



LIFE10 NAT/IT/000239 "RARITY"

Eradicate invasive Louisiana red swamp  
and preserve native white clawed crayfish  
in Friuli Venezia Giulia

## Fifth Monitoring Report





*LIFE10 NAT/IT/000239*

# **Il monitoraggio delle popolazioni astacicole del Friuli Venezia Giulia: V stato di avanzamento (analisi dati ambientali)**

Laura Aquiloni<sup>1</sup>, Francesca Giovannelli<sup>1</sup> & Felicita Scapini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Itinera C.E.R.T.A. scarl, Via Isidoro del Lungo 52025 Montevarchi (AR)  
email [laura.aquiloni@itineracerta.it](mailto:laura.aquiloni@itineracerta.it)

<sup>2</sup> Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, Firenze

## 1. INTRODUZIONE

Questo report, il V sulle attività di monitoraggio, riporta i dati relativi alla raccolta dei macroinvertebrati nelle stazioni 2014 e offre una descrizione complessiva della qualità ecologica dei siti campionati nei tre anni del progetto RARITY. Tale qualità è espressa dall'Indice Biotico Esteso (IBE) che, attraverso la composizione e la struttura della comunità di macroinvertebrati presenti nel corso d'acqua, costruisce un giudizio sintetico sulla qualità dell'ambiente. Le caratteristiche morfologico-funzionali di alcune specie di macroinvertebrati, inoltre, forniscono utili informazioni sulle caratteristiche ecologiche del corso d'acqua in cui abitano e contribuiscono a delineare il profilo di idoneità ambientale delle stazioni ad ospitare il gambero indigeno *Austropotamobius pallipes* complex. Questo è essenziale per la gestione *in situ* di questa specie così come per valutare l'opportunità o meno del rilascio di giovanili in una stazione dove la specie è in declino se non, addirittura, scomparsa. Nelle stazioni in cui è presente la specie invasiva, *Procambarus clarkii*, invece, questo indice potrebbe essere applicato per una valutazione dell'impatto prodotto: la disponibilità di serie storiche è in questo caso essenziale per individuare eventuali alterazioni sulle associazioni di macroinvertebrati presenti prima e dopo l'invasione. Inoltre, questo tipo di indagine sul territorio fornisce anche utili informazioni sulle specie presenti nei diversi ambienti dulcacquicoli regionali, sugli eventuali endemismi e sulla presenza di altre specie rare o minacciate dalla presenza di alloctoni. Le azioni di campo previste nel progetto RARITY, infatti, pur avendo come specie *target* i gamberi dulcacquicoli, rappresentano uno strumento importante per valutare la biodiversità presente nei corpi idrici regionali. Proprio grazie al lavoro svolto nell'ambito del progetto è stato possibile individuare altre specie alloctone potenzialmente pericolose, come il mollusco *Haitia acuta* che minaccia la specie indigena *Physa fontinalis*, e segnalarne i siti di presenza (vedi box nel II Report di monitoraggio).

Questo report è stato possibile grazie all'intensa collaborazione tra ETP e ARPA Friuli Venezia Giulia. Quest'ultima ha messo a disposizione i suoi dati per le stazioni in sovrapposizione con quelle inserite nel piano di monitoraggio RARITY, consentendo il duplice risultato di ottimizzare il lavoro delle squadre in campo (con il conseguente aumento da 216 a 236 delle stazioni monitorate in modo standardizzato per la fauna a decapodi) e di avviare un proficuo scambio di dati tra le due agenzie regionali che faciliterà il perseguimento degli obiettivi di progetto anche oltre la chiusura dello stesso. Per le stazioni in cui non era disponibile il dato ARPA si è scelto di selezionare quelle di maggior interesse sulla base di alcune considerazioni: presenza/assenza della specie indigena, presenza storica o rapido declino della specie, potenziali siti di ripopolamento, vicinanza a stazioni invase dal gambero americano o a possibili sorgenti di inquinamento. Nelle stazioni individuate ETP ha direttamente raccolto il campione IBE che è stato poi conservato in etanolo al 70% fino alle analisi in laboratorio presso l'Università di Firenze per il calcolo dell'indice e per le analisi faunistiche (le metodologie utilizzate e i risultati sulle indagini faunistiche sono disponibili nel II report di monitoraggio).

## 2. STAZIONI IBE 2014

Nel corso del 2014, il calcolo dell'indice IBE è stato eseguito da dati ARPA raccolti tra il 2009 e il 2011 per complessive 43 stazioni, 4 delle quali ricadenti in un'area SIC (Fig. 1). Tra le stazioni 2014, 2 sono occupate da popolazioni della specie invasiva *Procambarus clarkii*, mentre in 6 troviamo *Austropotamobius pallipes* complex (Tabella 1).

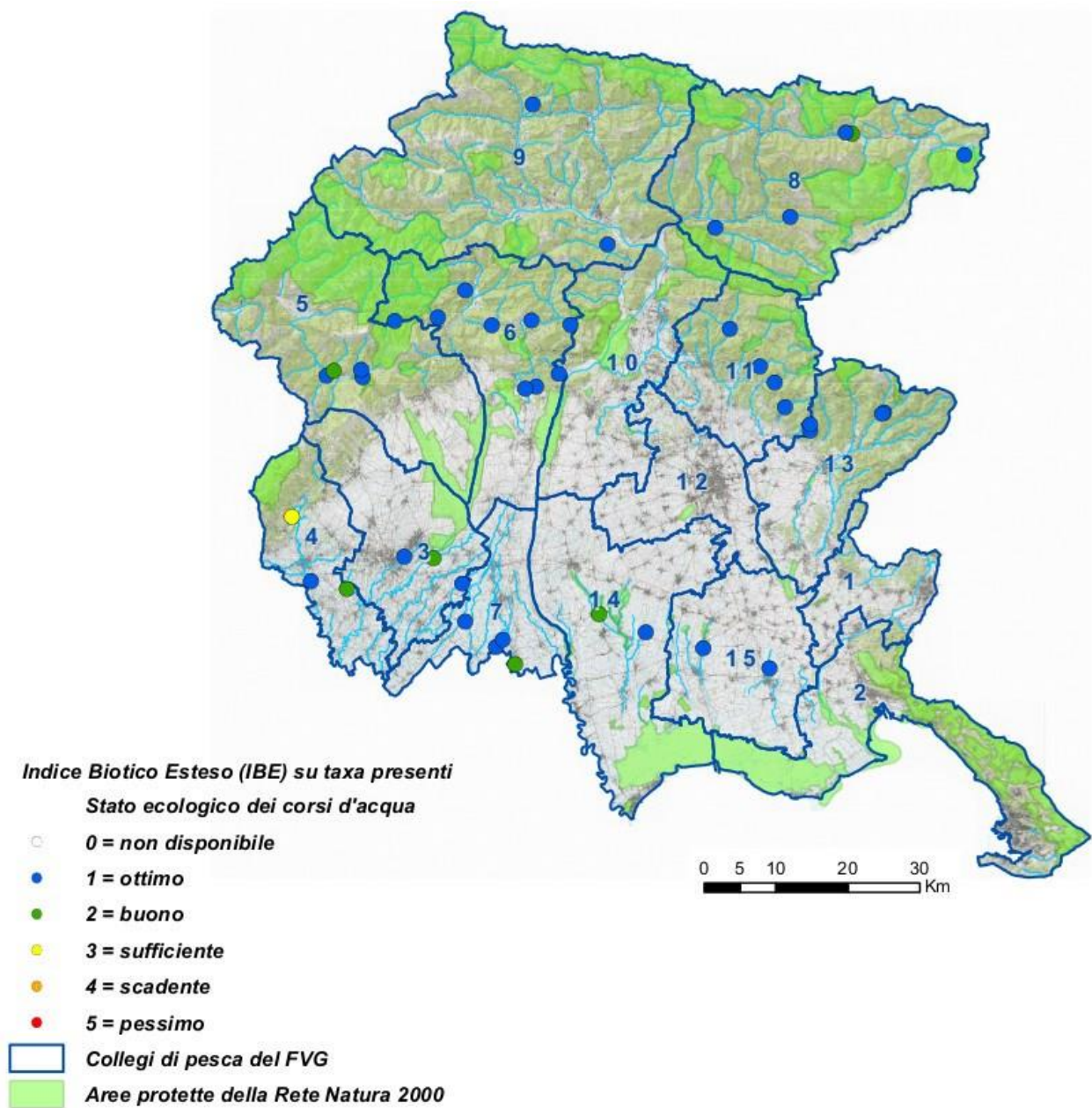


Figura 1. Le stazioni RARITY del 2014 con indice IBE calcolato a partire da campioni di macroinvertebrati raccolti da ARPA

CODICE	NOME	Classe qualità	SPECIE	SIC
0310000	Brentella	II		
03102RN	Sile Marzinis	I		SI
0321800	Torre	I		
0410800	Sentiron	II		
0411300	Livenza Molinetto	III		
0420700	Livenza Cavolano	I		
05118RN	Barcis Vecchia Diga	I		SI
0511900	Molassa	I		
0512200	Pentina	I		

0512300	Varma	II		
06137RN	Silisia	I		SI
0621200	Rio Marsiglia	I		
0601400	Cosa	I		
0601500	Pontaiba Campeis	I		
0612900	Foce	I		
0613200	Campone	I		
0613400	Meduna Pradis	I	Ap	
0613600	Inglagna	I	Ap	
0621300	Pert	I		
0709000	Versiola	I	Pc	
0709100	Bagnarola	I		
0709400	C. Pillon	II		
0722900	Torrato	I	Pc	
08138RN	Rio Lago Fusine	I		SI
0814700	Ugovizza	II		
0814800	Risorgive Zanassi	I		
0815600	Pezzeit	I		
0815900	Povici	I	Ap	
0918100	Tualis	I		
0918800	Cavazzo	I		
1107000	Salandri	I	Ap	
1107500	Cergneu	I		
1106300	Vedronza	I		
1107700	Canal di Grivo	I		
1304900	Rieka Savogna	I		
1304800	Aborna Savogna	I		
1306200	Prestento	I	Ap	
1322800	Prestento Bobon	I	Ap	
1403700	Torsa	I		
1403600	Romans Varmo	II		
1501800	Aussa	I		
1504500	Porpetto	I		

**Tabella 1.** Classi di qualità IBE per le stazioni RARITY 2014. Il dato è stato calcolato dal database ARPA su campioni raccolti tra il 2009 e il 2011. Le celle relative alle classi di qualità sono colorate in maniera corrispondente alla classe di qualità individuata (I = azzurro, II = verde, III = giallo).

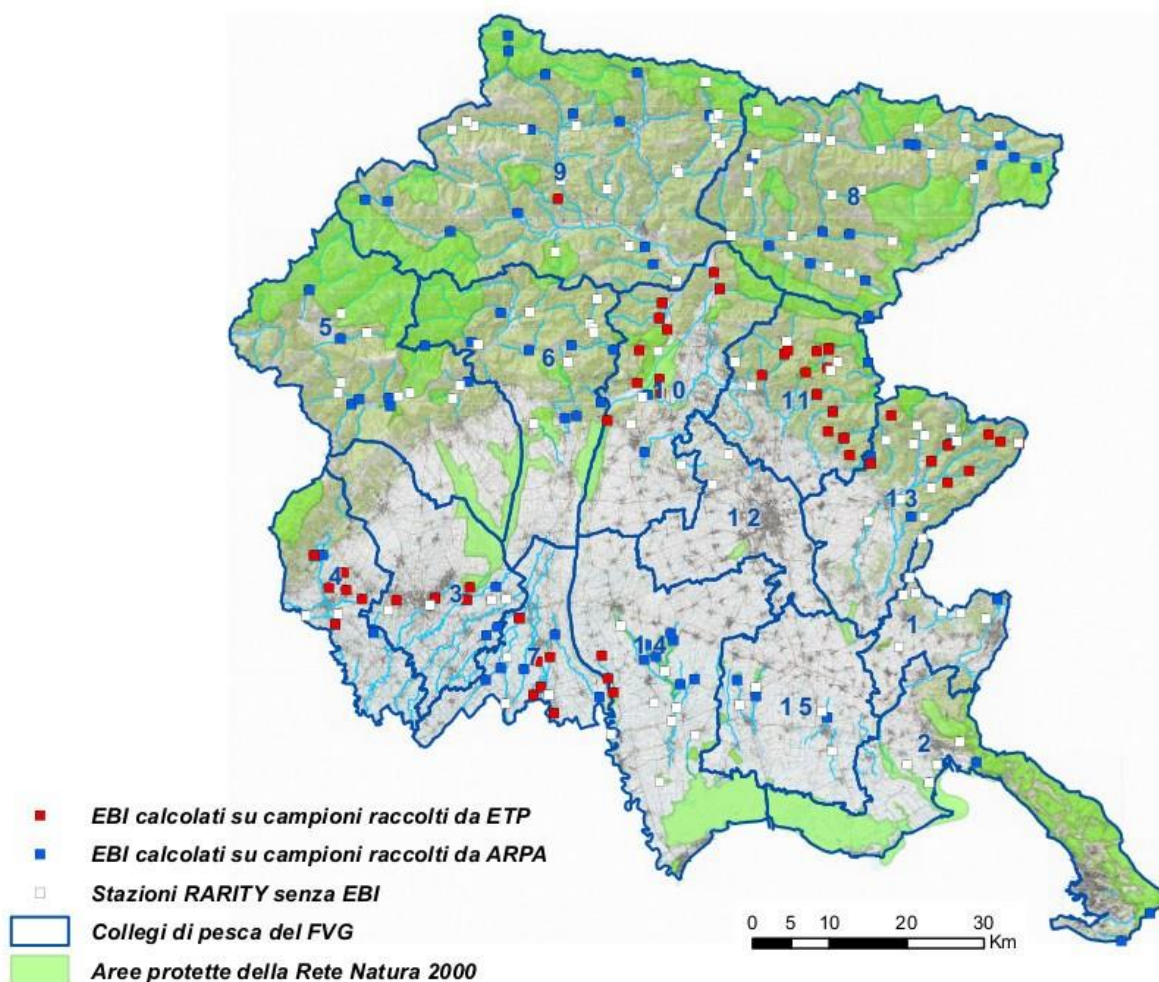
Complessivamente le stazioni analizzate presentano tutte una qualità buona dell'ambiente acquatico presentando per l'83% indice I e per il 15% indice II. Un'unica stazione (0411300, Livenza Molinetto) ricade in classe III, ovvero presenta un ambiente alterato. In questo sito non sono presenti gamberi né ricade in area SIC.



### 3. LO STATO ECOLOGICO DELLE STAZIONI RARITY

Complessivamente, nel triennio 2012-2014 sono stati raccolti dati in 125 stazioni su 236, pari al 53% del totale (Fig. 2). L'indice è stato calcolato dall'Università di Firenze (UNIFI) sulla base di campioni raccolti direttamente da personale ETP nel corso del progetto (52 stazioni) oppure da dati forniti da ARPA e relativi a campionamenti IBE effettuati nel corso delle sue attività ordinarie nella campagna di monitoraggio 2009-2011 (91 stazioni). Tra dati ETP e dati ARPA esiste, inoltre, una sovrapposizione per 18 stazioni in cui è stato possibile seguire l'andamento della qualità ecologica dei fiumi per un più ampio intervallo temporale rispetto al triennio di progetto.

I criteri nella scelta delle stazioni su cui operare in maniera prioritaria sono stati sia una distribuzione dei siti di indagine il più rappresentativa possibile della qualità dei corsi d'acqua a livello regionale, sia la presenza del gambero indigeno o la necessità di valutarne un eventuale rilascio in siti soggetti ad una contrazione della popolazione. La presenza di questa specie, infatti, è condizionata dalla qualità dell'ambiente fluviale.



**Figura 2.** Le stazioni RARITY e le stazioni in cui sono state effettuate raccolte di macroinvertebrati da ETP tra il 2012 e il 2014 (rosso) o da ARPA tra il 2009 e il 2011 (blu).

Per il calcolo dell'indice, non essendo disponibile un valore di IBE calcolato sul campo dall'esame del campione *in vivo*, come effettivamente previsto dalla metodica standard, abbiamo determinato l'indice

seguendo due diverse modalità: (1) considerando i valori minimi di abbondanza richiesti per ogni US come previsto dalla attuale metodica standard (IBE 2003; APAT IRSA/CNR 2003) e (2) considerando la sola presenza/assenza di ogni US (IBE 1997), secondo quanto originariamente proposto da Ghetti (1997). Queste due diverse modalità di calcolo, peraltro entrambe utilizzate per la determinazione dell'indice, si sono rese necessarie per minimizzare l'errore legato alla sottostima di alcuni *taxa* in seguito alla cernita effettuata su materiale morto ma anche alle diverse metodologie di raccolta del dato che potevano differire tra i due Enti, anche in relazione al livello di esperienza degli operatori coinvolti. Come descritto nel *Il Report di monitoraggio*, i due indici concordano nell'assegnazione alla medesima classe di qualità nel 50% delle stazioni; nel restante 50% dei casi, l'indice IBE 1997 ordina in una classe di qualità superiore il 95% dei casi rispetto a quella assegnata dall'IBE 2003, che appare quindi essere maggiormente conservativo (e di seguito utilizzato nelle rappresentazioni grafiche).

La qualità dei corsi d'acqua regionali indagati è molto buona: il 48% dei corsi d'acqua ricade in classe I, il 34% in classe II, il 15% in classe III, il 2% in classe IV mentre nessuno sito di indagine è risultato ascrivibile alla classe V (Tab. 2)

CODICE	NOME	Classe qualità
0108300	Piumizza	I
0200400	Ospo	II
0309900	Buion	III
0310000	Brentella	II
0310100	Sile Maglio	II
0310500	Ovoledo	III
0321800	Torre	I
0410800	Sentiron	II
0410900	Paisa	III
0411000	Acqua Molino	III
0411100	Orzaia Ranzano	III
0411200	LivenzaBus dei Salt	I
0411300	Livenza Molinetto	III
0411400	Orzaia Nave	II
0420700	Livenza Cavolano	I
0511700	MujÚ	III
0511900	Molassa	I
0512200	Pentina	I
0512300	Varma	II
0520900	Cellina Claut	I
0601400	Cosa	I
0601500	Pontaiba Campeis	I
0612900	Foce	I
0613200	Campone	I
0613400	Meduna Pradis	I
0613600	Inglagna	I
0621200	Rio Marsiglia	I
0621300	Pert	I
0708400	Rosa	I

CODICE	NOME	Classe qualità
15043RN	Corgnolo	II
1000900	Palar	II
1001900	Leale	III
1002000	Bonifica Avasinis	III
1002100	Tremugna	II
1002600	Corno San Mauro	II
1106300	Vedronza	I
1106400	Malinschiach	IV
1106500	Cornappo Sambo	I
1106600	Monteaperta Sambo	II
1106700	Gorgons	II
1107000	Salandri	I
1107300	Zimor Gaspar	II
1107500	Cergneu	I
1107600	Racchiuso	I
1107700	Canal di Grivo	I
1107800	Raschiacco	II
1121600	Valcanda	II
1304800	Aborna Savogna	I
1304900	Rieka Savogna	I
1305000	Seuza	II
1305100	Peternel	II
1305200	Judrio Malinsche	II
1305300	Erbezzo Stregna	II
1305400	San Leonardo	II
1305600	Aborna Tarpezzo	I
1305800	Squarzulis	II
1306200	Prestento	I
1322800	Prestento Bobon	I

0708500	Gleris	III
0708600	Savorgnano	IV
0708700	C. Boscato	I
0708800	C. Villutta	II
0708900	Sestian	II
0709000	Versiola	I
0709100	Bagnarola	I
0709400	C. Pillon	II
0709600	M.no Bolzano	II
0722900	Torrates	I
0813900	Rio Bianco Fusine	III
0814000	Rio Bianco Tarvisio	II
0814200	Slizza	II
0814700	Ugovizza	II
0814800	Risorgive Zanassi	I
0815500	Raccolana	III
0815600	Pezeit	I
0815900	Povici	I
0816100	Barman	I
0816300	Coritis	I
0816700	Saps	II
0917800	Avausa	III
0917900	Gladegna	I
0918100	Tualis	I
0918300	Tolina	II
0918500	Ampezzo	I
0918800	Cavazzo	I
0918900	Ambiesta	I
0919100	Timau	I
0919600	Paularo Rio	I
0920800	Raveo	II
1000700	Venzonassa	II
1000800	Pradulin	IV

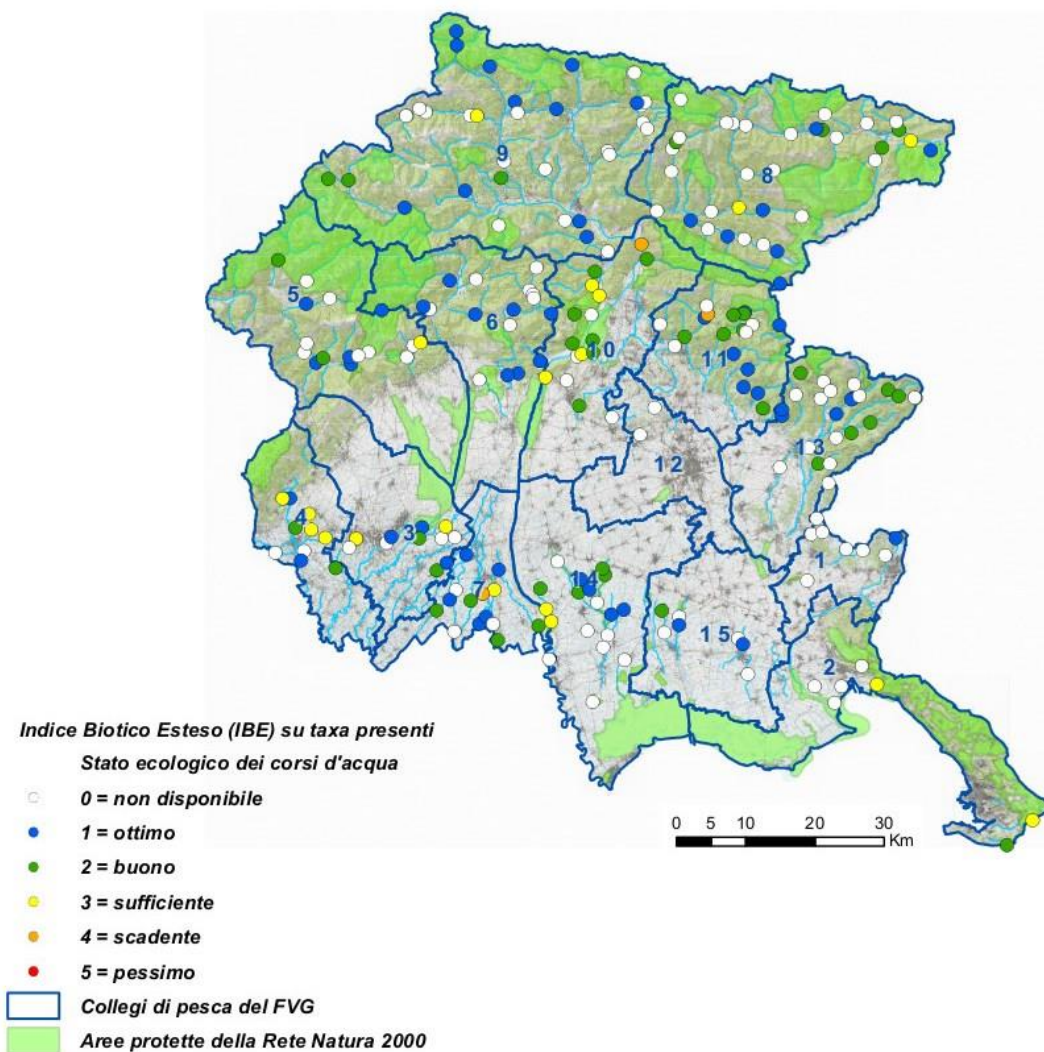
1403300	Tagliamento Varmo	III
1403400	Gradiscutta	II
1403500	Ariis Miliana	I
1403600	Romans Varmo	II
1403700	Torsa	I
1501800	Aussa	I
1504500	Porpetto	I
02003RN	Timavo	III
02005RN	Rosandra	III
03097RN	Battistin Venchiaruzzo	I
03102RN	Sile Marzins	I
05118RN	Barcis Vecchia Diga	I
05128RN	Cimoliana	II
06137RN	Silisia	I
08138RN	Rio Lago Fusine	I
08164RN	Uccea	I
09171RN	Collinetta	I
09172RN	Pierabech	I
09173RN	Rio Avanza	I
09184RN	Sacrovint	I
09201RN	Giaf	II
10022RN	Cornino	II
10024RN	Ledra Cimano	III
10027RN	Bars Mol. Cucco	II
10028RN	Bars 2	II
10206RN	Tagliamento	III
11069RN	Natisone P.te Vittorio	I
11074RN	Cornappo Proreak	II
13047RN	Budrin	II
14031RN	Varmo Teghil	III
14039RN	Sterpo	I
14040RN	Martin Bertiole	I
14041RN	Molini Flambro	II
14042RN	Virco	II

**Tabella 2.** Classi di qualità IBE per tutte le stazioni indagate nel triennio RARITY 2012-2014. Le celle relative alle classi di qualità sono colorate in maniera corrispondente alla classe di qualità individuata (I = azzurro, II = verde, III = giallo, IV= arancione). Nessun sito è in classe V.

Osservando la distribuzione delle stazioni in una cartografia tematica per classi di qualità è possibile notare alcune significative differenze tra collegi di pesca (Fig. 3). L'area delle risorgive rappresenta una linea di demarcazione tra collegi montani e collegi di pianura che tendenzialmente offrono una minor qualità ecologica dei corsi d'acqua. Possiamo infatti osservare che la maggior parte delle stazioni dei collegi 3, 4 e 7, tutti collocati nell'area della Bassa Friulana, presentano un indice in classe III con la stazione di Savorgnano (cod. 0708600) in classe IV. In nessuna di queste stazioni è presente la specie indigena, mentre in 3 stazioni del collegio 7 troviamo il gambero invasivo. Questo deterioramento della qualità ecologica del corso d'acqua potrebbe essere legato all'intensa attività agricola e industriale di questa parte della regione.



Anche il collegio 2, che dovrebbe essere maggiormente investigato, presenta un livello appena sufficiente. A monte della linea delle risorgive l'indice biotico migliora. Tra tutti i collegi spicca il 6 nel quale tutte le stazioni investigate cadono in classe I e si è rilevata una forte presenza del gambero indigeno, ma il livello degli altri collegi è comunque migliore di quelli a valle dell'area delle risorgive. Unica eccezione è rappresentata dal collegio 10 che presenta la situazione peggiore a livello regionale: le sue acque sono classificabili prevalentemente in classe II o III ma nessuna stazione di questo collegio può definirsi di ottima qualità e, addirittura, il livello è scadente nella stazione Pradulin (cod. 1000800), dove peraltro è presente il gambero indigeno. Queste stazioni si trovano perlopiù lungo le rive del Tagliamento dove confluiscono diversi corsi d'acqua che attraversano centri urbani con importanti impianti industriali e risentono quindi del forte impatto antropico da essi determinato. Altra situazione di criticità a livello puntuale è presente nella stazione di Malinschiach (cod. 1106400) del collegio 11 in cui sono stati raccolti pochissimi esemplari del gambero indigeno sia nel 2012 che nel 2014, nonostante il livello della qualità delle acque sia scadente.



**Figura 3.** Lo stato ecologico dei corsi d'acqua nelle stazioni RARITY valutato attraverso l'indice IBE. Si notino le stazioni Pradulin (collegio 10, cod. 1000800) e Malinschiach (collegio 11, cod. 1106400) in cui è presente il gambero indigeno nonostante il livello di qualità scadente delle loro acque.

#### 4. LE VARIAZIONI DELLO STATO ECOLOGICO NEL TEMPO

In un esiguo ma informativo campione di 18 stazioni è stato possibile seguire l'andamento della qualità ecologica dei corsi d'acqua dal 2009 a oggi avendo a disposizione l'elenco faunistico della raccolta dei macroinvertebrati effettuata da ARPA tra il 2009 e il 2011 e quello relativo alla raccolta effettuata da personale ETP nell'ambito del progetto RARITY (Tab. 3). A partire dagli elenchi faunistici sopra descritti, UNIFI ha provveduto al calcolo dell'indice utilizzando la metodica standard attualmente prevista (IBE 2003; APAT IRSA/CNR 2003). I dati tra i due campionamenti sono quindi comparabili a meno di errori nella raccolta del campione legati al livello di esperienza degli operatori coinvolti.

Le stazioni di questo campione sono state scelte in modo da fornire informazioni utili riguardo a collegi che presentano condizioni di degrado dello stato ecologico (3, 4, 7 a valle delle zona delle risorgive e 10 a monte) oppure di particolare interesse conservazionistico perché vi si trovano numerose e abbondanti popolazioni del gambero indigeno (collegio 11 e 13).

CODICE	NOME	Classe qualità		Trend
		ETP (2012-2014)	ARPA (2009-2011)	
0310000	Brentella	II	II	=
0321800	Torre	II	I	-
0411300	Livenza Molinetto	III	III	=
0420700	Livenza Cavolano	II	I	-
0709000	Versiola	II	I	-
0709100	Bagnarola	III	I	-
0709400	C. Pillon	IV	II	-
0708700	C. Boscato	III	I	-
1000900	Palar	II	II	=
1000700	Venzonassa	III	II	-
1001900	Leale	II	III	+
1107000	Salandri	I	I	=
1107500	Cergneu	II	I	-
1106300	Vedronza	II	I	-
1107700	Canal di Grivo	II	I	-
1304800	Aborna Savogna	II	I	-
1306200	Prestento	II	I	-
1305600	Aborna Tarpezzo	III	I	-

**Tabella 3.** Numero di stazioni indagate complessivamente, numero di stazioni con gambero indigeno (*Austopotamobius pallipes* complex) e con gambero invasivo (*Procambarus clarkii*) per ciascuna classe di qualità dell'indice IBE nel triennio 2012-2014 RARITY.

Nonostante il basso numero di stazioni in esame è evidente un deterioramento complessivo delle stazioni in tutti i collegi di pesca in soli tre anni circa. La sola stazione di Leale (cod. 1001900) passa da sufficiente a buono migliorando di un livello la classe di qualità, 3 stazioni non subiscono alcuna variazione (ovvero Salandri cod. 1107700, Brentella cod. 0310000 e Livenza Molinetto cod. 0411300, rispettivamente in classe I, II e III,) mentre tutte le altre, pari al 72% del campione, peggiorano il loro stato ecologico. Particolarmente

grave è la situazione del sito Aborna Tarpezzo (cod. 1305600), in cui tra l'altro è presente *A. pallipes* complex, che passa da uno stato ecologico ottimale a uno sufficiente. La conservazione di questa popolazione dipenderà in parte anche dal restauro delle condizioni pristinе dell'ambiente acquatico. Da notare anche che la stazione di Versiola (cod. 0709000), in cui dal 2013 si è iniziata a rilevare la presenza del gambero invasivo *P. clarkii*, passa da classe I a II ma non ci sono elementi sufficienti a ritenere questa specie, peraltro ancora presente con densità molto basse tipiche delle prime fasi di colonizzazione, responsabile del deterioramento ambientale registrato.

## 5. FAUNA A DECAPODI E QUALITÀ AMBIENTALE

Delle 125 stazioni di indagine IBE, la specie indigena *Austopotamobius pallipes* complex è presente in 25 stazioni (pari al 49% delle popolazioni totali), la specie invasiva *Procambarus clarkii* in 3 (pari al 37.5% delle popolazioni totali), mentre in 66 stazioni non si è rilevata la presenza di alcuna specie (Tab. 3, Fig. 4).

Classe qualità	I	II	III	IV	V
Num. stazioni	60	43	19	3	0
Indigeno	8	13	2	2	#
Invasivo	2	1	0	0	#

**Tabella 3.** Numero di stazioni indagate complessivamente, numero di stazioni con gambero indigeno (*Austopotamobius pallipes* complex) e con gambero invasivo (*Procambarus clarkii*) per ciascuna classe di qualità dell'indice IBE nel triennio 2012-2014 RARITY.

La distribuzione del gambero indigeno in relazione alla classe di qualità dei siti (Fig. 4) illustra come il maggior numero di popolazioni sia associato a stazioni di indice II che comprendono oltre il 52% del totale. Buona anche la corrispondenza con l'indice I (pari al 32%), mentre le popolazioni presenti in stazioni di livello sufficiente o, addirittura, scadente sono per lo più popolazioni legate a siti in degrado e quindi, senza adeguati interventi di ripristino ambientale, destinate a scomparire.

Anche le popolazioni del gambero invasivo, nonostante disponiamo di dati ecologici relativi a sole 3 stazioni colonizzate, occupano siti con uno stato ecologico buono (n=1) o ottimale (n=2). Questo può essere spiegato con due ipotesi non mutualmente esclusive: la prima è che dato il generale elevato livello ecologico dei corsi d'acqua del FVG, la stabilizzazione delle popolazioni di gambero invasivo ha interessato corsi d'acqua delle classi di qualità più rappresentate; la seconda è che tali livelli si siano mantenuti costanti, nonostante l'elevata capacità di questa specie di alterare l'habitat invasivo, perché la sua stabilizzazione è relativamente recente e le densità di popolazione raggiunte sono ancora contenute. Sarà interessante valutare lo stesso indice nei prossimi anni in relazione alla densità di popolazione raggiunta dalla specie nei vari siti.

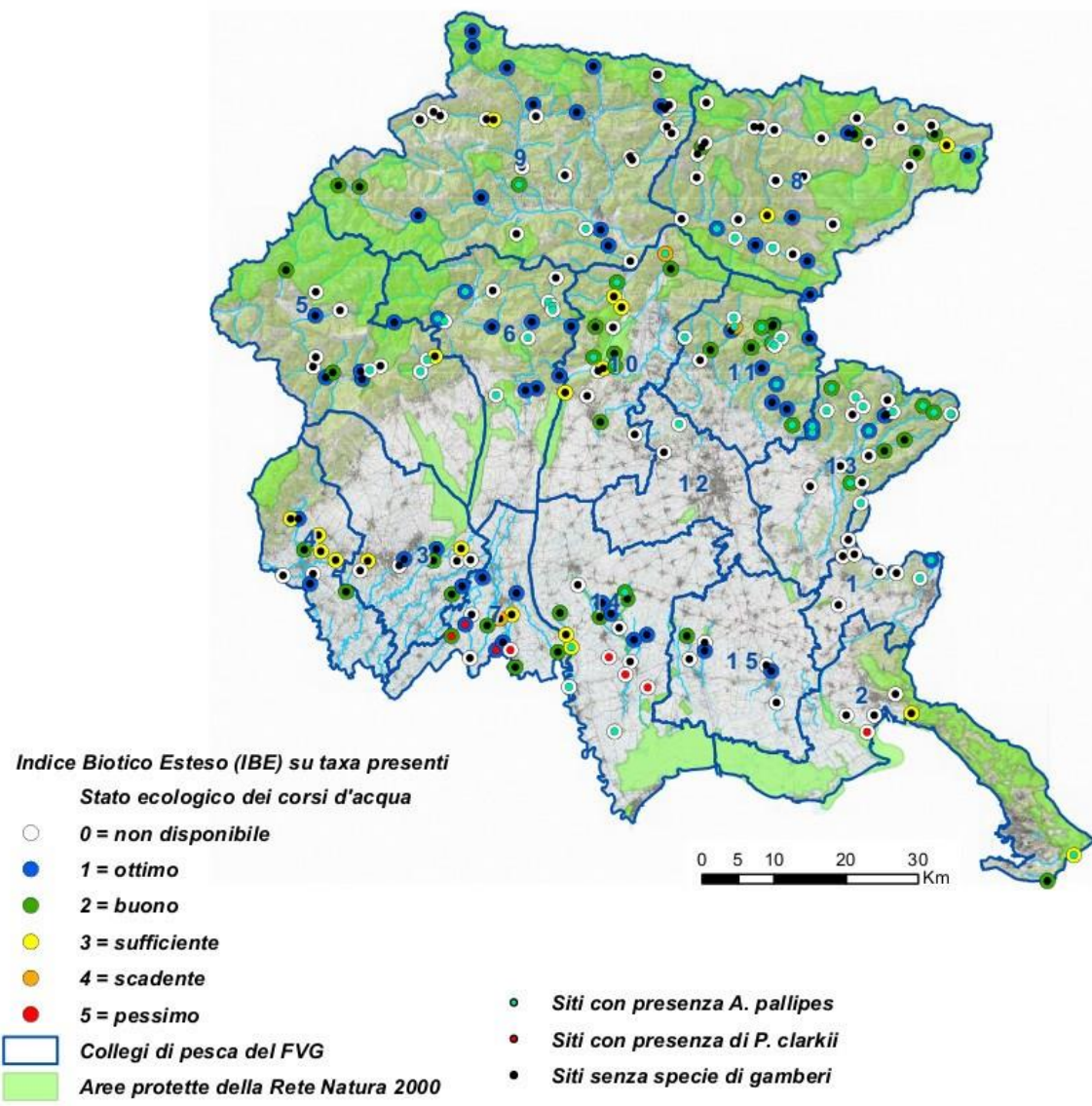


Figura 4. Presenza del gambero indigeno *Austropotamobius pallipes* complex e del gambero invasivo *Procambarus clarkii* in relazione allo stato ecologico dei corsi d'acqua sul totale delle stazioni campionate in RARITY.

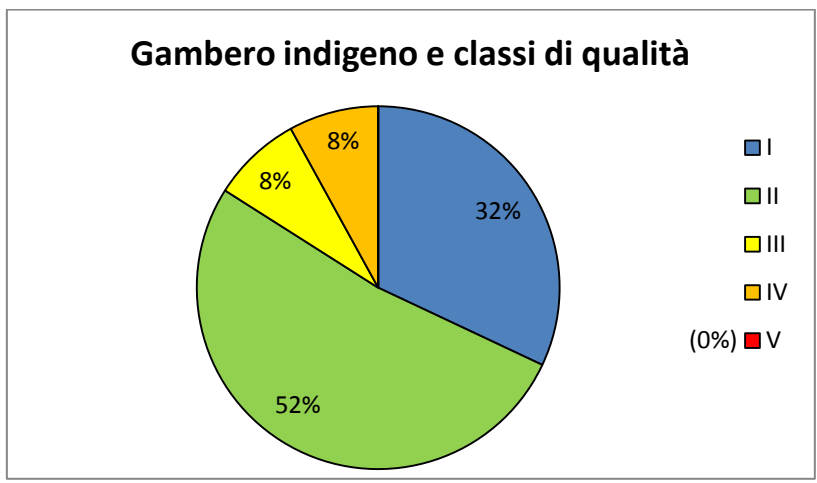


Figura 4. Presenza del gambero indigeno in relazione allo stato ecologico dei corsi d'acqua individuato con l'indice IBE (n=25).

## 6. CONCLUSIONI

La situazione generale dello stato ecologico dei corsi d'acqua del FVG è complessivamente molto buona. La rete di stazioni indagate su tutto il territorio regionale è rappresentativa anche a livello dei singoli collegi tra i quali è quindi possibile evidenziare situazioni di generale criticità. In particolare, il collegio 10 a monte della zona delle risorgive e 3, 4 e 7 a valle della stessa hanno una qualità ecologica decisamente più bassa rispetto al resto della regione. A livello puntuale si rilevano, inoltre, singole stazioni di presenza del gambero indigeno in situazione di particolare criticità e che, pertanto, necessitano di interventi mirati al ripristino di un buon livello dello stato ecologico. Prioritarie sono le stazioni Pradulin (cod. 1000800) e Malinschiach (cod. 1106400) con un livello di qualità delle acque scadente, ma anche la stazione Aborna Tarpezzo (cod. 1305600) la cui qualità è crollata da ottimale a sufficiente in soli tre anni lasciando intuire un *trend* negativo che potrebbe determinare la scomparsa della specie indigena. In un sotto-campione di stazioni abbiamo, infatti, potuto valutare il complessivo *trend* ecologico nel tempo avendo a disposizione sia dati raccolti da ARPA tra il 2009 e il 2011, sia dati raccolti nel corso del progetto RARITY. Questa analisi ha evidenziato un generale deterioramento nella qualità delle acque in pochi anni che potrebbe in parte spiegare la contrazione in tutta la regione di questo gambero minacciato. Questa specie, infatti, presenta dei requisiti ecologici tanto stretti da essere considerata in altri paesi, come la Francia, un surrogato di bioindicatore della qualità degli ambienti acquatici (Grandjean et al 2004; Trouilhé et al. 2004; Renai et al. 2006; Brusconi et al. 2008). Secondo questa teoria, la sua presenza dovrebbe quindi essere rilevata solo in corsi d'acqua di elevata qualità. In realtà, il suo ruolo di bioindicatore è ancora controverso come evidenziato anche dai dati rilevati in questo progetto: RARITY ha dimostrato che *A. pallipes* è in grado di sopravvivere in ambienti anche moderatamente inquinati o con qualità dell'acqua scadente. Anche in Irlanda (Demers & Reynolds 2003; Gallagher et al. 2006) e in Inghilterra (Holdich et al. 2006; Peay et al. 2006) questa specie occupa habitat di bassa qualità ecologica. L'associazione gambero indigeno/elevata qualità dell'ambiente fluviale potrebbe quindi essere determinata non tanto dalla sua ecologia quanto dalla contrazione del suo areale in coincidenza con le zone meno antropizzate che, quindi, solo secondariamente sono anche meno inquinate e meno esposte all'arrivo di specie invasive (e dei patogeni da esse trasportate). In Irlanda, un'ipotesi per spiegare la presenza del gambero indigeno in corsi d'acqua di scarsa qualità è proprio l'assenza di gamberi alieni (e della peste) che competono con la specie indigena minacciandone la sopravvivenza (Demers & Reynolds 2003; Gallagher et al. 2006). Tuttavia, se è vero che il gambero "resiste" anche in fiumi di bassa qualità ecologica, meno note sono l'aspettativa di vita e la capacità riproduttiva che *A. pallipes* riesce ad esprimere in tali ambienti. Un ambiente inquinato potrebbe infatti alterarne pesantemente fertilità e stato di salute compromettendo quindi la sopravvivenza a lungo termine delle popolazioni di questa specie che occupano tali siti. Solo l'analisi dei dati di popolazione che sarà pubblicata nel prossimo *Report* permetterà di rilevare l'influenza dei fattori ambientali sul *trend* demografico. In ogni caso, sono stati individuati in FVG numerose stazioni di classe I e II che, potenzialmente, potrebbero essere ideali per la conservazione della specie e dove, peraltro, potrebbero essere condotte successive attività di reintroduzione/ripopolamento.

Le Classi di Qualità ricavate dai valori IBE per le stazioni in cui è presente *P. clarkii* indicano che siamo in presenza di un ambiente con moderati sintomi di alterazione (II) o che non è alterato in modo sensibile (I). Diversamente da quanto riportato in letteratura (Geiger et al. 2005; Rodríguez et al. 2005), l'invasione di *P. clarkii* non sembra essere quindi associata a una significativa riduzione nella qualità delle acque. Al contrario, se consideriamo studi simili effettuati da Gherardi et al. (2014) per la regione Lazio su un campione molto più ampio, si evidenzia una riduzione significativa della qualità delle acque in siti in cui *P. clarkii* è presente rispetto a corsi d'acqua che, a parità di altre condizioni, non risultano ancora invasi.

Occorre ricordare però che i dati da noi analizzati risalgono al 2009/2011, quando la specie si era da poco insediata e l'effetto della presenza del gambero invasivo sull'ecosistema potrebbe essere stato non ancora rilevabile. Sarebbe quindi opportuno campionare nel tempo le comunità macrobentoniche presenti in queste stazioni per consentire un'analisi diacronica delle stesse, l'unica capace di individuare le eventuali alterazioni avvenute nel tempo.

### **Ringraziamenti**

Si ringrazia tutto il gruppo di volontari ETP che si sono occupati della raccolta in campo del materiale e ARPA per la collaborazione al progetto.



## BIBLIOGRAFIA

APAT – IRSA/CNR 2003. Metodi Analitici per le Acque. Volume Terzo. Sezione 9000, 29 (3): 1111-1153.

Brusconi S., Bertocchi S., Renai B., et al. 2008. Conserving indigenous crayfish: stock assessment and habitat requirements in the threatened *Austropotamobius italicus*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater ecosystems*, 8: 1227-1239

Demers A. & Reynolds J.D. 2003. The distribution of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*, in eight catchments in Ireland in relation to water quality: In: Holdich D.M. & Sibley P.-J. (eds.) *Management and conservation of crayfish: Proceeding of a conference held on 7<sup>th</sup> November 2002*. Environment Agency, Bristol, UK, 94-103.

Gallagher M.B., Dick J.T.A. & Elwood R.W. 2006. Riverine habitat requirements of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*. *Biology & Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, 106B: 1-8.

Geiger W., Alcorlo P., Baltanas, et al. 2005. Impact of an introduced crustacean on the trophic webs of Mediterranean wetlands. *Biological Invasions*, Vol. 7: 49-73.

Gherardi F., Aquiloni L., Bertocchi S., et al. 2014. Un contributo multidisciplinare alla conoscenza dei gamberi alloctoni del Lazio. In: Monaco A., (a cura di), 2014. *Alieni: La minaccia delle specie alloctone per la biodiversità del Lazio*. Palombi Editori, Roma: 116-135.

Ghetti P.F. (1997) *Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*. Provincia Autonoma di Trento.

Grandjean F., Momon J & Bramard M. 2004. Biological water quality assessment of the white-clawed crayfish based on macroinvertebrates communities: usefulness for its conservation. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* (CRAYNET volume 1), 370-371: 115-125.

Holdich D.M., Peay S., Foster J., et al. 2006. Studies on the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) associated with muddy habitats. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 380-381: 1055-1078.

Inghilesi A.F., Aquiloni L., Gherardi F., et al. 2013. Il monitoraggio delle popolazioni astacicole del Friuli Venezia Giulia: Il stato di avanzamento (analisi dati ambientali). Progetto Life RARITY (LIFE10 NAT/IT/000239). Pubblicato su [www.rarity-eu.it](http://www.rarity-eu.it)

Peay S., Proud A. & Ward D. 2006. White-clawed crayfish in muddy habitats: monitoring the populations in the River Ivel, Bedfordshire, UK. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 380-381: 1079-1094.

Renai B., Bertocchi S., Brusconi S. et al. 2006. Ecological characterization of streams in Tuscany for the management of the threatened crayfish *Austropotamobius italicus*. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 380-381: 1095-1114.

Rodríguez C.F., Bécares E. & Fernández-Alàez M. 2005. Loss of diversity and degradation of wetlands as a result of introducing exotic crayfish. *Biological Invasions*, Vol. 7: 75-85.

Trouilhé M.C., Ricard F., Parinet B., et al. 2004. Management of the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) in western France: abiotic and biotic factors study. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* (CRAYNET volume 1), 370-371: 97-114.