

# Piano di gestione nazionale della Pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*)



Luglio 2021

**A cura di:**

Cesare Mario Puzzi <sup>1</sup>, Stefania Trasforini <sup>1</sup>, Daniele Tamborini<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Graia*

<sup>2</sup> *Università degli Studi dell'Insubria*

**Con il supporto di:**

Francesco Bisi, Adriano Martinoli (Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università degli Studi dell'Insubria).

**Revisione dei testi:**

Francesco Nonnis Marzano (*Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, Università di Parma*), Lorenzo Tancioni (*Dipartimento di Biologia, Università di Roma 'Tor Vergata'*), Lucilla Carnevali (*ISPRA - Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità. Area BIO CFN*), Eugenio Dupré, Marco Valentini (*MiTE – Direzione per il Patrimonio naturalistico*), Ernesto Filippi (*Sogesid – MiTE – Direzione per il Patrimonio naturalistico*).

**Coordinamento:**

Lucilla Carnevali e Piero Genovesi (*ISPRA - Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità. Servizio BIO CFS*),

## Indice

Sommario .....	4
1 Caratteristiche della specie.....	5
2 Distribuzione in Italia.....	7
3 Vie d'introduzione e possibilità di espansione .....	8
4 Impatti.....	9
5 Aspetti normativi .....	11
6 Obiettivi del Piano .....	12
6.1 Obiettivo nazionale.....	12
6.2 Obiettivi regionali .....	13
7 Modalità di intervento .....	15
7.1 Prevenzione .....	15
7.1.1 Prevenzione di introduzioni accidentali .....	15
7.2 Gestione.....	16
7.2.1 Eradicazione rapida per nuove introduzioni .....	16
7.2.2 Contenimento in caso di presenza diffusa.....	16
7.2.3 Metodi di intervento .....	17
7.3 Trattamento carcasse.....	21
7.4 Personale coinvolto.....	21
8 Tecniche di monitoraggio.....	22
8.1 Misure di sorveglianza e rilevamento precoce .....	22
8.2 Monitoraggio della presenza.....	22
8.3 Monitoraggio dell'efficacia degli interventi.....	25
9 Bibliografia.....	27
Riferimenti normativi.....	33

## Sommario

La *Pseudorasbora parva* è una specie inclusa nell'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale ai sensi del Regolamento (UE) 1143/2014, recepito in Italia con D. Lgs. 230/2017, che impone, tra l'altro, l'eradicazione rapida o il controllo di tali specie.

La specie è un pesce gregario e di piccola taglia appartenente alla famiglia dei Ciprinidi, originaria dell'Asia Orientale; essa popola corsi d'acqua di pianura o pedemontani con corrente moderata e ricchi di vegetazione. La specie dimostra grande tolleranza alle acque di scarsa qualità ambientale. La dieta comprende macrobenthos, zooplancton, detrito e frammenti di vegetali e uova di altri pesci. La maturità sessuale è precoce in Europa.

La pseudorasbora può trasmettere un agente infettivo (*Sphaerothecum destruens*) responsabile di gravi morie nei Salmonidi. Vi sono altresì evidenze che la specie inibisca la riproduzione di specie native. Questa specie è parassita facoltativa in quanto si nutre delle uova di altre specie ittiche; è predatrice vorace di zooplancton e compete con gli avannotti di altre specie anche grazie all'alto rate riproduttivo.

La specie comporta alterazioni agli habitat, impattando negativamente su acquacoltura e pesca sportiva; riducendo inoltre l'attrattività delle aree che infesta.

Nelle acque dell'Europa meridionale la pseudorasbora sembra aver contribuito al declino di numerose specie di Ciprinidi: anche nelle nostre acque è probabile che competa da un punto di vista trofico con alcune specie native, in particolare è stata ipotizzata una possibile concorrenza trofica con l'alborella.

La specie è stata involontariamente introdotta in Romania nel 1961; in seguito la colonizzazione del resto dei bacini europei è avvenuta principalmente a causa di semine erranee o del suo commercio come esca viva. Attualmente la specie è presente in larga parte dell'Europa: in Italia la sua presenza è abbondante nel bacino del Fiume Po e in aumento nelle regioni centrali.

# 1 Caratteristiche della specie

La *Pseudorasbora parva* è un pesce della famiglia dei Ciprinidi, originaria dell'Asia Orientale; nei bacini dei fiumi Amur, Yang-tze (fiume Azzurro), Huang-ho (Fiume Giallo), Zhū Jiāng (Fiume delle Perle) e fino al Giappone; essa è nativa inoltre di Siberia, Taiwan, della Mongolia e della Corea (Kottelat e Freyhof, 2007).

Biologia ed ecologia di questo ciprinide sono riassunte da Ahnelt e Tiefenbach (1991) e Banarescu e Nalbant (1973), mentre Frigo (1993) riporta le osservazioni effettuate in cattività.

La pseudorasbora popola sistemi idrici di acque ferme o lente, di pianura o pedemontani (come canali di irrigazione, laghi e stagni) dove frequenta gregariamente i sottoriva ricchi di vegetazione se disponibili; essa si trova anche in laghi collinari e di fondovalle. Le acque correnti rappresentano un habitat secondario per questa specie, che può tuttavia risultare infestante anche in quest'ultime, se la disponibilità di habitat e la carenza di predatori lo consentono. Essa predilige in genere acque basse, temperature di 5-22 °C (Baensch et al., 1985, citato da Froese e Pauly, 2010), tollerando temperature di ben 32°C (Ahnelt e Tiefenbach, 1991) e bassi livelli di ossigeno ed esclusivamente bassa salinità (i.e. >13.7 mg/l; Scott et al., 2007). L'ampia valenza ecologica, che le permette di popolare anche ambienti acquatici fortemente degradati (Gozlan et al., 2002; Beyer et al., 2007), come si è verificato in Emilia (Sala e Spampanato, 1991).

La dieta comprende varie specie di insetti acquatici (come plecoteri, tricoteri e chironomidi, larve di ditteri), anellidi, molluschi, crostacei (anfipodi ed isopodi, copepodi, cladoceri, ostracodi), spugne d'acqua dolce, briozoi, zooplancton, detrito e frammenti di vegetali, uova ed avannotti di altri pesci (Billard, 1997; Kottelat e Freyhof, 2007); i giovani si cibano esclusivamente di zooplancton (Movchan e Kozlov, 1978).

La maturità viene raggiunta generalmente tra il primo ed il secondo anno di vita, in Europa solitamente essa è precoce. Le popolazioni sono solitamente composte in maggioranza da pesci di 2 - 3 anni; l'età massima segnalata è 5 anni (Novikov et al., 2002, citato da Froese e Pauly, 2010).

La diagnosi del genere *Pseudorasbora* e della specie *P. parva* sono riportati in dettaglio da Banarescu e Nalbant (1973). Si considerano significativi la presenza di caratteri quali i

denti faringei monoseriati, con apice appuntito ed uncinato (formula 5-5), la bocca piccola ed aperta superiormente, con mandibola prominente e il margine posteriore di ciascuna scaglia (soprattutto della parte centrale e superiore dei fianchi), contraddistinto da una macchia verticale scura. La pinna dorsale presenta 3 raggi spinosi e 7 molli; quella anale 3 e 6 rispettivamente.

Le popolazioni europee mostrano elevata variabilità morfologica (Kotusz e Witkowski, 1998; Záhorská et al., non pubblicato), che si palesa per esempio nel numero variabile di scaglie lungo la linea laterale (Bianco, 1988).

La specie raggiunge una lunghezza massima di 13 cm e il peso di 20 g, nel bacino del PO (Autorità di bacino del Fiume Po, 2008), più comunemente la lunghezza è di 8 cm (Berg, 1964); mentre nell'asta principale del basso Tevere può raggiungere i 16 cm di lunghezza (Scalici e Gibertini, 2012). Il corpo è fusiforme e allungato, a sezione ellittica compressa lateralmente; la bocca è supera. La colorazione di fondo è bronzea, i fianchi sono dorati; le squame disegnano un pattern reticolato sugli stessi: gli adulti di taglia maggiore mostrano dimorfismo sessuale nella colorazione (Kottelat, 2001).

La deposizione delle uova avviene quando la temperatura dell'acqua raggiunge i 15-19°C, da maggio ad agosto dove è nativa, mentre in Europa già da marzo-aprile. Nel periodo riproduttivo entrambi i sessi si caratterizzano per un rilievo corneo delle mascelle, nei maschi spuntano dei tubercoli nuziali e i maschi assumono una colorazione più scura. In genere i maschi hanno dimensioni superiori a quelle delle femmine (Coombs, 2004).

Nel bacino del fiume Amur (ove essa è nativa) il periodo riproduttivo si protrae per circa due mesi: la riproduzione coinvolge contemporaneamente molti esemplari. Il luogo di deposizione delle uova viene ripulito dai detriti e la deposizione delle uova avviene a più riprese. In ogni stagione una popolazione può avere fino a 60 cicli di deposizione. Ogni femmina depone al massimo 5000 uova, ellittiche e del diametro di 2.0-2.5 millimetri. Dopo la deposizione il maschio sorveglia le uova, le pulisce ed elimina quelle infecunde. La schiusa avviene entro pochi giorni.

La sequenza delle sue apparizioni in vari paesi dell'Europa centrale e sud-orientale è riportata da Bianco (1988) e Ahnelt (1989). Allard e Chancerel (1988) la segnalano in Francia, mentre, per quanto riguarda introduzioni extraeuropee, Welcomme (1988) ne ha riferito l'acclimatazione nelle Fiji.

Attualmente la specie è presente in Italia, Albania, Austria, Belgio, Bulgaria, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Paesi Bassi, Polonia, Repubblica Ceca, Romania, Spagna, Slovacchia, Serbia, Svizzera, UK, Ungheria, Turchia, nell'area Balcanica occidentale Algeria, e in Oceania (Fiji).

## **2 Distribuzione in Italia**

La prima segnalazione in Italia risale al 1981 a Brunico (Progetto LIFE15 GIE/IT/001039); fu poi rinvenuta alla fine degli anni '80 nelle province di Modena e Reggio Emilia (Sala e Spanpanato, 1991); altre segnalazioni riguardano il Delta del Po (Frigo, 1993), il Trevigiano (Loro et al., 1994), il tratto cremonese dell'Adda (Pesaro Ramella, 1994) e il novarese (presso Romentino, Balma e Delmastro, 1995).

*Pseudorasbora parva* risulta ormai abbondante nel bacino Padano e presente in maniera diffusa nelle regioni del Centro; mentre l'assenza di segnalazioni della specie nel Sud Italia può essere imputata in parte alla scarsa disponibilità di dati a riguardo ma più verosimilmente al fatto che la specie abbia colonizzato inizialmente il bacino del Fiume Po, espandendo progressivamente (e in maniera essenzialmente mediata dall'uomo) la propria distribuzione verso Sud.

La specie è diffusa in Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Toscana, Umbria e Lazio. Essa è presente in Trentino Alto Adige, Marche, Calabria e Basilicata e segnalata in Friuli Venezia Giulia, Liguria, Abruzzo, Sardegna, Molise, Campania. Risulta ancora assente in Valle d'Aosta, Sicilia e Puglia. In Figura 1 è riportata la mappa di distribuzione (su celle 10x10kmq) aggiornata a giugno del 2019 per la rendicontazione ai sensi dell'art.24 del Reg. UE 1143/14 e trasmessa ufficialmente alla Commissione Europea (Alonzi et al., 2020).

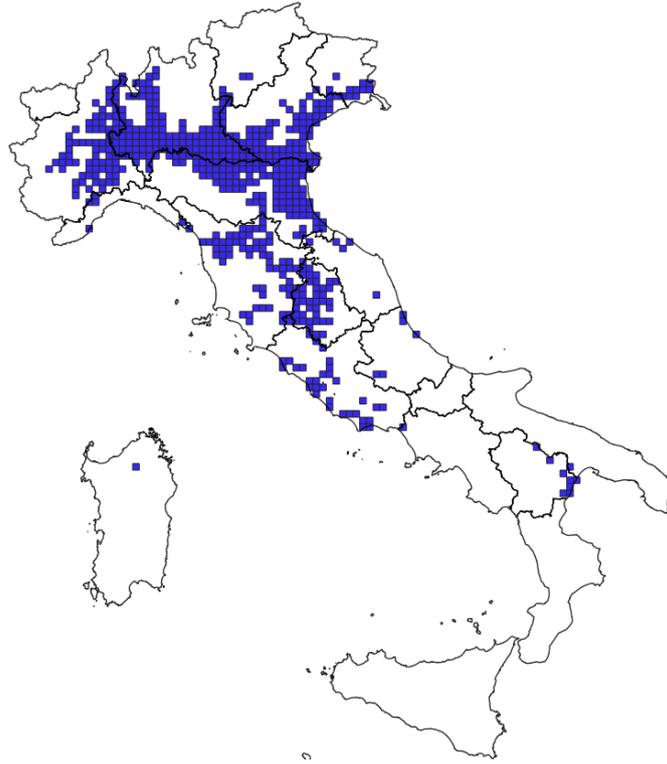


Figura 1 – Distribuzione di *Pseudorasbora parva* su celle 10x10kmq (Giugno 2019)

### 3 Vie d'introduzione e possibilità di espansione

Il contributo alla diffusione della pseudorasbora in Eurasia è imputabile alle pratiche di acquacoltura (introduzione involontaria associata al commercio di altri ciprinidi: 65%), alla pesca ricreativa (22%), al commercio per acquaristica (9%) e infine solo per l'1% alla dispersione naturale. Sulla base delle introduzioni ittiche durante gli anni '70 e '80 in tutti i paesi europei, è probabile che la distribuzione di *P. parva* rifletta una combinazione dei modelli di dispersione *stepping-stone* e diffusione naturale (Błachuta et al. 1993; Gozlan et al., 2010).

In Romania (primo paese europeo di introduzione), la specie è stata involontariamente introdotta in seguito ad un'immissione di avannotti di carpa erbivora proveniente dallo Yangtze. Successivamente la specie è stata segnalata nel 1972 nella parte europea della Russia (Panov, 2006). La colonizzazione del resto dei bacini europei è avvenuta principalmente a causa di semine erranee o del suo commercio come esca viva per la pesca sportiva.

Anche in Italia, la prima segnalazione (effettuata presso Romentino; Balma e Delmastro, 1995), si specifica che essa è stata effettuata immediatamente in seguito ad una immissione di "pesce bianco" finalizzato alla pesca.

## 4 Impatti

La pseudorasbora è considerata tra le 100 peggiori specie invasive in Europa (progetto DAISIE). Nei corpi idrici della Cina e della Germania è comprovato che la specie si alimenti di uova di altre specie ittiche, nonché che essa possa divenire parassita facoltativa su altre specie di pesci quando tenuti in alta densità (Gozlan et al., 2010).

La competizione trofica interspecifica con altre specie ittiche autoctone è stata osservata nei corpi idrici del Belgio, della Bulgaria (T. Trichkova, com. pers. in Gozlan et al., 2010), della Repubblica Ceca (J. Musil com. pers. in Gozlan et al., 2010), della Germania, della Grecia e della Polonia (Gozlan et al., 2010). La sovrapposizione alimentare tra questa specie e le altre tre specie endemiche del lago Mikri Prespa (Grecia nord-occidentale) e minacciate d'estinzione (*Pelagus prespensis*, *Cobitis meridionalis*, *Alburnoides ohridanus*) è oggetto di studio.

In Europa, la competizione trofica con gli stadi giovanili di alcune specie autoctone limita l'automantenimento e l'espansione demografica delle stesse (anche grazie al suo elevato tasso riproduttivo; Welcomme, 1988).

La predazione dello zooplancton comporta inoltre un aumento del fitoplancton, il quale può generare estesi fenomeni d'eutrofizzazione a danno dell'intera comunità biologica acquatica (Adamek e Sukop, 2000; Gozlan et al., 2010).

Essa può insomma alterare i rapporti trofici e la biodiversità a livello genetico e di taxa (Bănărescu, 1999; Rosecchi et al., 1993), come confermato dalla rarefazione o estinzione di alcune specie di ciprinidi in Europa meridionale (*Scardinius erythrophthalmus*, *Carassius carassius*, *Rhodeus sericeus*, *Gobio gobio*, *Leucaspis delineatus*, Giurca e Angelescu 1971; Žitnan e Holčík 1976).

La specie ha un ruolo importante nella diffusione di malattie e parassiti come portatore sano per un certo numero di patogeni (Gozlan et al., 2010). L'unico parassita segnalato

specifico per *P. parva* è il platelminto *Dactylogyrus squameus* e questo ha facilitato la sua dispersione alle regioni in Kazakistan, Tagikistan, Uzbekistan, Repubblica Ceca, Slovacchia e Italia.

I due parassiti più patogeni associati a *P. parva* nel suo range d'introduzione sono *Anguillicola crassus* e *Sphaerothecum destruens* (Gozlan et al., 2010, Gozlan et al., 2005). *Anguillicola crassus* è un nematode parassita che ha pseudorasbora come ospite intermedio e che in seguito occupa la vescica delle anguille con conseguente alta mortalità. L'identificazione della pseudorasbora come portatore sano per il parassita intracellulare *S. destruens* (Classe: Mesomycetozoa o Ichthyosporidia) è preoccupante in quanto esso è stato responsabile di mortalità di massa di pesci salmonidi negli Stati Uniti (Arkush et al., 2003) ed è stato poi associato al declino di specie ittiche europee native tra cui *Leucaspis delineatus* (Heckel 1843) e altre in Gran Bretagna (Trombitskiy e Kakhovskiy, 1987; Libosvářský et al., 1990, Gozlan et al., 2005). Anche se l'origine dello stesso in Europa rimane poco chiara, la naturale dispersione della pseudorasbora in tutta l'Eurasia potrebbe aver facilitato la loro diffusione.

In particolare questo patogeno impedirebbe a *Leucaspis delineatus* di riprodursi. A ciò si imputerebbe il rapido declino di questa specie in alcune regioni europee in seguito alla diffusione della pseudorasbora dall'Asia. I ricercatori ritengono che il parassita sia imparentato con l'Agente Rosetta, identificato negli Stati Uniti per la prima volta nel 1986, che uccide salmoni e specie simili, sia selvatici sia d'allevamento.

Gli effetti della presenza associata di *P. parva* e *S. destruens* passano facilmente inosservati (Andreou e Gozlan 2016). I programmi di monitoraggio in corso per la valutazione dello stato ecologico dei sistemi idrici secondo la Water Framework Directive (Direttiva 2000/60 CEE), e dello stato di conservazione delle aree protette secondo la Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/43/CEE) non sono in grado di rilevare il declino dei pesci nativi associato alla presenza di *S. destruens* associato a *P. parva*. Sarebbe opportuno abbinare ad essi un'indagine epidemiologica che utilizza tecniche molecolari, per comprendere meglio il ruolo di questi due organismi nei cambiamenti della popolazione delle specie ittiche autoctone (Spikmans et al., 2020).

Inoltre l'ibridazione tra *P. parva* e *L. delineatus* (LC, IUCN) è stata dimostrata dalla fecondazione artificiale, che illustra la compatibilità dei gameti tra due generi e un potenziale di ibridazione naturale (Gozlan et al., 2010).

Si prevede un aumento globale dell'idoneità climatica per la specie in Europa entro il 2050 (Britton et al., 2010a). L'uso predittivo di modelli di corrispondenza climatica e di un modello di regressione della temperatura dell'aria e dell'acqua, hanno suggerito che in Inghilterra e Galles la pseudorasbora beneficerebbe sostanzialmente delle temperature di riscaldamento previste.

Una potenziale competizione trofica tra *P. parva* e specie ittiche autoctone dei bacini fluviali dell'Italia centrale è stata evidenziata per giovanili (0+) della popolazione di barbo tiberino (*Barbus tyberinus*) del basso corso laziale del Tevere (Tancioni et al., 2001). La competizione alimentare tra *P. parva* e le carpe allevate in stagno ha comportato diminuzione dell'accrescimento di quest'ultime (e quindi dei profitti) in Repubblica Ceca (Gozlan et al., 2010).

Tenendo conto di quanto specificato in precedenza la specie causa danni ai servizi ecosistemici, alterazioni agli habitat, impattando negativamente su pratiche economiche (acquacoltura) e ricreative (pesca sportiva); riducendo inoltre l'attrattività delle aree che infesta.

In Tabella 1 sono riportati gli elementi caratterizzanti l'invasività di *Pseudorasbora parva*.

Tabella 1. Elementi salienti caratterizzanti l'invasività della pseudorasbora (U.S. Fish and Wildlife Service, 2012).

<b>Elementi d'invasività</b>	Specie antropofila, specie pioniera, ampio spettro alimentare, rapida crescita, gregarismo, ampio areale nativo, ampia variabilità genetica, alto potenziale riproduttivo, elevata adattabilità ed elevata mobilità.
<b>Impatti</b>	Riduzione della biodiversità, alterazione trofica, alterazione dei pool genici, danni ai servizi ecosistemici, alterazioni dell'habitat, danni a specie host, impatti negativi su acquacoltura, pesca e pratiche tradizionali.
<b>Meccanismi di impatto</b>	Competizione, <i>fouling</i> , parassitismo, trasmissione patogeni, predazione.
<b>Principali problemi gestionali</b>	Difficoltà d'identificazione negli ambienti naturali, difficoltà d'identificazione in fase di trasporto, difficoltà d'eradicazione, alta probabilità di trasporto accidentale.

## 5 Aspetti normativi

La specie è presente nell'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale inserite nel Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del

22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive che impone, tra l'altro, agli Stati Membri l'eradicazione rapida o il controllo di tali specie.

Il 14 febbraio 2018 è inoltre entrato in vigore il decreto legislativo 15 dicembre 2017, n. 230 di "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014" al fine di integrare la normativa nazionale alle disposizioni comunitarie in materia chiarendo ruoli e responsabilità in questo ambito.

Le norme citate introducono il divieto di "introduzione, trasporto, detenzione (anche in confinamento), scambio, allevamento, riproduzione, commercio e rilascio nell'ambiente" della specie, per soggetti pubblici e privati (anche singoli cittadini), e impongono l'eradicazione, ove possibile, e il controllo o il contenimento delle popolazioni di pseudorasbora presenti in natura per prevenire ulteriori diffusioni e mitigare gli impatti negativi sulla biodiversità.

Deroghe ai divieti sono possono essere concesse, previa autorizzazione del MiTE, a orti botanici e giardini zoologici, istituti di ricerca e altri soggetti che effettuano attività di ricerca o conservazione ex situ. In casi eccezionali, è concessa la possibilità di un'autorizzazione in deroga per motivi di interesse generale imperativo, compresi quelli di natura economica o sociale.

Il Regolamento (UE) n. 1143/2014 e il D. Lgs.230/17 introducono anche l'obbligo di istituzione di un sistema di sorveglianza che raccolga e registri i dati di frequenza nell'ambiente della specie finalizzati a determinare la distribuzione della specie e l'efficacia delle misure gestionali implementate.

Ulteriori dettagli sono reperibili in "Nuovi strumenti normativi per la gestione delle specie aliene invasive: indicazioni tecnico-operative per l'applicazione del Reg. UE 1143/14 e del D.Lgs. n.230/17" (Carnevali L., Alonzi A. e Genovesi P. ISPRA, 2018).

## **6 Obiettivi del Piano**

### **6.1 Obiettivo nazionale**

Considerata la presenza stabile e abbondante della specie in una significativa parte del territorio italiano, e l'elevato capacità di diffusione della stessa, l'obiettivo gestionale

nazionale deve consistere innanzitutto nella prevenzione dell'introduzione accidentale di pseudorasbora nelle regioni in cui la specie è ancora assente e nel contenimento (ovvero l'intervento finalizzato alla circoscrizione geografica delle popolazioni) della stessa nelle regioni di presenza, finalizzato ad evitare che la specie colonizzi ulteriormente le regioni del centro e del sud d'Italia.

## **6.2 Obiettivi regionali**

Gli obiettivi regionali sono definiti in base alla distribuzione attuale della specie, per quanto sia difficile individuare una strategia comune a tutte le province/bacini idrici di una regione: il contesto ambientale e la diffusione della specie sono infatti eterogenei, soprattutto al di fuori del bacino Padano. E' quindi necessaria la definizione di una progettualità a scala di bacino, con un approccio sovregionale laddove necessario.

Tutte le Regioni e Province devono istituire un sistema di sorveglianza (ai sensi dell'art.18 del D. Lgs. 230/17) per confermare la presenza della specie e monitorare la diffusione delle popolazioni già presenti.

Nelle regioni in cui la specie è già presente, i monitoraggi permetteranno di individuare e selezionare i siti dove sia possibile e importante prevenirne la diffusione a difesa degli ecosistemi da tutelare, nonché quelli in cui attuare azioni di contenimento. Laddove la specie è particolarmente diffusa, risulta prioritario agire nei corpi idrici confinati e/o chiusi e situati all'interno di aree protette che ospitano ancora una biodiversità da proteggere e mantenere e nelle unità geografiche "di confine" della sua distribuzione.

Nelle regioni in cui la specie è ancora assente (Sicilia, Puglia, Valle d'Aosta), la comparsa di pseudorasbora deve essere rilevata rapidamente e comunicata senza indugi al MiTE (ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 230/2017). Le Regioni sono quindi responsabili dell'immediata attuazione delle misure di eradicazione rapida di cui al presente 'Piano', finalizzate ad assicurare l'eliminazione completa e permanente della specie esotica invasiva dall'ambiente naturale..

In Tabella 2 è riportata la sintesi delle azioni gestionali previste per Regioni e Province autonome. Si ricorda che il monitoraggio è obbligatorio in tutte le regioni e province autonome ai sensi dell'art.18 del D.Lgs. 230/17; la risposta rapida consiste nell'eradicazione rapida attuata ai sensi dell'art.19 del D.lgs. 230/17 a seguito della prima segnalazione sul territorio regionale o della provincia autonoma della specie;

l'eradicazione è un'attività disposta ai sensi dell'art.22 del D.Lgs. 230/17 nel caso di una specie da presente sul territorio regionale o provinciale.

Tabella 2 - Azioni gestionali previste per Regione e Province autonome.

Regione	Eradicazione (art.22)	Contenimento/ controllo (art.22)	Risposta rapida (eradicazione; art.19)	Monitoraggio
Abruzzo		X		X
Basilicata		X		X
Bolzano		X		X
Calabria		X		X
Campania		X		X
Emilia Romagna		X		X
Friuli Venezia Giulia		X		X
Lazio		X		X
Liguria		X		X
Lombardia		X		X
Marche		X		X
Molise		X		X
Piemonte		X		X
Puglia			X	X
Sardegna		X		X
Sicilia			X	X
Toscana		X		X
Trento		X		X
Umbria		X		X
Valle d'Aosta			X	X
Veneto		X		X

## 7 Modalità di intervento

### 7.1 Prevenzione

#### 7.1.1 Prevenzione di introduzioni accidentali

Come precedentemente illustrato, la pseudorasbora è stata introdotta in Europa (e in Italia) prevalentemente in modo accidentale insieme ad altre specie ittiche commercializzate per fini alimentari, ornamentali e ricreativi (Perdikaris *et al.*, 2010; Zogaris *et al.*, 2012; Tarkan *et al.*, 2015). Per questa ragione il divieto di commercio della specie introdotto dal Reg. UE 1143/14 e dal D. Lgs. 230/17 non risulta sufficiente per una prevenzione efficace di nuove introduzioni.

Le Regioni e le Province autonome promuovono attività finalizzate alla formazione, la sensibilizzazione e il coinvolgimento di *stakeholders* operanti nel settore dell'acquacoltura (ad esempio API – Associazione Piscicoltori Italiani etc...), della pesca sportiva (ad esempio FIPSAS, FIOPS, ARCIPELCA etc...) e dell'acquariofilia (ad esempio AIPA, UIZA etc...) nonché gli addetti al controllo del commercio e del trasporto di materiale ittico con approfondimenti anche delle normative sanitarie e ambientali già vigenti (come per esempio il divieto di utilizzo di pseudorasbora come esca viva nell'ambito della pesca sportiva). Indicazioni a riguardo sono contenute nel codice di Condotta "Pesca Sportiva e specie aliene invasive" tradotto nell'ambito del progetto LIFE ASAP (Crosetti *et al.*, 2018). Per garantirne l'efficacia, tali iniziative devono essere programmate su un arco temporale pluriennale (minimo 5 anni).

Una ricerca svolta dall'US Fish e Wildlife Services sulle abitudini degli hobbisti ha evidenziato un basso grado di sensibilizzazione degli *stakeholders* e considerato la possibilità di aumentarlo per mezzo di collaborazioni, creazione di materiale informativo sugli aspetti tangibili, sugli impatti negativi delle IAS e sui comportamenti desiderabili, diffondendo il materiale mediante fonti attendibili e rispettabili (Seekamp *et al.*, 2016).

Nei progetti educativi e disseminativi la collaborazione con figure professionali risulta importantissima per fornire corrette basi tecniche e legali, nonché per ottimizzare la comunicazione: in tal senso sono disponibili anche alcuni esempi europei (Scalera e Zaghi, 2004; Soes *et al.*, 2011; Tarkan *et al.*, 2015; NOBANIS, 2016).

Oltre ad avvalersi di esperti nel settore è bene prevedere la formazione e sensibilizzazione di altri "moltiplicatori" (ovvero di guide di pesca, guide turistiche e naturalistiche che

abbiano possibilità di veicolare l'informazione ad una target audience più estesa) aggiornando i corsi di formazione già esistenti (oppure organizzandone di specifici). Le iniziative di formazione ed informazione promosse da Regioni e Province autonome devono coinvolgere anche le forze dell'ordine e gli addetti ai controlli in genere, benché la grande disponibilità in natura della specie renda piuttosto improbabile che essa venga commerciata e acquistata.

## **7.2 Gestione**

### **7.2.1 Eradicazione rapida per nuove introduzioni**

Come riportato anche da esperienze estere (Britton et al., 2009; Allen et al., 2006), l'eradicazione della specie è possibile solo in ambienti chiusi, di scarsa estensione ed elevata operabilità; a ciò si associa anche la necessità di una segnalazione tempestiva, motivata dal fatto che la dispersione in habitat adatti è estremamente veloce, in quanto la maturazione sessuale è raggiunta già al primo anno d'età. Trattandosi di un pesce di taglia (in genere) troppo piccola per poter essere pescata con canna da pesca, risulta indispensabile predisporre un sistema di sorveglianza della specie efficace, che non si basi unicamente sulle segnalazioni dei pescatori.

Nonostante le difficoltà sopraesposte, l'eradicazione della specie esotica invasiva è l'obiettivo da perseguire laddove la presenza di *Pseudorasbora parva* venga segnalata per la prima volta a livello regionale (obbligo sancito dall'art.19 del D.Lg.230/17) e laddove la presenza della specie esotica sia circoscritta, ovvero quando lo sforzo di campionamento sia ancora sufficientemente basso da poter intervenire rapidamente con risultati efficaci.

Le modalità di cattura degli individui da rimuovere sono riportate nei paragrafi successivi.

### **7.2.2 Contenimento in caso di presenza diffusa**

Per contenimento si intende qualsiasi azione volta a creare barriere che riducono al minimo il rischio che la popolazione di una specie esotica invasiva si disperda e si diffonda oltre la zona invasa (art. 3 Reg. UE 1143/14).

Nella fattispecie, l'obiettivo è quello di limitare il più possibile la distribuzione delle popolazioni (spesso di recente formazione) e in espansione verso aree geografiche dove

la specie è attualmente assente, pertanto è necessario intervenire tempestivamente e tenendo in particolare conto la componente spaziale/geografica dell'intervento.

Nell'ambito del monitoraggio, previsto obbligatoriamente in tutte le Regioni e Province autonome ai sensi dell'art.18 del D.Lgs.230, è possibile avvalersi di tutte le segnalazioni raccolte dai vari enti attivi sul territorio (e.g., Comuni, Uffici Territoriali Regionali, personale dei Parchi, GEV, Polizia Provinciale) o grazie alla *citizen science*, per individuare le aree di presenza con la maggiore precisione possibile.

Le Regioni e le Province autonome individuano quindi le aree di intervento dove è prioritario procedere con le attività di rimozione.

### **7.2.3 Metodi di intervento**

Nel pianificare le attività gestionali occorre assicurarsi che i metodi utilizzati siano efficaci per il contrasto della popolazione oggetto d'intervento, tenendo in debita considerazione la salute umana e l'ambiente, specialmente le specie non destinatarie di misure e i loro habitat, e assicurandosi che agli animali siano risparmiati dolore, angoscia o sofferenza evitabili (Regolamento UE 1143/2014, art. 17 comma 2).

Il sistema più efficace per il controllo della specie è l'elettropesca, la quale ha la caratteristica intrinseca di essere una metodologia non selettiva che estende il proprio target a tutte le specie ittiche. Essa non genera comunque impatti significativi se condotta con competenza, consentendo di abbinare al contenimento della pseudorasbora quello di altre specie aliene invasive che ne condividono gli habitat.

In seguito si riportano i dettagli delle principali metodiche utilizzate, evidenziando la loro applicabilità o meno nel contesto nazionale.

#### **7.2.3.1 Cattura mediante elettropesca**

L'elettropesca è la pratica di cattura dei pesci mediante corrente elettrica: si tratta di una tecnica efficace sia per il monitoraggio delle specie ittiche sia per il loro controllo quando aliene e invasive. In questa sede ci si sofferma essenzialmente sugli accorgimenti volti alla rimozione della pseudorasbora. Tuttavia, considerato che l'art 7 comma 1h del Regolamento UE n. 1143/2014 vieta il rilascio nell'ambiente di specie esotiche invasive di rilevanza unionale, gli esemplari di queste specie una volta catturati devono essere trattenuti e soppressi, secondo le disposizioni delle Regioni e province autonome responsabili dell'attuazione delle misure gestionali.

*Pseudorasbora parva* è una specie tipicamente litorale, pertanto l'azione di elettropesca dovrà essere condotta prevalentemente nei sottoriva vegetati, estendendola alle acque aperte solo nella limitata casistica nei quali esse mantengano vocazionalità ambientale e operativa, ovvero quando l'habitat abbia profondità inferiore a 2 m e risulti ben vegetato. Al sussistere di tali condizioni, comuni spesso a stagni e canali a scorrimento lento, può essere sensato e raccomandabile estendere l'attività d'elettropesca a porzioni di habitat diverse da quelle litorali.

L'elettropesca può essere condotta dal piede in corpi d'acqua (o loro aree specifiche) totalmente guadabili, altrimenti è consigliabile operare dalla barca. La guadabilità può essere valutata grazie ad esperienze pregresse in tali habitat, affidandosi alla conoscenza degli stessi da parte delle autorità competenti o dei volontari locali: la profondità dell'acqua e la consistenza del substrato sono i due fattori ambientali dei quali tenere conto. In genere l'elettropesca condotta da imbarcazione è più efficiente nel sondare il corpo d'acqua. I costi e lo sforzo associati all'impiego dell'imbarcazione possono essere abbattuti avvalendosi di volontari locali e delle loro imbarcazioni: in tal senso è bene prevedere le spese relative al carburante. L'imbarcazione deve essere adatta al corpo idrico oggetto d'intervento, sufficientemente stabile e dimensionata in modo da consentire agevolmente la presenza di 3 persone e della strumentazione, ovvero di un elettrostorditore e di una cesta dove riporre gli esemplari catturati.

L'equipaggiamento per la pesca elettrica deve essere conforme agli standard CENELEC e IEC, alla legislazione vigente e in maniera esplicita all'IEC 60335-2-86 (ISPRA, <https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/metodi-biologici-acque/fiumi-fauna.pdf>).

Per quanto concerne ulteriori indicazioni sull'elettropesca si consultino ad esempio i seguenti manuali:

- [http://www.cisba.eu/images/corsi/fauna\\_ittica/5\\_corso\\_ittica\\_2009/turin\\_cisba\\_2009.pdf](http://www.cisba.eu/images/corsi/fauna_ittica/5_corso_ittica_2009/turin_cisba_2009.pdf)
- <http://www.uvm.edu/rsenr/wfb232/Electrofishing%20manual.pdf>
- [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/538371/sw2-054-tr-e-e.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/538371/sw2-054-tr-e-e.pdf)

L'attività ha luogo essenzialmente operando nei pressi della vegetazione acquatica litorale, proseguendo contro corrente in caso si operi in fiume, in modo da non intorbidire l'acqua e non spaventare i pesci ove viene azionata la lancia. L'operatore che brandisce

quest'ultima facilita la cattura dei pesci modulando la tipologia di corrente (in continua o ad impulsi) in funzione degli habitat esplorati: è importante che l'erogazione di corrente venga sospesa il prima possibile non appena si individuano specie autoctone nel raggio del campo elettrico, in modo da non arrecare loro stress o ferite. In una singola giornata si dimostra raramente efficace battere una sponda la seconda volta, in quanto generalmente i pesci che non sono stati catturati si sono allontanati: le sole eccezioni a questa consuetudine sono rappresentate da ambienti dalla concentrazione di esemplari particolarmente elevata oppure dalla carenza di rifugi alternativi a quello in oggetto nelle immediate vicinanze. Una volta individuati e affrontati gli "hot spot" è bene riconoscere le "tipologie ambientali" più frequentate (erbaio, ceppaia, rip-rap e velocità di corrente) ed estendere la propria azione a tutti gli ambienti simili nelle vicinanze: risulta spesso infruttuoso battere omogeneamente una sponda piuttosto che individuare gli ambienti chiave e procedere nella loro ricerca per poi operare con l'elettrostorditore.

Trattandosi di un metodo non selettivo, deve essere opportunamente valutata in fase di programmazione dell'intervento la possibile presenza di specie non bersaglio (anche non ittiche), in particolare quelle di interesse conservazionistico. Nel caso in cui si operi in aree di presenza nota e diffusa di specie inserite nell'allegato D del D.P.R. 357/97, deve essere richiesta al MITE, per tutto il personale coinvolto, una autorizzazione in deroga al citato D.P.R. 357/97.

### **7.2.3.2 Trattamenti con sostanze venefiche**

Le tecniche di controllo di *Pseudorasbora parva* mediante trattamenti con sostanze venefiche quali il rotenone sono comunemente utilizzate all'estero. Si tratta di una metodologia altamente impattante e non selettiva, che consente effettivamente anche la rimozione del 100% degli esemplari della specie aliena d'interesse, ma anche quella potenziale della rimanente comunità ittica.

Tale tecnica è ritenuta il trattamento d'elezione in bacini chiusi e di dimensioni ridotte, previa traslocazione delle specie ittiche autoctone (le quali possono anche essere reintrodotte una volta terminato l'intervento e decaduto l'effetto chimico della sostanza). tuttavia secondo Allen et al. (2006) la specie mostrerebbe elevata tolleranza a questa sostanza, se comparata a quella di altri ciprinidi.

Malgrado l'indubbia efficacia della metodica, considerate le importanti implicazioni ambientali correlate questa metodologia e la normativa nazionale che vieta l'utilizzo del rotenone, , **tale alternativa gestionale non è oggi applicabile in Italia.**

### **7.2.3.3 Lotta biologica**

Per quanto riguarda ambienti di limitata estensione ci si può avvalere anche della lotta biologica, attraverso l'introduzione di predatori autoctoni (in particolare *Exos cisalpinus*), che sembrano essere efficaci nel controllo della pseudorasbora. Le specie coinvolte devono, comunque, essere vagliate ai sensi di quanto previsto dal D.P.R. del 5 luglio 2019, n. 102 (Regolamento recante ulteriori modifiche dell'articolo 12 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche).

Come evidente dal *trend* d'espansione della specie in Italia e più in generale in Europa, allo stato attuale i predatori e i competitori naturali della pseudorasbora non sono in grado di limitare significativamente la diffusione della specie.

Nell'analisi del rischio elaborata in Gran Bretagna (GB Programme Board for Non-native Species; NNSS, 2011) era considerato del tutto improbabile che le comunità autoctone locali potessero limitare significativamente l'espansione della specie.

Questa analisi dei rischi citava i risultati dello studio di Beyer (2008), che definiva come insufficiente la pressione predatoria esercitata sulla pseudorasbora da parte del cavedano europeo (*Squalius cephalus*) e della trota fario (*Salmo trutta*).

Studi successivi (Lemmens, 2015) riportano invece incoraggianti risultati sperimentali riguardanti la risposta delle comunità ittiche native se esposte ad operazioni di biomanipolazione finalizzate al controllo della pseudorasbora mediante introduzione del luccio nativo.

Lo studio ritiene appunto come molto incoraggianti i risultati ottenuti nel contrasto alla pseudorasbora e derivanti dall'impiego di specie di luccio native a tal fine, indicando come la densità di questa specie invasiva diminuisca a fronte della stabilità delle altre popolazioni autoctone presenti: l'impiego di *Esox flaviae* nella lotta biologica alla specie è dunque meritevole di approfondimento.

### **7.2.3.4 Prosciugamento corpi idrici**

Tra i trattamenti più invasivi e al contempo efficaci per l'eradicazione delle IAS acquatiche vi è indubbiamente il prosciugamento dei corpi idrici con eventuale posa di barriere per

impedire la fuga delle stesse, per evitare che esse possano ricolonizzare lo specchio d'acqua sul quale si interviene o altri ad esso collegati (Tyus e Saunders, 2000). Questa pratica ha efficacia solo per interventi puntiformi su piccoli canali, lanche, stagni e cave (solitamente di superficie inferiore a 2 ha), ma risulta evidentemente impraticabile su habitat più estesi e troppo impattante se estesa ad ecosistemi naturali di pregio. In generale ci si può avvalere di questa metodica per eradicare la pseudorasbora da piccoli ambienti al fine di evitare che esso raggiunga il reticolo idrografico principale per mezzo della fuga verso di esso o per immissione volontaria. In alcuni piccoli laghi di sbarramento l'asciugamento totale o parziale è previsto periodicamente o in caso di periodi secchi, e ciò può avvantaggiare la rimozione di specie alloctone e il recupero di quelle alloctone (Ling, 2003; Britton et al., 2010; Davies e Britton, 2015), ma generalmente questi habitat hanno scarso pregio conservazionistico e rilevanza.

### **7.3 Trattamento carcasse**

La taglia esigua degli esemplari di *Pseudorasbora parva* consente di prevedere una movimentazione e trattamento agevole delle carcasse, anche in caso di interventi particolarmente fruttuosi: non sarà pertanto necessario organizzare la logistica prevedendo metodi di trasporto particolari o operazioni particolarmente impegnative. Le carcasse dovranno essere immediatamente recuperate e successivamente conferite a impianti di smaltimento, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, in accordo con la ASL locale.

### **7.4 Personale coinvolto**

Gli interventi di rimozione possono essere attuati dal personale degli Enti parco e delle Riserve o da persone all'uopo espressamente autorizzate (professionisti, consulenti ambientali e ittiologi): la responsabilità dell'applicazione delle misure gestionali è di Regioni/Province autonome e Enti Parco nazionali, secondo le modalità e le prescrizioni fornite e limitatamente ai territori di competenza. Tale sorveglianza può limitarsi al controllo delle operazioni oppure anche alla partecipazione diretta alle stesse.

Alle attività possono prendere parte anche volontari che abbiano partecipato a corsi di formazione sull'elettropesca e in possesso del relativo attestato: essi potranno occuparsi di tutte le attività ad esclusione dell'utilizzo dell'elettrostorditore.

Il personale minimo indispensabile è costituito da 3 persone incaricate rispettivamente di guidare l'imbarcazione, brandire la lancia (polo positivo) e catturare gli esemplari di pseudorasbora operando con un guadino.

## **8 Tecniche di monitoraggio**

### **8.1 Misure di sorveglianza e rilevamento precoce**

Una rapida segnalazione della comparsa di una specie aliena è essenziale perché l'eradicazione abbia successo. In tal senso è necessario che i pescatori sportivi e professionali siano sensibilizzati alla tematica. Occorre rafforzare quindi i contatti dei pescatori con gli enti di vigilanza, in modo che essi siano percepiti come strumento di tutela del patrimonio ittico e ambientale, rappresentando il gradino più veloce di monitoraggio e risposta rapida.

Oltre alla raccolta delle informazioni è necessario verificare la loro attendibilità vagliando l'origine della fonte: se la segnalazione proviene da fonte non specializzata sarà necessario un ulteriore passaggio di verifica rapida prima della fase di pianificazione dell'intervento di rimozione.

L'attenzione della sorveglianza dovrà essere posta nei punti di ingresso accidentale per questa specie ovvero nelle casistiche di introduzione accidentale già indicate nel paragrafo sulla prevenzione.

### **8.2 Monitoraggio della presenza**

Il monitoraggio della presenza della specie dovrà essere principalmente indirizzato nelle aree ai margini della distribuzione nota, al fine di valutare eventuale presenza in nuove aree precedentemente non dichiarate occupate, e nelle aree dove la presenza di specie di elevato valore conservazionistico possano essere messe in pericolo dall'arrivo di pseudorasbora.

Per poter reperire tutte le informazioni disponibili sul territorio, è fondamentale creare una rete di contatti in grado di avvisare tempestivamente gli operatori. Tale rete di

contatti, inoltre, è uno strumento utile e gratuito che, in particolar modo nelle ultime fasi di rimozione, può risultare fondamentale per la buona riuscita del piano di gestione.

Permangono dunque in questo ambito le campagne di sensibilizzazione e coinvolgimento alla tematica, nonché i meccanismi di segnalazione e risposta rapida generati precedentemente, che vanno mantenuti per non allentare l'incisività delle misure adottate.

In un'ottica di ottimizzazione del rapporto costi/benefici è bene che le Regioni (responsabili del monitoraggio) utilizzino i dati ottenuti in modo sistematico nell'ambito di campionamenti, recuperi e monitoraggi ittici condotti da addetti ai lavori a qualsiasi titolo (studi ambientali, recuperi previsti per legge etc...). Molte UTR o Provincie prevedono già la redazione di un verbale recante informazioni sulla comunità ittica: questi documenti devono essere in genere depositati celermente presso le autorità di competenza e consentirebbero, qualora l'analisi si estendesse a tutto il territorio nazionale, di individuare celermente eventuali nuovi nuclei d'espansione della pseudorasbora e delle IAS in generale. Come evidente il loro vaglio a tal fine deve essere immediato, al pari della risposta da mettere in campo in caso di necessità.

Prevedere un sistema snello, autonomo e vantaggioso di presa in consegna delle carcasse favorirebbe l'azione di rimozione della specie in occasione dei campionamenti ittici routinari.

A tal fine è bene che i verbali di campionamento ittico siano standardizzati a livello regionale. In Tabella 3 è proposto un modello di scheda per il monitoraggio delle popolazioni di *Pseudorasbora parva*. Nel caso in cui si adottino schede diverse, si raccomanda l'inclusione del "Numero di esemplari rimossi" e "Biomassa rimossa" per la specie in oggetto.

Tabella 3. Modello di scheda per il monitoraggio delle popolazioni di *Pseudorasbora parva*.

<b>Scheda per il monitoraggio delle popolazioni di <i>Pseudorasbora parva</i></b>	
Corpo idrico	

Comune (o Frazione / Località)		
Coordinate GPS	Lat.	Long.
Data		
Operatori / Ente di appartenenza		
Metodica di monitoraggio/intervento		
Numero di esemplari rimossi (N.)		
Biomassa rimossa (G.) *		
<b>Definizione della comunità ittica presente</b>		
<b>Specie (Taxon)</b>	<b>Stima di abbondanza**</b>	<b>Stima della struttura di pop.***</b>
Note:		
* Il numero di esemplari (N) può essere stimato determinando il peso complessivo del campione (P) e il peso (p) di un numero (n) noto e significativo di esemplari (ad esempio n=50). Si applichi poi $N = n \times (P / p)$		
** Moyle modif. (N. esemplari in 50 m). si assegna 1 se 1-5 esempl.; 2 se 6-20; 3 se 21-100; 4 se 100-300; 5 se >300		
*** Struttura popolazione: a= strutturata; b= solo giovani o destrutturata (prevalenza adulti); c= solo adulti		

Tali informazioni dovranno essere comunicate all'autorità regionale competente, che dovrà mantenere un registro aggiornato dei dati.

Per quanto riguarda invece le metodiche di monitoraggio specificatamente mirate alla determinazione della presenza e dell'impatto delle popolazioni di pseudorasbora, è opportuno sottolineare che esse sono le medesime (per tempistiche, strumentazione e

condotta) indicate per il contenimento della stessa, pertanto devono essere condotte contestualmente a tali attività, avendo cura di compilare il modello di scheda proposta in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Tabella 3.

In conclusione, il monitoraggio deve essere condotto contestualmente alla rimozione della pseudorasbora, per ottimizzare lo sforzo di lavoro, effettuando al contempo anche un monitoraggio qualitativo sulla comunità ittica, prestando attenzione alle specie identificate durante l'elettropesca e alla rappresentatività delle relative classi di taglia. Risulta evidente che il monitoraggio qualitativo può essere condotto ogniqualvolta si svolga attività di rimozione della pseudorasbora senza rallentare particolarmente quest'ultima.

Nella fattispecie, in riferimento all'esercizio contestuale di rimozione e monitoraggio mediante la migliore metodica adottabile (ovvero l'elettropesca), si specifica che le metodiche di monitoraggio sono le medesime indicate nella descrizione dell'attività di elettropesca (paragrafo 7.2.3.1), perché le due azioni sono simultanee in virtù del principio di ottimizzazione dei costi/benefici.

Oltre a quanto detto precedentemente, il monitoraggio potrebbe anche beneficiare della promettente ed innovativa tecnica del DNA ambientale, oggetto di sviluppo negli ultimi anni.

Questa metodica d'indagine si basa sull'analisi di materiale genetico ottenuto direttamente da campioni d'acqua prelevati negli ambienti d'interesse: si tratta di una metodica efficiente, non invasiva (Thomsen e Willerslev, 2015; Leese *et al.*, 2016) e in via di sviluppo, che ha incoraggianti potenzialità d'applicazione anche per le specie invasive (Roy *et al.*, 2017).

### **8.3 Monitoraggio dell'efficacia degli interventi**

Un monitoraggio opportunamente concepito deve tenere conto di quanto detto in precedenza, e restituire il confronto tra il quadro iniziale e quello finale, prevedendo report a cadenza almeno biennale che illustrino l'evolversi della situazione in funzione della variabilità ambientale, della risposta della popolazione target e degli eventuali cambi di strategia disposti.

Il monitoraggio dell'efficacia degli interventi è condotto:

- 1 contestualmente alla raccolta di dati descritta nel paragrafo precedente e finalizzata alla quantificazione degli impatti;
- 2 integrando i dati delle attività specifiche con quelli derivati dai verbali di altre attività di recupero, campionamento e monitoraggio della fauna ittica aspecifiche.

È importante che i dati siano raccolti parallelamente a quelli riguardanti l'efficacia dei metodi di cattura (diversa efficienza dei metodi utilizzati, diversa selettività nei diversi contesti ambientali, ecc.). In questo modo è possibile ottenere tutte le informazioni utili a modulare lo sforzo in corso d'opera, le frequenze, le tempistiche e i luoghi d'azione. Per tali ragioni è importante registrare le attività svolte specificando lo sforzo e le modalità messe in atto, per migliorare la linea di intervento e di gestione. L'ente responsabile degli interventi gestionali è tenuto a tenere un registro delle attività che riporti informazioni utili quali la data, il sito di intervento, il peso e il numero (o una stima complessiva) di esemplari catturati.

In caso di contenimento di popolazioni di recente segnalazione sarà indispensabile un sintetico *report* recante quantomeno una restituzione cartografica (anche semplice) che indichi il sito d'intervento e la zona buffer monitorata, con annotate osservazioni significative per i successivi interventi.

Il monitoraggio dovrà continuare per tutta la durata del programma di gestione fornendo dati annuali circa l'andamento delle attività. Se le modalità di intervento sono efficaci, le frequenze di cattura saranno alte nelle prime fasi per poi progressivamente calare.

Gli interventi effettuati potranno dirsi efficaci se raggiungeranno l'obiettivo prefissato di contenimento della popolazione.

Con cadenza annuale sono valutati e rendicontati al MATTM i risultati degli interventi effettuati secondo quanto previsto dall'art.18, comma 5 del D.Lgs 230/2017.

## Bibliografia

Adamek, Z. and I. Sukop. 2000. Vliv střevličky východní (*Pseudorasbora parva*) na parametry rybníčního prostředí. Biodiverzita ichtiofauny ČR 3: 37-43.

AdBPo (2009). Carta ittica del Fiume Po.

Allardi J. and Chancellor F. (1988). Note ichtyologique sur la presence en France de *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842). Bull. Franc. de la Peche et de la Piscicult., 308: 35-37.

Allen, Y., Kirby, S., Copp, G.H. & Brazier, M. (2006). Toxicity of rotenone to topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* for the species' eradication from a tarn in Cumbria. Fisheries Management & Ecology 13, 337–340.

Andreou D, Gozlan R.E. (2016). Associated disease risk from the introduced generalist pathogen *Sphaerothecum destruens*: management and policy implications. Parasitology 143:1204–1210

Andreou D., Gozlan R.E., Paley R. (2009). Temperature influence on production and longevity of *Sphaerothecum destruens* zoospores. J Parasitol 95(6):1539–154

Anhelt H., Tiefenbach O. (1991). Zum auftreten des Blaubandbärblings (*Pseudorasbora parva*)(Teleostei: Gobioninae) in den Flüssen Raab und Lafnitz. Österr. Fischerei, 44: 19-26.

Arkush K.D., Mendoza L., Adkison M.A., Hedrick R.P. (2003). Observations on the life stages of *Sphaerothecum destruens* n. g., n. sp., a mesomycetozoean fish pathogen formally referred to as the Rosette Agent. J Eukaryot Microbiol 50(6):430–438

Azevedo-Santos V. M., Pelicice F. M., Lima-Junior D.P., Magalhães A. L. B., Orsi M. L., Vitule J. R. S., e Agostinho A. A. (2015). How to avoid fish introductions in Brazil: education and information as alternatives. Natureza e Conservação, 13(2), 123-132.

Baensch, H.A., R. Riehl. (1985). Aquarien atlas. Band 2. Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde GmbH, Melle, Germany. 1216 p.

Balma G.A.C., Delmastro G.B. (1995). *Pseudorasbora parva* (Temminck e Schlegel, 1846) anche in Piemonte (Osteichthyes, Ciprinidae, Gobioninae). Riv. Piem. St. Nat., 16: 217-220.

- Bănărescu P. (1999). *Pseudorasbora parva* (Temmnick et Schlegel 1846). In: P. Bănărescu (ed.) – The freshwater fishes of Europe. 5.I. Cyprinidae 2/I. Aula Verl., Wiesbaden.
- Bănărescu P. and Nalbant T. (1965). Studies on the systematics of Gobioninae (Pisces: Cyprinidae). Rev. Roum. de Biol. Ser. de Zoologie 10: 219-229. Beyer *et al.*, 2007
- Berg L.S. (1964). Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. volume 2, 4th edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem. (Russian version published 1949).
- Bianco P. J. (1988). Occurrence of Asiatic gobionid *Pseudorasbora parva* (Temmnick and Schlegel) in south-eastern Europe. J. Fish Biol. 32: 973-974.
- Billard R. (1997). Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Lausanne, Delachaux e Niestlé, 192p.
- Błachuta J., Kuszewski J., Kuszniierz J. and Witkowski A. (1993). Ichtiofauna dorzecza Baryczy. Roczn. Nauk. PZW 6: 19-48.
- Britton J.R., Davies G.D., Brazier M., Pinder A.C. (2007). A case study on the population ecology of a topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) population in the UK and the implications for native fish communities. Aquat Conserv: Mar Freshw Ecosyst 17:749–759
- Britton J.R., Davies G.D., Harrod C. (2010). Trophic interactions and consequent impacts of the invasive fish *Pseudorasbora parva* in a native aquatic foodweb: a field investigation in the UK. Biol Invasions 12(6):1533–1542
- Britton J.R., Cucherousset J., Davies G.D. (2010). Non-native fishes and climate change: predicting species responses to warming temperatures in a temperate region. Freshwater Biology, 55:1130–1141.
- Carnevali L., Alonzi A., Genovesi P. (ISPRA). (2018). Nuovi strumenti normativi per la gestione delle specie aliene invasive: indicazioni tecnico-operative per l'applicazione del reg. ue 1143/14 e del dlgs. n.230/1.
- Crosetti D., Alonzi A., Carnevali L., Inglesi A.F., Tricarico E. 2018. Pesca sportiva e specie aliene invasive: Codice di Condotta. Life ASAP. Pubblicazione realizzata nell'ambito del progetto LIFE15GIE/IT/001039 "Alien Species AwarenessProgram" (ASAP).

Ciuffardi L., Oneto F., Raineri V. (2015) L'ittiofauna delle acque interne della Liguria: aspetti filogeografici e distributivi rilevanti ai fini dell'applicazione della Direttiva 2000/60/CE introduzione e considerazioni generali. Res ligusticae CCLXXIV

Coombs J. (2004). Comparative morphology of an invasive freshwater fish species, the topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*). Centre for Ecology and Hydrology. Natural Environment Research Council Online.

Davison P.I., Copp G.H., Créach V., Vilizzi L. Britton, J.R., (2017). Application of environmental DNA analysis to inform invasive fish eradication operations. The Science of Nature, 104(3-4), p.35 Davies e Britton, 2015

FAO. (2004). Aquatic Macrophytes as a Habitat of Vectors and Hosts of Tropical Diseases, and Biological Control Using Fish Food and Agriculture Organisation.

Frigo A. (1993) -Una falsa Rasbora a casa nostra. Aquarium, 24 (9): 94-96.

Froese R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. J Appl Ichthyol 22(1):241-253

Froese R., Pauly. D. (2011). *Pseudorasbora parva*. FishBase. <http://www.fishbase.us/summary/Pseudorasbora-parva.html>. (June 14, 2011).

Giurca R., N. Angelescu (1971). Consideratii privinid biologia sia aria de raspindire geografica a cyprinidului *Pseudorasbora parva* (Schlegel) in apele Romaniei. Bul. Cercet. Piscicole 30: 99-109.

Gozlan R.E., St-Hilaire S., Feist S.W., Martin P., Kent M.L. (2005). Disease threat to European fish. Nature 435: 1046.

Gozlan, R. E., Pinder A. C. Shelley J. (2002). Occurrence of the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* in England. J. Fish Biol., XX: 298-300.

Gozlan R.E., Whipps C.M., Andreou D., Arkush K.D. (2009). Identification of a rosette-like agent as *Sphaerothecum destruens*, a multi-host fish pathogen. Int J Parasitol 39(10):1055-1058

Gozlan R.E., Britton J.R., Cowx I., Copp G.H. (2010a). Current knowledge on non-native freshwater fish introductions. J Fish Biol 76:751-786

Gozlan R.E., Andreou D., Asaeda T., Beyer K., Bouhadad R., Burnard D., Caiola N., Cakic P., Djikanovic V., Esmaeili H.R., Falka I., Golicher D., Harka A., Jeney G., Kovač V., Musil J., Nocita A., Povz M., Poulet N., Virbickas T., Wolter C., Tarkan A., Tricarico E., Trichkova T., Verreycken H., Witkowski A., Guang Zhang C., Zweimueller I., Britton R.J. (2010b). Pancontinental invasion of *Pseudorasbora parva*: towards a better understanding of freshwater fish invasions. *Fish Fish* 11(4):315–340.

Kottelat M. (2001). *Fishes of Laos*. WHT Publications Ltd., Colombo 5, Sri Lanka. 198 p.

Kottelat M., Freyhof J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646 p.

Kotusz J., Witkowski A., (1998). Morphometrics of *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) (Cyprinidae, Gobioninae), a species introduced into the Polish waters. *Acta Ichthyol. Piscat*, 28(2), 314.

Leese F., Altermatt F., Bouchez A., Ekrem T., Hering D., Mergen P., Pawlowski J., Piggott J., Abarenkov, K., Beja, P., Bervoets, L., Boets, P., Bones, A., Borja, Á., Bruce, K., Carlsson, J., Coissac, E., Costa, F., Costache, M., Creer, S., Csabai, Z., Deiner, K., DelValls, Á., Duarte, S., Fazi, S., Graf, W., Hershkovitz, Y., Japoshvili, B., Jones, J., Kahlert, M., Kalamujic Stroil B., Kelly-Quinn, M., Keskin, E., Mächler, E., Mahon, A., Marečková, M., Mejdandzic, M., Montagna, M., Moritz, C., Mulk, V., Navodaru, I., Pálsson, S., Panksep, K., Penev, L., Petrusek, A., Pfannkuchen, M., Rinkevich, B., Schmidt-Kloiber, A., Segurado, P., Strand, M., Šulčius, S., Traugott, M., Turon, X., Valentini, A., van der Hoorn, B., Vasquez Hadjilyra, M., Viguri, J., Vogler, A., e Zegura, B. (2016). DNAqua-Net: Developing new genetic tools for bioassessment and monitoring of aquatic ecosystems in Europe. *Research Ideas and Outcomes*, 2: e11321.

Libosvářský C., Baruš C.V., Sterba O., (1990). Facultative parasitism of *Pseudorasbora parva* (Pisces). *Folia Zoologica*, 39, 355-360.

Ling N. (2003). Rotenone - a review of its toxicity and use for fisheries management. *Science for Conservation*, 221, 1-40

Loro R., Zanetti M. Turin P. (1994) - *Carta Ittica - 1990-1994 Il stralcio: relazioni ittiche*. Provincia di Treviso. Ass. Caccia, Pesca ed Ecologia: 184 pp.

Movčan Y. V., Kozlov V. I. (1978). Morfoložičeskaja charakteristika i nekotoryje čerty

NOBANIS. (2016). Online Database of the European Network on Invasive. Alien Species [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org), Date of access 23/12/2016.

Novikov N.P., Sokolovsky A.S., Sokolovskaya T.G., Yakovlev Y.M. (2002). The fishes of Primorye. Vladivostok, Far Eastern State Tech. Fish. Univ., 552 p.

Panov V. (2006). *Pseudorasbora parva*. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE). [http://www.europe-aliens.org/pdf/Pseudorasbora\\_parva.pdf](http://www.europe-aliens.org/pdf/Pseudorasbora_parva.pdf). (June 2012).

Perdikaris C., Gouva E., Paschos I. (2010). Alien fish and crayfish species in Hellenic freshwaters and aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 2(3): 111-120.

Pesaro Ramella M., (1994). Segnalazione della presenza di *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1942) nelle acque del Fiume Adda. *Pianura* 6:131-133.

Rosecchi E., Crivelli A., Catsadorakis G. (1993). The establishment and impact of *Pseudorasbora parva*, an exotic fish species introduced into Lake Mikri Prespa (north-western Greece). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 3: 223-231.

Sala L., Spampanato A. (1991). Prima segnalazione di *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1942) in acque interne italiane. *Riv. Idrobiol.*, 29, 1: 461-467.

Scalera, R., & Zaghi, D. (2004). Alien species and nature conservation in the EU. The role of the LIFE program. Brussels, Belgium: European Commission.

Scalici M. e Gibertini G. (2012). *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842). In: Carta della Biodiversità ittica delle acque correnti del Lazio (Sarrocco S., Maio G., Celauro D. e Tancioni L., Eds). Edizioni ARP, Roma, 194 pp.

Scott D.M., Brown J.A., Wilson R.W. (2007). Can sunbleak *Leucaspius delineatus* or topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* disperse through saline waters? *Journal of Fish Biology* 71 (Supplement) (in press)

Seekamp E., McCreary A., Mayer J., Zack S., Charlebois P., Pasternak L. (2016). Exploring the efficacy of an aquatic invasive species prevention campaign among water recreationists. *Biological Invasions*, 18(6), 1745-1758.

Soes D.M., Cooke S.J., van Kleef, H. H., Broeckx P.B. Veenliet P. (2011). A risk analysis of sunfishes (Centrarchidae) and pygmy sunfishes (Elassomatidae) in The Netherlands. Netherlands: Bureau Waardenburg Bv, 110 pp

Spikmans F., Lemmers P., Huub J. M., op den Camp, Van Haren E., Kappen F., Blaakmeer A., Van der Velde G., Van Langevelde Leuven F. R. S. E. W., Van Alen T. A. (2020) Impact of the invasive alien topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) and its associated parasite *Sphaerothecum destruens* on native fish species. *Biol Invasions* (2020) 22:587–601

Tancioni L., Baldari F., Ferrante I., Scardi M. e Mancini L. (2001). Contributo alla conoscenza dell'ecologia trofica di specie autoctone ed alloctone del basso corso del Tevere. *Quaderni EPT*, 30: 159-162.

Trombitskiy I.D., Kakhovskiy A.E., (1987). On the facultative parasitism of the chebachok, *Pseudorasbora parva*, in fish ponds. *Journal of Ichthyology*, 27, 180-182.

Tarkan A. S., Marr S. M., e Ekmekçi F. G. (2015). Non-native and translocated freshwater fish. *FISHMED Fishes in Mediterranean Environments*, 3, 28.

Thomse P. F., Willerslev E. (2015). Environmental DNA—An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity. *Biological Conservation*, 183, 4-18.;

Tyu H. M., Saunders III J. F. (2000). Non-native fish control and endangered fish recovery: lessons from the Colorado River. *Fisheries*, 25(9), 17-24.

U.S. Fish and Wildlife Service. (2014). Stone Moroko (*Pseudorasbora parva*) Ecological Risk Screening Summary. Web Version – September 2014

Verbrugge L. N.H., Leuven R. S., Van Valkenburg J. L., van den Born R. J. (2014). Evaluating stakeholder awareness and involvement in risk prevention of aquatic invasive plant species by a national code of conduct. *Aquatic Invasions*, 9(3), 369–381.

Welcomme R.L., (1988). International introductions of inland aquatic species. *FAO Fisheries Technical Paper*, No. 294, x + 318 pp. [View Abstract](#)

Witkowski A. (2006). NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Pseudorasbora parva*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org). Accessed June 9, 2011.

Žitnan R., J. Holčík 1976. On the first find of *Pseudorasbora parva* in Czechoslovakia. Zool. Listy 25: 91-95.

Záhorská E., Balážová M., Šúrová M. (2013). Morphology, sexual dimorphism and size at maturation in topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) from the heated Lake Licheńskie (Poland). Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems: 07

Zogaris S. Y., Chatzinikolaou G. N., Koutsikos Oikonomou, E., Michaelidis, E., Hadjisterikotis W.R.C., Beaumont A.N., Economou, Ferreira M.T. (2012). Assessment of fish assemblages in Cyprus Rivers for the implementation of Directive 2000/60/EC. Specialized Consultancy Services for the Assessment of Fish Assemblages in Cyprus Rivers – Implementation of the Directive 2000/60/EC. Final Report of Second Phase of the Project. Hellenic Center for Marine Research – Institute of Marine Biological Resources and Inland Waters/Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, pp. 153 plus Appendixes. *Pseudorasbora*

<http://www.iucnredlist.org/details/166136/0>

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/67983>

[http://www.entetutelapesca.it/cms/it/istituzionale/documentazione/Pubblicazioni/pubblicazioni\\_multimediali/carta\\_ittica/doc/ps.htm](http://www.entetutelapesca.it/cms/it/istituzionale/documentazione/Pubblicazioni/pubblicazioni_multimediali/carta_ittica/doc/ps.htm)

### **Riferimenti normativi**

Direttiva 2000/29/CE del Consiglio, dell'8 maggio 2000, concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità.

<https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/IT/TXT/?uri=CELEX:32000L0029>

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque:

<http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/it/ALL/?uri=CELEX:32000L0060>

Regolamento (CE) N. 708/2007 DEL CONSIGLIO dell'11 giugno 2007 relativo all'impiego in acquacoltura di specie esotiche e di specie localmente assenti.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:168:0001:0017:IT:PDF>

Regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 maggio 2012, relativo alla messa a disposizione sul mercato e all'uso dei biocidi Testo rilevante ai fini del SEE.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/ALL/?uri=CELEX:32012R0528>

Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione di specie esotiche invasive.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143efrom=IT>

Regolamento di esecuzione (UE) 2016/145 della Commissione del 4 febbraio 2016 che adotta il formato del documento che funge da prova dell'autorizzazione rilasciata dalle autorità competenti di uno Stato membro che abiliti gli istituti a svolgere talune attività in relazione alle specie esotiche invasive di rilevanza unionale a norma del regolamento (UE) n.1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio.

<http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0145efrom=IT>

Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 del 13 luglio 2016 che adotta l'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale in applicazione del regolamento (UE) n.1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1141efrom=IT>

Regolamento di esecuzione (UE) 2017/1263 del 12 luglio 2017 che aggiorna l'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale istituito dal regolamento d'esecuzione (UE) 2016/1141 in applicazione del regolamento (UE) n.1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1263efrom=IT>