

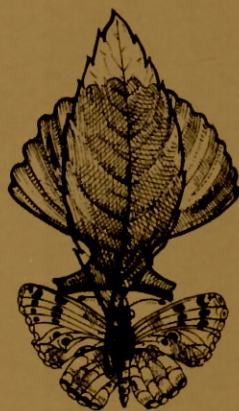
**BOLLETTINO**  
DELLA  
SOCIETÀ NATURALISTI  
«SILVIA ZENARI»

PORDENONE

---

39

Dicembre 2016



**50** ANNI  
SOCIETÀ  
NATURALISTI  
«SILVIA ZENARI»  
PORDENONE  
1966 - 2016

Federico Riccato<sup>1</sup>, Marco Picone<sup>2</sup>

**Il Siluro europeo (*Silurus glanis*, Linnaeus, 1852):  
diffusione, problemi ambientali e contenimento.  
La situazione in Italia e intervento pilota in  
Provincia di Venezia.**

**Riassunto:** Il Siluro europeo (*Silurus glanis*) è una specie endemica dell'Europa orientale ma ormai abbondante e diffusa anche al di fuori dell'areale di origine, come conseguenza di importazioni a scopo ricreativo e dispersioni accidentali (dovute anche ad imperizia) che si sono susseguite sin dal XIX secolo. In Italia i dati ufficiali fanno risalire al 1937 il primo avvistamento del Siluro europeo nelle acque interne nazionali, mentre la presenza di una popolazione stabile e riproduttiva emerge negli anni '70 del XX secolo, a seguito delle prime indagini nel bacino del Po.

La presenza del Siluro europeo nelle acque italiane e degli altri paesi "invasi", comporta un rischio ambientale legato sia alla diffusione di parassiti e malattie, sia (e soprattutto) alla predazione delle specie autoctone e alla alterazione delle reti trofiche locali, in relazione alla voracità e non specificità delle abitudini alimentari di questa specie, anche se le abitudini alimentari di *S. glanis* nei suoi "nuovi" territori non sono state ancora sufficientemente studiate per quantificarne l'impatto sulla fauna locale.

L'unica soluzione percorribile per minimizzare l'impatto del Siluro europeo sui popolamenti ittici autoctoni è ricorrere ad interventi di contenimento negli ambienti infestati, da attuare mediante l'impiego, anche combinato, di reti, strumentazione per l'elettropesca ed operatori subacquei; alcuni esperimenti in tal senso, anche in territorio italiano (fiumi Oglio e Ticino), hanno fornito dei discreti risultati e dovrebbero essere presi come punto di partenza per azioni mirate al controllo delle popolazioni.

Nel Veneto, come nelle altre regioni del centro-nord Italia, il Siluro europeo è abbondantemente diffuso. La crescente presenza del Siluro europeo anche in corsi d'acqua di piccole dimensioni dell'entroterra veneziano, ha indotto ad avviare, con la collaborazione della Provincia di Venezia che ha rilasciato apposite autorizzazioni all'impiego di strumenti altrimenti vietati, un'azione di contenimento in 7 tra fiumi e canali segnalati da pescatori professionali e sportivi come ambienti ormai invasi da *S.*

<sup>1</sup> Federico Riccato, Dottore di Ricerca in Scienze Ambientali, socio fondatore e titolare di Laguna Project snc.

<sup>2</sup> Marco Picone, Dottore di Ricerca in Scienze Ambientali, consulente ambientale presso Laguna Project snc.

*glanis*. L'azione di contenimento ha coinvolto personale tecnico-scientifico e pescatori professionisti, ai quali è stata inoltre concessa la possibilità di vendere gli esemplari catturati durante le attività di rimozione.

In particolare, 2 dei corsi d'acqua oggetto dell'azione di contenimento si sono rivelati particolarmente ricchi di esemplari di Siluro europeo, tanto che a fine attività si sono registrate le rimozioni di 4.989 kg e 1.821 kg, rispettivamente, nel fiume Lusore e nel canale Menegon. Le analisi condotte sulle catture effettuate nel Lusore hanno consentito di evidenziare una significativa diminuzione tanto nel numero quanto nella taglia media degli individui pescati, fornendo così una prima indicazione della sostenibilità ed efficacia di un'attività di contenimento che preveda il coinvolgimento diretto degli operatori del settore pesca, il più minacciato dalla presenza di *S. glanis* nelle nostre acque, nella salvaguardia dell'ecosistema.

**Abstract:** *The European catfish (Silurus glanis, Linnaeus, 1852): diffusion, environmental concerns and control. The Italian context and a preliminary control project in the Province of Venice. The European catfish (Silurus glanis) is an endemic species of the Eastern Europe but has been introduced since XIX century also outside its native range for aquaculture purposes and recreational fishing; accidental and often incautious releases have favored its spreading outside fishing reserves and aquaculture plants. In Italy, the occurrence of *S. glanis* in the wild has been reported for the first time in 1937, but the occurrence of a stable and self-sustaining population was confirmed in the '70, after the first surveys on the Po river basin. The presence of the European catfish in the rivers and still waters of the non-native countries poses a risk for the environment, due both to the diffusion of parasites and diseases as well as to the predation of autochthonous species and the disruption of local trophic webs, because of the voracity and the non-specific diet of *S. glanis*, although the diet of the European catfish in its non-native ranges has been not yet thoroughly studied to quantify the impacts on the local fish community. Controlling the European catfish introduced populations through selective removal with gill nets, electric devices and spearfishing is actually the only way to minimize the effect exerted by *S. glanis* on the autochthonous fish fauna; some experiences have been already carried out with good achievements, also in Italy (Oglio and Ticino rivers), and should be taken as reference for the implementation of future control plans.*

*In Veneto as well as in other regions of North and Central Italy, the European catfish has widely spread its distribution range; the increasing abundance of *S. glanis* also in small rivers and canals of the Venetian hinterland, addressed the need for a control program to be started in 7 rivers and canals where both sport and professional fishermen reported the occurrence of specimens of European catfish. The control program was set up with the collaboration of the Province of Venice, that released special fishing permission for the use of not permitted gears just for the removal of *S. glanis*; the program involved scientific experts as well as professional fishermen, who have been allowed to commercialize all the catfish specimens caught during the removal surveys. In 2 of the selected rivers the European catfish occurred with very high abundances; 4989 kg and 1821 kg of *S. glanis* have been removed, respectively, from Lusore river and Menegon canal. Data analysis showed that in Lusore river the mean number of individuals and their mean size decreased significantly during the control program, providing a first evidence of the efficacy of a management program involving the fishermen as active part for the safeguarding of the ecosystem.*

## Introduzione

Il Siluro europeo è una specie nativa dell'Europa orientale e dell'Asia occidentale (Kinzelbach, 1992) e rappresenta, per dimensioni, il più grande pesce d'acqua dolce d'Europa ed una delle 20 specie ittiche più grandi del mondo (Stone, 2007). L'areale di origine europeo si estende dalla Germania alla Russia, dal sud della Svezia fino alla Turchia (Greenhalgh, 1999); tuttavia, attualmente *S. glanis* risulta diffuso anche in almeno 7 paesi posti al di fuori del proprio areale di origine (Belgio, Croazia, Cipro, Italia, Paesi Bassi, Spagna, Gran Bretagna), sebbene non sia ancora chiaro se in tutti i paesi in cui il Siluro europeo è stato segnalato come specie alloctona esso sia effettivamente presente con una popolazione locale riproduttiva (Elvira, 2001).

L'introduzione del Siluro europeo al di fuori del suo areale di origine è avvenuta fin dal XIX secolo, interessando inizialmente la Gran Bretagna (Lever, 1977; Davies et al., 2004), il Belgio e la Francia (Copp et al., 2009); nella maggior parte dei casi, le introduzioni hanno inizialmente riguardato l'immissione di individui in bacini privati per acquacoltura e per la pesca sportiva (Copp et al., 2005), da cui successivamente sono avvenute delle dispersioni, accidentali e non. La diffusione accidentale da impianti di acquacoltura viene indicata come la causa della reintroduzione di *S. glanis* in aree del Belgio e della Francia da cui i siluri erano scomparsi (Valadou, 2007; Verreycken et al., 2007). In Olanda, i siluri si sarebbero insediati sia seguendo "naturalmente" il corso del Reno, dopo essere "fuggiti" da allevamenti tedeschi (de Groot, 1985), sia in seguito alla dispersione accidentale di individui impiegati in alcuni bacini come agente di controllo biologico dei ciprinidi (Boeseman, 1975). In Spagna i primi avvistamenti di *S. glanis* risalgono al 1974 nel fiume Segre e attualmente riguardano almeno 5 riserve nei bacini di almeno 4 distinti fiumi (Benejam, 2007); l'origine delle immissioni è fatta risalire alla liberazione illegale di 32 giovani siluri da parte di un biologo tedesco nel Segre (Cabistan, 2003, citato in Carol, 2007) e da successive liberazioni negli altri bacini finalizzate alla pesca sportiva (Elvira and Almodovar, 2001).



Fig. 1 - Il pesce siluro.

Per l'Italia è difficile stabilire quali siano le origini dell'immissione di *S. glanis*, sebbene sia abbastanza certo che l'introduzione sia avvenuta nel XX secolo, con l'obiettivo di utilizzare la specie per la pesca sportiva in vasche e riserve private. Come sia avvenuto il passaggio dalle riserve private ai fiumi è oggetto di speculazioni: i siluri potrebbero essere stati rilasciati dagli invasi privati a causa della loro voracità, non compatibile con gli obiettivi dei gestori; i siluri potrebbero essersi riprodotti nelle riserve e gli avannotti usciti attraverso gli emissari; giovani siluri potrebbero essere stati volontariamente immessi nei fiumi al fine di poter pescare successivamente prede più grosse.

### **Introduzione in Italia**

La prima segnalazione "ufficiale" di *S. glanis* nei fiumi italiani risale al 1937, nell'Adda (Manfredi, 1957), ma questa cattura venne considerata occasionale, mentre la presenza di una popolazione acclimatata e ormai stabilita nel bacino del Po è stata segnalata negli anni '70 (Gandolfi and Giannini, 1979), in seguito

a catture sempre più frequenti e documentate. Nel 1976 alcuni piccoli esemplari di Siluro europeo sono stati catturati nei fiumi Stella ed Isonzo, in Friuli Venezia Giulia; in questo caso la presenza del Siluro europeo fu attribuita ad alcune semine operate nell'Isonzo in territorio jugoslavo. Boldrin e Rallo (1980), nel segnalare la cattura di *S. glanis* nel fiume Sile (1977), riportano testimonianze riguardanti la presenza di impianti di acquacoltura, vasche e riserve di pesca private in cui erano da tempo mantenuti, allevati e riprodotti individui di Siluro europeo da destinare anche ad altri impianti privati. Gli autori, di conseguenza, considerano l'esemplare catturato nel Sile "da attribuire ad immissione o fuga accidentale da qualche allevamento o riserva di pesca immisari o emissari del fiume stesso". Attualmente la specie risulta diffusa in tutte le Regioni del nord Italia, in Toscana (Gualtieri et al., 2010), nel Lazio (Mancini et al., 2006).

### **Le problematiche associate alla diffusione di *S. glanis***

I principali problemi ambientali legati alla diffusione del Siluro europeo al di fuori del proprio habitat di origine sono associati alla possibile trasmissione di patologie, alla predazione di specie autoctone e alla modificazione della rete trofica.

L'immissione del Siluro europeo in nuove aree aumenta il rischio di introduzione di agenti patogeni precedentemente estranei alle aree di nuova colonizzazione (Copp et al., 2009). Uno dei patogeni più preoccupanti è senza dubbio l'European Sheatfish Virus (ESV), un iridovirus molecolarmente simile ad altri patogeni come il *Ranavirus 3* (FV3) e l'agente eziologico della necrosi ematopoietica epizootica (EHN), quindi potenzialmente in grado di infettare altre specie ittiche o di anfibi direttamente o tramite mutazioni (Copp et al., 2009). L'immissione di siluri in nuovi ambienti può inoltre favorire la distribuzione di alcuni parassiti "specializzati" come *Trichodina siluri*, *Pseudotracheaster stelline*, *Pomphorhynchus laevis*, che possono avere potenziale patogenico nei confronti di altre specie, tra cui gli storioni (Edelenyi, 1967; Bauer et al., 2002).

Le dimensioni e la voracità del Siluro europeo lo rendono un serio pericolo per la fauna autoctona dei fiumi, sebbene siano tuttora scarse le informazioni relative alle abitudini alimentari di *S. glanis* al di fuori del proprio areale d'origine (Carol, 2007). In particolare, alcuni lavori sottolineano come l'impatto di *S. glanis* come predatore possa essere maggiore nei fiumi dell'Europa meridionale, ricchi di endemismi di taglia ridotta e caratterizzati dall'assenza di grandi predatori autoctoni, piuttosto che nei fiumi del centro Europa in cui la comunità ittica si è evoluta in presenza di predatori nativi, come *Sander lucioperca*, *Esox lucius* e *Perca fluviatilis* (Hickley e Chare, 2004; Copp et al., 2009). Studi condotti in Francia e Spagna hanno evidenziato come la dieta di *S. glanis* sia fortemente variabile; spesso le prede principali sono altre specie alloctone, tra cui *Procambarus clarkii* (Carol, 2007; Martino et al., 2011) ed *Orconectes limosus* (Valadou, 2007), mentre specie autoctone come l'anguilla costituiscono una parte

minoritaria della dieta del Siluro europeo (Martino et al., 2011). In altre circostanze la dieta insiste maggiormente su ciprinidi autoctoni (Carol, 2007) o sulle specie anadrome, in particolare *Alosa*, alterando significativamente la composizione della comunità e gli scambi energetici tra mare e fiume (Svřaranta et al., 2009).

La posizione del Siluro europeo nella rete trofica delle aree "invasive" è ancora poco chiara (Copp et al., 2009); *S. glanis* è certamente piscivoro, ma ancor di più è specie opportunistica (Wysujack e Mehner 2005). Studi negli areali di origine hanno dimostrato che il Siluro europeo esercita una relativamente bassa pressione predatoria su pesci zooplanctivori e, di conseguenza, una bassa pressione competitiva sui piscivori (Wysujack e Mehner, 2005). Copp et al. (2009) suggeriscono quindi che *S. glanis* non sia un efficace competitor dei piscivori nativi, con l'esclusione di quei corpi idrici in cui sono evidenti altri impatti antropogenici, nei quali, in generale, gli effetti delle specie ittiche alloctone sono più marcati.

Il Siluro europeo una volta introdotto in nuovi ambienti vi si stabilisce abbastanza rapidamente, soprattutto nelle aree a clima più mite (Crivelli, 1995); inoltre, nonostante *S. glanis* sembri essere una specie dalla limitata capacità dispersiva e mostri una spiccata territorialità (Carol et al., 2007; Slavik et al., 2007), gli individui più giovani mostrano una significativa propensione alla migrazione, al fine di cercare un habitat in cui la competizione per le risorse sia minore. Di conseguenza, prevenire ulteriori "contaminazioni" al di fuori delle aree già interessate dalla presenza di *S. glanis* e contenere le popolazioni già stabilitesi nelle aree invase sono le sole opzioni di gestione da perseguire.

### **Il contenimento dell'invasione: la situazione italiana e le iniziative in Provincia di Venezia**

Le attività di contenimento di specie alloctone invasive sono espressamente richieste dall'Unione Europea, che le raccomanda nella Strategia Europea sulle Specie Alloctone Invasive adottata dal Consiglio d'Europa nel 2005 e nella Comunicazione della Commissione "La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020" (COM(2011) n.244 def.). Il contenimento delle popolazioni stabilite si ottiene essenzialmente utilizzando metodi di cattura quali l'impiego di reti, la pesca elettrica e la pesca subacquea. Esperienze in questo senso sono state condotte nel fiume Oglio sub lacuale (Consorzio dell'Oglio, 2012), nel Ticino e nel Po. La tecnica utilizzata maggiormente in questi fiumi è l'elettropesca, sia diurna sia notturna (periodo di massima attività di caccia), generalmente utilizzando un'imbarcazione per il trasporto della strumentazione, tuttavia spesso si sono usate combinazioni dei vari metodi. Ad esempio le reti si usano spesso in concomitanza con l'elettrostorditore, al fine di circondare l'area di azione dello strumento e catturare i siluri in fuga verso altre zone del fiume. La cattura con

reti si pratica anche nelle aree fluviali e lacustri in cui l'acqua è troppo alta affinché la pesca elettrica sia efficace (Novotny et al., 1971) e viene talvolta abbinata alla pesca subacquea diurna. Secondo un rapporto prodotto dal Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino (2007), la maggiore efficacia di intervento si ottiene con l'elettropesca diurna da imbarcazione, che consente il recupero non selettivo di tutte le taglie di *S. glanis*, mentre l'elettropesca notturna si presenta particolarmente efficace per la cattura degli adulti in attecchimento di frega durante il periodo riproduttivo.

Le crescenti segnalazioni della presenza di Siluro europeo nel reticolo idrografico provinciale e la necessità di frenare la diffusione incontrollata di questa specie, hanno indotto l'ufficio Caccia e Pesca della Provincia di Venezia a rilasciare alcune autorizzazioni temporanee all'utilizzo di attrezzi non consentiti ai soli fini di valutare la consistenza degli stock e di contenere la popolazione di Siluro europeo nelle acque interne. Le attività, condotte nel biennio 2013-2014, hanno previsto l'esecuzione di campagne periodiche di rimozione del Siluro europeo da alcuni fiumi del reticolo idrografico "minore" del territorio provinciale; sebbene la specie risulti diffusa in tutti i maggiori corpi idrici (inclusi Piave, Brenta e Sile), si è preferito operare in corsi d'acqua di minori dimensioni sia per approfondire le informazioni sulla capillarità dell'invasione di *S. glanis*, sia per poter valutare i possibili effetti a breve termine di un piano di contenimento.

### Materiali e Metodi

I fiumi ed i canali oggetto dell'intervento sono stati selezionati sulla base di informazioni raccolte presso pescatori professionali e sportivi che abitualmente esercitano la pesca nelle acque interne. Le aree di pesca selezionate per i primi interventi sono state il fiume Lusore, il fiume Marzenego, il canale Menegon, il fiumazzo di Lova, il bacino del Forte Tron, il Canale Novissimo ed il Canale morto di Cavarzere; successivamente, una volta acquisiti i primi dati relativi alle catture nei singoli corpi idrici, le attività sono state concentrate sul sistema maggiormente interessato dalla presenza di *S. glanis*, formato dal Lusore e dal canale Menegon.

Il fiume Lusore nasce nei pressi di Borgoricco, in provincia di Padova, e prosegue in direzione sud-est toccando diversi comuni del veneziano fino a sfociare in Laguna di Venezia in corrispondenza del canale industriale Ovest a Porto Marghera. Il fiume è nel complesso lungo circa 32 km, ha una larghezza massima di una decina di metri e nel tratto interessato dalle attività di rimozione riceve apporti in sinistra idrografica dal solo canale Menegon, che scorre da Mirano in direzione sud-est. Entrambi i fiumi sono caratterizzati da un'abbondante popolazione stabile e riproduttiva di siluri, sostenuta dall'abbondante pabulum fornito dalla continua risalita di specie appartenenti alla guild dei migratori marini dagli ambiti lagunari, principalmente rappresentanti della famiglia dei Mugilidi.



Le attività di cattura sono state effettuate con reti di tipo tramaglio, caratterizzate da maglione esterno di 300 mm internodo e maglia della parete da 80-90 mm internodo; le reti, calate da imbarcazione, sono state disposte parallelamente rispetto all'asta fluviale e fissate a terra per impedire la fuga dei siluri. Una volta collocate le reti, gli individui sono stati smossi dai tratti ripari (in cui trovano rifugio e sostano quando non sono in alimentazione) mediante l'uso di una lunga pertica terminante in una testa metallica cui sono state fissate alcune maglie di catena metallica. Il rumore e il movimento d'acqua generato dalla pertica spinge i siluri a lasciare le aree riparie e a fuggire verso il centro del fiume, dove restano intrappolati nelle reti. Gli esemplari di *S. glanis* catturati sono stati raccolti in sacchi di rete e mantenuti in acqua fino a fine giornata. Per ciascuna campagna si è registrato il peso di ciascun esemplare catturato ed è stata annotata la presenza di by-catch sia autoctono che alloctono. Individui di specie autoctone eventualmente catturati sono stati immediatamente liberati; tutte le attività hanno previsto l'affiancamento di personale tecnico-scientifico a pescatori professionali.

Le campagne di rimozione nei 7 corpi idrici sono state condotte da agosto 2013 sino a giugno 2014. I dati di biomassa individuale sono stati raggruppati per mese prima della elaborazione statistica (Kruskal-Wallis ANOVA, Mann-Whitney U-test), effettuata con il software StatSoft STATISTICA(r) 7.0.

### Risultati

I quantitativi rimossi dai singoli corpi idrici sono riportati in Tabella 1. In totale è stata rimossa una biomassa complessiva di Siluro europeo pari a 8.057 kg. I siluri di maggiori dimensioni (2 individui di 64 kg) sono stati catturati nel canale Menegon.

Nel sistema Lusore-Menegon sono state effettuate nel complesso 12 campagne giornaliere di cattura tra agosto 2013 e giugno 2014 che hanno portato alla rimozione di 410 esemplari per un totale di 4.989 kg di *S. glanis* nel Lusore e 106 esemplari per un peso di 1.821 kg nel Menegon. Negli altri fiumi i quantitativi rimossi sono decisamente inferiori, anche se si segnalano comunque catture di individui di peso superiore ai 30 kg anche nel Fiumazzo Lova e nel Canale morto di Cavarzere.

Tabella 1 - Riepilogo delle aree di intervento e dei quantitativi di Siluro europeo rimossi nel periodo agosto 2013 – giugno 2014.

Corpo Idrico	Q.tà rimossa (kg)
Lusore	4.989
Marzenego	114
Menegon	1.821
Forte Tron	104
Canale Novissimo	194
Fiumazzo Lova	489
Canale Morto	346

Nel fiume Lusore, la Kruskal-Wallis ANOVA ha evidenziato una significativa differenza ( $p < 0.001$ ) nel peso delle catture relative ai 6 mesi considerati; in particolare, il test di Mann-Whitney ha evidenziato che la taglia media delle catture effettuate in giugno 2014 (5.7 kg), l'ultimo mese di contenimento, risulta significativamente inferiore ( $p < 0.001$ ) rispetto alle catture effettuate nei mesi precedenti (agosto e novembre 2013; febbraio e marzo 2014), con la sola eccezione del mese di aprile 2014 (6.1 kg), rispetto al quale non si registra alcuna differenza statistica. Nel complesso, si osserva una tendenza progressiva alla diminuzione della taglia media delle catture da agosto 2013 (16.1 kg) a giugno 2014 (5.7 kg), interrotta solo dal dato "anomalo" di aprile 2014 (16.5 kg), sicuramente influenzato dalla cattura di ben 6 individui di peso superiore ai 35 kg.

Nel canale Menegon, l'analisi statistica non ha evidenziato alcuna differenza significativa tra i pesi medi delle catture mensili (Kruskal-Wallis ANOVA,  $p = 0.09$ ), con taglie medie che rimangono significativamente ( $p < 0.001$ ) più alte rispetto a quanto riscontrato nel Lusore (Figura 1)

Il by-catch è risultato estremamente ridotto, rappresentato quasi esclusivamente da carpe (95%) e dalla specie alloctona *Ictalurus punctatus* noto come "channel catfish" (5%), per un totale di poco meno di 100 kg di peso.

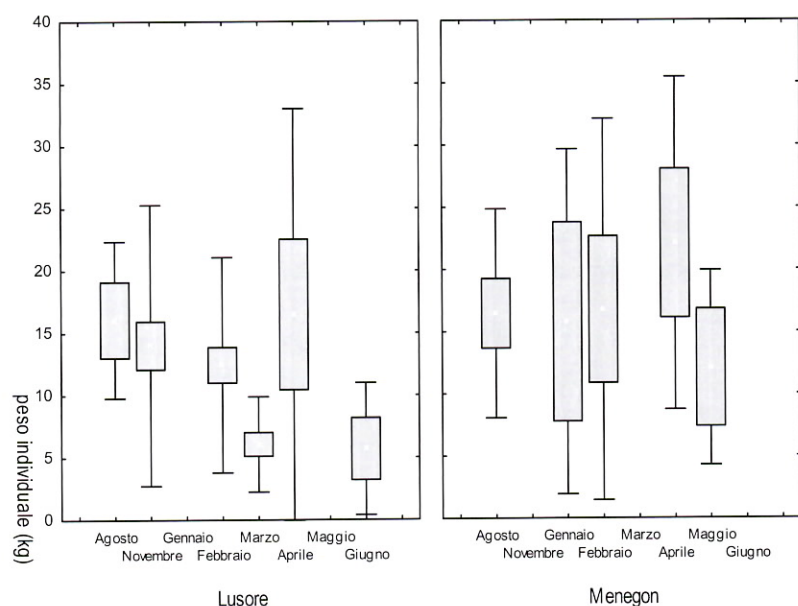


Figura 1 - Andamento mensile delle catture (taglie individuali). Corpo del box-plot = media  $\pm$  2 x errore standard; barre di errore = media  $\pm$  deviazione standard.

## Discussione

I dati ottenuti evidenziano in maniera piuttosto inequivocabile come il problema relativo alla diffusione del Siluro Europeo sia serio e ormai interessi molti corpi idrici della Provincia. In alcune aree la situazione al momento del monitoraggio rasentava la vera e propria "infestazione", soprattutto nel caso del Lusore e del Menegon.

L'approccio seguito nell'intervento pilota, che ha previsto l'impiego di metodologie low-cost e la stretta collaborazione tra esperti tecnico-scientifici e pescatori professionali, rappresenta con ogni probabilità la chiave di volta per il successo di interventi a più ampia scala: infatti, il ridotto impatto dell'attività (sia economico che ecologico), il coinvolgimento di pescatori e la possibilità di avviare alla commercializzazione i quantitativi di Siluro europeo rimosso dai corpi idrici, sembrano condizioni da cui non è possibile prescindere nell'attività di contenimento. Interventi basati esclusivamente su finanziamenti pubblici o sulla "buona volontà" difficilmente potranno essere perpetrati col successo che, invece, può avere un'azione legata alla remunerazione derivante dalla vendita degli esemplari rimossi.

In un contesto di sovrasfruttamento di diversi stock ittici anche in ambito lagunare, lo shift da parte di alcuni professionisti sulla "risorsa siluro" (abbondante e relativamente ben remunerata) può costituire, oltre che una risposta alla crisi del settore, anche un intervento di riequilibrio ecologico. L'azione pilota ha dimostrato che il contenimento del siluro dalle acque di piccoli corsi d'acqua può dare buoni risultati, soprattutto per quanto concerne i risultati ottenuti nel Lusore, essere a basso impatto per il popolamento autoctono oltre che sostenere la piccola pesca locale.

## Bibliografia

BAUER O.N., PUGACHEV O.N., VORONIN V.N., 2002, *Study of parasites and diseases of sturgeons in Russia: a review*, Journal of Ichthyology 18, 420-429.

BENEJAM L., BENITO J., CAROL J., GARCIA-BERTHOU E., 2007, *On the spread of the European catfish (Silurus glanis) in the Iberian Peninsula: first record in the Llobregat river basin*, Limnetica 26, 169-171.

BOESEMAN M., 1975, *On the sheat fish of the Netherlands, Silurus glanis Linnaeus*, Zoologische Bijdragen 17, 48-62.

BOLDRIN A., RALLO G., 1980, *Reperti interessanti di Osteichthyes nel Veneto e nel Golfo di Venezia (Pisces, Osteichthyes)*, Lavori della Societa` veneziana di Scienze Naturali 5, 42-48.

CAROL J., 2007, *Ecology of an Invasive Fish (Silurus glanis) in Catalan Reservoirs*, PhD Thesis, Universitat de Girona, Girona, 120 pp.

CAROL J., ZAMORA L., GARCIA-BERTHOU E., 2007, *Preliminary telemetry data on the patterns and habitat use of European catfish (Silurus glanis) in a reservoir of the River Ebro, Spain*, Ecology of Freshwater Fish 16, 450-456.

CONSORZIO DELL'OGGIO, 2012, *Progetto di contenimento del siluro (Silurus glanis L.) nelle acque del fiume Oglio sublacuale, Proposta tecnica*, 26pp.

CONSORZIO PARCO LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO, 2007, *Il siluro Silurus glanis. Ecologia della specie nel Fiume Ticino e risultati dell'azione di contrasto alla sua espansione svolta dal Parco negli anni 2001 - 2006*, pp. 82.

COPP G.H., BIANCO P.G., BOGUTSKAYA N.G., ERÖS T., FALKA I., FERREIRA M.T., FOX M.G., FREYHOF J., GOZLAN R.E., GRABOWSKA J., KOVÁ V., MORENO-AMICH R., NASEKA A.M., PEÑÁZ M., POVŽ M., PRZYBYLSKI M., ROBILLARD M., RUSSELL I.C., STAKĖNAS S., ŠUMER S., VILA-GISPERS A., WIESNER C., 2005, *To be, or not to be, a non-native freshwater fish?*, Journal of Applied Ichthyology 21, 242-262.

COPP G.H., BRITTON J.R., CUCHEROUSET J., GARCIA-BERTHOU E., KIRK R., PEELER E., STAKENAS, S., 2009, *Voracious invader or benign feline? A review of the environmental biology of European catfish Silurus glanis in its native and introduced ranges*, Fish and Fisheries 10, 252-282.

CRIVELLI A.J., 1995, *Are fish introductions a threat to endemic freshwater fishes in the northern Mediterranean region?*, Biological Conservation 72, 311-319.

DAVIES C., SHELLEY J., HARDING P., MCLEAN I., GARDINER R., PEIRSON G., 2004, *Freshwater fishes in Britain: the species and their distribution*, Harley Books, Colchester, 248 pp.

DE GROOT S.J., 1985, *Introduction of non-indigenous fish species for release and culture in the Netherlands*, Aquaculture 46, 237-257.

EDELÉNYI B., 1967, *Data to the knowledge of piscicolous parasites in the River Tisza*, Opusc. Zool, Budapest 6, 267-281.

ELVIRA B., 2001, *Identification of non-native freshwater fishes established in Europe and assessment of their potential threats to the biological diversity*, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Strasbourg, (Bern\T-PVS 2001\tpvs06e\_2001).

- ELVIRA B., ALMODOVAR A., 2001, *Freshwater fish introduction in Spain: facts and figures at the beginning of the 21<sup>st</sup> century*, Journal of Fish Biology 59, 323-331.
- GANDOLFI G., GIANNINI M., 1979, *La presenza del Silurus glanis nel fiume Po (Osteichthyes, Siluridae)*, Natura, Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. Storia Nat. Acquario Civ. Milano 70, 3-6.
- GREENHALGH M., 1999, *Freshwater Fish*, Mitchell Beazley, London, 192 pp.
- GUALTIERI M., MERCATTI M., CECCHI G., 2010, *Distribuzione del siluro (Silurus glanis) in Toscana*, Studi Trent. Sci. Nat. 87, 203-204.
- HICKLEY P., CHARE S., 2004, *Fisheries for non-native species in England and Wales: angling or the environment*, Fisheries Management and Ecology 11, 203-212.
- KINZELBACH R., 1992, *Die westliche Verbreitungsgrenze des Welses, Silurus glanis, an Rhine und Elbe*, Fischökologie 6, 7-20.
- LEVER C., 1977, *The Naturalised Animals of the British Isles*, Hutchinson & Co Limited, London. 600 pp.
- MANCINI L., FORMICETTI P., BELTRAMI M.E., PACE G., MARCHEGGIANI S., DELLA BELLA V., CIADAMIDARO S., PUCCINELLI C., D'ANGELO A.M., PIERDOMINICI E., BERNABEI S., ANDREANI P., TANCIONI L., 2006, *Studio delle comunità del basso corso del fiume Tevere e dei suoi principali affluenti sulla base delle indicazioni della WFD 000/60/CE*, 16th Meeting of the Italian Society of Ecology, 19-22 September 2006, Viterbo/Civitavecchia.
- MANFREDI P., 1957, *Cattura di un Silurus glanis nell'Adda presso Lecco*, Natura, Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. Storia Nat. Acquario Civ. Milano 48, 28-30.
- MARTINO A., SYVÄRANTA J., CRIVELLI A., CEREGHINO R., SANTOUL F., 2011, *Is European catfish a torea to eels in southern France?*, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 21, 276-281.
- NOVOTNY D.W., PRIEGEL G.R., HINE R.L., 1971, *A guideline for portable direct current electrofishing systems*, Technical bulletin, Wisconsin Dept. of Natural Resources 51, pp.22. URL <http://digital.library.wisc.edu/1711.dl/EcoNatRes.DNRBull51>.
- STONE R., 2007, *The last of the Leviathans*, Science 316, 1684-1688.

SLAVIK O., HORKY, P., BARTOS, L., KOLAROVA J., RANDAK T., 2007, *Diurnal and seasonal behaviour of adult and juvenile European catfish as determined by radio-telemetry in the River Berounka, Czech Republic*, Journal of Fish Biology 71, 101-114.

SYVÁRANTA J., CUCHEROUSET J., KOPP D., MARTINO A., CÉRÉGHINO R., SANTOUL F., 2009, *Contribution of anadromous fish to the diet of European catfish in a large river system*, Naturwissenschaften 96, 631-635.

VALADOU B., 2007, *Le silure glane (Silurus glanis, L.) en France. Evolution de son aire de répartition et prédiction de son extension*, Conseil Supérieur de la Pêche, Fontenay-sous-Bois, 92 pp.

VERREYCKEN H., ANSEEUW D., VAN THUYNE G., QUATAERT P., BELPAIRE C., 2007, *The non-indigenous freshwater fishes of Flanders (Belgium): review, status and trends over the last decade*, Journal of Fish Biology 71 (Suppl.D), 160-172.

WYSUJACK K., MEHNER T., 2005, *Can feeding of European catfish prevent cyprinids from reaching a size refuge?*, Ecology of Freshwater Fish 14, 87-95.

Indirizzi degli autori

Federico Riccato, via Dosa 23/1, 30174 Mestre (VE), federico.riccato@lagunaproject.it

Marco Picone, via treportina 51, 30013 Cavallino-Treporti (VE), marco.picone77@gmail.com