FONDAZIONE
EDMUND MACH
dal 1874

RELAZIONE SCIENTIFICA ATTIVITÀ DI ERADICAZIONE DEL GAMBERO DELLA LOUISIANA (*PROCAMBARUS CLARKII*) DAL LAGO DI LAGOLO - CAMPAGNA 2024

San Michele all'Adige, 5 Febbraio 2025

La referente di progetto
Maria Cristina Bruno
Centro Ricerca e Innovazione -Unità Idrobiologia

Coordinamento:
Maria Cristina Bruno / Fondazione Edmund Mach – cristina.bruno@fmach.it

Gruppo di lavoro FEM: Maria Cristina Bruno, Claudia Marcellucci, Salvatore Burgio, Alfonso Alberto Conti

Immagini fotografiche: Maria Cristina Bruno, Claudia Marcellucci, Salvatore Burgio, Alfonso Alberto Conti

Fondazione Edmund Mach – Centro Ricerca e Innovazione – Unità Idrobiologia

5 febbraio 2025

Indice

1. PREMESSA 4
2. DATI STORICI E CAMPAGNE 2018, 2020-2023 4
3. CAMPAGNA 2024 7
4. CONFRONTO CON RISULTATI CAMPAGNE RIMOZIONE PRECEDENTI 12
5. ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE 15
6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E RACCOMANDAZIONI PER AZIONI FUTURE 16
7. LETTERATURA CITATA 20

1. PREMESSA

Come già descritto nella relazione relativa alla campagna di eradicazione 2022 e 2023, la ripetizione delle campagna di eradicazione del gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii*) dal Lago di Lagolo va considerata di primaria importanza in quanto, oltre che essere richiesta dalla legislazione europea e nazionale, si rende necessaria data l'elevata pericolosità di questa specie per il gambero autoctono (*Austropotamobius pallipes*, specie minacciata e protetta dalla legislazione unionale, nazionale e provinciale), per l'equilibrio dell'ecosistema lacustre, e per l'elevato rischio di diffusione in altri siti della Provincia sia per vie naturali che per traslocazioni da opera dell'uomo, evento da non escludersi nel caso delle nuove popolazioni rinvenute nel 2023 nel lago Costa e nel 2024 lago di Terlago (si veda capitolo 5).

Poiché l'introduzione di questa specie nel lago di Lagolo non è recente (risale al 2012-2014) la popolazione ha avuto il tempo di colonizzare tutto il lago, ed aumentare esponenzialmente in abbondanza prima che venissero messe in atto le prima campagne di eradicazione (iniziate nel 2018); pertanto, una eradicazione completa della specie non risulta momentaneamente possibile. La ripetizione delle campagne con cadenza annuale, tuttavia, persegue l'obiettivo del contenimento della popolazione, mediante un abbassamento consistente e duraturo della sua abbondanza (si veda oltre). Va inoltre ricordato che dal risultato delle analisi sanitarie svolte dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie effettuate nel 2022, la popolazione di Lagolo risulta infetta con *Aphanomyces astaci* (oomicete agente eziologico della peste del gambero) del genotipo ad elevata virulenza, che causa mortalità nelle popolazioni autoctone di gambero, ma al quale i gamberi di origine nordamericane sono immuni e agiscono quindi da portatori sani e vettori della malattia. Questo a conferma della necessità di contenere l'aumento dell'abbondanza della popolazione di *P. clarkii* a Lagolo per evitare anche la sua espansione "via terra" ad altri corpi idrici, con la conseguente diffusione delle spore della peste del gambero nel reticolo idrografico del fiume Sarca, che ospita numerose ed abbondanti popolazioni del gambero autoctono *Austropotamobius pallipes*.

2. DATI STORICI E CAMPAGNE 2018, 2020-2023

Da interviste con la popolazione locale, la presenza di una popolazione di *Austropotamobius pallipes* nel lago di Lagolo è segnalata almeno fino al 2012. La prima segnalazione del gambero della Louisiana a Lagolo risale al 2014, quando alcuni esemplari sono stati rinvenuti dal personale dell'Associazione Pescatori Basso Sarca. Sempre nel 2014, un iniziale monitoraggio condotto dalla FEM aveva permesso di catturare 19 esemplari, confermando quindi la presenza della specie nel lago (Cappelletti e Ciutti, 2016). Sulle cause di introduzione, l'ipotesi più plausibile è che l'introduzione accidentale sia avvenuta con semine di lucci di provenienza extra-italiana, avvenute intorno al 2012-2013.

In ottobre 2018, su incarico della Rete di Riserve Basso Sarca a FEM, è stata effettuata una campagna di cattura-marcatura-ricattura, per stimare l'abbondanza della popolazione presente e definire un piano di contenimento. I risultati di questa prima campagna di monitoraggi, effettuata mediante l'impiego di 50 nasse, hanno rilevato la scomparsa della popolazione di *A. pallipes* e fornito una stima dell'abbondanza della popolazione di *P. clarkii* di circa 300 individui, con una popolazione ben strutturata in diverse taglie e quindi stabile e in espansione. Pertanto, al termine di questa campagna conoscitiva, era stata ravvisata la necessità di mettere in atto nel più breve tempo possibile strategie di contenimento ed eradicazione.

In ottobre 2020, FEM ha condotto una prima campagna, con 10 giorni di cattura e rimozione (7-16 ottobre), utilizzando 50 nasse, al fine di verificare lo stato della popolazione presente e l'efficacia di catture ripetute. Durante tale campagna, sono stati rimossi 368 gamberi di cui 231 maschi e 137 femmine, con una media di 1,2 gamberi catturati per nassa. Pertanto, la campagna 2020 ha indicato come le stime del 2018 fossero molto più basse del reale, e/o che la popolazione nell'intervallo di due anni avesse subito una crescita velocissima.

Nel settembre 2021, su incarico del comune di Madruzzo all'Associazione Sportiva Pescatori Dilettanti Basso Sarca, e con coordinamento scientifico della FEM, si è svolta la seconda campagna, con 10 giorni di cattura e rimozione (24 agosto-3 settembre), mettendo in opera un numero più elevato di nasse si diversa tipologia: 80 nasse tipo "Trappy" e 10 nasse tipo "Pirat". Sono stati catturati 382 gamberi, di cui 218 maschi e 164 femmine, con una media di 0,4 animali catturati per nassa. La diminuzione dell'abbondanza dei gamberi catturati è stata ascritta alla rimozione operata nel 2020, in concomitanza con l'inverno e primavera 2021 particolarmente fredde.

Nel settembre 2022, su incarico del comune di Madruzzo a FEM, e successivo incarico per l'assistenza alle attività di campo all'Associazione Sportiva Pescatori Dilettanti Basso Sarca, si è svolta la terza campagna, con 11 giorni di cattura e rimozione (5-17 settembre), mettendo in opera 79 nasse tipo "Trappy" e 10 nasse tipo "Pirat". A causa della siccità perdurata per tutto il 2022 (Figura 1c), il livello del lago era molto inferiore rispetto alle campagne precedenti (Figure 1a, b), il che ha impedito di posizionare le trappole all'interno del canneto, habitat preferito dal gambero. Sono stati catturati 296 gamberi, di cui 202 maschi e 94 femmine, con una media di 0,3 animali catturati per nassa.

Nel 2023, su incarico del comune di Madruzzo a FEM, e successivo incarico per l'assistenza alle attività di campo all'Associazione Sportiva Pescatori Dilettanti Basso Sarca, si è svolta la quarta campagna, con 8 giorni di cattura e rimozione (17 ottobre - 27 ottobre) mettendo opera 75 nasse tipo "Trappy" (40 delle quali modificate mediante l'aggiunta di una rete a maglia fine per catturare anche individui di taglia minore) e 9 nasse tipo "Pirat". Così come per il 2022, anche per il 2023 le precipitazioni sono state modeste, per cui il livello dell'acqua nel canneto era ancora basso (Figura 1d), tanto che alcune nasse sono state posizionate accedendo al canneto a piedi, senza bisogno di utilizzare il gommone. Sono stati catturati e rimossi 270 gamberi, di cui 172 maschi e 98 femmine, con una media di 0,4 animali per nassa.

Per tutte le campagne sopra descritte, così come per la campagna 2024, tutti i gamberi catturati sono stati pesati e misurati, rilevato sesso e presenza eventuale di uova e larve, mancanza di chele o chele rigenerate, ad opera dei ricercatori FEM. Gli esemplari trappolati sono stati soppressi tramite refrigerazione a 4° C per almeno 24 ore e successivo congelamento alla temperatura di -20 °C, processo che determina la morte degli individui senza inutili sofferenze. Le carcasse sono state smaltite come previsto dall'art. 12 del Regolamento CE n. 1069/2009 per i "Materiali di categoria 1", come definito all'art. 8 dello stesso regolamento, mediante incenerimento.

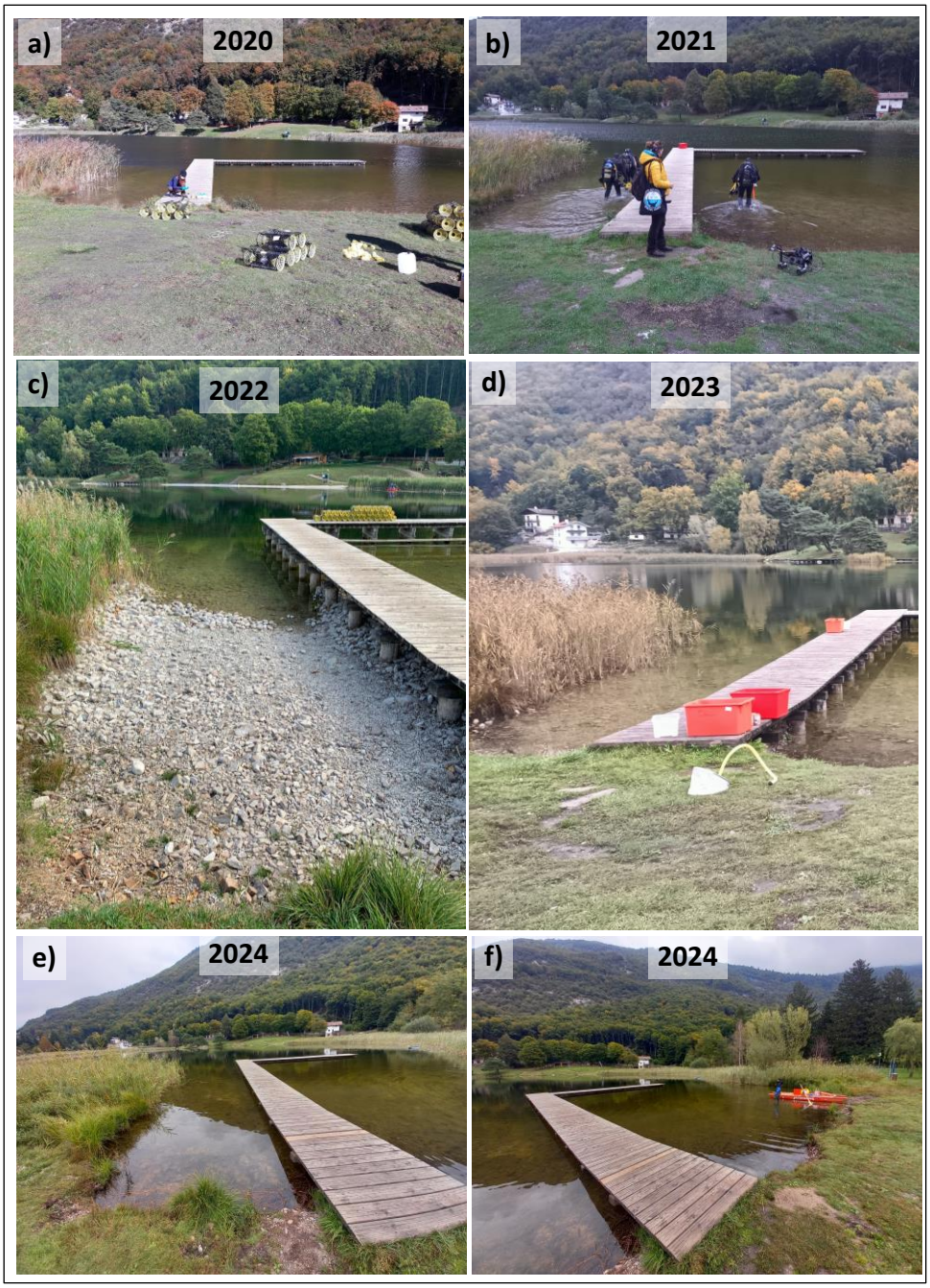

Figura 1. Immagini dello stesso tratto della riva del lago scattate in: a) ottobre 2020; b) settembre 2021; c-d), settembre 2022, e) ottobre 2023 f, g) ottobre 2024.

3. CAMPAGNA 2024

La quinta campagna di rimozione si è svolta da martedì 1/10/2024 a giovedì 17/10/2024 compreso, per 10 sessioni di cattura e rimozione. Oltre alle nasse tipo Trappy (Ø 20×50 cm, maglia 20 mm modificate con rete esterna a maglia 5 mm) e Pirat (61x32x25 cm, maglia 1cm × 4.5cm), sono state messe in opera e testate 5 nasse pieghevoli, di dimensioni cm 25x25x50, maglia rete quadra 5 mm (Figura 2), tutte le nasse sono state innescate ad ogni sessione di cattura con cibo per gatti, come da protocollo utilizzato nelle campagne precedenti. Le nasse pieghevoli sono molto più economiche delle precedenti, e molto più facili da stoccare e trasportare, e inoltre non richiedono tempi di montaggio, sono state testate perché, se efficaci, possono rappresentare una valida alternativa ai modelli utilizzati precedentemente. Il numero e tipo di nasse utilizzate e il numero di gamberi catturati per ognuna delle 10 sessioni di cattura, sono elencati in tabella 1.

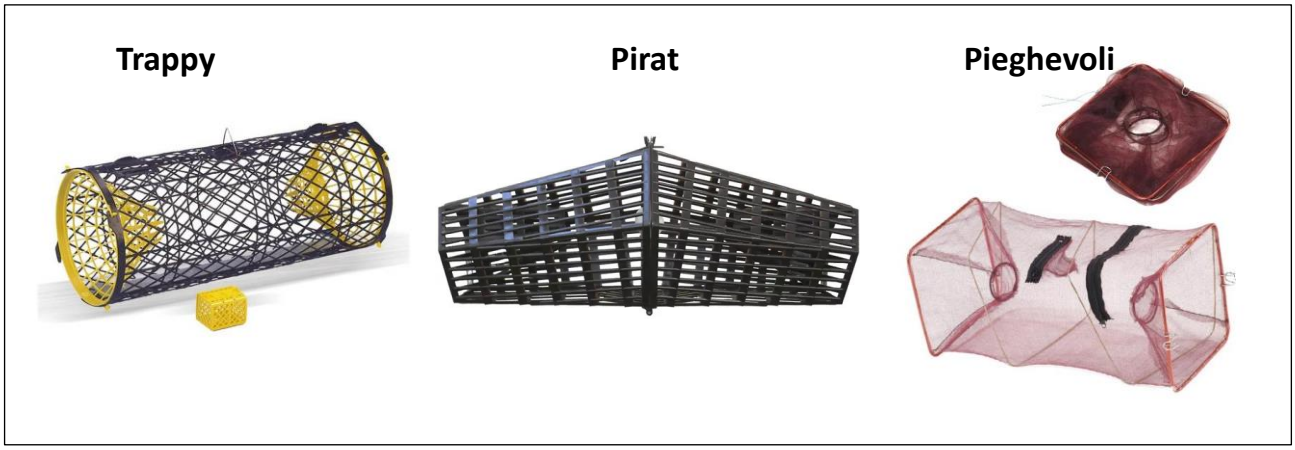

Figura 2. Le diverse tipologie di nasse utilizzate nella campagna 2024.

A differenza del 2022, anno estremamente siccitoso, e del 2023, anno con ridotte precipitazioni nel primo semestre (Figura 3), per cui il livello dell'acqua nel canneto nel periodo delle campagne era molto basso, nel 2024 le precipitazioni nel primo semestre sono state cospicue, con un picco annuale registrato a maggio (nella stazione di Santa Massenza 230 mm di pioggia cumulata, figura 3). Il lago, infatti, da metà maggio ha straripato (si veda oltre), e nel periodo della campagna 2024 il livello era di nuovo simile a quello degli anni 2020-2021 (Figura 1), permettendo la messa in opera delle nasse all'interno del canneto dove, per il livello elevato, rimanevano sommerse (Figura 4).

A completamento delle attività, e al fine di coinvolgere la popolazione locale aumentando così la consapevolezza del pubblico relativamente alla necessità di controllare la specie, il 18 ottobre è stata condotta una attività di Citizen Science (Figura 5), denominata "invasive species Blitz al Lago di Lagolo", in cui la cattura, effettuata in notturna, manualmente, lungo le rive per motivi di sicurezza, è stata svolta insieme ai cittadini interessati.

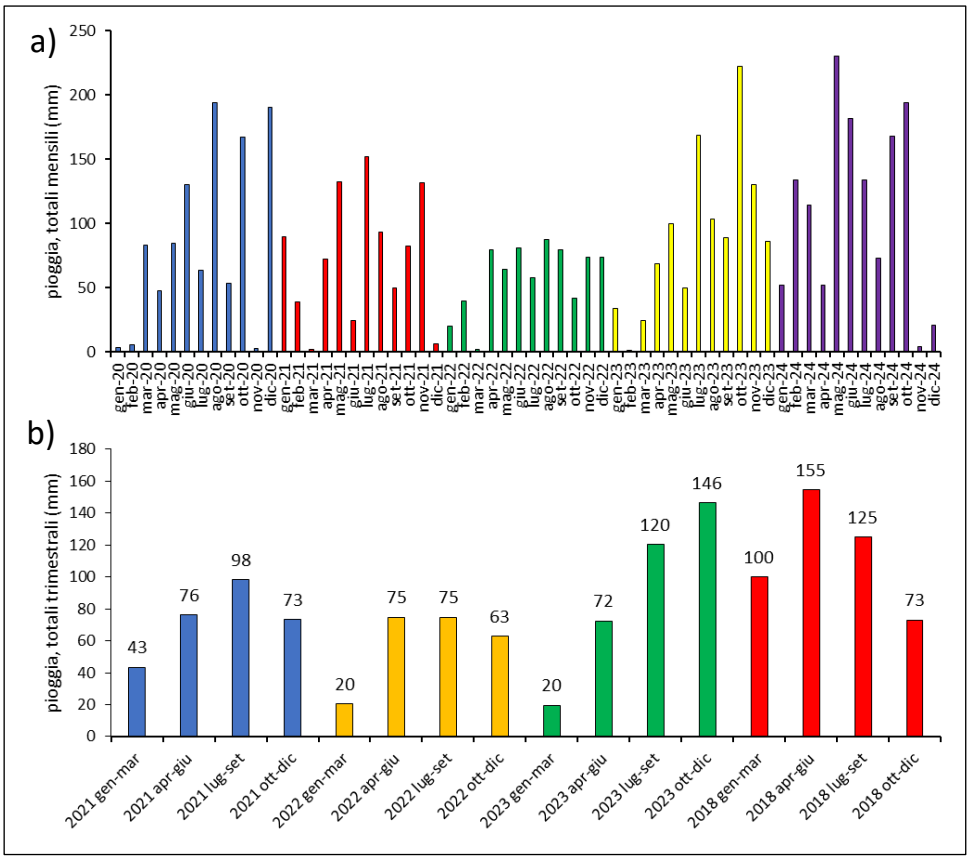

Figura 3. totale precipitazioni a) mensili, b) trimestrali, registrate dalla stazione meteo di Santa Massenza (dati Meteotrentino).

Figura 4. Posizionamento delle nasse in varie sezioni del canneto

Figura 5. La locandina dell'Invasive Species blitz, pubblicata sul sito web e sui canali social del Comune di Madruzzo, della Fondazione Mach, del MUSE.

Globalmente, considerando tutte le attività, sono stati rimossi 913 gamberi, di cui 584 maschi e 329 femmine (571 e 316 con le nasse, i rimanenti 13 maschi e 13 femmine manualmente durante l'Invasive Species Blitz) (Tabella 1). Il numero totale di gamberi catturati con le nasse è diminuito linearmente nel tempo, passando da una media di 1,6 gamberi catturati per nassa nella sessione 1 (143 gamberi in totale) a 0,9 gamberi nella sessione 10 (61 gamberi in totale) (Figura 6a). Sono stati catturati più maschi rispetto alle femmine, con un picco il sesto giorno di catture, in cui il rapporto sessi era di circa 3 maschi per femmina, ed è andato diminuendo nei giorni successivi (dopo che erano stati rimossi 394 gamberi maschi) in cui il numero di femmine catturate è aumentato proporzionalmente, fino a attestarsi a 1 maschio per femmina l'ultimo giorno di cattura (Figura 6b). In totale il rapporto sessi medio è stato di 2 maschi per femmina (1,8, figura 8c). La taglia e il peso medio degli animali catturati dei due sessi si è mantenuto pressoché costante negli undici giorni di cattura (Figure 6 c, d), attestandosi su valori medi di 33,5 gr (pesi si riferiscono solo agli esemplari integri, i dati relativi ad animali con chele mancanti o rigenerate non sono stati utilizzati) e 53,3 mm di lunghezza del cefalotorace, nelle ultime due sessioni, sono stati catturati animali più piccoli ma proporzionalmente più pesanti. Le femmine erano mediamente più grandi dei maschi (rispettivamente 55,33 e 52,23 mm di lunghezza media del cefalotorace) e più pesanti (peso medio di 35,7 g per le femmine e 32,3

per i maschi) nonostante il maggiore sviluppo delle chele dei maschi; nelle campagne precedenti invece, le femmine erano sempre più lunghe, ma con un peso inferiore dei maschi, come è la norma nei gamberi. Plausibilmente il maggiore peso rilevato per le femmine, come già verificatosi nel 2023, è dovuto al fatto che la campagna è stata effettuata molto avanti nella stagione di attività dei gamberi; quando le femmine sono in periodo riproduttivo aumentano la massa corporea in preparazione allo sforzo metabolico richiesto per la produzione delle uova.

Tabella 1. Elenco delle sessioni di cattura, dei gamberi catturati e del numero e tipo di nasse utilizzate per ogni sessione.

Sessione	Data	N. gamberi catturati	N. femmine catturate	N. maschi catturati	N. nasse	Tipologia nasse
Sessione 1	1/10/2024	143	96	47	89	80 Trappy, 9 Pirat
Sessione 2	2/10/2024	96	56	40	89	80 Trappy, 9 Pirat
Sessione 3	4/10/2024	112	72	40	94	80 Trappy, 9 Pirat, 5 pieghevoli
Sessione 4	6/10/2024	103	73	30	94	80 Trappy, 9 Pirat, 5 pieghevoli
Sessione 5	7/10/2024	73	44	29	94	80 Trappy, 9 Pirat, 5 pieghevoli
Sessione 6	9/10/2024	72	53	19	94	80 Trappy, 9 Pirat, 5 pieghevoli
Sessione 7	11/10/2024	81	57	24	94	80 Trappy, 9 Pirat, 5 pieghevoli
Sessione 8	13/10/2024	82	53	29	94	80 Trappy, 9 Pirat, 5 pieghevoli
Sessione 9	14/10/2024	64	35	29	94	80 Trappy, 9 Pirat, 5 pieghevoli
Sessione 10	15/10/2024	61	32	29	66	56 Trappy, 9 Pirat, 1 pieghevole
Totale		**887**	**571**	**316**	**902**	
Sessione 11	18/10/2024	26	13	13	0	Bioblitz, raccolta notturna a mano

Gli animali catturati manualmente (13 maschi e 13 femmine) erano tutti adulti di grosse dimensioni, con peso medio 34,0 gr e lunghezza media del cefalotorace di 53, 2 mm; le femmine catturate erano più grosse dei maschi con peso medio rispettivamente di 37,2 e 31,2 gr, e lunghezza media del cefalotorace di 55,4 e 50,9 mm.

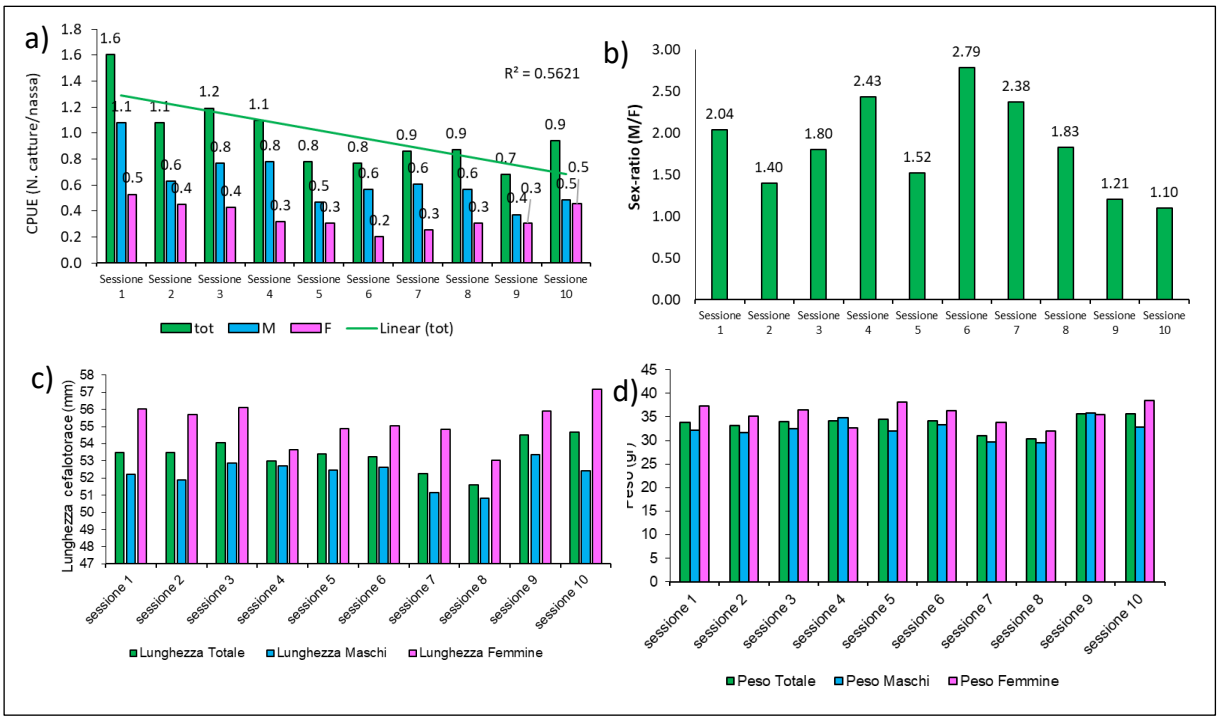

Figura 6. A) valore dell'efficacia di cattura (CPUE) di maschi, femmine, e popolazione totale, misurato come numero medio di animali per nassa, per ogni sessione di cattura; b) valore del rapporto sessi (n. maschi /n. femmine) per ogni giorno di cattura; c) peso medio maschi, femmine e totale per ogni giorno di cattura (individui con chele mancanti rimossi); d) lunghezza media del cefalotorace di maschi, femmine e totale per ogni giorno di cattura.

Rilevante anche il dato relativo alla raccolta di 3 femmine con uova, in numero compreso tra 357 e 443, di 9 femmine con uova e giovanili al primo stadio (portanti da 2 a 304 uova e da 2 a 392 giovanili), e di una femmina con 322 giovanili (Figura 7); la cattura di femmine con uova o giovanili si era verificato negli anni precedenti solo sporadicamente, ed è probabilmente dovuto al fatto che nel 2024 la campagna è stata svolta nella finestra temporale ottimale per catturare le femmine prima che queste si ritirino nei rifugi per proteggere le uova e i nuovi nati nelle prime fasi di sviluppo. Tre femmine con larve, ed una con larve e uova sono state catturate manualmente, di notte, durante l'Invasive Species Blitz), mentre si spostavano sulla riva, confermando la capacità di spostamento via terra anche per queste fasi sensibili del ciclo vitale. Una elevata percentuale (66 %) di maschi erano maturi (i maschi in fase riproduttiva o F1 di *P. clarkii* sono facilmente riconoscibili dai gonopodi addominali sclerificati, la presenza di un tubercolo su 3° e 4° pereopode, la colorazione rosso accesa, le chele di grandi dimensioni). Sono stati inoltre catturati una discreta quantità di individui immaturi, riconoscibili, oltre che per caratteristiche appena descritte per i maschi, anche per la colorazione verdastra e il comportamento meno aggressivo.

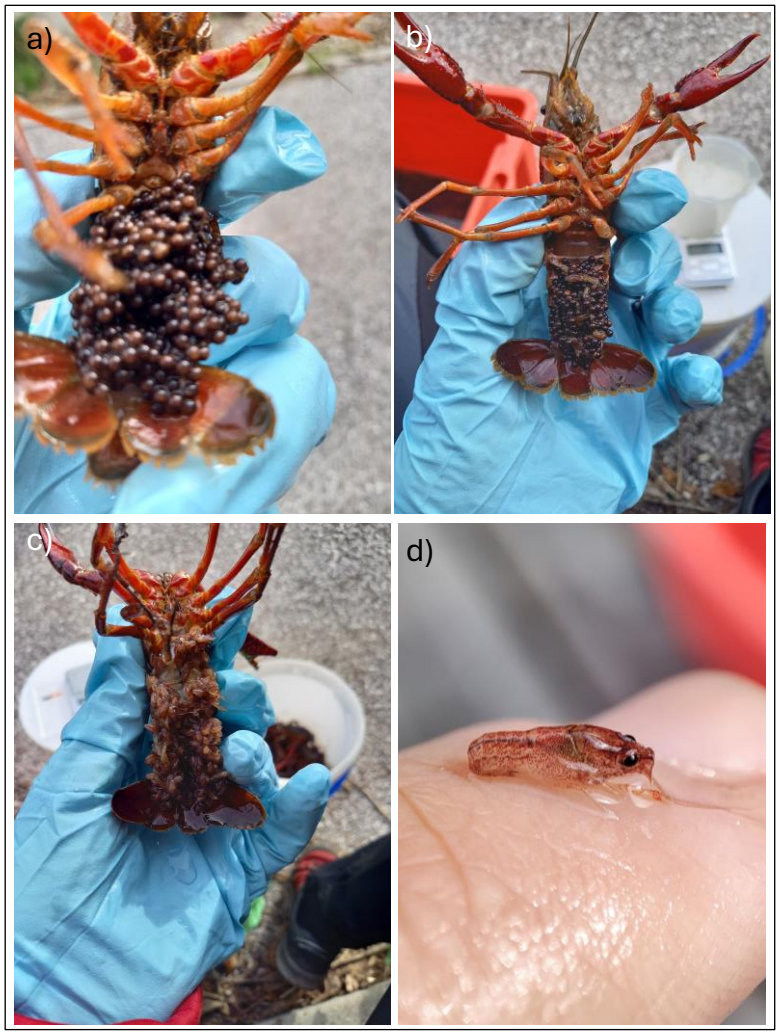

Figura 7. Esemplari catturati a Lagolo nel 2024. A) femmina con uova; b) femmina con uova e giovanili; c) femmina con giovanili; d) giovanile (gambero emerso dall'uovo).

4. CONFRONTO CON RISULTATI CAMPAGNE RIMOZIONE PRECEDENTI

Il confronto della campagna 2024 con le campagne precedenti di rimozione, e soprattutto con le campagne 2021 e 2022, che sono state effettuata con un numero totale di nasse simile a quella del 2024, permette di fare alcune considerazioni sull'efficacia delle rimozioni. Il 2024 ha permesso la cattura di un numero eccezionale di individui: nel 2024 sono stati rimossi 887 gamberi, un valore poco inferiore alla somma delle rimozioni delle campagne dei tre anni precedenti (949 gamberi), e quasi tripli delle catture degli anni 2021-2023. L'efficacia adi cattura (CPUE) ha variato nel tempo e dopo la prima campagna del 2020, in cui si sono riscontrate catture molto elevate, dal 2020 al 2022 è diminuita l'efficacia di cattura (Figura 8a, tabella 2), in quanto il numero di animali catturato per nassa è passato da 1,2 a 0,4, a 0,3 risalendo nel 2023 a un valore di 0,4 animali per nassa (Figura 9b). Nel 2024 le catture (Figura 8b) sono aumentate di 3 volte rispetto al 2023 come numeri assoluti e 2,4 volte come catture/nassa, sia per i maschi, che per le femmine, che sul totale; se si confronta il dato grezzo, cioè il numero di animali catturati (Figura 8a), la rimozione ha interessato

lo stesso rapporto di maschi/femmine del 2022, 2023 (Figura 8c, tabella 10) di 1,8, cioè è stato rimosso quasi un numero doppio di maschi rispetto alle femmine, mentre ne 2020 e 2021 le femmine catturate erano in proporzione più abbondanti (sex ratio = 1,69 e 1,22). La cattura di più maschi nelle campagne tardo estive-autunnali è probabilmente dovuto al fatto che la maggior parte delle femmine, essendosi già accoppiate, sono nelle tane per deporre (o perchè hanno già deposto) le uova, evitando così la cattura. La campagna del 2021, che è quella cha ha presentato un rapporto maschi/femmine basso, pari a 1,3, invece, è stata effettuata in agosto, in pieno periodo riproduttivo, quando sia i maschi che le femmine sono più vagili, e quindi più catturabili.

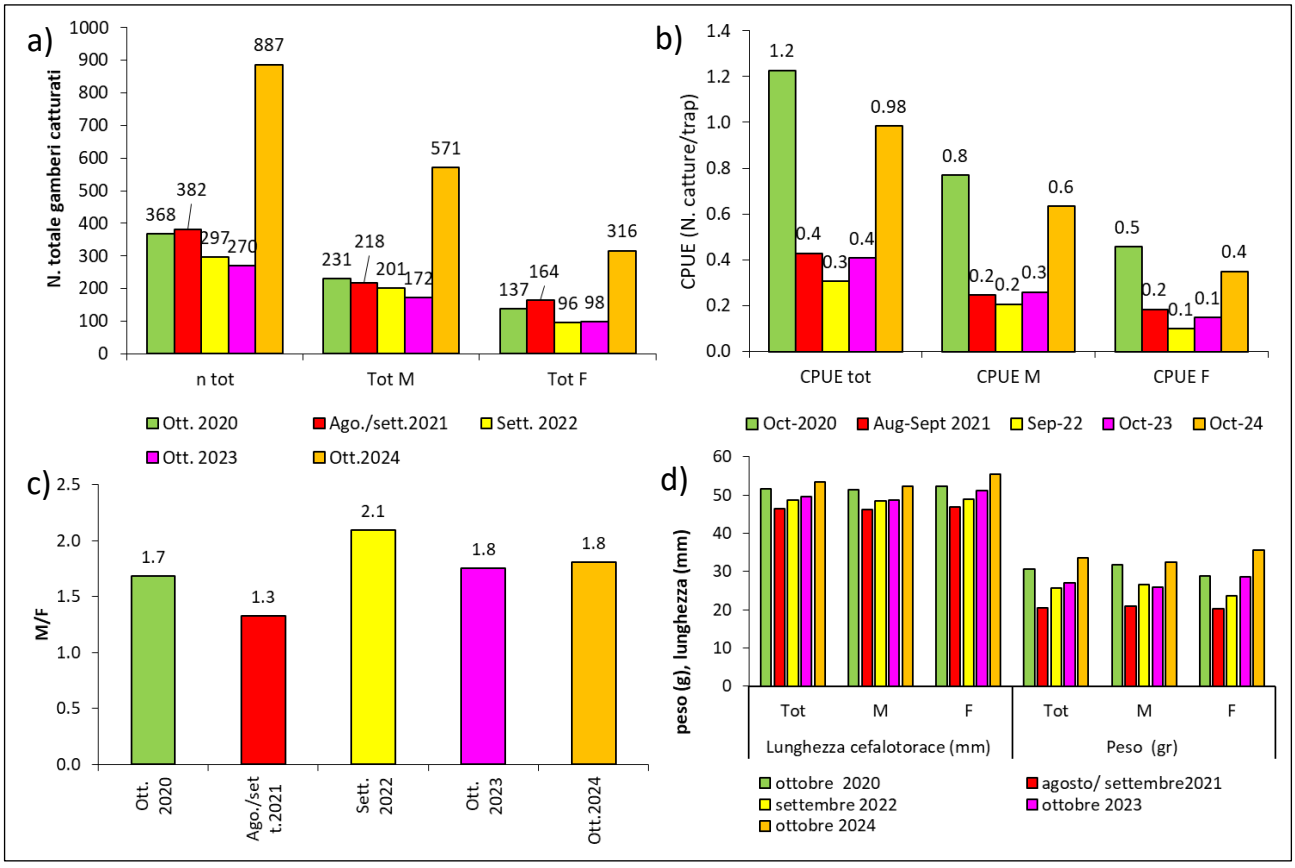

Figura 8. Confronto tra campagne di rimozione di Procambarus clarkii al Lago di Lagolo effettuate nel 2020, 2021, 2022, 2023, 2024. A, b) numero di animali catturati e) valore dell'efficacia di cattura (CPUE); di maschi, femmine, e popolazione totale; c) rapporto sessi (M/F); lunghezza media del cefalotorace e peso medio di maschi, femmine, e calcolato sul totale della popolazione.

Inoltre, gli animali rimossi nel 2024 erano in media di grossa taglia, la maggiore taglia media misurata fino ad ora, maggiore anche dei valori delle campagne 2018 e 2020 (Figura 8d, tabella 2). La taglia maggiore degli animali catturati è ascrivibile alla loro crescita più veloce, avvenuta nel periodo di temperature anomale che hanno contrassegnato l'inverno 2023 e la primavera nel 2024 (Figura 9). Confrontando i valori mensili di temperatura atmosferica del 2024 con quelli degli anni precedenti, appare significativa la mancanza di giorni freddi in gennaio-aprile 2024, con giornate molto calde in aprile-maggio, fattore che può aver anticipato l'inizio del periodo di attività dei gamberi dopo la pausa invernale; le temperature elevate di luglio e ancor

più di agosto possono aver accelerato i tassi di sviluppo. *Procambarus clarkii* è infatti una specie di acque calde; le temperature ideali per questo crostaceo oscillano tra i 21 ed i 27°C, con un arresto dell'accrescimento a temperature inferiori a 12°C. L'analisi della distribuzione delle classi di età degli animali catturati è tuttora in elaborazione per il calcolo preciso dei tassi di crescita, taglia per ogni anno di età, lunghezza di vita attesa; i risultati verranno pubblicati in un lavoro scientifico e presentati in una fase successiva (relazione della attività 2025).

Tabella 2. Lago di Lagolo, campagne di rimozione di P. clarkii 2020-2024. Numeri di animali catturati, rapporto sessi, valori medi e deviazione standard di lunghezza del cefalotorace e del peso di maschi, femmine, e del totale degli animali catturati, per ogni campagna di rimozione.

Campagna rimozione e numero nasse totale (nasse/giorno x n. giorni)		**Numero totale gamberi**	**Lunghezza cefalotorace (± DS), mm**	**Peso (± DS), gr**
2020 (300)	Maschi	231	51,30 ± 5,46	31,40 ± 10,05
	Femmine	137	52,31 ± 5,01	28,77 ± 7,54
	Totale	368	51,68 ± 5,29	30,42 ± 9,27
	Sex ratio (M/F)	1,69		
2021 (890)	Maschi	218	46,83 ± 5,19	20,38 ± 7,44
	Femmine	164	46,18 ± 4,06	21,25 ± 4,93
	Totale	382	46,46 ± 4,74	20,93 ± 6,47
	Sex ratio (M/F)	1.33		
2022 (972)	Maschi	202	48,85 ± 6,68	26,42 ± 10,2
	Femmine	94	48,49 ± 6,21	24,25± 8,2
	Totale	296	48,73 ± 6,52	25,67± 9,6
	Sex ratio (M/F)	2,15		
2023 (663)	Maschi	172	48,71 ± 4,83	25,86 ± 8,41
	Femmine	98	51,23 ± 5,04	28,65 ± 7,76
	Totale	270	49,62 ± 5,05	26,90 ± 8,27
	Sex ratio (M/F)	1,76		
2024 (902)	Maschi	571	52,23 ± 5,40	32,35 ± 10,96
	Femmine	316	55,33 ± 5,89	35,66 ± 9,52
	Totale	887	53,34 ± 5,77	35,54 ± 10,59
	Sex ratio (M/F)	1,76		

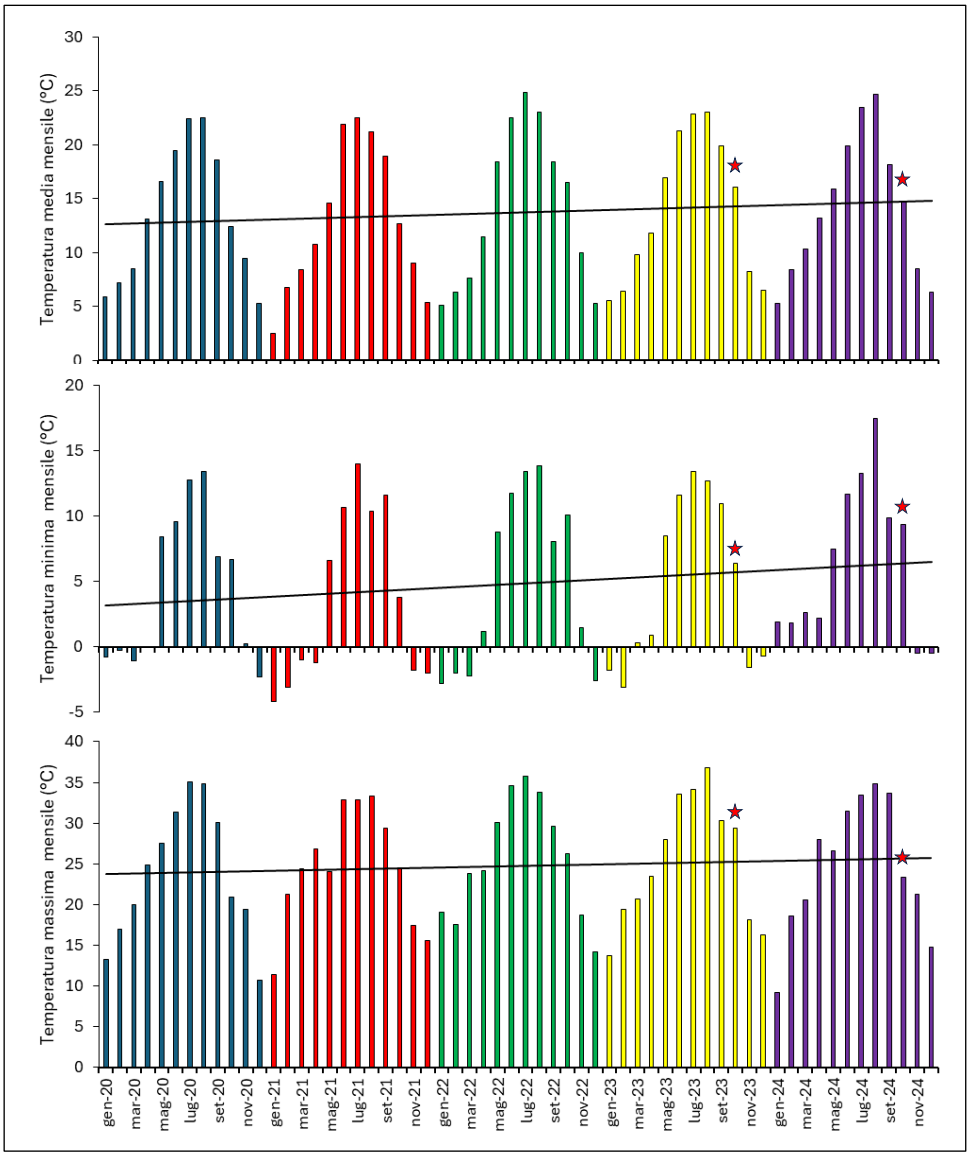

Figura 9. Temperatura dell'aria (°C) registrate dalla stazione meteo di Santa Massenza: media, minima e massima mensili (dati Meteotrentino).

5. ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE

Si riportano qui le attività divulgative relative all'anno 2024

1) <u>Presentazioni pubbliche</u>

- 3 settembre 2024, evento 2 passi al Lago di Lagolo "approfondimento con l'esperta: Emergenza faunistica: il gambero della Louisiana". Lago di Lagolo, patrocinio Comunità della Valle dei Laghi e Federazione Anziani e Pensionati ACLI.
- 21 giugno 2024. *Faxionus limosus* e *Procambarus clarkii*: presenze e interventi di contenimento. Levico Terme, Corso formazione LE SPECIE ALIENE INVASIVE - Riconoscimento pratico e strategie

gestionali nelle aree protette. Ordine dottori agronomi e dottori forestali della Provincia Autonoma di Trento.

2) Attività di Citizen Science

- 18 ottobre 2024. INVASIVE SPECIES BLITZ al Lago di Lagolo. Patrocinio Comune di Madruzzo

3) Articoli in quotidiani

- 17 ottobre 2024. La Voce del Trentino. Lago di Lagolo, domani sera la campagna di cattura del gambero rosso.
- 18 ottobre 2024. L'Adige. Gambero "alieno", lago da liberare.

4) Interviste televisive e radiofoniche.

- 8 novembre 2024, Trentino Tv. Servizio su gamberi alieni invasivi.
- 4 novembre 2024. Rai 3, Buongiorno Regione, e 8 novembre 2024, TGR Leonardo. Servizio su eradicazione lago di Lagolo

5) pubblicazioni divulgative

- Bruno M.C. e Endrizzi S. I gamberi alloctoni invasivi in Trentino: una minaccia per la biodiversità. Il Pescatore Trentino

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E RACCOMANDAZIONI PER AZIONI FUTURE

Al termine delle campagne di monitoraggio svolte nel 2024 dal personal della Fondazione Mach nell'ambito della salvaguardia del gambero di fiume *Austropotamobius pallipes*, oltre alle due popolazioni note di *P. clarkii* (lago di Lagolo e ZSC Lago Costa) sono state rilevate due ulteriori popolazioni di *Procambarus clarkii*: una al lago di Terlago, con pochi individui, e una, molto abbondante, in un fosso tributario della Fossa di Caldaro in località Roverè della Luna. Un'ulteriore segnalazione, non ancora verificata, è per il Lago Pudro, una ZCS vicino al Lago Costa. Data la massiccia presenza di *P. clarkii* nel lago di Caldaro e nella fossa di Caldaro in provincia di Bolzano, è molto probabile che *P. clarkii* si sia espanso verso sud nella Fossa di Caldaro in modo naturale, così come è possibile che l'individuo del Lago Pudro si sia spostato via terra dal lago Costa (la distanza, di circa 900 m, è nel range degli spostamenti riportati in letteratura, dove sono documentati spostamenti, da parte di maschi nel periodo riproduttivo, di 17 km in quattro giorni, GISD 2011). Tuttavia, l'origine della popolazione del Lago Costa (i primi gamberi sono stati rinvenuti in una zona ristretta del lago, in cui presumibilmente sono stati rilasciati intenzionalmente, nel luglio 2023, e hanno poi colonizzato tutto il lago ed il suo emissario Rio Valguarda) e quella del Lago di Terlago non sono note ma non è da escludere che gli animali siano stati traslocati dal lago di Lagolo dove l'elevata i gamberi ad elevata densità , e visibili anche di giorno, e l'elevata frequentazione ad uso ricreativo nei mesi estivi, possono aver permesso la cattura da

parte di cittadini poco informati della biologia della specie e della sua pericolosità, e il successivo rilascio in natura. La popolazione di Lagolo rappresenta quindi un rischio per gli altri laghi trentini.

Appare evidente che il contenimento della diffusione di *P. clarkii* (Figura 10) rappresenta un'emergenza che richiederà un intensificarsi delle attività da svolgere negli anni futuri su tutto il territorio trentino.

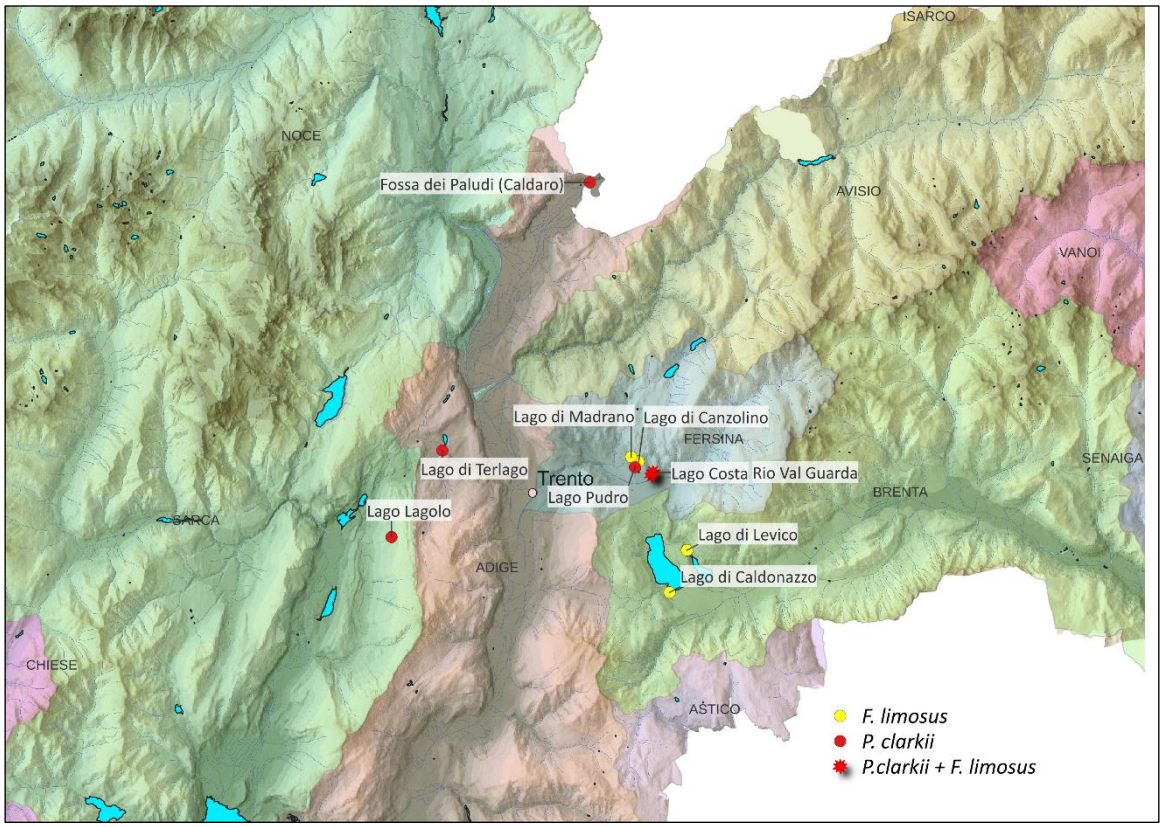

Figura 10. Distribuzione di Procambarus clarkii e Faxonius limosus nella Provincia Autonoma di Trento, aggiornata al 30/10/2024. Le aree colorate delimitano denotano i bacini idrografici

Nel lago di Lagolo la popolazione di *Procambarus clarkii*, che nel 2023 era stata riportata come "popolazione che, a causa delle condizioni idrografiche (Lagolo è un lago isolato, alimentato da sorgenti, senza emissari) sembra essere tuttora contenuta e in lenta regressione grazie alle campagne di contenimento" ha invece presentato delle densità molto elevate, con efficacia di cattura simile a quelle del 2020, e con numero di animali catturati estremamente elevato. Pertanto, le catture del 2024 indicano che le campagne degli anni precedenti non sono state efficaci nel ridurre la popolazione a valori abbastanza bassi da causare una riduzione dell'efficacia riproduttiva. Le cause dell'aumento di abbondanza rispetto al 2023 possono essere dovute a una serie di concause: 1) le elevate precipitazioni tardo primaverili che hanno permesso ai gamberi di occupare tutto l'habitat favorevole, ovvero la zona a canneto; nel 2023, a causa delle scarse piogge, il livello del lago era molto basso e una parte del canneto era emersa, quindi non utilizzabile direttamente dai gamberi (anche se le rive umide possono essere utilizzate per scavare le tane). Una maggiore disponibilità di habitat favorisce l'aumento della specie, in quanto anche i gamberi giovani possono

trovare zone in cui svilupparsi evitando la competizione con gli adulti di taglia maggiore; 2) le elevate temperature di luglio, che possono aver aumentato il tasso di sviluppo; 3) la scarsezza di predatori naturali, in quanto i pesci gatto (predatori di larve) sono poco abbondanti, e i lucci (predatori degli adulti), rimangono di piccola taglia e sono anch'essi poco numerosi.

A fronte delle elevate abbondanze registrate, e della positività di questa popolazione a infezione da *Aphanomyces astaci*, desta preoccupazione lo straripamento del lago avvenuto a fine maggio (Figura 11), che ha richiesto la messa in opera di idrovore, che hanno pompato l'acqua dal lago nelle campagne, seguendo il corso del canale emissario intermittente, pompando quindi acqua contaminata con spore di *A. astaci* e, non si può escludere a priori, di gamberi, nelle campagne sul versante nord-ovest del lago, quindi nel bacino scolante della Roggia di Padergnone (che si immette nel lago di Santa Massenza) e della Roggia di Calavino (che si immette nel lago di Toblino). Inoltre, il canale emissario temporaneo, che scorre inizialmente intombato (in rosso in figura 11f), ma sfocia poi all'aperto (in blu in figura 11f) ha continuato a rilasciare acqua (e gamberi)? dalla primavera /inizio estate 2024 almeno fino alla fine del periodo di rimozione, questo fosso attraverso il reticolo idrografico ha alimentato la Roggia di Padergnone e quindi il lago di Santa Massenza. I laghi di Toblino e Santa Massenza non ospitano popolazioni di *A. pallipes* ma ovviamente, se raggiunti da *P. clarkii*, rappresenterebbero un ambiente ottimale e di grandissime dimensioni per questa specie, il cui controllo risulterebbe impossibile.

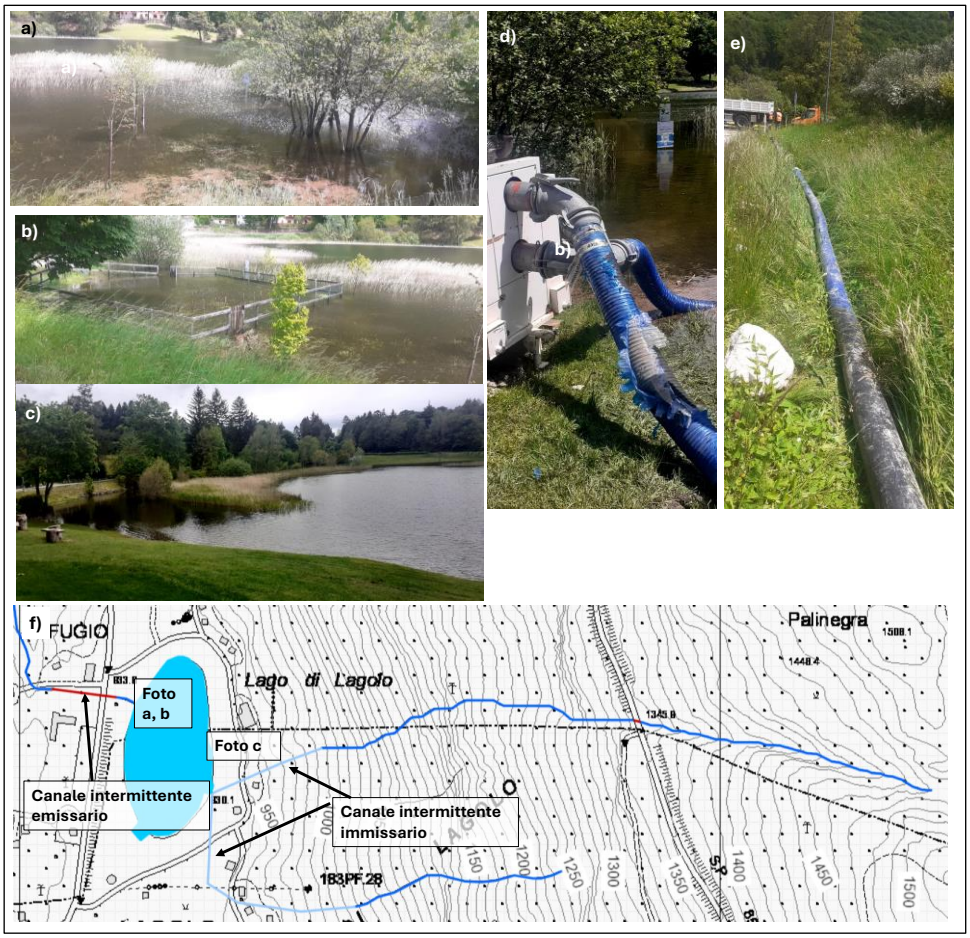

Figura 29. Tracimazione del lago di Lagolo (fine maggio-inizio giugno 2024). a, b) sponda NO del lago, in corrispondenza dell'uscita del canale emissario intermittente; c) sponda SE del lago, in corrispondenza dell'ingresso dei rii immissari intermittenti; d, e) idrovora installata in corrispondenza di a, b; f), cartografia del lago con indicazione di immissari ed emissari.

In sintesi:

- I risultati della campagna di cattura 2024 confrontate con quelle degli anni precedenti indicano che le campagne di rimozione, ripetute annualmente effettuate con un numero elevato di nasse e per almeno 10 giorni consecutivi, possono avere efficacia diversa nella riduzione dell'abbondanza di *P. clarkii* a seconda delle condizioni ambientali (livello, temperatura) del lago, L'obiettivo di abbassare in modo consistente e duraturo l'abbondanza della popolazione, fino al 70% rispetto a quella iniziale (in modo da portare le densità di popolazione a valori di non sostenibilità) non appare attuabile, ma il proseguimento delle attività di rimozione è essenziale per mantenere sotto controllo la popolazione.
- Un aspetto da tenere in considerazione è il periodo in cui svolgere le campagne: il periodo di eradicazione del 2024 nella prima metà di ottobre è stato ottimale in quanto ha permesso di catturare femmine in periodo riproduttivo, le prossime campagne autunnali dovranno ripetersi nello stesso periodo e/o anche nei 10 giorni successivi, per catturare femmine ovigere;
- sarebbe opportuno, qualora fattibile, in caso di inverni e primavere "caldi", aggiungere una campagna iniziale in maggio-giugno (per catturare individui all'inizio dell'attività e in riproduzione primaverile).

Nello stesso periodo, sarebbe opportuno mettere in opera anche un set di ART (Artificial Refuge Traps) per catturare i giovanili.

- A fronte dell'elevato numero di gamberi rimossi nelle campagne precedente, ma soprattutto, nella campagna 2024, sarà auspicabile applicare nelle prossime campagne nuovi approcci metodologici integrati, affiancando alle rimozioni mediante nasse la cattura e sterilizzazione di femmine mature (taglio delle swimmerets, si veda sezione 5 relazione 2023) e loro successivo rilascio. Tale metodo riduce i tassi riproduttivi femminili tramite la drastica riduzione del numero di uova che sopravvivono e quindi influisce sul successo riproduttivo della popolazione; questo metodo è stato recentemente testato su una popolazione di gambero della California *Pacifastacus leniusculus* (Ghia et al., 224). In aggiunta, per ridurre ulteriormente il tasso riproduttivo, oltre a rilasciare le femmine sterilizzate, si provvederà a rimuovere i maschi maturi, le femmine con uova e/o larve, gli individui giovani (catturati anche mediante l'utilizzo di ART) immaturi sessualmente.
- Infine, l'incremento della pressione predatoria da parte di fauna ittica, specificatamente selezionata e immessa nel lago, potrebbe rappresentare un ulteriore ausilio alla riduzione della densità della popolazione. Per il Lago di Lagolo, accorpato nella categoria "Laghi collinari e.o. vari", la Carta Ittica del Trentino prevede tra le indicazioni ittiogeniche l'immissione a cadenza almeno biennale di esemplari di Luccio, Anguilla, Tinca e Carpa. Tutte queste specie sono predatrici attive degli stadi giovanili del gambero.
- Al lago di Lagolo, considerata l'elevata pericolosità del gambero della Louisiana per il gambero autoctono e in generale per l'equilibrio dell'ecosistema, oltre all'elevato rischio di diffusione in altri siti della Provincia, il controllo/eradicazione di tale popolazione va considerata di primaria importanza, oltre che essere richiesta dalla legislazione europea. Si rimarca ancora una volta la necessità di installare pannelli informativi permanenti, ad elevata visibilità, per evitare ulteriori traslocazioni da parte dei cittadini.

7. LETTERATURA CITATA

Cappelletti C, Ciutti F., 2016. Prima segnalazione di *Procambarus clarkii* Girard, 1852 nella Provincia di Trento (Italia). Italian Journal of Freshwater Ichthyology, 2016 vol. 3, 74-78 http://www.issg.org/database/species/ ecology.asp?si=217&fr=1&sts=sss&lang=EN.

Ghia D., S. Morabito, G. Fea, F. Ercoli and R. Sacchi. 2024. A new alternative technique for sterilising invasive crayfish: removing female pleopods did not alter courtship pheromone release in signal crayfish Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst., 425: 16. DOI: https://doi.org/10.1051/kmae/2024016

Global Invasive Species Database (GISD). 2011. Procambarus clarkii. IUCN Invasive Species Specialist Group, Gland, Switzerland.