

**ELABORAZIONE DI UN PIANO D'AZIONE
PER LA CONSERVAZIONE DI *COTTUS GOBIO* E
AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES NELL'AREA APPENNINICA
INTERESSATA DAL PROGETTO**

PROGETTO LIFE+ Natura 07/NAT/IT/433

Azione A.3

Piano d'azione per la conservazione di *Austropotamobius pallipes*

dicembre 2011

BIOPROGRAMM



comunità ambiente
Gestione e conservazione della natura in Europa

StudioSilva S.r.l.



CONSULENZA E PROGETTAZIONE AMBIENTALE

Gruppo di lavoro

Bioprogramm

Responsabili di fase: Dr. Marco Zanetti e Dr. Paolo Turin

Collaboratori: Dr. Manuel Bellio, Dr.ssa Piccolo Diana, Dr. Patrick Macor, Dr. Massimiliano Scalici

Consulenti: Spin off "GEN-TECH" dell'Università degli Studi di Parma coordinati dal professor Francesco Nonnis Marzano.

Comunità Ambiente

Coordinatrici: Dr.ssa Barbara Calaciura e Dr.ssa Daniela Zaghi

Collaboratore esperto ornitologo: Dr. Andrea Riccardo Pirovano

Studio Silva S.r.l.

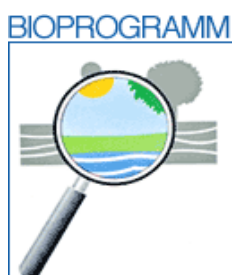
Coordinatore: Dr. Paolo Rigoni

Consulenti biologi: Dr. Gianni Bettini e Dr.ssa Barbara Gargani (Studio Biosfera)

Consulente esperto GIS: Dr. Simone Luppi

Lavoro realizzato nell'ambito del contratto "Servizio integrato di coordinamento e supporto tecnico-scientifico alle azioni di conservazione nell'ambito del progetto LIFE07/NAT/IT/433".

Rif. n. 1168 del 8/10/2009. Fase di lavoro 2b.





Piano d'Azione



INDICE

PREMESSA	1
1. INQUADRAMENTO GENERALE	2
1.1 PROGETTO LIFE+ NATURA 07/NAT/IT/433 "SCI D'ACQUA"	2
1.2 DISPOSIZIONI E LINEE GUIDA PER LA TUTELA DELLA SPECIE	3
1.2.1 Convenzioni internazionali	4
1.2.2 Legislazione europea	4
1.2.3 Legislazione nazionale.....	5
1.2.4 Legislazione regionale	5
2. ASPETTI RELATIVI ALLA SPECIE AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES	6
2.1 ASPETTI BIOLOGICI	6
2.1.1 Descrizione morfologica.....	6
2.1.2 Habitat ed esigenze ecologiche	6
2.1.3 Sistematica.....	7
2.2 FATTORI DI DECLINO DELLA SPECIE: RECENTI E PASSATI	8
2.3 PRESENZA E CONSISTENZA DI <i>AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES</i> NEL TERRITORIO DI STUDIO	10
2.3.1 Presenza nel territorio di studio da fonti storiche	10
2.3.2 Presenza mediante monitoraggio diretto nell'ambito del progetto LIFE+.....	12
2.3.3 Indagini sui competitori effettuate nell'ambito del progetto LIFE+.....	13
2.3.4 Indagini genetiche effettuate nell'ambito del progetto LIFE+.....	14
2.4 STATO DI CONSERVAZIONE DELLA SPECIE	16
2.4.1 Conservazione in Europa	16
2.4.2 Conservazione in Italia.....	16
2.4.3 Conservazione in provincia di Prato	16
3. PIANO D'AZIONE	19
3.1 LOCALIZZAZIONE DEI SITI DI APPLICAZIONE	19
3.2 LINEE GUIDA	20
3.2.1 Scelta del sito di reintroduzione	21
3.2.2 Indicatori di tipo diretto.....	23
3.2.3 Periodicità e durata	27
3.3 AZIONI DA INTRAPRENDERE.....	27
AZIONE 1: TUTELA DELLA SPECIE.....	27
3.3.1 Azione 2: tutela dei siti riproduttivi.....	31
3.3.2 Azione 3: tutela delle differenti linee genetiche	31
3.3.3 Azione 4: scelta delle aree di intervento	32

3.3.4	<i>Azione 5: lotta alle specie aliene.....</i>	32
3.3.5	<i>Azione 6: contenimento dei competitori</i>	33
3.3.6	<i>Azione 7: adeguamento normativo.....</i>	35
BIBLIOGRAFIA.....		36

PREMESSA

Un piano d'azione rappresenta lo strumento fondamentale per la conservazione di una specie minacciata e l'applicazione di un tale documento permette spesso di recuperare la stessa assicurandone una persistenza migliore e per un periodo più lungo.

Per salvare l'efficacia del piano d'azione è bene che le indicazioni sulle azioni previste siano implementate e proseguite anche oltre il termine del progetto LIFE+ Natura 07/NAT/IT/433 "SCI d'acqua".

Il Consiglio d'Europa raccomanda la conservazione delle specie a più elevato rischio di estinzione mediante un *approccio specie-specifico* delineato in apposite strategie di intervento chiamate "Piani d'Azione" (Council of Europe, 1998).

Per la stesura del presente elaborato sono state utilizzate le linee guida per la realizzazione degli *Action Plan*, basate sulle indicazioni del Consiglio d'Europa, adottate dalla Commissione Permanente sulla base della *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats* (Environmental encounters n. 39: Drafting and implementing action plans for threatened species).

Un piano d'azione deve essere redatto in base alle informazioni disponibili su ecologia, distribuzione e consistenza della specie.

Sebbene tali informazioni non siano sempre esaustive, esse sono spesso sufficienti per poter identificare le principali minacce che mettono a rischio la sopravvivenza della specie nel territorio in questione e per poter definire le misure urgenti per la riduzione dell'impatto.

Nel piano devono essere ben specificati gli obiettivi realisticamente perseguiti finalizzati alla conservazione della specie nel breve, medio e lungo periodo ed infine le azioni necessarie per realizzarli.

Si devono, inoltre, prevedere delle verifiche periodiche capaci di valutare nel corso del tempo i risultati ottenuti.

1. INQUADRAMENTO GENERALE

1.1 Progetto LIFE+ Natura 07/NAT/IT/433 “SCI d’acqua”

Il progetto LIFE+ Natura 07/NAT/IT/433 “SCI d’acqua” che coinvolge la Provincia di Prato ed il Parco Regionale dei Laghi di Suviana e Brasimone, ha lo scopo di migliorare lo stato di conservazione di alcune specie faunistiche legate ad ambienti acquatici, aree umide e corsi d’acqua, attraverso azioni mirate al fine di, da un lato a ridurre le minacce che gravano su tali specie, *in primis*, la progressiva scomparsa e degradazione di questi ambienti, e dall’altro accrescere le dimensioni e la vitalità delle popolazioni. Le specie target a cui si rivolgono principalmente le varie fasi del progetto sono di seguito elencate:

- Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), un crostaceo decapode inserito nell'allegato II della direttiva “Habitat”;
- Scazzone (*Cottus gobio*), un pesce incluso nell'allegato II della direttiva “Habitat”.
- Tritone crestato (*Triturus cristatus*) appartenente alla classe degli Anfibi ed incluso nell'allegato II della direttiva “Habitat”;
- L’avifauna delle aree umide (ardeidi, anatidi, limicoli, *Lanius collurio* e *L. minor*), protetta dalla direttiva “Uccelli” (79/409/CE);

Il progetto è iniziato nel secondo trimestre del 2009 e si concluderà nel secondo trimestre del 2014 con una durata totale di 5 anni.

La finalità del Piano d'Azione (“*Action Plan*”) del PROGETTO LIFE+ Natura 07/NAT/IT/433 è quella di fornire delle linee guida sulle azioni da intraprendere per ottenere la conservazione della specie target *Austropotamobius pallipes* tramite la massima tutela e sostentamento delle popolazioni relittuali e favorendo la loro irradiazione in altri ambiti dell'Appennino pratese dichiarati idonei a questa specie.

La realizzazione del Piano si basa sull’analisi dei dati biologici riferibili ad *Austropotamobius pallipes*, tra cui le risultanze dei censimenti eseguiti durante il progetto LIFE+ che ci hanno permesso di trarre informazioni utili per impostare delle azioni specifiche atte alla sua conservazione.

Le azioni del piano coinvolgono nello specifico le seguenti porzioni di territorio:

1. SIC IT5150003 “*Appennino pratese*”;
2. Parco Regionale dei Laghi di Suviana e Brasimone (Provincia di Bologna).

Il Piano di Azione coinvolge per tutta la sua durata il Progetto LIFE+ in atto e si auspica che lo stesso continui in seguito per un periodo temporale di altri 5 anni, al fine di poter ottenere risultati

verificabili e quantificabili. Si propone inoltre che alla fine di tale periodo vengano valutati criticamente i risultati ottenuti, in modo da ritardare le azioni ed eventualmente reiterare il Piano di Azione per altri 5 anni.

Affinché le azioni intraprese nel corso del Piano d'Azione abbiano un'immediata ricaduta di conservazione è importante che esso venga recepito ed adottato a livello ufficiale da un numero possibilmente cospicuo di soggetti e di enti. In particolare l'adozione deve avvenire sia a livello scientifico (per mezzo di associazioni scientifiche), sia a livello politico locale (attraverso enti e strutture locali).

Tenuto conto che il Piano d'Azione propone iniziative da applicare nel territorio pratese e bolognese, è opportuno promuoverne l'adozione a diversi livelli. In particolare, è auspicabile che vi sia adozione da parte delle Regioni, delle Province e dei Comuni interessati, ai quali il Piano d'Azione dovrà essere inviato per conoscenza, eventualmente accompagnato da ulteriore materiale informativo e divulgativo.

Si ritiene fondamentale nella protezione del gambero di fiume un continuo processo di informazione e sensibilizzazione nei confronti delle comunità e degli amministratori locali e delle popolazioni residenti. Si propone la realizzazione, al di fuori dei progetti LIFE+, di:

- 1) incontri tematici con gli amministratori, volti a definire specifiche linee di tutela da adottare in sede locale;
- 2) incontri con le popolazioni locali, eventualmente supportati da opportuno materiale audiovisivo, volti a promuovere l'adozione di metodi di uso del territorio;
- 3) incontri di tipo didattico e divulgativo con le scuole.

Nell'ottica di proseguire nell'attuazione di quanto previsto dal Piano di Azione, oltre il progetto LIFE+ Natura 07/NAT/IT/433 si fornisce una lista delle possibili fonti di finanziamento:

- a) Ulteriori finanziamenti da fondi comunitari o LIFE+;
- b) Associazioni conservazionistiche nazionali o locali;
- e) Sponsorizzazioni private.

1.2 Disposizioni e linee guida per la tutela della specie

La realizzazione del presente piano prende in considerazione le seguenti disposizioni internazionali, nazionali e regionali che tutelano a vario titolo la specie:

1.2.1 Convenzioni internazionali

Convenzione di Ramsar

La Convenzione è relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, (Ramsar il 2 febbraio 1971). È stata recepita in Italia con D.P.R. n.448 del 13/03/1976.

Questa Convenzione è un trattato intergovernativo che fornisce il quadro di riferimento per azioni a livello nazionale e cooperazione a livello internazionale per la conservazione e l'utilizzo sostenibile delle zone umide e delle risorse in esse contenute.

Convenzione di Washington (CITES)

La Convenzione sul Commercio Internazionale delle Specie di Fauna e Flora minacciate di estinzione del 3 marzo 1973 ed emendata a Bonn il 22 giugno del 1979 (comunemente nota come CITES) ha lo scopo di proteggere piante ed animali (in via di estinzione) regolando e monitorando il loro commercio internazionale. L'Italia ha recepita la Convenzione con la Legge 19 dicembre 1975, n. 874.

Convenzione di Barcellona

Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento, è lo strumento giuridico ed operativo del Piano d'Azione delle Nazioni Unite per il Mediterraneo (MAP). La Convenzione è stata firmata a Barcellona il 16 febbraio 1976. L'Italia l'ha ratificata il 3 febbraio 1979 con legge 25/01/1979, n. 30.

Convenzione di Berna

Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, fu elaborata nel 1979 e divenne esecutiva dal 1 giugno 1982. È stata recepita in Italia con la legge n. 503 del 5 agosto 1981.

Le principali finalità della Convenzione sono: la conservazione della flora e della fauna spontanea ed i relativi habitat, la promozione e la cooperazione tra gli stati, il monitoraggio delle le specie in pericolo e vulnerabili e la fornitura di assistenza su problemi legali e scientifici.

Nella convenzione la specie *Austropotamobius pallipes* è inserita nell'allegato III tra le specie di fauna protetta.

1.2.2 Legislazione europea

La **Rete Natura 2000**, rete ecologica europea, nasce con la direttiva 43/1992/CEE e ha lo scopo di contribuire alla tutela della diversità biologica nei paesi europei. La direttiva 43/1992/CEE, nota come Direttiva Habitat, individua alcuni habitat e specie che gli Stati Membri sono tenuti a salvaguardare per preservare la biodiversità.

L'idea alla base della costituzione di una rete europea di conservazione della natura è che la natura non si ferma ai confini amministrativi e che quindi per preservarla è necessario utilizzare un approccio su scala internazionale. A tal fine gli Stati Membri hanno individuato un insieme di aree in cui siano rappresentati tali specie e habitat: i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), che nel loro insieme costituiscono la cosiddetta Rete Natura 2000.

Austropotamobius pallipes è inserito nell'allegato II che elenca le specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione e nell'allegato V che elenca le specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

1.2.3 Legislazione nazionale

La **legge del 6 dicembre 1991, n. 394** (conosciuta come legge Quadro), modificata successivamente dalla **legge 9 dicembre 1998, n. 426**, costituisce lo strumento organico e particolareggiato per la disciplina normativa delle aree protette; tale strumento normativo si propone di disciplinare, in modo coordinato ed unitario, l'assetto istituzionale relativo alla programmazione, realizzazione, sviluppo e gestione dei parchi (nazionali e regionali) e delle riserve naturali.

Il **decreto del Presidente della Repubblica del 12 marzo 2003, n. 120** contiene il regolamento recante le modifiche e le integrazioni al D.P.R. dell'8 settembre 1997 n. 357, contenente il regolamento recante l'attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. La specie *Austropotamobius pallipes* è inserita negli allegati B ed E che elencano le specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione ed il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

1.2.4 Legislazione regionale

La **legge regionale del 6 aprile 2000, n. 56** contiene le norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche. La specie *Austropotamobius pallipes* è inserita nell'allegato A tra le specie animali e vegetali d'interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR (Siti di Importanza Regionale).

Il D.P.G.R. del 22/08/2005, n. 54/R contenente il Regolamento di attuazione della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 7 (Gestione delle risorse ittiche e regolamentazione della pesca nelle acque interne), vieta la pesca del gambero italiano nelle acque della regione (Art. 6).

2. ASPETTI RELATIVI ALLA SPECIE *AUSTROPOTAMOBIUS PALLIPES*

2.1 Aspetti biologici

2.1.1 Descrizione morfologica

Il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet, 1858) (Famiglia: Astacidae) è un crostaceo decapode di medie dimensioni (lunghezza totale media 10-12 cm) dall'aspetto piuttosto robusto con carapace generalmente granuloso dotato di un solo paio di creste post orbitali (Gibertini et al., 2005). Il rostro è breve con bordi divergenti dall'apice alla regione oculare (Scalici e Bravi, 2012); le chele sono robuste e ricche di tubercoli sensoriali, di dimensioni maggiori negli esemplari di sesso maschile; il telson risulta delimitato da un paio di spine. I maschi si distinguono dalle femmine per la presenza dei primi due arti addominali (pleopodi) modificati in organi sessuali che, all'atto dell'accoppiamento, si uniscono a formare un unico organo copulatore. Nella femmina le appendici dell'addome sono invece tutte uguali. La colorazione del corpo è bruno-verdastra sul dorso e sui fianchi, anche se può variare a seconda dell'ambiente. Ventre e arti sono invece biancastri, caratteristica, questa, che è valsa alla specie il nome di "gambero dai piedi bianchi" (Gibertini et al., 2005).

2.1.2 Habitat ed esigenze ecologiche

Austropotamobius pallipes è una specie molto esigente (Scalici e Gibertini, 2005); è molto sensibile alle variazioni di pH con un optimum tra 6.8 e 8, necessita di acqua fresca (15-18 °C e comunque non superiore ai 25 °C) e con un elevato contenuto di calcio, importante per la formazione dell'esoscheletro. Altro elemento fondamentale è l'ossigeno disciolto, la cui concentrazione ottimale è tra il 60 e il 130% di saturazione. Da un punto di vista applicativo quindi il gambero di fiume riveste una notevole importanza in quanto specie chiave e buon indicatore biologico, assai sensibile alle variazioni ambientali ed agli effetti dell'inquinamento (Scalici e Gibertini, 2005).

A. pallipes colonizza corsi d'acqua con sponde ricche di vegetazione ripariale (dove i gamberi possono trovare rifugio e costruirsi tane) e che scorrono su alvei con fondali di natura prevalentemente ciottolosa (Brusconi et al., 2008). Prevalentemente notturno, comportamento considerato adattativo in quanto riduce i rischi di predazione (Gherardi, 2002), *A. pallipes* si accoppia in inverno.

La maturità sessuale di norma viene raggiunta al terzo o quarto anno di vita; il periodo riproduttivo va dal tardo autunno, dove avviene la fecondazione alla fine della primavera con la schiusa delle uova (Scalici e Gibertini, 2011).

A. pallipes ricopre un importante ruolo nell'ecosistema ponendosi alla base della catena del pascolo e del detrito (Scalici e Gibertini, 2007). Il gambero presenta infatti una dieta onnivora anche se manifesta una netta zoofagia, specialmente negli stadi giovanili (Scalici e Gibertini, 2007); le prede

preferite sono larve di tricotteri, piccoli crostacei e pesci, molluschi, anellidi e piccoli gamberi; anche la dieta vegetale è ricca: radici, foglie, alghe, semi. Durante il periodo invernale i gamberi si nutrono poco o affatto. Durante i periodi di muta, che si verificano in prevalenza tra maggio e giugno (Scalici e Gibertini, 2009), il gambero di fiume manifesta fenomeni di cannibalismo (Scalici et al., 2004).

A. pallipes mostra caratteristiche tipiche delle specie k-selezionate, come un'alta longevità, un basso tasso di sopravvivenza giovanile, crescita lenta e maturità tardiva (Scalici et al., 2008), una bassa fecondità (Scalici e Gibertini, 2011) e una ristretta valenza ecologica.

La spiegazione della rarefazione del gambero di fiume in Italia ed in tutto il suo areale può derivare dal concorso di più cause, in generale ascrivibili ad uno sfruttamento irrazionale dei corsi d'acqua e delle risorse biologiche in essi presenti (che spesso conducono all'alterazione degli habitat elettivi del gambero) e all'introduzione di specie aliene (Chiesa et al., 2006; Nonnis et al., 2009; Scalici et al., 2009 a,b). Di conseguenza, il gambero di fiume è stato inserito nella Lista Rossa degli animali a rischio della I.U.C.N. (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) come specie vulnerabile, e negli Annex II e IV della Direttiva della Comunità Europea per la conservazione degli habitat naturali e della flora e fauna selvatica. In particolare, l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura considera il gambero di fiume una specie rara, la cui pesca è vietata o soggetta a ben precise regolamentazioni a livello internazionale. Nonostante *A. pallipes* sia indicata come "specie rara" dall'International Union for Conservation of the Nature and Natural Resources (Invertebrate Red Data Book, 1983) e considerata "specie animale d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione" (Dir CEE 43/92, tit. V, all. V), la [normativa regionale \(L.R. 56/00\) della Toscana non la inserisce tra le specie animali protette ai sensi della legge](#).

Il principale obiettivo di questo testo è la formulazione di proposte operative per il recupero e la gestione delle popolazioni astacicole minacciate e la realizzazione di un protocollo operativo come base per futuri interventi di monitoraggio a fini gestionali. Una volta compromessa la permanenza del gambero in un corpo idrico a causa dell'attività umana, il processo di ricolonizzazione da contingenti limitrofi può risultare troppo lento per garantire il ripristino delle condizioni iniziali. In questo contesto si inseriscono le indicazioni fornite di seguito per un auspicabile progetto di tutela e di sfruttamento sostenibile delle risorse astacicole.

2.1.3 Sistematica

Sebbene la sistematica di *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) sia stata finora considerata controversa e caratterizzata da un totale di 5 taxa tra specie e sottospecie (Grandjean et al., 2002; Trontelj et al., 2005; Bertocchi et al., 2008), recenti studi hanno dimostrato che le differenze geografiche riscontrate in passato non giustificano la divisione di questa specie in più gruppi distinti (Chiesa et al., 2011; Scalici e Bravi, 2012). In questa sede, quindi, si farà riferimento alla nomenclatura tradizionale (Souty-Grosset et al., 2006).

2.2 Fattori di declino della specie: recenti e passati

Dalla seconda metà del XX secolo le popolazioni di *Austropotamobius pallipes* in molti bacini risultano in rarefazione, altre sono addirittura scomparse a causa di innumerevoli fattori come ad esempio la diffusione di malattie portate nel nostro paese con l'introduzione di gamberi esotici. È il caso per esempio della "peste dei gamberi", una malattia epidemica causata dal fungo *Aphanomyces astaci*, di origine americana, che fin dal suo ingresso in Europa più di 100 anni fa (nel 1860) attraverso probabilmente l'accidentale importazione di gamberi infetti, ha causato una vera e propria decimazione delle popolazioni di gambero autoctono.

Ad oggi non si dispone di alcun metodo efficace per combattere questa malattia sicché, in caso di infezione, l'unica misura che possiamo assumere è l'isolamento e la distruzione degli individui malati. Molto più efficace risulta invece la prevenzione, ovverosia i divieti e la massima attenzione nell'introduzione e allevamenti di altre forme astacicole portatrici sane del morbo.

Altre patologie che mettono a serio rischio la sopravvivenza delle popolazioni selvatiche di questa specie sono la ruggine o "*burn spot*" che si manifesta con delle ulcerazioni rosso-brune dell'esoscheletro è una infezione causata da diversi miceti quali *Ramularia astaci*, *Cephalosporium leptodactyli* e *Oidium astaci* (Arrignon, 1991) e la Theolariosi, comunemente nota come "malattia della porcellana" a causa della colorazione lattiginosa assunta dalla muscolatura addominale, è causata dal microsporidio *Thelohania contejeani*. Il suo decorso può estendersi per diversi mesi e i soggetti affetti presentano riflessi rallentati a causa della rigidità della muscolatura infiltrata dai microsporidi. Spesso infine si possono osservare, sulla superficie esterna dei gamberi, piccoli vermi simili a sanguisughe; si tratta in realtà di minuscoli oligocheti appartenenti al genere *Branchiobdella* muniti di un apparato boccale a ventosa col quale si attaccano all'ospite. Non è ancora ben chiaro se si tratti di veri parassiti o piuttosto di commensali, tuttavia, quando danno luogo a potenti infestazioni delle branchie, sembrano poter essere effettivamente responsabili della morte del gambero (Arrignon, 1996).

Un'altra fonte di notevole disturbo per la specie è la competizione con specie astacicole esotiche tra cui le principali sono: *Procambarus clarkii* (Gambero rosso della Louisiana), *Orconectes limosus* (Gambero americano), *Astacus leptodactylus* (Gambero turco) e *Pacifastacus leniusculus* (Gambero della California).

La maggior parte delle specie esotiche, contrariamente a quella nativa, presentano esigenze molto più ridotte e maggiore velocità di accrescimento, ovvero risultano essere maggiormente adattabili e sicuramente meno sensibili. Queste caratteristiche di rusticità rendono queste specie molto invasive, al punto di soppiantare la fauna autoctona.

In molte regioni d'Italia alcune di queste specie hanno ormai conosciuto in questi ultimi anni una notevole diffusione, invadendo areali sempre maggiori, soppiantando i cambaridi nostrani e creando problemi anche alle specie ittiche. Si ricorda inoltre che questi gamberi, oltre ad essere molto più adattabili della specie nostrana, sono anche veicolo di malattie, come ad esempio la già citata

“peste del gambero”.

Il pericolo di diffusione delle specie aliene è attualissimo, grazie anche alla loro plasticità nell'adattamento, ad esempio *O. limosus* può invadere acque a fondale sassoso, molto fredde ed ossigenate ed in pratica sovrappone il suo areale a quello di *A. pallipes*; *P. clarkii* tollera il prosciugamento quasi completo dei corpi idrici e resiste in acque decisamente scadenti in quanto è in grado di sfruttare per la respirazione anche l'ossigeno atmosferico esponendo le branchie all'aria.

Il problema non si limita pertanto al solo impatto ecologico con il rischio che le specie autoctone vengano più o meno accidentalmente soppiantate da quelle esotiche, bensì finisce per rappresentare un pericolo anche per le riserve di gamberi allevati.

Bisogna perciò porre una particolare attenzione nell'opera di ripopolamento o reintroduzione ed anche nella concessione di nuovi impianti di astacicoltura. L'unica tipologia di allevamento, che non sia a scopo di ripopolamento con materiale da riproduzione autoctono, dovrebbe essere concessa solo in impianti chiusi e con tutte le garanzie del caso, perché si ricorda che la diffusione accidentale non avviene solamente via acqua, ma essendo i gamberi dotati di grandi possibilità di movimento, anche via terra, per cui potremo facilmente ritrovarli in ambiente naturale.

Un'altra minaccia è rappresentata dall'inquinamento delle acque, come ad esempio quello di tipo organico che produce alterazioni nelle comunità di invertebrati che vivono sul fondo dei corsi d'acqua e impoverisce l'acqua di ossigeno, oppure ancora l'inquinamento da metalli e anticrittogamici. I gamberi d'acqua dolce risultano essere infatti particolarmente sensibili ad alcuni componenti di questi prodotti. L'azione di questi inquinanti sui gamberi si manifesta in diversi modi: morte improvvisa di un consistente numero di individui, diminuzione della resistenza alle malattie, basso tasso di riproduzione, bassa velocità di crescita.

Una seria minaccia spesso sottovalutata è rappresentata dalla distruzione e modificazione dell'habitat naturale. Per il gambero di fiume è infatti necessario che il letto e le rive del fiume abbiano una struttura diversificata, con massi, radici, tronchi d'albero, vegetazione e altri ripari; le rive dovrebbero essere costruite da materiale sabbioso-argilloso, in modo che i gamberi possano scavarsi dei rifugi. La sedimentazione di materiali sul fondo è poi auspicabile, in quanto è proprio sul substrato che i gamberi trovano il cibo. A ciò va aggiunto anche un deflusso minimo vitale idoneo ad un corretto funzionamento dell'ecosistema acquatico. Ecco allora che qualsivoglia intervento antropico che modifica in senso negativo la morfologia dei letti fluviali, mortificandone la diversificazione ed il disordine ambientale, va a inficiare la sussistenza delle popolazioni indigene di gambero.

Ad esempio, la costruzione di un arginatura in calcestruzzo delle rive, ma anche in massi ciclopici cementati o altre strutture impermeabili, di fatto azzerano lo spazio vitale disponibile per questa specie. Pertanto nell'ottica di salvaguardia del gambero le opere di regimazione idraulica, fermo restando la salvaguardia della sicurezza umana, andrebbero ripensate secondo gli schemi di sostenibilità ambientale.

2.3 Presenza e consistenza di *Austropotamobius pallipes* nel territorio di studio

2.3.1 Presenza nel territorio di studio da fonti storiche

Per quanto riguarda il territorio pratese, la raccolta dei dati storici per il gambero di fiume fa riferimento a punti di monitoraggio inseriti nella "Carta ittica della Provincia di Prato" aggiornata al 2008, alla relazione tecnica relativa alla distribuzione delle specie protette dalla legge regionale 6 aprile 2000, n. 56 ed alla consultazione di esperti locali. La presenza del gambero di fiume nella provincia di Prato è accertata nei corpi idrici di seguito elencati e per la gran parte compresi nell'area di studio, nel rio Ceppeta le segnalazioni sono avvenute da parte di personale esperto del territorio.

Tabella 1. Siti di presenza storica del gambero di fiume nella provincia di Prato (PE = Personale esperto, CI = Carta Ittica, RT = Relazione tecnica).

COD.	CORSO D'ACQUA	COMUNE	LOCALITA'	BACINO	FONTE
1	R. Coricorboli	Cantagallo	Casalino	Fiume Reno	RT
2	Rio di Settefonti	Cantagallo	La Piaggia	Fiume Reno	RT
3	Rio del Ceciale	Cantagallo	Lentula	Fiume Reno	RT
4	Limentrella di Treppio	Cantagallo	Poggio di Valigella	Fiume Reno	RT
5	Torrente Setta	Vernio	Montepiano	Fiume Reno	CI
6	Torrente Setta	Vernio	Montepiano	Fiume Reno	RT
7	Affluente dx Torr. Setta	Vernio	Canturato	Fiume Reno	RT
8	Rio Ceppeta	Cantagallo	Cantagallo	Fiume Arno	PE
9	Rio Castello	Cantagallo	Luicciana	Fiume Arno	CI
10	Torrente Carigiola	Vernio	Ponte Carigiola	Fiume Arno	RT
11	Rio Maggiore	Vernio	Campigna	Fiume Arno	RT
12	Fosso di Rio Maggiore	Vernio	Molino de' Fossi/Sasseta	Fiume Arno	CI/RT
13	Affluente dx Rio meo	Vernio	Gorandaccio	Fiume Arno	RT
14	Rio Meo	Vernio	C.le idroelettrica/San Quirico	Fiume Arno	CI/RT
15	Fosso di Fiumenta	Vernio	Poggio dei Ronchi	Fiume Arno	RT
16	Fosso di Fiumenta	Vernio	Luciana	Fiume Arno	CI/RT
17	Fosso di Fiumenta	Vernio	Cafaggio	Fiume Arno	RT
18	Fosso di Fiumenta	Vernio	Lanificio Pucci - S. Quirico	Fiume Arno	CI
19	Rio Canvella	Cantagallo	Dagnana	Fiume Arno	RT
20	Torrente Bisenzio	Cantagallo	Dagnana	Fiume Arno	RT
21	Affluente sx T. Bisenzio	Cantagallo	La Dogana	Fiume Arno	RT
22	Rio a Fornelli	Cantagallo	C. a Montauto	Fiume Arno	RT
23	Affl. Sx Rio Usella	Cantagallo	Usella	Fiume Arno	RT
24	Rio Usella	Cantagallo	Usella	Fiume Arno	RT
25	Fosso Massi all'Anguilla	Vaiano	Fattoria Molinaccio	Fiume Arno	RT

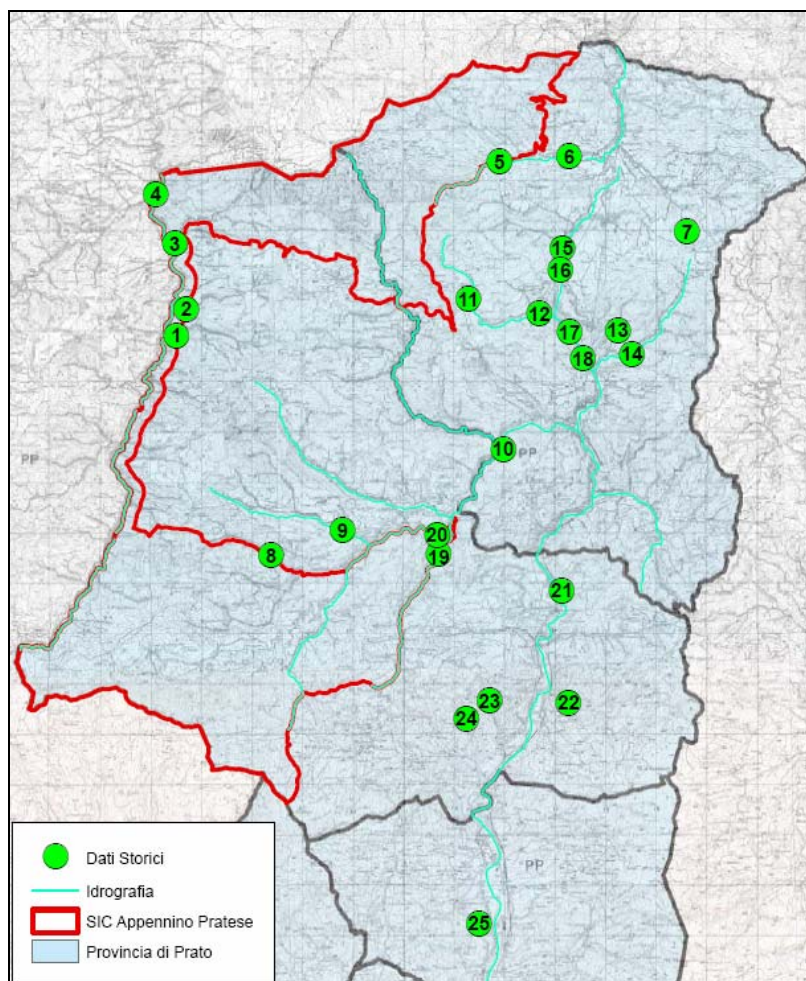


Figura 1. Siti di presenza del gambero di fiume nella provincia di Prato

Nella tabella successiva si riportano i dati principali relativi alle consistenze di gambero di fiume nei corpi idrici di Prato in base ai dati rilevati nella Carta Ittica provinciale. In particolare le stazioni 3, 4, 5, 6, 7 e 8 non sono ubicate all'interno dell'area di studio.

Tabella 2. Consistenza delle popolazioni di gambero di fiume rilevate storicamente.

COD.	CORSO D'ACQUA	LOCALITA'	N° IND.
5	Torrente Setta	Montepiano	2
9	Rio Castello	Luicciana	4
12	Fosso di rio Maggiore	Molino de' Fossi	1
16	Torrente di Fiumenta	Ponte per Luciana	8
18	Torrente di Fiumenta	Lanificio Pucci	2
14	Rio Meo	Centrale idroelettrica	1

La distribuzione del gambero di fiume in provincia di Prato risulta discreta anche se numericamente contenuta.

2.3.2 Presenza mediante monitoraggio diretto nell'ambito del progetto LIFE+

Un primo monitoraggio è stato effettuato con la tecnica della pesca elettrica, utilizzando due diversi elettrostorditori a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile: uno fisso (0,3-3 Ampere, 150-600 Volt, 2.500 W) ed uno spallabile (3,8-7 Ampere, 300-500 Volt, 1.300 W).

In totale sono stati monitorati 9 corpi idrici e solo in uno di questi, il rio Ceppeta, sono stati catturati 2 esemplari di gambero di fiume.

Tabella 3. Siti di monitoraggio del gambero di fiume nell'area di interesse. Risultati anno 2010

STAZ.	CORSO D'ACQUA	LOCALITA'	MOYLE	N° IND.
ST_01	Torrente Limentra	Ponte Secco	-	0
ST_02	Torrente Setta	Il Pecorile	-	0
ST_03	Fosso di Trogola	Monte confl. Canvella	-	0
ST_04	Fosso di Trogola	Mulino della Sega	-	0
ST_05	Fosso di Trogola	Ponte Taglianico	-	0
ST_06	Rio Ceppeta	Cantagallo	1	2
ST_07	Rio Castello	Ponte S.to Stefano	-	0
ST_08	Torrente Carigiola	Molino di Genesisio	-	0
ST_09	Rio Canvella	Strada per Montepoli	-	0

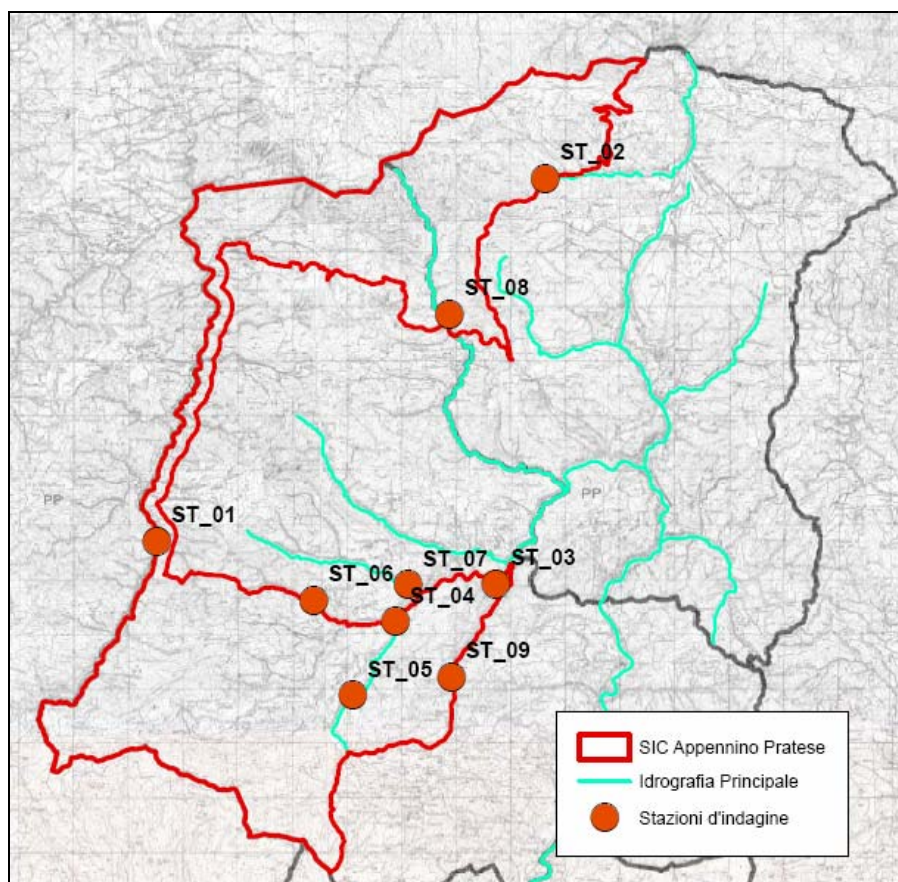


Figura 2. Siti di monitoraggio del gambero di fiume nell'area di interesse - Anno 2010

Un secondo tipo di monitoraggio è stato eseguito da personale esperto tramite censimenti manuali. Tale tecnica è stata utilizzata solo sul rio Ceppeta in data 21 aprile e 4 giugno ed ha portato alla cattura di 53 esemplari, 18 in data 21 aprile e 35 il 4 giugno.

Sommando pertanto i risultati dei due monitoraggi la presenza del gambero di fiume nel rio Ceppeta è classificabile come frequente.

Nella figura successiva si riportano alcune foto scattate ad esemplari di gambero censiti nel rio.



Figura 3. Esemplari di *A. pallipes* censiti nel rio Ceppeta

2.3.3 Indagini sui competitori effettuate nell'ambito del progetto LIFE+

I competitori di *Austropotamobius pallipes* sono di fatto tutti predatori e in modo specifico quelli ittiofagi come la fauna salmonicola, che popola in genere i medesimi areali distributivi della specie.

I gamberi giovani e gli adulti in muta possono essere preda di Salmonidi, nello specifico di trota fario, ma non di meno anche di anguille. La competizione tra trota fario e gambero di fiume va anche ricercata nella sovrapposizione della dieta, infatti il Gambero di fiume si nutre, oltre che di frammenti vegetali (radici, foglie, alghe, semi), anche di macroinvertebrati bentonici, in particolare tricoteri, piccoli crostacei e pesci, molluschi, anellidi e piccoli gamberi.

Per una corretta tutela e gestione del gambero di fiume va posta pertanto una particolare attenzione ai ripopolamenti salmonicoli effettuati a scopo alieutico, che determinando un aumento dei predatori naturali, influenzando così sulla densità delle popolazioni.

Lo studio della popolazione ittica nei siti di indagine è stato effettuato mediante l'analisi dei dati ottenuti da una serie di campionamenti effettuati mediante "electrofishing". Le analisi sono sempre state di tipo quantitativo.

I dati raccolti hanno permesso di determinare: densità di popolazione e biomassa. La stima della densità di popolazione è stata ottenuta tramite il metodo dei passaggi ripetuti (Zippin, 1958). Si è attribuito un indice di abbondanza semiquantitativo (I.A.) secondo Moyle e Nichols (1970) modificato Bioprogramm. Per quanto riguarda lo stato delle popolazioni ittiche presenti, è stato adottato un

indice che mostra come gli individui raccolti nel campionamento siano strutturati nelle varie classi di età.

Nella tabella successiva si riportano i dati dei censimenti ittici effettuati nel corso del 2010 nell'ambito del progetto LIFE+ e relativi alla trota fario (*Salmo [trutta] trutta*).

Tabella 4. Risultati dei censimenti ittici 2010 relativi alla trota fario

STAZ.	CORSO D'ACQUA	LOCALITA'	BIOM.	DENS.	MOYLE	STRUT.
ST_01	Torrente Limentra	Ponte Secco	4,70	0,075	4	1
ST_02	Torrente Setta	Il Pegorile	6,53	0,115	4	1
ST_03	Fosso di Trogola	Monte confl. Canvella	0,65	0,016	2	3
ST_04	Fosso di Trogola	Mulino della Sega	2,48	0,048	3	3
ST_05	Fosso di Trogola	Ponte Taglianico	2,07	0,039	3	1
ST_06	Rio Ceppeta	Cantagallo	2,47	0,114	3	1
ST_07	Rio Castello	Ponte S.to Stefano	4,16	0,125	4	3
ST_08	Torrente Carigiola	Molino di Genesio	8,09	0,118	4	1
ST_09	Rio Canvella	Strada per Montepoli	1,18	0,013	1	4

Nella tabella successiva si riportano invece i dati dei censimenti ittici effettuati nel corso del 2010 relativi alla specie anguilla (*Anguilla anguilla*).

Tabella 5. Risultati dei censimenti ittici 2010 relativi all'anguilla

STAZ.	CORSO D'ACQUA	LOCALITA'	BIOM.	DENS.	MOYLE	STRUT.
ST_01	Torrente Limentra	Ponte Secco	0	0	-	-
ST_02	Torrente Setta	Il Pegorile	0	0	-	-
ST_03	Fosso di Trogola	Monte confl. Canvella	1,05	0,002	1	5
ST_04	Fosso di Trogola	Mulino della Sega	0,69	0,003	1	5
ST_05	Fosso di Trogola	Ponte Taglianico	0	0	-	-
ST_06	Rio Ceppeta	Cantagallo	0	0	-	-
ST_07	Rio Castello	Ponte S.to Stefano	0	0	-	-
ST_08	Torrente Carigiola	Molino di Genesio	0	0	-	-
ST_09	Rio Canvella	Strada per Montepoli	0	0	-	-

In base a questo quadro conoscitivo appare indubbio che andrebbe attuata una diversa regolamentazione delle semine nell'ottica della conservazione di *Austropotamobius pallipes*. Accertato quindi che vi sia competizione alimentare e predazione ad opera soprattutto della fauna salmonicola e dell'anguilla, si dovrebbe adottare una limitazione all'immissione di materiale ittico, sulla scorta di quanto già adottato dal Piano di Gestione del SIC "La Calvana", o perlomeno limitarne i quantitativi e le zone di immissione, soprattutto ove questi siti non offrono rifugio alla predazione.

2.3.4 Indagini genetiche effettuate nell'ambito del progetto LIFE+

Il gambero di fiume ha rappresentato in passato una delle componenti più caratteristiche delle acque correnti montane e pedemontane. Negli ultimi decenni, tuttavia, è andato progressivamente incontro

ad un costante e drammatico declino, che ha causato l'estinzione di numerose popolazioni naturali (Souty-Grosset et al., 2006).

Uno degli aspetti fondamentali relativi alla sua conservazione risiede nella corretta identificazione dell'entità da preservare; *Austropotamobius pallipes* presenta, infatti, notevoli difficoltà da un punto di vista sistematico ed è stato oggetto di numerose revisioni tassonomiche, condotte principalmente sulle popolazioni alpine (Grandjean et al., 2002; Fratini et al., 2005; Trontelj et al., 2005). Attraverso l'analisi di caratteri morfologici e meristici, l'analisi molecolare tramite allozimi ed attraverso la valutazione della variabilità genetica, sono state di volta in volta definite numerose specie e sottospecie differenti. Tuttavia le incertezze tassonomiche e sistematiche non sono state ancora risolte in modo definitivo e condiviso tra i diversi Autori.

Dal punto di vista generale, si fa riferimento oggi ad uno "species complex *A. pallipes*" caratterizzato da linee mitocondriali differenti in diverse aree biogeografiche italiane (Fratini et al., 2005). L'importanza di una tipizzazione su base molecolare delle diverse popolazioni è oltremodo giustificata dal fatto che l'Italia settentrionale è considerata oggi un "hotspot" di biodiversità per questo taxon a livello Europeo, vista l'esistenza di quattro distinti aplotipi di *Austropotamobius pallipes* nella penisola italiana (Chiesa, 2009).

In particolare, attraverso l'analisi del gene citocromo ossidasi I (*COI*), sono stati identificate quattro entità biogeografiche (Trontelj et al., 2005): una definita dall'aplotipo WE "Western Europe" o aplotipo dell'Europa occidentale, localizzato nel basso Piemonte ed in Liguria (eccetto provincia di La Spezia); una definita dall'aplotipo NW "North Western Italy" o dell'Italia centro-occidentale presente nella provincia di La Spezia, in Lombardia, Toscana, Emilia Romagna; una definita dall'aplotipo SE-WB "South Eastern Alps-Western Balkans" o delle Alpi sud-orientali e dei Balcani, presente in Friuli Venezia Giulia, Veneto e nell'arco alpino orientale; infine, un quarto gruppo viene definito sulla base dell'aplotipo "Appennine" o appenninico, caratteristico delle popolazioni dell'Italia centro-meridionale. Il dubbio posto recentemente da Chiesa (2009) è che i diversi aplotipi mitocondriali rappresentino in realtà delle entità filogeografiche, piuttosto che delle unità tassonomiche distinte.

Relativamente al gambero di fiume, i risultati delle analisi genetiche effettuate mediante tecnica del DNA barcoding del gene *COI* su 15 campioni provenienti da due diverse popolazioni (Ceppeta e Canvella), hanno permesso di evidenziare la presenza dell'aplotipo mitocondriale *COI* "North Western Italy". L'identificazione dell'aplotipo *COI* dell'Italia centro-occidentale nella popolazione toscana risulta conforme a quanto indicato da precedenti analisi effettuate presso i nostri laboratori su altre popolazioni italiane di gambero di fiume.

Le differenze genetiche presenti tra i quattro aplotipi identificati sono piuttosto marcate a livello mitocondriale, ma l'analisi approfondita tramite fingerprinting genomico con marcatori AFLP da noi descritti sulle stesse popolazioni, ha indicato, pur in presenza di alti livelli di variabilità genetica, uno scarso differenziamento tra specie a livello nucleare, suggerendo che i diversi aplotipi mitocondriali rappresentino in realtà delle entità filogeografiche, piuttosto che delle unità tassonomiche distinte.

Gli esemplari provenienti dai corsi d'acqua analizzati appartengono senza dubbio alla specie

indigena italiana di gambero di fiume, pertanto tali popolazioni devono essere tutelate come descritto nelle principali direttive internazionali relative alla salvaguardia della fauna e degli habitat: Lista Rossa dell'I.U.C.N., Allegato II e V della Direttiva Habitat (92/43/CEE), Allegati III e IV della Convenzione di Berna.

Dal punto di vista gestionale, in provincia di Prato non sono state trovate differenze tali da far supporre una diversa origine filogenetica tra la popolazione del Rio Ceppeta e quella del Torrente Canvella. La popolazione del Ceppeta quindi si presta molto bene all'utilizzo in progetti di ripopolamento/reintroduzione in corsi d'acqua del territorio provinciale/regionale.

2.4 Stato di conservazione della specie

2.4.1 Conservazione in Europa

Austropotamobius pallipes è una specie tipica dell'Europa occidentale, in Italia è presente come sottospecie *Austropotamobius pallipes italicus* (Faxon, 1914) (anche se attualmente sistematica e tassonomia di *Austropotamobius pallipes* sono oggetto di revisione) diffusa su tutto il territorio nazionale, ad esclusione della Puglia e delle isole (Souty-Grosset et al., 2006).

In Europa, il gambero di fiume è considerato una specie vulnerabile con alto rischio di estinzione, soprattutto in alcune aree come la Spagna. Analogamente a quanto riscontrato in altri paesi europei, in Italia si è osservata una rarefazione nel numero e nella distribuzione delle popolazioni di questo macroinvertebrato che è inserito nella Lista Rossa dell'IUCN, nella Convenzione di Berna e nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

2.4.2 Conservazione in Italia

Dal punto di vista nazionale, nonostante il D.P.R. dell'8 Settembre 1997, n. 357 definisca *Austropotamobius pallipes* come una specie la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali ed inoltre lo indichi come una specie il cui prelievo in natura e il cui sfruttamento devono essere soggetti a misure di gestione, la legge regionale 6 Aprile 2000, n. 56, non lo include tra le specie protette, per cui pesca, trasporto e commercio, sono severamente vietate.

2.4.3 Conservazione in provincia di Prato

Il gambero di fiume è presente nella parte settentrionale della provincia di Prato, nei comuni di Vernio, Cantagallo e Vaiano. Lo stato di conservazione è da considerarsi discreto anche se, attualmente, con un areale di distribuzione contenuto.

Gli interventi strategici per la conservazione della specie, oltre a tutte le attenzioni gestionali dei fiumi di cui si è parlato, dovrebbero concentrarsi sulla rimodellazione degli habitat naturali con la realizzazione di siti idonei od il mantenimento, ove esistenti, mediante tecniche di ingegneria

naturalistica. Fondamentale diviene inoltre il controllo ed il recupero di individui riproduttori, che una volta selezionati e mappati geneticamente possono diventare il parco riproduttivo *ex situ* per il mantenimento della specie. Questo, difatti, riveste un obiettivo specifico di questo piano d'azione.

Lo stato di conservazione di *Austropotamobius pallipes* è stato valutato tenendo conto delle consistenze delle popolazioni desunte sia dalla ricostruzione storica delle presenze sia dai censimenti diretti effettuati nell'ambito del progetto LIFE+.

Tabella 6. Stato di conservazione del gambero di fiume a livello provinciale (Monitoraggio 2010 = LP, CI = Carta Ittica, RT = Relazione Università) (scarso = ☹, mediocre = ☺; buono = ☺, specie presente = ○).

COD.	CORSO D'ACQUA	COMUNE	LOCALITA'	FONTE	STATO DI CONSERV.
1	R. Coricorboli	Cantagallo	Casalino	RT	○
2	Rio di Settefonti	Cantagallo	La Piaggia	RT	○
3	Rio del Ceciale	Cantagallo	Lentula	RT	○
4	Limentrella di Treppio	Cantagallo	Poggio di Valigella	RT	○
5	Torrente Setta	Vernio	Montepiano	CI	○
6	Torrente Setta	Vernio	Montepiano	RT	○
7	Affluente dx Torr, Setta	Vernio	Canturato	RT	○
8	Rio Ceppeta	Cantagallo	Cantagallo	LP	☺
9	Rio Castello	Cantagallo	Luicciana	CI	○
10	Torrente Carigiola	Vernio	Ponte Carigiola	RT	○
11	Rio Maggiore	Vernio	Campigna	RT	○
12	Fosso di Rio Maggiore	Vernio	Molino de' Fossi/Sassetta	CI/RT	○
13	Affluente dx Rio meo	Vernio	Gorandaccio	RT	○
14	Rio Meo	Vernio	C.le idroelettrica/San Quirico	CI/RT	○
15	Fosso di Fiumenta	Vernio	Poggio dei Ronchi	RT	○
16	Fosso di Fiumenta	Vernio	Luciana	CI/RT	○
17	Fosso di Fiumenta	Vernio	Cafaggio	RT	○
18	Fosso di Fiumenta	Vernio	Lanificio Pucci - S. Quirico	CI	○
19	Rio Canvella	Cantagallo	Dagnana	RT	○
20	Torrente Bisenzio	Cantagallo	Dagnana	RT	○
21	Affluente sx T. Bisenzio	Cantagallo	La Dogana	RT	○
22	Rio a Fornelli	Cantagallo	C. a Montauto	RT	○
23	Affl. Sx Rio Usella	Cantagallo	Usella	RT	○
24	Rio Usella	Cantagallo	Usella	RT	○
25	Fosso Massi all'Anguilla	Vaiano	Fattoria Molinaccio	RT	○

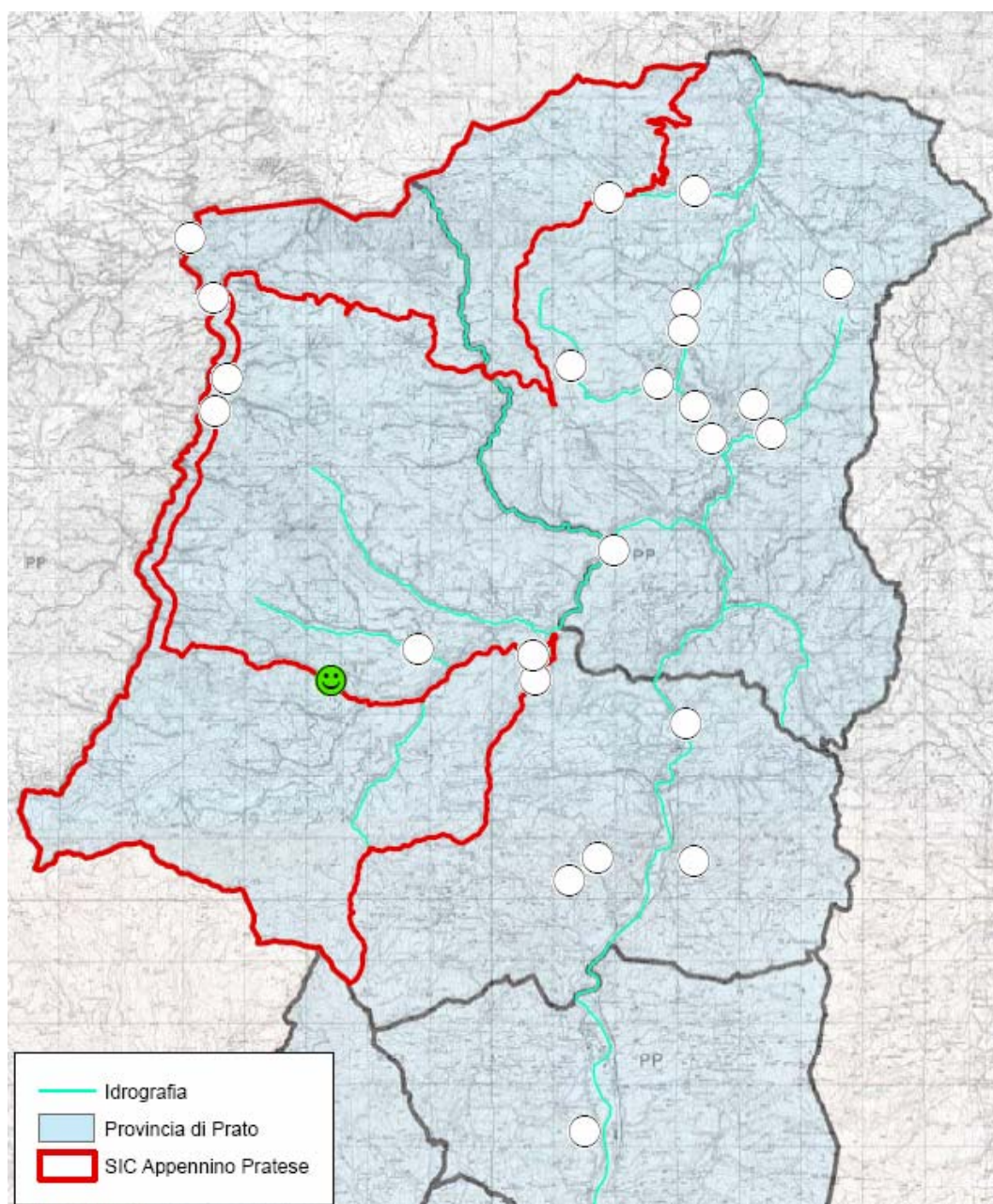


Figura 4. Stato di conservazione a livello provinciale (scarso = ☹, mediocre = ☹; buono = 😊, specie presente = O).

3. PIANO D'AZIONE

3.1 Localizzazione dei siti di applicazione

Il piano d'azione si applica nei territori in cui opera il progetto LIFE+ e si rivolge ai siti di riferimento dei corpi idrici compresi all'interno delle province di Prato e Bologna. Di seguito si riporta la descrizione per la porzione del territorio pratese.

SIC Appennino pratese

Il piano d'azione prevede l'effettuazione di studi preliminari conoscitivi, l'individuazione finalizzata allo studio ed alla salvaguardia delle popolazioni capaci di autosostenersi e la ricostituzione e ripopolamento delle popolazioni nei siti in cui queste mancano o sono scomparse rispetto a presenze storiche accertate.

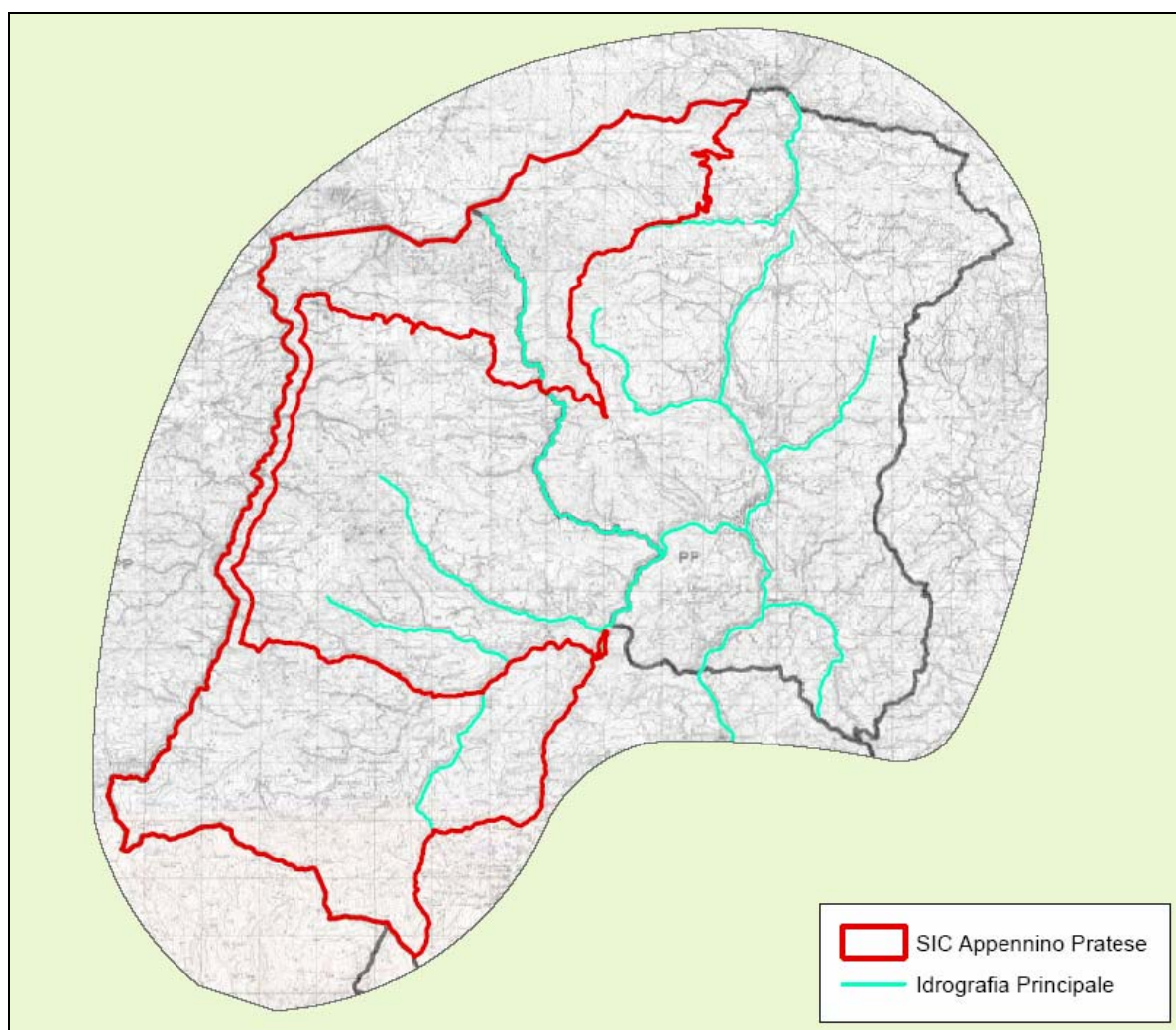


Figura 5. SIC Appennino pratese.

3.2 Linee guida

Il miglioramento dello stato di conservazione di *Austropotamobius pallipes* si basa su azioni mirate a ridurre le minacce e ad accrescere le dimensioni e la vitalità delle popolazioni.

La finalità principali da perseguire sono:

- salvaguardia delle popolazioni esistenti di gambero di fiume;
- ricostituzione e reintroduzione di popolazioni di gambero di fiume in siti ove queste erano precedentemente esistenti e sono attualmente scomparse o in forte rarefazione.

Gli studi conoscitivi propedeutici alle attività di salvaguardia, permettono l'individuazione sia di popolazioni autoctone sane da cui prelevare dei riproduttori sia di popolazioni in cui operare le attività di ricostituzione ed inoltre di individuare i siti in cui operare la reintroduzione.

Il quadro metodologico prevede dei passi successivi e degli specifici obiettivi che sono di seguito elencati:

- Studi preliminari

- o individuazione dei siti in cui operare le azioni di rinvigorimento,
- o individuazione dei siti in cui operare le azioni di reintroduzione,
- o individuazione delle popolazioni da cui prelevare i riproduttori.

- Valutazioni di fattibilità

- o valutazione della presenza delle condizioni ideali per la sopravvivenza della popolazione.

- Esecuzione

- o presenza di risorse economiche disponibili,
- o sicurezza ed assenza di rischi.

- Attività successive

- o monitoraggio della riuscita delle operazioni di reintroduzione e di rinvigorimento.

Le linee guida da seguire per raggiungere gli obiettivi generali di piano sono le seguenti:

- tutelare le popolazioni di gambero di fiume ancora in buono stato all'interno dei siti di interesse;
- effettuare delle reintroduzioni e/o mantenere quelle popolazioni che si trovano in situazione critica mediante atti volti al raggiungimento dell'autosostentamento ed al consolidamento delle popolazioni medesime;

- la raccolta dei riproduttori e la successiva gestione e semina del materiale giovanile, devono tenere conto dell'origine geografica dei riproduttori dando assoluta preminenza agli esemplari prelevati dal medesimo corpo idrico o bacino in cui avverrà la reintroduzione; le analisi genetiche finora condotte comunque dimostrano la presenza di un'unica origine genetica per il territorio pratese considerato;
- le popolazioni da cui vengono prelevati i riproduttori da utilizzare per la generazione del materiale da reintrodurre, non devono subire danno dai prelievi stessi; è necessario quindi operare con prelievi in numero, sesso ed età compatibili con i cicli biologici naturali;
- accortezza nel prevedere una presenza di fondi disponibili per la realizzazione dei progetti nella loro interezza (studi conoscitivi, miglioramento ambientale, produzione di materiale giovanile da riproduttori, monitoraggio, ecc.).

Di seguito si riportano i processi decisionali da utilizzarsi per le scelte specifiche di reintroduzione e di monitoraggio.

3.2.1 Scelta del sito di reintroduzione

Il sito di reintroduzione deve essere considerato idoneo sia dal punto di vista geomorfologico che della qualità biologica e devono essere assenti specie astacicole alloctone; devono essere assenti inoltre minacce che determinino situazioni di compromissione irreversibili per la specie.

Tra i siti con tali caratteristiche deve essere data la priorità a quelli in cui la specie era stata segnalata, magari anche solo storicamente, oppure a quelli ove le popolazioni presenti sono attualmente in condizioni di estrema rarefazione.

In entrambi i casi deve essere fatta un'ulteriore valutazione sulle ragioni per cui si sono verificate la sparizione o la rarefazione della specie. Se le cause che hanno condotto allo stato attuale persistono e non sono superabili attraverso interventi di miglioramento o risanamento ambientale, allora il progetto di reintroduzione non deve essere effettuato.

Nel caso in cui il sito presenti ancora delle caratteristiche di naturalità o sia possibile effettuare degli interventi migliorativi (ripristino di zone rifugio, miglioramento della qualità e della quantità dell'acqua, ecc.) allora la reintroduzione o il sostentamento della popolazione può essere progettato.

Precedentemente alle operazioni di reintroduzione il sito dovrà essere sottoposto agli opportuni interventi di miglioramento per il sostentamento delle popolazioni di gambero, se necessario.

I riproduttori di gambero dovranno essere individuati all'interno di popolazioni che non possano subire danni dalla raccolta di esemplari maturi e collocate all'interno del medesimo bacino idrografico del sito finale di reintroduzione. Nel caso in cui tali popolazioni possano subire danni a causa della raccolta di esemplari maturi o si trovino in condizioni igienico-sanitarie non ottimali, esse dovranno essere scartate per la scelta dei riproduttori.

L'individuazione delle popolazioni ove prelevare i riproduttori dovrà essere effettuata alla fine di un procedimento di studi preliminari conoscitivi.

Di seguito di riportano alcune delle principali caratteristiche che un sito deve aver nel tratto in cui si ipotizza di operare con la reintroduzione della specie:

Tabella 7. Caratteristiche del sito di reintroduzione della specie (da Pagliani, 2008, modificato)

FATTORE	ADATTO	NON ADATTO
	Acque ben ossigenate, mesotrofiche	Acque inquinate, eutrofiche, deossigenate
Qualità dell'acqua	Basso rischio di inquinamenti puntiformi. Assenza di scarichi che causano un alto valore del BOD ₅	Presenza storica di inquinamenti nel sito. Presenza di scarichi che causano un alto valore del BOD ₅
Regime e portata delle acque	Presenza di acqua tutto l'anno	Presenza di acqua solamente in alcuni periodi dell'anno
	Portate costanti e naturali	Portate con gravi discontinuità e presenza di piene distruttive
Specie concorrenti	Assenza di specie astacicole alloctone	Presenza di specie astacicole alloctone
Habitat e alimentazione	Presenza di rifugi nelle sponde e nel fondo dell'alveo	Assenza di rifugi nelle sponde e nel fondo dell'alveo
	Presenza di vegetazione sulle sponde e di vegetazione acquatica	Assenza di vegetazione sulle sponde e di vegetazione acquatica
	Presenza di comunità a macroinvertebrati ben strutturata	Assenza di comunità a macroinvertebrati o comunque a ridotta diversità
	Vegetazione acquatica consistente, ma non eccessivamente abbondante	Vegetazione acquatica abbondante, costituita da specie tolleranti
Struttura	Sponde naturali con anfratti e vegetazione	Sponde artificializzate senza vegetazione e rifugi
	Assenza di interventi presenti o futuri atti a distruggere i rifugi, banalizzare le sponde o eliminare la vegetazione riparia ed acquatica	Presenza o previsione di interventi atti a distruggere i rifugi, banalizzare le sponde o eliminare la vegetazione riparia ed acquatica

All'interno del LIFE+ è stato realizzato un impianto per la riproduzione ex situ di questa specie sul fiume Limentra, in provincia di Bologna che servirà allo scopo.

L'impianto da utilizzare per la produzione del novellame dai riproduttori scelti possiede alcune caratteristiche fondamentali:

- acque di adduzione con caratteristiche compatibili con la vita dei gamberi;
- acque di adduzione non inquinabili da torbide causate da piene improvvise o da eventi esterni all'impianto di varia natura (anche antropica);
- spazi adatti e consoni allo sviluppo del novellame senza giungere a densità troppo elevate sia per i riproduttori che per il novellame;
- requisiti igienico-sanitari adatti alla corretta crescita del novellame;
- presidio costante da parte del personale deputato al controllo degli animali.

3.2.2 Indicatori di tipo diretto

Il primo passo indispensabile per la gestione delle risorse astacicole è quello di effettuare una serie di campionamenti mirati sul territorio al fine di conoscere l'ubicazioni dei nuclei popolazionistici principali. Informazioni di questo tipo permettono di intervenire su tre principali fattori: patologia, monitoraggio e conservazione dei corsi d'acqua. Ad oggi non esistono attività standard riguardanti la raccolta dati dei gamberi per paragoni interpopolazionistici diretti. Data la necessità di uniformare le modalità di collezione delle informazioni sul gambero di fiume indigeno, di seguito saranno fornite indicazioni utili che si basano su esperienze a livello nazionale ed internazionale volte a rendere confrontabili i dati ottenuti in momenti ed aree diverse. La ricerca del gambero di fiume è da un lato estremamente semplice, ma d'altro canto richiede una certa esperienza nella capacità di individuazione degli animali nel loro ambiente naturale e una buona conoscenza delle loro preferenze ambientali. Durante le osservazioni, particolare attenzione viene data all'ispezione di potenziali rifugi quali massi e cavità naturali collocate presso le rive. La presenza della specie può essere accertata mediante osservazione diretta di individui e tramite il reperimento di esuvie o resti di animali. Per la raccolta ed il riconoscimento degli esemplari ci si può avvalere di diversi metodi di campionamento diretto. Questi possono consistere nell'utilizzo di strumentazione molto semplice, anche se ormai bandita da tempo per il prelievo dei crostacei e quindi utilizzabile solo a scopo scientifico (previo rilascio di permesso). In particolare, per la raccolta di esemplari di medie dimensioni è possibile ricorrere all'ausilio di un guadino o un retino tipo bilancia; può inoltre essere sufficiente una nassa innescata posta sul fondo. Per gli individui di maggiori dimensioni che vivono al di sotto di grossi clasti, che trovano rifugio tra la vegetazione acquatica e le radici delle macrofite ripariali, che scavano gallerie negli argini di fossi e torrentelli e che escono dalle loro tane soprattutto di notte, la raccolta può essere più produttiva se effettuata con l'ausilio di una buona torcia elettrica per la raccolta a mano. Oltre che per l'illegalità di certi strumenti, si ritiene sconsigliabile se non per

motivi scientifici contingenti, l'uso di bertovelli e fascine innescate (o strumenti simili) per via della loro invasività sulle specie ittiche e di anfibi che possono rimanere intrappolati al loro interno. Se la morfologia del corso d'acqua potesse consentire solo l'uso di tali trappole, è bene usare un paio di accortezze, come lasciare una porzione della nassa al di sopra del pelo dell'acqua per permettere la respirazione alle specie che necessitano di area atmosferica e controllare le trappole molto frequentemente per liberare eventuali specie non oggetto di studio, ancor più se specie protette. Come per i pesci, anche per i decapodi è possibile campionare tramite elettropesca (Alonso, 2001). Purtroppo la resa di questo tipo di pesca è molto bassa e qualche volta può portare al sacrificio degli animali che vanno in tetania all'interno delle tane o dei rifugi, nel caso in cui amperaggio e voltaggio non vengono adeguatamente regolati. Una volta catturati, è possibile determinare il sesso degli animali. In *A. pallipes*, i maschi presentano numerosi caratteri dimorfici. Il carattere maggiormente usato per riconoscere il sesso in questa specie riguarda la modificazione dei primi due paia di arti addominali (pleopodi) a gonopodi, vale a dire strutture atte al passaggio della spermatofora dal maschio al ricettacolo seminale della femmina (quest'ultimo situato nella porzione ventrale del torace).



Figura 6. Esemplare maschio (sx) e femmina (dx) di *A. pallipes*

Secondariamente, nei maschi adulti si sviluppano maggiormente le chele (che servono per afferrare meglio la femmina durante il corteggiamento e l'accoppiamento) mentre nelle femmine si evidenzia un accrescimento dell'addome (che serve per portare ventralmente le uova fecondate). Successivamente al riconoscimento del sesso, è auspicabile annotare la presenza di femmine ovigere e di eventuali animali malformati, con menomazioni, escoriazioni, parassiti e/o un apparente stato di salute precario. Prima del rilascio, il più vicino possibile alla zona di avvenuta cattura, possono essere ulteriormente rilevate anche misurazioni corporee di vario genere su cefalotorace, addome e arti (soprattutto sulle chele) usando un semplice calibro meccanico o elettronico, oppure attraverso programmi di analisi di immagini che usano fotografie in cui gli esemplari (fotografati

dall'alto) vengono posti a lato di un'opportuna scala di riferimento (Scalici et al., 2008a). Ma le misure che usualmente vengono rilevate per ottenere informazioni di base sulla popolazione indagata sono quelle relative al carapace (lunghezza e larghezza). Tali misure permettono di descrivere meglio la struttura di popolazione in fasce, che riguardano una grossolana descrizione dei periodi di accrescimento che stanno attraversando gli animali. La divisione più semplice da eseguire è quella in giovani (dal totale riassorbimento del sacco vitellino alla comparsa dei caratteri di dimorfismo sessuale - lunghezza del carapace minore di 27 mm) e adulti (riproduttori effettivi - lunghezza del carapace maggiore di 28 mm). Le misure del cefalotorace possono essere utilizzate anche per determinare le classi di età nei decapodi, dato che nei crostacei non esistono strutture scheletriche in grado di poter permettere la determinazione dell'età da parte dell'esperto operatore. Allora, tramite opportuni software (come il FiSAT costruito dalla FAO, liberamente scaricabile da internet) che sviluppano diversi tipi di analisi della progressione modale è possibile stimare il numero di classi di età (la cui identità è avvalorata da un indice di separazione, SI, vedi Gayanilo e Pauly, 1997) che compone la popolazione e, sebbene France et al. (1991) mostrino i limiti di questi metodi, è possibile collezionare molte informazioni e sviluppare paragoni sincronici e diacronici attraverso regolari campionamenti (Scalici et al., 2008a, 2010a). Una buona alternativa per descrivere la struttura di popolazione (ed anche per evitare una sorta di circolarità dei dati dovuta alla ripetute misurazioni dello stesso esemplare) può essere rappresentata dalle attività di ricattura, ma in questo caso i metodi di marcatura sono limitati dal fenomeno della muta (o ecdisi), indispensabile sia per motivi sanitari sia per motivi intrinseci di accrescimento (Scalici et al., 2006b, 2010b). Questo fa sì che le marcature esterne sul carapace possano essere perse immediatamente dopo la muta. Metodi più permanenti riguardano la marcatura a fuoco sulle coxe o sul carapace attraverso piccoli saldatori oppure l'uso di strutture da inserire sotto l'esoscheletro attraverso apposita siringa, come i *passive integrated transponder* (Wiles & Guan, 1993; Bubb et al., 2002) o gli elastomeri (Partanen & Penttinen, 1995; Jerry et al., 2001).

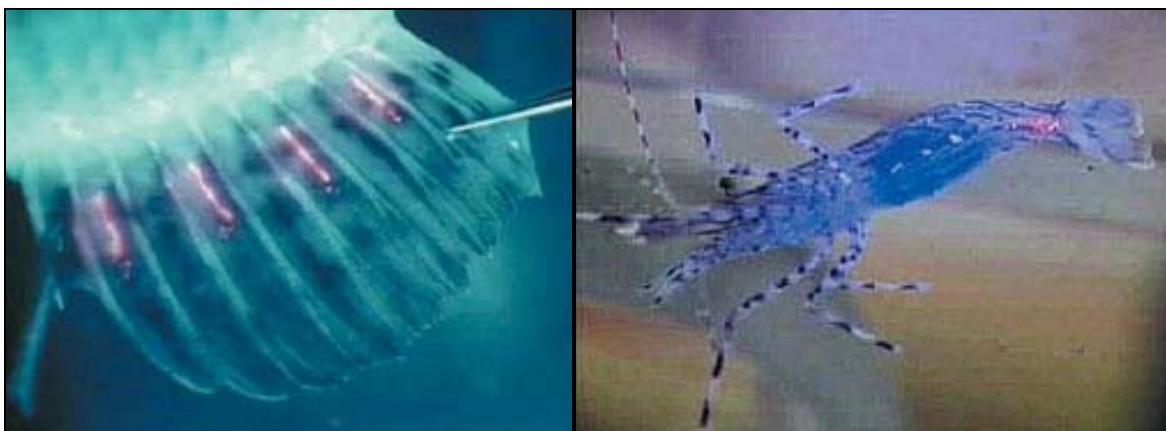


Figura 7. Es. di marchiatura con elastomeri: pinna (sx) e gamberetto (dx) (da <http://www.scubla.it/>)

Al di là dell'invasività del metodo testé menzionato, essi possono essere usati solo per individui di taglia grande, dato che rappresentano strumenti di dimensioni non indifferenti per essere utilizzati su esemplari piccoli. Sembra che l'analisi della dimensione del corpo rimanga oggi l'unico metodo non invasivo per descrivere l'età e la struttura di popolazione nei crostacei (Scalici et al., 2009b). Un problema nella descrizione della struttura di popolazione può essere rappresentato dal periodo di reclutamento che può verificarsi una sola volta l'anno in una stagione ben definita per *A. pallipes* (Scalici et al., 2008a). Piuttosto che il ritrovamento di femmine ovigere, per le quali è possibile utilizzare anche rifugi artificiali per facilitare la cattura (il metodo però può presentare limiti intrinseci dovuti a territorialità della specie e alla densità della popolazione), è possibile stimare *in situ* il successo riproduttivo della popolazione proprio attraverso gli esemplari reclutanti. Infatti, la difficoltà di reperire femmine ovigere e l'ulteriore difficoltà di determinare il numero di uova fecondate, fanno della raccolta degli esemplari giovanili il miglior metodo per valutare le potenzialità di automantenimento della popolazione monitorata. La presenza di rifugi artificiali (come mattoni foratini o tubi in pvc, entrambi di differenti dimensioni ed adeguatamente raggruppati) può fornire un vantaggio per il successo riproduttivo della specie in quanto garantisce un rifugio sicuro per le femmine con le uova o con le forme larvali appena schiuse ed ancora attaccate all'addome della madre. Anche l'utilizzo di fascine (su menzionate come metodo di campionamento consentito solo per scopi scientifici) può rappresentare un'utile risorsa per potenziare il successo riproduttivo della specie oggetto di studio dato che possono aumentare la disponibilità di microhabitat di nursery idonei per *A. pallipes*. La struttura di popolazione può essere considerata uno strumento essenziale nella gestione delle risorse acquatiche viventi, dal momento che può fornire uno primo approccio per valutare lo status popolazionistico della specie indagata durante attività di monitoraggio, ripopolamento e reintroduzione (Scalici e Gherardi, 2007; Scalici et al., 2009b). Inoltre, analizzando la struttura di popolazione è possibile sviluppare anche strategie di conservazione per aree di nursery o recovery (Chen et al., 2007). I campionamenti diretti così effettuati non rappresentano metodi invasivi né per il gambero né per altre specie animali presenti nel tratto monitorato. Un'altra urgente misura da adottare è quella di impiantare astacocolture a diversi livelli e modalità di gestione finalizzate ad organici programmi di ripopolamento (più semplice è la situazione in cui può essere costituito un allevamento di gamberi integrato a strutture a circuito aperto preesistenti come le trotilcolture). In tal senso, diventa necessaria la stabulazione di individui riproduttori e l'allestimento di un relativo protocollo di stabulazione, tanto di riproduttori quanto di "materiale da semina". L'approccio relativo al ripopolamento può presentare indubbi vantaggi, ma va attentamente studiato e controllato al fine di evitare ulteriori impatti negativi da semina. Finora i ripopolamenti sono stati eseguiti seminando generalmente esemplari adulti, meno adattabili alle diverse condizioni ambientali rispetto agli stadi giovanili e difficilmente controllabili dal punto di vista sanitario. Una semina coscienziosa, che garantisca il successo del programma di ripopolamento, deve prendere in considerazione l'immissione dei soli stadi giovanili 0+ opportunamente stabulati e rilasciati inizialmente in condizioni controllate. Nell'attività di ripopolamento o reintroduzione, il metodo source-sink rappresenta un buon procedimento iniziale; da solo, comunque, non risolve il problema

relativo all'aumento dell'abbondanza, trattandosi solamente di una traslocazione di esemplari da un corso d'acqua ad un altro. A questa metodologia deve necessariamente essere affiancata una strategia di ripopolamento che preveda l'introduzione di materiale da semina proveniente da impianti di astacicoltura.

3.2.3 Periodicità e durata

Per quanto riguarda *A. pallipes*, la periodicità con cui svolgere il monitoraggio è strettamente legata alla temperatura dell'acqua. Periodi di schiusa, accrescimento, reclutamento ed accoppiamento possono cambiare molto a seconda di altitudine e latitudine, per via della conformazione del territorio della penisola italiana. Le osservazioni dirette in campo possono comunque essere svolte con cadenza mensile da aprile a maggio e, vista l'autoecologia del gambero di fiume nativo, sarebbe meglio procedere con i campionamenti al crepuscolo o durante le ore notturne. Nello svolgimento dell'attività di monitoraggio bisogna tener presente (al fine di annotare le informazioni come precedentemente scritto) che le femmine ovigere con le uova in fase di schiusa o le larve attaccate all'addome possono essere ritrovate tra aprile e maggio e i giovani reclutanti tra maggio e luglio. Per quanto riguarda le attività *ex situ*, è necessario fornire ai gamberi riproduttori il giusto periodo di acclimatazione all'interno delle vasche dello stabulario affinché l'accoppiamento (che si verifica nei mesi freddi tra ottobre e dicembre) possa svolgersi regolarmente. I riproduttori, quindi, dovranno essere prelevati e trasportati al più tardi nei mesi di luglio e agosto. Avvenuti accoppiamento, incubazione e schiusa (aprile-maggio) ed ottenuto del materiale da semina, questo dovrà essere allevato fino al successivo autunno quando potrà essere rilasciato nei corsi d'acqua e nelle zone precedentemente identificate (possibilmente tra ottobre e novembre). Allo scopo di verificare la riuscita della semina del prodotto di ripopolamento, è necessario dare continuità al monitoraggio su descritto per i tre anni successivi (tanto impiegano i gamberi di fiume a raggiungere la maturità sessuale) allo scopo di verificare le potenzialità di automantenimento della popolazione.

3.3 Azioni da intraprendere

Azione 1: tutela della specie

Quest'azione può essere divisa in due fasi: *in situ* ed *ex situ*.

La prima inevitabile azione da svolgere (utile anche per i punti successivi) è la sensibilizzazione dell'opinione pubblica nei confronti delle attività intraprese all'interno dell'area protetta, al fine di non alterare le condizioni idriche ed ambientali, sia dove il gambero risiede sia dove esso non è presente (tali zone potrebbero fungere da ottimi corridoi di dispersione o essere colonizzate successivamente al ripristino delle condizioni ottimali per la sopravvivenza della specie).

La tutela *in situ* prevede l'effettuazione di un monitoraggio cadenzato secondo le regole descritte nei paragrafi precedenti, avendo soprattutto cura di evitare osservazioni durante i periodi di incubazione

e schiusa delle uova, e dell'accoppiamento. In questi periodi, potrebbe essere utile interdire l'accesso ai corsi d'acqua e alle zone immediatamente limitrofe al fine di non arrecare disturbo ai gamberi. Inoltre è possibile modificare, stabilizzare e rendere maggiormente idonei per la specie gli argini dei corsi d'acqua ritenuti adatti, utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica, al fine di implementare il numero di anfratti utilizzabili dai gamberi come tane e/o rifugi.

La modificazione degli argini può avvenire principalmente a seguito del riassetto in alveo di materiale naturale (come tronchi a grossi clasti) oppure attraverso l'introduzione di materiale artificiale come piccoli blocchi di cemento, mattoni foratini, possibilmente di varie dimensioni, o elementi in pvc. Nel primo caso l'intervento sul corso acqua diviene meno invasivo, visto che si tratterebbe solo di spostare del materiale grossolano in modo da aumentare il numero di cavità che possono fungere da riparo per i gamberi.

Il secondo tipo di intervento diviene necessario qualora il tratto di asta fluviale risulti composto da una tipologia di habitat omogenea e priva di materiale di grandi dimensioni. Esso si baserà sulla messa a dimora di elementi artificiali la cui scelta di maggiore idoneità scaturirà dalla fase sperimentale che si sta conducendo attraverso la specifica azione del progetto LIFE+.

Per il momento l'azione più efficace è risultata la sistemazione di ciottoli e massi già presenti in alveo secondo delle geometrie di idoneità per la specie ma anche la messa a dimora di foratine e mattoni forati.



Figura 8. Esempio di foratina utilizzata in stabulazione



Figura 9. Esempio di mattone posizionato in situ



Figura 10. Rio Ceppeta, foratina che offre riparo ad una femmina ovigera



Figura 11. Rio Ceppeta, femmina ovigera estratta dalla foratina



Figura 12. Rio Ceppeta, A. pallipes rinvenuto all'interno dei substrati artificiali

Per quanto concerne la fase *ex situ*, è necessario fornire ai gamberi riproduttori (già trasportati in sistemi di stabulazione) il giusto periodo di acclimatazione all'interno delle vasche.

Una volta ottenute le larve, ed accresciute fino a raggiungere dimensioni opportune per la semina, i gamberetti potranno essere rilasciati nel corso d'acqua di origine avendo cura di fornire loro un adeguato riparo, possibilmente con fascine e non con materiale artificiale. Quest'ultimo infatti potrebbe rivelarsi un facile metodo di raccolta per pescatori di frodo, vista la territorialità dei gamberi ed il loro spiccato senso di homing, a meno che il sito non sia sotto stretta e continua sorveglianza.

Il monitoraggio su descritto avrà anche lo scopo di verificare l'efficacia dei ripopolamenti.

3.3.1 Azione 2: tutela dei siti riproduttivi

L'istituzione di ripari aggiuntivi rappresenta un punto fondamentale di ristoro nel periodo successivo all'accoppiamento per le femmine con le spermatofore o già con le uova. Questi nuovi ripari dovranno essere lasciati a riposo per tutti i mesi autunnali e invernali fino a metà della primavera successiva (periodo di incubazione e schiusa delle uova). Sarà opportuno monitorare comunque l'ambiente circostante per garantire una supervisione del territorio utile per un adeguato uso in un momento delicato per l'esistenza ed il mantenimento della popolazione indigena.

Nel caso sia necessario modificare con opportuni interventi il tratto di corso d'acqua deputato come area di incubazione e schiusa delle uova, sarà necessario agire tramite riassetto dei margini attraverso lo spostamento di materiale naturale presente in alveo (grossi clasti e tronchi). Qualora il corso d'acqua presenti una disomogeneità di habitat ridotta, si possono utilizzare materiali siti al di fuori dell'alveo, ma sempre naturali (grossi clasti e tronchi).

Se necessario, è possibile creare zone a lento scorrimento d'acqua per facilitare gli spostamenti delle femmine ovigere o con le larve.

3.3.2 Azione 3: tutela delle differenti linee genetiche

Al fine di mantenere intatte le linee genetiche ad oggi descritte (indipendentemente dal livello tassonomico utilizzato) si rende necessario non intervenire con attività di ripopolamento source-sink (a meno che non si abbia certa evidenza che le due popolazioni in questione appartengano allo stesso aplogruppo) dal momento che garantiscono la perdita di identità genetica in seguito all'incrocio (accoppiamento) di esemplari di potenziali linee differenti. In questo caso le attività di ripopolamento devono essere eseguite con giovani generazioni di esemplari provenienti dallo stesso bacino. Inoltre, garantire il recupero/mantenimento ambientale di determinati tratti di asta fluviale può assicurare il giusto flusso genico tra popolazioni dello stesso bacino idrico e diminuire così il tasso di inbreeding, evitando dannosi colli di bottiglia per una specie già molto sensibile come *A. pallipes*.

3.3.3 Azione 4: scelta delle aree di intervento

All'interno dell'area indagata, si dovrà tenere maggiormente sotto controllo la zona settentrionale della provincia di Prato (Comuni di Vernio e Cantagallo), con particolare enfasi per il Rio Ceppeta ed il Rio Canvella (storicamente ricchi di gamberi, anche se quest'ultimo è sembrato essere privo di gamberi durante i campionamenti effettuati nel 2010).

In particolare va messa sotto stretta tutela la zona alta del rio Ceppeta a Cantagallo che andrà anche presidiata onde evitare azioni di bracconaggio, già peraltro accertate durante la realizzazione del progetto LIFE+ in corso, mentre i frutti dell'attività *ex situ* potranno essere irradiati anche in altre zone riportate nella seguente tabella.

Tabella 8. Corpi idrici potenziali in cui introdurre il materiale prodotto

COD.	CORSO D'ACQUA
1	R. Coricorboli
2	Rio di Settefonti
3	Rio del Ceciale
4	Limentrella di Treppio
5	Torrente Setta
6	Afluente dx Torr, Setta
7	Rio Ceppeta
8	Rio Trogola
9	Rio Castello
10	Torrente Carigiola
11	Rio Maggiore
12	Fosso di Rio Maggiore
13	Afluente dx Rio meo
14	Rio Meo
15	Rio Canvella
16	Rio Usella

3.3.4 Azione 5: lotta alle specie aliene

Data ormai la diffusa presenza di specie di gamberi d'acqua dolce alieni, con particolare riferimento a *Procambarus clarkii*, si ritiene necessario eseguire un costante monitoraggio dell'area del SIC Appennino Pratese al fine di prevenire un'improvvisa colonizzazione con popolazioni ben strutturate; questo al fine di evitare successive azioni di eradicazione e/o contenimento, difficili da realizzare e spesso invasive per le specie indigene, oltre che dispendiose da un punto di vista economico.

A questo proposito sarebbe più che opportuno vietare qualsiasi nuova immissione di fauna astacicola nel territorio provinciale, comprese le introduzioni tranne che quelle effettuate dalla provincia di Prato sotto stretto controllo scientifico e genetico.

Andrà inoltre proibito l'allevamento di qualsiasi forma astacicola se non in ambiente chiuso o sotto stretta sorveglianza scientifica a scopo di mantenimento della specie.

3.3.5 Azione 6: contenimento dei competitori

Anche se non si tratta di specie aliene, può essere un'utile pratica quella di cercare di limitare le introduzioni di specie predatrici nei tratti di asta fluviale di tutela del gambero di fiume. Dovrebbero, quindi, essere limitate le attività di ripopolamento con Salmonidi, in particolare *Salmo [trutta] trutta*, indicata fra i pesci d'acqua dolce come il principale predatore delle fasi giovanili di *A. pallipes* in centro Italia. In particolare, le specie predatrici ammesse alle azioni di ripopolamento dovrebbero essere, come peraltro previsto dal Piano Ittico provinciale, solamente:

- Trota fario (*Salmo (trutta) trutta*),
- Anguilla (*Anguilla anguilla*).

Le immissioni di queste specie sono solitamente suddivise in ripopolamenti con materiale giovanile, atto a sostenere le popolazioni autoctone con avannotti o al massimo trotelle 4-6 cm e individui adulti a scopo alieutico per quanto concerne i salmonidi. Per anguille con ceche o ragani da immettere nei grandi fiumi nei tratti vallivi.

Per quanto riguarda i ripopolamenti con materiale giovanile di salmonidi si propone che essi non avvengano, sul rio Ceppeta e nelle zone in cui si effettuano le azioni concrete di salvaguardia e miglioramento ambientale e si propone inoltre di limitarli allo stretto indispensabile negli altri corpi idrici all'interno del SIC (avannotti o al massimo trotelle 4-6 cm con densità pari ad 0.05 individuo/m² pari circa a 500 ind/ha).

La pratica delle semine di materiale adulto dovrebbe essere vietata all'interno del SIC Appennino pratese, al fine di permettere una corretta coesistenza tra le popolazioni ittiche autoctone ed il gambero di fiume.

Le pratiche di immissione sono sicuramente da evitare nelle aree (e nei periodi) dedicate alla riproduzione, incubazione e schiusa delle uova, ovvero da novembre a giugno.



Figura 13. A. pallipes rinvenuto sul rio Ceppeta nel mese di settembre 2011



Figura 14. Giovane esemplare di A. pallipes rinvenuto sul rio Ceppeta nel mese di settembre 2011

Per quanto concerne l'anguilla il Piano Ittico Provinciale 2009-2013 prevede l'immissione solamente di ceche o ragani nel Fiume Bisenzio da valle fino alla confluenza con il Torrente Fiumenta e nel Fiume Ombrone, tali azioni sono da considerarsi compatibili con gli scopi di tutela del Piano di Azione.

3.3.6 Azione 7: adeguamento normativo

In considerazione degli scopi di questo Piano d'Azione, analizzata l'attuale legislazione a livello Regionale e provinciale, si propone di adeguare il regolamento della pesca provinciale con quanto espresso nelle precedenti azioni e di inserire questa specie tra quelle da tutelare all'interno dell'allegato B della L.R.T. 56/00.

In attesa delle modifiche della legge regionale si consiglia di attuare già da subito i seguenti divieti di:

- a) cattura ed uccisione;
- b) deterioramento e distruzione dei siti di riproduzione o riposo;
- c) molestia, specie nel periodo della riproduzione;
- d) la detenzione, il commercio degli animali vivi o morti;
- e) l'allevamento se non espressamente controllato anche geneticamente ed autorizzato

Ricordando che già Il D.P.G.R. del 22/08/2005, n. 54/R contenente il Regolamento di attuazione della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 7 (Gestione delle risorse ittiche e regolamentazione della pesca nelle acque interne), vieta la pesca del gambero italiano nelle acque della regione (Art. 6).

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. Provincia di Prato. Relazione tecnica relativa alla distribuzione delle specie protette dalla Legge Regionale 6 aprile 2000, n. 56 con rilievo dei dati nel 2002-2003.

ALONSO F., 2001. Efficiency of electrofishing as a sampling method for freshwater crayfish populations in small creeks. *Limnetica*, 20: 59-72.

ARRIGNON J., 1991. L'écrevisse et son élevage. II° edizione Ed. Lavoisier - Technique et Documentation, 1-210.

ARRIGNON J., 1996. Il gambero d'acqua dolce e il suo allevamento. Edagricole, Bologna.

Bertocchi S., Brusconi S., Gherardi F., Bucciatti A., Scalici M., 2008. Morphometrical characterization of the *Austropotamobius pallipes* complex. *Journal of Natural History*, 42: 2063-2077.

BRUSCONI S., RENAI B., SCALICI M., SOUTY-GROSSET C., GHERARDI F., 2008. Conserving indigenous crayfish: stock assessment and habitat requirements in the threatened *Austropotamobius italicus*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18: 1227-1239.

BUBB D.H., LUCAS M.C., THOM T.J. RYCROFT P., 2002. The potential use of PIT telemetry for identifying and tracking crayfish in their natural environment. *Hydrobiologia*, 483: 225-230.

CHEN W., AL H.M., AL F.H.M., 2007. Using age-structured models to develop a stock recovery strategy for Kuwait's shrimp fishery. *Fisheries Research*, 83: 276-284.

CHIESA S., 2009. Indagine genetica su *Austropotamobius pallipes* species complex: valutazioni sistematiche e implicazioni gestionali. Tesi di Dottorato. Università di Roma Tre: pp. 40.

CHIESA S., SCALICI M., GIBERTINI G., 2006. Occurrence of allochthonous freshwater crayfishes in Latium (Central Italy). *Bulletin Française de la Pêche et de la Pisciculture*, 380-381: 883-902.

CHIESA S., SCALICI M., NEGRINI R., GIBERTINI G., NONNIS MARZANO F., 2011. Fine-scale genetic structure, phylogeny and systematics of threatened crayfish species complex. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 61: 1-11.

FRANCE R., HOLMES J., LYNCH A., 1991. Use of size-frequency data to estimate the age composition of crayfish population. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 48: 2324-2332.

FRATINI S., ZACCARA S., BARBARESI S., GRANDJEAN F., SOUTY-GROSSET C., CROSA G., GHERARDI F., 2005. Phylogeography of the threatened crayfish (genus *Austropotamobius*) in Italy: implications for its taxonomy and conservation. *Heredity*, 94: 108-118.

GAYANILO F.C., PAULY D., 1997. FiSAT: FAOICLARM stock assessment tools. (FiSAT).

Reference manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries).

GHERARDI F., 2002. Behaviour. In: Holdich D.M. (ed.), Biology of freshwater crayfish. Blackwell Science, London, 258-290.

GIBERTINI G., SCALICI M., MOCCIA G. 2005. Il gambero di fiume *Austropotamobius italicus* nella Provincia di Roma. Provincia di Roma. Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura, Ambiente e Protezione Civile. pp. 39.

GRAIA S.r.l. - Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque, 2007. Carta Ittica della Provincia di Prato.

GRANDJEAN F, FRELON-RAIMOND M, SOUTY-GROSSET C., 2002. Compilation of molecular data for the phylogeny of the genus *Austropotamobius*: one species or several? Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture, 367: 671-680.

HART P.J.B. & PITCHER T.J., 1969. Field trias of fish marking using a jet inoculator. J. Fish Biol., 1: 383-385.

JERRY D.R., STEWART T., PURVIS I.W., PIPER L.R., 2001. Evaluation of visual implant elastomer and alphanumeric internal tags as a method to identify juveniles of the freshwater crayfish, *Cherax destructor*. Aquaculture, 193: 149-154.

NONNIS MARZANO F., SCALICI M., CHIESA S., GHERARDI F., GIBERTINI G., 2009. The first record of the marbled crayfish adds further threats to fresh water in Italy. Aquatic Inv., 4: 401-404.

NONNIS MARZANO F., SCALICI M., CHIESA S., GHERARDI F., GIBERTINI G. 2009. The outsider parthenogenetic marble crayfish *Procambarus* sp. threatens Italian freshwater habitats. Aquatic Invasions, 4: 401-404.

PAGLIANI T., 2008. *Austropotamobius pallipes*: tutela e gestione nei SIC d'Italia centrale Azione A3 - ACTION PLAN. LIFE03NAT/IT/000137. Provincia di Campobasso.

PARTANEN P., PENTTINEN A., 1995. Spatial mark-recapture method in the estimation of crayfish population size. Biomonitoring Journal, 37: 979-994.

SCALICI M., BELLUSCIO A., GIBERTINI G., 2008. Understanding population structure and dynamics in threatened crayfish. J. Zool., 275: 160-171.

SCALICI M., BRAVI R., 2012. Solving alpha-diversity by morphological markers arranges the systematic status of doubtful species complex. J. Zool. Syst. Evol. Res. in press.

SCALICI M., CHIESA S., GHERARDI F., GIBERTINI G., NONNIS MARZANO F., 2009. The new alien threat for the Italian continental waters from the crayfish gang: the turn of the invasive yabby *Cherax destructor* Clark, 1936. Hydrobiologia, 632: 341-345.

SCALICI M., CHIESA S., GIBERTINI G., 2006. *A. italicus* contraction and allochthonous freshwater crayfish expansion in Latium. Journal of Freshwater Biology (Quaderni ETP), 34: 341-344.

SCALICI M., CHIESA S., GIBERTINI G., 2009. Progress in understanding population structure and dynamics in inland water macrodecapods for biomonitoring programs. Atti del "IX Colloquium Crustacea Decapoda Mediterranea", Torino (Italy), 2-6 Settembre 2008, in stampa.

SCALICI M., CHIESA S., SCUDERI S., CELAURO D., GIBERTINI G., 2010. Population structure and dynamics of *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) in a Mediterranean brackish wetland (Central Italy). *Biological Invasions*, 12: 1415-1425.

SCALICI M., DI GIULIO A., GIBERTINI G., 2006. Indagini sulla relazione fra *Branchiobdella italica* (Annelida: Clitellata) e *Austropotamobius italicus* (Crustacea: Decapoda). *Biologia Ambientale*, 20: 329-332.

SCALICI M., DI GIULIO A., GIBERTINI G., 2010. Biological and morphological aspects of *Branchiobdella italica* (Annelida: Clitellata) in a native crayfish population of central Italy. *Italian Journal of Zoology*, in stampa.

SCALICI M., GHERARDI F., 2007. Structure and dynamics of an invasive population of the red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) in a Mediterranean wetland. *Hydrobiologia*, 583: 309-319.

SCALICI M., GIBERTINI G., 2005. Can *Austropotamobius italicus meridionalis* be used as a monitoring instrument in Central Italy? Preliminary observations. *Knowl. Manag. Aquatic Ecosyst. (BFPP-Connaiss. Gest. P.)*, 376-377: 613-625.

SCALICI M., GIBERTINI G., 2006a. Distribuzione di *Austropotamobius italicus* nel Lazio (Italia centrale). Pubblicazione S.It.E. XV° Congresso Nazionale - Società Italiana di Ecologia. Torino 12-13/09/2005. 105-110.

SCALICI M., GIBERTINI G., 2006b. Study of the native freshwater crayfish growth in the Monti Lucretili Regional Parc (Latium). *Journal of Freshwater Biology (Quaderni ETP)*, 34: 213-218.

SCALICI M., GIBERTINI G., 2007. Feeding habits of the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Decapoda, Astacidae) in a brook of Latium (central Italy). *Italian Journal of Zoology*, 74: 157-168.

SCALICI M., GIBERTINI G., 2009. Molt and gastroliths in *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858). *Knowl. Manag. Aquatic Ecosyst. (BFPP-Connaiss. Gest. P.)*, 394-395: 1-14.

SCALICI M., GIBERTINI G., 2010. Reproductive cycle in Mediterranean threatened crayfish: the study case of the white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858). *Italian Journal of Zoology*, in stampa.

SCALICI M., GIBERTINI G., 2011. Reproduction in the threatened crayfish *Austropotamobius pallipes* (Decapoda, Astacidae) in the Licenza brook basin (central Italy). *Ital. J. Zool.*, 78(2): 198-208.

SCALICI M., PITZALIS M., GIBERTINI G., 2009. Crayfish distribution updating in central Italy. *Knowl. Manag. Aquatic Ecosyst. (BFPP-Connaiss. Gest. P.)*, 394-395: 1-8.

SCALICI M., VIGNOLI L., GIBERTINI G., 2004. Osservazioni sulle abitudini alimentari del gambero di fiume autoctono, *Austropotamobius pallipes italicus* (Faxon). *Biologia Ambientale*, 18(1): 51-55.

SCALICI M., VIGNOLI L., GIBERTINI G., 2006. Alimentazione del gambero *Austropotamobius italicus*: osservazioni ecologiche ed implicazioni gestionali. *Biologia Ambientale*, 20: 33-38.

SOUTY GROSSET C., HOLDICH D.M., NOËL P., REYNOLDS J.D., HAFFNER P., 2006. Atlas of crayfish in Europe. Muséum de National d'Histoire Naturelle, Paris.

TRONTELJ P., MACHINO Y., SKET B. 2005. Phylogenetic and phylogeographic relationships in the crayfish genus *Austropotamobius* inferred from mitochondrial *COI* gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 34: 212-226.

WILES P.R., GUAN R.Z., 1993. Studies on a new method for permanently tagging crayfish with microchip implants. *Freshwater Crayfish*, 9: 419-425.

ZIPPIN C., 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Mgmt*, 22: 82 - 90.