             | 713270 - 4858566 |
| 6           | Torrente Staggia, Castagnoli, a monte di Ponte Biforco (Pratovecchio-Stia, AR)           | 719335 - 4854952 |
| 7           | Torrente Oia, Ponte Biforco (Pratovecchio-Stia, AR)                                      | 718939 - 4854937 |
| 8           | Torrente Oia, 100 m a monte confluenza Fosso Vadarello (Pratovecchio-Stia, AR)           | 718331 - 4856936 |
| 9           | Torrente Oia, 200 m a valle di Casina dell'Oia (Pratovecchio-Stia, AR)                   | 718490 - 4859016 |
| 10          | Torrente Oia, 100 m a monte confluenza Fosso Orticheto (Pratovecchio-Stia, AR)           | 718348 - 4859804 |
| 11          | Fosso dell'Orticheto, 400 m a monte confluenza Torrente Oia (Pratovecchio-Stia, AR)      | 718452 - 4860198 |
| 12          | Fosso delle Piagge, 200 m a monte confluenza Torrente Oia (Pratovecchio-Stia, AR)        | 718196 - 4860162 |
| 13          | Fosso Vadarello, 300 m a monte confluenza Torrente Oia (Pratovecchio-Stia, AR)           | 718131 - 4856904 |
| 14          | Torrente Ruscello, 300 m a monte confluenza Torrente Gorgone (Pratovecchio-Stia, AR)     | 720581 - 4855202 |
| 15          | Torrente Ruscello, 450 m a ENE di Campigialli (Pratovecchio-Stia, AR)                    | 722069 - 4855268 |
| 16          | Torrente Ruscello, 300 m a SO di C. Metà d'Olmo (Pratovecchio-Stia, AR)                  | 722836 - 4855759 |
| 17          | Fosso di Lastricheto, 200 m a monte confluenza Torrente Ruscello (Pratovecchio-Stia, AR) | 724028 - 4855936 |
| 18          | Torrente Gorgone, 200 m a monte ponte S.R. del Bidente n° 310 (Pratovecchio-Stia, AR)    | 720446 - 4855926 |
| 19          | Torrente Gorgone, L'Imposto, a monte confluenza Il Fossatone (Pratovecchio-Stia, AR)     | 720793 - 4857151 |
| 20          | Torrente Gorgone, confluenza Fosso dello Scoglio (Pratovecchio-Stia, AR)                 | 720874 - 4858306 |
| 21          | Il Fossatone, ponte della S.R. del Bidente n° 310 (Pratovecchio-Stia, AR)                | 721974 - 4857521 |
| 22          | Torrente Fiumicello, 500 m a SE di Casalino (Pratovecchio-Stia, AR)                      | 722349 - 4852566 |
| 23          | Torrente Fiumicello, confluenza Fosso dei Pozzi (Poppi, AR)                              | 723745 - 4852859 |
| 24          | Torrente Sova, confluenza Fosso delle Grete (Poppi, AR)                                  | 724284 - 4849659 |
| 25          | Torrente Archiano, confluenza Fosso di Camaldoli (Bibbiena, AR)                          | 728420 - 4849617 |
| 26          | Torrente Archiano, Pian del Ponte, confluenza Fosso di Querzona (Bibbiena, AR)           | 730255 - 4850184 |
| 27          | Torrente Archiano, confluenza Fosso di Fiume d'Isola (Poppi-Bibbiena, AR)                | 731709 - 4852707 |
| 28          | Torrente Archiano, Storca (Poppi-Bibbiena, AR)                                           | 732888 - 4852563 |
| 29          | Fosso del Macchione, ponte della SR Umbro-Casentinese-Romagnola (Poppi, AR)              | 732780 - 4853476 |
| 30          | Fosso di Serravalle, 200 m a monte di Cantoniera (Bibbiena, AR)                          | 729245 - 4850558 |
| 31          | Fosso di Serravalle, 400 m a monte di La Fossa (Bibbiena, AR)                            | 728689 - 4852017 |
| 32          | Fosso di Camaldoli, 200 m a monte confluenza Torrente Archiano (Bibbiena, AR)            | 728368 - 4849794 |
| 33          | Fosso di Camaldoli, Fonte della Bambella (Poppi, AR)                                     | 727428 - 4851802 |
| 34          | Fosso di Camaldoli, Curvone (Poppi, AR)                                                  | 726751 - 4853617 |
| 35          | Fosso di Camaldoli, 400 m a OSO dell'Eremo (Poppi, AR)                                   | 726135 - 4854578 |
| 36          | Fosso dell'Eremo, Fontana di Maurizio (Poppi, AR)                                        | 727042 - 4853956 |
| 37          | Torrente Corsalone, 300 m a monte confluenza Fossatone (Bibbiena-Chiusi della Verna, AR) | 732868 - 4846748 |
| 38          | Torrente Corsalone, ponte strada per Siregiolo (Chiusi della Verna, AR)                  | 734968 - 4847395 |
| 39          | Torrente Corsalone, Montefatucchio (Chiusi della Verna, AR)                              | 736387 - 4847092 |
| 40          | Fosso di Corezzo, 300 m a monte confluenza Torrente Corsalone (Chiusi della Verna, AR)   | 735358 - 4848183 |
| 41          | Torrente San Godenzo, Ripalta (San Godenzo, FI)                                          | 715740 - 4863862 |
| 42          | Fosso di Falterona, confluenza Fosso Ronco Orlandino (San Godenzo, FI)                   | 714254 - 4862843 |
| 43          | Borro di Gorga Nera, a monte confluenza Fosso di Falterona (San Godenzo, FI)             | 714867 - 4862487 |

Tabella 2 - Parametri morfologici e ambientali delle stazioni di campionamento

| Stazione n. | Data       | Quota (m) | Pendenza % | Stato idrologico | Lunghezza (m) | Larghezza max. (m) | Larghezza min. (m) | Larghezza media (m) | Profondità max. (cm) | Profondità min. (cm) | Profondità media (cm) | Area campionata (m <sup>2</sup> ) |
|-------------|------------|-----------|------------|------------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 1           | 19.09.2017 | 670       | 5,0        | magra            | 68,0          | 5,2                | 3,3                | 4,3                 | 26,0                 | 18,0                 | 21,0                  | 294                               |
| 2           | 30.08.2017 | 1030      | 15,0       | magra            | 75,0          | 3,0                | 1,4                | 2,2                 | 25,0                 | 7,0                  | 17,0                  | 162                               |
| 3           | 30.08.2017 | 920       | 17,0       | magra            | 99,0          | 4,2                | 1,1                | 1,3                 | 42,0                 | 4,0                  | 19,5                  | 273                               |
| 4           | 30.08.2017 | 1050      | 20,0       | magra            | 69,0          | 2,3                | 0,8                | 2,8                 | 34,0                 | 5,0                  | 18,0                  | 87                                |
| 5           | 19.09.2017 | 720       | 16,0       | magra            | 92,0          | 3,3                | 1,2                | 2,3                 | 42,0                 | 20,0                 | 30,0                  | 209                               |
| 6           | 13.07.2017 | 530       | 5,0        | magra            | 96,0          | 6,6                | 5,5                | 6,2                 | 90,0                 | 28,0                 | 50,0                  | 593                               |
| 7           | 05.07.2017 | 530       | 5,0        | magra            | 89,0          | 5,6                | 3,4                | 4,7                 | 40,0                 | 15,0                 | 30,0                  | 412                               |
| 8           | 05.07.2017 | 680       | 8,5        | magra            | 95,0          | 6,5                | 3,1                | 4,6                 | 55,0                 | 18,0                 | 32,0                  | 437                               |
| 9           | 29.08.2017 | 915       | 13,5       | magra            | 120,0         | 5,2                | 1,2                | 3,2                 | 62,0                 | 20,0                 | 34,0                  | 385                               |
| 10          | 29.08.2017 | 1080      | 20,5       | magra            | 56,0          | 3,3                | 1,8                | 2,5                 | 70,0                 | 22,0                 | 37,0                  | 143                               |
| 11          | 29.08.2017 | 1150      | 18,0       | magra            | 80,0          | 3,2                | 1,2                | 2,0                 | 40,0                 | 10,0                 | 20,0                  | 160                               |
| 12          | 29.08.2017 | 1100      | 20,0       | magra            | 60,0          | 2,8                | 1,0                | 1,8                 | 38,0                 | 10,0                 | 12,0                  | 108                               |
| 13          | 05.07.2017 | 700       | 10,0       | magra            | 80,0          | 4,0                | 1,5                | 2,5                 | 35,0                 | 10,0                 | 23,5                  | 200                               |
| 14          | 13.07.2017 | 600       | 5,0        | magra            | 110,0         | 4,3                | 1,9                | 3,7                 | 70,0                 | 15,0                 | 38,0                  | 403                               |
| 15          | 28.07.2017 | 750       | 8,0        | magra            | 70,0          | 8,0                | 2,2                | 4,4                 | 150,0                | 10,0                 | 54,0                  | 306                               |
| 16          | 28.07.2017 | 850       | 8,5        | magra            | 91,5          | 3,4                | 2,6                | 1,4                 | 32,0                 | 20,0                 | 25,0                  | 282                               |
| 17          | 20.09.2017 | 950       | 21,0       | magra            | 80,0          | 2,3                | 0,8                | 3,1                 | 32,0                 | 5,0                  | 17,0                  | 112                               |
| 18          | 08.12.2016 | 615       | 8,0        | magra            | 60,0          | 8,7                | 4,6                | 6,0                 | 45,0                 | 35,0                 | 37,5                  | 360                               |
| 19          | 08.12.2016 | 725       | 11,5       | magra            | 115,0         | 4,7                | 2,5                | 3,5                 | 40,0                 | 20,0                 | 31,5                  | 402                               |
| 20          | 13.07.2017 | 900       | 14,0       | magra            | 70,0          | 5,0                | 1,3                | 2,8                 | 42,0                 | 23,0                 | 31,6                  | 196                               |
| 21          | 08.12.2016 | 850       | 10,0       | magra            | 90,0          | 6,6                | 2,1                | 5,1                 | 60,0                 | 20,0                 | 40,0                  | 459                               |
| 22          | 15.06.2017 | 540       | 4,0        | magra            | 88,0          | 3,8                | 2,3                | 2,9                 | 40,0                 | 15,0                 | 28,0                  | 251                               |
| 23          | 15.06.2017 | 690       | 11,0       | magra            | 135,0         | 5,7                | 2,3                | 3,6                 | 100,0                | 21,0                 | 50,0                  | 486                               |
| 24          | 06.07.2017 | 515       | 3,5        | magra            | 89,0          | 5,2                | 2,2                | 3,6                 | 50,0                 | 8,0                  | 21,0                  | 320                               |
| 25          | 27.07.2017 | 482       | 3,0        | magra            | 109,0         | 9,6                | 3,3                | 6,2                 | 75,0                 | 18,0                 | 36,0                  | 675                               |
| 26          | 06.07.2017 | 630       | 5,0        | magra            | 72,0          | 8,3                | 5,0                | 6,5                 | 45,0                 | 25,0                 | 33,0                  | 468                               |
| 27          | 29.08.2017 | 768       | 5,0        | magra            | 54,0          | 4,9                | 3,3                | 4,1                 | 60,0                 | 20,0                 | 31,0                  | 222                               |
| 28          | 29.08.2017 | 820       | 6,0        | magra            | 158,0         | 4,2                | 1,6                | 2,5                 | 50,0                 | 9,0                  | 21,0                  | 395                               |
| 29          | 15.06.2017 | 970       | 10,0       | magra            | 80,0          | 3,5                | 1,5                | 2,5                 | 35,0                 | 10,0                 | 20,0                  | 200                               |
| 30          | 06.07.2017 | 615       | 10,0       | magra            | 96,0          | 3,6                | 1,3                | 2,5                 | 78,0                 | 19,0                 | 39,0                  | 240                               |
| 31          | 15.06.2017 | 850       | 15,0       | magra            | 129,0         | 6,2                | 1,9                | 3,9                 | 70,0                 | 15,0                 | 38,0                  | 503                               |
| 32          | 27.07.2017 | 490       | 3,0        | magra            | 85,0          | 4,8                | 3,0                | 3,7                 | 50,0                 | 18,0                 | 25,0                  | 316                               |
| 33          | 09.12.2016 | 690       | 6,0        | magra            | 77,0          | 6,2                | 3,3                | 5,0                 | 65,0                 | 30,0                 | 44,0                  | 385                               |
| 34          | 09.12.2016 | 870       | 10,0       | magra            | 89,0          | 3,8                | 2,5                | 3,2                 | 55,0                 | 25,0                 | 36,0                  | 285                               |
| 35          | 27.07.2017 | 1040      | 13,0       | magra            | 44,0          | 5,4                | 1,8                | 3,4                 | 40,0                 | 18,0                 | 29,0                  | 150                               |
| 36          | 27.07.2017 | 955       | 16,0       | magra            | 85,0          | 4,1                | 2,7                | 3,4                 | 75,0                 | 25,0                 | 37,0                  | 289                               |
| 37          | 14.06.2017 | 475       | 2,0        | magra            | 95,0          | 8,6                | 4,0                | 6,3                 | 130,0                | 26,0                 | 57,0                  | 598                               |
| 38          | 03.06.2017 | 520       | 4,0        | magra            | 60,0          | 7,8                | 6,0                | 7,1                 | 47,0                 | 5,0                  | 30,0                  | 426                               |
| 39          | 03.06.2017 | 570       | 3,0        | magra            | 95,0          | 6,4                | 2,9                | 4,2                 | 40,0                 | 12,0                 | 32,0                  | 400                               |
| 40          | 03.06.2017 | 545       | 2,5        | magra            | 80,0          | 5,9                | 3,6                | 4,6                 | 40,0                 | 29,0                 | 35,0                  | 368                               |
| 41          | 12.07.2017 | 755       | 11,0       | magra            | 130,0         | 8,0                | 1,5                | 3,0                 | 40,0                 | 29,0                 | 35,0                  | 390                               |
| 42          | 12.07.2017 | 890       | 12,0       | magra            | 60,0          | 3,0                | 1,6                | 2,4                 | 50,0                 | 7,0                  | 25,0                  | 144                               |
| 43          | 12.07.2017 | 1010      | 24,0       | magra            | 30,0          | 1,7                | 0,4                | 0,9                 | 22,0                 | 5,0                  | 12,0                  | 27                                |



Di seguito si riportano i risultati dei campionamenti suddivisi per stazione.

Stazione 6. In questa stazione è stato campionato soltanto *T. muticellus*. La popolazione risulta numerosa e ben strutturata, come attestano i valori di densità e biomassa, l'ottima presenza di giovani e la discreta presenza di adulti (LT compresa tra 5,0 e 16,2 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3).

Stazione 7. In questa stazione è stato campionato soltanto *T. muticellus*. La popolazione risulta scarsa, come attestano i bassi valori di densità e biomassa, e mal strutturata, essendo costituita per lo più da adulti di grandi dimensioni con sporadica presenza di giovani (LT compresa tra 4,0 e 16,0 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento isometrico (Tab. 3).

Stazione 22. In questa stazione è stato campionato soltanto *T. muticellus*. La popolazione risulta discretamente numerosa e mediamente strutturata, come dimostrano i valori di densità e biomassa e la buona presenza di giovani e di adulti (LT compresa tra 5,0 e 14,5 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3).

Stazione 25. In questa stazione sono stati campionati *T. muticellus* e *P. nigricans*.

La popolazione di *T. muticellus* risulta abbastanza numerosa e ben strutturata come attestano i valori di densità e biomassa e la buona presenza di giovani e adulti (LT compresa tra 4,5 e 13,2 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3). La popolazione di *P. nigricans* risulta discretamente numerosa e ben strutturata come attestano i valori di densità e biomassa e la buona presenza di giovani e adulti anche di grandi dimensioni (LT compresa tra 4,1 e 10,3 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3).

Stazione 26. In questa stazione è stato campionato soltanto *T. muticellus*. La popolazione risulta abbastanza numerosa e ben strutturata come attestano i valori di densità e biomassa e la buona presenza di giovani e adulti (LT compresa tra 4,0 e 14,5 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3).

Stazione 32. In questa stazione sono stati campionati *T. muticellus* e *P. nigricans*. Il primo è risultato sporadico essendo stati catturati 5 esemplari con LT compresa tra 6,0 e 11,0 cm (Tab. 3). La popolazione *P. nigricans* risulta discretamente numerosa e ben strutturata, con buoni valori di densità e biomassa e buona presenza di giovani e adulti (LT compresa tra 4,4 e 9,8 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3).

Stazione 37. In questa stazione sono stati campionati *T. muticellus* e *B. tyberinus*. La popolazione del primo risulta numerosa e ben strutturata come attestano i valori di densità e biomassa e l'ottima presenza di giovani e la discreta presenza di adulti (LT compresa tra 5,0 e 14,3 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3). *B. tyberinus* è presente con una popolazione abbastanza numerosa ma ben strutturata come attestano i valori di densità e biomassa e la buona presenza di giovani e adulti (LT compresa tra 5,5 e 23,8 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento isometrico (Tab. 3).

Stazione 38. In questa stazione sono stati campionati il *T. muticellus*, *B. tyberinus* e *S. lucumonis*. Il primo è presente con una popolazione numerosa, con i più alti valori di densità e biomassa riscontrati, ma mediamente strutturata per la scarsa presenza di giovani e la prevalenza di esemplari di LT compresa tra 9 e 11 cm. La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3). *B. tyberinus* è presente con una popolazione numerosa e ben strutturata, con i più alti valori di densità e biomassa riscontrati e buona presenza di giovani e adulti anche di discrete dimensioni (LT compresa tra 6,7 e 31,0 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3). *S. lucumonis* è risultato sporadico, essendo stati catturati 3 esemplari adulti con LT compresa tra 11 e 12 cm (Tab. 3).

Stazione 39. In questa stazione sono stati campionati *T. muticellus* e *B. tyberinus*. La popolazione del primo risulta discretamente numerosa come attestano i valori di densità e biomassa ma mediamente strutturata per la prevalenza di adulti, anche di notevoli dimensioni (LT compresa tra 4,2 e 16,0 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3). *B. tyberinus* è presente con una popolazione poco numerosa, come attestano i valori di densità e biomassa, e mediamente strutturata con prevalenza di esemplari giovani (LT compresa tra 7,1 e 26,5 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico negativo (Tab. 3).

Stazione 40. In questa stazione sono stati campionati *T. muticellus* e *B. tyberinus*. Il primo è presente con una popolazione discretamente numerosa e ben strutturata come attestano i valori di densità e biomassa e la buona presenza di giovani e adulti (LT compresa tra 6,5 e 14,0 cm). La relazione lunghezza-peso mostra un accrescimento allometrico positivo (Tab. 3). *B. tyberinus* è risultato sporadico, essendo stati catturati 4 esemplari con LT compresa tra 15,0 e 31,6 cm (Tab. 3).

Tabella 3 - Risultati dei campionamenti quantitativi. NT: numero totale di esemplari; LTM: lunghezza totale media ( $\pm$  DS); WW: peso medio ( $\pm$  DS); NP: numero probabile di esemplari; D: densità (esemplari/m<sup>2</sup>); B: biomassa (g/m<sup>2</sup>); SC: classi di taglia; *a* e *b*: parametri della relazione lunghezza-peso; *r*<sup>2</sup>: coefficiente di determinazione.

| Stazione n. | Specie               | NT  | LTM (cm)       | WW (g)            | NP    | D    | B    | SC | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>r</i> <sup>2</sup> |
|-------------|----------------------|-----|----------------|-------------------|-------|------|------|----|----------|----------|-----------------------|
| 6           | <i>T. muticellus</i> | 92  | 8,4 $\pm$ 2,9  | 8,5 $\pm$ 10,6    | 93,1  | 0,16 | 1,31 | 12 | 0,004    | 3,341    | 0,989                 |
| 7           | <i>T. muticellus</i> | 10  | 10,7 $\pm$ 3,9 | 18,9 $\pm$ 16,3   | 12,3  | 0,03 | 0,05 | 8  | 0,008    | 3,084    | 0,935                 |
| 22          | <i>T. muticellus</i> | 23  | 8,4 $\pm$ 2,6  | 7,9 $\pm$ 7,2     | 32,1  | 0,13 | 0,80 | 7  | 0,005    | 3,326    | 0,985                 |
| 25          | <i>T. muticellus</i> | 62  | 9,2 $\pm$ 2,2  | 8,7 $\pm$ 5,1     | 69,0  | 0,10 | 1,00 | 10 | 0,005    | 3,261    | 0,958                 |
|             | <i>P. nigricans</i>  | 28  | 6,8 $\pm$ 1,8  | 4,2 $\pm$ 3,8     | 31,5  | 0,05 | 0,20 | 12 | 0,003    | 3,600    | 0,959                 |
| 26          | <i>T. muticellus</i> | 41  | 8,8 $\pm$ 3,3  | 14,5 $\pm$ 11,7   | 42,2  | 0,10 | 0,94 | 12 | 0,004    | 3,372    | 0,978                 |
| 32          | <i>T. muticellus</i> | 5   | 9,2 $\pm$ 2,2  | 8,4 $\pm$ 4,0     | 5,0   | 0,02 | 0,13 | 4  | -        | -        | -                     |
|             | <i>P. nigricans</i>  | 24  | 7,1 $\pm$ 1,7  | 4,1 $\pm$ 2,8     | 25,0  | 0,08 | 0,31 | 12 | 0,006    | 3,176    | 0,952                 |
| 37          | <i>T. muticellus</i> | 77  | 8,5 $\pm$ 3,0  | 8,6 $\pm$ 8,7     | 91,7  | 0,15 | 1,77 | 11 | 0,004    | 3,356    | 0,973                 |
|             | <i>B. tyberinus</i>  | 21  | 13,8 $\pm$ 5,1 | 35,5 $\pm$ 36,4   | 48,0  | 0,08 | 1,90 | 9  | 0,010    | 2,969    | 0,986                 |
| 38          | <i>T. muticellus</i> | 139 | 9,0 $\pm$ 1,7  | 7,8 $\pm$ 4,6     | 158,3 | 0,37 | 2,81 | 10 | 0,006    | 3,214    | 0,913                 |
|             | <i>B. tyberinus</i>  | 85  | 13,1 $\pm$ 4,5 | 28,8 $\pm$ 33,8   | 93,9  | 0,22 | 6,10 | 11 | 0,007    | 3,064    | 0,975                 |
|             | <i>S. lucumonis</i>  | 3   | 11,7 $\pm$ 0,6 | 17,3 $\pm$ 2,1    | 3,0   | 0,01 | 0,12 | 2  | -        | -        | -                     |
| 39          | <i>T. muticellus</i> | 47  | 10,0 $\pm$ 2,2 | 11,8 $\pm$ 7,8    | 47,0  | 0,12 | 1,20 | 12 | 0,005    | 3,275    | 0,963                 |
|             | <i>B. tyberinus</i>  | 17  | 13,0 $\pm$ 4,8 | 29,5 $\pm$ 37,3   | 17,0  | 0,04 | 1,25 | 8  | 0,019    | 2,725    | 0,978                 |
| 40          | <i>T. muticellus</i> | 31  | 9,1 $\pm$ 2,1  | 8,8 $\pm$ 6,8     | 31,4  | 0,09 | 0,74 | 9  | 0,010    | 2,973    | 0,919                 |
|             | <i>B. tyberinus</i>  | 4   | 19,8 $\pm$ 7,9 | 133,0 $\pm$ 169,6 | 4,5   | 0,01 | 1,45 | 3  | -        | -        | -                     |

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Tra le quattro specie indagate *T. muticellus* è risultata la più diffusa. Le sue popolazioni sono numerose, ben strutturate e in grado di autosostenersi, tranne quelle del Torrente Oia e del Fosso di Camaldoli. È probabile che ciò sia dovuto alla predazione/competizione con la trota fario, *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 immessa in questi corsi d'acqua per scopi sportivi. I valori di densità, biomassa e accrescimento riscontrati sono comparabili e talora superiori a quelli osservati in altri corsi d'acqua toscani, umbri e laziali (GRAIA, 2008; Gualtieri & Mecatti, 2010; Nocita *et al.*, 2010; Giannetto *et al.*, 2011; Sarrocco *et al.*, 2012; Piazzini *et al.*, 2016).

Dopo *T. muticellus* la specie più diffusa è *B. tyberinus*. Questo ciprinide è risultato presente con popolazioni numerose, ben strutturate e in grado di autosostenersi nel Torrente Corsalone, con valori di densità, biomassa e accrescimento confrontabili con quelli osservati altrove nel Distretto tosco laziale (Nocita *et al.*, 2010; Sarrocco *et al.*, 2012; Giannetto *et al.*, 2015; Piazzini *et al.*, 2016), mentre nel Fosso di Corezzo è scarso, anche in questo caso molto probabilmente in seguito alla predazione/competizione alimentare con la trota fario, immessa per molti anni a scopo pescasportivo.

Prima di oggi *P. nigricans* non era mai stato rinvenuto nei corsi d'acqua del Parco. È risultato presente solo nei tratti a più bassa quota del Torrente Archiano e del Fosso di Camaldoli, in prossimità della loro confluenza. Le

popolazioni sono abbastanza numerose, discretamente strutturate e in grado di autosostenersi avendo totalizzato valori di densità, biomassa e accrescimento simili a quelli noti per altri corsi d'acqua del Distretto tosco laziale (Nocita *et al.*, 2010; Sarrocco *et al.*, 2012; Pompei *et al.*, 2015; Piazzini *et al.*, 2016) ma sono estremamente limitate nello spazio poiché confinate a due brevi tratti dei due corsi d'acqua. È possibile che questa specie originariamente fosse molto più diffusa nei tratti di bassa quota del Parco e che oggi sia scomparsa verosimilmente ancora una volta a causa della predazione operata dalla trota fario, ripopolata a scopo alieutico in tutta l'area per decenni con semine sovradensitarie.

La presenza nel Torrente Corsalone di una popolazione di *S. lucumonis* riveste un notevole interesse conservazionistico. Anche questo ciprinide, infatti, ad oggi non era noto per le acque del Parco, ma l'unica popolazione accertata è risultata sporadica, costituita solo da esemplari adulti/subadulti, per cui verosimilmente non è in grado di autosostenersi. Si tratta di una specie che predilige i corsi d'acqua di piccole dimensioni con acque limpide, corrente vivace e fondo ciottoloso, ghiaioso o sabbioso, soggetti ad ampie variazioni stagionali di portata e temperatura e talora anche a secca parziale durante i mesi estivi (regime di tipo mediterraneo). Attualmente risulta in marcata rarefazione in tutto l'areale a causa dell'eccessivo prelievo idrico (per scopi irrigui e idropotabili), delle alterazioni alla morfologia dei corsi d'acqua (taglio della vegetazione ripariale,



sagomatura delle sponde, ecc.), dell'inquinamento e della competizione operata da specie alloctone quali *Protochondrostoma genei* (Bonaparte, 1839), *Luciobarbus graellsii* (Steindachner, 1866) e *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) (Bianco & Ketmaier, 2003; Kottelat & Freyhof, 2007; Fortini, 2011; Giannetto *et al.*, 2013; Froese & Pauly, 2021). Piazzini *et al.* (2016) ritengono che l'introduzione di queste tre specie abbia giocato un ruolo determinante nella rarefazione o addirittura nella scomparsa delle popolazioni di alcuni tratti del torrente Arbia e dei fiumi Ombrone e Orcia, in provincia di Siena. Sebbene non siano disponibili dati pregressi al riguardo è possibile ipotizzare che la popolazione di *S. lucumonis* del Parco possa aver risentito negativamente delle ripetute semine effettuate con esemplari di trota fario operata nel tratto immediatamente a valle del confine dell'area protetta dove è presente una Zona a Regolamento Specifico per la pesca alla trota. I risultati di questo lavoro dimostrano, quindi, come alcuni corsi d'acqua del versante tirrenico del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi ospitino popolazioni discretamente numerose di *B. tyberinus*, *T. muticellus* e *P. nigricans*. Al fine di salvaguardare e migliorare le popolazioni di queste specie è importante perseguire alcuni obiettivi gestionali. Prima di tutto è necessario vietare in tutto il territorio del Parco le semine di *S. trutta* che rappresentano il maggiore fattore limitante potenziale. In secondo luogo deve essere incentivato il programma di allevamento di *B. tyberinus* di recente attivato dall'Ente Parco presso l'impianto di itticoltura di Mulin di Bucchio dal quale, una volta a pieno regime, potranno essere prelevati esemplari da rilasciare nel bacino del Torrente Corsalone per rinverdire la popolazione presente ed eventualmente per immetterla in altri corsi d'acqua che presentano caratteristiche idonee. Infine, per quanto riguarda *S. lucumonis*, è auspicabile la realizzazione di un'indagine di dettaglio nel bacino del Torrente Corsalone per verificare la presenza o meno di popolazioni che si autosostengono e valutare l'opportunità o meno di avviare un programma di allevamento per ripopolare la specie nei corsi d'acqua di questo bacino.

#### RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna e la Regione Toscana per il contributo finanziario e tutti coloro che hanno partecipato alla realizzazione di questo lavoro e in particolare: Leo Agostini, Mattia Bacci, Massimo Bartolini, Lorian Bernardi, Giovanni Cappelli, Matteo Falleri, Filippo Magni, Sandro Malnati e Giuseppe Molinari.

Ricerca effettuata nell'ambito del progetto "Interventi di reintroduzione di specie ittiche di interesse comunitario nei corsi d'acqua dei SIR del Parco Nazionale e indagine conoscitiva su presenza e distribuzione dei pesci nel versante tirrenico dell'Area protetta" (cofinanziamento della Regione Toscana, Decreto n° 5747 del 25.10.2010 e nota n° 5685 del 15.09.2016)

#### BIBLIOGRAFIA

- BAGENAL T.B., 1978. *Methods for assessment of fish production in freshwater*. IBP Handbook No. 3, 3rd ed. Blackwell Scientific Publication, London, 300 pp.
- BIANCO P.G., KETMAIER V., 2003. Threatened fishes of the world: *Leuciscus lucumonis* Bianco, 1983 (Cyprinidae). *Environmental Biology of Fishes* 68: 370.
- FALCONI R., ROSSI G., DE PAOLI A., ZACCANTI F., CESARINI M., CAPOSTAGNO S., MARCHI A., ZUFFI G., 2012. *Carta ittica della Provincia di Firenze. Secondo livello*. Provincia di Firenze, Firenze, 510 pp.
- FORTINI N., 2011. *Atlante dei pesci delle acque interne italiane*. Aracne Editrice, Roma, 460 pp.
- FROESE R., PAULY D. (a cura di), 2021. Fishbase. [version 08/2021] [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) [ultimo accesso 8 novembre 2021]
- GIANNETTO D., CAROSI A., FRANCHEI E., PEDICILLO G., POMPEI L., LORENZONI M., 2011. Proposed standard weight (Ws) equations for *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837) in the Tiber River basin. *Cybiun* 35(2): 141-147.
- GIANNETTO D., CAROSI A., GHETTI L., PEDICILLO G., POMPEI L., LORENZONI M., 2013. Ecological traits of *Squalius lucumonis* (Actinopterygii, Cyprinidae) and main differences with those of *Squalius squalus* in the Tiber River Basin (Italy). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 409: o4.
- GIANNETTO D., MAIO G., POMPEI L., PORCELLOTTI S., LORENZONI M., 2015. Length-length, length-weight and a proposed standard weight equation for the Italian endemic species *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 191-196.
- GRAIA, 2008. *Carta ittica della provincia di Prato*. Amministrazione provinciale di Prato, Prato, 230 pp.
- GUALTIERI M., MECATTI M., 2010. *Carta ittica delle acque interne della Provincia di Livorno*. Amministrazione provinciale di Livorno, Livorno, 199 pp.
- IUCN, 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. 2021-3. [www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/) [ultimo accesso 8 novembre 2021]
- IUCN Comitato Italiano, 2020. Liste Rosse italiane. [www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php](http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php) [ultimo accesso 8 novembre 2021]
- KOTTELAT M., FREYHOF J., 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, xvi + 646 pp.
- LAURENT M., LAMARQUE P., 1975. Utilisation de la méthode des captures successives (De Lury) pour l'évaluation des peuplements piscicoles. *Bulletin Française de Pisciculture* 259: 66-77.
- NOCITA A., MAIO G., BUSATTO T., BONARETTI R., 2010. *Carta ittica della Provincia di Pisa*. Amministrazione provinciale di Pisa, Pisa, 224 pp.
- PASCALE M., CHINES A., 2009. *Carta ittica della Provincia di Lucca*. Provincia di Lucca, Fipsas, Enal Pesca, Arci Pesca Fisa, Comitati Regionali Toscani, Unpem Coordinamento Regionale Toscano, Lucca, 331 pp.
- PIAZZINI S., FAVILLI L., MANGANELLI G., 2016. Atlante dei pesci della provincia di Siena (2005-2014). Sistema delle Riserve Naturali della provincia di Siena, *Quaderni Naturalistici* 5: 1-266.

- POMPEI L., GIANNETTO D., LORENZONI M., 2015. Age and growth of Arno goby, *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867), in the Aggia River (Umbria, Central Italy). *Journal of Applied Ichthyology* 31: 494-500.
- SARROCCO S., MAIO G., CELAURO D., TANCIONI L., 2012. *Carta della biodiversità ittica delle acque correnti del Lazio*. Analisi della fauna ittica. Agenzia Regionale Parchi, Roma, 191 pp.
- SEBER G.A.F., LE CREN E., 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. *Journal of Animal Ecology* 36: 631-643.
- STURGES H.A., 1926. The choice of a class interval. *Journal of American Statistical Association* 21: 65-66.
- (ms. pres. 15 ottobre 2020; ult. bozze 24 dicembre 2021)