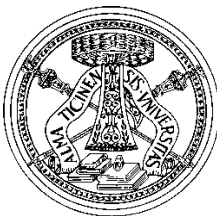


CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ DEL PARCO ADDA NORD

TUTELA DEL GAMBERO DI FIUME AUTOCTONO



RELAZIONE FINALE



**Dipartimento di Scienze della
Terra e dell'Ambiente
Università degli Studi di Pavia**

*a cura del Laboratorio
Acque Interne:
Daniela Ghia
Gianluca Fea
Guido Bernini
Pietro Angelo Nardi
Roberto Sacchi*

Pavia, aprile 2012

Indice

Premessa	2
Materiali e metodi	5
Risultati	8
Individuazione dei siti di presenza	8
Qualità dell'acqua	18
Qualità dell'habitat	19
Considerazioni gestionali	22
Stato di fatto	22
Formazione del personale	23
Indicazioni Gestionali	26
Riferimenti bibliografici	29
Allegati	30
1. Indagine filogenetica su popolazioni del gambero autoctono presenti nel territorio del Parco Adda Nord	
2. Scheda di rilevamento Habitat Assessment	
3. Scheda di riconoscimento	
4. Protocollo di monitoraggio	
5. Riqualificazione ambientale	
6. Documentazione fotografica	

Premessa

Il gambero d'acqua dolce *Austropotamobius pallipes* è iscritto nella Lista Rossa redatta dall'*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2002), dove è classificato come specie "vulnerabile" a fronte del rischio di estinzione. La Direttiva CEE 92/43, che qualifica *A. pallipes* come "specie d'interesse comunitario per la quale devono essere individuate zone speciali di conservazione" (Allegato II) e come "specie assoggettabile a prelievi coerenti con specifici piani di gestione" (Allegato V), è stata recepita dall'Italia con i DPR 357/97 e 120/2003. A livello regionale la specie era già tutelata in Lombardia fin dal 1977 con la L.R. n° 33. Questa normativa è stata rivista e adeguata il 31/03/2008 con la L.R. n° 10

(Disposizione per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea), che tutela le specie *A. pallipes* e *Austropotamobius italicus* e vieta l'alterazione del loro habitat.

I primi censimenti del gambero d'acqua dolce in Lombardia sono stati effettuati presso le Comunità montane (Regione Lombardia, 1987). Per questa specie elusiva, indagini condotte con il metodo delle schede informative producono quadri di un certo interesse a livello preliminare, ma di poca utilità ai fini conservazionistici e gestionali. Ne consegue che per gli obiettivi di tutela e di gestione, come quelli precisati dalla Direttiva CEE e dalla legislazione regionale, sono necessarie conoscenze ben più aggiornate e puntuali sulla distribuzione della specie. In questa prospettiva si collocano le indagini come quelle condotte sulla idrografia continentale della provincia di Lecco (Manenti, 2006) e alcuni progetti europei (LIFE 2003 NAT/IT/000147 "Riqualificazione della biocenosi in Valvestino Corno della Marogna 2", LIFE 2000 NAT/IT/7159 "Conservazione di *Austropotamobius pallipes* in due SIC della Lombardia") portati a termine dal Laboratorio Acque Interne del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia.

La distribuzione di *A. pallipes* si presenta in continua contrazione essendo la specie minacciata sia dalla diffusione delle specie alloctone sia dalle alterazioni del suo habitat elettivo, che sovente l'azione dell'uomo non rispetta. L'area del Parco Adda Nord è sfortunatamente interessata anche dalla presenza di specie alloctone, in particolare la specie americana *Procambarus clarkii*. Per tali motivi nell'area del Parco la tutela di *A. pallipes* deve prevedere una serie di azioni volte all'individuazione delle distribuzioni sia della specie autoctona sia di quelle alloctone, alla definizione dell'habitat elettivo e dei fattori di rischio per *A. pallipes*, nonché alla formulazione di buone pratiche per il controllo e contenimento delle specie di gamberi invasive.

Per quanto riguarda il progetto cofinanziato da Fondazione Cariplo "Conservazione della biodiversità del Parco Adda Nord – Azione 2: Tutela del gambero di fiume autoctono", durante il primo anno lo studio è stato focalizzato alla verifica dei siti già noti per *A. pallipes* soprattutto all'interno dei

confini del Parco, per riconfermare la presenza della specie autoctona a distanza di qualche anno dalle ultime segnalazioni e per caratterizzare gli ambienti dal punto di vista ecologico e chimico-fisico. Durante il secondo anno di progetto, le ricerche per la specie autoctona si sono ampliate anche ai tratti esterni di quei corsi d'acqua che solo per un breve percorso sono interessati dal Parco; inoltre sono state intraprese alcune campagne per il censimento delle specie alloctone.

Infine, grazie alla collaborazione con il Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita – DiSAV - dell'Università del Piemonte Orientale, è stato possibile effettuare l'analisi tassonomica dei pereopodi di gamberi raccolti. I campioni sono stati analizzati tramite tecniche di biologia molecolare che consentono il riconoscimento di eventuali aplotipi della specie autoctona da tutelare con adeguate strategie gestionali.

Materiali e metodi

Una scheda illustrativa di riconoscimento e descrizione delle principali caratteristiche morfologiche ed ecologiche delle varie specie di gambero è stata predisposta dal Laboratorio Acque Interne ed è stata distribuita in occasione della serata divulgativa e di formazione del personale e delle GEV tenutasi il 19 maggio 2010 (vedi Allegato Scheda di Riconoscimento).

Tutti i siti ispezionati sono stati georeferenziati mediante apparecchi GPS (Garmin GPSMAP 60CSx) e in seguito cartografati in formato digitale, tramite opportuno software GIS.

Il genere *Austropotamobius* è caratterizzato da un'attività crepuscolare che lo rende facilmente individuabile durante le ore notturne, mentre di giorno tende a nascondersi in rifugi scavati nel substrato, sotto le foglie o i ciottoli del fondo.

Le indagini astacicole quindi sono state realizzate in due fasi:

- nella fase diurna è stato scelto e delimitato un tratto campione di 100 m rappresentativo delle principali caratteristiche ambientali del corso d'acqua;
- i campionamenti effettivi si sono svolti nella fase notturna, quando i gamberi sono attivi e maggiormente individuabili mediante fonti luminose; il tratto prescelto è stato percorso da valle verso monte da 2 o più operatori esperti, illuminando il fondale dell'intera sezione bagnata con torce di luminosità adeguata, misurando il tempo impiegato e conteggiando i gamberi individuati, senza prelevarli dall'acqua e senza distinguerne il sesso; sono state comunque considerate eventuali anomalie nella popolazione, ad esempio presenza solo di giovani o adulti.

Al termine del campionamento sono stati temporaneamente presi a caso alcuni individui per verificare l'eventuale presenza di condizioni patologiche ("ruggine del gambero", "malattia della porcellana", ectoparassiti del genere *Branchiobdella*) e per prelevare piccole porzioni di tessuto (pereiopodi) per le analisi genetiche (Allegato Relazione sull'Indagine Filogenetica).

La metodologia utilizzata consente di applicare l'indice CPUE (Catch Per Unit Effort), che risulta dal rapporto tra il numero di gamberi avvistati e lo sforzo di cattura (superficie ispezionata / tempo x numero di operatori). Grazie a questo indice è possibile stimare l'abbondanza della popolazione residente nel tratto esaminato e, soprattutto, confrontare tratti differenti dello stesso corso o popolazioni di corsi d'acqua diversi.

Per quanto riguarda la zona centro-meridionale del Parco e i corsi d'acqua per cui esistevano segnalazioni delle specie alloctone (spesso corsi d'acqua di maggiori dimensioni ed elevate profondità) si sono utilizzate le trappole a nassa. Costruite con rete di plastica, di maglia di 8 mm di lato, questi dispositivi hanno lunghezza di 50 cm, sezione ellittica e altezza pari a 15 cm. Nelle stazioni indagate con questo metodo, sono state utilizzate tre nasse innescate con mangime secco per gatti e collocate in acqua per 24 ore.

L'indagine ambientale è stata eseguita nello stesso tratto campione di 100 m selezionato per l'indagine astacicola:

- sono state effettuate misurazioni di conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH e ossigeno disciolto (O_2 ppm, O_2 %) ed è stata determinata la durezza totale (CaCO_3);
- è stato applicato un protocollo di valutazione dell'habitat proposto dalla U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Il protocollo Habitat Assessment (Barbour *et al.*, 1999) considera non solo le caratteristiche idroqualitative, ma anche l'ambiente circostante e prevede la compilazione di due schede. Nella prima, di carattere descrittivo, vengono riportate alcune peculiarità generali del tratto esaminato, quali la vegetazione dominante, le percentuali di composizione del substrato, ecc. Per stilare la seconda scheda, bisogna stabilire visivamente se si tratta di un corso d'acqua ad "elevata pendenza", quindi con una buona frequenza di raschi e correntini, oppure di corsi d'acqua a "bassa pendenza", con una maggior percentuale di pozze. In entrambe le schede per tipologia fluviale sono presenti 10 domande, alle cui risposte viene assegnato un punteggio di riferimento. Le domande riguardano il micro e macrohabitat dell'alveo, la morfologia del corso e l'habitat ripario e prendono in considerazione

numerosi parametri: livello di naturalità del corpo idrico, presenza e frequenza di ambienti tipici come pozze, raschi, correntini; velocità di corrente, deposizione di sedimento, presenza d'interventi in alveo, sinuosità del percorso fluviale, stabilità delle rive e ampiezza della vegetazione riparia. La scheda per ambienti ad alta pendenza differisce da quella per ambienti a bassa pendenza nella descrizione del sedimento, che nel primo caso deve essere valutato smuovendo i ciottoli dei raschi mentre nel secondo caso esaminando il substrato delle pozze. Altre differenze riguardano la valutazione del rapporto tra velocità di corrente e profondità per i corsi ad alta pendenza e la valutazione della variabilità e della frequenza delle pozze per quelli a bassa pendenza. Infine, si richiede di quantificare la frequenza dei raschi per corpi idrici a carattere torrentizio e la sinuosità dell'alveo per quelli di pianura.

Il punteggio cresce all'aumentare della qualità dell'habitat. Il risultato finale è la somma dei punteggi parziali e viene espresso in percentuale rispetto al punteggio massimo in condizioni teoriche ottimali (Tabella 1). Se il punteggio ricade tra gli intervalli di riferimento considerati, per assegnare la classe devono essere valutati il punteggio ottenuto e i dati chimico-fisici, se disponibili.

L'indice individua una classe di qualità e fornisce un'utile indicazione dello stato d'idoneità del tratto di corso d'acqua indagato ad ospitare biocenosi acquatiche.

QUALITÀ	% RISPETTO AL RIFERIMENTO	VALUTAZIONE
Ottima	> 90	Situazione simile a quella di riferimento, integrità dell'habitat ottimale
Buona	75 – 88	Presenza di moderati impatti, integrità dell'habitat accettabile
Discreta	60 – 73	Presenza di impatti, integrità dell'habitat compromessa
Scarsa	< 58	Elevata presenza di impatti, integrità dell'habitat gravemente compromessa

Tabella 1. Classi di valutazione dell'indice Habitat Assessment (USEPA)

Risultati

Individuazione dei siti di presenza

Sono state reperite informazioni disponibili sulla distribuzione delle popolazioni di gambero d'acqua dolce sia autoctone (*Austropotamobius pallipes*) sia alloctone (*Procambarus clarkii* e *Orconectes limosus*), tramite il contributo informativo dell'Ente gestore, delle Guardie Ecologiche Volontarie e tramite le dettagliate indagini di distribuzione della specie autoctona per quanto riguarda il territorio delle province in particolare di Lecco (Manenti, 2006) e di Bergamo (Moroni, 2008; Moroni et al., 2009).

In Figura 1 vengono evidenziati tutte le segnalazioni raccolte nella prima fase di ricerca bibliografica sulla distribuzione pregressa delle popolazioni astacicole.

Poiché la specie autoctona è ormai sempre più spesso segnalata esclusivamente in piccoli corsi d'acqua e la maggior parte del Parco Adda Nord è percorsa dal fiume Adda, si è scelto di estendere parte dei monitoraggi anche in una zona buffer, costruita a una distanza di 2 km dai confini del Parco, in modo da considerare anche la parte alta (ossia quella più "promettente" per *A. pallipes*) di alcuni corsi che altrimenti sarebbero inclusi nel Parco solo per alcune centinaia di metri prima di immettersi nel fiume Adda.

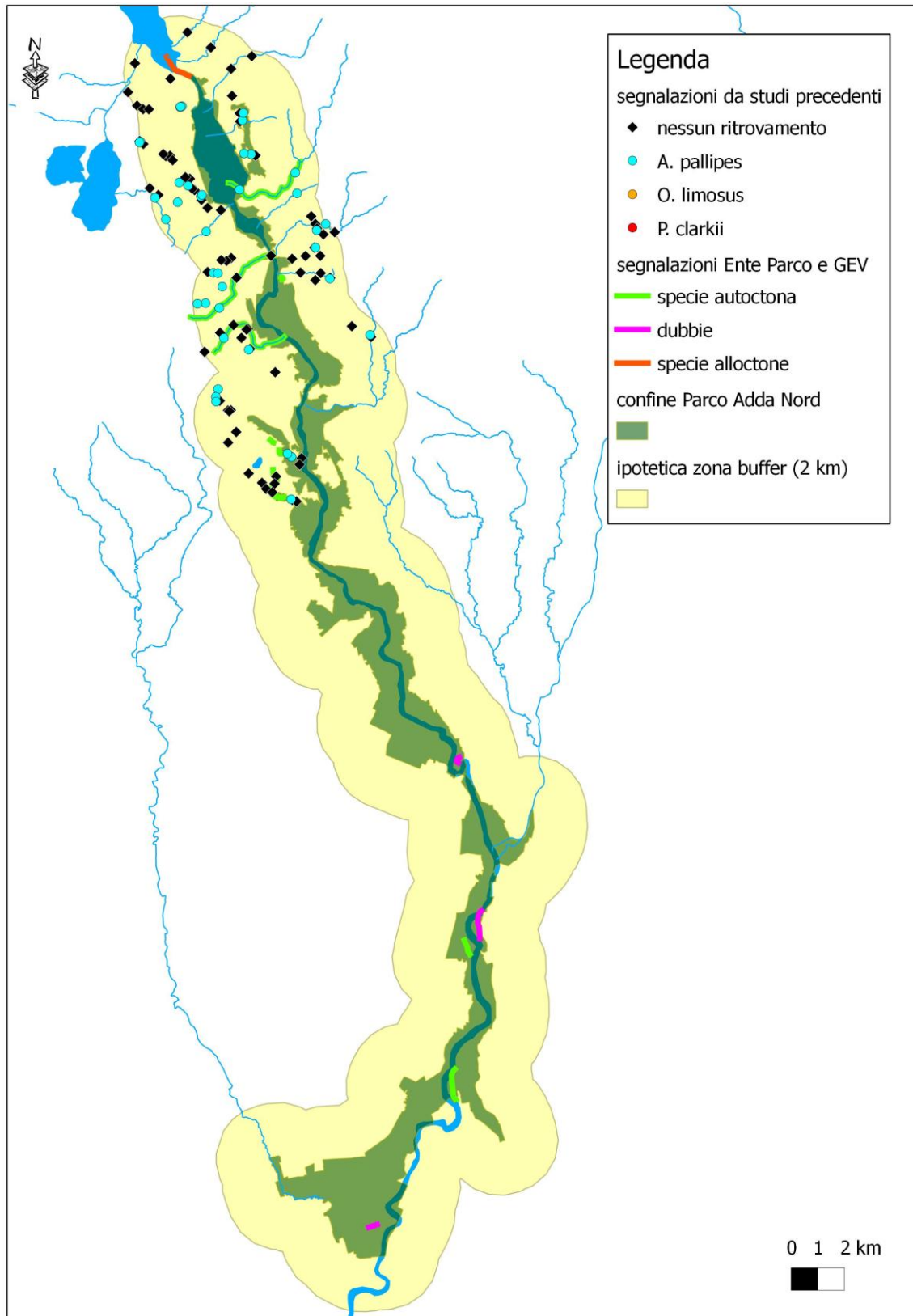


Figura 1

Alcune segnalazioni riguardavano in realtà corsi d'acqua all'interno dei comuni del Parco, ma i siti di avvistamento sono situati all'esterno dei confini del Parco stesso. Per tale motivo, nel primo anno di indagine si è data la priorità alle segnalazioni della specie autoctona all'interno del Parco, soprattutto nella parte più settentrionale, mentre nel secondo anno sono state verificate anche le segnalazioni nelle zone limitrofe al Parco.

L'attività di campo si è svolta a luglio 2010, maggio-giugno e settembre 2011, aprile 2012 e ha interessato complessivamente l'indagine di 29 stazioni di campionamento distribuite su 19 corpi idrici, tutti diretti tributari del fiume Adda o del Lario. In Tabella 2 sono raccolte le informazioni cartografiche essenziali, l'ID di ogni stazione a cui sarà fatto riferimento nel seguito dei risultati, il tipo di campionamento e la specie censita.

Tabella 2

ID	nome corso	confini	Coor X	Coor Y	quota (m)	toponimo	comune	tipo di campionamento	Specie	anno
41	Madonna	PAN	1534279	5063007	248	Calco	Calco	notturmo	<i>A. pallipes</i>	2010
42	Ruschetta	PAN	1534073	5061381	270	Imbersago	Imbersago	notturmo		2010
43	Culigo	PAN	1532666	5074232	230	Chiuso	Lecco	notturmo	<i>A. pallipes</i>	2010
44	Cif	PAN	1532587	5075524	279	Barco	Lecco	notturmo	<i>A. pallipes</i>	2010
45	Ibraula	PAN	1532618	5075800	309	Maggianico	Lecco	notturmo	<i>A. pallipes</i>	2010
46	Gallavesa	PAN	1532466	5072867	212	Vercurago	Vercurago	notturmo		2011
52	Roggia	PAN	1534071	5069557	198	Calolziocorte	Brivio	diurno	<i>P. clarkii</i>	2010
72	Greghentino	PAN	1532967	5070205	220	Valgreghentino	Valgreghentino	diurno		2010
74	Greghentino		1531173	5068637	446	Biglio	Valgreghentino	diurno		2011
75	Gallavesa		1533859	5072687	272	Cornello	Calolziocorte	notturmo	<i>A. pallipes</i>	2011
76	Gallavesa		1532677	5072637	215	Vercurago	Vercurago	notturmo		2011
77	Cabenaglio		1531309	5071471	302	Praderigo	Olginiate	diurno	<i>A. pallipes</i>	2011
78	Greghentino		1530949	5068707	475	Dozio	Valgreghentino	diurno	<i>A. pallipes</i>	2011
79	Greghentino		1531720	5068477	360	Butello	Valgreghentino	diurno	<i>A. pallipes</i>	2011
80	Greghentino		1531569	5069747	328	Borneda	Valgreghentino	notturmo		2011
81	Adda	PAN	1541015	5044332	123	Risorgiva Funderi	Cassano d'Adda	diurno	<i>O. limosus</i>	2009
82	Maione	PAN	1537240	5034012	93	C.na Colombirolo	Truccazzano	diurno	<i>P. clarkii</i>	2011
83	Seriole	PAN	1540387	5039625	112	Cascina Seriole	Cassano d'Adda	diurno		2011
84	Adda	PAN	1540626	5051627	138	Penisola Capriate	Capriate S. Gervaso	notturmo		2011
85	Adda	PAN	1541377	5045431	130	Canale Diga S. Anna	Fara Gera d'Adda	diurno		2011
125	Sonna	PAN	1536691	5064826	229	Marianna	Cisano Bergamasco	nasse		2012
131	R. Cremasca	PAN	1541270	5039489	110	C.ne S. Pietro	Cassano d'Adda	nasse		2012
126	Roggiolona	PAN	1537268	5055311	230	serbatoio	Cornate d'Adda	(asciutto)		2012

Tutela del Gambero di fiume autoctono

130	Cavo Campioli	PAN	1538458	5052329	215	C.na Stucchi	Trezzo sull'Adda	(asciutto)		2012
124	Vallone	PAN	1537565	5064308	310	Ca dei Rizzi	Pontida	diurno		2012
123	Adda	PAN	1533814	5069098	200	Palude Brivio	Brivio	diurno	<i>P. clarkii</i>	2011
127	R. Melzi	PAN	1542740	5047748	140	C.na S. Carlo	Canonica d'Adda	nasse		2012
128	R. Molina	PAN	1537698	5036291	102	Torrettone	Truccazzano	nasse		2012
129	Molgora	PAN	1533758	5036277	112	C.na Malombra	Truccazzano	nasse		2012

In particolare, la Figura 2 evidenzia la distribuzione delle popolazioni di *A. pallipes*; la presenza della specie autoctona è stata accertata, all'interno del Parco, in quattro corsi d'acqua, già segnalati da Manenti (2006). Tre stazioni, in particolare, si collocano in piccoli corsi d'acqua che scorrono a ridosso della città di Lecco, tra le località di Maggianico e di Rocca Innominato.

Sempre in prossimità di un centro abitato, in questo caso di Arlate, è stata individuata l'unica popolazione di *A. pallipes* che vive in corsi d'acqua tributari di sponda destra orografica del Fiume Adda. L'accertamento della popolazione di Roggia Madonna conferma le precedenti segnalazioni sia di Manenti (2006) sia di Ranghetti (1998).

Nonostante le segnalazioni di Manenti (2006) e delle GEV nel 2008 di una popolazione di *A. pallipes* nel Torrente Ruschetta, le indagini notturne condotte dal Laboratorio Acque Interne nel luglio 2010 non hanno avuto riscontro positivo; si precisa che, in questo particolare caso, le ricerche sono state estese ben oltre i 100 m che rappresentano la lunghezza standard dei tratti considerati. Da sottolineare comunque che già Manenti nel 2006 trovava solo quattro individui di *A. pallipes* tutti confinati in un'unica pozza durante un'esplorazione notturna; mentre non ritrovava nessun individuo nei ripetuti campionamenti nel 2003, 2004 e 2005. Ulteriori segnalazioni di gamberi, effettuate nei pressi dell'abitato di Imbersago e datate 2008, provengono da pescatori locali (vedi Piano di Gestione del SIC IT2030007 "Lago di Sartirana", 2010). Il tratto di torrente risulta essere tra la II e la III classe di qualità biologica (vedi Piano di Gestione) non rappresenta sicuramente la condizione qualitativa migliore per questa specie. Sempre il Piano di Gestione fornisce una serie di indicazioni sui deflussi del lago di Sartirana atti a garantire la permanenza dell'acqua a valle del lago. Si sottolinea che non è stata riscontrata la presenza di gamberi alloctoni.

Nel torrente Gallavesa è stato possibile individuare la popolazione di *A. pallipes* solo mediante appositi campionamenti notturni; la specie è però stata ritrovata fuori dai confini del Parco, mentre all'interno del Parco non è stato ritrovato nessun esemplare. La segnalazione di Manenti (2006) riguarda il

tratto del torrente all'interno dei confini del Parco, che si estende tra l'altro dall'immissione nel Lario per soli 150 m; la segnalazione della Provincia di Lecco concerne invece località Tovo, nel comune di Calolziocorte, che si trova fuori dai confini del Parco.

Nelle zone limitrofe al Parco sono state confermate anche altre tre segnalazioni di Manenti, due in piccoli affluenti del torrente Greghentino e una nella zona di Cabenaglio.

La specie alloctona *P. clarkii*, segnalata durante un monitoraggio notturno da Di Cerbo e Biancardi nel giugno 2010, è stata verificata anche dal Laboratorio Acque Interne durante il sopralluogo diurno nel luglio 2010. Il sito di ritrovamento è localizzato nel SIC Palude di Brivio, nei pressi di uno stagno artificiale in riva sinistra del Fiume Adda. Sempre per questa zona è stata comunicata un'altra segnalazione di *P. clarkii* nell'asta del Fiume Adda (fonte M. Spairani di Eaulogie, ottobre 2011).

La presenza di specie alloctone di gambero (*Procambarus clarkii* e *Orconectes limosus*), estremamente diffuse in tutto il reticolo idrografico di pianura (Fea *et al.*, 2006) e già segnalate per l'asta principale del Fiume Adda, pone non pochi problemi per la conservazione del gambero autoctono; infatti, queste specie, una volta colonizzato un ambiente, sono difficilmente eradicabili e la loro presenza nel territorio determina l'impossibilità di attuare qualsiasi nuova azione di reintroduzione di *Austropotamobius pallipes*, che non potrebbe sostenere la competizione con queste specie invasive. Tale situazione è aggravata dalla diffusione della patologia "peste del gambero" provocata dall'oomicete *Aphanomyces astaci* e veicolata da *P. clarkii* e *O. limosus* (Diéguez-Uribeondo *et al.*, 1997), che risulta mortale per le popolazioni di *A. pallipes* (Alderman *et al.*, 1987).

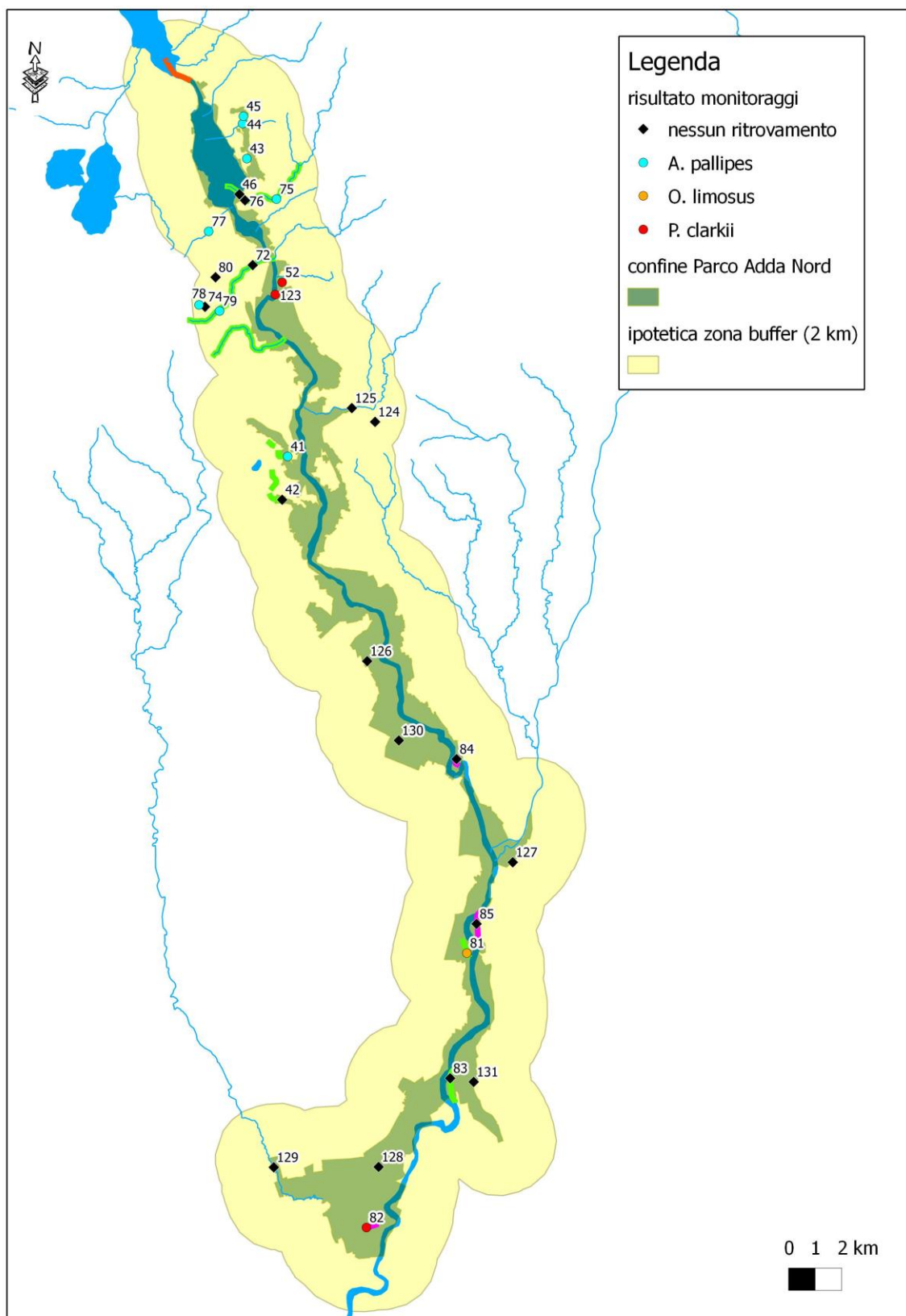


Figura 2

Con la metodologia di campionamento applicata è possibile fornire una stima di abbondanza di *Austropotamobius pallipes* nei transetti positivi (vedi Tabella 3 e Figura 3). L'indice CPUE fornisce una stima di abbondanza relativa nel tratto esaminato. Per i torrenti Culigo e Cif si è ottenuto un valore di CPUE (n gamberi/m²/sforzo) inferiore a 0.002. Va sottolineato che l'alto livello di flusso idrico rendeva scarsa la visibilità nel tratto del torrente Culigo, per cui i valori di CPUE sono verosimilmente sottostimati.

Anche per la stazione del torrente Gallavesa* (fuori dai confini del Parco) si sottolinea che il valore di CPUE risulta sottostimato a causa del limitato numero di operatori (due) in relazione alla larghezza media del corso.

Il monitoraggio notturno è risultato essere la migliore metodologia di avvistamento in corsi d'acqua minori (e con ridotte portate); infatti solamente nei torrenti Madonna e Ibraula sono stati avvistati gamberi anche durante le visite effettuate nelle ore diurne. Negli altri due corsi d'acqua è stato necessario il sopralluogo notturno per verificare la presenza di *A. pallipes*, a riprova della spiccata attività crepuscolare di questa specie.

Indagini condotte con la medesima metodologia in popolazioni di *A. pallipes* nella zona Prealpina lombarda hanno evidenziato simili valori di CPUE (Ghia *et al.*, 2010); le popolazioni del gambero autoctono del Parco Adda Nord, pur rivelando valori di CPUE non elevati, rientrano in un quadro più generale di un preoccupante stato di conservazione della specie autoctona.

ID	nome corso	Specie	N gamberi	m ²	Sforzo di cattura (minuti x n. operatori)	CPUE	Data di campionamento
41	R. Madonna	<i>A. pallipes</i>	69	300	23x3	0.0033	08/07/2010
43	Culigo	<i>A. pallipes</i>	7	240	16x2	0.0009	01/07/2010
44	Cif	<i>A. pallipes</i>	24	250	19x3	0.0017	01/07/2010
45	Ibraula	<i>A. pallipes</i>	84	200	24x3	0.0058	01/07/2010
75	Gallavesa*	<i>A. pallipes</i>	25	500	20x2	0.0013	13/09/2011

Tabella 3

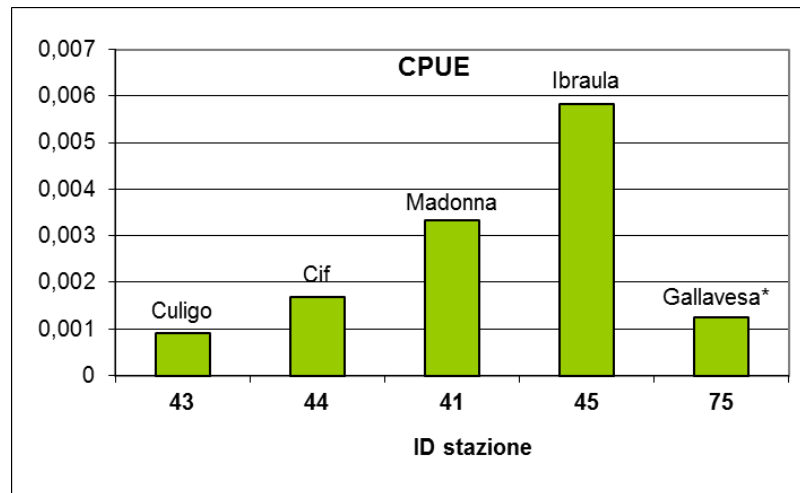


Figura 3

Qualità dell'acqua

In Tabella 4 sono illustrati i risultati delle analisi chimico-fisiche dei corsi d'acqua indagati.

I valori di conducibilità e di durezza rispecchiano la presenza di calcari marnosi nel territorio lecchese e di calcari misti ad arenarie nel versante in destra orografica per quanto riguarda i corsi d'acqua del Meratese; in tutte le stazioni si è riscontrata un'ottima ossigenazione dell'acqua e una leggera basicità, tipiche di torrenti con acqua di buona qualità. Complessivamente le condizioni idrologiche dei torrenti nella zona di Lecco e Vercurago sono migliori di quelle dei torrenti del Meratese (Rio Madonna e Roggia Ruschetta), i quali evidenziano i valori di conducibilità più alti a fronte di quantità di carbonato di calcio in media con gli altri corsi d'acqua; ciò porta a considerazioni di un probabile moderato inquinamento.

Per tutti i parametri considerati, i valori rilevati sono comunque compatibili con la vita del gambero di fiume *A. pallipes* (Smith *et al.*, 1996; Nardi *et al.*, 2005).

ID	Corso	Data	Ora	T acqua °C	Conducibilità (μS/cm)	O₂ (ppm)	O₂ (%)	pH	Durezza (mg/l CaCO₃)
46	Gallavesa	1/7/2010	16.00	22,7	319	8,72	104,5	8,77	256
43	Culigo	1/7/2010	19.30	14,9	334	9,55	98,3	8,91	275
41	Madonna	1/7/2010	13.00	18,8	475	8,96	97,7	8,8	261
42	Ruschetta	1/7/2010	11.30	21	486	7,95	92,1	8,56	212
44	Cif	1/7/2010	18.30	17,6	-	9,15	99,4	8,75	225
45	Ibraula	1/7/2010	17.00	20	288	8,36	98	8,6	226
78	Greghentino	13/9/2011	14.30	18	350	8,79	98,4	8,16	-
74	Greghentino	13/9/2011	13.00	19	339	8,75	99,3	8,28	-
75	Gallavesa	13/9/2011	19.40	17,9	324	9,27	98,9	8,34	233
77	Cabenaglio	13/9/2011	18.30	18	376	8,91	97,8	8,17	279

Tabella 4

Qualità dell'habitat

Tutte le stazioni identificate sono risultate di "alta pendenza"; tale definizione sta a significare che i tratti sono caratterizzati da una successione di raschi, brevi correntini e pozze di modeste dimensioni. In Figura 4 sono illustrati i rapporti tra le tre tipologie di morfologia fluviale. Per quasi tutte le stazioni si evidenzia l'elevata frequenza di raschi; la qualità di questi ultimi è un fattore importante per lo stato biologico naturale nei torrenti con alta pendenza, in quanto mantiene varietà e abbondanza di larve acquatiche d'insetti. Raschi e correntini, inoltre, offrono diversità dell'habitat grazie alla presenza di substrato di dimensioni diverse che li caratterizza. Da segnalare l'elevato grado di banalizzazione per quanto riguarda il tratto (stazione 46) del torrente Gallavesa, indagato nella parte finale che scorre nell'abitato di Vercurago prima di sfociare nel Lago di Garlate. Il tratto è sicuramente stato oggetto di canalizzazione e rettificazione, senza porre attenzione alla diversificazione degli ambienti acquatici.

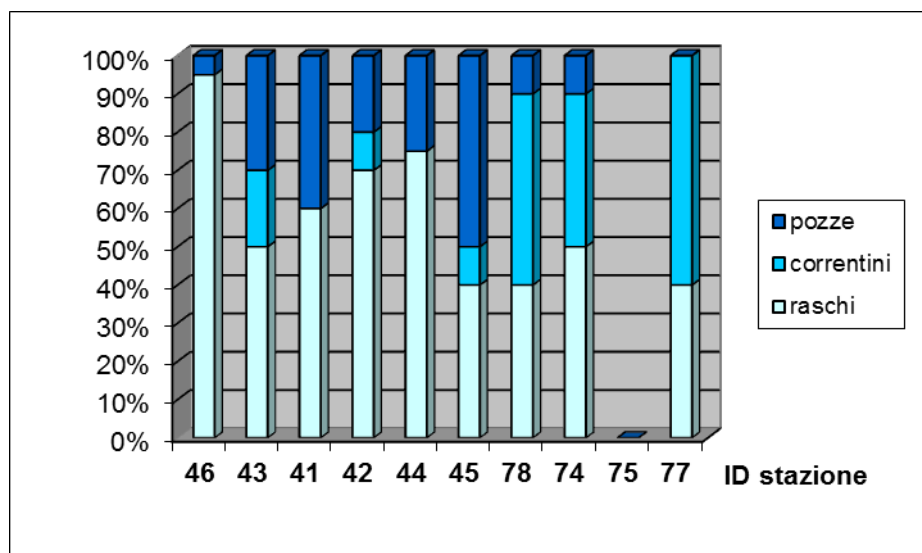


Figura 4

La valutazione granulometrica del substrato delle stazioni esaminate è riassunta in Figura 5. A parte la stazione del torrente Gallavesa (ID 46), già

ricordata per il rimaneggiamento della morfologia dell'alveo e del relativo substrato, le altre stazioni presentano percentuali equilibrate tra la frazione più grossolana di sedimento (roccia, massi, ciottoli) e quella di materiale più fine, caratteristico invece di ambienti a minore pendenza. Da evidenziare le stazioni del Lecchese (43, 44 e 45) che presentano anche estesi tratti di letto di roccia, che costituisce un ambiente stabile in caso di piena.

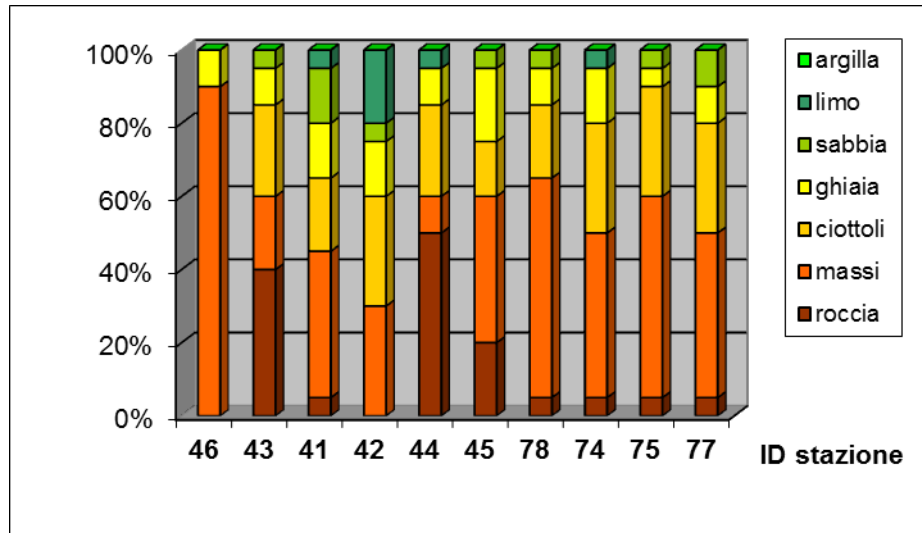


Figura 5

I risultati dell'applicazione del protocollo Habitat Assessment, per tutti i torrenti, sono riportati in Tabella 5.

Parametri (Habitat Assessment) ALTA PENDENZA	St. 46	St. 43	St. 41	St. 42	St. 44	St. 45	St. 78	St. 74	St. 75	St. 77	media
Substrato colonizzabile	5	18	16	18	13	15	19	16	20	16	15,6
Sedimento fine interstiziale	14	16	16	11	14	17	17	16	19	18	15,8
Rapporto velocità/profondità	5	11	10	10	10	10	10	10	18	15	10,9
Deposito di sedimento	16	14	9	15	13	13	17	12	17	19	14,5
Livello del flusso idrico	16	17	7	9	9	7	13	14	15	15	12,2
Alterazione dell'alveo	2	7	20	15	13	20	20	14	15	20	14,6
Frequenza dei raschi (o anse)	0	19	18	20	19	18	20	20	20	20	17,4
Stabilità delle sponde (sn + dx)	4	2	10	5	15	19	12	11	17	20	11,5
Vegetazione riparia (sn + dx)	6	4	15	14	6	18	20	11	17	20	13,1
Ampiezza della zona riparia (sn + dx)	2	2	17	14	4	20	19	11	17	20	12,6
Punteggio totale	70	110	138	131	116	157	167	135	175	183	138,2
% integrità	35	55	69	65,5	58	78,5	83,5	67,5	87,5	91,5	

Tabella 5

Solo una stazione (ID 77) indagata risulta valutata dall'indice Habitat Assessment in classe di qualità "ottima", dove l'integrità dell'habitat risulta simile a quella teorica di riferimento e tre casi, il torrente Ibraula (stazione 45), il torrente Gallavesa (ID 75 – fuori dai confini del Parco) e il torrente Greghentino (ID 78 – anch'esso fuori dal Parco) sono risultati con una qualità "buona" e un'integrità dell'habitat accettabile, pur con una presenza di impatti moderati. Seguono le stazioni 41 e 42, in classe di qualità "discreta", dove gli impatti sono più pesanti e le stazioni 43, 44 e 46, di "scarsa" qualità ambientale, dove l'integrità dell'habitat è gravemente compromessa. Tra queste ultime tre stazioni, la 43 e la 44 corrispondono a corsi che ospitano popolazioni di *A. pallipes*, ma dove solo circa il 50% della superficie della sponda fluviale è coperta da vegetazione, che si sviluppa per meno della metà della sua altezza naturale, o si evidenziano porzioni di terreno nudo; sulla valutazione incide anche la larghezza della fascia riparia, che spesso è quasi inesistente per fattori di origine antropica che hanno avuto effetti importanti sull'intera zona.

Complessivamente i risultati dell'applicazione Habitat Assessment, almeno per le stazioni ricadenti nei confini del Parco, indicano ambienti dove la presenza di impatti può costituire una minaccia alla diversità ambientale. Calcolando il punteggio medio per ogni domanda della scheda di applicazione, i parametri che raggiungono il giudizio più elevato (in questo caso "buono") risultano quelli del substrato colonizzabile, del sedimento fine interstiziale e della frequenza dei raschi. Il secondo (denominato nella scheda dell'EPA "embeddeness") si riferisce alla percentuale di limo, sabbia o fango del fondo dell'alveo che si accumula negli interstizi tra ghiaia, ciottoli, sassi e tronchi; tale sedimento interstiziale è il risultato del movimento e del deposito in tempi lunghi. La frequenza dei raschi invece riflette l'eterogeneità esistente nel tratto di torrente; poiché molte sono le specie che vivono in questa tipologia di substrato, un incremento della loro frequenza aumenta notevolmente la biodiversità del corso d'acqua.

Specifici interventi di riqualificazione ambientale e di ingegneria naturalistica potrebbero ripristinare la morfologia originaria dei tratti meno funzionali e

ricostituire così gli ambienti necessari al mantenimento delle popolazioni del gambero autoctono.

Considerazioni gestionali

Stato di fatto

L'espansione delle specie alloctone di gambero d'acqua dolce e il conseguente declino di quelle autoctone ha destato l'interesse della comunità europea al tal punto da finanziare e realizzare un network europeo CRAYNET (2002) che ebbe inizio con il primo congresso tematico (European Crayfish as Keystone Species: Linking science, management and economics with sustainable environmental quality Kilkenny, Ireland, 2003). La realizzazione del network e i finanziamenti europei hanno permesso di compiere specifiche ricerche sulle specie autoctone, indirettamente su quelle alloctone e sulle conseguenti interazioni.

Con il progetto Cariplo "Conservazione della biodiversità nel Parco Adda Nord" dal 2010 sono state avviate specifiche indagini di distribuzione dei gamberi di acqua dolce nell'idrografia del Parco. Nell'area indagata la presenza del gambero autoctono (*Austropotamobius pallipes* complex) è stata individuata in affluenti diretti dell'asta del fiume Adda (sia in destra sia in sinistra orografica vedi cartografia), mentre il gambero alloctono *Procambarus clarkii* è stato segnalato in maniera sporadica lungo l'asta fluviale dell'Adda e nelle zone limitrofe alla Palude di Brivio. Tale vicinanza tra gambero autoctono e alloctono impone particolare cautela nella gestione dei due taxa e negli eventuali interventi di miglioramento ambientale. *P. clarkii* è infatti portatore sano di una serie di patologie, la più conosciuta delle quali è la "peste del gambero sostenuta dall'oomicete *Aphanomyces astaci*.

Questa grave patologia è la principale causa dell'estinzione in quasi tutta la pianura padana della specie autoctona *A. pallipes*. Nella maggior parte dei casi la trasmissione della peste del gambero non si verifica mai tramite contatto diretto tra la specie autoctona e quelle alloctone, ma è sufficiente che le zoospore del micete siano trasportate dall'acqua o da qualsiasi materiale

infettato (reti, stivali ecc.) per causare l'estinzione di intere popolazioni anche ben strutturate.

Quanto appena descritto appare allarmante, ma soprattutto di difficile gestione se non attraverso un'adeguata formazione di tutti coloro (GEV, personale parco, pescatori ecc.) che possono avere un diretto contatto con l'ambiente fluviale. Anche le linee gestionali prodotte dal network europeo CRAYNET individuano nella formazione la principale risorsa per contrastare l'espansione delle specie alloctone di gambero d'acqua dolce e preservare il nostro gambero.

Formazione del personale

Il personale direttamente coinvolto nella gestione degli ambienti fluviali dovrebbe essere a conoscenza di alcuni importanti aspetti che riguardano i gamberi d'acqua dolce.

1. Attualmente, nell'idrografia lombarda, sono presenti alcune specie alloctone di gambero d'acqua dolce le più diffuse delle quali sono: *Procambarus clarkii* e *Orconectes limosus*, entrambe di origine americana. La più conosciuta, e anche la più semplice da riconoscere, è sicuramente il *P. clarkii*, chiamato comunemente "Gambero rosso della Louisiana", "Gambero killer" ecc. (Vedi Allegato "Scheda di Riconoscimento Gambero di fiume"). Entrambe le specie hanno una grande resistenza agli stress ambientali, possono sopravvivere in assenza d'acqua, anche per lunghi periodi nei mesi invernali, e non sono sensibili agli inquinanti chimici e organici. *P. clarkii* ha una strategia riproduttiva estremamente efficace, raggiungendo la maturità sessuale fin dal sesto mese di vita, laddove *A. pallipes* inizia a riprodursi solo a partire dal terzo anno di vita; in alcuni casi, quando il regime termico lo consente, *P. clarkii* è capace di riprodursi due volte all'anno, producendo anche 500 uova per ciclo riproduttivo con un'incubazione di qualche settimana. Il gambero italiano generalmente non produce più di 50 uova per volta, con cure parentali che si protraggono da ottobre fino alla fine della primavera-inizio estate. Le strategie riproduttive e le caratteristiche

etologiche succitate permettono ai gamberi alloctoni di diffondersi rapidamente, muovendosi anche fuori dall'acqua, con dinamiche di popolazione e di accrescimento demografico elevatissime.

In questi anni molte tecniche sono state adottate per cercare di eradicare i gamberi alloctoni, ma con scarsi successi. Le catture massive, la sterilizzazione degli animali e la messa in asciutta di tratti di corso hanno ottenuto solamente un momentaneo contenimento delle specie ma non la loro eradicazione. Ad oggi non sono state sviluppate tecniche capaci di ottenere l'eradicazione delle specie alloctone di gambero.

La presenza di queste specie alloctone, produce un danno non solo in termini di biodiversità, con la scomparsa delle popolazioni di *A. pallipes*, ma indirettamente anche alle colture agricole. La loro capacità fossoria (scavare buchi profondi anche qualche metro dove rifugiarsi), causa l'instabilità degli argini, che sovente rischiano di crollare o essere erosi.

2. Le specie di gambero americano sono portatrice sane della "peste del gambero" sostenuta dall'oomicete *Aphanomyces astaci*, dalle cui zoospore si sviluppano ife che penetrano attraverso ferite o nelle aree più sottili dell'esoscheletro dei gamberi estendendosi fino ad invadere anche massicciamente gli organi vitali. Successivamente, si forma uno zoosporangio, dal quale si liberano le zoospore; queste ultime, attive per non più di tre giorni, possono però incistarsi in organi di resistenza e restare vitali da una a otto settimane a seconda delle condizioni termiche. I gamberi affetti da peste mostrano un feltro fungino sugli occhi, una sorta di dilatazione della finestra cefalotoracica e palesi turbe del comportamento. Queste si manifestano con significativa erraticità diurna, tendenza ad uscire dall'acqua, deambulazione sulla estremità dei pereopodi; al culmine dell'attacco, gli animali si rovesciano sul dorso agitando convulsamente gli arti. La morte sopravviene a causa delle tossine emesse dall'oomicete.

L'aspetto più preoccupante di questa patologia è la capacità di diffusione, poiché le zoospore vengono veicolate non solo dagli animali, ma anche da qualsiasi materiale sia stato a contatto con acqua in cui vi siano specie alloctone o popolazioni autoctone infette. Questo comporta una velocità di

diffusione elevatissima, soprattutto perché le zoospore hanno la capacità di resistere anche per 48 ore alla completa disidratazione (Oidtmann et al. 2002). La conoscenza e la diffusione delle informazioni qui riportate, appare l'unica possibilità reale di contenimento della diffusione di queste specie e delle patologie a loro connesse. Bisogna ricordare, infatti, che l'uomo è il principale responsabile della diffusione di queste specie alloctone.

Anche inconsapevolmente certi comportamenti possono arrecare danni irreparabili alle popolazioni del nostro gambero. Basti pensare a quanto avviene nella gestione dell'ittiofauna, che prevede il trasporto del pesce, recuperato nei tratti di corso che stagionalmente vanno in asciutta, in altre zone in cui la presenza d'acqua è garantita. Queste pratiche possono veicolare sia i gamberi alloctoni, ma soprattutto la peste, in ambienti ancora incontaminati e produrre l'estinzione di popolazioni autoctone. Oppure il pescatore dilettante che pesca nei laghetti di pesca sportiva, in cui è altamente probabile trovare gamberi americani e il giorno successivo, con la medesima attrezzatura, raggiunge corsi in cui potrebbe trovarsi il nostro gambero. Gestì e pratiche che erano naturali, ritenuti assolutamente innocui, oggi possono essere responsabili della diffusione della peste del gambero.

3. Naturalmente è possibile continuare a svolgere le proprie attività in ambiente fluviale purché siano adottati accorgimenti che limitino il rischio di diffusione delle peste. Per evitare la diffusione delle zoospore, responsabili successivamente della patologie, è possibile lavare le attrezzature, venute a contatto con l'acqua, con sostanze chimiche (a base di cloro o formalina). Tale procedura è tuttavia laboriosa e soprattutto prevede lo smaltimento controllato dei reflui di lavaggio. Molto più agevole, invece, è asciugare (con completa disidratazione) l'attrezzatura utilizzata per almeno 48 ore, oppure mantenere il materiale utilizzato per 72 ore in un freezer -20°C (Oidtmann et al. 2002).

Indicazioni Gestionali

Le popolazioni di *A. pallipes* individuate durante lo svolgimento di questo progetto non presentano criticità particolari sia dal punto di vista ambientale sia per quanto riguarda la consistenza delle popolazioni. La maggiore preoccupazione è la loro vicinanza con l'asta fluviale dell'Adda in cui è stata accertata la presenza di *P. clarkii*. Per i motivi precedentemente descritti, questa contiguità tra le popolazioni autoctone e quelle alloctone è la principale minaccia alla sopravvivenza della specie all'interno dei confini del Parco Adda Nord.

Per controllare lo stato di conservazione della specie autoctona si devono effettuare monitoraggi mirati a valutare l'abbondanza relativa delle popolazioni relitte, censite in questo studio nel Parco. A tale scopo è stato predisposto appositamente un Protocollo di Monitoraggio per il personale volontario (vedi Allegato 4 "Protocollo di Monitoraggio"). Illuminando con apposite fonti luminose il corso d'acqua nelle ore notturne durante la stagione estiva, è possibile trovare i gamberi in attività. Infatti, tipicamente attivi dopo il calar della luce, i gamberi frequentano maggiormente ambienti con acqua ferma, anse e pozze sia grandi sia piccole, anche se è possibile osservarli mentre risalgono la corrente lungo i rivoli d'acqua o addirittura sui raschi. Per avere un'indicazione dell'abbondanza di popolazione bisogna misurare la lunghezza del transetto, l'ampiezza media dell'alveo, il tempo impiegato e il numero di operatori. Tale procedura chiamata CPUE (Catch per Unit Effort), non fornisce una dimensione di popolazione in termini assoluti, ma è un valore che può essere confrontato nel tempo, per valutare l'andamento della popolazione indagata.

Diverse sono le indicazioni gestionali che riguardano l'habitat di questo crostaceo (vedi Allegato 5).

1. Per preservarne l'integrità è necessario evitare qualsiasi manomissione o intervento in alveo, sbancamenti, artificializzazione delle sponde, rettificazione del percorso fluviale e in generale qualsiasi alterazione del

substrato, poiché tali interventi inciderebbero direttamente sugli animali provocandone la morte, oltre a distruggerne rifugi.

2. Anche la fascia ripariale svolge una funzione molto importante per l'habitat del gambero, impedendo l'irraggiamento diretto dell'acqua e quindi limitando l'innalzamento della temperatura che, durante il periodo estivo, con una ridotta portata può rappresentare un fattore di rischio per la sopravvivenza delle popolazioni. Infatti *A. pallipes* tollera temperature che non superino i 25 °C e al di sopra di questa soglia potrebbero verificarsi condizioni di stress soprattutto se associate a scarsa ossigenazione dell'acqua.

3. Sarebbe invece opportuno mantenere eventuali briglie o qualsiasi sbarramento presente in alveo. Infatti l'eventuale presenza di queste strutture potrebbe impedire o rendere meno agevole la risalita da parte delle specie alloctone dall'Adda verso gli affluenti dove è ancora presente *A. pallipes*. Questa indicazione appare in antitesi con quanto emerge dalle direttive nazionali e regionali di connettività fluviale, passaggi per pesci ecc. Le popolazioni di gambero autoctono, però, sono destinate a rimanere, nella migliore delle ipotesi, isolate dato che la presenza delle specie alloctone nel Fiume Adda preclude la strada a qualsiasi ipotesi di connettività fluviale.

4. Quando si effettua il recupero dell'ittiofauna, per evitare di diffondere sia gamberi alloctoni sia indirettamente la peste del gambero, i pesci recuperati dovrebbero essere trasportati a valle del punto di recupero e mai a monte.

Sarebbe opportuno segnalare i corsi d'acqua con *A. pallipes* alla Provincia competente, in modo tale da evitare l'immissione di novellame o pesce pronta pesca. Tali immissioni producono una pressione predatoria molto elevata sui giovani gamberi e sugli individui in muta. Considerato le caratteristiche idromorfologiche dei torrenti in esame, ampiezze dell'alveo molto ridotte con scarse portate, le condizioni per il nostro gambero diventerebbero proibitive.

5. La analisi genetiche condotte sulle popolazioni di gambero indagate in questo progetto hanno evidenziato un quadro tassonomico particolare. Delle 7 popolazioni esaminate 3 appartengono ad *A. i. carsicus* e 4 sono costituite da entrambe le sottospecie *A. i. carsicus* e *A. i. carinthiacus* (vedi Allegato 1

Indagine Filogenetica). Da queste analisi emerge che il bacino dell'Adda si configura come area sintopica tra le due sottospecie. Quindi è necessaria la massima cautela qualora si volessero effettuare azioni di restocking delle popolazioni attualmente presenti oppure creazione di nuove.

Riferimenti bibliografici

Alderman D.J., Polglase J.L., Frayling M. (1987). *Aphanomyces astaci* pathogenicity under laboratory and field conditions. *Journal of Fish Diseases*, 10: 385-393.

Barbour M.T., Gerritsen J., Snyder B.D., Stribling J.B. (1999). Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. EPA 841-B-99-002.
<http://www.epa.gov/owow/monitoring/techmon.html>

Dieguez-Uribeondo J., Temino C., Muzquiz J.L., (1997). The crayfish plague fungus (*Aphanomyces astaci*) in Spain. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 347: 753-763.

Fea G., Nardi P.A., Ghia D., Spairani M., Manenti R., Rossi S., Moroni M., Bernini F. (2006). Dati preliminari sulla distribuzione in Lombardia dei gamberi d'acqua dolce autoctoni e alloctoni. *Atti Società Italiana Scienze naturali*, 147(2): 201-210.

Ghia D., Fea G., Bernini G., Bernini F., Nardi P.A., Negri A., Comini B., Fracassi G., Nastasio P. (2010). Life+ Project «Conservation and Recovery of *Austropotamobius pallipes* in Italian Natura 2000 Sites – CRAINat»: preliminary results in Northern Italy. *European Crayfish - 26-29 october 2010 – Poitiers*. Poster.

I.U.C.N. (2002). The I.U.C.N. Invertebrate Red Data Book. I.U.C.N. Publ, Gland.

Manenti R. (2006). Rilievi sul patrimonio astacicolo della provincia di Lecco. Tesi sperimentale di laurea in Scienze Naturali, Università degli Studi di Milano: 94 pp.

Moroni M. (2008). Habitat elettivo e distribuzione del gambero d'acqua dolce *Austropotamobius italicus* nella provincia di Bergamo. Tesi sperimentale di Laurea Specialistica in Scienze Naturali. Relatori: P. A. Nardi e D. Ghia. Dipartimento di Biologia Animale, Facoltà di Scienze Mat. Fis. Nat., Università degli Studi di Pavia: 84 pp.

Moroni M., Ghia D., Fea G., Bernini F., Nardi P.A. (2009) Indagine sulle popolazioni di gamberi d'acqua dolce nel territorio della Provincia di Bergamo - Il Gambero d'acqua dolce *Austropotamobius italicus* nella Provincia di Bergamo (Relazione finale).

Nardi P.A., Bernini F., Bo T., Bonardi A., Fea G., Ghia D., Negri A., Razzetti E.,

Rossi S., Spairani M. (2005). Status of *Austropotamobius pallipes* complex in the watercourses of the Alessandria province (N-W Italy). *Bull. Fr. Pêche Pisciculture*, 376-377: 585-598.

Oidtman B., Heitz E., Rogers D., Hoffmann R. W.(2002). Transmission of crayfish plague. *Diseases of Aquatic Organisms*, 52: 159–167.

Raimondi B., Rossi S., Pianezza F., Osculati L., Uggeri A. (2010). Piano di Gestione SIC IT2030007 "Lago di Sartirana". 175 pp.

Ranghetti M. (1998). Distribuzione di *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858), *Procambarus clarkii* (Girard, 185), *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) e *Astacus leptodactylus* Escholtz, 1823 in Provincia di Milano. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Milano, 305 pp.

Regione Lombardia (1987). Studi e ricerche sul gambero d'acque dolci *Austropotamobius pallipes*, Settore Agricoltura e Foreste, C.R.I.A.P.

Smith G.T.R., Learner M.A., Slater F.M., Foster J. (1996). Habitat features important for the conservation of the native crayfish *Austropotamobius pallipes* in Britain. *Biological Conservation*, 75: 239-246.

Allegati

Indagine Filogenetica

Scheda Habitat Assessment

Scheda riconoscimento Gambero di fiume

Protocollo di monitoraggio

Riquadrificazione ambientale

Documentazione fotografica