



COMUNE DI VITTORITO  
PROV. DI L'AQUILA  
UFFICIO DEL SINDACO



Vittorito 28 /4/ 2021

Prot. n

All'Osservatorio Faunistico Regionale

[antonello.colonatonni@regione.abruzzo.it](mailto:antonello.colonatonni@regione.abruzzo.it)

**OGGETTO : osservazioni carta ittica, Procedura VAS**

In riferimento alla procedura VAS inerente la redazione della carta ittica della regione Abruzzo (DGR 182/2021), si formula la seguente osservazione:

**Il Fiume Aterno, scende dai confini comunali di Raiano (AQ), attraversa il Comune di Vittorito per circa 4.500 mt. raggiungendo i confini della provincia di Pescara nel tenimento di Popoli (Pe).**

**Nel primo tratto circa 2.400 mt. ( riportato in colore giallo denominato B ) la vegetazione riparia è consistente e continua, inoltre sono presenti numerosi fusti arborei a diretto contatto con il corso d'acqua, di conseguenza, la maggior parte dei ripari utilizzabili dalla comunità ittica sono forniti da parti di vegetazione riparia protesi sul corso d'acqua.**

**Il secondo tratto, di circa 1.600 mt. ( riportato in rosso denominato A), inizia dal ponticello in località "Dalle Pietre" ed arriva ai confini della provincia di Pescara in località "Fonticella".**  
La vegetazione arborea nelle due sponde del fiume è del tutto inesistente e le due sponde risultano cementificate.

**Con la presente si chiede di ripristinare alla pesca, il tratto che inizia dal ponte in località Dalle Pietre (colore rosso denominato B), fino ai confini provinciali di Pescara, nel tenimento comunale di Popoli (Pe).**

Nelle aree interne, non ci sono attività sportive ricreative , dove i nostri ragazzi possono accedere, abbiamo solo questo fiume che per più di quaranta anni è stato negato all' attività sportiva, rammandando che a monte e a valle del tratto che attraversa il Comune di Vittorito ,l'attività della pesca è sempre stata consentita, solo il nostro Comune è stato penalizzato gravemente.

Il nostro progetto è di utilizzare questo tratto:

- 1) per la pesca no kill;
- 2) scuola per la pesca a mosca;
- 3) una palestra per i ragazzi più piccoli;
- 4) e un tratto attrezzato per i portatori di handicap.

Abbiamo atteso per troppi anni questo momento, spero nella Vostra competenza e nel buon senso per soddisfare questo desiderio che da anni è stato solo un sogno.

Certo della cortese attenzione invio cordiali saluti.

The image shows the official stamp of the Comune di Vittorito (L'Aquila) on the left, which includes a coat of arms and the text 'COMUNE DI VITTORITO (L'Aquila)'. To the right of the stamp, the text 'Il Sindaco Carmine Presutti' is printed, followed by a handwritten signature in blue ink.

Allegati:

- 1) cartografia del Fiume Aterno nel tenimento del Comune di Vittorito, in evidenza il colore rosso e il giallo due tratti descritti.

---

- 2) Foto dello stato attuale della vegetazione

**A.I.C.S. Circolo Pesca Fabrizio Di Nino Sezione Pesca Sportiva**

**Valle Del Giovenco Via Serafino Rinaldi Pescina (AQ) 67057**

**C.F.90045300663**

**Oggetto:** osservazioni Carta Ittica regionale , valutazione ambientale strategica sintesi non tecnica; DGR n. 182 del 31/03/2021.

In riferimento a quanto scritto nella proposta avanzata dalla regione con DGR N. 182 del 31/03/2021 dettaglio a pagina 41 delle zone "No Kill" riporta quanto segue:

- **Fiume Giovenco:** dallo sbarramento situato a monte dell'abitato di Pescina nell'area sportiva Vincenzo Zauri (LAT: 42.029342, LONG: 13.667393) sino al confine con il Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise.

L'associazione esprime tutto il proprio DISSENSO riguardo questa proposta in quanto il tratto in considerazione ricade nel tratto attualmente in concessione al circolo pesca come riporta il calendario ittico:

- Fiume Giovenco (comune di Pescina): tratto compreso dall'imbocco della galleria di Piazza Mazzarino fino allo scivolo dell'ex centrale idroelettrica per Km 2,5. Concessionario Associazione A.I.C.S. sezione provinciale dell'Aquila. Scadenza al 18/02/2022(cod. 0005 da riportare sul tesserino segnacature);

Il direttivo esprime la propria contrarietà a tale proposta , ma offre una soluzione al problema dato che siamo tra i primi nel difendere ambiente e fauna ittica autoctona del territorio:

**Zona NO KILL: situarla nel Comune di Ortona Dei Marsi con inizio dallo scivolo dell'ex centrale idroelettrica sino al confine con il Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise.**

Pescina

23/4/2021

Il Direttivo



## Contratto di fiume e di paesaggio del fiume Liri

Regione Abruzzo

67100 L'Aquila

dpd023@pec.regione.abruzzo.it

**Oggetto:** osservazioni Carta Ittica

Il sottoscritto Roberto D'Amico, in qualità di sindaco pro tempore del comune di Morino, ente gestore della riserva naturale Zompo Lo Schioppo e comune capofila del *contratto di fiume e di paesaggio del fiume Liri*, con riferimento alla pubblicazione sul BURA speciale n. 87 del 21.04.2021, della DGR 182/2021 di approvazione della proposta di Carta Ittica ritiene opportuno formulare le seguenti osservazioni:

1. Il tratto di fiume destinato a riposo biologico nel torrente Romito coincide in parte con il tratto individuato come tratto di pesca no kill. Il primo tratto è infatti indicato dalle sorgenti fino alla centrale Schioppo 1, mentre il tratto no kill dal limite SIC fino alla loc. Aia Delle Donne. Quindi la sovrapposizione si ha nel tratto compreso tra il limite Sic e la centrale Schioppo 1. Va quindi rivisto il tratto da includere nel riposo biologico con quello da destinare a pesca no kill. Si propone a tale proposito di istituire la zona di riposo biologico dalle sorgenti fino alla località ex Cava Ara Uraglia oggi area sosta (posta a valle del camping lo Schioppo ed esterna sia al SIC che alla Riserva. Si propone altresì di istituire la zona di pesca no kill da detto punto a scendere fino all'altezza della traversa fluviale in loc. Aia Delle Donne a valle della centrale Enel I salto come da cartografia allegata.

2. Si allegano alla presente due lavori scientifici di cui uno di comparazione delle trote della Riserva naturale Zompo Lo Schioppo con trote di altri bacini dell'Italia centrale. Tali studi corroborano l'ipotesi di una doppia natura delle trote del torrente Romito (zompo Lo Schioppo), cioè prevalentemente Adriatica (quindi *S. cenerinus*, o *S. ghigii* a seconda dell'autore) e Mediterranea (*S. cettii* secondo AllAD), ma poco o nulla Atlantica. La gestione non può dunque basarsi sulla tassonomia, che si modifica continuamente, ma deve essere valutata sulla base della costituzione genetica delle singole popolazioni (o come oggi si preferisce definirle: ESU, cioè unità evolutivamente significative), che possono essere presenti in





## *Contratto di fiume e di paesaggio del fiume Liri*

più bacini idrografici ma anche (come succede spesso da noi), in singoli bacini o sub-bacini. Ciascuna di queste situazioni individua una Unità Gestionale, le cui caratteristiche costituiscono la base indispensabile per le scelte conservazionistiche. In questo caso andrebbe approfondita la genetica delle trote del Liri e dei suoi affluenti e attivare solo per questi corsi d'acqua un' azione di supporto alle popolazioni ittiche dedicato. Ricordiamo che il bacino del Liri, unico dell'Abruzzo a riversare le acque nel Tirreno, è un bacino su cui insistono popolazioni di trota mediterranea come quelle del bacino del Fibreno in regione Lazio.

In relazione a ciò non è auspicabile l'immissione in tutti i bacini della regione di trote di un unico ceppo seppure mediterranea provenienti ad esempio dal Vetoio, ma anzi, soprattutto per il Liri , andrebbero individuate le peculiarità che ne definiscono la popolazione salmonicola, per avviare successivamente un'attività di sostegno e/o recupero dei ceppi locali.

A questo scopo, si propone uno studio sulla genetica delle trote del bacino del Liri e dei suoi affluenti

Per detta attività fin d'ora si dichiara la disponibilità a collaborare attraverso il personale della Riserva Regionale Zompo lo Schioppo, gestita dal comune di Morino, capofila del contratto di fiume.

Morino 14.05.2021

Il Sindaco

Capofila del contratto di fiume

Roberto D'Amico

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Roberto D'Amico", is written over the printed name.



# Investigating the genetic structure of trout from the Garden of Ninfa (central Italy): Suggestions for conservation and management

A. Fabiani<sup>1</sup> | P. Gratton<sup>1,2</sup> | I. A. Zappes<sup>1</sup> | M. Seminara<sup>3</sup> | A. D'Orsi<sup>3</sup> | V. Sbordoni<sup>1</sup> | G. Allegrucci<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Roma, Italy

<sup>2</sup>Department of Primatology, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany

<sup>3</sup>Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Roma, Italy

## Correspondence

Anna Fabiani, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Roma, Italy.

Email: anna.fabiani@uniroma2.it

## Funding information

Provincia di Latina, through the Fondazione Goffredo Caetani

## Abstract

Mediterranean populations of brown trout (*Salmo trutta* L. complex) have lost a large part of their genetic distinctiveness, mostly due to massive restocking, and the waters of the Gardens of Ninfa (province of Latina, central Italy, Site of Community Importance since 2013) are regarded as one of a few potential reservoirs of autochthonous trout lineages in the Tyrrhenian drainage of the Italian peninsula. In this study, nuclear and mitochondrial markers were used on brown trout samples from Ninfa to estimate non-Mediterranean influence in the population gene pool, potential changes of genetic structure over time and genetic relationships with other sites known (or suspected) to host native trout gene pools. Striking changes in both microsatellite and mtDNA allele frequencies over a 9-year time span were found and provided evidence of unrecorded stocking from the nearby Lake Fibreno. Results are analysed in the light of potential ecological consequences of such events on a longer time scale and provide a scientific background for fisheries management and conservation programmes in the area.

## KEYWORDS

conservation, genetic structure, *Salmo cettii*, salmonids, stocking

## 1 | INTRODUCTION

The brown trout, *Salmo trutta* L. complex, represents one of the most important resources in European freshwater fisheries, for both its economic and scientific values. Popular as food and in recreational fishing, it also exhibits remarkable morphological and life-history variation (Fraser, Weir, Bernatchez, Hansen & Taylor, 2011), which makes this species an interesting model for the study of adaptation (Primmer, 2011; Stearns & Hendry, 2004).

Given its vast morphological plasticity, a large number of taxa have been described within the *S. trutta* complex, and their delimitation and status are still actively discussed among specialists (e.g. Berrebi et al., 2013; Gratton, Allegrucci, Sbordoni & Gandolfi, 2014; Maric, Bajec, Schoffmann, Kostov & Snoj, 2017 and references therein). In particular, about 20 named species endemic to the Mediterranean basin

have been described, most of them regarded as part of the *S. trutta* complex (Kottelat & Freyhof, 2007). However, a significant fraction of the genetic heritage of the Mediterranean trout populations has already been lost as a consequence of environmental degradation and direct effects of human activities, among which overfishing and stocking with hatchery-reared fish (e.g. Berrebi, Povz, Jesensek, Cattaneo-Berrebi & Crivelli, 2000; Pujolar, Lucarda, Simonato & Patarnello, 2011). This is particularly true in the Italian peninsula, where repeated stocking has been widely and massively practiced for over a century. The first trout hatchery in Italy was set up in 1859 (Borroni & Grimaldi, 1978) and, through the 20th century, a large number of lakes and rivers were stocked with hatchery-reared brown trout of Atlantic origins (Giuffra, Guyomard & Forneris, 1996; Snoj et al., 2002). As a result, the vast majority of indigenous Italian trout populations today exhibit loss of genetic diversity and uniqueness and high levels of introgression

from non-native gene pools (Caputo, Giovannotti, Cerioni, Caniglia & Splendiani, 2004; Meraner, Gratton, Baraldi & Gandolfi, 2013; Nonnis Marzano, Corradi, Papa, Tagliavini & Gandolfi, 2003).

Introductions of non-native species into wild populations represent one of the major threats to biodiversity worldwide (McKinney & Lockwood, 2001), even more so when wild populations are small (Glover et al., 2012). Although introduction of non-native salmonids might provide initial angling benefits, the potential ecological consequences of such events on a longer time scale are difficult to predict and often have unplanned outcomes (Hickley & Chare, 2004; Krueger & May, 1991). Stocking with hatchery fish, even when originating from a native taxon, should also be a topic of major concern. There is evidence that trout are susceptible to fitness loss while in captivity (Araki, Berejikian, Ford & Blouin, 2008) and that captive breeding can have a carry-over effect on the wild population in the generation after restocking, significantly decreasing its effective population size  $N_e$  (Araki, Cooper & Blouin, 2009). Finally, populations of freshwater salmonids are often small and fragmented, characteristics that make them particularly prone to the effects of genetic drift. Even natural events such as extreme variations in hydrographic regimes can drastically reduce the size of a population, leaving only few adults able to contribute to the progenies, with a consequent decrease in genetic variation (Pujolar, Vincenzi, Zane & Crivelli, 2016). For these reasons, the documentation of species introductions, the genetic detection of illegal fish stocking and the environmental changes of the habitat should be monitored over a long-time frame. This would help understand natural evolutionary processes over the years and assess how stocking has affected the contemporary genetic structure of populations (Glover et al., 2012; Hansen, Fraser, Meier & Mensberg, 2009).

Phylogeographic studies on European brown trout highlighted five major mitochondrial haplogroups, the commonly used names of which broadly reflect their distribution across geographic regions or morphological taxa: Danubian (DA), mainly found in rivers of the Ponto-Caspian basin; Atlantic (AT), widely spread from Morocco to the White and Barents Sea and whose current distribution in the Italian peninsula is considered a consequence of stocking (e.g. Caputo et al., 2004; but see Schoffmann, Susnik & Snoj, 2007 for Sicily); Marmoratus (MA), loosely corresponding to the marble trout (*Salmo marmoratus*) of the northern Adriatic basin, but also found in other Mediterranean populations (Apostolidis, Triantaphyllidis, Kouvatsi & Economidis, 1997; Giuffra, Bernatchez & Guyomard, 1994; Gratton et al., 2014; Pustovrh, Snoj & Bajec, 2014); Mediterranean (ME), predominantly found in rivers draining in the western Mediterranean basin (but also in central Italy and Greece: Bernatchez, 2001; Apostolidis et al., 1997); Adriatic (AD), more frequent in the eastern part of the Mediterranean basin, but also present on the west Italian coast, in France and Spain (Bernatchez, 2001; Cortey, Pla & Garcia-Marin, 2004; Giuffra et al., 1994). Although mitochondrial DNA sequences are extremely useful as phylogenetic markers and to track the geographic origins of trout gene pools, they might not provide a comprehensive description of the genetic relationships among individuals and populations, and discordant signals between mitochondrial and nuclear markers would be therefore expected (Toews & Brelsford, 2012). This is often the case in

trouts (Caputo et al., 2004; Gratton et al., 2014; Meraner et al., 2013; Pustovrh et al., 2014).

A widely cited and relatively recent taxonomic assessment of European trouts (Kottelat & Freyhof, 2007) considers *Salmo cettii* as the taxon including most of the autochthonous trout of the Tyrrhenian basin (with the exception of the restricted endemism *Salmo fibreni*, from Lake Fibreno, central Italy) and suggests avoiding the name *S. (trutta) macrostigma*, which was (and still is) often applied to some Italian populations (see Gandolfi, 1991; Iaffaldano, Di Iorio, Manchisi, Esposito & Gibertoni, 2016; Querci, Pecchioli, Leonzio, Frati & Nardi, 2013). There is no current consensus about the validity of *S. cetti* (sensu Kottelat & Freyhof, 2007) as a species (or even as a distinct taxon within the *S. trutta* complex) and some authors prefer to simply include it into a more comprehensive "Mediterranean" *S. trutta* (e.g. Berrebi, 2015; Splendiani et al., 2017). Gratton et al. (2014) analysed a diverse set of mitochondrial and nuclear markers and identified two main native genetic lineages in samples of Italian trouts: a widespread "peninsular" lineage, including samples of *Salmo cenerinus*, *S. cettii* and *S. fibreni* (all sensu Kottelat & Freyhof, 2007) and most of the genetic ancestry of the Garda Lake endemic *Salmo carpio*, and a "marble" lineage, represented by *S. marmoratus* populations. However, in this study, *S. cettii* and *S. cenerinus* (sensu Kottelat & Freyhof, 2007) are used as convenient shorthand to identify the native brown trout from the Tyrrhenian and Adriatic drainages of the Italian peninsula, respectively. *Salmo fibreni* is also used to refer to the morphologically and genetically distinct lineage occurring in Lake Fibreno, as identified by Gratton, Allegrucci, Gandolfi and Sbordoni (2013).

The IUCN Red List (The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-2 [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Downloaded on 17 October 2016) considers *S. cettii* as Near Threatened and the same populations are listed (as *Salmo macrostigma*) in Annex II of the Habitats Directive (92/43/EEC). The main threats to these populations include water abstraction and stocking of non-native gene pools (Freyhof & Kottelat, 2008). Indeed, several studies employing genetic markers confirmed that only a few locations might be considered to host "pure" populations of *S. cettii* (e.g. Gratton et al., 2013; Nonnis Marzano et al., 2003; Querci et al., 2013; Sabatini et al., 2011).

The water bodies of the Garden of Ninfa (central Italy, 41.58 N, 12.96 E, Figure 1, hereafter "Ninfa") are regarded as a potential reservoir of autochthonous trout lineages in the Tyrrhenian drainage of the Italian peninsula (Zanetti, 2016). The lowland streams of Ninfa, fed by a karstic spring with temperatures between 10 and 20°C and abundant submerged macrophytes, represent an ideal habitat for *S. cettii* (Zanetti, 2016). The ecological requirements of this taxon are thought to differ from those of other Italian salmonids in the *S. trutta* complex, which usually prefer highland streams with lower temperatures, powerful water flow and scarce or absent submerged macrophytes (Kottelat & Freyhof, 2007). For these reasons, Ninfa has been proposed as a protected area in 1995 and confirmed as a Site of Community Importance (SCI, code IT6040002) in 2013. Direct observations in 2014–2015 showed that the water system is now moderately polluted or, at least, altered (III class Extended Biotic Index, EBI, Seminara, unpublished data). Supportive breeding of trout, with



**FIGURE 1** Sampling locations of this study: NIN, Ninfa; PFB, Posta Fibreno; CDA, Capo d'Acqua; ZLS, Zompo lo Schioppo; SVN, San Venanzio

in-situ hatching and rearing, started in Ninfa, with the first release of about a 1,000 fry (1–1.5 cm length) taking place in 2014, and a second in 2015 that reintroduced about 500 small trout (9–12 cm) into the river (Seminara, unpublished data). With the intent of increasing the presence of autochthonous trout, only *S. cettii*-like phenotypes were selected for hatching, despite previous evaluation of similar phenotypic selection at Posta Fibreno suggested that such practice is highly ineffective as a means for favouring native genotypes (Gratton, Konopinski & Sbordoni, 2008).

Despite the relatively large number of genetic studies on Italian trout populations (Caputo et al., 2004; Giuffra et al., 1994, 1996; Gratton et al., 2013, 2014; Meraner et al., 2013; Nonnis Marzano et al., 2003), the origins of the population of Ninfa are not clear, and its management has been so far lacking an adequate genetic monitoring.

In this study, nuclear and mitochondrial markers were used on trout samples from Ninfa and close-by populations to investigate the local genetic structure and its genetic relationships with other sites known (or suspected) to host native trout gene pools. In particular, trout samples from Ninfa collected in 2005 and 2014 were analysed and compared to newly and previously sampled populations from Lazio and Abruzzo, to (1) assess the level of non-Mediterranean (Atlantic) introgression in the Ninfa population; (2) examine potential

changes in population genetic structure and level of introgression over time in Ninfa, as a result of stocking activities, genetic drift and/or selective pressure; (3) explore possible origins of the trout population of Ninfa; (4) provide a scientific background for fisheries management and conservation programmes in the area.

## 2 | MATERIALS AND METHODS

### 2.1 | Study area and sample collection

The study area of Ninfa is situated between the Pontine Marshes and the Lepino-Ausonic mountain complex. The high permeability of this fractured rocky complex allows phenomena of groundwater contributions that create almost 40 water springs at the bottom of the Lepino-Ausonic complex. A small group of these water sources, situated at about 30 m above sea level, feed Lake Ninfa and the outflowing Ninfa River, which crosses the Natural Monument Garden of Ninfa (Latina, central Italy). Those karstic resurgences generate a limnocene spring system (i.e. springs form a pool before flowing into a defined channel) with water of excellent quality, and a dam-wall built in the Middle Ages increases the depth of the lake to maximum level of six metres. The Ninfa River runs for about 0.5 km inside the semi-artificial area of the Ninfa Natural Monument, receiving little tributaries from smaller outlets in the dam-wall, and then gets collected into a peculiar micro-hydrographic system, made of little channels, streams and small pools. The area of Ninfa hosts a population of trout whose census size was estimated as around 130 individuals (Seminara, unpublished data), and the whole water network is accessible to fishes. Once out of the Natural Monument, the Ninfa River crosses a wilder territory ( $\approx 2$  km) and then rural areas, where it loses its salmonid-stream characteristics and becomes the river Sisto.

Skin samples ( $<1$  cm<sup>2</sup>) were collected from the dorsal fin of fishes from the Ninfa River and other waters inside the Garden of Ninfa (hereafter NIN). Wild animals were captured in 2005 (NIN05,  $N = 45$ ) and in 2014 (NIN14,  $N = 39$ ), using pulsed DC backpack electrofishing equipment (ELT60 IIGI, Scubla S.R.L.). Fish were anaesthetised with a 2-phenoxyethanol solution, measured, weighed, marked with coloured elastomers positioned between the fin rays and then released. Sampling activities followed standard procedures, as suggested within the Habitats Directive, and were approved by the Regione Lazio (Italy). Tissue samples were preserved in 90%–100% ethanol.

Fish samples were also collected in 2014 from two more central Italian sites suspected to harbour native trout populations: Capo d'Acqua (CDA,  $N = 30$ ), near Formia (LT, Lazio, Figure 1) and Zompo lo Schioppo (ZLS,  $N = 35$ ), near Avezzano (AQ, Abruzzo, Figure 1).

### 2.2 | DNA extraction and genotyping

Genomic DNA was successfully extracted from the tissue samples using the DNeasy<sup>®</sup> Tissue kit (Qiagen, Venlo, the Netherlands) or the GenElute<sup>™</sup> Tissue Genomic DNA Purification Kit (Sigma Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA). After extraction, all samples (Table 1)



	N	AR	PrAll	$F_{IS}$	$H_E$	$H_O$
NIN14	30	5.59 (1.62)	1	0.18*	0.74 (0.06)	0.63 (0.09)
CDA	28	3.50 (1.13)	4	0.16*	0.49 (0.08)	0.42 (0.08)
ZLS	35	4.92 (1.5)	8	0.09*	0.69 (0.05)	0.64 (0.05)
JEN	23	5.15 (2.77)	6	-0.1 <sup>†</sup>	0.63 (0.13)	0.71 (0.14)
PFB	105	4.42 (1.69)	14	0.04	0.61 (0.08)	0.69 (0.06)
SVN	24	4.58 (1.6)	8	0.04	0.62 (0.07)	0.68 (0.11)
NIN05	30	5.24 (1.53)	10	0.03	0.7 (0.05)	0.7 (0.05)

NIN, Ninfa; CDA, Capo d'Acqua; ZLS, Zompo lo Schioppo; JEN, Jenne; PFB, Posta Fibreno; SVN, San Venanzio.

\*Indicates significant and heterozygosity deficiency, while <sup>†</sup>heterozygosity excess.

were genotyped at eight microsatellite loci: MST79, MST591 (Presa & Guyomard, 1996), BS131, 543AE, T3-13 (Estoup et al., 1998), Str15 (Estoup, Presa, Krieg, Vaiman & Guyomard, 1993), Strutta12 and Strutta58 (Poteaux, Bonhomme & Berrebi, 1999). PCR conditions followed the original literature, with slight modifications on the annealing temperatures.

All PCR microsatellite products were processed on an automated ABI 3730xl 96-Capillary Genetic Analyzer and analysed for length variation with Peak Scanner™ Software (Applied Biosystems, Carlsbad, CA, USA).

All the microsatellite analyses also included reference data from: a hatchery stock of Atlantic origins from the "Centro Ittiogenico della Provincia di Roma" in Jenne (JEN:  $N = 23$ , Gratton et al., 2014), the "Riserva Naturale Regionale Gole di San Venanzio" in Abruzzo (SVN:  $N = 24$ , Gratton, Allegrucci & Sbordoni, 2007) and Posta Fibreno (PFB:  $N = 105$ , Gratton et al., 2013) near Sora (FR, Lazio) (Figure 1). The latter sample included individuals from two described for Lake Fibreno, *S. cetti* and the local endemism *S. fibreni*, whose patterns of genetic differentiation were elucidated by Gratton et al. (2013).

To ensure consistency (i.e. that alleles were identified correctly across different datasets), a sub-set of individuals from the reference samples were re-amplified, a binning procedure was performed with the program FLEXIBIN (Amos et al., 2007), and the alleles were thoroughly re-called.

The mitochondrial DNA (mtDNA) control region was amplified, and both strands were sequenced, using the pair of primers PST and FST (Cortey & Garcia-Marin, 2002), for a total of 58 samples (NIN05:  $N = 16$ , NIN14:  $N = 24$ , CDA:  $N = 8$ , ZLS:  $N = 10$ ). Raw sequence chromatographs were visualised, edited and aligned using CodonCode Aligner (CodonCode Corporation, Centerville, MA, USA).

To place sequenced mtDNA in the broader context of trout mitochondrial diversity, previously published sequences were included in the analyses: JEN (hatchery,  $N = 3$ , Gratton et al., 2014; GenBank: KJ834922–KJ834924), SVN ( $N = 24$ , GenBank: KJ834851–KJ834874, Gratton et al., 2007), PFB ( $N = 55$ , all identical sequences, GenBank: JQ314219, Gratton et al., 2013) and 39 representative sequences of the AD, ME, AT and MA haplogroups (GenBank: AY836330–AY836349, AY836350–AY836364, AY836327–AY836329, AY836365, Cortey et al., 2004). In addition, sequences were blasted against the GenBank

**TABLE 1** Microsatellite diversity indices:  $N$ , sample size; AR, allelic richness; PrAll, private alleles (STD);  $F_{IS}$ , inbreeding coefficient;  $H_E$ , expected heterozygosity (SE);  $H_O$ , observed heterozygosity (SE)

NCBI nucleotide collection to check whether they were identical to already published sequences.

### 2.3 | Polymorphism and genetic structure at microsatellite loci

Microsatellite alleles and genotypes were checked for possible typing errors, null alleles, large allele dropout and errors due to stutter peaks with the program MICRO-CHECKER 2.2.3 (van Oosterhout, Hutchinson, Wills & Shipley, 2004). Deviations from Hardy–Weinberg Equilibrium (HWE) were assessed using a Fisher's exact test and Markov chain method (10,000 dememorisation number, 1,000 batches and 1,000 iteration per batch), as implemented in GENEPOP (Raymond & Rousset, 1995). The same program was also used to test each pair of loci for linkage disequilibrium, and the Holm–Bonferroni correction (Holm, 1979) for multiple comparisons applied, using the  $P$ -value calculator from Gaetano (2013).

Number of alleles, number of private alleles, inbreeding coefficient ( $F_{IS}$ ), observed ( $H_O$ ) and expected heterozygosity ( $H_E$ ) were calculated with the program Genetix 4.0 (Belkhir, Borsa, Chikhi, Raufaste & Catch, 2004). As the observed number of alleles in a sample is dependent on sample size, allelic richness ( $A_r$ ) was also estimated using the rarefaction method implemented in the program Fstat 2.9.3 (Goudet, 1995).

Genetic differentiation between sampled populations was estimated as  $F_{ST}$  (Weir & Cockerham, 1984), using the program Genetix 4.0 (Belkhir et al., 2004) (and applying the correction for multiple comparisons), while the distribution of allele diversity at microsatellite loci was investigated with a principal components analysis (PCA), using the `dudi.pca` R function ("ade4" package, Dray & Dufour, 2007). The input data consisted of the frequencies of each allele at a given locus (0 = absent, 0.5 = heterozygote, 1 = homozygote) in each sampled individual; therefore, the number of variables for the PCA was equal to the total number of alleles in the dataset (162).

The genetic structure of the sample was further explored using the Bayesian approach implemented in STRUCTURE v2.3.4 (Pritchard, Stephens & Donnelly, 2000). The program uses a Markov Chain Monte Carlo (MCMC) method to fit a model that partitions the genetic variation of the data into  $K$  genetically homogeneous clusters and to estimate the proportion of ancestry of each individual into each cluster. Following Falush, Stephens and Pritchard (2003), a model was

assumed with population admixture and correlated allele frequencies and applied. Ten independent runs (1,000,000 iterations each, burn-in = 150,000) for each  $K$  between 1 and 10 were carried out, and the estimated log-likelihood ( $\ln Pr(D|K)$ ) for each run was examined.  $K$  was selected following Evanno, Regnaut and Goudet (2005), whose approach proposed that the value of  $K$  corresponding to the maximum rate of increase in the log-likelihood as a function of  $K$  ( $\Delta K$ ) is most likely to capture the uppermost level of genetic structure in the data. Although the  $\Delta K$  approach may underestimate the number of gene pools represented in the data (Kalinowski, 2011; Waples & Gaggiotti, 2006), it can be very useful to detect the most relevant features of the data.

## 2.4 | Analysis of mtDNA sequences

The phylogenetic relationships of sequenced mtDNA were visualised in the context of the overall trout mitochondrial diversity by building a Maximum Parsimony (MP) tree for the new control region sequences and 121 previously published sequences (see DNA extraction and genotyping section). The MP tree was reconstructed using the R package "ape" with a Random Addition starting tree, SPR optimisation and ACCTRAN criterion for branch lengths.

## 3 | RESULTS

### 3.1 | Genetic diversity

The tests run in the program Micro-checker did not find evidence for scoring errors due to stuttering, allele dropout or null alleles in any of the loci analysed. After Bonferroni correction, linkage disequilibrium was detected between 11 pairs of loci (one pair in NIN14, one in JEN, five in PFB and four pairs in NIN05) and significant departure from HWE was found in three loci in NIN14 (ST15, ST58 and ST12) and in one locus in CDA (locus MST79).

Observed heterozygosity ranged from  $0.42 \pm 0.2$  (CDA) to  $0.71 \pm 0.40$  (JEN); it significantly differed from expected values in NIN14, CDA and ZLS for heterozygosity deficiency, but in JEN for heterozygosity excess ( $P < .001$ ).  $F_{IS}$  values were positive and significant in NIN14, CDA and ZLS, while they were close to zero and not significant in the other populations (Table 1). All sampled populations showed private alleles, from a minimum of four (CDA) to a maximum

of 13 (PFB). Mean number of alleles per sampling site varied from 5.37 (CDA) to 10.88 (PFB) and allelic richness from 3.50 (CDA) to 5.59 (NIN14).

### 3.2 | Population structure

Microsatellite data showed a significant structure among all populations, with an overall  $F_{ST}$  index equal to 0.25 (95% CI = 0.19–0.34), and between pairs (Table 2,  $P < .05$ , always). A low but significant differentiation ( $F_{ST} = 0.03$ ) was also found between the two diachronic samples from Ninfa, NIN05 and NIN14 (Table 2).

The PCA on macrosatellite loci revealed a complex genetic structure, with each of the sampled population occupying a well-defined space in the multidimensional space, no obvious geographic structure among the central Italian samples and no single principal component (PC) taking up a very large portion of the variation. Figure 2 shows the position of each individual multigenotype in the space of the six most important PCs. The first two PCs separated the hatchery sample (JEN) from most of the natural samples (Figure 2a): PC1 (17.4% of the total data variation) contrasted JEN with PFB (the large size of the PFB sample,  $N = 105$ , might explain why this axis takes up the largest share of the data variation) and PC2 (9.8%) contrasts JEN with SVN, CDA and ZLS. Samples collected in Ninfa in 2005 (NIN05) appear very similar to JEN on both PC1 and PC2, while those collected in 2014 (NIN14) occupy an intermediate position between NIN05 and PFB (Figure 2a). Samples from SVN, CDA and ZLS were well separated from each other along PC3 (6.1%: contrasting CDA from ZLS and SVN, Figure 2b) and along PC 5 (4.2%: contrasting ZLS from SVN).

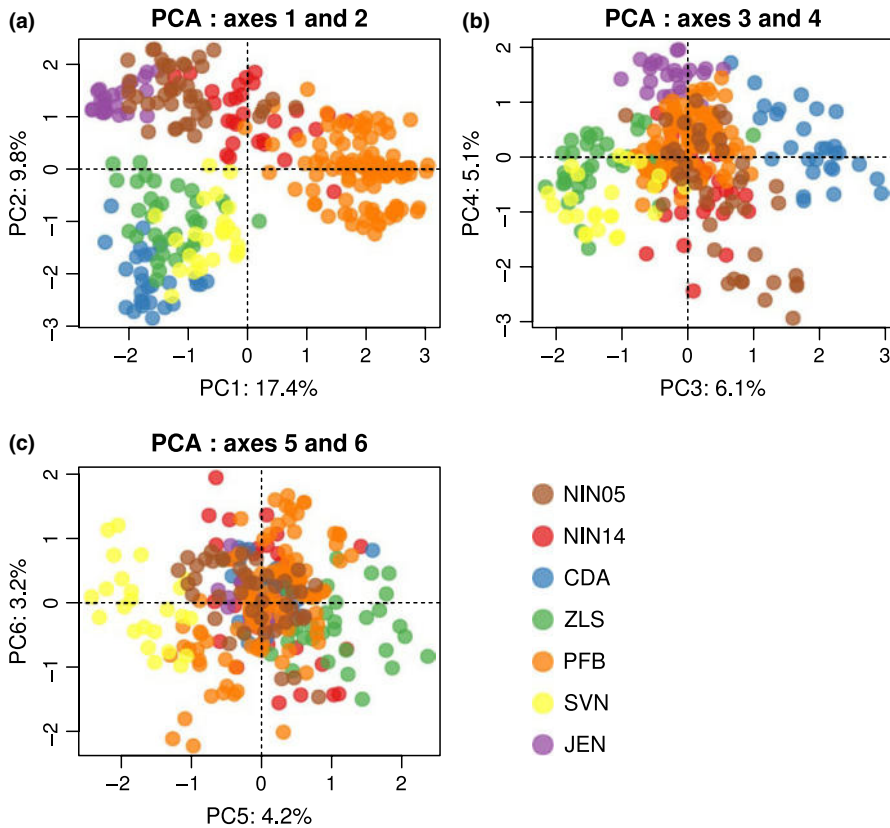
The  $\Delta K$  approach (Evanno et al., 2005) indicated  $K = 3$  as the number of clusters most likely to capture the uppermost genetic structure in microsatellite data (Figure 3a). One of the three inferred genetic clusters (cluster 1) prevailed in all genotypes of Posta Fibreno (PFB). A second cluster (cluster 2) made up most of the genotypes in the JEN hatchery samples and in the NIN05 sample. Most individuals from the NIN14 sample appeared as a mixture of clusters 1 and 2. The third cluster (cluster 3) included most of the genetic profiles of the remaining natural sampling sites (CDA, ZLS and SVN) (Figure 3b).

The MP tree of mtDNA D-loop (including the current samples as well as GenBank reference sequences) identified the four well-known lineages AT, AD, ME and MA (Figure 4). As in the microsatellite

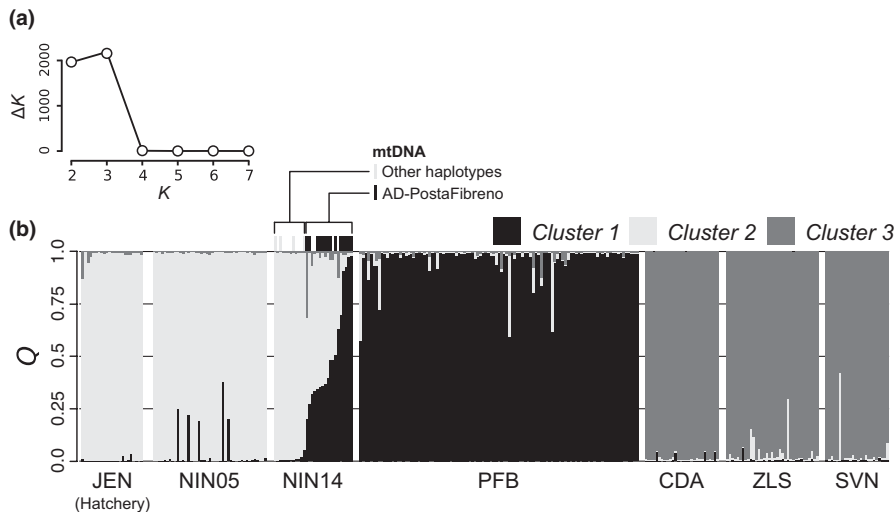
**TABLE 2** Pairwise  $F_{ST}$  values between sample sites ( $P < .05$ , always)

Sample	NIN14	CDA	ZLS	JEN	PFB	SVN	NIN05
NIN14	-	0.32	0.18	0.19	0.13	0.22	0.03
CDA		-	0.26	0.36	0.37	0.33	0.31
ZLS			-	0.22	0.27	0.18	0.21
JEN				-	0.34	0.32	0.15
PFB					-	0.28	0.24
SVN						-	0.26

NIN, Ninfa; CDA, Capo d'Acqua; ZLS, Zompo lo Schioppo; JEN, Jenne; PFB, Posta Fibreno; SVN, San Venanzio.



**FIGURE 2** Variation at microsatellite loci with a Principal Component Analysis. Percentage of variance explained by each component (PC1-PC6) is shown along the axes. NIN, Ninfa; PFB, Posta Fibreno; CDA, Capo d'Acqua; ZLS, Zompo lo Schioppo; SVN, San Venanzio

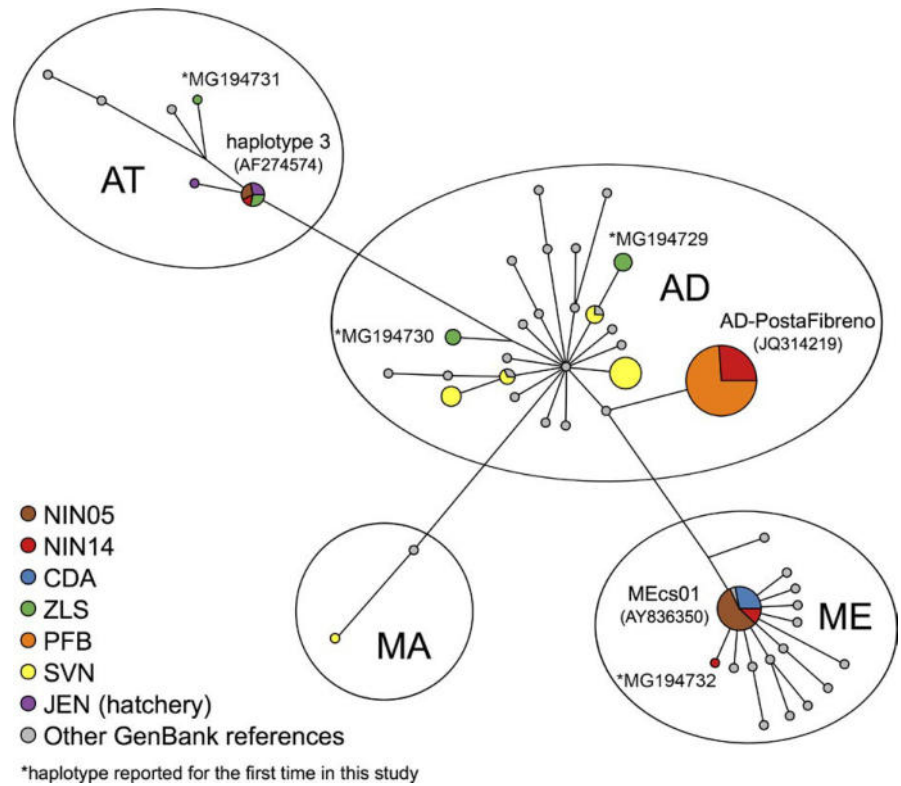


**FIGURE 3** Results from the analysis with STRUCTURE: (a) distribution of  $\Delta K$  as a function of  $K$ . The value  $K = 3$  was selected as the number of clusters that captures the uppermost level of genetic structure in our data; (b) individual genotypes among the three clusters: each individual is represented by a vertical bar, and the fraction ( $Q$ ) of its genotype assigned to each of the inferred clusters is shown (see text for sample abbreviations). Correspondence between microsatellite and mtDNA genotypes is shown for individuals from NIN14: mtDNA from Posta Fibreno (black) and other haplotypes (white)

analysis, striking differences were observed between the two samples from Ninfa (NIN05 and NIN14). NIN05 was dominated by the ME mitochondrial lineage (haplotype MEcs01, GenBank: AY836350,  $n = 14$ , 87.5%), with a few AT sequences (haplotype 3, GenBank: AF274574,  $n = 2$ , 12.5%); conversely, the majority of sequences from NIN14 ( $n = 18$ , 78.3%) shared a haplotype belonging to the AD lineage and so far reported only from Posta Fibreno (AD-PostaFibreno, GenBank: JQ314219), while the ME lineage represented only a minor fraction of individuals (haplotype MEcs01,  $n = 3$ , 1.3%; new haplotype, GenBank: MG194732,  $n = 1$ , 0.4%) and there was one AT sequence (haplotype 3, GenBank: AF274574, 0.4%).

Among the 20 NIN14 individuals for which both microsatellite and mtDNA data were available, a perfect match was observed between the presence of the AD-PostaFibreno haplotype and the estimated membership in the Posta Fibreno-based cluster 1 in STRUCTURE. The 15 individuals carrying AD-PostaFibreno had cluster 1 membership ranging from 0.21 to 0.98, while, for the five individuals carrying other haplotypes, cluster 1 membership ranged from 0.004 to 0.053 (Figure 3b).

Sequences from ZLS represented two new haplotypes in the AD lineage (GenBank: MG194729,  $n = 4$ , 40% and MG194730,  $n = 3$ , 30%) with three AT sequences (haplotype 3, GenBank: AF274574,



**FIGURE 4** A MP tree on mtDNA D-loop. Four main lineages are identified: AT, Atlantic; ME, Mediterranean; MA, Marmoratus; AD, Adriatic

$n = 2$ , 20% and a new haplotype, Genbank: MG194731,  $n = 1$ , 10%). All sequences from CDA were identical to MEcs01.

## 4 | DISCUSSION

The analyses showed that the Ninfa trout population bears deep genetic traces of human intervention and evidenced a dramatic change in the Ninfa gene pool between 2005 and 2014. The NIN05 sample was more similar to the hatchery sample JEN than to any other wild-caught population of the study ( $F_{ST} = 0.15$ , vs  $>0.21$ ), and NIN05 genotypes were remarkably close to JEN genotypes in the space of principal components (Figure 2). Moreover, the STRUCTURE analysis detected a very high prevalence in NIN05 of the same genetic cluster (96.0%, Figure 3b). It is worth remarking that the JEN sample represents a hatchery (Centro Ittiogenico Provinciale di Roma) that has been regularly used for restocking trout populations in central Italy (although, as far as known not directly those of the area of Ninfa). The JEN sample used in this study has been previously analysed by Gratton et al. (2014) and was found to be similar to samples collected in northern Italy and of known Atlantic/hatchery origins. Moreover, all sequenced mtDNA from JEN showed AT haplotypes. Therefore, the JEN sample is probably a proper benchmark of typical Atlantic *S. trutta* used for restocking in Italy. The NIN05 sample also showed unambiguous allochthonous mtDNA (12.5% AT lineage, Figure 4). Previous genetic studies on Italian trout have revealed that mtDNA can underestimate the amount of allochthonous genes (e.g. Caputo et al., 2004; Gratton et al., 2007; Marconato et al., 2006; Nonnis Marzano et al., 2003), a pattern that might result from over-representation of

males among juvenile trout typically used for restocking (Rasmussen, 1986). Overall, the NIN05 sample appeared to contain a substantial amount of non-autochthonous genes, most likely originating from stocking with hatchery *S. trutta* of Atlantic origin. By contrast, the proportion of microsatellite gene pool attributable to Atlantic contribution in NIN14 was lower than in NIN05 (Figures 2 and 3b), and NIN14 showed evidence of Posta Fibreno origins at both nuclear and mitochondrial levels. Indeed, the PCA (Figure 2) placed NIN14 genotypes almost midway between NIN05 and PFB, and the most common STRUCTURE cluster in the PFB sample (cluster 1) was essentially absent from NIN05 (3.4%), but accounted for 32.4% of the NIN14 microsatellite gene pool. Moreover, the number of microsatellite private alleles ( $Pr_{All}$ ) dropped dramatically from NIN05 ( $Pr_{All} = 11$ ) to NIN14 ( $Pr_{All} = 1$ ) (Table 1), and the proportion of alleles shared with the PFB sample increased from 0.58 in NIN05 to 0.72 in NIN14. Finally, 75% of NIN14 individuals carried the unique PFB haplotype (GenBank: JQ314219)—a haplotype not present in NIN05 and so far observed only among trouts of Posta Fibreno, where it is apparently fixed (Gratton et al., 2013). Given the fairly large sample sizes for NIN05 and NIN14 (see Methods section), both samples being collected across several different locations within the Gardens of Ninfa, and the relative isolation of Ninfa from other bodies of water suitable for salmonids, it seems extremely unlikely that the differences among the two samples can be explained with undetected spatial genetic structure or sampling error. In theory, a temporal change in microsatellite allele frequencies could be interpreted both as the result of selection against non-native genotypes (e.g. Kovach et al., 2016) and of introduction of individuals from other populations; however, the sudden appearance of PFB microsatellite alleles, of a STRUCTURE

cluster linked to PFB and, most of all, of a mitochondrial haplotype previously found nowhere else than in Posta Fibreno, points to unreported translocation from Posta Fibreno to Ninfa between 2005 and 2014. Moreover, the close correspondence between mtDNA and microsatellite data, where NIN14 individuals with Posta Fibreno mtDNA had a high membership in the STRUCTURE cluster that dominates in the PFB sample (Figure 3b), strongly suggests incomplete recombination and, thus, is consistent with a very recent introduction of trout. Indeed, the STRUCTURE analysis assigned four of the NIN14 individuals almost entirely to the PFB cluster 1 (membership range: 0.91–0.98). The distribution of estimated membership seems to cluster around 0, 0.25, 0.5, 0.75 and 1, suggesting that most NIN14 fish may be F1 offspring or F2 backcrosses, resulting from a recent introduction from PFB. This result is consistent with the 9-year interval separating the collection of NIN05 and NIN14 samples and with a typical trout generation time of 3–4 years.

The Posta Fibreno trout populations are known to show one of the lowest levels of introgression from commercial strains in the central Mediterranean basin (Gratton et al., 2013; Pujolar et al., 2011), probably because the stocking activities into the lake ceased 30–40 years ago (Gratton et al. 2013). These populations consists of two distinct gene pools and two main phenotypic classes (*S. fibreni* and *S. cettii*) that are, however, not completely isolated, as hybridisation between the two forms is common, although different ecological specialisation (e.g. temporal and spatial discrepancies in spawning) seems to limit gene flow and maintain genetic differentiation (Gratton et al., 2013). Despite the potential interest of this population as a source for restocking with essentially autochthonous trout, no official records of fish introductions from Posta Fibreno to Ninfa exist, and this study shows the importance of diachronic genetic monitoring of fish populations to reveal unrecorded (and potentially illegal) management.

Despite the strong genetic signatures of introductions from commercial strain of Atlantic origin and from Posta Fibreno, Ninfa gene pool still shows traces of a possible native substrate. In particular, the Ninfa population shared the Mediterranean haplotype MEcs01 with CDA, an area ≈70 km distant that shows similar habitat characteristics but is hydrologically disconnected (Figure 1). However, sharing the same haplotype does not necessarily imply having a close genetic relationship, as MEcs01 is a common and widespread variant in the western Mediterranean basin (Bernatchez, 2001). The nuclear gene pools from CDA and Ninfa seem to be quite different, and in both the PCA and the STRUCTURE analyses, CDA does not cluster with Ninfa (Figure 2b and 3b). Indeed, although the current STRUCTURE includes CDA, ZLS and SVN within the same cluster (for  $K = 3$ , Figure 3b), pairwise  $F_{ST}$  values for CDA are all larger than 0.25, and its genetic distinctiveness is also evident in the PCA (Figure 2b). The pairwise  $F_{ST}$  matrix (Table 2) suggests that the binning of CDA, ZLS and SVN in STRUCTURE is an artefact, likely a result of the hierarchical structure of the data (which contains both Atlantic-originated hatchery and native Italian samples) and of smaller sample sizes of these three sites, compared with those of Posta Fibreno and Ninfa (see Peuchmaille, 2016).

Genetic drift might have had an important effect on the differentiation of CDA from the other populations. Indeed, while the other

populations showed expected heterozygosities up to 0.71 and allelic richness up to 5.6,  $H_O$  of CDA was only 0.42 and its allelic richness 3.5, all factors that seem to point towards past genetic drift events. Nevertheless, nowadays, the population seems to be in good conditions. A size estimate was not feasible, but the lack of effort in catching the fish for sampling, and the feedback received from local fishermen seem to confirm a large stable (or even increasing) population size. In summary, given the absence of obviously allochthonous alleles, the presence of a widely spread ME haplotype and its apparent genetic uniqueness, CDA might represent a population with autochthonous origins, retaining at least some degrees of naturalness and it deserves further attention, especially because of the very small size of the water bodies it depends on.

The ZLS population also appeared unique in the analyses. Unexpectedly, it was not particularly close to PFB, despite the two locations are only ≈50 km apart, along rivers within the Liri river hydrographic system (Figure 1). Rather, ZLS shows some similarity with SVN, as they are the last to be separated in the PCA (on PC6, Figure 2c) and are each other's closest samples in the pairwise  $F_{ST}$  matrix (Table 2). A possible explanation of this similarity between two populations from two different catchments (ZLS is in the Tyrrhenian side of the peninsular watershed, while SVN is in the Adriatic side, Figure 1) might lie in ZLS and SVN belonging to the same administrative province (L'Aquila). Therefore, the two populations might have received trout stocking from common sources in the past years, or fish originating from SVN might have been introduced in the ZLS area.

San Venanzio itself is regarded as a trout population with a high degree of naturalness, and the site has been selected as a Site of Community Importance (SCI, code IT7140096). Historically, the fishing activities in this area have been generally limited, while trout from other sites on the same river Aterno (see Figure 1) have been under stronger fishing and stocking pressure (Seminara, unpublished data). Moreover, trout from SVN do not exhibit Atlantic mitochondrial haplotypes (see Figure 4) and have been previously estimated to possess only a small fraction of allochthonous nuclear alleles (15%, Gratton et al., 2007), suggesting autochthonous origins of the population. The strong differentiation between ZLS and PFB highlights the restricted gene flow along the Liri basin, a pattern that is frequently observed in salmonids (Fumagalli et al., 2002; Pujolar et al., 2011; Vøllestad et al., 2012) and that is consistent with the low quality of the Liri river waters between the two locations (Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, 2010).

#### 4.1 | Management implications

The high prevalence of Mediterranean mitochondrial haplotypes and some variation at microsatellite loci that could not be traced back to known potential sources indicate that the population of Ninfa, despite significant Atlantic admixture and traces of recent translocations from Posta Fibreno, might still retain some unique genetic features.

More important, this study revealed unrecorded stocking into Ninfa from Posta Fibreno or from a very closely related source. Although the two areas are very similar, implications of unrecorded management

could be severe, and potential scenarios should be evaluated. In general, the introduction of individuals with a different gene pool causes genetic homogenisation and can compromise potential adaptations of the local population, with consequent reduction in fitness and loss of genetic diversity (McKinney & Lockwood, 2001; Araki et al., 2008). Therefore, measuring the level of hybridisation and introgression of exogenous gene pools in wild populations is of primary concern in developing conservation and management strategies (Hickley & Chare, 2004; Krueger & May, 1991).

At the same time, carefully planned in- and ex-situ management might be useful when especially valuable populations face a critical threat (e.g. Witzemberger & Hochkirch, 2011). Posta Fibreno freshwater habitats have been undergoing a dramatic change in the last years: the coverage of submerged macrophytes has drastically reduced (from about 80% to 25%, Seminara & D'Orsi, 2011), cultivated areas have largely increased around the riparian edges of the river (with consequent reduction/substitution of canopy and other riparian plants) and a new coypu (*Myocastor coypus*) population has settled on the shore banks. All these factors are having a strong impact on the local trout population, and Ninfa, whose genetics seem heavily compromised, might offer a good opportunity to improve the status of *S. cettii*.

However, to ensure a successful management programme in Ninfa (and Posta Fibreno), the status of the local population should be continually monitored over time. Similarly, an analysis on more genetic markers, including the whole Italian peninsula and islands, would help clarifying the origins and connections of the local populations within the network. Finally, a direct and constant involvement of the fishery community has been proven to facilitate successful conservation projects (Granek et al., 2008) and the participation of recreational fishers, anglers associations, together with the correct broadcasting of scientific results (Waples, Punt & Cope, 2008) would be of fundamental importance for a long-term conservation programme of Italian trouts.

## ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank the Management Offices of the Natural Monument Giardino di Ninfa, the Association "Amici della Macrostigma del Ninfa," Marco Procaccianta, Riccardo Lollobrigidi and Pamela Cosmi for their valuable help in logistics and field activities. This work was funded by Provincia di Latina, through the Fondazione Goffredo Caetani, the official Institution that owns and manages the Gardens.

## REFERENCES

- Amos, W., Hoffman, J. I., Frodsham, A., Zhang, L., Best, S., & Hill, A. V. S. (2007). Automated binning of microsatellite alleles: Problems and solutions. *Molecular Ecology Notes*, 7(1), 10–14. <https://doi.org/10.1111/j.1471-8286.2006.01560.x>
- Apostolidis, A. P., Triantaphyllidis, C., Kouvatsi, A., & Economidis, P. S. (1997). Mitochondrial DNA sequence variation and phylogeography among *Salmo trutta* L. (Greek brown trout) populations. *Molecular Ecology*, 6(6), 531–542.
- Araki, H., Berejikian, B. A., Ford, M. J., & Blouin, M. S. (2008). Fitness of hatchery-reared salmonids in the wild. *Evolutionary Applications*, 1(2), 342–355. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2008.00026.x>
- Araki, H., Cooper, B., & Blouin, M. S. (2009). Carry-over effect of captive breeding reduces reproductive fitness of wild-born descendants in the wild. *Biology Letters*, 23(5), 621–624.
- Belkhir, K., Borsa, P., Chikhi, L., Raufaste, N., & Catch, F. (2004). GENETIX 4.0.5.2, Software under Windows™ for the genetics of the populations.
- Bernatchez, L. (2001). The evolutionary history of brown trout (*Salmo trutta* L.) inferred from phylogeographic, nested clade, and mismatch analyses of mitochondrial DNA variation. *Evolution*, 55(2), 351–379.
- Berberi, P. (2015). Three brown trout *Salmo trutta* lineages in Corsica described through allozyme variation. *Journal of Fish Biology*, 86(1), 60–73. <https://doi.org/10.1111/jfb.12534>
- Berberi, P., Povz, M., Jesensek, D., Cattaneo-Berberi, G., & Crivelli, A. J. (2000). The genetic diversity of native, stocked and hybrid populations of marble trout in the Soca river, Slovenia. *Heredity (Edinb)*, 85(Pt 3), 277–287.
- Berberi, P., Tougard, C., Dubois, S., Shao, Z., Koutseri, I., Petkovski, S., & Crivelli, A. (2013). Genetic diversity and conservation of the Prespa trout in the Balkans. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(12), 23454–23470. <https://doi.org/10.3390/ijms141223454>
- Borroni, I., & Grimaldi, E. (1978). Fattori e tendenze di modificazione dell'ittiofauna italiana d'acqua dolce. *Italian Journal of Zoology*, 45(S2), 63–73.
- Caputo, V., Giovannotti, M., Cerioni, P. N., Caniglia, M. L., & Splendiani, A. (2004). Genetic diversity of brown trout in central Italy. *Journal of Fish Biology*, 65(2), 403–418. <https://doi.org/10.1111/j.1095.8649.2004.00458.x>
- Cortey, M., & Garcia-Marin, J. L. (2002). Evidence for phylogeographically informative sequence variation in the mitochondrial control region of Atlantic brown trout. *Journal of Fish Biology*, 60(4), 1058–1063. <https://doi.org/10.1006/jfbi.2002.1910>
- Cortey, M., Pla, C., & Garcia-Marin, J. L. (2004). Historical biogeography of Mediterranean trout. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 33(3), 831–844. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2004.08.012>
- Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (2010). Retrieved from <https://www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it/allegato%2011%20-%20stato%20qualitativo%20e%20quantitativo%20dei%20corpi%20idrici.pdf>
- Dray, S., & Dufour, A.-B. (2007). The ade4 package: Implementing the duality diagram for ecologists. *Journal of Statistical Software*, 22(4), 1–20.
- Estoup, A., Presa, P., Krieg, F., Vaiman, D., & Guyomard, R. (1993). (CT)<sub>n</sub> and (GT)<sub>n</sub> microsatellites: A new class of genetic markers for *Salmo trutta* L. (brown trout). *Heredity (Edinb)*, 71(Pt 5), 488–496.
- Estoup, A., Rousset, F., Michalakis, Y., Cornuet, J. M., Adriamanga, M., & Guyomard, R. (1998). Comparative analysis of microsatellite and allozyme markers: A case study investigating microgeographic differentiation in brown trout (*Salmo trutta*). *Molecular Ecology*, 7(3), 339–353.
- Evanno, G., Regnaut, S., & Goudet, J. (2005). Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: A simulation study. *Molecular Ecology*, 14, 2611–2620.
- Falush, D., Stephens, M., & Pritchard, J. K. (2003). Inference of population structure using multilocus genotype data: Linked loci and correlated allele frequencies. *Genetics*, 164, 1567–1587.
- Fraser, D. J., Weir, L. K., Bernatchez, L., Hansen, M. M., & Taylor, E. B. (2011). Extent and scale of local adaptation in salmonid fishes: Review and meta-analysis. *Heredity (Edinb)*, 106(3), 404–420. <https://doi.org/10.1038/hdy.2010.167>
- Freyhof, J., & Kottelat, M. (2008). *Salmo cettii*. The IUCN Red List of Threatened Species. e.T135528A4139018.
- Fumagalli, L., Snoj, A., Jesenšek, D., Balloux, F., Jug, T., Duron, O., ... Berberi, P. (2002). Extreme genetic differentiation among the remnant populations of marble trout (*Salmo marmoratus*) in Slovenia. *Molecular Ecology*, 11(12), 2711–2716.
- Gaetano, J. (2013). Holm-Bonferroni sequential correction: An EXCEL calculator (1.2 Microsoft Excel workbook) Retrieved from <https://>

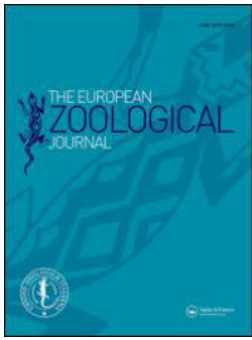
- www.researchgate.net/publication/242331583\_HolmBonferroni\_Sequential\_Correction\_An\_EXCEL\_Calculator\_-\_Ver\_1.2. <https://doi.org/10.13140/rg.2.1.3920.0481>
- Gandolfi, G. (1991). *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato.
- Giuffra, E., Bernatchez, L., & Guyomard, R. (1994). Mitochondrial control region and protein coding genes sequence variation among phenotypic forms of brown trout *Salmo trutta* from northern Italy. *Molecular Ecology*, 3(2), 161–171.
- Giuffra, E., Guyomard, R., & Forneris, G. (1996). Phylogenetic relationships and introgression patterns between incipient parapatric species of Italian brown trout (*Salmo trutta* L. complex). *Molecular Ecology*, 5(2), 207–220.
- Glover, K. A., Quintela, M., Wennevik, V., Besnier, F., Sørsvik, A. G. E., & Skaala, Ø. (2012). Three decades of farmed escapees in the wild: A spatio-temporal analysis of Atlantic salmon population genetic structure throughout Norway. *PLoS One*, 7(8), e43129. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043129>
- Goudet, J. (1995). Fstat version 1.2: A computer program to calculate F-statistics. *Journal of Heredity*, 86, 485–486.
- Granek, E. F., Madin, E. M. P., Brown, M. A., Figueira, W., Cameron, D. S., Hogan, Z., ... Arlinghaus, R. (2008). Engaging recreational fishers in management and conservation: Global case studies. *Conservation Biology*, 22(5), 1125–1134. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00977.x>
- Gratton, P., Allegrucci, G., Gandolfi, A., & Sbordoni, V. (2013). Genetic differentiation and hybridization in two naturally occurring sympatric trout *Salmo* spp. forms from a small karstic lake. *Journal of Fish Biology*, 82(2), 637–657.
- Gratton, P., Allegrucci, G., & Sbordoni, V. (2007). Caratterizzazione genetica della popolazione. In E. Amaltea (Ed.), *Indagini sulle trote presenti nella Riserva Naturale Regionale Gole di San Venanzio* (pp. 25–41). Raiano (AQ), Italy: ATI B.A.S.E.
- Gratton, P., Allegrucci, G., Sbordoni, V., & Gandolfi, A. (2014). The evolutionary jigsaw puzzle of the surviving trout (*Salmo trutta* L. complex) diversity in the Italian region. A multilocus Bayesian approach. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 79, 292–304. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.06.022>
- Gratton, P., Allegrucci, G., & Sbordoni, V. (2008). Analisi genetica delle popolazioni di salmonidi del lago di Posta Fibreno. In R. N. R. Regione Lazio & F. L. di Posta (Eds.), *Atti della prima giornata di studio: Tutela e conservazione dell'ecosistema acquatico Lago di Posta Fibreno area SIC/ZPS IT6050015* (pp. 82–95). Roma: ARP e Associazione HydranGea.
- Hansen, M. M., Fraser, D. J., Meier, K., & Mensberg, K. L. D. (2009). Sixty years of anthropogenic pressure: A spatio-temporal genetic analysis of brown trout populations subject to stocking and population declines. *Molecular Ecology*, 18(12), 2549–2562.
- Hickley, P., & Chare, S. (2004). Fisheries for non-native species in England and Wales: Angling or the environment? *Fisheries Management and Ecology*, 11(3–4), 203–212.
- Holm, S. (1979). A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scandinavian Journal of Statistics*, 6, 65–70.
- Iaffaldano, N., Di Iorio, M., Manchisi, A., Esposito, S., & Gibertoni, P. P. (2016). Effective freezing rate for semen cryopreservation in endangered Mediterranean brown trout (*Salmo trutta* macrostigma) inhabiting the Biferno river (South Italy). *Zygote*, 24(5), 668–675. <https://doi.org/10.1017/S0967199415000647>
- Kalinowski, S. T. (2011). The computer program STRUCTURE does not reliably identify the main genetic clusters within species: Simulations and implications for human population structure. *Heredity*, 106(4), 625–632.
- Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007). *Handbook of European freshwater*. Berlin, Germany: Kottelat Private Publications.
- Kovach, R. P., Hand, B. K., Hohenlohe, P. A., Cosart, T. F., Boyer, M. C., Neville, H. H., ... Luikart, G. (2016). Vive la resistance: Genome-wide selection against introduced alleles in invasive hybrid zones. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 283, <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1380>
- Krueger, C. C., & May, B. (1991). Ecological and genetic effects of salmonid introductions in North America. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48(S1), 66–77. <https://doi.org/10.1139/f91-305>
- Marconato, E., Ketmaier, V., Riva, M. A., Busatto, T., Maio, G., Salviati, S., ... Difelice, P. L. (2006). Identificazione, conservazione e recupero del popolamento autoctono di trota di torrente nella provincia di Pescara. *Atti del XConvegno Nazionale AIIAD Biologia Ambientale*, 20(1), 109–115.
- Maric, S., Bajec, S. S., Schoffmann, J., Kostov, V., & Snoj, A. (2017). Phylogeography of stream-dwelling trout in the Republic of Macedonia and a molecular genetic basis for revision of the taxonomy proposed by S. Karaman. *Hydrobiologia*, 785(1), 249–260. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-2930-4>
- McKinney, M. L., & Lockwood, J. L. (2001). Biotic homogenization: A sequential and selective process. In J. L. Lockwood & M. L. McKinney (Eds.), *Biotic homogenization* (pp. 1–17). Cham, Switzerland: Springer.
- Meraner, A., Gratton, P., Baraldi, F., & Gandolfi, A. (2013). Nothing but a trace left? Autochthony and conservation status of Northern Adriatic *Salmo trutta* inferred from PCR multiplexing, mtDNA control region sequencing and microsatellite analysis. *Hydrobiologia*, 702(1), 201–213.
- Nonnis Marzano, F., Corradi, N., Papa, R., Tagliavini, J., & Gandolfi, G. (2003). Molecular evidence for introgression and loss of genetic variability in *Salmo (trutta)* macrostigma as a result of massive restocking of Apennine populations (Northern and Central Italy). *Environmental Biology of Fishes*, 68(4), 349–356. <https://doi.org/10.1023/B:EBFI.0000005762.81631.f>
- van Oosterhout, C., Hutchinson, W. F., Wills, D. P. M., & Shipley, P. (2004). MICRO-CHECKER: Software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data. *Molecular Ecology Notes*, 4, 535–538.
- Poteaux, C., Bonhomme, F., & Berrebi, P. (1999). Microsatellite polymorphism and genetic impact of restocking in Mediterranean brown trout (*Salmo trutta* L.). *Heredity*, 82, 645–653. <https://doi.org/10.1046/J.1365-2540.1999.00519.X>
- Presca, P., & Guyomard, R. (1996). Conservation of microsatellites in three species of salmonids. *Journal of Fish Biology*, 49(6), 1326–1329. <https://doi.org/10.1111/J.1095-8649.1996.Tb01800.X>
- Primmer, C. R. (2011). Genetics of local adaptation in salmonid fishes. *Heredity*, 106(3), 401–403.
- Pritchard, J. K., Stephens, M., & Donnelly, P. (2000). Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155, 945–959.
- Puechmaille, S. J. (2016). The program structure does not reliably recover the correct population structure when sampling is uneven: subsampling and new estimators alleviate the problem. *Molecular Ecology Resources*, 16(3), 608–627.
- Pujolar, J. M., Lucarda, A. N., Simonato, M., & Patarnello, T. (2011). Restricted gene flow at the micro- and macro-geographical scale in marble trout based on mtDNA and microsatellite polymorphism. *Frontiers in Zoology*, 8(1), 7. <https://doi.org/10.1186/1742-9994-8-7>
- Pujolar, J. M., Vincenzi, S., Zane, L., & Crivelli, A. J. (2016). Temporal changes in allele frequencies in a small marble trout *Salmo marmoratus* population threatened by extreme flood events. *Journal of Fish Biology*, 88(3), 1175–1190. <https://doi.org/10.1111/jfb.12897>
- Pustovrh, G., Snoj, A., & Bajec, S. S. (2014). Molecular phylogeny of *Salmo* of the western Balkans, based upon multiple nuclear loci. *Genetics Selection Evolution*, 46(1), 7. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-46-7>
- Querci, G., Pecchioli, E., Leonzio, C., Frati, F., & Nardi, F. (2013). Molecular characterization and hybridization in *Salmo (trutta)* macrostigma morphotypes from Central Italy. *Hydrobiologia*, 702(1), 191–200. <https://doi.org/10.1007/s10750-012-1320-9>
- Rasmussen, G. (1986). The population dynamics of brown trout (*Salmo trutta* L.) in relation to year-class size. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 33, 489–508.



- Raymond, M., & Rousset, F. (1995). An exact test for population differentiations. *Evolution*, 49(6), 1280–1283.
- Sabatini, A., Cannas, R., Follesa, M. C., Palmas, F., Manunza, A., Matta, G., ... Cau, A. (2011). Genetic characterization and artificial reproduction attempt of endemic Sardinian trout *Salmo trutta* L., 1758 (Osteichthyes, Salmonidae): Experiences in captivity. *Italian Journal of Zoology*, 78(1), 20–26. <https://doi.org/10.1080/11250003.2010.497171>
- Schoffmann, J., Susnik, S., & Snoj, A. (2007). Phylogenetic origin of *Salmo trutta* L. 1758 from Sicily, based on mitochondrial and nuclear DNA analyses. *Hydrobiologia*, 575, 51–55. <https://doi.org/10.1007/s10750-006-0281-2>
- Seminara, M., & D'Orsi, A. (2011). Recent changes in fish assemblages of a lentic-lotic system in Central Italy (Lake Posta Fibreno, Latium), with remarks on salmonids situation. *Studi Trentini di Scienze Naturali Acta Biologica*, 88, 37–44.
- Snoj, A., Marčeta, B., Sušnik, S., Melkič, E., Meglič, V., & Dovč, P. (2002). The taxonomic status of the 'sea trout' from the north Adriatic Sea, as revealed by mitochondrial and nuclear DNA analysis. *Journal of Biogeography*, 29(9), 1179–1185. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2002.00735.x>
- Splendiani, A., Fioravanti, T., Giovannotti, M., Olivieri, L., Ruggeri, P., Nisi Cerioni, P., ... Caputo Barucchi, V. (2017). Museum samples could help to reconstruct the original distribution of *Salmo trutta* complex in Italy. *Journal of Fish Biology*, 90(6), 2443–2451.
- Stearns, S. C., & Hendry, A. P. (2004). The salmonid contribution to key issues in evolution. In A. P. Hendry & S. C. Stearns (Eds.), (pp. 3–19). New York: Oxford University Press.
- Toews, D. P. L., & Brelsford, A. (2012). The biogeography of mitochondrial and nuclear discordance in animals. *Molecular Ecology*, 21(16), 3907–3930.
- Vøllestad, L. A., Serbezov, D., Bass, A., Bernatchez, L., Olsen, E. M., & Taugbøl, A. (2012). Small-scale dispersal and population structure in stream-living brown trout (*Salmo trutta*) inferred by mark-recapture, pedigree reconstruction, and population genetics. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69(9), 1513–1524.
- Waples, R. S., & Gaggiotti, O. (2006). INVITED REVIEW: What is a population? An empirical evaluation of some genetic methods for identifying the number of gene pools and their degree of connectivity. *Molecular Ecology*, 15(6), 1419–1439.
- Waples, R. S., Punt, A. E., & Cope, J. M. (2008). Integrating genetic data into management of marine resources: How can we do it better? *Fish and Fisheries*, 9(4), 423–449. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00303.x>
- Weir, B. S., & Cockerham, C. C. (1984). Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, 38, 1358–1370.
- Witzenberger, K. A., & Hochkirch, A. (2011). Ex situ conservation genetics: A review of molecular studies on the genetic consequences of captive breeding programmes for endangered animal species. *Biodiversity and Conservation*, 20(9), 1843–1861. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0074-4>
- Zanetti, M. (2016). *Salmo cettii* (Rafinesque, 1810) (Trota mediterranea) e *S. ghigii* (Pomini, 1941) (Trota appenninica o adriatica). In F. Stoch & P. Genovesi (Eds.), *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali* (pp. 170). ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

**How to cite this article:** Fabiani A, Gratton P, Zappes IA, et al. Investigating the genetic structure of trout from the Garden of Ninfa (central Italy): Suggestions for conservation and management. *Fish Manag Ecol*. 2017;00:1–11. <https://doi.org/10.1111/fme.12259>





## The name of the trout: considerations on the taxonomic status of the *Salmo trutta* L., 1758 complex (Osteichthyes: Salmonidae) in Italy

A. Splendiani, F. Palmas, A. Sabatini & V. Caputo Barucchi

To cite this article: A. Splendiani, F. Palmas, A. Sabatini & V. Caputo Barucchi (2019) The name of the trout: considerations on the taxonomic status of the *Salmo trutta* L., 1758 complex (Osteichthyes: Salmonidae) in Italy, The European Zoological Journal, 86:1, 432-442, DOI: [10.1080/24750263.2019.1686544](https://doi.org/10.1080/24750263.2019.1686544)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/24750263.2019.1686544>



© 2019 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group.



Published online: 19 Nov 2019.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 184



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



# The name of the trout: considerations on the taxonomic status of the *Salmo trutta* L., 1758 complex (Osteichthyes: Salmonidae) in Italy

A. SPLENDIANI<sup>1</sup>, F. PALMAS<sup>2</sup>, A. SABATINI <sup>2</sup>, & V. CAPUTO BARUCCHI<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>DiSVA, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy, and

<sup>2</sup>DiSVA, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università degli Studi di Cagliari, Cagliari, Italy

(Received 12 August 2019; accepted 21 October 2019)

## Abstract

The systematic status of the Italian trout in the *Salmo trutta* L., 1758 complex (including marble, Mediterranean and lacustrine trout), has long been - and is still today - subject of controversies among ichthyologists. The specific name and the taxonomic rank changed several times in the last years, and the natural occurrence of this salmonid fish in some Italian areas was debated due to spread of alien strains. The main difficulty with the taxonomy of the Italian trout stems from the impossibility of disentangling it “on paper” or, even worse, trying to face this systematic issue considering only a very limited (local/national scale) part of the brown trout range. The taxonomy of the Italian trout population is inextricably linked to the necessity of clarifying first phylogeny and phylogeography in an overall Mediterranean context. The opportunity of a non “self-referential” taxonomy is even more fundamental for a vulnerable salmonid like the Italian brown trout, for which there is a very conflicting management problem related to sport fishing and, at the same time, the urgent need for effective conservation measures. It is however necessary to emphasize that conservation is independent from taxonomy but must start from the level of the local population. In fact, management units need stability and they cannot, therefore, coincide with entities - the Linnean species - requiring continuous taxonomic revisions. Modern molecular methods are the best tools for defining these units of management and conservation in an evolutionary perspective.

**Keywords:** Italian trout, taxonomy, speciation, restocking, conservation

## An historical overview on taxonomy of the Italian trout (including Mediterranean, marble and lacustrine trout)

The salmonid fish genus *Salmo* Linnaeus, 1758 harbours in Italy different phenotypes living in different freshwater habitats, like i) mountain streams along south-western Alps, Apennines and main islands (the Mediterranean trout, characterized by medium-small size and more or less numerous dark and/or reddish spots on flanks superimposed on vertical Parr-marks), ii) upper and lower reaches of the Po river basin (the marble trout, bigger in size and with irregular brown lines forming a marbled pattern) and iii) the lacustrine trout (the “carpione”) from Garda (up to 500 mm in standard length with uniform, silver coloration and few dark spots) and Fibreno (small size, with large reddish or dark brown ocellated spots on flanks, superimposed

on Parr-marks) lakes (Figure 1). These forms are collectively attributed to the trout of the *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 complex (see Caputo et al. 2009; Splendiani et al. 2019), to which a systematic review was recently devoted, with reference to Mediterranean (Europe and North Africa) river basins (Lobón-Cerviá et al. 2018).

A paragraph in the work of Lobón-Cerviá et al. (2018) focused on the systematic status of the Italian brown trout, long since - and still today - subject of controversies among ichthyologists. In fact, the specific name and the taxonomic rank attributed to populations living along the Alpine and Apennine chains and in the major islands (Corsica, Sardinia and Sicily) changed several times in the last years (see Kottelat 1997; Kottelat & Freyhof 2007; Bianco & Delmastro 2011; Zerunian 2013; Bianco 2014) and the natural

\* Correspondence: Vincenzo Caputo Barucchi, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, via Brecce Bianche, Ancona 60131, Italy. Tel: 00390712204997. Fax: 00390712204609. Email: [v.caputo@staff.univpm.it](mailto:v.caputo@staff.univpm.it)

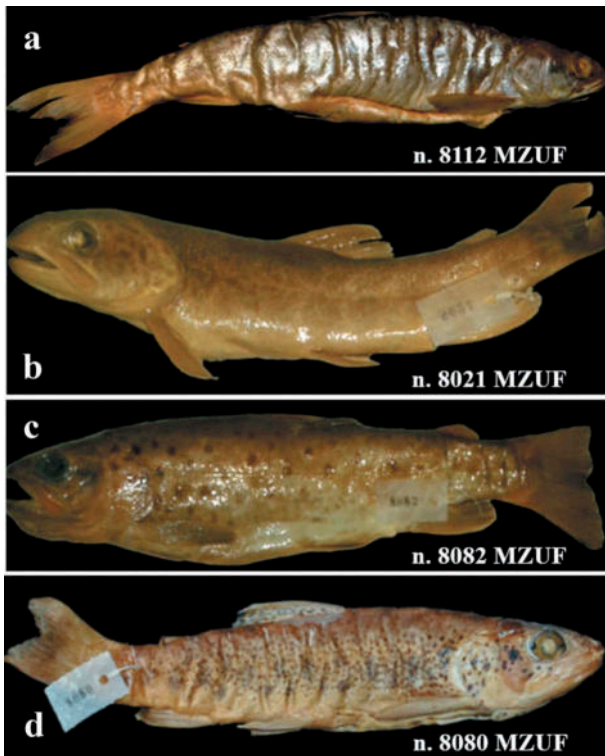


Figure 1. Some museum specimens used for an ancient DNA study (Splendiani et al. 2017). (a) lake Garda carpione (collected in 1877); (b) marble trout from Po basin (collected in 1876); (c) Mediterranean trout from Ninfa (southern Latium, collected in 1897), “macrostigma” phenotype; (d) Mediterranean trout from Corsica (Tartagina forest, collected in 1892), with brownish and reddish dots phenotype. Numbers indicate the collection number of the Zoological Museum “La Specola” of the Florence University.

occurrence of this salmonid fish in some Italian areas was also questioned (see Gandolfi et al. 1991). The controversial autochthony of brown trout represents the clear consequence of a long-lasting history of introduction of domestic-strains of Atlantic provenance belonging to the nominal species *Salmo trutta* L., 1758, starting between the second half of the nineteenth century and the early twentieth century (e.g., Bettoni 1895; Figure 2) and still persisting despite European and Italian laws contrary to the spread of alien stocks (see UZI 2018). Indeed, already in the early 50s, Sommani (1951) did not include the populations of central Italy in his zoogeographic revision, because, in his opinion, they were too compromised by the spread of Atlantic hatchery trout. In this work, the author consider the Mediterranean trout of Italy belonging to the nominal form, *Salmo trutta*, with the exception of Sicilian, Corsica, Sardinian and south Latium populations, attributed to *Salmo macrostigma* (Dumeril 1858), due to the typical phenotype characterized by large and sparse dark spots on the body sides

(see Duchi 2018) (Figure 1(c)). The occurrence in Sardinia of a trout species originally described by Dumeril for Algeria was reported at first by Boulenger (1901), and the “macrostigma trout” was later recognized as typical of the circum-Mediterranean countries (e.g., Tortonese 1954). The Adriatic trout described by Pomini (1941) as *Salmo ghigii* on specimens from a tributary (Sagittario River) belonging to the Aterno-Pescara river basin (central-eastern Italy) was successively considered by Sommani a synonym of *Salmo trutta*. In this case, Sommani argued that the morphological variability observed at intra-basin level was often greater than that subsisting between different basins, so it was not possible to distinguish clearly two taxa of trout comparing the Tyrrhenian and Adriatic-Jonian slopes of the Italian Peninsula.

The zoogeographic picture described by Sommani (1951) was substantially taken up by Tortonese (1970) which, however, did not recognize as valid the status of species for *S. macrostigma* because in Sardinia, as already pointed out by Pomini (1940), there was a certain chromatic variability that would not allow to clearly distinguish the macrostigma trout from the typical *Salmo trutta* “not even at the level of subspecies” (Figures 1(d) and 3). In more recent years, Gandolfi and Zerunian (1987), Gandolfi et al. (1991) and Zerunian (2004) attribute the status of semi-species to *macrostigma* and consider it potentially distributed along the Tyrrhenian side of the Italian peninsula and in its major islands. In addition, Zerunian and Gandolfi (1990) raise a lacustrine population living in a small karstic lake in southern Latium (Fibreno Lake) to the rank of species, *Salmo fibreni*, distinct from the macrostigma trout. The taxonomic scenario for the Apennine and insular Italian trout was profoundly revised by Kottelat (1997) and Kottelat and Freyhof (2007), according to which *Salmo macrostigma* should be restricted to Maghreb populations, so the correct name for insular and Apennine Tyrrhenian Mediterranean trout would be *Salmo cettii* Rafinesque Schmaltz 1810, originally used by the Franco-German zoologist to describe trout living in rivers of eastern Sicily (“fiumi del val demone e val di Noto”, Rafinesque Schmaltz 1810, p. 55). On the other hand, the authors recognize specific rank also for the Mediterranean trout populations living along the Adriatic side of Apennine (up to the Vomano River, in Abruzzi region) and in the upper reaches of the Alpine streams belonging to the Po plain basin, for which they propose the name *Salmo cenerinus* Chiareghini, 1847. However, Bianco and Delmastro (2011) and Bianco (2014) considered *cenerinus* as a junior synonym for *Salmo marmoratus* Cuvier, 1829, so suggested to use

I M M I S S I O N I						
DATA	LOCALITÀ		SPECIE	NUMERO	INCARICATI delle immissioni	ESITO
	Comune	Fiume o Torrente				
<b>1903</b>						
9 Aprile	Cagli	Bosso t.	Trote	5000	Prof. Cav. Decio Vinciguerra, direttore R. <sup>a</sup> Stazione piscicoltura, Roma.	Hanno raggiunto il peso di 500 grammi.
9 id.	id.	Burano t.	id.	5000		
10 id.	Urbano	Metauro f.	id.	10000		
<b>1904</b>						
12 Marzo	Cagli	Bosso	id.	5000	Giuseppe Pacini, segretario della Società, incaricato dal Ministero.	Hanno raggiunto il peso di 500 gr. Se ne sono ripescate oltre N. 500.
12 id.	id.	Burano	id.	5000		
12 id.	id.	Certano t.	id.	5000		
12 id.	Urbano	Metauro	id.	10000	Mazza, inviato dalla R. <sup>a</sup> Stazione di piscicoltura, Roma.	Se ne sono pescate alcune di circa 200 gr.
12 id.	Fermignano	id.	id.	5000		
15 id.	Piobbico	Candigliano t.	id.	5000	Giuseppe Pacini.	Verificatasi l'esistenza e il peso di 500 gr.
15 id.	Apecchio	Biscubio t.	id.	5000	Id.	
<b>1905</b>						
10 Febbraio	Pergola	Cesano t.	id.	5000	Antonio Fortini, incaricato dalla Società.	Ancora non conosci risultato.
10 id.	id.	Cinisco t.	id.	5000		
10 id.	Acqualagna	Candigliano	id.	15000	Giuseppe Pacini.	Verificata esist.
10 id.	Cagli	Bosso	id.	5000	Giambattista Bruscia, Giuseppe Rossi ed Onesto Fortini, incaricati dalla Società.	Le trote hanno raggiunta la dimensione di Cm. 12, le anguille Cm. 20.
10 id.	id.	id.	Anguille	25000		
10 id.	id.	Burano	id.	25000		
10 id.	id.	id.	Trote	5000		
12 id.	Piobbico	Candigliano	id.	10000	Giuseppe Pacini.	Accertata l'esistenza con soddisfacente risultato.
12 id.	id.	id.	Anguille	10000	Id.	
12 id.	Apecchio	Biscubio	id.	10000	Antonio Fortini.	
12 id.	id.	id.	Trote	5000	Id.	Accertata l'esistenza.
13 id.	Urbano	Metauro	id.	15000	Id.	
13 id.	Fermignano	id.	id.	15000	Giuseppe Pacini.	

Figure 2. Results of restocking with hatchery trout in central Apennines rivers (Adriatic slopes of Italy, province of Pesaro-Urbino) in the first years of Twentieth century (Società Ittiofila di Cagli 1905).

the name *Salmo farioides* Karaman, 1938 originally established for the Krka River and several others Dalmatian rivers. To corroborate the same specific

status of the trout of the two sides of the Adriatic Sea, Bianco (2014) argued that "these basins include numerous primary or primary-like representatives of

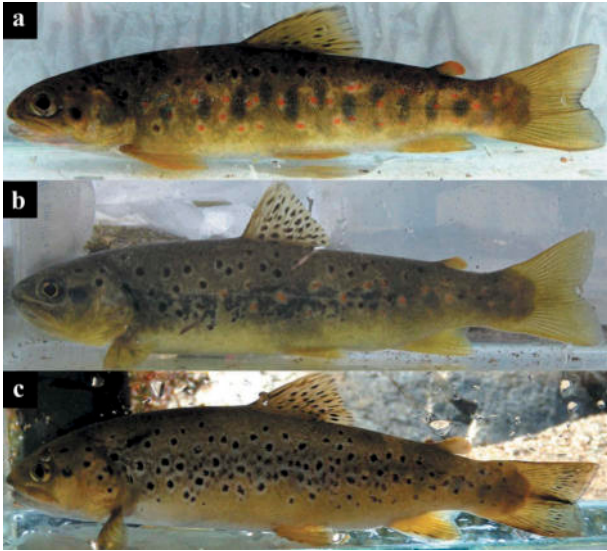


Figure 3. Three different phenotypes observed in Sardinia. (a) phenotype with low number of black spots with a pale halo and high number of red spots (Riu Piras); (b) phenotype with high number of black spots without halo and high mean diameter of black and red spots (Riu Litteras and Riu Furittu); (c) phenotype with high number of black spots with a pale halo and low number of red spots (Riu Flumineddu).

the Padany-Venetian district ... Also, for palaeogeographic history, dispersal events occurred during the last Würmian glaciation, when the extended Po basin reached the meso-Adriatic ditch in the central Adriatic Sea, joining rivers of the two Adriatic slopes”.

As for northern Italy, the historical picture is completed considering two other taxa of the genus *Salmo*, namely the marble trout, *S. marmoratus* (Figure 1(b)) and the lacustrine form, *S. carpio* L., 1758 (Figure 1(a)). The first one was long time synonymized with *Salmo trutta* (e.g., Festa 1892), but it was considered as a valid taxon since the 1930s of the twentieth century and the only native trout present in the medium and lower river courses in the Po plan and upper Adriatic basins (Gridelli 1935; Pomini 1937; Sommani 1960). According to Tortonese (1970) “*marmoratus*” would represent instead a subspecies within *Salmo trutta*, allowing for the possibility of fertile crossings with the nominal form. Also *S. carpio*, endemic of Lake Garda, was considered a subspecies by Tortonese (1970) “for the close affinities with *Salmo trutta* with which is interbreeding”.

The most recent overall review of Lobón-Cerviá et al. (2018), only based on distributional and bibliographic data, attribute to *Salmo cettii* all the Mediterranean trout populations living in peninsular and insular Italy, in addition to recognizing a full

species status to the marble trout (*S. marmoratus*) and the two lacustrine endemics (*S. carpio* and *S. fibreni*).

### Italian trout biodiversity enters the molecular systematics era

The taxonomy of Italian populations of the brown trout was significantly influenced by the “molecular revolution”, started in the early 90s, with the pioneering works of Patarnello et al. (1994) and Giuffra et al. (1994, 1996). The first one was based on direct sequencing of segments of the cytochrome b and 16S rRNA mitochondrial genes on Italian samples of *marmoratus*, *macrostigma*, *carpio*, *fibreni* and *trutta* samples from Italy and north Europe (Ireland). This work failed at evidencing significant differences among the compared taxa, with a possible exception, due to subtle differences, between *trutta* and *marmoratus*. The problem with this study was probably related with both the low sample size and the molecular markers used, with poor resolution power among trout genomes. In fact, a more exhaustive picture was obtained in the almost contemporary work of Giuffra et al. (1994) due to a combined sequence/RFLP analysis on coding (ATPase subunit VI and Cytochrome b) and non-coding (control region or D-loop) regions of mitochondrial DNA. This approach was already used in the seminal work of Bernatchez et al. (1992; see also Bernatchez 2001) to distinguish five European phylogenetic lineages, namely Atlantic (AT), Adriatic (AD), Danubian (DA), Marmoratus (MA) and Mediterranean (ME) (Figure 4). Three of them are widespread in native Italian trout populations, namely MA, mostly linked to lowland marble trout, AD and ME found in mountain Mediterranean trout (Table I). In fact, Giuffra et al. (1994) describe that all *marmoratus* populations were monophyletic in origin and represented a distinct evolutionary lineage among the north Italian trout populations examined and demonstrated the wide spread of exotic AT strain in Po plan drainages. However, the origin of the phenotypically distinct *Salmo carpio* was not associated with any phylogenetically distinct branching but included four mtDNA lineages (AD, ME, MA and AT, the latter, however, considered absent by Gratton et al. 2014; Meraner & Gandolfi 2018), thus suggesting a recent post-glacial origin by mixing of allopatrically evolved genetic strains. In a subsequent work, Giuffra et al. (1996), based on allozyme loci and mtDNA approach, deepened the question of the endemic Po plain *Salmo*. They confirmed the possible hybrid origin of *S. carpio*, resulted in rather recent post-glacial times by introgressive

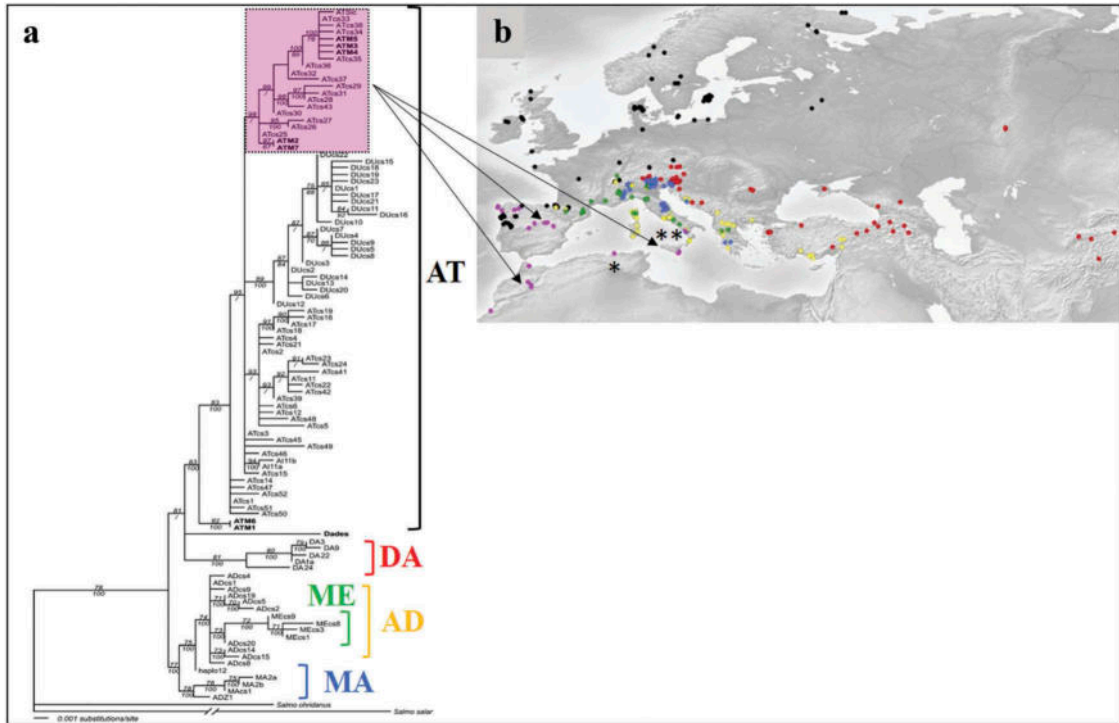


Figure 4. (a) Maximum likelihood tree for genus *Salmo* based on 980 bp of the mtDNA control region (from Snoj et al. 2011). The purple box indicates southern AT-clade (including Maghreb and Sicily haplotypes). (b) approximate distribution of the main lineages (AD, Adriatic; AT, Atlantic; DA, Danubian; MA, Marmoratus; Me, Mediterranean, according to Bernatchez (2001). ME and AD are widely admixed in Mediterranean basin; MA fixed in but not exclusive to marbled trout, see text). Asterisks indicate haplotypes belonging to the southern AT-clade obtained from ancient DNA (\* from Algeria specimens, Tougaard et al. 2018; \*\* from southern Italy specimens, Splendiani et al. 2016a).

hybridization between Mediterranean and marble trout. Concerning these latter forms, the authors suggested a process of incipient parapatric speciation, driven by pre-zygotic barriers and adaptation to different habitats (lower and upper parts of the rivers, respectively). According to Giuffra et al. (1996), these delicate evolutionary processes, still ongoing, would be at risk due to massive stocking with fish-farm trout originating from the Atlantic drainages that have already introgressed many wild trout populations and could act as ‘genetic bridges’, favouring gene flow between the two species. More recently, contributions of Splendiani et al. (2006), Splendiani et al. (2007) underlined the role of possible ancient natural contacts in shaping the current genetic makeup of brown trout in central Italy, with unique *marmoratus*-like genotypes harboured in Mediterranean trout-like phenotypes along Adriatic Apennine streams. This would be a consequence of expansion to the south of the Po plain in the Glacial maxima, favouring paleo-introgression phenomena between marble trout and Apennine Mediterranean trout. The same would apply for the occurrence of MA haplotypes in native trout from Greece (Apostolidis et al. 1997), Dalmatia (Bernatchez 2001)

and Albania (Snoj et al. 2009) that would represent the southernmost offshoots of marble trout in consequence of Pleistocene glaciations. What are more difficult to explain are the MA haplotypes found in Corsica (Lerceteau-Köhler et al. 2013), but in this case it is possible to invoke the role of the Apennines as a semi-permeable barrier permitting crossing of MA and other Adriatic lineages on the Tyrrhenian side of Italy, including Corsica (Bianco 1990, 1994). However, a different interpretation by Meraner and Gandolfi (2018) proposed that MA lineage was already established before the divergence among other brown trout major mitochondrial lineages (AT, AD and ME) occurred. This lineage would have evolved in an ancestral Mediterranean brown trout and successively became fixed, probably as a consequence of genetic drift, in northern Adriatic marble trout populations.

The paper of Gratton et al. (2014) was the first attempt to face taxonomy and evolution of the genus *Salmo* in Italy with a wider multilocus Bayesian approach including mtDNA control region, 11 micro-satellite loci (non-coding nuclear DNA) and 8 nuclear genomic fragments (mostly intronic sequences). This work analyzed over 500 trout individuals belonging to

Table I. Italian taxa in the *Salmo trutta* complex. Reference to mtDNA lineages as follows: 1, Bernatchez 2001; 2, Berrebi et al. 2019; 3, Fabiani et al. 2017; 4, Fruciano et al. 2014; 5, Giuffrè et al. 1994; 6, 1996; 7, Gratton et al. 2014; 8, Lerceteanu-Köhler et al. 2013; 9, Meraner & Gandolfi 2018; 10, Sabatini et al. 2011; 11, Schöffmann et al. 2007; 12, Snoj et al. 2011; 13, Splendiani et al. 2006; 14, 2007; 15, 2017; 16, Zaccara et al. 2015.

Taxon	Geographic range	Habitat	Phenotype	mtDNA lineages, native in Italy (for number codes, see Table legend)	Nomenclatorial changes
<i>Salmo carpio</i> L., 1758	Lake Garda	Lacustrine	Up to 500 mm in standard length with uniform, silver coloration and few dark spots	AD, MA, ME (1, 5-7, 9, 13)	Considered a subspecies of <i>S. trutta</i> by Tortonese (1970)
<i>S. fibreni</i> Zerunian & Gandolfi, 1990	Lake Posta Fibreno (southern Latium)	Lacustrine	Small sized, with large reddish or dark brown ocellated spots on flanks, superimposed on Parr-marks	AD (7)	
<i>S. macrostigma</i> (Dumeril, 1858)	Described for Algeria, but extended also to Apennines (Tyrrhenian side) and main Italian islands (Sicily, Sardinia, Corsica) by Sommani (1951)	Riverine (mountain streams and karst resurgences)	Medium-small sized, with more or less numerous dark and/or reddish spots on flanks superimposed on vertical Parr-marks	AD, MA, ME, AT (southern clade) (1-4, 7-13, 16)	Considered a subspecies of <i>S. trutta</i> by Tortonese (1970), a semispecies by e.g. Gandolfi et al. (1991) and synonymized with <i>S. cettii</i> by Lobón-Cervía et al. (2018)
<i>S. cenerinus</i> Chierighini, 1847	Described for the Gulf of Trieste, but extended to the Apennines (Adriatic side) by Kottelat & Freyhof (2007)	Riverine (mountain streams)	Medium-small sized, with more or less numerous dark and/or reddish spots on flanks superimposed on vertical Parr-marks	AD, MA, ME (1, 2, 7, 9, 13-15)	Synonymized with <i>S. farioides</i> Karaman, 1938 by Bianco & Delmastro 2011
<i>S. ghigi</i> Pomimi, 1941	Described for Aterno-Pescara river (Abruzzo, central Italy)	Riverine (mountain streams)	Medium-small sized, with more or less numerous dark and/or reddish spots on flanks superimposed on vertical Parr-marks	AD, MA (7)	Synonymized with <i>S. trutta</i> by Sommani (1951)
<i>S. cettii</i> Rafinesque Schmalz, 1810	S-E Sicily	Riverine (mountain and karst resurgences)	Medium sized, with sparse dark spots on uniform flanks	AT (Southern clade) (2, 4, 11)	Considered a senior synonym of <i>S. macrostigma</i> in this paper
<i>S. marmoratus</i> Cuvier, 1829	Po plan and upper Adriatic basins	Riverine (upper and lower reaches of rivers)	Big sized, with irregular brown lines forming a marbled pattern	MA (1, 5-7, 9, 13-15)	Considered a subspecies of <i>S. trutta</i> by Tortonese (1970)

the different Italian *Salmo* taxa, namely *marmoratus*, *carpio*, *cenerinus*, *cettii* and *fibreni*. However, also in this case, only two main evolutionary lineages seem to emerge from the study, namely *Salmo marmoratus* and a “peninsular” lineage. The Lake Garda endemic *S. carpio* would be mostly derived from an ancestral population genetically close to the current “peninsular” lineage with a very limited contribution, if any, from a marble trout ancestor. Alternatively, the presence of both AD and MA mtDNA haplotypes within genome of *S. carpio* could be the result of an ancestral polymorphism within ‘peninsular’ brown trout, thus pointing to the non-private character of MA mtDNA haplotypes for the marble trout taxon (see also Meraner & Gandolfi 2018). The presumed species occupying the two sides of the Apennines, namely *S. cettii* and *S. fibreni* in the Tyrrhenian and *S. cenerinus/farioides* in the Adriatic slope, would be indeed no more than two evolutionary lines separated very recently, after the LGM (last glacial maximum, ca 18,000 years ago), probably representing a single species. Unfortunately, the paper of Gratton et al. (2014) used for comparative purpose only domestic trout belonging to Atlantic drainages, without considering Balkan, Rhone basin, Iberian or Maghreb samples, where probably populations related to the Italian ones are present. Trout from the Italian major islands (Corsica, Sardinia and Sicily) are also not analyzed, and these limitations make the work of Gratton et al. (2014) rather weak for wider taxonomic purpose. However, other useful contributions have shed light on the trout biodiversity of the principal Italian islands.

The native trout inhabiting Corsica, Sardinia and Sicily were classified at first as “*Salmo macrostigma*”, for the presence of specimens with sparse and large black dots on the body sides, although Tortonese (1970) observed that “Sardinian and Corsican trout are more variable in ornamentation, also showing red and brownish spots” (Figures 1(d) and 3). Mitochondrial DNA molecular studies of different authors indicated that these insular populations harbour indeed very different genetic lineages. Corsican and Sardinian specimens are characterized by AD, MA and ME haplotypes (Sabatini et al. 2011, 2018; Lerceteau-Köhler et al. 2013; Zaccara et al. 2015; Berrebi et al. 2019), while Sicilian ones are the only Italian trout having haplotypes belonging to the southern AT or African sub-clade (Schöffmann et al. 2007; Snoj et al. 2011; Fruciano et al. 2014; Tougard et al. 2018) (Figure 4). Thus, on the base of these consistent molecular data, the name *Salmo cettii* is useless for designating Tyrrhenian and insular (e.g., Kottelat & Freyhof 2007) or even all Italian Mediterranean trout (see Rondinini et al. 2013;

Lobón-Cerviá et al. 2018). In fact, the species “*cettii*” was described on specimens from rivers of eastern Sicily (see above), phylogenetically linked to Maghreb trout populations (see also Duchi 2018). Therefore, *Salmo cettii* should be considered as a senior synonym of *Salmo macrostigma*, and eventually be used for the trout belonging to the southern Atlantic clade (e.g., Cortey et al. 2009; Snoj et al. 2011), assuming North-African and Sicilian trout populations are worthy of taxonomic distinction (but see Tougard et al. 2018).

Another significant study examined the possibility to use ancient DNA (aDNA) to disentangle the phylogeography of Italian trout (Splendiani et al. 2017). In this paper, a partial sequence of D-loop was obtained from a trout collection deposited at the Zoological Museum “La Specola” of the Florence University. The trout specimens were collected by the former Director of the Museum, Professor Adolfo Targioni Tozzetti (1823–1902) that in the 1880s was commissioned by the Italian Government to evaluate the distribution and abundance of the Italian trout for possible exploitation just after the Italian unification (Bettoni 1895). The analysis of 17 specimens coming from different Italian localities (peninsular and the two major islands, namely Corsica and Sardinia, including *Salmo marmoratus*, *S. cettii* and *S. carpio*, Figure 1) indicated, very interestingly, that probably in the second half of the nineteenth century allochthonous trout belonging to the nominal form *Salmo trutta* L., 1758 (AT lineage from northern Atlantic drainages, *sensu* Bernatchez 2001) was not yet widespread within the Italian rivers. This observation is in line with the history of restocking, which massively started between the end of the nineteenth century and the beginning of the twentieth century (see Bettoni 1895; Tortonese 1970; Figure 2). Another interesting finding is that, in addition to marble trout (MA lineage), in North-Western Italy genetic lineages referred to as native Mediterranean trout (namely AD and ME) are also detected in historical samples. The autochthony of these evolutionary lineages was thus confirmed in this area of Italy, contrary to what was claimed in a publication of the Italian association of freshwater ichthyologists (AIAD 2013; see also Forneris et al. 2011). In fact, giving credit to local rumours, this paper considers that the Mediterranean trout was introduced in Piedmont by the Queen Elena of Savoy (1873–1952) – passionate angler (see Siccardi 1996) – in the first half of the twentieth century. On the other hand, a clear description of native trout phenotypes was provided by Festa (1892) and Casalis (1833, 1852) for specimens collected in the central-western Alps well before the “restocking era”. In populations from Corsica, Sardinia and Latium, formerly attributed to



*Salmo macrostigma* (Figure 1(c)), aDNA revealed the presence of AD and ME lineages, also observed in other museum specimens from Tyrrhenian Apennine side, and currently classified as *Salmo cetti* (see above). Similar findings were recently obtained by Fabiani et al. (2017) for the “macrostigma” Latium population, harbouring indeed AD and ME haplotypes. As for *S. carpio*, a single specimen belonged to AD lineage, thus confirming that this lacustrine trout does not represent a peculiar evolutionary line, but probably no more than an ecotype of the lake Garda (Splendiani et al. 2017).

Lastly, the huge spread of AT mitochondrial lineages belonging to the nominal form *Salmo trutta*, due to restocking, was repeatedly emphasized as the main threat to the survival of native trout biodiversity and the consequent impossibility for taxonomic clarification (e.g., Bianco 1991, 2006; Nonnis Marzano et al. 2003; Caputo et al. 2004, 2009; Splendiani et al. 2019). In Splendiani et al. (2013), Splendiani et al. (2016b) focused on the role of biotic and abiotic factors promoting the spreading of alien domestic trout strain in Italy, with particular reference to the geologic substrate of river basins and the ice Alpine cap during glacial maxima. The role of permeable rock (determining suitable habitats) is of strong importance to determine the resilience of native trout to introgression of alien strains, while the expansion of glacial cap on the Alps explains well the reason for the presence of only alien brown trout in the central-east Alps, in consequence of introduction in recent times of AT strains after extirpation of native trout, due to the destructive action of the Alpine ice sheet.

### Concluding remarks: taxonomy and conservation implication

The overall picture that emerges from the works published so far on the taxonomy and evolution of Italian trout is unfortunately still controversial and not conclusive. For instance, the last paper in order of time which purported to clarify the taxonomy of the Italian trout (Lobón-Cerviá et al. 2018), actually did not even notice the impossibility of using the specific name *Salmo cetti* on a national scale, being it a senior synonym for *S. macrostigma* (see above). In our opinion, the main difficulty with taxonomy of Italian trout is that it is impossible to disentangle it “on paper” or facing the question only at local/national scale. The taxonomy of Italian trout population is inextricably linked to the necessity of clarifying first phylogeny and phylogeography in an overall context, with the help of powerful molecular tools available today (e.g., Next Generation Sequencing). The necessity of a non

“self-referential” taxonomy is all the more fundamental for a fish like the brown trout, for which there is a tremendous conflicting interest between biological conservation and sport fishing management (e.g., UZI 2018). In fact, due to European and local law restrictions in the use of alien stocks for supportive breeding (see Council of the European Communities 1993; UZI 2018), there is a great pressure by angling associations to have domestic “autochthonous” trout to bypass these limitations. In this context, the taxonomic confusion about native Italian trout represents an ad hoc opportunity for the trade in presumed native stocks produced by trout farmers and/or fishing associations. In the next years, this latter practice will probably represent a further threat for the conservation of the native genetic diversity of brown trout populations from the Italian Peninsula. First, based on the analysis of recent stocking records (years 2008–2018), domestic Mediterranean stocks of brown trout have been used irrespective of their geographic origin. For example, the water courses of the Provinces of Como, Sondrio, Lecco and Bergamo (central Alps) are yearly stocked with the same Mediterranean trout coming from a presumed native Apennine strain (Splendiani et al. in preparation). The use of wild animals of different Italian provenances for breeding in captivity can favour translocation phenomena, as in the case illustrated by Splendiani et al. (2019), with the observation of a Tyrrhenian haplotype in a hatchery producing “native Mediterranean” trout for restocking purpose on the Adriatic slope of the Apennines. Furthermore, this presumed native trout stock was actually a mix between Atlantic and native trout. The production and spreading in nature of this kind of trout, fraudulently being passed off as native, will lead to the future impossibility to delineate the phylogeographic history of the original populations, and therefore will represent an obstacle to describing a reliable taxonomic picture of the Italian native trout. Added to this is the still huge and illegal use of Atlantic domestic trout that are poured into the Italian rivers in tons of specimens every year for stocking (Splendiani et al. in preparation). In this context, the paradoxical disinterest of the main Italian environmental associations is a real pity, as they give priority to conservation of the “most charismatic” homeothermic vertebrates (see Fenoglio et al. 2018; Tiberti 2018) regardless of the freshwater fish so severely threatened with extinction (e.g., Zerunian 2002; Rondinini et al. 2013). It is equally paradoxical that for the Italian Ministry of the Environment major angling associations are recognized as environmental associations: in a sense, entrusting the trout to the fishermen is like “having the fox guard the henhouse”!

To conclude, it is increasingly clear that conservation strategies cannot be merely based on the Linnean species, as there is the risk of useless taxonomic inflation (e.g., Isaac et al. 2004). In fact, since in the case of the trout the identification of the management units can only start at the river basin or sub-basin level, giving a species name to each of these units would make the species list disproportionate (e.g., <https://www.fishbase.de/Nomenclature/>). Second, management units need stability and they cannot, therefore, coincide with entities – the Linnean species – requiring continuous taxonomic revisions (Mace 2004). It seems, therefore, necessary to emphasize once again that conservation should be taxonomy independent. On the contrary, the conservation and even the management of the native trout biodiversity must start from the level of the local population, considering genetic structure even at micro-geographical scale (see Laykre 1999; Sanz 2017; Berrebi et al. 2019). The project “Life + TROTA” (“Trout populations Recovery in central Italy”, LIFE 12 NAT/IT/000940), financed by the European Commission, adopted the above approach for a proper and rational conservation strategy of the Mediterranean trout in Italy (see Caputo Barucchi 2017). The Bayesian analyses performed on multi-locus genotypes (i.e., microsatellites) indicated that in the study area, a clear genetic discontinuity of native genetic diversity was still recognizable at both inter and intra-river level (Splendiani et al. 2019). Therefore, based on the native genetic make-up observed, trout were selected as source of fishes to keep in captivity to create local management units of native origin to be used for supportive breeding and/or reintroduction activities in nature. Modern molecular methods represent thus the indispensable rationale for defining these units of management and conservation in an evolutionary perspective.

### Acknowledgements

We thank Giulia Gaggiotti (Brussels) for reviewing the English language.

### Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the authors.

### ORCID

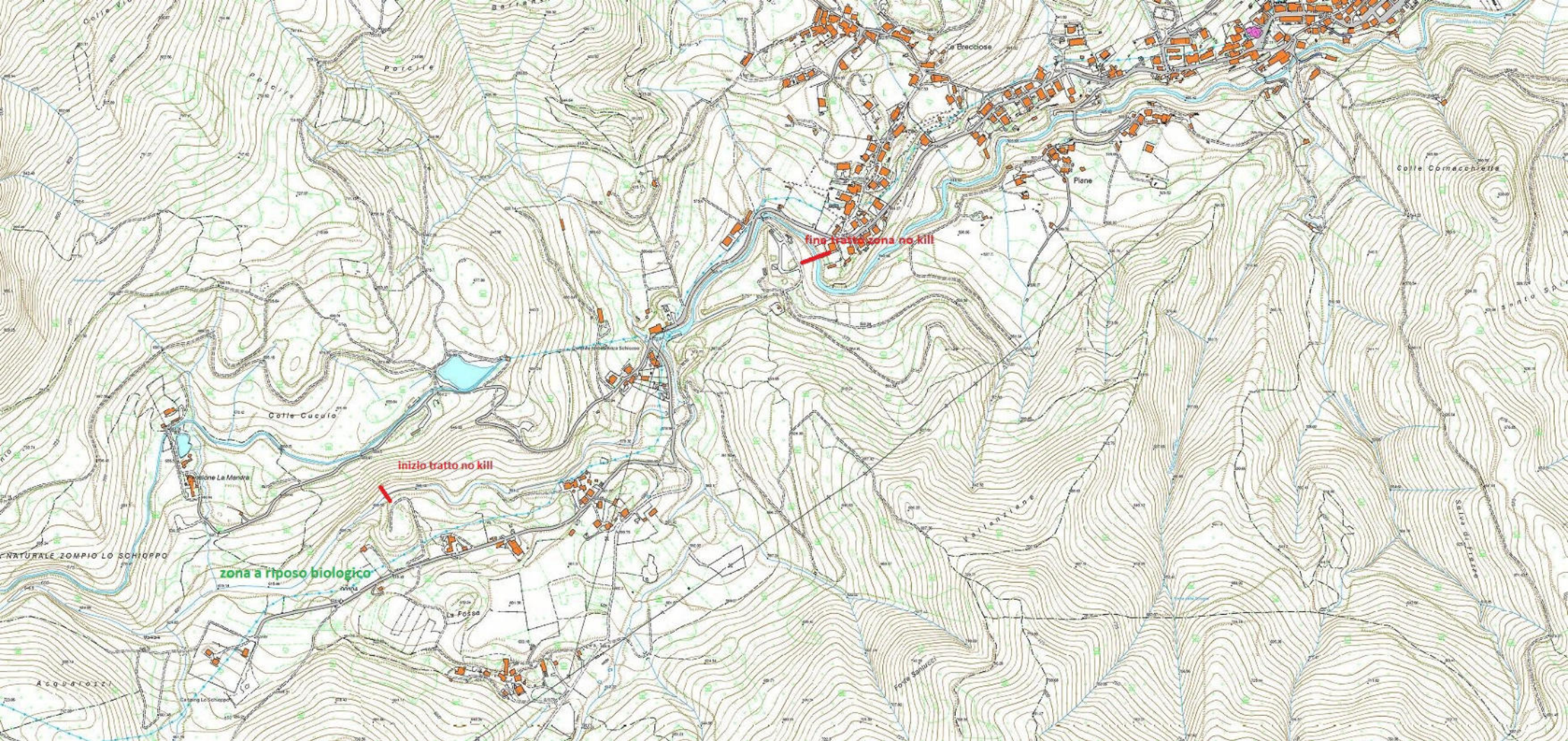
A. Sabatini  <http://orcid.org/0000-0003-0816-0298>

### References

- AIAD. 2013. I salmonidi italiani: Linee guida per la conservazione della biodiversità. Technical report. In: Zanetti M, Nonnis Marzano F, Lorenzoni M, editors. Available: [http://www.aiad.it/sito/images/docs/sistematica/GRUPPO%20DI%20LAVORO%20SALMONIDI\\_RELAZIONE%20FINALE.pdf](http://www.aiad.it/sito/images/docs/sistematica/GRUPPO%20DI%20LAVORO%20SALMONIDI_RELAZIONE%20FINALE.pdf). Accessed Aug 2019 2.
- Apostolidis AP, Triantaphyllidis C, Kouvatzi A, Economidis PS. 1997. Mitochondrial DNA sequence variation and phylogeography among *Salmo trutta* L. (Greek Brown Trout) populations. *Molecular Ecology* 6:531–542. DOI: 10.1046/j.1365-294X.1997.d01-176.x.
- Bernatchez L. 2001. The evolutionary history of brown trout (*Salmo trutta* L.) inferred from phylogeographic, nested clade, and mismatch analyses of mitochondrial DNA variation. *Evolution International Journal of Organic Evolution* 55:351–379. DOI: 10.2307/2640757.
- Bernatchez L, Guyomard R, Bonhomme F. 1992. DNA sequence variation of the mitochondrial control region among geographically and morphologically remote European brown trout *Salmo trutta* populations. *Molecular Ecology* 1:161–173. DOI: 10.1111/j.1365-294X.1992.tb00172.x.
- Berrebi P, Caputo Barucchi V, Splendiani A, Muracciole S, Sabatini A, Palmas F, Tougarde C, Arculeo M, Marić S. 2019. Brown trout (*Salmo trutta* L.) high genetic diversity around the Tyrrhenian Sea as revealed by nuclear and mitochondrial markers. *Hydrobiologia* 826:209–231. DOI: 10.1007/s10750-018-3734-5.
- Bettoni E. 1895. Piscicoltura d’acqua dolce. Milano: Hoepli.
- Bianco PG. 1990. Potential role of the paleo-history of the Mediterranean and parathethis basin on the early dispersal of Europe-Mediterranean freshwater fishes. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 1:167–184.
- Bianco PG. 1991. Sui pesci d’acqua dolce del fiume Esino (Marche, Italia centrale). *Atti Della Società Italiana di Scienze Naturali Milano* 132:9–60.
- Bianco PG. 1994. L’ittiofauna continentale dell’Appennino umbro-marchigiano, barriera semipermeabile allo scambio di componenti primarie tra gli opposti versanti dell’Italia centrale. *Biogeographia* 17:427–485.
- Bianco PG. 2006. Vanishing freshwater fish in Italy. *Journal of Fish Biology* 37:235–237. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1990.tb05050.x.
- Bianco PG. 2014. An update on the status of native and exotic freshwater fishes of Italy. *Journal of Applied Ichthyology* 30:62–77. DOI: 10.1111/jai.2014.30.issue-1.
- Bianco PG, Delmastro GB. 2011. Recenti novità tassonomiche riguardanti i pesci d’acqua dolce autoctoni in Italia e descrizione di una nuova specie di luccio. In: De Filippo G, editor. *Researches on wildlife conservation*, Vol. 2. USA: IGF publication. pp. 14.(suppl.).
- Boulenger GA. 1901. On the occurrence of *Salmo macrostigma* in Sardinia. *Annals and Magazine of Natural History* 8:14. DOI: 10.1080/03745480109443319.
- Caputo Barucchi V. 2017. LIFE12 NAT/IT/000940, LIFE + TROTA, Trout population recovery in central Italy. In: Scalera R, Cozzi A, Caccamo C, Rossi I, editors. *A catalogue of LIFE projects contributing to the management of alien species in the European Union. Platform meeting on invasive Alien species (IAS)*, 29–30 November 2017. Milan (Italy): Regione Lombardia. pp. 64–65.
- Caputo V, Giovannotti M, Nisi Cerioni P, Splendiani A, Olmo E. 2009. Chromosomal study of native and hatchery trout from Italy (*Salmo trutta* complex, Salmonidae): Conventional and

- FISH analysis. Cytogenetic and Genome Research 124:51–62. DOI: [10.1159/000200088](https://doi.org/10.1159/000200088).
- Caputo V, Giovanotti M, Nisi Cerioni P, Caniglia ML, Splendiani A. 2004. Genetic diversity of brown trout (*Salmo trutta* L., 1758) in central Italy. Journal of Fish Biology 65:403–418. DOI: [10.1111/j.0022-1112.2004.00458.x](https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2004.00458.x).
- Casalis G. 1833. Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna. Vol. I. Torino: Maspero.
- Casalis G. 1852. Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna. Vol. XXII. Torino: Maspero.
- Cortey M, Vera M, Pla C, Garcia-Marin J-L. 2009. Northern and Southern expansions of Atlantic brown trout (*Salmo trutta*) populations during the Pleistocene. Biological Journal of the Linnean Society 97:904–917. DOI: [10.1111/j.1095-8312.2009.01220.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2009.01220.x).
- Council of the European Communities. 1993. Council decision 93/626/EEC of 25 October 1993 concerning the conclusion of the convention on biological diversity. Official Journal of the European Communities L309:1–20.
- Duchi A. 2018. Flank spot number and its significance for systematics, taxonomy and conservation of the near-threatened Mediterranean trout *Salmo cetti*: Evidence from a genetically pure population. Journal of Fish Biology 92:254–260. DOI: [10.1111/jfb.13492](https://doi.org/10.1111/jfb.13492).
- Fabiani A, Gratto P, Zappes IA, Seminara M, D’Orsi A, Sbordoni V, Allegrucci G. 2017. Investigating the genetic structure of trout from the Garden of Ninfa (central Italy): Suggestions for conservation and management. Fisheries Management and Ecology 2017:1–11.
- Fenoglio S, Boano G, Delmastro GB. 2018. Conservation and prejudice: Why adopt double standards for fish and homoiothermic vertebrates? The European Zoological Journal 85:227–228. DOI: [10.1080/24750263.2018.1474956](https://doi.org/10.1080/24750263.2018.1474956).
- Festa E. 1892. I pesci del Piemonte. Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Vol. 129. Torino: Università di Torino. pp. 1–125.
- Fornieris G, Pascale M, Perosino G, Zaccara P. 2011. Stato dell’ittiofauna in Piemonte. Rivista Piemontese di Storia Naturale 32:273–295.
- Fruciano C, Pappalardo AM, Tigano C, Ferrito V. 2014. Phylogeographical relationships of Sicilian brown trout and the effects of genetic introgression on morphospace occupation. Biological Journal of the Linnean Society 112:387–398. DOI: [10.1111/bij.2014.112.issue-3](https://doi.org/10.1111/bij.2014.112.issue-3).
- Gandolfi G, Torricelli P, Zerunian S, Marconato A. 1991. I pesci delle acque interne italiane. Rome: Unione Zoologica Italiana, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. pp. 616.
- Gandolfi G, Zerunian S. 1987. I Pesci delle acque interne italiane: Aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione. Atti Società Italiana di Scienze Naturali e Museo Civico di Storia Naturale Milano 128:3–56.
- Giuffra E, Bernatchez L, Guyomard R. 1994. Mitochondrial control region and protein-coding genes sequence variation among phenotypic forms of brown Trout *Salmo trutta* from northern Italy. Molecular Ecology 3:161–171. DOI: [10.1111/mec.1994.3.issue-2](https://doi.org/10.1111/mec.1994.3.issue-2).
- Giuffra E, Guyomard R, Fornieris G. 1996. Phylogenetic relationships and introgression patterns between incipient parapatric species of Italian brown trout (*Salmo trutta* L. complex). Molecular Ecology 5:207–220. DOI: [10.1111/j.1365-294X.1996.tb00308.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.1996.tb00308.x).
- Gratto P, Allegrucci G, Sbordoni V, Gandolfi A. 2014. The evolutionary jigsaw puzzle of the surviving trout (*Salmo trutta* L. complex) diversity in the Italian region. A multilocus Bayesian approach. Molecular Phylogenetics and Evolution 79:292–304. DOI: [10.1016/j.ympev.2014.06.022](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.06.022).
- Gridelli E. 1935. I pesci d’acqua dolce della Venezia Giulia. Udine: Tip Domenico del Bianco. 142 pp.
- Isaac NJ, Mallet B, Mace GM. 2004. Taxonomic inflation: Its influence on macroecology and conservation. Trends in Ecology and Evolution 19:464–469. DOI: [10.1016/j.tree.2004.06.004](https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.06.004).
- Kottelat M. 1997. European freshwater fishes. Biologia Bratislava 52(Suppl. 5):1–271.
- Kottelat M, Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Cornol and Berlin: Publication Kottelat. pp. 646.
- Laykne L. 1999. Conservation genetic management of brown trout (*Salmo trutta*) in Europe. Concerted action on identification, management and exploitation of genetic resources in the brown trout (*Salmo trutta*) (“TROUTCONCERT”; ED FAIR CT97-3882).
- Lerceteanu-Köhler E, Schlieven U, Kopun T, Weiss S. 2013. Genetic variation in brown trout *Salmo trutta* across the Danube, Rhine, and Elbe headwaters: A failure of the phylogeographic paradigm? BMC Evolutionary Biology 13:176. DOI: [10.1186/1471-2148-13-176](https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-176).
- Lobón-Cerviá J, Esteve M, Berrebi P, Duchi A, Lorenzoni M, Young KA. 2018. Trout and char of central and Southern Europe and Northern Africa. In: Kershner J, Williams J, Lobón-Cerviá J, Gresswell B, editors. Trout and char of the world. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society. pp. 1–32.
- Mace GM. 2004. The role of taxonomy in species conservation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences 359:711–719. DOI: [10.1098/rstb.2003.1454](https://doi.org/10.1098/rstb.2003.1454).
- Meraner A, Gandolfi A. 2018. Genetics of the genus *Salmo* in Italy: Evolutionary history, population structure, molecular ecology and conservation. In: Lobón-Cerviá J, Sanz N, editors. Brown trout: Biology, ecology and management. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Ltd. pp. 65–102.
- Nonnis Marzano F, Corradi N, Papa R, Tagliavini J, Gandolfi G. 2003. Molecular evidence for introgression and loss of genetic variability in *Salmo (trutta) macrostigma* as a result of assive restocking of Appenine populations (Northern and Central Italy). Environmental Biology of Fishes 68:349–356. DOI: [10.1023/B:EBFI.0000005762.81631.fa](https://doi.org/10.1023/B:EBFI.0000005762.81631.fa).
- Patarnello T, Bargelloni L, Caldara F, Colombo L. 1994. Cytochrome b and 16S rRNA sequence variation in the *Salmo trutta* (Salmonidae, Teleostei) species complex. Molecular Phylogenetics and Evolution 3:69–74. DOI: [10.1006/mpev.1994.1008](https://doi.org/10.1006/mpev.1994.1008).
- Pomini FP. 1937. Osservazioni sull’ittiofauna del Veneto e indagini riguardanti la pesca. Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia 13:262–312.
- Pomini FP. 1940. Ricerche sul *Salmo macrostigma*. Bollettino di Pesca, Idrobiologia e Piscicoltura 16:3–36.
- Pomini FP. 1941. Ricerche sui *Salmo* dell’Italia peninsulare I. La trota del Sagittario, *Salmo ghigii* (n.sp.). Atti Società Italiana di Scienze Naturali 80:33–48.
- Rafinesque Schmaltz C. 1810. Indice d’ittologia siciliana; ossia, catalogo metodico dei nomi latini, italiani, e siciliani dei pesci, che si rinvencono in Sicilia disposti secondo un metodo naturale e seguito da un appendice che contiene la descrizione de alcuni nuovi pesci siciliani. Giovanni Del Nobolo, Messina.
- Rondinini C, Battistoni A, Peronace V, Teofili (compilatori) C. 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Roma: Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

- Sabatini A, Cannas R, Follesa MC, Palmas F, Manunza A, Matta GA, Pendugiu A, Serra P, Cau A. 2011. Genetic characterization and artificial reproduction attempt of endemic Sardinian trout *Salmo trutta* L., 1758 (Osteichthyes, Salmonidae): Experiences in captivity. *Italian Journal of Zoology* 78:20–26. DOI: [10.1080/11250003.2010.497171](https://doi.org/10.1080/11250003.2010.497171).
- Sabatini A, Podda C, Frau G, Cani MV, Musu A, Serra M, Palmas F. 2018. Restoration of native Mediterranean brown trout *Salmo cetti* Rafinesque, 1810 (Actinopterygii: Salmonidae) populations using an electric barrier as a mitigation tool. *The European Zoological Journal* 85:137–149. DOI: [10.1080/24750263.2018.1435664](https://doi.org/10.1080/24750263.2018.1435664).
- Sanz N. 2017. Phylogeographic history of brown trout: A review. In: Lobón Cerviá J, Sanz N, editors. *Brown trout: Biology, ecology and management*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Ltd. pp. 65–102.
- Schöffmann J, Susnik S, Snoj A. 2007. Phylogenetic origin of *Salmo trutta* L. 1758 from Sicily, based on mitochondrial and nuclear DNA analyses. *Hydrobiologia* 575:51–55. DOI: [10.1007/s10750-006-0281-2](https://doi.org/10.1007/s10750-006-0281-2).
- Siccardi S. 1996. *Elena la Regina mai dimenticata*. Torino: Paoline.
- Snoj A, Marić S, Berreb P, Crivelli A, Shumka S, Sušnik S. 2009. Genetic architecture of trout from Albania as revealed by mtDNA control region variation. *Genetics Selection Evolution* 41:22. DOI: [10.1186/1297-9686-41-22](https://doi.org/10.1186/1297-9686-41-22).
- Snoj A, Marić S, Sušnik Bajec S, Berrebi P, Janjani S, Schöffmann J. 2011. Phylogeographic structure and demographic patterns of brown trout in North-West Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 61:203–211. DOI: [10.1016/j.ympev.2011.05.011](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.05.011).
- Società Ittiofila di Cagli. 1905. *Relazione dei risultati ottenuti*. Cagli: Tipografia Balloni.
- Sommari E. 1951. Osservazioni sulla sistematica ed ecologia delle trote nell'Italia meridionale. *Bollettino della Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia* 5:170–187.
- Sommari E. 1960. Il *Salmo marmoratus* Cuv.: Sua origine e distribuzione nell'Italia settentrionale. *Bollettino della Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia* 15:41–47.
- Splendiani A, Fioravanti T, Giovannotti M, Negri A, Ruggeri P, Olivieri L, Lorenzoni M, Nisi Cerioni P, Caputo Barucchi V. 2016a. The effects of paleoclimatic events on Mediterranean trout: Evidences from ancient DNA. *PLoS ONE* 11: e0157975. DOI: [10.1371/journal.pone.0157975.g005](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157975.g005).
- Splendiani A, Fioravanti T, Giovannotti M, Olivieri L, Ruggeri P, Nisi Cerioni P, Vanni S, Enrichetti F, Caputo Barucchi V. 2017. Museum samples could help to reconstruct the original distribution of *Salmo trutta* complex in Italy. *Journal of Fish Biology* 90:2443–2451. DOI: [10.1111/jfb.13307](https://doi.org/10.1111/jfb.13307).
- Splendiani A, Giovannotti M, Caniglia ML, Nisi Cerioni P, Battistella S, Caputo V. 2007. Presenza di aploטיפи “marmoratus” in popolazioni di trota fario (*Salmo trutta* L., 1758) dell'Italia centrale: Transfaunazione o paleointrogressione? *Atti Del Congresso Congiunto AIOL-SITe* 2007:89–93.
- Splendiani A, Giovannotti M, Nisi Cerioni P, Caniglia ML, Caputo V. 2006. Phylogeographic inferences on the native brown trout mtDNA variation in central Italy. *Italian Journal of Zoology* 72:179–189. DOI: [10.1080/1125000600679751](https://doi.org/10.1080/1125000600679751).
- Splendiani A, Giovannotti M, Righi T, Fioravanti T, Nisi Cerioni P, Lorenzoni M, Carosi A, La Porta G, Caputo Barucchi V. 2019. Introgression despite protection: The case of native brown trout in Natura 2000 network in Italy. *Conservation Genetics* 20:343–356. DOI: [10.1007/s10592-018-1135-y](https://doi.org/10.1007/s10592-018-1135-y).
- Splendiani A, Ruggeri P, Giovannotti M, Caputo Barucchi V. 2013. Role of environmental factors in the spread of domestic trout in Mediterranean streams. *Freshwater Biology* 58:2089–2101. DOI: [10.1111/fwb.12193](https://doi.org/10.1111/fwb.12193).
- Splendiani A, Ruggeri P, Giovannotti M, Pesaresi S, Occhipinti G, Fioravanti T, Lorenzoni M, Nisi Cerioni P, Caputo Barucchi V. 2016b. Alien brown trout invasion of the Italian peninsula: The role of geological, climate and anthropogenic factors. *Biological Invasions* 18:2029–2044. DOI: [10.1007/s10530-016-1149-7](https://doi.org/10.1007/s10530-016-1149-7).
- Tiberti R. 2018. Why adopt double standards for alien fish and homoeothermic vertebrates? A reply to Fenoglio, Delmastro, and Boano (2018). *The European Zoological Journal* 85:424–428. DOI: [10.1080/24750263.2018.1546911](https://doi.org/10.1080/24750263.2018.1546911).
- Tortonese E. 1954. *The trouts of Asiatic Turkey*. Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobioloji Enstitüsü Dergisi Seri B2:1–26.
- Tortonese E. 1970. *Osteichthyes, parte I. Fauna d'Italia*. Vol. X. Bologna: Calderini.
- Tougaard C, Justy F, Guinand B, et al. 2018. *Salmo macrostigma* (Teleostei, Salmonidae): Nothing more than a brown trout (*S. trutta*) lineage? *Journal of Fish Biology* 93:302–310. DOI: [10.1111/jfb.13751](https://doi.org/10.1111/jfb.13751).
- UZI. 2018. La posizione dell'Unione Zoologica Italiana sulle semine di materiale ittico (“ripopolamenti”) per la pesca sportiva (approved by the UZI General Assembly on 02/24/2018). Roma: Archives of the Unione Zoologica Italiana. Available: [http://www.uzionlus.it/documenti/Documento-UZI-ripopolamenti-ittici-20180301\\_finale.pdf](http://www.uzionlus.it/documenti/Documento-UZI-ripopolamenti-ittici-20180301_finale.pdf). Accessed Aug 2019 2.
- Zaccara S, Trasforini S, Antognazza CM, Puzzi C, Robert Britton J, Crosa G. 2015. Morphological and genetic characterization of Sardinian trout *Salmo cetti* Rafinesque, 1810 and their conservation implications. *Hydrobiologia* 760:205–223. DOI: [10.1007/s10750-015-2322-1](https://doi.org/10.1007/s10750-015-2322-1).
- Zerunian S. 2002. *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*. Bologna: Edagricole.
- Zerunian S. 2004. *Pesci delle acque interne d'Italia*. Modena: Quaderni di Conservazione della Natura 20. Ministero Ambiente – Istituto Nazionale Fauna Selvatica.
- Zerunian S. 2013. *Lista Rossa dei Vertebrati Italiani: Considerazioni critiche relative ai Pesci d'acqua dolce*. *Biologia Ambientale* 27:78–85.
- Zerunian S, Gandolfi G. 1990. *Salmo fibreni* n. sp. (Osteichthyes, Salmonidae) endemica nel bacino del Fibreno (Italia centrale). *Rivista di Idrobiologia* 29:521–532.



## Antonello Colantoni

---

**Da:** Antonello Colantoni <antonello.colantoni@regione.abruzzo.it>  
**Inviato:** martedì 1 giugno 2021 12:39  
**A:** Serv. Supporto Tecnico all'Agricoltura AZ  
**Oggetto:** I: Osservazioni carta ittica procedura VAS

---

**Da:** franco.recchia1@libero.it <franco.recchia1@libero.it>  
**Inviato:** martedì 1 giugno 2021 12:11  
**A:** Antonello Colantoni <antonello.colantoni@regione.abruzzo.it>; Antonella Gabini <antonella.gabini@regione.abruzzo.it>  
**Cc:** e.marconato@aquaprogram.it  
**Oggetto:** Osservazioni carta ittica procedura VAS

In riferimento alla procedura VAS inerente l'approvazione della carta ittica si formula la seguente osservazione.

A pag. 19 delle proposte gestionali della carta ittica, nella lista delle specie ittiche autoctone presenti nei fiumi nella regione Abruzzo, è inclusa la specie Salmo ghigi. A pag. 12 della relazione sui campionamenti ittici viene invece citata Salmo cetti.

In base all'elenco delle specie ittiche trasmesso dal Ministero dell'Ambiente, la specie autoctona da considerare come presente nei fiumi della regione Abruzzo è la Salmo Ghigi.

Si prega pertanto di apportare la modifica nell'elenco delle specie presente nel testo della relazione sui campionamenti ittici della carta ittica.

Cordiali saluti

Dr. Franco Recchia



*Associazione Sportiva Nazionale senza scopo di lucro*  
**SCUOLA ITALIANA DI PESCA A MOSCA**  
**S.I.M.**

\*\*\*

Pescara, 19 giugno 2021

Spett.le Regione Abruzzo

A mezzo pec: [dpd023@pec.regione.abruzzo.it](mailto:dpd023@pec.regione.abruzzo.it)

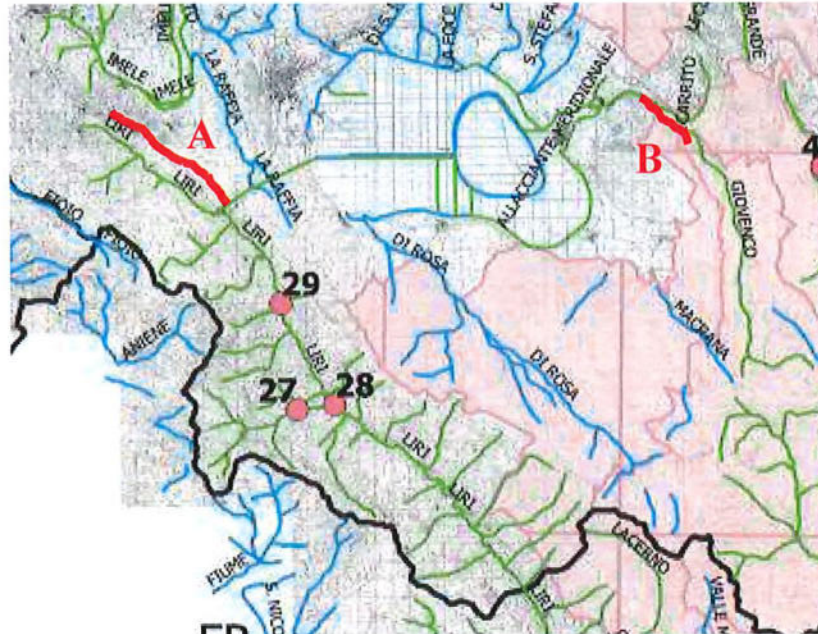
**Oggetto: osservazioni alla Carta Ittica della regione Abruzzo pubblicata sul Burat del 21/4/2021**

La Scuola Italiana di pesca a mosca – SIM invia di seguito le osservazioni alla Carta Ittica della Regione Abruzzo pubblicata sul BURAT numero speciale n. 87 del 21/4/2021, elaborate dall'ASD Fly Club Marsica di Avezzano

Le osservazioni riguardano i punti:

- 2.1 STAZIONI DI CAMPIONAMENTO
- 7.2.5 MODALITÀ DI PESCA CONSENTITE IN ZONA "NO KILL"
- 7.2.6 MODALITÀ DI PESCA CONSENTITE IN ZONA "TROFEO"
- 7.11 CENTRI ITTIOTENICI IDONEI PER LA PRODUZIONE DI MATERIALE ITTICO AUTOCTONO

**STAZIONI DI CAMPIONAMENTO.** (punto 2.1)



Bacino Idrografico Liri-Garigliano  
 27. Fiume Schioppo (Morino)  
 28. Fiume Liri (Civita d'Antino)  
 29. Fiume Liri (Civitella Roveto)

Si propone di aumentare le stazioni di campionamento nei tratti contrassegnati in rosso sulla cartina.

A. sul Liri, sotto Canistro

B. sul Giovenco

Nella carta ittica non è stato inglobato in nessun bacino Idrografico. Come viene considerato? Parte integrante del Bacino Liri-Garigliano?

Di fatto, gettandosi sul Fucino e quindi sul Liri sfocia nel mar Tirreno, non è mai stato a contatto con altri fiumi Abruzzesi del versante Adriatico. Potenzialmente potrebbero esserci delle specie ittiche diverse. (come pure riportato a pag 15).

Non può quindi essere compreso tra quelli elencati, in riferimento alla sola specie di Salmo Ghigii, in quanto come per il Liri esiste una varietà di trota geneticamente diversa dalle altre.

Andrebbero fatti dei prelievi e delle analisi alle trote presenti soprattutto nell'alto Giovenco.

**5. Specie ittiche presenti nella regione Abruzzo**

Salmo ghigii Rafinesque, 1810	Trota mediterranea	Autoctona per l'Abruzzo ad esclusione dei bacini a nord del Vomano (Endemismo Italia centrale)
Salmo trutta Linnaeus, 1758	Trota fario	Alloctona

La lista sopra riportata potrà essere rivista alla luce di nuove informazioni e/o nuove indagini, ma certamente vi sono alcune situazioni che rimangono dubbie: ad esempio il vairone italico, come atteso, è ben presente in tutto il bacino del Vomano, ma è stato rinvenuto anche nell'alto Liri: in teoria dovrebbe essere specie alloctona per quel sistema idrografico ma invece localmente viene indicato come specie da sempre presente in quelle acque; una simile situazione potrebbe essere spiegata semplicemente come una azione di transfaunazione effettuata parecchi anni fa, ma è evidente che sarebbe necessario effettuare una indagine più approfondita per chiarirne le origini





*Associazione Sportiva Nazionale senza scopo di lucro*  
**SCUOLA ITALIANA DI PESCA A MOSCA**  
S.I.M.

\*\*\*

Avere più punti di campionamento come proposto, aiuterebbe a chiarire eventuali endemismi presenti

## MODALITÀ DI PESCA CONSENTITE IN ZONA “NO KILL” (punto 7.2.5)

Le caratteristiche delle zone No Kill individuate dalla carta ittica prevedono, tra le altre cose, che siano di buona estensione. La lunghezza del tratto è frutto di varie considerazioni fra cui

- Il ciclo biologico della popolazione ittica presente
- La presenza a ridosso di zone di riposo biologico
- Le consuetudini dei pescatori locali.

Nello specifico:

### FIUME LIRI

1. tratto compreso ponticello nei pressi della stazione di Pescocanale (LAT: 41.958585, LONG: 13.391373) fino al ponte di ferro della ferrovia in località Femminella (41.924886, 13.421939). Tratto lungo circa 7 km.

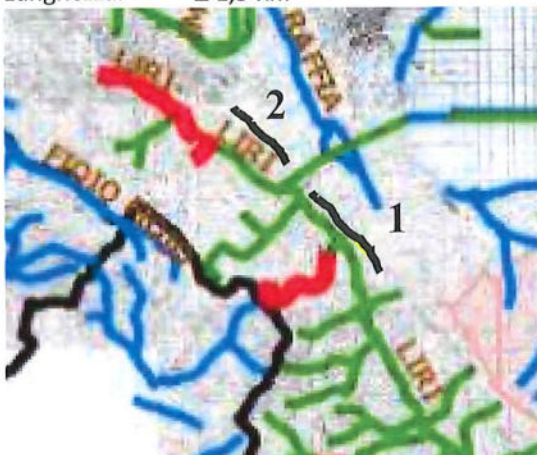
In considerazione di cui ai punti a), b) e c), si propone di ridurre la lunghezza in modo che il tratto sia a ridosso del tratto a riposo biologico del fiume Rio Sparto, Canistro: dalle sorgenti al ponticello situato presso il ristorante Parco del Rio Sparto (LAT: 41.934667, LONG: 13.405541).

Tratto proposto. Rif punto 1 sulla cartina sotto riportata

Inizio: 41°56'38.05"N, 13°24'40.30"E. in prossimità del campo sportivo di Canistro

Fine: 41°56'6.89"N; 13°25'6.09"E. in prossimità del ponte di ferro della ferrovia vicino allo stabilimento dell'acqua minerale SANTACROCE di Canistro.

Lunghezza:  $\cong$  1,5 Km



2. Accorciando il tratto No-Kill previsto nella carta ittica, come da ns proposta del 06/04/2020, inviata via e-mail al Presidente della SIM, in data 07/04/2020, potrebbe essere istituito un ulteriore tratto No-Kill a valle del tratto di riposo biologico individuato dalle sorgenti fino al ponte di Castellafiume. Detto tratto risulta avere una lunghezza di circa 5 km, misurati dal ponte di Castellafiume fino alla stazione

Scuola Italiana di pesca a mosca - S.I.M.  
Sede legale ed amministrativa: Via Monte Rotella, 10 - 65124 PESCARA  
C.F. 91023960684 P.IVA 00447190687  
Tel 085/4152183 - fax 085/7992049  
e-mail: [presidente@simfly.it](mailto:presidente@simfly.it)  
[segreteria@simfly.it](mailto:segreteria@simfly.it)



## Associazione Sportiva Nazionale senza scopo di lucro SCUOLA ITALIANA DI PESCA A MOSCA

S.I.M.

\*\*\*

Ferroviaria di Cupone, nel comune di Capistrello, zona quest'ultima maggiormente frequentata dai pescatori locali con ogni tecnica.

Pertanto, un tratto No-Kill potrebbe tranquillamente essere istituito su 1,5/2 Km di questi 5 km.

Tratto proposto. Rif punto 2 sulla cartina sottoriportata

Così facendo:

- si salvaguarda la consuetudine dei pescatori locali che pescano da sempre con le esche naturali. Da considerare anche il loro malcontento verso una gestione che li esclude del tutto dal loro fiume
- si può instaurare un sistema di controllo parallelo ai campionamenti ad opera dei pescatori che frequentano il tratto
- si facilitano le cose previste nel punto 7.5
  - garantire l'attività di vigilanza volontaria;
  - attuare un adeguato programma di gestione ordinaria delle sponde;
  - attuare le attività di ripopolamento connesse agli obblighi ittogenici;
  - attuare adeguati piani di contenimento delle specie alloctone, anche mediante l'impiego di operatori abilitati all'uso dell'elettrostorditore;
  - gestire le eventuali zone di ripopolamento giovanile anche mediante l'impiego di operatori abilitati all'uso di elettrostorditore;
  - attuare dei programmi di salvaguardia delle popolazioni autoctone;
  - prevedere adeguate forme assicurative per i propri associati.
  - salvaguardare lo studio previsto di ripopolamento naturale a ridosso di una zona a riposo biologico

A salvaguardia della fauna ittica oltre ad un tratto No-Kill, può essere istituito anche un tratto trofeo, già previsto nel paragrafo 7.3.3 a pag. 54, aperto a tutte le tecniche, con la possibilità di trattenere un solo capo giornaliero della misura non inferiore a cm 45, costituendo di fatto una sorta di salvaguardia della popolazione che avrebbe così la possibilità di effettuare più di un ciclo riproduttivo nel fiume.

### FIUME GIOVENCO

Il tratto No-Kill previsto, insiste su tutto il fiume, attualmente aperto a tutte le tecniche, tra il tratto in concessione e quello libero: dallo sbarramento situato a monte dell'abitato di Pescina nell'area sportiva Vincenzo Zauri (LAT: 42.029342, LONG: 13.667393), sino al confine con il Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise, per una lunghezza di circa 5.5 Km.

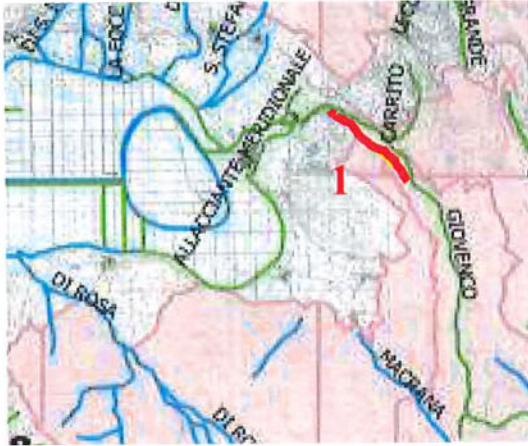
Anche qui potrebbe essere istituito un tratto No-Kill a valle del Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise, con inizio in corrispondenza del ponticello sul Fiume nella Frazione di Cesoli del Comune di Ortona, seguito da un tratto trofeo orientativamente di 1,5/2 Km ciascuno, per lasciare poi i rimanenti 1,5/2,5 Km aperto a tutte le tecniche.

Scuola Italiana di pesca a mosca – S.I.M.  
Sede legale ed amministrativa: Via Monte Rotella, 10 – 65124 PESCARA  
C.F. 91023960684 P.IVA 00447190687  
Tel 085/4152183 – fax 085/7992049  
e-mail: [presidente@simfly.it](mailto:presidente@simfly.it)  
[segreteria@simfly.it](mailto:segreteria@simfly.it)



*Associazione Sportiva Nazionale senza scopo di lucro*  
**SCUOLA ITALIANA DI PESCA A MOSCA**  
**S.I.M.**

\*\*\*



**CENTRI ITTIOGENICI IDONEI PER LA PRODUZIONE DI MATERIALE ITTICO AUTOCTONO** (punto 7.11)

Oltre al piccolo incubatoio già previsto di Zompo lo Schioppo nel comune di Morino, si propone l'inserimento di un piccolo incubatoio da realizzare sul fiume Rio Sparto nel comune di Canistro.

Tale incubatoio potrebbe ricadere all'interno della zona di riposo biologico insistente sullo stesso fiume.

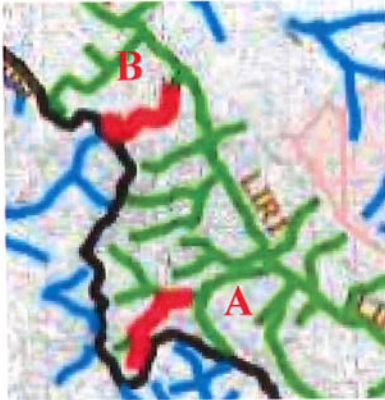
I due incubatoi potrebbero far fronte alla produzione di materiale ittiogenico, nella quantità richiesta per tutto il tratto del fiume Liri ricadente nella regione, con le regole dettate.

Qualora nuovi dati provenienti dagli studi mirati, peraltro previsti, portassero alla definizione di endemismi particolari



Associazione Sportiva Nazionale senza scopo di lucro  
**SCUOLA ITALIANA DI PESCA A MOSCA**  
S.I.M.

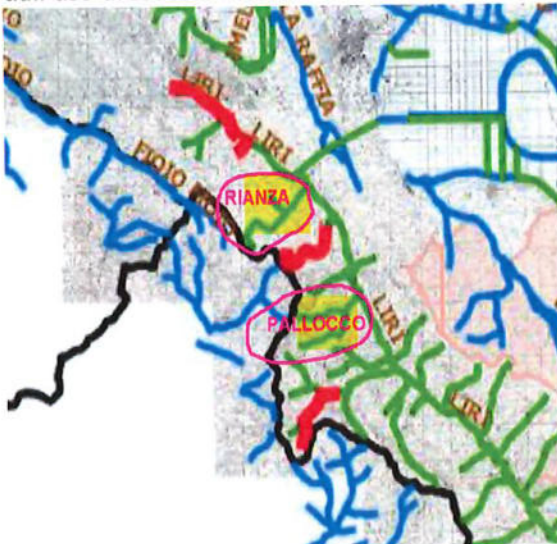
\*\*\*



Con i tratti rossi sono contrassegnate le due zone di riposo biologico previste.

- A. incubatoio esistente fiume Romito,  
Riserva Regionale Zompo lo Schioppo, Morino
- B. nuovo incubatoio proposto  
fiume Rio Sparto nel comune di Canistro.

Si segnalano inoltre n° 2 affluenti del fiume Liri che potrebbero essere riservati a *Nursey* di avannotti prodotti dall'uso di *scatole Vibert*



- 1. **Rianza** in agro Capistrello-Pescocanale
- 2. **Pallocco** in agro Civitella Roveto

ASD Fly Club Marsica

Il Presidente

Giovanni Gatti

Scuola Italiana di pesca a mosca – S.I.M.

Il Presidente

Osvaldo Galizia



**F.I.P.S.A.S.**  
Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee  
**Comitato Regionale Abruzzo**



Chieti, 19 giugno 2021

Alla c.a. della REGIONE ABRUZZO  
ASSESSORATO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
Dipartimento Caccia e Pesca

**Oggetto:** Osservazioni alla Bozza della Carta Ittica Regionale.

Premesso che ringraziamo la Regione Abruzzo di volersi dotare di uno strumento indispensabile e necessario quale la CIR, che in futuro potrà essere l'indicatore tecnico e scientifico per una corretta gestione ed utilizzo del nostro patrimonio acqueo regionale, siamo a fare le nostre osservazioni, di carattere generale ed in merito a quanto riportato nelle Proposte Gestionali e nel Rapporto Ambientale contenuti nella Bozza della CIR.

PROPOSTE GESTIONALI:

### **7.2 Indicazioni gestionali per l'attività di pesca nelle zone A/B/C**

Facciamo presente che il l'obbligo del tesserino segna catture per chi effettua la pesca sportiva nelle zone B/C è stato abolito (Luglio 2020)

#### **7.2.3 La pesca dilettantistico sportiva nelle acque di cat. A**

Ci pare assurdo il divieto, e per questo siamo fortemente contrari, all'uso delle esche siliconiche e testine piombate, in quanto esche artificiali al pari di quelle metalliche, come altrettanto assurdo ci pare la proibizione del temolino o altra piombatura terminale posta sottostante l'esca, che comunemente moltissimi pescatori usano, ed anche questa norma ci vede assolutamente contrari.

#### **7.2.5 modalità di pesca consentite in Zona NO KILL**

Anche nelle zone NO KILL siamo estremamente contrari al divieto dell'uso di esche siliconiche, come siamo contrati al divieto dell'uso di tecniche con esche naturali, consentite in acque di cat. A: Sia la pesca al tocco che quella con il galleggiante, possono essere praticate usando, come in **moltissime Zone NO KILL in tutta Italia**, ami di apertura minima di **1 cm. privi di ardiglione** che possa facilitare l'immediata slamatura e conseguente rilascio del pesce, dato che un amo di tale portata difficilmente potrebbe essere ingoiato integralmente.

Se in queste zone particolari si volessero privilegiare solo tre tecniche di pesca, si verrebbero a limitare fortemente i pescatori comuni, che sono la stragrande maggioranza, e che comunque, al contrario di quanto si penso, il pescato lo rilasciano ugualmente, proprio per un principio etico personale, ormai acquisito dalla maggioranza dei pescasportivi.

Proponiamo altresì di affrontare la sessione di pesca **rigorosamente a piede asciutto**, almeno fino

**COMITATO REGIONALE FIPSAS**  
Via Maiella, 52 66110 CHIETI - Tel. 3405408357  
Cod. Fisc. 05267300589 – P. I. 01382061008  
[www.fipsasabruzzo.it](http://www.fipsasabruzzo.it)

[presidenza@fipsasabruzzo.it](mailto:presidenza@fipsasabruzzo.it)

[comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it](mailto:comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it)



**F.I.P.S.A.S.**  
Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee  
**Comitato Regionale Abruzzo**



alla fine di Maggio, in modo da deturpare i letti di frega o l'eventuale presenza di avannotti con ancora attaccato il sacco vitellino.

Nelle acque di cat. B riteniamo inutili i tratti NO KILL, perché tale comportamento viene effettuato normalmente dai pescatori sportivi; riteniamo invece che sia più consono adottare per tutte le acque di cat. B il **CATCH AND RELEASE**, come praticamente avviene nelle competizioni: il pescatore deve munirsi di apposita **nassa**, conservare il pesce in vivo e rimetterlo in acqua a fine sessione di pesca o nel caso voglia spostarsi in altro posto.

### 7.3.1 Le zone a riposo biologico

Ritenendo l'istituzione di tali zone essenziali per la tutela della fauna ittica, riteniamo altresì che esse vadano sottoposte ad una vigilanza maggiore, in quanto la quasi totalità di esse sono "riserve" solo sulla carta, in quanto costantemente predate da fenomeni di bracconaggio a livello locale. Nel contesto siamo contrari e proponiamo la riapertura alla pesca di alcuni affluenti del Fiume Sangro, in prov. di CH:

**Torrente Parello**, dal confine con il Parco Naz.le della Maiella alla confluenza con il F. Sangro;

**Torrente Turcano**, dal ponte di Roio del Sangro alla confluenza con il F. Sangro;

**Fiume Verde**, dal ponte della SP Sangritana che lo attraversa in tenimento del comune di Borrello alla confluenza con il F. Sangro.

La motivazione per la chiusura alla pesca integralmente in questi corsi d'acqua, approvata (in buona fede) in sede di Consulta Regionale, e fornita da un'Associazione locale, è la **PRESUNTA** presenza del **Gambero di Fiume** in tutto il corso dei summenzionati torrenti. In realtà tale presenza è circoscritta alla sola zona delle sorgenti dei corsi d'acqua in questione, alcune ricadenti nel Parco e quindi già interdette alla pesca.

Divieto quindi che, alla luce dei riscontri, ci appare evidentemente strumentale e privo di fondamenti.

### 7.3.2 Le Zone NO KILL

Fermo restando il pensiero che ci trova favorevoli alle Zone NO KILL, in particolar modo se possa essere esteso nelle stesse la possibilità della frizione di tecniche che comprendono l'uso delle esche naturali, riteniamo che istituirne delle nuove, in special modo in acque di cat. A non sia necessario, dato che esse dovrebbero interessare complessivamente circa un tratto di acque che va dal 5 al 10% di quelle ricadenti in questa categoria, in Abruzzo, ricadono per circa il 70% in Parchi, Riserve Naturali, Aree Protette e di Pregio.

Siamo contrari, per quanto sopra esposto, a istituire zone NO KILL nei seguenti tratti di fiume:

**Fiume SANGRO** - Dal ponte della SP 84 Nuova Sangrina a Gamberale/Pettirosi (CH)

**Fiume SANGRO** - Dalla confluenza con il Fiume Verde fino al Ponte Viadotto SS 652 in c.da Parello nel comune di Quadri (CH)

**Fiume SANGRO** - a partire dal ponte di Giustacconcio della SP sino al ponte di Zemenga della via SP per il Sangro

**Fiume AVENTINO** - da ponte sulla SS 81 che collega Casoli a Piano Aventino sino al ponte sulla SS84 che collega l'abitato di Guarenna al paese di Selva d'Altino

**Fiume AVENTINO** – chiediamo di invertire le zone proposte:

**TRATTO LIBERO**, dal Depuratore di Palena fino al confine con il PN della Maiella,

**zona NO KILL**, dal ponte di Lettopalena fino al depuratore di Palena, al fine di tutelare la già precaria popolazione di salmonidi presente nel tratto in questione.



**F.I.P.S.A.S.**  
Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee  
**Comitato Regionale Abruzzo**



**Fiumi SALINE/FINO/TAVO**, nei tratti compresi all'interno del sito di Bonifica di Interesse Nazionale. Per gli stessi proponiamo che venga adottato il CATCH AND RELEASE.

**Fiume LIRI**, tratto compreso dal ponticello della stazione di Pescocanale fino al ponte ferroviario in loc. Femminella. Per questo tratto ne chiediamo la riduzione del 50%, dato che trattasi di circa 7 Km di fiume.

**Fiume ATERNO**, alleghiamo cartine con rilevamenti predisposte dalla Sez. FIPSAS dell'Aquila, riportanti variazioni ai tratti proposti.

### 7.3.3 Le Zone Trofeo

Inserire nelle Zone Trofeo la zona suggerita in precedenza nel tratto cittadino di Teramo del Fiume Tordino nel tratto compreso tra il ponte della Caserma dei Vigili del Fuoco, fino alla rimessa degli autobus TUA. Se non è possibile, individuare altro tratto.

### 7.4 Competizioni sportive e campi di gara fissi

Chiediamo che vengano aggiunti come Campi di Gara fissi:

#### **BACINO DI BOMBA – CAMPO DI GARA DI PESCA AL COLPO E CARP FISHING**

**Dalla diga all'immissione del F: Sangro in comune di Villa S. Maria**, in quanto quello già riportato in comune di Pietraferrazzana presenta notevoli limiti di fruibilità, dato che la strada che lo costeggia ha più di un tratto in frana, di elevato pericolo per il transito e più volte oggetto di chiusura da parte dei comuni di competenza.

#### **CANALE COLLETTORE DEL FUCINO – CAMPO DI GARA DI PESCA AL COLPO E CARP FISHING**

##### **Dalle pompe di sollevamento a monte di ponte 36 alla loc. Incile (Avezzano)**

Per quanto riguarda la richiesta preventiva per la calendarizzazione delle competizioni agonistiche, per la FIPSA è impossibile presentarle entro il 30 Gennaio di ogni anno, in quanto in quel periodo sono ancora in fase di programmazione i calendari nazionali ed internazionali, e solo di seguito potranno programinarsi quelli regionali e provinciali.

Si richiede una deroga temporanea in tal senso.

#### 7.4.1 Competizioni di pesca in zona A

Siamo contrari a limitazioni o riduzioni di immissioni di materiale ittico per le competizioni, perché dei 2Kg. a concorrente previsti per le competizioni FIPSAS (quando potremo tornare a farle), e come evidenziato anche nella bozza della CIR, un prelievo notevole di materiale viene effettuato al momento della gara, quantificabile in circa il 70/80% di quello immesso, e poi il rimanente viene pescato nei giorni seguenti, e quindi le possibilità di alterazione del tratto idrico e della fauna ittica presente sono pressochè nulle, considerato anche che le competizioni si svolgono in tratti già predisposti e non in zone di pregio.

Siamo anche contrari alla limitazione del numero delle gare/manifestazioni, considerato che non se ne fanno in ogni caso un numero elevato, ma il limite proposto a 6 gare e manifestazioni ci appare estremamente riduttivo.

#### 7.4.2 Competizioni di pesca in zona B

Per quanto riguarda le competizioni di pesca in zona B ( lo stesso equivale per quelle in zona A), possiamo assicurare che per quanto riguarda la nostra regione, in nessun tratto acqueo l'impatto ambientale è rilevante.

Al momento le competizioni si svolgono in due campi di gara, il Bacino di Bomba ed il Canale collettore del Fucino, prossimamente sul Fiume Pescara.

**COMITATO REGIONALE FIPSAS**  
Via Maiella, 52 66110 CHIETI - Tel. 3405408357  
Cod. Fisc. 05267300589 – P. I. 01382061008  
[www.fipsasabruzzo.it](http://www.fipsasabruzzo.it)

[presidenza@fipsasabruzzo.it](mailto:presidenza@fipsasabruzzo.it)

[comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it](mailto:comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it)



**F.I.P.S.A.S.**  
Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee  
**Comitato Regionale Abruzzo**



In entrambi si svolgono gare nazionali, regionali, provinciali. Quindi la limitazione del numero delle gare e delle manifestazioni anche qui ci pare illogica e penalizzante per l'attività agonistica, dato che non siamo la sola associazione regionale che fa tali attività.

Ancora più penalizzante, e crediamo sia **un caso unico in tutta Italia**, è quello proposto di voler indicare per ogni genere di competizione, il quantitativo di esche e pasture da usare.

ci troviamo ampiamente d'accordo nell'indicare al pescatore amatoriale i quantitativi di esche e pasture, ma nelle competizioni, considerato che si svolgono in acque non di pregio, è assurdo indicare i quantitativi da usare, che a volte sono minori di quelli indicati, a volte sono maggiori, a seconda del campo di gara e del periodo di svolgimento della competizione.

E' come voler regolamentare la velocità in una gara automobilistica e motociclistica.

**In questo caso l'Abruzzo si vedrebbe tagliato fuori da tutte le competizioni a carattere nazionale ed internazionale che stiamo faticosamente cercando di portare nella nostra Regione, in quanto limitazioni del genere non sarebbero accettate a nessun livello.**

Consideriamo anche che le competizioni, anche quelle nazionali, non hanno numeri elevati di concorrenti, basandosi anche su recenti ripartizioni di territorialità, max 80 persone, e non tutti disposti sullo stesso tratto di sponda, spesso distanziati, come capita sul Bacino di Bomba, anche in zone distanti centinaia di metri l'una dall'altra, e quindi le pasturazioni non hanno alcun effetto impattante sullo specchio o corso d'acqua, considerato anche che pastura ed esche immerse in acqua vengono consumate tranquillamente dal pesce presente.

Siamo quindi a proporre che non venga adottata alcuna limitazione in tale senso, per nessun tipo di competizione.

Lo stesso dicasi per il Carpfishing.

Non siamo assolutamente d'accordo che l'impatto dell'attività agonistica, determinato come pasturazione più mortalità del pesce, possa influenzare negativamente l'ecosistema acquatico, almeno per ciò che riguarda i nostri campi gara, dato che, come evidenziato di sopra, le competizioni si svolgono in tratti acquei dove il ricambio idrico è notevole, dove i quantitativi di esche e pastura immessi in acqua sono assolutamente compatibili con la portata d'acqua degli stessi, e dove la mortalità del pesce è pressochè rilevabile in quantità irrisorie, dello 0,001% (qualche alborella nel Bacino di Bomba, ammesso che se ne catturino ancora) .

**A margine di questa prima parte di osservazioni di merito sulla bozza di CIR, vogliamo evidenziare quanto la pesca sportiva sia attualmente notevole veicolo di risorse economiche per i territori dove essa si svolge, sia micro che macro.**

**Traggono beneficio dalla pesca sportiva le imprese commerciali addette, le Associazioni che hanno in gestione o concessione tratti di fiume o torrente, tutte quelle attività turistiche e ricettive connesse, dalla piccola trattoria agli alberghi, B&B, agriturismi presenti nel nostro territorio che sappiamo benissimo come accolgono i pescatori, agonisti o non e le loro famiglie provenienti da altre parti del nostro Paese.**

**La pesca sportiva rappresenta anche un veicolo turistico e di conoscenza della nostra bellissima Regione che gli addetti ai lavori sanno benissimo (vedi le competizioni nazionali e regionali organizzate nel Bacino di Bomba che consentono un numero elevato di presenze nei fine settimana precedenti) e che tutti gli amministratori locali ci riconoscono.**

**E' vero che la CIR è uno strumento tecnico/scientifico, ma è pur vero che essa dovrebbe tener conto e farsi in parte carico di queste problematiche, che appaiono spesso ignorate artatamente.**

**COMITATO REGIONALE FIPSA S**  
Via Maiella, 52 66110 CHIETI - Tel. 3405408357  
Cod. Fisc. 05267300589 – P. I. 01382061008  
[www.fipsasabruzzo.it](http://www.fipsasabruzzo.it)

[presidenza@fipsasabruzzo.it](mailto:presidenza@fipsasabruzzo.it)

[comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it](mailto:comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it)





**F.I.P.S.A.S.**  
Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee  
**Comitato Regionale Abruzzo**



#### **7.4.4 Indicazione per la gestione dei campi di gara e dei tratti di corsi d'acqua interessati dai raduni di pesca sportiva.**

Nel precisare, ove ce ne fosse ancora bisogno, che la figura del pescatore agonista non è riconducibile a quella di un vandalo, per quello che ci riguarda, già nella normativa FIPSAS sono presenti norme molto stringenti che riguardano la protezione, il rispetto e la conservazione dell'ambiente ove si gareggia, e quindi perlomeno i tesserati FIPSAS non sono usi a abbandonare pesce morto, a provocare danni alle sponde, a lasciare sporchi i tratti dei campi di gara, visto che per questa casistica ci sono pesanti sanzioni sportive in merito, soprattutto per quel che riguarda il danneggiamento della flora acquatica.

Le competizioni generalmente si svolgono in periodi in cui la riproduzione delle specie ittiche è già avvenuta, ma non si può tener conto della nidificazione o della riproduzione dell'avifauna.

Se così fosse, qualsiasi Associazione naturalista, con un esposto potrebbe evidenziare una presunta nidificazione, e conseguentemente lo svolgimento delle competizioni verrebbe vietato.

Questa ci pare una proposta assurda, considerato ancora una volta che i nostri campi gara non si trovano in Aree protette e di pregio.

**Giova comunque ricordare che la FIPSAS è riconosciuta come Associazione di Protezione Ambientale dal Ministero della Transizione Ecologica.**

#### **7.5 Periodi di divieto e dimensioni minime di cattura**

Nell'ambito della chiusura della pesca alla carpa, dal 1° Maggio al 30 Giugno, considerato che l'esclusiva area di frega della Carpa nel Bacino di Bomba (CH) è localizzata solo nella zona dall'immissario F. Sangro, si richiede che venga chiuso alla pesca il tratto che va dal suddetto immissario al Centro Turistico IL Soffio, e dal lato opposto del Bacino (lato Villa S. Maria) dal Centro Turistico in disuso fino alla immissione del F. Sangro.

Nell'ottica dello stesso assunto, per il Bacino S. Angelo (Casoli), nello stesso periodo, si chiede la chiusura dall' "Area pic-nic della pinetina" fino all'immissario F. Aventino.

#### **7.6.2 Il ripopolamento delle acque a gestione salmonicola**

Fermo restando che siamo assolutamente a favore della reintroduzione della trota mediterranea e del conseguente potenziamento dei centri ittogenici per la sua produzione, chiediamo, come evidenziato in precedenza, che essa possa essere reintrodotta nelle acque cosiddette di pregio, cioè nei Parchi, Riserve Naturali ed Aree Protette, ove siamo certi possa trovare l'habitat e le giuste condizioni di ambientamento, sopravvivenza, proliferazione.

Nel resto delle acque di cat. A chiediamo che possa essere immesso materiale di trota atlantica sterile, o anche iridea sterile, che non presentano affatto caratteristiche di ibridazione reciproca e che, essendone meno difficile la cattura, potrebbero preservare ancor di più lo sviluppo della presenza della trota mediterranea, che comunque viene già immessa nelle acque libere regionali.

#### **7.6.4 Le immissioni a sostegno della pesca sportiva**

La proposta ci pare abbastanza condivisibile, e siamo quindi a richiedere la possibilità di immissione per competizioni sportive di materiale di trota fario sterili o in alternativa iridea e siamo a richiedere la possibilità di effettuare attività agonistica, nei mesi di chiusura della pesca alla trota, in acque di cat. B (indicate nell'allegato) in tratti di fiume non collegati a tratti di cat. A, con trota

**COMITATO REGIONALE FIPSAS**  
Via Maiella, 52 66110 CHIETI - Tel. 3405408357  
Cod. Fisc. 05267300589 – P. I. 01382061008  
[www.fipsasabruzzo.it](http://www.fipsasabruzzo.it)

[presidenza@fipsasabruzzo.it](mailto:presidenza@fipsasabruzzo.it)

[comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it](mailto:comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it)



**F.I.P.S.A.S.**  
Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee  
**Comitato Regionale Abruzzo**



iridea, in quanto persistono nei tratti indicati dighe e sbarramenti naturali ed artificiali che impedirebbero di fatto la risalita del materiale ittico immesso.

### **7.6.6 Piani di controllo delle specie alloctone**

La misura che viene proposta di asportare materiale alloctono (ad esclusione della trota iridea per la quale siamo favorevoli) o del divieto della sua rimmissione in acqua, ci vede fortemente contrari in quanto essa, soprattutto nelle acque di cat. B/C fa parte da decenni della popolazione ittica presente. Ad avvalorare le nostre affermazioni facciamo notare che non ci sono Centri Autorizzati al conferimento degli alloctoni da parte del pescatore, e per quanto riguarda le competizioni, in acque di cat. B è fatto espressamente divieto dalla normativa federale che vi sia l'asportazione del pescato a fine gara, esso deve essere mantenuto in vivo e reimpresso in acqua con tutte le precauzioni del caso:

### **7.12 L'importanza del mantenimento della continuità fluviale**

Non notiamo nessun obbligo previsto nella bozza della CIR affinché tutti gli sbarramenti artificiali (dighe) presenti nella nostra Regione (tranne due di recente costruzione presenti sul F. Pescara), si dotino di impianti di risalita del pesce o, in alternativa, altre strutture atte alla bisogna, e notiamo, comunque, come la Regione non si sia dotata in merito di una mappatura di tali impianti e della loro sostenibilità nei confronti dell'ambiente acquatico e della fauna ittica presente.

### **7.13 Problemi relativi all'uso della risorsa idrica**

Vediamo con soddisfazione che viene perlomeno toccato il problema evidentissimo su molti dei nostri corsi d'acqua del Deflusso Ecologico, che non interessa solo il F. Aterno, che ne è forse la punta dell'iceberg, ma anche altri corsi d'acqua, come il Tordino, il Vomano, il Tavo, il Fino, il Foro, il Sinello, per citarne tra i più noti, che già dall'inizio dell'estate vedono ridursi drasticamente la loro portata dal prelievo di invasi a monte e dalla captazione irrigua sconsiderata. E' stato bene evidenziare anche il contrasto che si sta creando tra chi pesca e chi, sullo stesso corso d'acqua usa la canoa o il Kayak per percorrere il fiume, caso attualissimo ed emblematico il tratto in concessione FIPSAS sul F. Tirino, a Bussi sul Tirino, ove la pratica della discesa del fiume in canoa o kayak è diffusissima, a completo danno dei pescatori federati e della Sez. FIPSAS di Pescara che su quelle acque paga una concessione regionale per la pesca sportiva e che si vede gravemente danneggiata.

La Regione Abruzzo non avendo una regolamentazione in materia, si gira puntualmente dall'altra parte, sorda ad ogni tipo di richiesta in tal senso.

Anche sulla questione degli uccelli ittiofagi siamo d'accordo nell'evidenziazione delle problematiche che essi creano, il particolar modo **il cormorano, uccello alloctono**, che sta creando seri e visibili danni all'ambiente acquatico ed alla sua popolazione ittica, sia a livello nazionale che regionale.

La Regione Abruzzo ha concesso fondi ad aziende di piscicoltura affinché potessero dotarsi di grate o altro per proteggere i propri allevamenti, riconoscendo quindi implicitamente il pericolo rappresentato dagli stessi, ma non si dota, per le acque libere, di strumenti atti alla selezione ed al contenimento degli stessi.

**COMITATO REGIONALE FIPSAS**  
Via Maiella, 52 66110 CHIETI - Tel. 3405408357  
Cod. Fisc. 05267300589 – P. I. 01382061008  
[www.fipsasabruzzo.it](http://www.fipsasabruzzo.it)

[presidenza@fipsasabruzzo.it](mailto:presidenza@fipsasabruzzo.it)

[comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it](mailto:comitatoregionale@pec.fipsasabruzzo.it)



**F.I.P.S.A.S.**  
Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquee  
**Comitato Regionale Abruzzo**



#### **7.1.4 corsi di formazione per gli agenti di vigilanza ittica**

Ritenendo assolutamente indispensabili tali figure per la protezione di tutto il nostro ambiente acqueo regionale, e non solo, evidenziamo che spesso parte di coloro che esercitano in maniera volontaria questa funzione, in nome e per conto delle Associazioni per le quali operano, si comportano in maniera assolutamente inadatta ed inappropriata allo scopo per il quale sono stati nominati e preposti.

I Pescatori non hanno bisogno di sceriffi che li controllano, devono piuttosto vedere nelle figure delle GVI coloro che hanno a cuore che l'ambiente acqueo rispetti tutti i suoi criteri di integrità, e non come un pericolo.

Controlli fatti in maniera approssimativa, ineducata, sanzioni comminate per violazioni spesso risibili, addirittura sequestri e confische di materiale da pesca fatti in barba a norme regionali e nazionali. Questo è quanto rileviamo frequentemente e che vorremmo fosse preso in seria considerazione anche dalle autorità che nominano coloro che fanno operazioni di vigilanza ittica.

In conclusione, notiamo che nessun cenno viene fatto ai costanti, continui e diffusi fenomeni di inquinamento, acqueo ed ambientale che intessano i nostri corsi d'acqua e bacini, nella loro interezza.

Siamo a preoccuparci di regolamentare la popolazione ittica e la sua salvaguardia, ma non ci si preoccupa di garantire che essa possa vivere in un ambiente vitale non compromesso da fenomeni che questo ambiente partecipano a distruggere.

**Siamo a chiedere altresì che queste osservazioni proposte, come quelle avanzate da altre Associazioni, possano essere oggetto di una discussione e di una valutazione serena in un consesso che veda anche le stesse Associazioni attive e presenti nella discussione delle stesse.**

**IL PRESIDENTE  
DOTT. CARLO PAOLINI  
(firmato digitalmente)**



**FEDERAZIONE ITALIANA PESCA SPORTIVA E ATTIVITA'SUBACQUEA  
REGIONE ABRUZZO  
SEZIONE DELL'AQUILA**

**PROPONE**

LA MODIFICA DELLA SUDETTA BOZZA DI CARTA ITTICA REGIONALE, NELLO SPECIFICO NEL CAPITOLO 7 PARAGRAFO 2 A PAGINA 39-40-41 IN RIFERIMENTO ALLE MODALITÀ DI PESCA CONSENTITE IN ZONE NO KILL E MODALITÀ DI PESCA CONSENTITE IN ZONA TROFEO PER I SEGUENTI MOTIVI:

- **AMBIENTALE:** IL FIUME ATERNO RISULTA AVERE UN TASSO DI INQUINAMENTO ELEVATO A TAL PUNTO CHE, A CAUSA DELLA SALMONELLOSI PRESENTE CICLICAMENTE IN ALCUNI PERIODI DELL'ANNO, L'USO DELLE SUE ACQUE VIENE LIMITA E VIETATA PER L'IRRIGAZIONE A SCOPO AGRICOLO NEI TERRITORI LIMITROFI.
- **SOCIALE:** NEI TRATTI PRESI IN OGGETTO DA TALI RESTRIZIONI E NELLO SPECIFICO: NEL TRATTO CHE VA DALL'ABITATO DI MARANA NEL COMUNE DI MONTEREALE (LAT. 42.465180 LONG 13.262935) FINO ALL'ABITATO DI SAN GIOVANNI NEL COMUNE DI CAGNANO AMITERNUM LAT. 42.480147 LONG. 13.244686(DI SOTTO SPECIFICATO)





RIMANENDO SEMPRE ALL'INTERNO DEL COMUNE DELL'AQUILA E NELLO SPECIFICO IL PAESE DI TEMPERA:CHIEDIAMO L'ALLUNGAMENTO DELLA ZONA DESTINATA AL RISPETTO BIOLOGICO FINO AL PONTE CON LA STRADA REGIONALE 17 BIS POSTA IN COORDINATE LAT 42°21'53,99"N LONG 13°27'23,73" EST, E LO SPOSTAMENTO DELLA ZONA DESTINATA AL NO KILL DA QUELLA PROPOSTA DALLA CARTA ITTICA (DALL'INIZIO DELLA RISERVA REGIONALE SORGENTI DEL FIUME VERA "LAT 42.367631 LONG 13.458831 SINO ALLA CONFLUENZA CON IL TORRENTE RIALE PONTE SAN GIUSTINO LAT 42.350645 LONG 13.455901) A QUELLA CHE PARTE IN COORDINATE LAT LAT 42°21'02"N LONG 13°27'21" E LOCALITA'PONTE SAN GIUSTINO,FINO AL PONTE SULLA STRADA

REGIONALE 17 BIS/A POSTO IN COORDINATE LAT 42°20'44"N LONG 13°27'44"E. RAPPRESENTATE DALLE SEGUENTI FOTO SATELLITARI DOVE IL TRATTO DI COLORE ROSSO E' (RIPOSO BIOLOGICO) E IL TRATTO VERDE E'IL (NO KILL):



TUTTE LE ZONE POSTE A MODIFICA DELLA CARTA ITTICA ,RAPPRESENTANO PER GLI APPASSIONATI DI PESCA DELLE IMPORTANTI ZONE DI FREQUENTAZIONE: NEGLI ANNI LE VARIE ASSOCIAZIONI DEL TERRITORIO, SUPPORTATE DALL'IMPORTANTE AIUTO DI TANTI APPASSIONATI, HANNO PROVVEDUTO SIA AL RIPRISTINO AMBIENTALE CON IMPORTANTI LAVORI DI PULIZIA E BONIFICA, SIA AL MANTENIMENTO E ALLO SVILUPPO DELLE SPECIE SALMONICOLE PRESENTI NEL FIUME TRAMITE IMMISIONI MIRATE PER LE VARIE COMPETIZIONI SVOLTE NEGLI ANNI. TUTTO CIÒ SIA A MONTE CHE A VALLE DEI TRATTI PRESI IN CONSIDERAZIONE.



## **Fw:Geolocalizzazione tratti di fiume x attività con trota iridea**

---

TRATTI DI FIUME DI CAT. B OVE FARE ATTIVITA' AGONISTICA CON TROTA IRIDEA.

### **Fiume SANGRO**

Zona da Piane d'Archi a monte verso Roccascalegna (CH)

Da LAT 42°108.989N LON 14°364.801E a LAT 42°057873N LON14°372.285E

### **Fiume FORO**

Zona dal ponte di Miglianico (CH) a valle fino al viadotto dell'A14

Da LAT 42°213544N LON 14°164377E a LAT 42°223125N LON 14°180750E

### **Fiume TORDINO**

Tratto cittadino di TERAMO (da monte a valle)

Da LAT 42°655488N LON 13°694607E a LAT42°644814N LON 13°676845E

### **Fiume ATERNO**

Zona attualmente di cat. B (da monte a valle)

Da LAT 42°304009N LON 13°503194E a 42°254738N LON 13°554710E

### **Fiume PESCARA**

Zona dal Ponte della SP 84 a valle fino ad impianto di dragaggio

DA LAT42°181085N LON 14°021757E a LAT 42°184257N LON 14°025379E



O.N.L.U.S.

C.F. 93022850692

Sede: c/o Museo De Leone, Riserva Naturale Regionale Lago di Penne, 65010 Penne (PE)

Sede operativa: via A. De Nino 3, 65100 Pescara

Pescara, 19.06.2021

**Spettabile REGIONE ABRUZZO**

**Dipartimento Agricoltura**

[dpd023@pec.regione.abruzzo.it](mailto:dpd023@pec.regione.abruzzo.it)

**E p.c.**

**REGIONE ABRUZZO**

**Servizio Valutazioni Ambientali**

[dpc002@pec.regione.abruzzo.it](mailto:dpc002@pec.regione.abruzzo.it)

**REGIONE ABRUZZO**

**Servizio Foreste e Parchi**

[dpd021@pec.regione.abruzzo.it](mailto:dpd021@pec.regione.abruzzo.it)

**REGIONE ABRUZZO**

**Servizio Gestione e Qualità delle Acque**

[dpc024@pec.regione.abruzzo.it](mailto:dpc024@pec.regione.abruzzo.it)

**ISPRA - ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE**

**Dipartimento per la Conservazione della Biodiversità**

[protocollo.ispra@ispra.legalmail.it](mailto:protocollo.ispra@ispra.legalmail.it)

**MINISTERO DELL'AMBIENTE**

**Direzione per il Patrimonio Naturalistico**

[PNA@pec.minambiente.it](mailto:PNA@pec.minambiente.it)

**Oggetto: Adozione proposta Carta Ittica Regionale della Regione Abruzzo.  
Osservazioni**

Con riferimento all'Adozione della proposta di Carta Ittica Regionale della Regione Abruzzo di cui al B.U.R.A. Speciale n. 87 del 21 aprile 2021 e all'indirizzo <https://www.regione.abruzzo.it/content/carta-ittica>, si osserva quanto segue.

**1. Sulla VINCA e sulla VAS. Errata procedura**

In via preliminare e pregiudiziale occorre far presente che, ai sensi dell'articolo 10, comma 3, del D.Lgs. 152/2006, tra VINCA e VAS esiste un coordinamento di tipo procedurale che include la Valuta-

zione di incidenza all'interno del procedimento di Valutazione Strategica, con procedure di pubblicità, di consultazione e di partecipazione coordinate.

Tale presupposto contrasta con quanto riportato dal Rapporto Ambientale: ***“Occorre sottolineare quindi che, anche nel caso della VAS, le procedure legate alla tutela dei siti Natura 2000 seguono un percorso parallelo, regolato da normative a se stanti, che assume il valore di parere obbligatorio e vincolante seppur nell'ambito endoprocedimentale della VAS”*** (pag. 10).

Tuttavia, **la proposta di Carta Ittica Regionale non risulta corredata da alcuno studio di Valutazione di Incidenza (VINCA)**, seppur nel Rapporto Ambientale si richiama uno **studio di incidenza**, ***“...allegato alla CIR...”*** (pag. 10), non riscontrabile, o quantomeno non allegato, nella documentazione pubblicata in trasparenza.

Fatto importante in quanto nel Rapporto si afferma che nel ***“caso dei piani di gestione dei siti della rete Natura 2000, eventuali elementi di contrasto sono stati affrontati della valutazione di incidenza che corre da la Relazione Ambientale della CIR”*** (pag. 12).

Sul punto, infine, il Rapporto, nel **paragrafo 2.3 Possibili interferenze con i siti Natura 2000 (VINCA)**, fa riferimento alle sole misure generali di conservazione deliberate dalla Regione Abruzzo con Delibera di Giunta Regionale 25 maggio 2017 n. 279, senza alcuna valutazione sito specifica (pag. 25) e senza alcun riferimento/rapporto alle misure minime di conservazione approvate per i SIC/ZPS con le diverse Delibere di Giunta Regionale.

**In considerazione della “potenziale” omissione documentale, causa di fondato pregiudizio di illegittimità della procedura, si invita/diffida, pertanto, codesta rispettabile Autorità Procedente a rinnovare il procedimento di Valutazione Strategica nel rispetto della normativa comunitaria, nazionale regionale vigente.**

**Occorre fa presente**, altresì, che, anche ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della Legge 241/90, **la Valutazione di Incidenza non può essere posticipata rispetto alla Valutazione Strategica in quanto la pubblica amministrazione non può aggravare il procedimento se non per straordinarie e motivate esigenze imposte dallo svolgimento dell'istruttoria. La stessa UE considera la V.Inc.A. come elemento propedeutico alla formazione di piani e programmi, che devono fondarsi proprio sulle risultanze della procedura per quanto riguarda le scelte.**

Il tutto, anche in termini di partecipazione e consultazione pubblica.

## **2. Sui campionamenti**

Le stazioni di campionamento e la loro distribuzione rispetto ai corpi idrici non copre in maniera sufficiente ed accettabile il territorio regionale con concentrazioni di stazioni in alcune aree rispetto a corpi idrici che invece non risultano indagati sufficientemente (pag. 13 dei Campionamenti Ittici).

Importanti corpi idrici regionali risultano del tutto scoperti con conseguente mancanza di dati ambientali di analisi, fondamentali per una corretta e completa redazione della Carta Idrica Regionale.

## **3. Sulle specie ittiche d'Abruzzo**

Nella **Circolare esplicativa** del 24.05.2021<sup>1</sup> inviata agli Uffici regionali di Caccia e Pesca e agli Uffici per la Tutela della Biodiversità, il Ministero della Transizione Ecologica afferma: ***“In riferimento alle specie di interesse alieutico delle acque dolci (escluse le specie eurialine) è stata richiesta una valutazione tecnico scientifica all'ISPRA del carattere di autoctonia e non autoctonia, che ha stilato un elenco con il supporto tecnico-scientifico di AIAD – Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci. Si trasmette quin-***

---

<sup>1</sup> Decreto Direttoriale della Direzione Generale per il Patrimonio naturalistico - 2 aprile 2020 “Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone”

**di in allegato suddetto elenco in forma di tabella al cui interno sono riportate per ogni regione le specie rispondenti alla definizione di autoctonia....”.**

Con riferimento all’autoctonia, confronto tra la Check-list ittiofauna italiana ISPRA richiamata nella Circolare esplicativa del 24.05.2021, che non differisce dalla Check-list dell’AIIAD del 2019<sup>2</sup>, e la classificazione delle specie ittiche d’Abruzzo, riportate nelle Proposte Gestionali della Carta Ittica della Regione Abruzzo (pag. 18 e pag. 23), emergono alcune criticità in particolare per i seguenti taxa.

Nome volgare	Check-list proposta Carta Ittica	Check-list ISPRA
Rovella	Autoctona per l’Abruzzo ad esclusione dei bacini a nord del Vomano (Endemismo Tosco-Laziale)	Autoctona nel distretto TL (Tosco-Laziale) e in Abruzzo (endemica).
Trota mediterranea	Autoctona per l’Abruzzo ad esclusione dei bacini a nord del Vomano (Endemismo Italia centrale)	Autoctona appennino e Alpi occidentali

Le differenze sono determinanti e fondamentali:

a) **Rovella:**

Non vi è alcun dato storico-bibliografico che documenti l’alloctonia della Rovella nel bacino del fiume Vomano e di quelli a nord dello stesso, ricadenti nella regione Abruzzo.

La presenza della Rovella è documentata nella Carta ittica della Provincia di Teramo nei bacini del Vomano, Tordino, Salinello e Tronto e nella Carta ittica della Regione Marche che ne attesta l’endemismo nel distretto italico peninsulare<sup>3</sup>.

Inoltre, le check-list 2019 e 2021 dell’Associazione italiana Ittiologi di Acque Dolci (AIIAD) considerano la Rovella endemica in Abruzzo e autoctona nel settore adriatico marchigiano molisano<sup>4</sup>.

Infine, la presenza della Rovella nei corsi d’acqua regionali è provata anche dallo studio di Giansante C. et al (2019)<sup>5</sup> citato, seppur modificato dagli Autori, nella bibliografia della proposta di Carta Ittica.

**Dal mero punto di vista “geografico”, pertanto, affermare l’alloctonia della rovella costituisce un paradosso nella distribuzione della specie nel versante medio adriatico con conseguenti e negativi effetti gestionali per la conservazione della popolazione ittiofaunistica.**

Affermare che la Rovella è alloctona nel fiume Vomano e nei bacini a nord dello stesso, oltre che contraddire tutti gli studi finora conosciuti, contraddice anche l’istituzione dei Siti di Importanza Comunitaria IT710082 - Fiume Vomano (da Cusciano a Villa Vomano), IT7120022 - Fiume Mavone e

<sup>2</sup> Cfr. pag. 4

[http://www.aiiad.it/sito/images/docs/sistemica/Check%20list%20ittiofauna%20italiana\\_GdL3.0\\_05032021.pdf](http://www.aiiad.it/sito/images/docs/sistemica/Check%20list%20ittiofauna%20italiana_GdL3.0_05032021.pdf)

<sup>3</sup> Cfr. pag. 20

[http://www.provincia.pu.it/fileadmin/grpmnt/1229/Carta\\_Ittica\\_Marche\\_DGR.pdf](http://www.provincia.pu.it/fileadmin/grpmnt/1229/Carta_Ittica_Marche_DGR.pdf)

<sup>4</sup> Cfr. pag. 4 [http://www.aiiad.it/sito/images/docs/sistemica/Check%20list%20ittiofauna%20italiana\\_GdL3.0\\_05032021.pdf](http://www.aiiad.it/sito/images/docs/sistemica/Check%20list%20ittiofauna%20italiana_GdL3.0_05032021.pdf)

<sup>5</sup> Proposta di aggiornamento dell’inquadramento biogeografico della fauna ittica d’Abruzzo. Giansante C., Caprioli R., Di Tizio L. (2019). Italian Journal of Freshwater Ichthyology, V.1 N.5 (2019): Atti XVII Congr. AIIAD 2018 Roma.

IT7120081- Fiume Tordino (medio corso) che annoverano la specie d'interesse comunitario nei rispettivi formulari.

La presupposta alloctonia della Rovella nell'area nord teramana comporterebbe, altresì, in combinato con quanto disposto nelle Proposte Gestionali della Carta Ittica della Regione Abruzzo nei paragrafi:

- **7.5 Periodi di divieto di pesca e dimensioni minime di cattura:** ....*È importante sottolineare che per tutte le specie alloctone (a parte le trote) non sono previsti limiti temporali di divieto né lunghezze minime per il loro trattenimento; tale situazione è dovuta al fatto che anche la normativa nazionale tende a incentivare la loro eliminazione dai corsi d'acqua italiani.* (pag. 68);
- **7.6.6 Piani di controllo delle specie alloctone delle:** ..... *a livello di regolamentazione le migliori misure finalizzate al contenimento delle specie alloctone sono:*
  - *possibilità di catturare le specie ittiche alloctone senza limiti di numero e di peso*
  - *divieto di reimmissione delle specie ittiche non autoctone eventualmente presenti*
  - *assenza di limitazione dei periodi e delle taglie di cattura*". (pag. 79).

**in conflitto con le misure di conservazione della specie nei SIC sopra citati, una sostanziale eradicazione della specie, nonché una modifica del risultato dell'indice ittico ai fini della classificazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici, ai sensi della Direttiva 92/60 CE.**

Ai fini di una corretta valutazione della situazione della specie occorre, quindi, far riferimento alle Linee Guida ISPRA<sup>6</sup> che sottolineano che: *"L'applicazione dell'indice NISECI sul territorio nazionale ha evidenziato come spesso l'utilizzo delle comunità ittiche di riferimento stabilite a scala nazionale possa determinare una valutazione non corretta dello stato ecologico di un corpo idrico per una mancata corrispondenza tra gli elenchi ufficiali, definiti a scala di zona zoogeografica-ecologica, e la reale composizione della comunità ittica attesa a scala locale. ...."*

***Tale processo di affinamento deve essere condotto dalle Regioni/Province autonome, in collaborazione con le Autorità di Distretto, al fine di assicurare il coordinamento nella definizione di tali zone nei bacini interregionali.***

#### **b) Trota mediterranea**

Appare curiosa la determinazione della trota autoctona mediterranea in Abruzzo, definita:

- nel Rapporto Ambientale: *Salmo ghigii* Rafinesque, 1810, *Autoctona per l'Abruzzo ad esclusione dei bacini a nord del Vomano (Endemismo Italia centrale)*;
- nei Campionamenti Ittici della Carta Ittica della Regione Abruzzo: *Salmo cetti*, Rafinesque, 1810, *Autoctona per l'Abruzzo ad esclusione dei bacini a nord del Vomano (Endemismo Italia centrale)* [trattasi di possibile refuso in quanto la specie è inesistente].

**La nomenclatura ingenera confusione, con effetti importanti in termini gestionali, in quanto la Check list dell'Ittiofauna Italiana ISPRA individua in Abruzzo esclusivamente quale specie autoctona la *Salmo ghigii* Pomini, 1940 e ritiene la *Salmo cetti* Rafinesque, 1810 autoctona in Sicilia sudorientale e del tutto assente in Abruzzo.**

#### **4. Nuova classificazione dei corsi d'acqua regionali: Individuazione Zona salmonicola A**

Nelle Proposte Gestionali della Carta Ittica della Regione Abruzzo si afferma che: ....*"Lo strumento utilizzato dalla Carta Ittica per la classificazione delle acque supera la mera applicazione delle tabelle chimico-fisiche del D.Lgs 152/06 e si basa sulla osservazione diretta dello stato di conservazione delle comunità ittiche; in questo modo il legislatore correttamente osserva che non sia sufficiente che la*

---

<sup>6</sup> Linea guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento di dettaglio per l'applicazione dell'indice NISECI-2021. ISPRA, 2020

*qualità dell'acqua abbia semplicemente delle caratteristiche idonee alla sopravvivenza delle specie ittiche, ma considera l'ambiente acquatico nel suo insieme stabilendo che sia necessario verificare che le specie ittiche di riferimento siano in grado di completare il proprio ciclo biologico.*

*Per quanto riguarda il territorio della regione Abruzzo, con i dati raccolti nella indagine effettuata sono state proposte alcune variazioni rispetto alla precedente classificazione delle acque "A" e "B" (pag. 29).*

Tale assunto determina, dal punto di vista ecologico, contrasti con il calendario Ittico della Regione Abruzzo (2021).

Nel caso del fiume Vomano, ad esempio, la Carta Ittica Regionale estende verso il tratto di categoria A (salmonicolo), inizialmente compreso dalle sorgenti al lago Piaganini, per un ulteriore tratto di circa 11 km, di cui ben 8,20 all'interno del SIC IT7120082.

Tutti gli studi che hanno riguardato nel tempo il tratto planiziale del Vomano ricadente nel SIC (Carta ittica della Provincia di Teramo, studi finalizzati al Piano di Gestione del SIC, indagini effettuate dall'ARTA ABRUZZO ai fini della classificazione dello Stato Ecologico ai sensi del D.Lgs 152/06), hanno sempre evidenziato la nettissima dominanza della componente ittica ciprinicola, rispetto a quella salmonicola, nonostante dal 1898 sono documentate immissioni nel fiume Vomano di solo materiale salmonicolo.

Inoltre, le stesse indagini effettuate nel tratto del fiume Vomano, ricadente nel SIC e riportate nella Carta Ittica Regionale, documentano la presenza di una comunità ittica nettamente ciprinicola:

- nella stazione denominata "Micacchioni" ***la zona ittiologica di riferimento in questo tratto del fiume Vomano, non è quella dei salmonidi, ma quella dei ciprinidi reofili, come d'altra parte riscontrato nel campionamento stesso*** (pag. 153-155);
- nella stazione denominata "Collevecchio" ***la comunità ittica rinvenuta è costituita da ghiozzo padano, barbo comune, rovello, vairone, anguilla e alcuni individui di trota fario atlantica adulti, presumibilmente immessi a favore della pesca sportiva*** (pag. 156-159).

Tale revisione confligge:

- con l'istituzione del Sito di Importanza Comunitaria con effetti negativi sulla conservazione della comunità ciprinicola;
- con le finalità della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE in quanto l'applicazione dell'indice ittico (ISECI – NISECI) penalizzerà il corpo idrico dal momento che la maggior parte delle specie presenti sarà considerata non attesa.

##### **5. Competizioni di pesca sportiva e campi di gara fissi**

Nella Rapporto Ambientale si afferma che ***i campi di gara fissi della Zona A sono stati individuati sulla base delle seguenti caratteristiche:***

- ***presenza di popolazioni ittiche di non elevato pregio***

La nuova proposta di classificazione dei tratti salmonicoli A, costituisce, di fatto, il grimaldello per l'istituzione all'interno del SIC IT7120082 del **campo di gara fisso a trota** in quanto in circa il 50 % del tratto del fiume Vomano, ricadente all'interno del SIC, si verificherà che le specie ittiche ciprinicole d'interesse comunitario, improvvisamente perderanno "l'elevato pregio" in quanto confinate in un tratto che, arbitrariamente e senza alcuna argomentazione scientifica, viene definito "salmonicolo" e destinato esclusivamente alle trote e all'attività alieutica (pesca sportiva delle stesse);

- ***corpi idrici di medio-grandi dimensioni in grado di sostenere la temporanea immissione di quantitativi di trote ritenuti idonei per effettuare la gara***

L'impatto esercitato dall'immissione del materiale ittico nelle gare di pesca, nella stessa Carta Ittica (pag. 60 delle Proposte di Gestione) viene descritto: *“L'introduzione in ambiente di questo materiale ittico, ed in particolare la quantità che non viene pescata durante la manifestazione agonistica, può determinare degli effetti negativi sulla comunità ittica residente per gli ovvi fenomeni di competizione per lo spazio e il cibo che subito si instaurano. **La trota in ambienti così ristretti entra in competizione per lo spazio e le risorse trofiche con le altre specie presenti, rapporto che volge a sfavore della maggior parte delle altre specie dal momento che la trota è un attivo predatore anche ittiofago.** Come già anticipato quindi, la sua presenza può rappresentare un elemento di certo disturbo, in grado di alterare gli equilibri popolazionali all'interno della comunità ittica di detti ambienti e la dimensione di questo effetto è strettamente dipendente dalla quantità di trote presenti”*.

È da evidenziare inoltre che l'immissione di fauna ittica finalizzata al ripopolamento a scopo alieutico è un indicatore di pressione (gruppo 5.1), nello specifico Indicatore MBC 3, ai sensi delle Linee Guida SNPA/ 11-2018 <sup>7</sup>

Nel caso del **campo di gara fisso a trota** sul Vomano appare “sorprendente” la palese contraddizione tra l'alloctonia della trota mediterranea nei bacini a nord dello stesso (pag. 19 delle Proposte Gestionali) e la possibilità a fare in essi ripopolamenti con il ceppo “autoctono” proveniente dall'allevamento del Vetoio, dal momento che l'autoctonia è riferita esclusivamente ai bacini a sud.

Dei due l'una!

Sul punto occorre, infine, far presente che non sono noti studi scientifici che documentano come un campo di gara a trote eserciti “un impatto non significativo” su una comunità ciprinicola d'interesse comunitario.

## **6. Sul Corpo Forestale dello Stato**

Pagina 126 del Rapporto: .... *la vigilanza sull'esercizio della pesca nelle acque interne pubbliche e in quelle private e sul commercio dei prodotti ittici viene esercitata dal Corpo forestale dello Stato...*”. La cosiddetta riforma Madia ha cancellato il Corpo Forestale dello Stato.

## **7. Sull'avifauna**

Pagina 126 del Rapporto: .... *Gli aironi sono da sempre stati una presenza abbastanza accettata dal mondo della pesca, nel senso che il prelievo di pesci da loro effettuato è sempre stato ritenuto piuttosto limitato.*

*Altra questione, invece, è quella rappresentata dal cormorano, al quale è riconosciuta una elevata capacità di prelievo, supportata da vari studi e indagini, in grado di influenzare localmente l'abbondanza delle popolazioni di varie specie ittiche.*

*Il problema dei cormorani è sempre più sentito anche perché mentre in passato la specie era soprattutto svernante in area italice, negli ultimi anni i cormorani hanno costituito delle colonie stanziali, per cui la loro attività alimentare “pesa” sulle comunità dei pesci per tutto l'arco dell'anno.*

**In Abruzzo i dati scientifici dimostrano esattamente il contrario: aumento delle colonie nidificanti di ardeidi negli ultimi 30 anni e nessuna riproduzione di cormorano!**

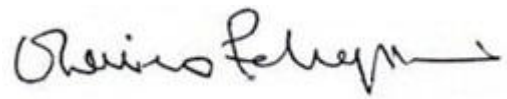
**Tutto ciò evidenzia una certa approssimazione nelle analisi delle problematiche gestionali e delle relazioni ecologiche esistenti.**

Distinti Saluti.

---

<sup>7</sup> Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della direttiva 2000/60/ce. Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 22.02.2018. Doc. n. 26/18

**Massimo Pellegrini** - Presidente Stazione Ornitologica Abruzzese ONLUS

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Massimo Pellegrini", with a long horizontal stroke extending to the right.





Spett.le Regione Abruzzo  
Servizio Valutazioni Ambientali  
Ufficio VAS e Supporto all'Autorità  
Ambientale  
c.a. ing. Enzo Di Placido  
[DPC002@pec.regione.abruzzo.it](mailto:DPC002@pec.regione.abruzzo.it)

Spett.le Regione Abruzzo  
Agricoltura Caccia e Pesca  
Piazza Torlonia, 91 - Avezzano 67051  
[dpd023@pec.regione.abruzzo.it](mailto:dpd023@pec.regione.abruzzo.it)

**Oggetto: Valutazione Ambientale Strategica (VAS) - Carta Ittica Regione Abruzzo -  
OSSERVAZIONI WWF - LEGAMBIENTE**

#### **PREMESSA**

La Carta Ittica rappresenta uno strumento gestionale di fondamentale importanza per la gestione delle acque interne e ha come finalità principali la conservazione degli ambienti, la salvaguardia delle specie ittiche autoctone (ancor più se endemiche), minacciate e vulnerabili e nel contempo e nel contempo la regolamentazione delle attività alieutiche. Si tratta evidentemente di uno strumento di fondamentale importanza e soggetto a periodici aggiornamenti, tant'è che la legge regionale di settore ne consiglia la rimodulazione quinquennale. Una raccomandazione che non è stata mai seguita dalle Province, cui sino a tempi recenti era affidata tale incombenza: le carte ittiche provinciali che hanno preceduto quella oggetto delle presenti osservazioni, la prima redatta a livello regionale, risalgono tutte a molti anni or sono: quella della Provincia di Chieti è stata pubblicata ad esempio nel 1998 (!), quella di Teramo nel 2005 e quella di Pescara nel 2007 mentre la Carta provinciale dell'Aquila non è stata mai pubblicata ma era stata comunque redatta prima del terremoto che nel 2009 devastò il capoluogo regionale. La prima carta ittica regionale è di conseguenza chiamata a colmare una assenza di aggiornamenti ultradecennale e **non è accettabile che sia stata redatta con campionamenti su un numero di stazioni che gli stessi autori definiscono "abbastanza ridotto"**. Appare inoltre, alla luce delle considerazioni sin qui esposte, quantomeno singolare l'affermazione degli autori secondo la quale la Carta in oggetto rappresenta semplicemente la "base su cui sarà necessario lavorare nel prossimo futuro": visti i tempi sino a oggi seguiti è più che ragionevole il timore che una Carta ittica realizzata con un impegno sul campo estremamente limitato (come giustamente ammesso da chi l'ha redatta) possa restare strumento gestionale in vigore per molti anni. In altri termini la fretta con cui il lavoro in oggetto è stato portato avanti non si giustifica di fronte all'esigenza di avere uno strumento aggiornato, valido e condiviso.

## **MANCATA CONSULTAZIONE**

A proposito della condivisione si sottolinea che gli autori vantano, giustamente, la consultazione delle associazioni dilettantistiche di pesca sportiva ringraziandole per l'apporto fornito. Al contrario non ci risulta siano stati consultati i gestori delle aree protette e certamente non sono state ascoltate le associazioni ambientaliste, quantomeno non il WWF né Legambiente. Questo benché tra gli obiettivi della Carta ci siano la conservazione e la tutela prima ancora della gestione delle attività alieutiche.

## **QUESTIONE DI MERITO**

Nella Carta in oggetto non risulta presente la Valutazione di Incidenza (VINCA) che deve invece necessariamente essere presente all'interno della VAS, così come previsto dalla normativa vigente.

## **OSSERVAZIONI DI DETTAGLIO**

Qui di seguito alcune osservazioni di dettaglio, a mo' di esempio, che riguardano i seguenti punti:

### **1. Le specie ittiche d'Abruzzo**

Nella "**Circolare esplicativa del 24.05.2021**" da parte del Direttore Generale del Ministero della Transizione Ecologica, inviata agli Uffici regionali di Caccia e Pesca e agli Uffici per la Tutela della Biodiversità, avente per oggetto: Decreto Direttoriale della Direzione Generale per il Patrimonio naturalistico - 2 aprile 2020 "Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357, e per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone", riferita all'articolo 3 e relativo allegato 3", si afferma testualmente: *"In riferimento alle specie di interesse alieutico delle acque dolci (escluse le specie eurialine) è stata richiesta una valutazione tecnico scientifica all'ISPRA del carattere di autoctonia e non autoctonia, che ha stilato un elenco con il supporto tecnico-scientifico di AIAD – Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci. **Si trasmette quindi in allegato suddetto elenco in forma di tabella al cui interno sono riportate per ogni regione le specie rispondenti alla definizione di autoctonia.***

*Tale allegato, che rappresenta un utile strumento di riferimento nei processi decisionali, è stato aggiornato e integrato all'esito del confronto nel Tavolo tecnico (istituito con nota 35875/PNA del 18 maggio 2020) per l'attuazione del Decreto 2 aprile 2020 "Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone" a cui partecipano rappresentanti di questo Ministero, del Ministero della Salute, del Ministero delle Politiche agricole alimentari, forestali e del turismo, di ISPRA, delle Regioni e Province autonome".*

Confrontando la Check-list ittiofauna italiana ISPRA (che non differisce dalla Check-list dell'AIAD del 2019) e la classificazione delle specie ittiche d'Abruzzo, riportate nella Carta Ittica, si evidenzia quanto segue:

	Check-list ittiofauna Carta Ittica	Check-list ittiofauna - ISPRA
Nome volgare		
Rovella	Autoctona per l'Abruzzo ad esclusione dei bacini a nord del Vomano (Endemismo Tosco-Laziale)	<b>Autoctona nel distretto TL (Tosco-Laziale) e in Abruzzo (endemica).</b>
Trota mediterranea	Autoctona per l'Abruzzo ad esclusione dei bacini a nord del Vomano (Endemismo Italia centrale)	<b>Autoctona appennino e Alpi occidentali</b>

La differenza è fondamentale.

**a) Rovella:** non vi è alcun dato storico-bibliografico che documenti l'alloctonia della Rovella nel bacino del fiume Vomano e di quelli a nord dello stesso, ricadenti nella regione Abruzzo. Nella Carta ittica della Provincia di Teramo è documentata la presenza della rovella nel bacino del Vomano, del Tordino, del Salinello e del Tronto. Nella Carta ittica della regione Marche infatti la Rovella è considerata autoctona, per cui risulterebbe veramente paradossale la distribuzione della specie sul versante adriatico.

Nella "LINEA GUIDA PER LA PROPOSTA DI COMUNITA' ITTICHE DI RIFERIMENTO DI DETTAGLIO PER L'APPLICAZIONE DELL'INDICE NISECI -2021) si ribadisce che: *"L'applicazione dell'indice NISECI sul territorio nazionale ha evidenziato come spesso l'utilizzo delle comunità ittiche di riferimento stabilite a scala nazionale possa determinare una valutazione non corretta dello stato ecologico di un corpo idrico per una mancata corrispondenza tra gli elenchi ufficiali, definiti a scala di zona zoogeografica-ecologica, e la reale composizione della comunità ittica attesa a scala locale.*

*Le comunità attese possono essere affinate sulla base di un processo di zonazione di dettaglio, adeguatamente documentato e validato, che permetta di definire comunità attese locali, nonché l'eventuale presenza di specie aliene non indicate negli elenchi annessi alla metodica NISECI, attraverso la valutazione degli habitat effettivamente presenti nei corsi d'acqua e l'analisi storico-bibliografica delle conoscenze sulla fauna ittica di ogni singola zona di dettaglio. **Tale processo di affinamento deve essere condotto dalle Regioni/Province autonome, in collaborazione con le Autorità di Distretto, al fine di assicurare il coordinamento nella definizione di tali zone nei bacini interregionali. ....***

**Affermare quindi che la Rovella è alloctona nel fiume Vomano e nei bacini a nord dello stesso, contraddice:**

- tutti gli studi ittici finora conosciuti;
- la check-list dell'AIAD del 2019;
- lo stesso studio proposto da C. Giansante, R. Caprioli, L. Di Tizio (2019), infatti modificato;
- le indicazioni del Ministero della Transizione Ecologica e i risultati prodotti nel Tavolo tecnico istituito con nota 35875/PNA del 18 maggio 2020 (check-list ittiofauna ISPRA);

- le modalità previste dalla “Linea Guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento di dettaglio per l’applicazione dell’indice NISECI” che richiede il coinvolgimento di ISPRA e delle Autorità di Distretto;
- l’istituzione di tre SIC: IT710082 - fiume Vomano (da Cusciano a Villa Vomano), IT7120022 - fiume Mavone, SIC IT7120081- fiume Tordino (medio corso), dal momento che la Rovella è riportata tra le specie ittiche d’interesse comunitario nei Formulare Standard dei SIC Tordino e Vomano (essendo il Mavone affluente del Vomano è ovvio che la specie sia presente nello stesso).

**Individuare la Rovella come specie alloctona significa inoltre DOVERLA ERADICARE**, così come viene riportato nella Carta Ittica (Gestione specie alloctone) dove si afferma che: *“É importante sottolineare che per tutte le specie alloctone (a parte le trote) non sono previsti limiti temporali di divieto né lunghezze minime per il loro trattenimento; tale situazione è dovuta al fatto che anche la normativa nazionale tende a incentivare la loro eliminazione dai corsi d’acqua italiani.*

Nello specifico si afferma: *“a livello di regolamentazione le migliori misure finalizzate al contenimento delle specie alloctone sono:*

- *possibilità di catturare le specie ittiche alloctone senza limiti di numero e di peso*
- *divieto di reimmissione delle specie ittiche non autoctone eventualmente presenti*
- *assenza di limitazione dei periodi e delle taglie di cattura”*

**Tale scelta è apertamente in conflitto con le misure di conservazione dei tre siti della Rete Natura 2000 interessati, inoltre va a modificare il risultato dell’indice ittico ai fini della classificazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici, ai sensi della Direttiva 92/60 CE.**

## **b) Trota mediterranea**

Appare curiosa la determinazione della trota autoctona in Abruzzo: nel BURA Speciale\_87\_21\_04 (pag. 22) la trota mediterranea è riportata come *Salmo cetti*, Rafinesque, 1810; nel Rapporto Ambientale (pag. 47) erroneamente come *Salmo ghigii* Rafinesque, 1810, invece che correttamente, come *Salmo ghigii* Pomini, 1940.

Tale classificazione genera confusione anche in un’ottica gestionale. Secondo la check-list dell’ISPRA, in Abruzzo è presente, come Trota mediterranea, esclusivamente la *Salmo ghigii* Pomini, 1940.

## **2. Nuova classificazione dei corsi d’acqua regionali: Individuazione Zona salmonicola A**

*“Lo strumento utilizzato dalla Carta Ittica per la classificazione delle acque supera la mera applicazione delle tabelle chimico-fisiche del D.Lgs 152/06 e si basa sulla osservazione diretta dello stato di conservazione delle comunità ittiche; in questo modo il legislatore correttamente osserva che non sia sufficiente che la qualità dell’acqua abbia semplicemente delle caratteristiche idonee alla sopravvivenza delle specie ittiche, ma considera l’ambiente acquatico nel suo insieme stabilendo che sia necessario verificare che le specie ittiche di riferimento siano in grado di completare il proprio ciclo biologico.*

*Per quanto riguarda il territorio della regione Abruzzo, con i dati raccolti nella indagine effettuata sono state proposte alcune variazioni rispetto alla precedente classificazione delle acque "A" e "B".*

Nel caso del fiume Vomano, rispetto al calendario Ittico della Regione Abruzzo (2021) che individua come tratto di categoria A (salmonicolo) quello che va dalle sorgenti al lago Piaganini, nella Carta Ittica Regionale tale tratto viene esteso verso valle di circa 11 km, fino alla piana del mangimificio "Europa" in località Leognano. Di questi 11 Km, ben 8,26 riguardano il SIC IT7120082, denominato "Fiume Vomano (da Cusciano a Villa Vomano)", rappresentando circa il 50% della lunghezza totale del SIC.

Il SIC, istituito come pSIC nel 1995, rispetto alla fauna d'interesse comunitario di cui all'Allegato II della Direttiva 92/43 CEE individua quattro specie ittiche d'interesse comunitario: il Barbo comune, la Lasca, il Vairone e la Rovella (tutte specie ciprinicole).

Tutti gli studi che hanno riguardato nel tempo il tratto planiziale del Vomano ricadente nel SIC (Carta ittica della Provincia di Teramo, studi finalizzati al Piano di Gestione del SIC, indagini effettuate dall'ARTA ABRUZZO ai fini della classificazione dello Stato Ecologico ai sensi del D.Lgs 152/06), hanno sempre evidenziato la nettissima dominanza della componente ittica ciprinicola, rispetto a quella salmonicola, nonostante dal 1898 sono documentate immissioni nel fiume Vomano di solo materiale salmonicolo.

Le stesse indagini effettuate nel tratto del fiume Vomano, ricadente nel SIC, riportate nella Carta Ittica Regionale documentano la presenza di una comunità ittica nettamente ciprinicola; infatti gli stessi autori affermano:

- a) nella stazione denominata "Micacchioni" ***la zona ittiologica di riferimento in questo tratto del fiume Vomano, non è quella dei salmonidi, ma quella dei ciprinidi reofili, come d'altra parte riscontrato nel campionamento stesso***
- b) nella stazione denominata "Collevecchio" ***la comunità ittica rinvenuta è costituita da Ghiozzo padano, Barbo comune, Rovella, Vairone, Anguilla e alcuni individui di Trota fario atlantica adulti, presumibilmente immessi a favore della pesca sportiva***

SI RITIENE CHE TALE SCELTA VADA A CONFLIGGERE CON LE FINALITA' DELL'ISTITUZIONE STESSA DEL SIC, CIOE' LA CONSERVAZIONE DELLA COMUNITA' ITTICA CIPRINICOLA D'INTERESSE COMUNITARIO.

### **3. Competizioni di pesca sportiva e campi di gara fissi**

La nuova classificazione proposta (tratto salmonicolo A) è il grimaldello che permetterebbe di istituire all'interno del SIC IT7120082, denominato "Fiume Vomano (da Cusciano a Villa Vomano)" un **CAMPO DI GARA FISSO A TROTA**.

Nella stessa Carta Ittica si afferma che ***"i campi di gara fissi della Zona A sono stati individuati sulla base delle seguenti caratteristiche:***

- a) ***presenza di popolazioni ittiche di non elevato pregio***

SI RITIENE CHE L'ISTITUZIONE DI UN SIC E L'INDIVIDUAZIONE NEL FORMULARIO STANDARD DI SPECIE CIPRINICOLE D'INTERESSE COMUNITARIO SIANO SUFFICIENTI A DOCUMENTARE LA PRESENZA DI SPECIE DI ELEVATO PREGIO.

Il gioco è fatto! In circa il 50% del tratto del fiume Vomano, ricadente all'interno del SIC, si verificherà che le specie ittiche ciprinicole d'interesse comunitario, improvvisamente perderanno "l'elevato pregio" poiché si troveranno a vivere in un tratto che arbitrariamente verrà definito "salmonicolo" e quindi destinato esclusivamente alle trote e all'attività alieutica (pesca sportiva delle stesse).

**b) *Corpi idrici di medio-grandi dimensioni in grado di sostenere la temporanea immissione di quantitativi di trote ritenuti idonei per effettuare la gara***

In riferimento all'impatto esercitato dall'immissione del materiale ittico nelle gare di pesca, nella stessa Carta Ittica (pag. 237 del BURA) si afferma: *"L'introduzione in ambiente di questo materiale ittico, ed in particolare la quantità che non viene pescata durante la manifestazione agonistica, può determinare degli effetti negativi sulla comunità ittica residente per gli ovvi fenomeni di competizione per lo spazio e il cibo che subito si instaurano. **La Trota in ambienti così ristretti entra in competizione per lo spazio e le risorse trofiche con le altre specie presenti, rapporto che volge a sfavore della maggior parte delle altre specie dal momento che la Trota è un attivo predatore anche ittiofago.** Come già anticipato quindi, la sua presenza può rappresentare un elemento di certo disturbo, in grado di alterare gli equilibri popolazionali all'interno della comunità ittica di detti ambienti e la dimensione di questo effetto è strettamente dipendente dalla quantità di trote presenti".*

È da evidenziare inoltre che l'immissione di fauna ittica finalizzata al ripopolamento a scopo alieutico è un indicatore di pressione (gruppo 5.1), nello specifico Indicatore MBC 3, ai sensi delle Linee Guida SNPA/ 11-2018

Per giustificare il minor impatto si parla di immissione di **"Trote autoctone"** provenienti dall'allevamento del Vetoio (AQ).

**Non sono noti studi scientifici che documentano come un campo di gara a Trote eserciti "un impatto non significativo" su una comunità ciprinicola d'interesse comunitario. Per il principio di precauzione si ritiene non accettabile all'interno di un SIC permettere tale scelta e successivamente monitorarne gli esiti, così come previsto nella Carta Ittica Regionale.**

Le presenti osservazioni puntuali sono indicate a mo' di esempio. Le scriventi associazioni si riservano di offrire ulteriori contributi migliorativi al documento in esame in una auspicabile fase di aggiornamento prima della definitiva approvazione. Premesso quanto sin qui esposto, infatti,

### **SI CHIEDE**

**di sospendere l'iter approvativo della Carta in oggetto e di avviare una fase di consultazione che comprenda tutti i portatori di interesse al fine di realizzare uno strumento aggiornato e veramente utile a tutte le finalità che si propone di raggiungere.**

Filomena Ricci, Delegato WWF Abruzzo



Giuseppe Di Marco, Presidente Legambiente Abruzzo



In Allegato

- Decreto direttoriale della Direzione Generale per il Patrimonio naturalistico
- Check list ittiofauna ISPRA
- Linee guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento di dettaglio per l'applicazione dell'indice NISECI
- Lettera al ministero da parte della Legambiente, WWF, CIRF e AIIAD



*Ministero della transizione ecologica*

DIREZIONE GENERALE PER IL PATRIMONIO NATURALISTICO

IL DIRETTORE GENERALE

Uffici caccia e pesca  
Uffici per la Tutela della Biodiversità  
Regioni e Province autonome

e p.c. Ministero delle politiche agricole, alimentari  
e forestali

Ministero della Salute

ISPRA

**OGGETTO:** Decreto direttoriale della Direzione Generale per il Patrimonio naturalistico - 2 aprile 2020 “Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all’allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l’immissione di specie e di popolazioni non autoctone”. Circolare esplicativa riferita all’articolo 3 e relativo allegato 3.

Il D.P.R. 5 luglio 2019, n. 102 ha disposto la modifica dell'art. 12. del D.P.R. 357/97

Il Ministero dell’Ambiente ai sensi dell’articolo 2, comma 1, del Decreto 102/2019 ha adottato con Decreto direttoriale i “criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, nonché per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone nel rispetto della salute e del benessere delle specie”.

In particolare, l’art. 3 definisce i criteri per l’immissione in natura di specie non autoctone.

In considerazione dei molteplici quesiti pervenuti dalle Regioni e Province autonome sui profili operativi per il provvedimento in oggetto, appare utile fornire alcuni chiarimenti, in modo da consentire una uniforme applicazione per le specie della fauna omeoterma e le specie di interesse alieutico d’acqua dolce.

E’ bene ricordare che, ai sensi dell’art. 2, comma 1, lettera o- quinquies del D.P.R. 357/97, è definita ‘autoctona’ una *popolazione o specie che per motivi storico-ecologici è indigena del territorio italiano* mentre, ai sensi dell’art 2, comma



1, lettera o-sexies del D.P.R. 357/97, è definita ‘non autoctona’ quella *popolazione o specie non facente parte originariamente della fauna indigena italiana*.

In merito a suddette definizioni si ritiene che, coerentemente con i criteri indicati nell’art.1 del Decreto 19 gennaio 2015 “Elenco delle specie alloctone escluse dalle previsioni dell’articolo 2, comma 2 -bis, della legge n. 157/1992”, il limite temporale di introduzione e naturalizzazione, prima del quale una specie o una popolazione possa essere assimilata, per motivi storici, ad una specie o una popolazione autoctona (parautoctona), per uno specifico contesto di introduzione, sia da collocarsi nel 1500 DC.

Ai sensi dell’art 12, comma 2, è affidata alle Regioni, alle Province autonome e alle aree protette nazionali l’autorizzazione per la reintroduzione o il ripopolamento delle specie autoctone in allegato D mentre, ai sensi del comma 4, è affidata al Ministero della Transizione ecologica l’autorizzazione all’immissione in natura delle specie e delle popolazioni non autoctone e, comunque, in modo che non sia arrecato alcun pregiudizio agli habitat naturali nella loro area di ripartizione naturale ne’ alla fauna e alla flora selvatiche locali.

In riferimento alle specie di interesse alieno delle acque dolci (escluse le specie eurialine) è stata richiesta una valutazione tecnico scientifica all’ISPRA del carattere di autoctonia e non autoctonia, che ha stilato un elenco con il supporto tecnico-scientifico di AIIAD – Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci. Si trasmette quindi in allegato suddetto elenco in forma di tabella al cui interno sono riportate per ogni regione le specie rispondenti alla definizione di autoctonia.

Tale allegato, che rappresenta un utile strumento di riferimento nei processi decisionali, è stato aggiornato e integrato all’esito del confronto nel Tavolo tecnico (istituito con nota 35875/PNA del 18 maggio 2020) per l’attuazione del Decreto 2 aprile 2020 “Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all’allegato D del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l’immissione di specie e di popolazioni non autoctone” a cui partecipano rappresentanti di questo Ministero, del Ministero della Salute, del Ministero delle Politiche agricole alimentari, forestali e del turismo, di ISPRA, delle Regioni e Province autonome.

In ultimo, preso atto dei frequenti cambiamenti tassonomici e nomenclaturali delle specie ittiche, è opportuno ricordare il principio utilizzato per l’applicazione della Direttiva 92/43/CEE ‘Habitat’, in cui una specie originariamente inserita negli allegati con un determinato nome scientifico mantiene lo stesso status normativo nei seguenti casi:

- cambio di nome scientifico;

- suddivisione di una specie in più specie, con il mantenimento dei riconoscimenti normativi di origine per tutte le specie che ne derivano;
- inclusione di una o più specie in un'altra, con acquisizione da parte di quest'ultima del riconoscimento normativo derivante dalla Direttiva



ANTONIO  
MATURANI  
MINISTERO  
DELL'AMBIENTE  
TUT TERRA MARE  
DIRETTORE  
GENERALE  
24.05.2021  
14:42:23 UTC

“Il presente atto è firmato digitalmente ai sensi del D.P.R. n.445/2000 e del D.lgs. 7 marzo 2005 n. 82 e norme collegate.  
Detta modalità sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa.”

Nome scientifico	Nome comune	Origine	Umbria
<i>Acipenser naccarii</i> Bonaparte, 1836	Storione cobice, Storione del Naccari	Autoctona distretto PV	0
<i>Acipenser sturio</i> Linnaeus, 1758	Storione comune	Autoctona	†
<i>Alburnus albidus</i> (Costa, 1838)	Alborella meridionale	Autoctona Italia meridionale (endemica), in Abruzzo limitatamente al Trigno. Attualmente presente come alloctona transfaunata in Calabria (Fiume Noce).	0
<i>Alburnus arborella</i> (Bonaparte, 1841)	Alborella	Autoctona nel distretto PV (endemica).	Non Aut
<i>Alosa agone</i> (Scopoli, 1786) forma stanziale	Agone	Autoctona distretto PV (endemica). Transfaunata nei laghi vulcanici laziali	0
<i>Alosa fallax</i> (Lacepede, 1803) forma anadroma	Cheppia	Autoctona	†
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguilla	Autoctona	Aut
<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	Latterino, Acquadela	Autoctona limitatamente agli ambienti lagunari di tutta Italia. Attualmente presente come alloctona transfaunata nel lago Trasimeno e nei laghi vulcanici laziali.	Non Aut
<i>Barbus balcanicus</i> Kotlik, Tsigenopoulos, Ráb & Čížek, 2003	Barbo dei Balcani	Autoctona in FVG limitatamente al bacino dell'Isonzo	0
<i>Barbus caninus</i> Bonaparte, 1839	Barbo canino	Autoctona nel distretto PV (endemica). Attualmente presente come alloctona transfaunata in Toscana.	0
<i>Barbus fucini</i>		Autoctona Italia meridionale (endemica), confusa in passato con <i>Barbus tyberinus</i>	0
<i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839	Barbo comune	Autoctona nel distretto PV fino al bacino del fiume Tronto (endemica).	Non Aut
<i>Barbus samniticus</i>		Autoctona Italia meridionale (endemica), confusa in passato con <i>Barbus tyberinus</i>	0
<i>Barbus tyberinus</i> Bonaparte, 1839	Barbo tiberino	Autoctona distretto TL (endemica)	Aut
<i>Chondrostoma soetta</i> Bonaparte, 1840	Savetta	Autoctona distretto PV (endemica). Attualmente presente come alloctona transfaunata in Liguria, Toscana, Lazio e Umbria.	Non Aut
<i>Coregonus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758)	Lavarello	Alloctona - Parautoctona limitatamente all'alta val venosta	Non Aut
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpa	Parautoctona	Aut (para)
<i>Esox cisalpinus</i> Bianco & Delmastro, 2011	Luccio	Autoctona Italia peninsulare (endemica)	Aut
<i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)	Storione ladano	Autoctona distretto PV	0
<i>Leucos aula</i> (Bonaparte, 1841)	Triotto	Autoctona distretto PV (endemica)	Non Aut
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	Bottatrice	Autoctona nel distretto PV.	0
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Persico reale	Alloctona. Da considerarsi Aut (para)utoctona in alcune regioni del distretto PV	Non Aut
<i>Protochondrostoma genei</i> (Bonaparte, 1839)	Lasca	Autoctona nel distretto PV (endemica). Attualmente presente come alloctona transfaunata nei bacini tirrenici della Liguria, nel Lazio, Toscana e Umbria.	Non Aut
<i>Rutilus pigus</i> (Lacepede, 1803)	Pigo	Autoctona distretto PV (endemica), in FVG limitatamente al solo fiume Livenza.	0
<i>Salmo carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpione del Garda	Autoctona limitatamente al Lago di Garda (endemica)	0
<i>Salmo cettii</i> Rafinesque, 1810	Trota mediterranea	Autoctona in Sicilia sud-orientale	0
<i>Salmo fibreni</i> Zerunian & Gandolfi, 1990	Carpione del Fibreno	Autoctona limitatamente al Lago Posta Fibreno nel Lazio (endemica)	0
<i>Salmo ghigii</i> Pomini, 1940	Trota mediterranea	Autoctona Appennino e Alpi occidentali.	Aut
<i>Salmo marmoratus</i> Cuvier, 1829	Trota marmorata	Autoctona nel distretto PV (endemica)	0
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Trota fario	Alloctona. Autoctona limitatamente al bacino del Danubio (Fiume Slizza in FVG e PA Bolzano).	Non Aut
<i>Salvelinus umbla</i> (Linnaeus, 1758)	Salmerino alpino	Autoctona limitatamente ai Laghi di Molveno e Tovel (PAT)	0
<i>Sarmarutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837)	Rovella	Autoctona distretto TL e Abruzzo (endemica).	Aut
<i>Scardinius hesperidicus</i> Bonaparte, 1845	Scardola italica	Autoctona nell'Italia settentrionale e centrale. Attualmente presente come alloctona transfaunata in Liguria e Sardegna.	Aut
<i>Squalius lucumonis</i> (Bianco, 1983)	Cavedano di ruscello	Autoctona distretto TL (endemica) e nel bacino Vara-Magra in Liguria	Aut
<i>Squalius squalus</i> (Bonaparte, 1837)	Cavedano italico	Autoctona Italia peninsulare	Aut
<i>Telestes muticellus</i> (Bonaparte, 1837)	Vairone italico	Autoctona Italia peninsulare (endemica)	Aut
<i>Telestes souffia</i> (Risso, 1827)	Vairone	Autoctona limitatamente al bacino dell'Isonzo. Attualmente presente come alloctona transfaunata nel Tagliamento	0
<i>Thymallus aeliani</i> Valenciennes, in Cuvier & Valenciennes, 1843	Temolo italico	Autoctona nel distretto PV	0
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Tinca	Autoctona	Aut



Roma, 30 Aprile 2020

Dott. Roberto Cingolani  
Ministro per la Transizione Ecologica  
Via C. Colombo 44 – Roma

Gentile Ministro,

Il Decreto direttoriale della DG PNA del 2 Aprile 2020 che stabilisce i Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del DPR 8 settembre 1997, n.354, per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone (pubblicato sulla G.U. serie generale n. 98 del 14 aprile 2020, attuativo del D.P.R. n. 102 del 5 luglio 2019) contiene norme per regolamentare la gestione delle attività connesse alla pesca sportiva e al turismo che consideriamo importante per garantire la tutela delle specie ittiche a rischio.

Il provvedimento, che sarà completato dall'adozione di una tabella che definisce la check list delle specie ittiche autoctone di interesse alieno presenti in Italia, ha già ricevuto critiche da parte della FIPSAS (Federazione Italiana Pesca Sportiva Attività Subacquea e Nuoto Pinnato) che ha manifestato la propria contrarietà alle indicazioni previste dalle norme approvate.

Il decreto, infatti, stabilisce i criteri che gli Enti di Gestione (Regioni, Province) devono seguire per richiedere al Ministero per la Transizione Ecologica l'autorizzazione per l'immissione delle specie ittiche non autoctone nelle acque interne italiane. L'istanza deve essere corredata da uno studio del rischio che dimostri come a seguito dell'immissione non intervenga alcun impatto a livello ecosistemico, tale da compromettere gli habitat naturali o la fauna e la flora selvatiche. Si tratta di uno strumento normativo in grado di mettere finalmente ordine al caotico panorama delle immissioni faunistiche in natura che avvengono in Italia, e di cui tutto il mondo scientifico e le associazioni di protezione ambientale ne reclamavano l'urgente adozione.

La FIPSAS ha invece dichiarato *"...seppur si condividano le finalità e gli obiettivi di salvaguardia delle specie autoctone e della salubrità delle acque e del territorio – già peraltro contemplate negli strumenti di pianificazione regionale – rileviamo che l'adozione di criteri scientifici eccessivamente restrittivi e generalisti sta di fatto bloccando le attività di immissione e ripopolamento nella quasi totalità del territorio nazionale. Contestualmente, la frettolosa adozione della tabella delle specie ittiche autoctone di interesse alieno (correlata al richiamato Decreto), potrebbe comportare, dall'oggi al domani, la totale interruzione delle immissioni nelle nostre acque di **diverse specie ittiche non autoctone** che, gestite in modalità non invasiva e monitorata, configurano un elemento fondante il sistema della pesca nazionale; un esempio è ben rappresentato dalla **trota fario** e dalla **trota iridea**, immesse nelle acque italiane da oltre un secolo..."*.

A questo proposito appare molto strano e contraddittorio che la presa di posizione della FIPSAS intervenga proprio nel momento in cui vengono individuati i criteri che rendono possibile una deroga a quel divieto di reintroduzione, introduzione e ripopolamento in natura di specie e popolazioni non autoctone che nel territorio italiano è stato sancito dall'Art.12 del DPR 357/1997. Evidentemente la FIPSAS non si è accorta che la trota fario e la trota iridea, in quanto specie alloctone, non possono essere immesse nelle nostre acque da più di vent'anni.



E' anche evidente, quindi, che se queste immissioni sono avvenute in passato o continuano ad avvenire anche oggi, lo sono in maniera del tutto illegali e dunque si devono impedire e perseguire gli autori con ogni mezzo.

E' sempre utile ricordare che gli ecosistemi acquatici contribuiscono in modo determinante al mantenimento della biodiversità del pianeta Terra: è stato calcolato che a fronte di una copertura pari a meno dell'1% della superficie terrestre, nelle acque dolci sia presente circa il 35% delle specie note di vertebrati. Gli ecosistemi acquatici sono anche i più minacciati dai vari fattori di impatto antropico e il declino della biodiversità è in essi molto più rapido che altrove: ad esempio, per l'immediato futuro è stato previsto un tasso di estinzione molto più elevato per la fauna d'acqua dolce (circa il 4% per decade) rispetto a quello degli ecosistemi terrestri e marini (circa l'1% per decade). L'Italia costituisce anche una delle aree più importanti in Europa per la conservazione della biodiversità delle acque interne: l'eterogeneità del paesaggio e la presenza di barriere montuose hanno favorito l'esistenza di una grande ricchezza di specie. Anche i livelli di endemismo sono molto elevati, presumibilmente poiché l'area a sud delle Alpi ha rappresentato un rifugio nei periodi glaciali.

Numerosi sono gli impatti antropici, fra i quali l'introduzione delle specie esotiche è uno dei più importanti, che insistono sugli ecosistemi d'acqua dolce rappresentando una minaccia per l'ittiofauna nativa. In un recente documento l'AllAD, l'Associazione Italiana degli Ittiologi Acque Dolci, elenca per l'Italia un totale di 55 specie autoctone (pesci ossei e lamprede), di cui almeno 27 endemiche o sub-endemiche. Complessivamente nelle acque dolci italiane sono però state rilevate anche 62 specie alloctone acclimatate. Lo stato di conservazione dei pesci autoctoni, secondo quanto indicato nella Lista Rossa dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) è particolarmente negativo e peggiore rispetto alle altre classi di vertebrati. Quasi la metà delle specie ittiche d'acqua dolce è a elevato rischio di estinzione (48%), mentre le percentuali sono del 36% per gli anfibi, del 19% per i rettili, del 29% per gli uccelli e del 23% per i mammiferi. I pesci, inoltre, presentano anche la maggiore percentuale di specie già estinte in Italia, pari al 4% del totale. E' per tutti questi motivi che le sottoscritte associazioni esprimono una profonda preoccupazione per l'impatto che le specie invasive, se non adeguatamente contrastate, possono continuare a esercitare sulla fauna ittica autoctona, per questa ragione troviamo fuori luogo e inopportune le preoccupazioni della FIPSAS. Auspicare che, nonostante i divieti, possa essere garantita la continuità delle immissioni di materiale ittico non autoctono nel territorio italiano rappresenta per noi una pretesa inammissibile e una vergognosa strumentalizzazione delle difficoltà che il provvedimento arreherebbe all'indotto produttivo della pesca sportiva, frutto di una visione anacronistica e inaccettabile della pesca che non tiene in nessuna considerazione il fondamentale ruolo che la conservazione della biodiversità riveste nel garantire i servizi ecosistemici necessari al benessere dell'umanità.

Ritenere che la pesca sportiva, e l'indotto da essa generato, possano realmente essere sostenuti da diffuse e continue immissioni di specie ittiche alloctone, spesso invasive, deriva da una concezione semplicistica e distorta della realtà che, tra le altre cose, attribuisce un ruolo silente e umiliante ai pescatori sportivi. Al contrario, riteniamo che la gestione degli ecosistemi naturali e delle risorse ittiche necessiti di attività molto più complesse, articolate e continuative rispetto ai semplici ripopolamenti e che tutte le attività connesse alla pesca sportiva debbano essere sempre



improntate al rispetto della natura in un contesto di sostenibilità, in modo da garantire la salvaguardia delle risorse naturali per le generazioni future.

Per tutte queste ragioni auspichiamo la rapida adozione della tabella allegata al Decreto e chiediamo al Ministero di aumentare la vigilanza sul territorio e la sorveglianza, attraverso i Carabinieri forestali e le altre forze dell'ordine, del rispetto delle norme a tutela della biodiversità e della fauna ittica.

Con l'occasione si inviano cordiali saluti

Stefano Ciafani - Presidente nazionale Legambiente

Massimo Lorenzoni, Presidente AIAD- Associazione italiana ittiologi acque dolci

Laura Marianna Leone, Presidente CIRF – Centro italiano per la riqualificazione fluviale

Donatella Bianchi, Presidente WWF Italia

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/348414773>

# LINEA GUIDA PER LA PROPOSTA DI COMUNITA' ITTICHE DI RIFERIMENTO DI DETTAGLIO PER L'APPLICAZIONE DELL'INDICE NISECI Autori

Technical Report · January 2021

CITATIONS

0

READS

140

7 authors, including:



**Stefania Balzamo**

Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA)

85 PUBLICATIONS 355 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Stefano Macchio**

Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA)

9 PUBLICATIONS 47 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Salvatore De Bonis**

Regional Environmental Protection Agency Lazio Italy

24 PUBLICATIONS 47 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Gian Luigi Rossi**

ENEA

12 PUBLICATIONS 39 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Both projects [View project](#)



Metodi biologici [View project](#)

**LINEA GUIDA PER  
LA PROPOSTA DI COMUNITA' ITTICHE DI RIFERIMENTO DI DETTAGLIO  
PER L'APPLICAZIONE DELL'INDICE NISECI**

**Autori:** Stefania Balzamo, Stefano Macchio, Cristina Martone (ISPRA)  
Salvatore De Bonis (ARPA Lazio)  
Gian Luigi Rossi (ENEA)  
Giovanni Rossi (ARPAE)

**INDICE**

1 Premessa .....	2
2 Scopo del documento.....	3
3 Acronimi .....	4
4 Termini e definizioni .....	4
4 Condizioni di riferimento.....	5
4.1 Le comunità ittiche di riferimento.....	6
4.2 Nomenclatura.....	7
4.2.1 Salmonidi .....	9
4.3 Specie autoctone e parautoctone .....	10
4.4 Specie alloctone.....	12
4.4.1 Specie transfaunate.....	13
4.5 Zone “No Fish” .....	14
5 Validazione delle proposte di comunità ittiche di dettaglio pervenute dalle Regioni .....	15
5.1 La procedura di proposta di comunità di riferimento .....	15
5.2 Documentazione di supporto .....	16
Allegato 1.....	18
Bibliografia.....	22



## 1 Premessa

La Direttiva Europea 2000/60/CE (DQA), che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, ha definito un sistema per la protezione delle acque superficiali e sotterranee con lo scopo di mantenere e migliorare l'ambiente acquatico all'interno della Comunità Europea. Gli obiettivi della DQA riguardano infatti le misure per prevenire il deterioramento qualitativo delle acque e per migliorarne lo stato di qualità, oltre che assicurarne un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili. Per raggiungere tali obiettivi, in particolare per la protezione delle acque superficiali, la direttiva ha adottato un approccio ecologico integrato tra il monitoraggio chimico e biologico, definendo lo "stato delle acque superficiali" come l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale, determinato dal valore più basso tra gli stati Ecologico e Chimico che vengono affiancati nel giudizio. Per le acque superficiali interne lo Stato Ecologico è definito sulla base di più Elementi di Qualità: gli elementi biologici come principali indicatori e gli elementi 'a sostegno' degli elementi biologici, che comprendono elementi idromorfologici, elementi chimico-fisici (LIMeco per i corsi d'acqua, LTLecco per i laghi) e gli inquinanti specifici (principali inquinanti non inclusi nell'elenco di priorità).

Gli Elementi di Qualità Biologica (EQB) individuati dall'allegato V della DQA (Diatomee/Fitoplancton, Macrofite, Macroinvertebrati, Fauna ittica) vengono valutati sulla base del confronto con condizioni di riferimento, che corrispondono a comunità di riferimento tipologiche, vale a dire specifiche per categorie (corsi d'acqua, laghi, acque di transizione, acque costiere) e, nell'ambito di ciascuna categoria, per tipologie. Le comunità di riferimento, in relazione alle quali vengono elaborate le metriche di calcolo degli indici, possono essere definite mediante l'analisi di siti di riferimento, individuati in corpi idrici non impattati dall'attività antropica o con alterazioni antropiche poco rilevanti (punto 1.3, allegato II e punto 1.2, allegato V DQA). Il giudizio di qualità per ciascun elemento biologico viene espresso attraverso il rapporto tra il valore osservato delle metriche utilizzate per il calcolo dell'indice e quello delle condizioni di riferimento (Ecological Quality Ratio, EQR). Lo stato ecologico finale di un corpo idrico è assegnato in base al più basso dei valori riscontrati tra quelli ottenuti dalle componenti monitorate, valendo il principio del *one out - all out* (è sufficiente che uno solo degli EQB monitorati in un corpo idrico sia classificato 'cattivo' per decretarne lo stato ecologico 'cattivo').

In ottemperanza alla DQA, per l'EQB Fauna ittica nei corsi d'acqua, la normativa nazionale (in particolare con il D.M. 8 novembre 2010, n. 260) ha inizialmente individuato come metodica nazionale per la classificazione l'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche ISECI (Zerunian et al. 2009). L'ISECI è stato quindi oggetto di un processo di validazione a scala nazionale e di intercalibrazione a scala europea, previsto dal processo di implementazione della DQA (Common Implementation Strategy, CIS), che ha portato alla sua modifica con l'elaborazione del Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche NISECI (Macchio et al. 2017).

Con la Decisione (UE) 2018/229 della Commissione del 12 febbraio 2018 è stata successivamente ratificata la sostituzione normativa dell'ISECI con il NISECI. Ai sensi di tale Decisione il NISECI è l'indice da utilizzare per l'analisi dell'EQB fauna ittica nei corpi idrici nazionali ad acque superficiali interne, lotiche, perenni, guadabili e non guadabili, che non siano fortemente modificati (CIFM) o artificiali (CIA).

## 2 Scopo del documento

L'applicazione dell'indice NISECI sul territorio nazionale ha evidenziato come spesso l'utilizzo delle comunità ittiche di riferimento stabilite a scala nazionale possa determinare una valutazione non corretta dello stato ecologico di un corpo idrico per una mancata corrispondenza tra gli elenchi ufficiali, definiti a scala di zona zoogeografica-ecologica, e la reale composizione della comunità ittica attesa a scala locale.

Il D.M. 260/2010 stabilisce che è possibile procedere ad un affinamento della zonazione ittica, ed alla conseguente individuazione di comunità attese a scala locale.

Le comunità attese possono essere affinate sulla base di un processo di zonazione di dettaglio, adeguatamente documentato e validato, che permetta di definire comunità attese locali, nonché l'eventuale presenza di specie aliene non indicate negli elenchi annessi alla metodica NISECI, attraverso la valutazione degli habitat effettivamente presenti nei corsi d'acqua e l'analisi storico-bibliografica delle conoscenze sulla fauna ittica di ogni singola zona di dettaglio. Tale processo di affinamento deve essere condotto dalle Regioni/Province autonome, in collaborazione con le Autorità di Distretto, al fine di assicurare il coordinamento nella definizione di tali zone nei bacini interregionali.

Nel presente documento vengono illustrati i criteri e le modalità per effettuare il processo di zonazione di dettaglio e le indicazioni per la corretta definizione delle comunità attese locali e delle specie aliene da utilizzare nel calcolo del NISECI.

### 3 Acronimi

DQA Direttiva Quadro Acque

NISECI Nuovo Indice di Stato Ecologico delle Comunità Ittiche

LFI Lake Fish Index

HFBI Habitat Fish Bio-Indicator

### 4 Termini e definizioni

**Comunità ittica di riferimento:** comunità ottimale che sarebbe presente in un sito in assenza di pressioni antropiche presenti o passate. Nel presente documento, ai sensi della DQA e della normativa italiana di recepimento, si intende come equivalente della comunità ittica attesa in assenza di pressioni antropiche attuali o in condizioni di) alterazioni antropiche poco rilevanti (punto 1.3, allegato II e punto 1.2, allegato V DQA)

**Comunità ittica osservata:** comunità attuale effettivamente riscontrata in un sito tramite campionamento.

**Comunità ittica attesa:** comunità che si ipotizza presente in un determinato sito in specifiche condizioni ambientali. Nel presente documento, quando il termine è utilizzato si intende come “comunità ittica attesa in assenza di pressioni antropiche attuali o in condizioni di) alterazioni antropiche poco rilevanti (punto 1.3, allegato II e punto 1.2, allegato V DQA)”.

**Comunità ittica attesa di dettaglio:** comunità che si ipotizza presente in un determinato sito in specifiche condizioni ambientali, definita in una zonazione di dettaglio a scala di bacino e sottobacino.

**Ripopolamento:** immissione di individui appartenenti a una specie ittica autoctona, localmente già presente, allo scopo di incrementarne la consistenza.

**Introduzione:** immissione di una specie alloctona.

**Reintroduzione:** immissione di una specie autoctona localmente estinta.

## 4 Condizioni di riferimento

L'approccio generale adottato dalla Direttiva Quadro Acque (e dalla Strategia Comunitaria per la sua implementazione) per la definizione delle condizioni di riferimento si basa sull'individuazione di siti, per ciascuna tipologia di corpo idrico, nei quali le pressioni antropiche siano totalmente assenti o estremamente limitate (siti di riferimento). In alternativa sono previsti metodi teorici basati su modelli statistici, deterministici o empirici di previsione delle condizioni naturali indisturbate; metodi temporali, basati sull'utilizzazione di dati di serie storiche o di paleoricostruzione o una combinazione di entrambi; o, infine, metodi che utilizzano il giudizio di esperti, ove non sia possibile l'applicazione dei precedenti metodi.

La situazione della fauna ittica dei corpi idrici fluviali in Italia è tale che l'individuazione di siti di riferimento è praticamente impossibile, se non per alcune tipologie ambientali di alta montagna anche in questo caso, da valutare attentamente. D'altro canto, gli studi ittiofaunistici storici e la relativa bibliografia sono molto ricchi (a differenza, ad esempio, di quanto disponibile per altri elementi biologici di qualità quali macrofite o diatomee), per cui la ricostruzione su basi storico-zoogeografiche ed ecologiche delle comunità originali è possibile nella maggior parte delle tipologie fluviali.

Relativamente a tale approccio bisogna considerare che le comunità ittiche, così come più in generale tutte le componenti degli ecosistemi, sono soggette nel tempo a variazioni naturali dipendenti, in ultima sintesi, dalle condizioni meteo climatiche cui sono esposte. Al fine della definizione di comunità ittiche di riferimento, quindi, i dati ittologici ed ambientali utilizzati devono essere rappresentativi di un periodo temporale idoneo e funzionale alla realizzazione del piano di monitoraggio sessennale.

## 4.1 Le comunità ittiche di riferimento

NISECI utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un corso d'acqua la composizione in specie indigene e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie appartenenti alla comunità di riferimento e negativamente per le aliene). Tali criteri si collegano con le richieste della DQA, ribadite nelle relative norme di recepimento a scala nazionale (D.Lgs 152/06 e s.m.i.), le quali prevedono che per la definizione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali debba essere considerato l'Elemento di Qualità Biologica "fauna ittica", valutandone composizione, abbondanza e struttura di età. (Decisione (UE) 2018/229 della Commissione, del 12 febbraio 2018).

La condizione di riferimento (corrispondente allo stato ecologico elevato), rispetto alla quale vengono confrontate le comunità ittiche osservate, è rappresentata da una comunità in cui siano presenti in condizioni biologiche ottimali tutte le specie autoctone attese in assenza di pressioni, e siano assenti specie aliene o ibridi. In prima applicazione è stata utilizzata la suddivisione del territorio nazionale in tre "regioni" individuate su base zoogeografica: Regione Padana, Regione Italico-peninsulare e Regione delle Isole (Zerunian 2002; Zerunian et al. 2009). All'interno di ciascuna regione vengono ulteriormente distinte, dal punto di vista ecologico, tre "zone ittiche" (Zerunian 2002):

- Zona dei Salmonidi, caratterizzata da acqua dolce, limpida e ben ossigenata; corrente molto veloce, con presenza di rapide, fondo a massi, ciottoli o ghiaia grossolana; scarsa presenza di macrofite; temperatura fino a 16-17°C, ma generalmente inferiore.
- Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila, caratterizzata da acqua dolce e limpida, soggetta però a torbide di breve durata, discretamente ossigenata; corrente veloce, alternata a zone dove l'acqua rallenta e la profondità è maggiore, fondo con ghiaia fine e sabbia; moderata presenza di macrofite; temperatura raramente superiore ai 19-20°C.
- Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila, caratterizzata da acqua dolce, frequentemente torbida e solo moderatamente ossigenata in alcuni periodi; bassa velocità della corrente; fondo fangoso; abbondanza di macrofite.

Di conseguenza, sono così definite 9 zone zoogeografico-ecologiche fluviali, definibili come macrotipi fluviali, a cui fare riferimento per la definizione delle comunità di riferimento. Per

ciascuna delle 9 zone zoogeografico-ecologiche è stata definita una comunità ittica di riferimento (Zerunian et al., 2009).

L'applicazione di NISECI ha evidenziato come l'utilizzo limitato alle nove comunità di riferimento definite a scala nazionale possa determinare una non corretta valutazione dello stato ecologico del corpo idrico in esame. Si è evidenziata frequentemente infatti una sottostima dello stato ecologico quando una o più specie inserite nelle comunità di riferimento non appartengono in realtà alla comunità teorica riferibile al corpo idrico valutato: così come fenomeni di sovrastima, nei casi in cui la comunità di riferimento utilizzata non include specie che, in assenza di pressioni, sarebbero presenti nell'ambito considerato.

Inoltre, l'attuale espressione del metodo non differenzia tra loro le specie la cui presenza è attesa costante nei campionamenti effettuati nel territorio in esame da altre che per motivi diversi, a volte anche casuali (minore specializzazione, densità limitata per caratteristiche intrinseche della specie, distribuzione legata a singoli microhabitat, scarsa contattabilità in relazione al metodo di campionamento) possono rappresentare una presenza più o meno occasionale. Per questo motivo, è importante che la definizione della comunità attesa faccia riferimento alle migliori conoscenze dal punto di vista storico e biogeografico, e sia supportata il più possibile da evidenze bibliografiche di tipo scientifico.

Infine, un altro aspetto che contribuisce a rendere il processo di affinamento estremamente delicato nell'ambito della classificazione dei corpi idrici, è l'elevata articolazione biogeografica del territorio nazionale, che determina la necessità di far precedere all'individuazione della comunità ittica di riferimento, la definizione di una zonizzazione di dettaglio, a scala di bacino e sottobacino.

## 4.2 Nomenclatura

La nomenclatura delle specie ittiche, oltre che in ambito scientifico speculativo, è di significativa rilevanza anche per quanto riguarda gli strumenti operativi previsti dalla normativa internazionale (e.g. Direttiva Habitat 92/43/e, DQA) e dalla legislazione nazionale che la recepisce. Nel corso degli ultimi anni, l'inquadramento sistematico delle specie ittiche è infatti stato oggetto, da parte della comunità scientifica, di un reiterato processo di revisione e di modifica sostanziale, che ha determinato spesso la variazione di nomi scientifici, sia specifici che generici, ma anche la suddivisione di una specie in più entità diverse, così come, in alcuni casi, l'accorpamento di più

specie in un unico taxon. Tale processo, basato sia su evidenze genetiche sia su una rivisitazione dei concetti filogenetici e zoogeografici, rende la situazione della tassonomia non stabile e comunque oggetto di discussione a livello specialistico.

D'altro canto, per l'applicazione di un metodo di bioindicazione, così come per la definizione di politiche conservazionistiche, è necessario definire una lista faunistica stabile, allo scopo di evitare confusioni e poter disporre di strumenti applicativi standardizzati, efficaci e riproducibili.

Nell'ambito specifico della bioindicazione ai sensi della Direttiva Quadro Acque attraverso l'EQB fauna ittica, categorie tassonomiche univoche sono il prerequisito fondamentale per la definizione delle comunità attese necessarie all'applicazione della metodica ed al calcolo dell'indice biologico di riferimento (NISECI, LFI e in parte HFBI).

Il NISECI, in questo rifacendosi al precedente ISECI, si riferisce alla classificazione proposta e formalizzata da Zerunian (2004), che rappresentava al momento della definizione dell'indice, la più recente sistematizzazione dell'ittiofauna riconosciuta dal punto di vista istituzionale.

Da allora, però, sono stati pubblicati, oltre a moltissimi lavori di revisione di singole specie o di gruppi di esse (quali Bianco, 2004; 2009; Ketmaier et al., 2004; 2008), alcune revisioni di carattere più o meno generale, tra le quali possono essere ricordate le pubblicazioni di Bianco (2014), Bianco e De Filippo (2011), Kottelat e Freyhof (2007), Fortini (2016).

Recentemente, l'AIAD (Associazione Italiana Ittiologi di Acqua Dolce) ha costituito uno specifico Gruppo di Lavoro sulla Sistematica e la Nomenclatura, con l'obiettivo di fare il punto sulla situazione sistematica delle specie ittiche italiane alla luce delle acquisizioni scientifiche più recenti, allo scopo di comprendere i punti di vista di autori diversi e fornire uno strumento interpretativo utile per tentare di chiarire i dubbi esistenti sulla nomenclatura. Il lavoro di questo gruppo ha portato alla redazione di una check-list (Lorenzoni et al., 2019), che può essere considerata al momento lo strumento più aggiornato e condiviso a scala nazionale disponibile. Per questo motivo si propone di riferirsi d'ora in poi a tale lista sia per la redazione delle liste delle comunità attese di dettaglio, sia per la redazione delle liste faunistiche delle comunità campionate.

Allo scopo di permettere l'applicazione dell'indice NISECI senza ulteriori confusioni, si riportano in allegato le sinonimie nomenclaturali tra le entità tassonomiche individuate nelle tabelle presenti nel metodo pubblicato (Macchio et al., 2017) e quelle definite nel recente lavoro AIAD.

#### 4.2.1 Salmonidi

Pesci di acqua dolce della divisione periferica (ovvero che hanno avuto una dispersione marina recente) con capacità migratorie e tolleranza alla salinità più o meno spiccate, questo taxon (famiglia) dei Salmonidi è caratterizzato da un interesse alieutico molto importante, è costituito da specie storicamente oggetto di diffuse e talora incontrollate pratiche di ripopolamento con stock ittici di non ben note caratteristiche genetiche.

A causa dell'origine recente e delle pratiche di ripopolamento in Italia, il genere "*Salmo*" è caratterizzato dalla presenza di diverse forme sia autoctone che alloctone in larga parte appartenenti ad un complesso di specie (*specie complex*) da taluni identificato come *Salmo trutta complex*. Le attività di ripopolamento effettuate storicamente con materiale di origine nazionale e, da più di un secolo, anche con ceppi di origine transnazionale, hanno portato ad incrementare la diffusione del *complex* nelle acque nazionali sia in termini di numero di aree geografiche che di zone ecologiche colonizzate. Il fenomeno ha però causato l'erosione genetica, la contrazione demografica ed in molti casi la totale scomparsa delle popolazioni autoctone. La regolarità dei ripopolamenti ha infatti sottoposto le popolazioni autoctone a massiccia competizione per le risorse ambientali e per i partner riproduttivi, e ad una fortissima introgressione genetica per ibridazione.

La complessità del quadro genetico e la difficoltà a ricostruire gli areali distributivi originari, antecedenti le attività di ripopolamento, hanno originato numerose revisioni tassonomiche, nomenclaturali e distributive, su cui tutt'ora la comunità scientifica mantiene visioni discordanti.

Deve infatti essere considerato che, all'epoca delle prime indagini genetiche (seconda metà degli anni 90) la distribuzione naturale dei Salmonidi in Italia era già stata drasticamente alterata e che il fenomeno dei ripopolamenti con ceppi di non meglio definita origine genetica si è successivamente ampliato.

Per questo motivo, può essere utile prendere in considerazione il documento redatto da Zanetti et al. (2013) sulla base di un processo di revisione che ha coinvolto un grande numero di ittiologi italiani. Tale documento avanza una proposta nomenclaturale che tiene in considerazione i concetti di ESUs (*Evolutionary Significant Units* ovvero Unità Evolutivamente Significative) e di MUs (*Management Units* ovvero Unità di Gestione) proposti in biologia della conservazione. Una ESU consiste in una o più popolazioni parzialmente differenziate dal punto di vista genetico a seguito di una separazione evolutiva significativa. Una MU è ogni ipotetica popolazione all'interno



di un gruppo sistematico (distribuito su un'area geografica più o meno ampia) che è sufficientemente differenziata dalle altre popolazioni da giustificarne una gestione distinta:

- *Salmo trutta* - Nome comune: **trota fario**. - Distribuzione atlantica e danubiana.
- *Salmo marmoratus* - Nome comune: **trota marmorata** - Distribuzione: Pianura Padana, Croazia e Slovenia.
- *Salmo cettii* - Nome comune: **trota insulare** o **trota sarda** - Distribuzione: presente in Sardegna e Sicilia, laghi di Posta Fibreno e Ninfa e in alcuni corsi d'acqua tirrenici
- *Salmo ghigii* - Nome comune: **trota appenninica** o **adriatica** - Distribuzione: bacini appenninici adriatici e tirrenici.
- *Salmo fibreni* - Nome comune: **carpione del Fibreno** - Distribuzione: lago di Posta Fibreno.
- *Salmo carpio* - Nome comune: **carpione del Garda** - Distribuzione: lago di Garda;
- *Salvelinus alpinus* - Nome comune: **salmerino alpino** - Distribuzione: laghi alpini e prealpini.

La trota *morpha lacustris* (nome comune: **trota di lago**) viene considerata un morfotipo (ecofenotipo) di *Salmo trutta* e di *Salmo marmoratus*. Distribuzione: laghi prealpini.

Nell'arco alpino non è al momento accertata e validata dal punto di vista scientifico la presenza di alcun ceppo autoctono di *Salmo* ad esclusione di *Salmo marmoratus*. Infatti la presenza di ESUs autoctone sulle Alpi italiane, riferibili a *Salmo ghigii* è ancor'oggi oggetto di discussione scientifica e necessita di ulteriori indagini. L'areale di distribuzione di questo taxon potrebbe quindi comprendere anche corsi d'acqua dell'arco alpino, in base ai risultati che la ricerca produrrà nei prossimi anni (Zanetti et al., 2013).

Il quadro potrebbe essere ulteriormente modificato da eventuali nuove evidenze e approfondimenti di stampo filogenetico e zoogeografico.

### 4.3 Specie autoctone e parautoctone

Il Decreto 19 gennaio 2015 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare "Elenco delle specie alloctone escluse dalle previsioni dell'articolo 2, comma 2 -bis , della legge n. 157/1992", formalizzando concetti di biologia e biogeografia, definisce come **Specie autoctona o indigena** "una specie naturalmente presente in una determinata area geografica nella quale si è originata o è giunta senza l'intervento diretto - intenzionale o accidentale - dell'uomo."

L'area geografica in cui una specie è considerata autoctona, coincide dunque con il suo areale naturale. In seguito ad eventi di colonizzazione ed estinzione dovuti all'interazione fra caratteristiche biologiche, fattori ecologici ed eventi geologici indipendenti dall'azione umana, l'areale naturale può essere continuo o discontinuo. Nel primo caso l'areale coincide in genere con la somma dei bacini idrografici in cui la specie è naturalmente presente; nel secondo caso è invece possibile che l'areale sia costituito da singoli bacini idrografici e/o da gruppetti di essi e/o da singole aste fluviali nell'ambito di un bacino idrografico.

Considerando quanto riportato in Zerunian (2004) ed integrando per i bacini extra-nazionali con Kottelat & Freyhof (2007) hanno ad esempio areale continuo, *Leuciscus cephalus* (autoctono nella maggioranza dei bacini nazionali, isole escluse) e *Salmo (trutta) marmoratus* (il cui areale comprende in pratica tutti i bacini idrografici adriatici dell'arco alpino nazionale). *Rutilus erythrophthalmus* ha, invece, areale discontinuo in quanto suddiviso in due parti, la più ampia localizzata nel nord della regione Padana, una seconda minore, corrispondente all'estremo sud della stessa regione in versante croato. *Cottus gobio*, infine, ha areale discontinuo frammentato che comprende diversi Paesi europei; in ambito nazionale la distribuzione è ritenuta continua sul versante adriatico dell'arco ed a macchia di leopardo sull'Appennino centro settentrionale sia in versante tirrenico che adriatico. Le popolazioni appenniniche si limitano ad alcuni corsi di singoli bacini idrografici.

Deve essere ad ogni modo tenuto in considerazione che lo status di autoctonia non è sempre univocamente definito dalla comunità scientifica. In molti casi le conoscenze zoogeografiche sono meno robuste nelle aree periferiche degli areali naturali così che i confini degli stessi risultino talora incerti; si veda ad esempio quanto detto sopra a riguardo di *Salmo (trutta) trutta* di ceppo mediterraneo. In altri casi è l'autoctonia stessa di una specie in ambito nazionale a risultare dubbia; si citano ad esempio *Perca fluviatilis*, *Lota lota* e *Rutilus pigus* (Bianco 1987, 1996; Lorenzoni et al., 2019

Il Decreto sopra citato definisce anche come **Specie parautoctona** "una specie animale o vegetale che, pur non essendo originaria di una determinata area geografica, vi sia giunta per intervento diretto - intenzionale o accidentale - dell'uomo e quindi naturalizzata anteriormente al 1500 DC. Vanno altresì considerate parautoctone le specie introdotte e naturalizzate in altre aree geografiche prima del 1500 DC e successivamente diffuse attraverso fenomeni naturali di diffusione e dispersione."

Fra le specie ittiche delle acque interne, le linee guida ministeriali per l'immissione di specie faunistiche (AA.VV., 2007) riconoscono tale status solo a due specie:

*Cyprinus carpio* specie limnofila ad ampia diffusione nelle acque lacustri e correnti planiziali è storicamente considerata (ad esclusione delle isole) di antica introduzione avvenuta in epoca romana.

*Salvelinus alpinus* specie lacustre-frigofila diffusa in laghi alpini di origine glaciale altrimenti privi di fauna ittica è considerata di antica introduzione da limitrofi territori austriaci.

Per entrambe le specie non è possibile escludere a priori che la colonizzazione mediata dall'uomo abbia interessato solo alcuni corpi idrici nazionali. In effetti, Lorenzoni *et al.* (2019) definiscono *S. alpinus* "autoctono con riserva nel Triveneto, introdotto altrove". La validità dello status di parautoctonia in specifici contesti geografici dovrebbe pertanto essere verificata su base storica tenendo come riferimento lo spartiacque temporale fissato al 1500 DC e su base ecologica in relazione ad una verosimile possibilità di diffusione e dispersione attraverso fenomeni naturali. Analogamente e solo a seguito dello stesso tipo di verifiche storiche ed ecologiche, lo status di parautoctonia potrebbe in via teorica essere esteso ad altre specie in determinate aree geografiche.

#### 4.4 Specie alloctone

Il DM 19 gennaio 2015 definisce **Specie alloctona (sinonimi: esotica, aliena)** "una specie che non appartiene alla fauna o alla flora originaria di una determinata area geografica, ma che vi è giunta per l'intervento diretto - intenzionale o accidentale - dell'uomo". In altre parole, ogni specie che non risulti essere autoctona o parautoctona deve essere considerata alloctona.

Le specie alloctone, essendosi differenziate in territori diversi da quelli di introduzione, non hanno condiviso processi co-evolutivi con le specie indigene e più in generale con gli ecosistemi riceventi. Tanto maggiore sarà la distanza, geografica ed ecologica, fra gli ecosistemi donatori e quelli riceventi tanto più è probabile che le specie alloctone siano portatrici di tratti ecologici sconosciuti. In tal senso le specie alloctone possono generare disequilibri di grande portata spesso non reversibili.

Il NISECI nella sua attuale formulazione suddivide le specie aliene in tre gruppi in funzione della loro nocività, definita sulla base del livello di impatto a seguito delle valutazioni effettuate da Zerunian et al. (2009). È previsto che tali gruppi possano essere aggiornati in caso di accertamento della presenza di ulteriori specie aliene. Inoltre può essere effettuato un processo di affinamento del livello di nocività delle singole specie, sulla base di valutazioni oggettive e di studi effettuati a scala locale e/o regionale. Ai fini del processo di affinamento, deve essere considerato come l'introduzione di una specie alloctona possa innescare perturbazioni con traiettoria diversa in differenti ecosistemi di introduzione e comunque sempre difficilmente prevedibile. In altre parole, una valutazione empirica basata sull'analisi degli effetti dovrebbe essere effettuata su serie storiche sufficientemente lunghe per permettere una corretta interpretazione di tale traiettoria. In alternativa, si ritiene possibile che la definizione della nocività sia espressa in termini di potenzialità sulla base di una appropriata analisi del rischio analoga a quanto fatto per la black list europea (Carboneras et al. 2017) o a quanto riportato all'Allegato 2 del Decreto 2 aprile 2020 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Ai fini dell'analisi di nocività potenziale si ritiene quindi necessario individuare criteri di valutazione robusti e facilmente applicabili anche a scenari oggi ancora oscuri o non considerati. Inoltre è opportuno che tali valutazioni tengano in considerazione la nocività potenziale su un ampio spettro di componenti ecosistemiche e non solo sulle ittiosocietà autoctone.

#### 4.4.1 Specie transfaunate

Le specie transfaunanti (o transfaunate) sono una sottocategoria di specie alloctone; sono infatti specie che, autoctone in un'area (anche di dimensioni infinitesimali) ricadente nel territorio di uno Stato, per l'intervento diretto dell'uomo, sono introdotte in altre aree nazionali in cui sono naturalmente assenti. Si considera transfaunazione anche quando le aree di origine e quelle di introduzione facciano parte dello stesso distretto ittiogeografico.

Dal punto di vista ecologico la nocività di una specie transfaunata non può essere considerata a priori inferiore a quella di una specie di origine totalmente aliena alla fauna italiana. Sono in effetti le sue caratteristiche biologiche ed ecologiche a determinarne l'impatto negli ambienti di introduzione e non necessariamente la prossimità geografica fra questi ultimi e gli ambienti di origine. Si pensi ad esempio ai possibili effetti dell'introduzione di specie come *Esox lucius* o *Perca fluviatilis* negli ecosistemi dell'Italia meridionale o insulare privi nelle acque a ciprinidi limnofili di

un predatore apicale specializzato. Per tali ragioni la definizione delle specie transfaunate deve seguire le stesse regole ritenute valide per le altre specie alloctone.

#### 4.5 Zone “No Fish”

Nell’ambito del processo di affinamento della zonazione ittica, possono essere individuate zone in cui per motivi di tipo morfologico, ecologico ed idrologico la comunità ittica naturale attesa è nulla. In tali aree non è prevista la possibilità di classificare lo stato ecologico tramite NISECI fino a quando non verranno formalizzate specifiche modalità di applicazione dell’indice per questi contesti.

I criteri da utilizzare per la loro individuazione sono:

**Pendenza:** corsi d’acqua caratterizzati da pendenza elevata (su tratti prolungati e/o prevalenti) possono essere considerati come zone prive di comunità ittiche naturali in quanto risulta difficile se non impossibile la formazione di popolamenti ittici auto-sostenibili. A titolo indicativo può essere indicata la pendenza superiore al 15%.

**Influsso glaciale:** nei corsi d’acqua a influsso glaciale forte può determinarsi l’impossibilità di una colonizzazione stabile da parte di popolazioni ittiche. L’influsso glaciale sul corso d’acqua può essere definito sulla base delle caratteristiche del ghiacciaio da cui origina (dimensione, caratteristiche di fusione), distanza da esso, presenza di effetti di diluizione da parte di affluenti con origine diversa.

**Altitudine:** costituisce un fattore limitante per la formazione di popolazioni ittiche stabili, deve quindi essere verificata al di sopra di una quota limite la presenza o meno di riproduzione naturale. Tale quota limite può essere rappresentata dall’altitudine al di sopra della quale la probabilità di osservare riproduzione naturale è inferiore al 50%. Tutti i corsi d’acqua al di sopra di tale quota possono essere definite zone prive di comunità ittiche naturali.

**Ostacoli naturali invalicabili:** la presenza di condizioni morfologiche naturali tali da impedire la colonizzazione da parte della fauna ittica (cascate, peculiarità morfologiche, scorrimenti in subalveo) possono determinare la totale assenza di comunità ittiche naturali.

La definitiva attribuzione ad un corpo idrico di una comunità ittica attesa nulla è comunque subordinata alla constatazione dell’effettiva assenza di popolazioni stabili di specie autoctone, la

cui incapacità ad autosostenersi non sia imputabile a pressioni antropiche oppure a predazione o competizione da parte di popolazioni ittiche non autoctone.

L'attribuzione ad un determinato corpo idrico di una comunità di riferimento nulla non dovrebbe determinare la possibilità di prevedere interventi di introduzione e/o la gestione totalmente libera a scopi alieutici di eventuali comunità ittiche di origine antropica, la cui presenza costituisce evidentemente una significativa pressione sulle componenti ecosistemiche naturali in ambienti particolarmente fragili per caratteristiche intrinseche.

## 5 Validazione delle proposte di comunità ittiche di dettaglio pervenute dalle Regioni

### 5.1 La procedura di proposta di comunità di riferimento

Il D.M. 260/2010 stabilisce che “le Regioni (...) trasmettono i risultati delle indagini effettuate e le relative informazioni, corredate dalla documentazione scientifica di supporto, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare”. Nel processo di definizione di dettaglio e di validazione delle comunità di riferimento, devono però essere considerati altri attori che svolgono un ruolo fondamentale nel processo di implementazione della Direttiva Quadro Acque a scala nazionale, e che sono di conseguenza coinvolti. Innanzitutto le Autorità di Distretto che, in quanto autorità competenti per l'applicazione della Direttiva 2000/60/CE, svolgono una funzione fondamentale di coordinamento tra le Regioni afferenti al Distretto Idrografico e sono responsabili della pianificazione a scala di Distretto. Dall'altro lato ISPRA, ente pubblico di ricerca, che svolge funzione di supporto al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Per questo motivo si ritiene necessario individuare un processo chiaramente definito per la validazione delle proposte di affinamento delle comunità di riferimento come di seguito riportato:

- 1) le Autorità di Distretto, su proposta- delle Regioni / Province autonome territorialmente competenti per i bacini interessati, inoltrano al Ministero la proposta di modifica della comunità di riferimento con indicazioni precise del bacino o dei bacini idrografici (o delle porzioni di essi) a cui tale comunità è riferita, sulla base di un affinamento della zonazione ittica;

- 2) ISPRA valuta la completezza e la congruenza della documentazione tecnico-scientifica di supporto alla proposta attraverso un gruppo di lavoro composto di esperti interni ed esterni all'Istituto, ed eventualmente richiede integrazioni, se necessarie;
- 3) sulla base delle valutazioni del gruppo di lavoro, ISPRA esprime un parere sulla proposta che viene trasmesso al Ministero;
- 4) il Ministero approva l'utilizzo della comunità di riferimento modificata per le aree definite.

ISPRA pubblica su SINTAI la zonazione di dettaglio e le comunità attese locali, comprensive della documentazione e informazioni scientifiche a supporto

L'Autorità di Distretto inserisce, nel Piano di Distretto Idrografico, il repertorio delle comunità di riferimento utilizzate per la classificazione dei corpi idrici fluviali.

## 5.2 Documentazione di supporto

La proposta è costituita da una Relazione tecnico scientifica di supporto ed esplicativa per la definizione della comunità di riferimento.

La relazione deve essere accompagnata da una documentazione scientifica di supporto, che deve comprendere i seguenti contenuti:

- Elenco dei referenti scientifici e relativi curricula
- Ambito geografico oggetto della proposta (bacini, sottobacini, aree geografiche)
- Composizione della comunità di riferimento proposta (comprensiva di tutte le sinonimie di ciascun taxa citato).
- Documentazione bibliografica a carattere storico e/o zoogeografico di carattere locale, e sovralocale.
- Nel caso in cui la comunità di riferimento proposta comprenda popolazioni a Salmonidi e di altre specie di particolare complessità tassonomica, risultati di eventuali analisi genetiche, in particolare in caso di dubbi di autoctonia e/o di informazioni zoogeografiche non sufficienti;

- Confronto dei valori assunti dal NISECI calcolato con la comunità di riferimento di dettaglio proposta e con quelle definite a scala nazionale in una serie di stazioni rappresentative (comprensivo dei valori e delle modalità di calcolo delle singole metriche).
- In Allegato al presente documento, si riporta un testo a supporto della redazione della Relazione.

Tutti i dati di tipo cartografico devono essere presentati in formato digitale (shapefile).

Nel caso in cui permanessero dubbi sull'autoctonia delle unità tassonomiche incluse nelle comunità attese, la proposta può essere temporaneamente accettata sino all'emergere di nuove evidenze scientifiche e/o maggiore convergenza delle valutazioni della comunità scientifica. E' opportuno in questo caso assumere il criterio di prudenzialità, evitando interventi di ripopolamento per le unità tassonomiche in questione.

L'attribuzione dello status di parautoctonia può essere effettuato solo se rispondente alla definizione normativa stabilita dal DM 19 gennaio 2015.



## Allegato 1

### Considerazioni a supporto della stesura della Relazione

La direttiva 2000/60/CE prevede che le condizioni di riferimento siano stabilite per tipologia di corpi idrici. In altre parole, le condizioni di riferimento non possono essere sitospecifiche e devono obbligatoriamente essere identiche in tutte le stazioni di monitoraggio che ricadano in uno stesso tipo fluviale o eventualmente in uno stesso sottotipo. È importante ricordare che, come definito nella DQA e ribadito nella CIS-WFD 2003 “Guidance on Establishing Reference Conditions and Ecological Status Class Boundaries for Inland Surface Waters”, le condizioni di riferimento devono riferirsi a condizioni totalmente inalterate dalle pressioni antropiche o al limite con alterazioni così ridotte da causare effetti ecologici minimi. Ne consegue che l’assenza di una specie prevista nella composizione della comunità di riferimento deve essere intesa come l’effetto negativo di una pressione.

I criteri per la tipizzazione dei corpi idrici sono definiti nella CIS-WFD 2003 e recepiti dalla Normativa italiana con il D.M. 131/2008, *“Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.”*

Il D.M. 131/2008 individua nelle Regioni e nelle Autorità di Bacino i soggetti responsabili della tipizzazione dei corpi idrici e definisce tre possibili livelli gerarchici:

Livello 1 Regionalizzazione;

Livello 2 Definizione di una tipologia;

Livello 3 Definizione di una tipologia di dettaglio.

Il processo di tipizzazione a scala nazionale è stato applicato su tutto il territorio nazionale per quanto riguarda i primi due livelli, anche se tale livello di dettaglio non è generalmente sufficiente a descrivere variazioni ecosistemiche significative per la fauna ittica delle acque lotiche. Il DM 260/2010 a tale proposito dichiara che “l'elemento di qualità biologica "Fauna ittica" non risulta sensibile ai descrittori utilizzati per la tipizzazione effettuata ai sensi dell'Allegato 3 del presente decreto legislativo”, **stabilendo di utilizzare una prima suddivisione del territorio nazionale su base**

zoogeografica e una seconda articolazione su base ecologica. La prima porta a distinguere tre “regioni”: Regione Padana, Regione Italico-peninsulare, Regione delle Isole. La seconda porta a distinguere, all’interno di ciascuna regione, tre “zone”: Zona dei Salmonidi, Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila, Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila; un’ultima zona fluviale, la Zona dei Mugilidi, non viene considerata in quanto appartenente alle acque di transizione.

Allo scopo della definizione di comunità ittiche di riferimento di dettaglio è dunque necessario applicare una forma di tipizzazione di terzo livello, che permetta l’eventuale individuazione di sottotipi fluviali.

Il D.M. 131/2008 individua un set di possibili descrittori da utilizzare nella tipizzazione di livello 3 ma prevede la *“possibilità dell’utilizzo di altri elementi al fine di meglio caratterizzare i tipi a scala locale tenendo conto della massima confrontabilità fra aree adiacenti.”*

Definisce inoltre che la tipizzazione basata su tutti e tre i livelli *“deve essere successivamente validata attraverso verifiche a carattere biologico con l’obiettivo di definire i bio-tipi effettivamente presenti in ciascuna Idro-ecoregione.”*

Come riportato dal DM 260/2010, infine, le indagini correlate alle attività di monitoraggio condotte dalle Regioni e dalle Province autonome possono contribuire all’affinamento delle comunità ittiche di riferimento.

Stante quanto sopra detto, possono essere individuati alcuni criteri generali per la definizione della composizione in specie delle comunità ittiche di riferimento di dettaglio e definiti requisiti minimi degli studi di supporto per permettere che i risultati siano validabili e omogenei tra territori appartenenti a più di una Regione.

### *Descrittori*

Le composizioni in specie delle comunità ittiche di riferimento sono gruppi definiti di specie (check list) associati in modo univoco ad un determinato ambito zoogeografico-ecologico (Bio-tipo) esistente in assenza di perturbazioni antropiche significative.

I Bio-tipi devono essere individuati sulla base di descrittori espliciti che permettano l’omogeneizzazione delle procedure, il confronto e la validazione dei risultati a scala nazionale e comunitaria.

A seguito degli studi propedeutici all'affinamento delle comunità ittiche, in fase di applicazione del NISECI la comunità ittica di riferimento di dettaglio deve essere definita sulla base delle sole caratteristiche ambientali che caratterizzano (o caratterizzerebbero in assenza di pressioni antropiche) il tipo o il sotto-tipo locale.

Di seguito è riportato il set di descrittori individuato dal D.M. 131/2008 cui si rimanda per una corretta contestualizzazione, interpretazione e modalità di indagine.

<b>Livello di tipizzazione</b>	<b>classi di descrittori</b>	<b>descrittori</b>
livello 1	Localizzazione geografica Descrittori morfometrici Descrittori climatici Descrittori geologici	Altitudine, Latitudine, Longitudine Pendenza media del corpo idrico Precipitazioni Temperatura dell'aria Composizione geologica del substrato distanza dalla sorgente* dimensione del bacino**
livello 2	Descrittori idromorfologici  Descrittori idrologici tutti i descrittori di livello 1	morfologia dell'alveo*** perennità persistenza*** origine del corso d'acqua possibile influenza del bacino a monte sul corpo idrico
livello 3	1 tutti i descrittori di livello 2  altri descrittori (esempi)  altri elementi caratteristici della scala locale tenendo conto della massima confrontabilità fra aree adiacenti	indipendentemente dal carattere temporaneo/persistente  portata media annua interazione con la falda granulometria del substrato carattere lenticolo-lotico

Tabella 1 descrittori individuati dal D.M. 131/2008 per i tre livelli di tipizzazione. \* solo per i perenni; \*\* in alternativa a \*; \*\*\* solo per i temporanei.

E' interessante notare che, al contrario di quanto definito per il livello 2, i descrittori di livello 3 possono essere utilizzati indipendentemente dalla perennità del corso idrico. Ad esempio, sulla base delle diverse tipologie di morfologia dell'alveo, è possibile rappresentare variazioni delle comunità ittiche nei corsi idrici perenni così come in quelli temporanei.

Inoltre, i descrittori indicati nel D.M. 131/2008 per il livello 3 sono solo alcuni esempi possibili e non devono essere considerati necessariamente esaustivi; ad esempio, le variazioni nelle comunità ittiche possono convenientemente essere descritte da fattori quali le tipologie di flusso

(mesohabitat) di scala intermedia fra la morfologia dell'alveo (descrittore macroscopico) e granulometria del substrato (microhabitat).

Infine, qualsiasi parametro utilizzato deve garantire massima confrontabilità fra aree adiacenti e, quindi, concordato in ambito di Autorità di Distretto..

Quest'ultimo punto appare focale allo scopo di garantire prestazioni e risultati omogenei sul territorio nazionale: la massima confrontabilità può essere ottenuta solo attraverso l'utilizzo di procedure validate, condivise e caratterizzate da nomenclatura univoca.

L'aspetto nomenclaturale non deve assolutamente essere sottostimato in quanto possibile fonte di errori sistematici e divergenze di risultati fra i diversi comprensori nazionali; si citano ad esempio le diverse scale esistenti per la categorizzazione granulometrica dei substrati: due aree adiacenti in cui la raccolta dati del descrittore sia effettuata in modo rigoroso ma usando due scale differenti, possono restituire risultati localmente precisi ma non reciprocamente confrontabili.

In tal senso è necessario utilizzare metodologie di analisi dei descrittori definite nel corpo normativo vigente e definire esplicitamente i riferimenti normativi e le modalità adottate. A titolo di esempio possono essere citate le definizioni e le descrizioni riportate nei metodi IDRAIM (Rinaldi et al., 2016), CARAVAGGIO (Buffagni et al., 2013), IFF (Siligardi et al., 2007).

## Bibliografia

Macchio S., Rossi G.L., Rossi G., De Bonis S., Balzamo S., Martone C., 2017 – Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI). ISPRA Serie 159/2017

AA. VV., 2007. Linee guida per l'immissione di specie faunistiche. *Quaderni Conservazione Natura*, 27. Ministero Ambiente – Istituto Nazionale Fauna Selvatica. Compositori Industrie Grafiche, Bologna

Bianco P.G., 1987 – L'inquadramento zoogeografico dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalle falsificazioni faunistiche. *Atti II Conv. Naz. AIAD "Biologia e gestione dell'ittiofauna autoctona" di Torino (5/6 giugno 1987)*: 41-65. Assessorati Pesca della Regione Piemonte e della Provincia di Torino.

Bianco P.G., 1996 – Inquadramento zoogeografico dell'ittiofauna continentale autoctona nell'ambito della sottoregione euro – mediterranea. *Atti IV Con. Naz. AIAD "Distribuzione della fauna ittica italiana" di Trento (12/13 dicembre 1991)*: 145- 170. Provincia Autonoma di Trento. Istituto Agrario di S. Michele all'Adige

Buffagni A., Demartini D., Terranova L. 2013. *Manuale di applicazione del Metodo CARAVAGGIO – Guida al Riconoscimento e alla descrizione degli habitat fluviali*. IRSA-CNR, Roma, 1/i, 293 pp

Carboneras C., Genovesi P., Vilà M., Blackburn T. M., Carrete M., Clavero M., D'hondt B., Orueta J.F., Gallardo B., Geraldes P., González-Moreno P., Gregory R.D., Nentwig W., Paquet J.-Y., Pyšek P., Rabitsch W., Ramírez I., Scalera R., Tella J.-L., Walton P., Wynde R. ,2017. A prioritised list of invasive alien species to assist the effective implementation of EU legislation. *Journal of Applied Ecology*, 55 (2):539-547

CIS-WFD, 2003. *Guidance on Establishing Reference Conditions and Ecological Status Class Boundaries for Inland Surface Waters. Final Version*. EU Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, 93 pp.

IUCN, 2020. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1*. <https://www.iucnredlist.org>

Lorenzoni M., Borghesan F., Carosi A., Ciuffardi L., De Curtis O., Delmastro G. B., Di Tizio L., Franzoi P., Maio G., Moietta A., Nonnis Marzano F., Pizzul E., Rossi G., Scalici M., Tancioni L., Zanetti M, 2019. Check-list dell'ittiofauna delle acque dolci italiane. *Italian Journal of Freshwater Ichthyology*, 1(5):239-254.

Macchio S., Rossi G.L., Rossi G., De Bonis S., Balzamo S., Martone C., 2017 – Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI). ISPRA Serie 159/2017

Rinaldi M., Surian N., Comiti F., Bussetini M., 2016. IDRAIM – *Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua – Versione aggiornata 2016*. ISPRA – Manuali e Linee Guida 131/2016. Roma, gennaio 2016.

Siligardi M., Avolio F., Baldaccini G., Bernabei S., Bucci M. S., Cappelletti C., Chierici E., Ciutti F., Floris B., Franceschini A., Mancini L., Minciardi M.R., Monauni C., Negri P., Pineschi G., Pozzi S., Rossi G.L., Sansoni G., Spaggiari R., Tamburro C., Zanetti M., 2007. *IFF 2007 Indice di funzionalità fluviale*. APAT. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ARPA Trento.

Sutton R.T., Dong B., 2012. Atlantic Ocean influence on a shift in European climate in the 1990s. *Nature Geoscience*, 5(11): 788.

Huss M., Hock R., Baude, A., Funk M., 2010. 100-year mass changes in the Swiss Alps linked to the Atlantic Multidecadal Oscillation. *Geophysical Research Letters*, 37(10).

Zerunian S., 2004. *Pesci delle acque interne d'Italia*. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica, 258 pp + CD-Roma