

Analisi delle comunità ittiche per la definizione della qualità biologica di alcuni corsi d'acqua della Regione Lazio: progetto pilota e valutazione della presenza di specie aliene

**Domenico Venanzi^{1*}, Salvatore De Bonis², Andrea Zedde²,
Floriana Grassi², Natale Casino², Marco Le Foche²**

1 Arpa Lazio, sezione provinciale di Viterbo, via Monte Zebio 17, Viterbo

2 Arpa Lazio, sezione provinciale di Frosinone, via Armando Fabi 212, Frosinone

** Referente per la corrispondenza: domenico.venanzi@arpalazio.it*

Pervenuto il 2.4.2017; accettato il 9.6.2017

Riassunto

Nel corso dell'anno 2015 l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio ha avviato un progetto pilota per il monitoraggio dei corpi idrici superficiali attraverso l'EQB Fauna Ittica; il progetto è stato realizzato con personale dell'Agenzia specializzato, prevedendo anche la contestuale formazione di altri operatori all'applicazione dell'indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI). Tale attività sulla fauna ittica, quale elemento di qualità biologica previsto dalla Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE), risulta propedeutica al completamento del monitoraggio previsto sulle stazioni fluviali individuate dalla Regione Lazio per il triennio 2018-2020. Vengono presentati i dati relativi alle cinque stazioni monitorate, due delle quali situate in provincia di Viterbo e tre in provincia di Frosinone. I campionamenti hanno riguardato quattro zone a vocazione ciprinicola e una a vocazione salmonicola, in alcune di esse sono state rinvenute numerose specie aliene; ciò è motivo di preoccupazione in considerazione della rapida espansione della fauna ittica aliena nell'intero territorio nazionale e degli effetti negativi che essa determina a carico di molte specie indigene.

PAROLE CHIAVE: fauna ittica / ISECI

Analysis of the fish communities to definition of the biological quality on some rivers of the Region Lazio: pilot project and evaluation of alien species presence

According to Water Framework Directive (2000/60/EC) indications for the Biological Quality Element (BQE) Fish fauna, the Ecological State Index of Fish Communities (ISECI) is the Italian national method to classify the ecological status of rivers, officially recognised by the Ministry of Environment, and Protection of Land and Sea. During the year 2015 the Regional Agency for Environmental Protection (ARPA) of Lazio set up a pilot project in order to train the operators, before starting the monitoring programme on regional territory. Data were obtained from sampling five sites, three located in Province of Viterbo and two in Frosinone one, which cover four cyprinid zones and one salmonid zone. Moreover for the same sites an alien species list was compiled in order to assess their rapid expansion around the national territory and negative effects of that on native species.

KEY WORDS: fish fauna / ISECI

INTRODUZIONE

Sulla base di quanto indicato dalla Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE) per l'Elemento di Qualità Biologica (EQB) Fauna Ittica, l'indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI)

(Zerunian *et al.*, 2009) è stato riconosciuto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare come metodo nazionale per la classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua. La

struttura dell'indice è basata su due aspetti principali, la naturalità della comunità e la condizione biologica delle popolazioni indigene; questi aspetti inoltre si suddividono in 5 indicatori principali: pre-

senza di specie indigene, presenza di ibridi, presenza di specie aliene, presenza di specie endemiche. L'applicazione dell'indice da parte delle Agenzie è ancora poco diffusa; i dati elaborati su questo EQB non sono ancora fruibili. Partendo da questa premessa, nel corso dell'anno 2015 l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio (Arpa Lazio) ha avviato un progetto pilota per la formazione degli operatori, propedeutico all'avvio del monitoraggio su tutto il territorio regionale. Un obiettivo prioritario del progetto pilota era quello di raccogliere informazioni sulla fauna ittica del territorio laziale per contribuire alla costruzione di un database a scala nazionale, anche attraverso analisi di tipo numerico e statistico, tale database dovrebbe consentire la validazione e/o l'affinamento della metodologia di valutazione della comunità ittica, nonché la correlazione dei dati faunistici con le informazioni statiche e dinamiche di tipo stazionario e territoriale. Il progetto ha inoltre approfondito aspetti metodologici riguardanti le modalità per il campionamento e il rilievo della comunità ittica dei corsi d'acqua guadabili per la definizione di composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica (già descritte nel Manuale Linee

Guida 111/2014, protocollo 2040 di Ispra); tali approfondimenti sono stati elaborati in linea con le richieste della Direttiva 2000/60/CE e del D. Lgs. 152/06, e dei decreti attuativi D.M. 131/2008, D.M. 56/2009 e D.M. 260/2010.

La presente ricerca, oltre a fornire un quadro sulla qualità delle acque interne delle province territorialmente interessate, contribuisce all'approfondimento delle conoscenze sulla fauna ittica specie specifica e sito specifica nel territorio laziale, con un particolare riferimento alle specie aliene.

MATERIALI E METODI

Nell'ambito di ciascun corpo idrico monitorato sono stati individuati più siti rappresentativi, all'interno di ciascuno dei quali è stata localizzata una stazione di campionamento. Sono stati scelti i siti più idonei all'attività di formazione degli operatori; tali siti inoltre rappresentano al meglio la tipologia fluviale specifica della zona indagata e rientrano nella rete di monitoraggio regionale. Il personale qualificato di Arpa Lazio – che ha effettuato i campionamenti secondo il protocollo ISPRA 2040 (ISPRA, 2014) – ha svolto attività di formazione per gli operatori sia in campo, per quanto riguarda la parte operativa/pratica e di rico-

noscimento tassonomico, sia in sede, per quanto riguarda l'applicazione della formula di calcolo dell'ISECI. I campionamenti ittici, svolti nei periodi di magra fluviale del 2015 su tratti guadabili dei corsi d'acqua, sono stati compiuti su 5 stazioni di campionamento posizionate lungo le aste principali del fiume Marta, del torrente Biedano e dei fiumi Rapido, Fibreno e Liri (Fig. 1).

Fiume Marta: la stazione ricade in un'area a prevalente vocazione agricola, con una limitata fascia di vegetazione perifluviale. Il profilo della valle è arrotondato e la sezione dell'alveo presenta un'asimmetria in sinistra idrografica. Il substrato è costituito da ciottoli, pietre e limo, con discreta presenza di vegetazione acquatica che fornisce strutture di ritenzione abbastanza diversificate e idonee ad ospitare comunità biologiche sufficientemente strutturate. In relazione alle caratteristiche morfologiche e alla presenza di disturbi antropici, maggiormente concentrati nel periodo estivo-autunnale, la vocazione ittica del tratto è da considerarsi zona dei ciprinidi a deposizione litofila, Regione Italico peninsulare (Zerunian, 2002; Colombari *et al.*, 2004).

Torrente Biedano: la stazione

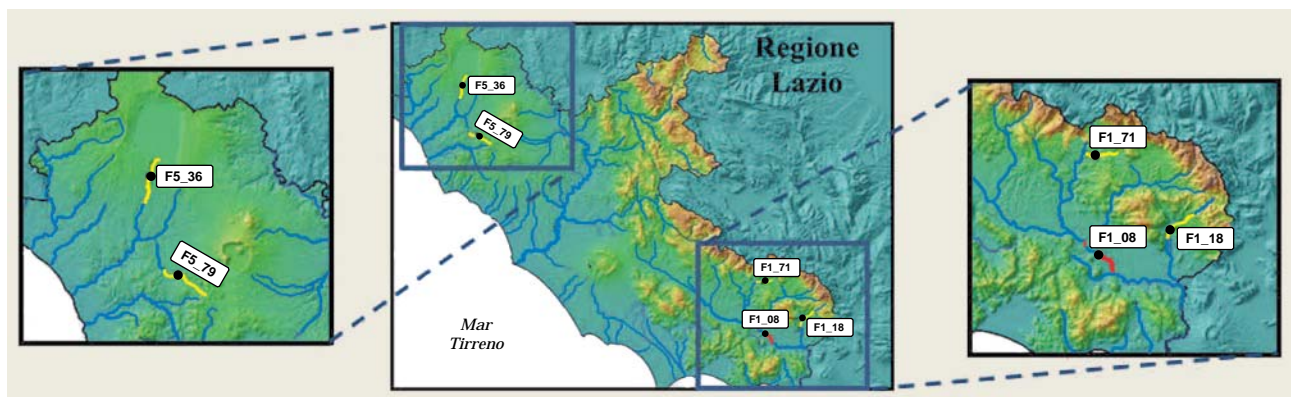


Fig. 1. Le due aree di studio con le stazioni di campionamento della fauna ittica monitorate: F5_36-Marta.1, F5_79-Torrente Biedano.2, F1_71-Fibreno.2, F1_18-Rapido.2, F1_08-Liri a valle.2.

si trova in un'area esclusivamente agricola, con profilo della valle arrotondato e campi coltivati sia in destra che in sinistra idrografica. La fascia di vegetazione perfluviiale è molto limitata, il substrato è costituito prevalentemente da sabbia e ciottoli, con grandi buche seguite da lunghi tratti di raschio che, unitamente a frequenti aree ombreggiate, forniscono un habitat idoneo alle comunità acquatiche, compresa la fauna ittica. Le caratteristiche idromorfologiche, la pendenza, compresa quindi la velocità della corrente e quelle fisico-chimiche (in particolare la temperatura), permettono di considerare il tratto campionato come una zona di transizione tra la zona dei ciprinidi a deposizione litofila e quella dei ciprinidi a deposizione limnofila.

Fiume Fibreno: piccolo fiume della Provincia di Frosinone lungo solo 12,8 km, si origina dall'omonimo lago di Posta Fibreno di cui è l'emissario. Percorre lungo il suo breve tragitto molte zone agricole, intervallate da cartiere che prelevano l'acqua per fini industriali, finendo per essere un importante affluente di sinistra del fiume Liri. Anche se scorre esclusivamente in pianura, la temperatura, la velocità e il tirante idrico costante fanno di questo fiume un ambiente adatto alla vocazione salmonicola con l'aggiunta di un endemismo della famiglia dei Salmonidae (*Salmo cettii*, Rafinesque 1810).

Fiume Liri: la stazione individuata sul fiume Liri nel comune di Pontecorvo ricade abbondantemente nella zona dei ciprinidi a deposizione fitofila della Regione Italico Peninsulare. Il fiume, in questa porzione di tratto, ha un alveo molto largo con una corrente lenta e laminare, ricco di vegetazione riparia e di zone rifugio create dai numerosi alberi in alveo.

Fiume Rapido: la stazione

ricade in un'area urbanizzata a valle del centro abitato di Cassino ma che poco influisce sulla qualità chimico fisica delle acque. Il fiume Rapido, affluente di sinistra del Liri lungo 37 km, ha acque fredde e ben ossigenate anche per la presenza di numerose soglie che ne "smorzano" la velocità con salti anche ravvicinati. La comunità attesa per questo corpo idrico è quella dei ciprinidi a deposizione litofila della Regione Italico-peninsulare, con la presenza di numerosi esemplari di salmonidi immessi per la natura delle sue acque dalle istituzioni Regionali e Provinciali.

Pur nel rispetto di quanto indicato nel Manuale Linee Guida 111/2014 (IRSA, 2014), la scelta delle tecniche e delle modalità di indagine della fauna ittica adottata in ciascuna stazione è stata dettata, da un lato, dall'esigenza di descrivere al meglio la varietà e la complessità dell'ambiente e della sua comunità ittica e, dall'altro, dalle caratteristiche ambientali del sito e dalle condizioni di operatività esistenti.

Per il campionamento della fauna ittica è stato utilizzato un elettrostorditore spallabile da 1,3 Kw, settato di volta in volta in base alla conducibilità specifica del sito. Per minimizzare lo stress dei pesci catturati durante le operazioni di elettropesca, gli stessi sono stati anestetizzati per procedere alle operazioni di raccolta dei dati biometrici. Stilate le liste di campo, i pesci sono stati liberati nello stesso punto di campionamento. Su una apposita scheda di campionamento, come da protocollo ISPRA, sono state riportate le informazioni necessarie per la localizzazione della stazione.

Come indicato dal protocollo ISPRA 2040, la lunghezza della stazione campionata (tratto quantitativo + tratto qualitativo) è stata definita in relazione alla larghezza dell'alveo attivo, individuando il

punto di inizio e di termine della stazione. Ogni tratto (qualitativo o quantitativo) è suddiviso in incrementi di 25 m, in corrispondenza del termine di ciascuno dei quali sono stati posizionati i contenitori per la stabulazione dei pesci catturati nelle diverse passate. In attesa di essere sottoposti alle misure previste, gli individui catturati sono stati stabulati all'interno di apposite nasse, lasciate immerse in acqua, in zone non interessate dal campionamento. Successivamente, raggiunto il punto di inizio del tratto si è proceduto con la passata successiva, adottando identica procedura e medesimo sforzo in termini di operatori, velocità di progressione, accuratezza nell'esplorazione, dosaggio dell'elettrostorditore della precedente passata e rilevando al termine di ogni incremento anche i dati stazionali previsti dalla scheda. Concluse le operazioni di elettropesca, sono state raccolte le nasse con i pesci stabulati per procedere alla determinazione e alle misurazioni degli individui. I dati rilevati sono stati distinti sia per singola passata, per consentire la stima dell'abbondanza, dell'efficienza di cattura, del tasso di catturabilità specie-specifico e taglia-specifico, sia per singolo incremento. Le liste ittiche di riferimento utilizzate per l'applicazione dell'Indice ISECI sono quelle indicate nel D.M. 260/2010.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tabella I viene presentata la lista delle specie ittiche riscontrate nelle cinque stazioni di campionamento, atte a classificare lo stato ecologico dei corsi d'acqua tramite l'ISECI; nella tabella sono messe in risalto la presenza e la consistenza delle popolazioni di specie aliene nelle aree campionate.

Dalle prime analisi effettuate la presenza di specie aliene (indi-

catore F4 dell'indice) risulta rilevante e di consistenza maggiore rispetto alle specie indigene (indicatore F1 dell'indice), condizione questa assai marcata nelle zone a vocazione ciprinicola (torrente Biedano, fiume Marta, fiume Rapido, fiume Liri), sia nella provincia di Viterbo che in quella di Frosinone (Tab. I).

Un esempio di quanto appena descritto è quello relativo alla sta-

zione di campionamento posizionata sul fiume Liri dove sono state censite in totale 11 specie, di cui 8 aliene e soltanto 3 di fauna autoctona: l'ittiofauna aliena rappresenta quindi il 72% della comunità ittica rinvenuta nel sito. Inoltre, per l'alta abbondanza riscontrata, è da citare la specie transfaunata *Chondrostoma genei*, Bonaparte, 1839.

Tra le numerose specie aliene del sito è stata riscontrata la pre-

senza del Rodeo (*Rhodeus amarus* Bloch, 1972), specie che dalla letteratura non risulta presente nei corsi d'acqua della provincia di Frosinone (Colombari *et al.*, 2011, Sarrocco *et al.*, 2012). L'ambiente tipico del Rodeo è infatti rappresentato da corsi d'acqua a flusso lento, piccoli laghi e stagni, dove vive a stretto contatto con le rive fra la vegetazione. Questa specie preferisce acque a corrente lenta,

Tab. I. Elenco delle specie ittiche rinvenute nelle stazioni di campionamento.

Specie	Stazioni				
	Provincia di Viterbo		Provincia di Frosinone		
	Marta (F5.36)	Biedano (F5.79)	Rapido (F1.18)	Fibreno (F1.71)	Liri (F1.08)
<i>Alburnus alburnus</i>	+A				++
<i>Ameiurus melas</i>	++				+A
<i>Anguilla anguilla</i>	+A		+A		
<i>Barbus barbuis</i>	+A	+A			++
<i>Barbus plebejus</i>	+++	+++			
<i>Carassius auratus</i>	+G				
<i>Chondrostoma genei</i> *					+++
<i>Cobitis taenia</i>	+A		+A		
<i>Cyprinus carpio</i>					++
<i>Gambusia holbrooki</i>	+A				
<i>Gasterosteus aculeatus</i>			++	++	
<i>Gobio gobio</i>					++
<i>Lampetra planeri</i>			+++		
<i>Lepomis gibbosus</i>	+A				+A
<i>Leuciscus cephalus</i>	++++	++++	+G		+++
<i>Micropterus salmoides</i>	+A				
<i>Pseudorasbora parva</i>					++
<i>Rhodeus amarus</i>					++
<i>Rutilus rubilio</i>	+++	+++	++		++
<i>Salmo trutta fario</i>			+++	+++	
<i>Salmo cettii</i>				+A	
<i>Telestes muticellus</i>		+A	++	+A	

Legenda: +++++: specie presente con popolazioni molto numerose; +++ : specie presente con popolazioni numerose; ++: specie presente; +A.: sporadici individui adulti; +G.: sporadici individui giovani (popolazione non strutturata). In grassetto le specie aliene. *: specie soggetta a transfaunazione.

Tab. II. Stazioni di campionamento, localizzazione coordinate con rispettivo valore dell'ISECI

Corso d'acqua	Codice e nome stazione	Bacino/sottobacino	Comune	Coordinate	ISECI	Stato di qualità
Marta	F5_36 - Fiume Marta 1	Marta	Marta (VT)	4712972,80 N 247492,75 E	0,362	Scarso
Biedano	F5_79 - Torrente Biedano 2	Marta	Vetralla (VT)	4687384,73 N 249366,17 E	0,402	Sufficiente
Fibreno	F1_71 - Fibreno 2	Fibreno	Broccostella (FR)	4616321,00 N 383745,00 E	0,481	Sufficiente
Rapido	F1_18 - Fiume Rapido 2	Rapido-Gari	Cassino (FR)	4593466,00 N 403213,00 E	0,452	Sufficiente
Liri	F1_08 - Liri a valle 2	Liri	Pontecorvo (FR)	4589770,75 N 388605,51 E	0,113	Cattivo

con fondali composti da sabbia fine o da uno strato sottile di fango e solo raramente si incontra in acque più correnti; tale tipologia di habitat coincide con quello dei mitili dei generi *Anodonta* ed *Unio*, necessari per il ciclo riproduttivo della specie.

Nell'unica area a vocazione salmonicola monitorata, la stazione posta sul fiume Fibreno, è stata riscontrata una comunità composta da quattro sole specie ittiche (*Salmo trutta fario* Linnaeus 1758, *Salmo cettii* Rafinesque 1810, *Gasterosteus aculeatus*, Linnaeus 1758, *Telestes muticellus* Bonaparte 1837). Considerate le "buone" condizioni ecologiche del corso d'acqua, il risultato non è in linea con quanto atteso. L'elevato numero di individui ibridi tra *Salmo cettii* e *Salmo* sp., queste ultime immesse dalle Istituzioni in anni passati (ibrido indicatore F3) costituisce un dato preoccupante, in quanto la *Salmo cettii* rappresenta un endemismo prezioso per la provincia di Frosinone (specie endemica indicatore F5). A tal proposito Arpa Lazio è in attesa dei risultati di analisi genetiche sui campioni prelevati dagli esemplari ibridati.

Dal calcolo dell'ISECI (Tab. II), e dal confronto con le liste faunistiche di riferimento riportate dal D.M. 260/2010, si evidenzia che la presenza in numero rilevante delle specie aliene rispetto alle autoctone nei siti del fiume Marta e del fiume Liri influenza la qualità ecologica dei tratti indagati; alla bassa qualità biologica delle aree campionate contribuisce una massiccia presenza di pressioni quali scarichi, rettifiche e riprofilature, determinando nel complesso una classe di qualità rispettivamente scarsa e cattiva. Di poco migliore risulta lo stato di qualità delle restanti 3 stazioni di campionamento (Fibreno, Biedano e Rapido),

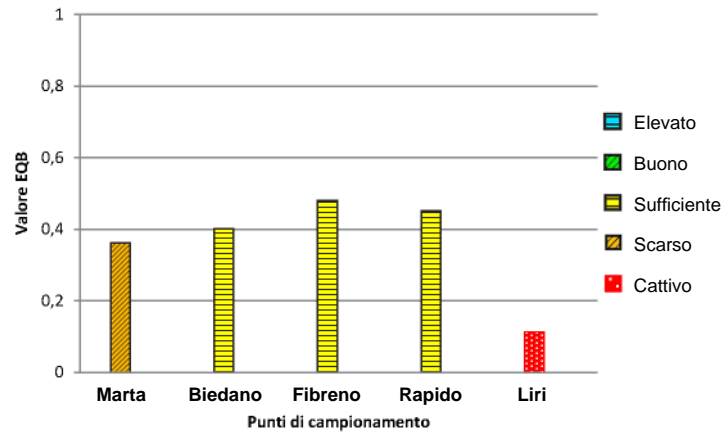


Fig. 2. Valori EQB calcolati con l'ISECI e rispettive classi di qualità ecologica dei punti di campionamento.

dove le comunità rinvenute durante i campionamenti, costituite prevalentemente da specie autoctone, determinano una classe di qualità sufficiente.

CONCLUSIONI

L'introduzione di specie aliene nei fiumi, è stata definita una delle più importanti cause di degrado degli ecosistemi acquatici (Byers *et al.*, 2002). La conoscenza di queste specie e l'individuazione di misure di controllo dei loro effetti negativi sulla biodiversità, rientrano nelle finalità della Direttiva Habitat 92/42/CE.

L'effetto negativo maggiore, come dimostrato da vari autori (Bianco, 1982, 1990, 1995, Nocita e Zerunian, 2007), si riversa direttamente sulla fauna autoctona di acqua dolce italiana sommandosi alle altre pressioni derivanti da varie attività antropiche; l'analisi del fenomeno, compiuta e aggiornata negli ultimi anni (Zerunian, 1998, 2002, 2006), ha evidenziato come principali cause di minaccia: l'alterazione degli habitat, l'inquinamento delle acque, la pesca condotta in modo eccessivo o illegale, l'introduzione di specie aliene e l'inquinamento genetico. Visto che l'introduzione delle specie aliene viene subito dopo l'alterazione de-

gli habitat e l'inquinamento delle acque quale causa di minaccia del benessere delle comunità ittiche autoctone, si intuisce come sia opportuna –oltre che necessaria– una chiara conoscenza dello stato ambientale degli ecosistemi acquatici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE e quanto sia necessario un ulteriore aggiornamento della lista delle specie riscontrate nei corpi idrici, anche a tutela delle specie autoctone ai sensi della Direttiva Habitat 92/42/CE.

L'esito della prima indagine condotta da Arpa Lazio, visti i risultati ecologici, non è confortante: si evidenzia che la diffusione delle specie aliene nelle nostre acque è preoccupante, ed è aggravata anche dal degrado in qualità e gestione delle risorse idriche.

Lo stato ambientale delle acque superficiali laziali, grazie all'applicazione del metodo biologico esposto con il presente lavoro, verrà ulteriormente monitorato dall'Arpa Lazio ai sensi della normativa vigente.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia per la fattiva collaborazione e per la concessione di dati riguardanti segnalazioni di specie aliene nella Provincia di Frosinone, l'associazione FIPSAS (Sez. Fr).

BIBLIOGRAFIA

- Bianco P.G., 1982. *Leuciscus lucumonis*, a new species of Ciprinid fish from Italy. IV Congr. *Europe Ichthyologists (Amburg)*, abstr: 30.
- Bianco P.G., 1990. Vanishing freshwater fishes in Italy. *Journal of Fish Biology*, **37a** (Suppl): 235-237.
- Bianco P.G., 1995. Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. *Biological Conservation* **72** (2): 159-170.
- Byers J.E., Reichard S., Randall J.M., Parker I.M., Smith C.S., Lonsdale W.M., Atkinson I.A.E., Seastedt T.R., Williamson M., Chornesky E., Hayes D., 2002. Directing research to reduce the impacts of non indigenous species. *Conservation Biology*, **16** (3): 630-640.
- Colombari P.T., Berera R., Danieli P.P., 2004. *La carta ittica dei fiumi Mignone, Paglia e Marta*. Provincia di Viterbo - Assessorato Pesca, 287 pp.
- Colombari P.T., Berera R., Maurizi D., Fapperdue F., Di Tullio L., Passavanti F., Venturini B., Campagna F., Tancioni L., 2011. *Carta ittica della Provincia di Frosinone*. Regione Lazio - Assessorato agricoltura ARSIAL. Osservatorio Faunistico Regionale e Università di Roma Tor Vergata, 250 pp.
- D.M. Ambiente N. 260/2010. Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali – Modifica norme tecniche Dlgs 152/2006.
- ISPRA, 2014. *Metodi biologici per le acque superficiali interne*. Manuali e linee guida 111/2014. 2040 Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici guadabili: 135-154.
- Marchetti M.P., Moyle P.B., Levine R., 2004. Invasive species profiling? Exploring the characteristics of non-native fishes across invasion stages in California. *Freshwater Biology*, **49** (5): 646-661.
- Nocita A., Zerunian S., 2007. L'ittiofauna aliena nei fiumi e nei laghi d'Italia. *Biologia Ambientale*, **21** (2): 93-96.
- Sarrocco S., Maio G., Celauro D., Tancioni L., 2012. *Carta della Biodiversità ittica delle acque correnti del Lazio. Analisi della fauna ittica*. Edizioni ARP, Roma, 191 pp.
- Zerunian S., 1998. Pesci d'acqua dolce. In: Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (eds.). *Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati*. WWF Italia, Roma, 210 pp.
- Zerunian S., 2002. *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*. Edagricole, Bologna, 220 pp.
- Zerunian S., 2006. I Pesci d'acqua dolce d'Italia: un grande patrimonio di biodiversità che rischia di scomparire. In: Fraissinet M. e Petretti F. (eds.). *Salvati dall'Arca*. A. Perdisa ed. e WWF Italia, Ozzano Emilia: 611-630.
- Zerunian S., Goltara A., Schipani I., Boz B., 2009. Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. *Biologia Ambientale*, **23** (2): 15-30.