

PROGETTO “SILIFFE”: AZIONE PER LA CONSERVAZIONE IN SITU DI LAMPETRA ZANANDREAI (VLADYKOV, 1955)

PROJECT “SILIFFE”: IN SITU CONSERVATION ACTIONS FOR LAMPETRA ZANANDREAI (VLADYKOV, 1955)

MARCO ZANETTI¹, PATRICK MACOR¹, DIEGO GALANTE¹, DIANA PICCOLO¹, BARBARA GRAVA VANIN², PAOLO TURIN¹

1. *Bioprogramm s.c., via Gen. C.A. Dalla Chiesa 1/a, 31024 Ormelle (TV), Italia, *corresponding author mzanetti@bioprogramm.it*
2. *Provincia di Treviso- Ufficio Pesca, via Cal di Breda 116, 31100 Treviso (TV), Italia*

Parole chiave: LIFE, Sile, lampreda, riproduzione, conservazione

Keywords: LIFE, Sile, lamprey, reproduction, conservation

Riassunto

Il Progetto Life 14/NAT/IT/000809, denominato “SilIFFe”, ha come principale obiettivo il recupero e il rafforzamento di tutta la rete ecologica del Fiume Sile, il corso d’acqua di risorgiva più lungo d’Europa. Una delle azioni del progetto riguarda il recupero e la gestione delle specie acquatiche autoctone di particolare pregio, tra cui la lampreda padana *Lampetra zanandreaei* (Vladykov, 1955), con l’obiettivo di approfondire le conoscenze circa presenza e distribuzione nell’area di interesse, nonché quello di individuare i principali siti di frega, al fine di sottoporli a tutela tramite apposita regolamentazione. *Lampetra zanandreaei*, appartenente alla famiglia dei Petromizontidi, è endemica della regione padana e gran parte del suo areale ricade in Italia; dal punto di vista conservazionistico, *L. zanandreaei* è da considerarsi “vulnerabile (VU)” secondo la Lista Rossa nazionale. È inoltre inserita negli Allegati II e V della Direttiva 92/43/CEE, nonché elencata fra le specie particolarmente protette nella convenzione di Berna. A partire dal 2016 si sono condotte specifiche osservazioni di campo in tutta l’area sorgentizia del Sile, in tratti ritenuti idonei per la riproduzione della specie; tali osservazioni si sono poi protratte fino alla fine di aprile 2018, permettendo la descrizione per periodo riproduttivo. La frega della lampreda padana è stata ampiamente documentata mediante l’uso di fotocamere digitali a immersione, consentendo di implementare le informazioni bibliografiche, all’oggi assai limitate e poco chiare, in merito alla biologia di questo delicato endemita. Lo studio ha permesso di studiarne il dimorfismo sessuale, il periodo e scelta dei siti idonei alla frega e soprattutto l’etologia riproduttiva.

Abstract

The main aim of the Project Life 14/NAT/IT/000809 “SilIFFe” is to recovery and reinforce the whole ecological network of the River Sile, the longest resurgence watercourse in Europe. One of the most important actions is to recover and manage imperilled aquatic native species, such as the lamprey *Lampetra zanandreaei*. The goal is to (1) deepen the basic knowledge on occurrence and distribution within the investigated area, and (2) indentify the reproductive sites, in order to protect them by an appropriate regulation. *Lampetra zanandreaei* belongs to the family Petromizontidae, endemic in north Italy, and inserted in the Bern Convention, the Habitat Directive, and the National Red List as vulnerable (VU). We carried out a field work monitoring within all the River Sile basin, in potential suitable areas for reproduction, from 2016 to 2018. Areas and reproductive period were widely documented by digital diving

cameras. Our observations allowed to improve the knowledge on sexual dimorphism, time and choice of spawning sites and reproductive behaviour.

Introduzione

Il progetto LIFE 14/NAT/IT/000809, denominato SilIFFe, si è svolto nella pianura trevigiana, in un'area che in anni recenti è stata caratterizzata da profonde modificazioni del tessuto economico, sociale e ambientale (Fig. 1).

L'area d'intervento è compresa all'interno del Parco naturale regionale del Fiume Sile. Il Progetto, iniziato il 31/08/2015, ha avuto come obiettivo generale il recupero e il rafforzamento di tutta la rete ecologica del Sile, il fiume di risorgiva più lungo d'Europa, ponendo anche le basi per un miglioramento stabile delle relazioni tra agricoltura, abitanti e conservazione della natura, fornendo gli strumenti per aumentare la consapevolezza del valore delle aree naturali, non solo dal punto di vista ambientale, ma anche con riferimento agli effetti economici sociali locali.

Una delle azioni di progetto mirate alla conservazione delle specie autoctone di fauna acquatica, ha avuto come *focus* la lampreda padana *Lampetra zanandreae* (Vladykov, 1955). La lampreda padana

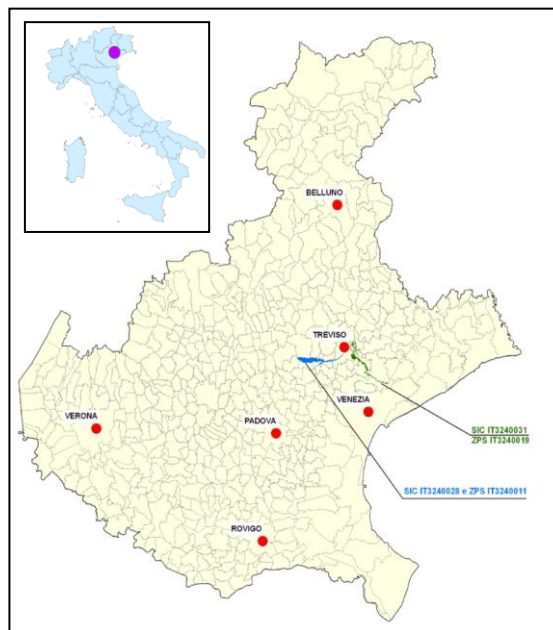


Figura 10. Area di intervento progetto “SilIFFe”

(Ordine: Petromyzontiformes, Famiglia: Petromyzontidae), come le altre lamprede, è un vertebrato primitivo privo di mascelle (Infraphylum: Agnatha) (Maitland & Campbell, 1992) e pinne pelviche (Hubbs & Potter, 1971). Si tratta di un animale di taglia piccola (raggiunge una lunghezza massima di circa 20 cm (Zerunian, 2004), dal corpo serpentiforme, cilindrico, compresso solo caudalmente. È caratterizzato inoltre dall'assenza di scaglie e da una linea di 7 cavità respiratorie al posto delle branchie (Fiona *et al.*, 2001) direttamente comunicanti con l'esterno.

Gli ammoceti di questa specie sono ciechi e privi di denti, con abitudini prevalentemente notturne. Dopo 4-5 anni, secondo le caratteristiche bioclimatiche del loro habitat, quando raggiungono la dimensione sufficiente, iniziano la metamorfosi che si completa in poco più di

un mese. A differenza di altre specie, la lampreda padana non è un ectoparassita, infatti durante lo stadio di ammocete si nutre di particellato organico che ottiene filtrando l'acqua.

Gli adulti non si nutrono (Bianco, 1986), infatti presentano intestino degenerato e non sono in grado di alimentarsi; questa fase è brevissima (6-8 mesi) e ha soltanto finalità riproduttiva. Avvenuta la riproduzione, infatti, questi muoiono.

Il comportamento riproduttivo della specie non è stato indagato in dettaglio, infatti molti aspetti sono tutt'oggi sconosciuti (Bianco, 1986) o di dubbia veridicità in quanto supposti dal confronto con la specie geneticamente più affine (Lasne *et al.*, 2010): la lampreda di ruscello *Lampetra planeri* (Li, 2014).

L'appartenenza della lampreda padana al genere *Lampetra* piuttosto che al genere *Lethenteron* è tutt'oggi discussa (Tagliavini *et al.*, 2007), spesso tale specie è indicata con i due nomi scientifici usati come sinonimi (ad esempio Renaud, 2011), tuttavia l'ipotesi più accreditata nella comunità scientifica sembra essere quella dell'appartenenza della specie al primo genere: *Lampetra* (Zanandrea, 1956; Docker *et al.*, 1999; Caputo *et al.*, 2009; Lang *et al.*, 2009; Li, 2014).

Lampetra zanandreae vive nei tratti medio-alti dei corsi d'acqua del distretto padano-veneto, con acque limpide e fresche su substrati ghiaiosi. La fase larvale predilige invece i tratti più a valle, dove la corrente è debole e dove vive infossata nei substrati sabbiosi o fangosi. La specie si può rinvenire anche nelle risorgive. La specie è da considerarsi "vulnerabile (VU)" secondo la Lista Rossa nazionale. È inoltre inserita negli Allegati II e V della Direttiva 92/43/CEE, nonché elencata fra le specie particolarmente protette nella convenzione di Berna.

Vista l'attuale mancanza di informazioni certe sulla biologia della specie, le indagini condotte hanno avuto come *focus* quello di capire come avvenissero le fasi concernenti la riproduzione della specie, quindi chiarire il *timing* e il comportamento riproduttivo e, inoltre, capire quali fossero i siti idonei nell'area di progetto per permettere la conservazione di questo delicato endemismo.

Materiali e Metodi

Per ottimizzare la ricerca dei siti di frega, questa è stata preceduta da una fase preliminare in cui sono stati condotti dei censimenti diretti effettuati mediante elettropesca con un elettrostorditore spallabile a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile (3,8 - 7 A, 300 - 500 V, 1.300 W), secondo il metodo dei passaggi ripetuti (Zippin, 1958).

Sono state raccolte inoltre le segnalazioni da parte dei pescasportivi locali, degli appassionati o dei residenti nelle aree limitrofe al fiume tramite gli incontri previsti per la diffusione del progetto LIFE 14 NAT/IT/000809 e la sensibilizzazione alle tematiche ambientali. Provata la presenza della lampreda padana nelle zone oggetto di studio, nel 2017 sono state condotte specifiche osservazioni di campo nelle aree identificate come idonei per la frega della lampreda allo scopo di individuare i siti di riproduzione della specie e permettere un censimento delle aree elettive presenti. Una volta identificati i siti di frega, le indagini in situ sono state protratte per tutto il periodo riproduttivo. Tali osservazioni sono poi state ripetute in maniera più mirata e capillare anche nella stagione riproduttiva 2018.

L'attività di campo è stata condotta mediante osservazione diretta, registrando in caso di presenza della specie i parametri chimici di base (temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto) mediante sonda multiparametrica YSI modello 85 e sonda multiparametrica YSI modello pH 100.

Oltre a ciò l'area di attività è stata geolocalizzata e censita attraverso la misurazione della velocità di corrente, della granulometria del substrato e tramite misurazione diretta delle dimensioni del sito. La frega della lampreda padana è stata quindi ampiamente documentata

tramite l'uso di fotocamere e videocamere digitali e tutte le osservazioni sono state annotate in un dettagliato diario di campagna. In aggiunta sono stati catturati degli esemplari durante l'attività di frega, per documentare i principali caratteri morfologici legati al dimorfismo sessuale.

Risultati

La fase preliminare e di ispezione sul campo del 2016 ha permesso di realizzare delle mappe di presenza e distribuzione lungo il corso del Fiume Sile e sui principali tributari (qui non riportate). In particolare, *L. zanandreae* risulta diffusa lungo il corso superiore del Fiume Sile, fino a monte della città di Treviso. La localizzazione delle aree vocate per la riproduzione è relegata alla sola area sorgentizia.

Il dimorfismo sessuale di *L. zanandreae* è del tutto simile a quello di altre specie di lampreda (Bianco, 1986): le femmine riproduttive presentano una pinna anale ben sviluppata, assente invece nei maschi, i quali possiedono una papilla urogenitale simile ad un pene; inoltre la seconda pinna dorsale dei maschi maturi è più ampia e la coda è ricurva verso il basso, mentre nelle femmine, quest'ultima è rivolta verso l'alto o rimane dritta. La diversa colorazione degli individui non risulta attinente alla determinazione del sesso. Nelle femmine mature, contrariamente a quanto scritto da Bianco (1986), non si notano le uova in trasparenza nella zona postero-laterale.

Il periodo riproduttivo si estende da inizio febbraio sino a inizio marzo, confermando quanto riportato in letteratura (Kottelat & Freyhof, 2007). Il picco di maggiore attività di frega è stato riscontrato nelle settimane centrali del mese di febbraio. La temperatura dell'acqua, essendo un ambiente di risorgiva, nel periodo di osservazione è risultata costante e compresa tra 13.8 °C e 14.5 °C.

Il tratto di elezione per la frega della lampreda padana concerne in aree caratterizzate da substrati ghiaiosi, di dimensione variabile tra i 2 e i 4 cm, con una profondità idrometrica variabile tra i 12 e i 21 cm. La velocità di corrente, che sembra essere uno dei fattori discriminanti nella scelta del sito, più del battente idrico, risulta compresa in un intervallo che va da 0.2 m/s a 0.40 m/s.

Le dimensioni delle aree di frega variano in funzione del numero di esemplari coinvolti nella riproduzione. Nei casi osservati in piccoli fontanili sono comprese tra 15-20 cm X 20-25 cm, con profondità variabile tra i 5 e i 15 cm, dimensioni per altro in linea con quanto riportato in letteratura per la lampreda di ruscello *Lampetra planeri* (Maitland, 2003). Sono stati registrati tuttavia anche siti di dimensioni maggiori che, al culmine dell'attività riproduttiva hanno raggiunto dimensioni di 50-60 x 90-100 cm.

È stato osservato che le attività di frega sono disturbate e addirittura in alcuni casi interrotte da perturbazioni che causano torbidità nell'acqua.

Da un punto di vista chimico-fisico le acque fluenti nell'area sorgentizia del Fiume Sile e i relativi affluenti sottoposti a sperimentazione sono del tutto idonee a garantire la presenza della specie.

In Tabella si può apprezzare come durante il periodo di frega i principali parametri risultano costanti (come ci si aspetta in un ambiente di risorgiva) con valori di temperatura che variano di 0.5°C e il pH che varia da 7.0 a 7.6. I valori registrati sono corroborati da quanto esposto in uno studio recente (Kujawa *et al.*, 2018) rispetto al quale l'area sorgentizia del fiume Sile risulta più ricca in ossigeno disciolto.

Per quanto concerne il comportamento riproduttivo, questo risulta simile a quello riscontrato in altre specie di lampreda: gli individui maturi si riuniscono in numero variabile (fino ad un massimo di 15 nel corso delle indagini) nelle aree di frega. Gli adulti aderiscono ai substrati

tramite il disco orale e iniziano a fregare assieme; con movimenti vigorosi del corpo, spostano i sedimenti finì fino a scavare una buca profonda un paio di centimetri. Contestualmente il maschio avvolge la femmina e feconda le uova che essa depone.

Precedentemente alla riproduzione sono stati osservati alcuni esemplari effettuare delle operazioni di spostamento dei substrati di fondo, con granulometria variabile da 5 mm fino a 20 mm, che venivano depositati a guisa di corona verso valle. Questo porta a ipotizzare un'azione di preparazione del nido, comportamento già osservato in *L. planeri* (Maitland, 2003).

Diversamente da quanto riportato da Maitland (2003), non è stato possibile determinare con certezza se le uova, dopo la deposizione e la fecondazione, rimanessero adese al nido o se invece venissero trasportate involontariamente dalla corrente verso valle. Risulta comunque ragionevole ipotizzare, vista l'affinità genetica tra lampreda padana e *Lampetra* sp. (Li, 2014), che le uova aderiscano alla sabbia nel nido di deposizione e qui rimangano per circa 10-15 giorni sino alla loro schiusa. Le larve quindi si spostano verso valle, cercando un'area adatta per infossarsi ove rimarranno e si accresceranno nutrendosi di materiale organico fine che ottengono filtrando l'acqua. È stato una volta osservato, infatti, circa 15 metri a valle di un'area di frega, un ammocete infossato nel substrato limoso.

Tabella I. Parametri chimici registrati nel fiume Sile durante le attività di monitoraggio

Stazione	Data	Temp °C	Conducibilità (µS/cm)	DO (mg/L)	pH	O ₂ sat (%)
Fontanazzo	26/01/2018	12.3	572.6	9.26	7.3	87.1
Fontanazzo	02/02/2018	12.0	569.1	9.87	7.3	92.2
Fontanazzo	09/02/2018	12.5	574.0	9.24	7.3	87.3
Fontanazzo	23/02/2018	12.1	567.8	9.31	7.5	87.1
Fontanazzo	16/03/2018	12.5	583.9	8.83	7.0	83.5
Fontanazzo	18/04/2018	14.2	564.3	8.40	7.6	82.5

Conclusioni

Le attività di conservazione delle specie previste dal progetto LIFE 14 NAT/IT/000809, hanno permesso di implementare le conoscenze all'oggi scarse e frammentarie sulla la biologia riproduttiva della lampreda padana. Le osservazioni dirette hanno dato la possibilità di documentare fotograficamente e filmare le fasi della riproduzione mettendo in evidenza come prima dell'emissione e fecondazione delle uova ci sia una fase di preparazione attiva di un "nido" di deposizione. Il comportamento osservato per *L. zanandreae* è del tutto affine a quello già descritto in letteratura per *L. planeri* nel resto d'Europa (Meitland, 2003).

Di tutta l'area interessata dal progetto che comprende l'intera asta del Fiume Sile, la zona sorgentizia presenta l'eterogeneità ambientale tale da garantire sia porzioni di habitat idonei alla frega, che porzioni idonee all'accrescimento degli ammoceti, garantendo quindi il completamento dell'intero ciclo biologico della specie.

Sia le aree censite dove è stata documentata la riproduzione e sia quelle ritenute idonee per condizioni ambientali favorevoli, sono state geolocalizzate e cartografate con lo scopo di sottoporle a tutela.

Bibliografia

- Bianco P.G. (1986). *Lethenteron zanandreae* (Vladykow, 1955). in *The freshwater fishes of Europe*. Volume 1, Part 1: Petromyzontiformes, pp. 237-246.
- Caputo V., Giovannotti M., Nisi Cerioni P., Splendiani A., Marconi M., Tagliavini J. (2009). Mitochondrial DNA variation of an isolated population of the Adriatic brook lamprey *Lampetra zanandreae* (Agnatha: Petromyzontidae): phylogeographic and phylogenetic inferences. *Journal of Fish Biology* 75(9), 2344-2351.
- Docker M.F., Youson J.H., Beamish R.J., Devlin R.H. (1999). Phylogeny of the lamprey genus *Lampetra* inferred from mitochondrial cytochrome b and ND3 gene sequences. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 56, 2340-2349.
- Maitland P.S., Campbell R.N. (1992). *Freshwater Fishes*. Harper and Collins, London.
- Maitland P.S. (2003). Ecology of the river, brook and sea lamprey. *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series N. 5*. English Nature, Peterborough.
- Hubbs C.L., Potter I.C. (1971). Distribution, phylogeny and taxonomy. In *The Biology of Lampreys*, Vol. 1 (Hardisty M.W., Potter I.C., eds), Academic Press London.
- Fiona L.K., James J.K. (2001). *A review of the ecology and distribution of three lamprey species, Lampetra fluviatilis (L.), Lampetra planeri (Bloch) and Petromyzon marinus (L.): a context for conservation and biodiversity considerations in Ireland*. Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy. Royal Irish Academy.
- Kottelat M. & Freyhof J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 pp.
- Kujawa R., Fopp-Bayat D., Cejko B.I., Kucharczyk D., Glińska-Lewczuk K., Obolewski K., Biegaj M. (2018). Rearing river lamprey *Lampetra fluviatilis* (L.) larvae under controlled conditions as a tool for restitution of endangered populations. *Aquaculture International* 26(1), 27-36.
- Lasne E., Sabatié M.R., Evanno G. (2010). Communal spawning of brook and river lampreys (*Lampetra planeri* and *L. fluviatilis*) is common in the Oir River (France). *Ecology of Freshwater Fish* 19(3), 323-325.
- Lang N.J., Roe K.J., Renaud C.B., Gill H.S., Potter I.C., Freyhof J., Naseka A.M., Cochran P., Perez H.E., Habit E.M., Kuhajda B.R., Neely D.A., Reshetnikov Y.S., Salnikov V.B., Stoumboudi M.T., Mayden R.L. (2009). Novel relationships among lampreys (Petromyzontiformes) revealed by a taxonomically comprehensive molecular data set. *American Fisheries Society Symposium* 72, 41-55.
- Li Y. (2014). Phylogeny of the lamprey genus *Lethenteron* Creaser and Hubbs 1922 and closely related genera using the mitochondrial cytochrome b gene and nuclear gene introns. *PhD Thesis*. University of Manitoba.
- Renaud C.B. (2011). *Lampreys of the world. An annotated and illustrated catalogue of lamprey species known to date*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Tagliavini J., Gandolfi G., La Fata I., Zerunian S. (2007). Caratterizzazione di lamprede di bacini dei versanti tirrenico e adriatico dell'Italia centrale con analisi del DNA mitocondriale. *Biologia Ambientale* 21(2), 113-117, 200.
- Zanandrea G. (1956). Cenni sulla speciazione delle Lamprede delle regioni oloartiche con particolare riferimento alle somiglianze tra *Lampetra aepyptera* e *Lampetra planeri zanandreae*, *Bolletino di zoologia*, 23(2), 429-438.

- Zerunian S. (2004). Pesci delle acque interne d'Italia. In *Quaderni di conservazione della natura. Numero 20*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Protezione della Natura. Istituto Nazionale per la fauna Selvatica "Alessandro Ghigi", Savignano (Mo), 257 pp.
- Zippin C. (1958). The removal method of population estimation. *The Journal of Wildlife Management* 22, 82-90.

APPENDICE FOTOGRAFICA



Appendice 1. Ammocete (a sinistra) ed esemplare adulto (a destra) di Lampetra zanandreai



Appendice 2. Esemplare adulto di Lampetra zanandreai con uova



Appendice 3. Particolare della papilla urogenitale maschile (a destra) e femminile (a sinistra)



Appendice 4. Maschio senza pinna anale (a sinistra) e femmina con pinna sviluppata (a destra)



Appendice 5. Lamprede in attività (13/02/2017)



Appendice 6. “Buca di frega” con esemplari in attività (13-02-2017)



Appendice 7. Lamprede in attività (03/03/2017)



Appendice 8. Particolare della frega, con il maschio attorcigliato alla femmina (03/03/2017)



Appendice 9. Particolari della frega della lampreda padana



Appendice 11. Particolare della frega della lampreda padana