



Technical Report

March 2016

Attività propedeutica allo studio della struttura e dinamica della popolazione di *Procambarus clarkii* (Girald,1852) all'interno della RNI Lago Preola e Gorghi Tondi

Authors

Vincenzo Di Stefano, Francesco Filiciotto, Giuseppa Buscaino,
Salvatore Mazzola and Vincenzo Maccarrone

Sommario

SCHEDA TASSONOMICA	3
SCHEDA DESCRITTIVA DELLA SPECIE	4
ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PREVISTE E OBIETTIVI DELLO STUDIO.....	7
MATERIALI E METODI	8
Area di Studio.....	8
Raccolta dati bibliografici e campionamento.....	11
Strumenti di cattura	12
Cartografia GIS.....	12
Misure Biometriche e Gravimetriche.....	14
Struttura e dinamica della popolazione	14
Risultati definitivi delle Attività di Campionamento.....	14
Calendario delle Attività di Campionamento	14
Struttura della popolazione	15
Discussione e Conclusioni.....	18
Bibliografia	20
Allegato tecnico 1 Strumento di Cattura.....	23
Allegato tecnico 1 Mappa siti di campionamento Gorghi Tondi.....	25
Allegato tecnico 2 Mappa siti di campionamento Lago Preola.....	25

SCHEDA TASSONOMICA

Gambero della Louisiana ⓘ



Procambarus clarkii

Stato di conservazione

Estinto (EX) EW **Minacciato** (CR, EN, VU) NT **Rischio minimo** (LC)

Rischio minimo^[1]

Classificazione scientifica

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Arthropoda
Subphylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Ordine	Decapoda
Sottordine	Pleocyemata
Infraordine	Astacidea
Superfamiglia	Astacoidea
Famiglia	Cambaridae
Sottofamiglia	Cambarinae
Genere	<i>Procambarus</i>
Specie	<i>P. clarkii</i>

Nomenclatura binomiale

Procambarus clarkii
GIRARD, 1852



Figura 1 scheda tassonomica di *Procambarus clarkii* fonte wikipedia

SCHEDA DESCRITTIVA DELLA SPECIE

Descrizione - Corpo robusto, depresso, con carapace granuloso, particolarmente dietro il solco cervicale, provvisto di un paio di creste postorbitali e privo di spine cervicali. Assenza di areola tra i solchi branchiocardici. Rostro privo di carena mediana, prominente, con margini laterali convergenti in un piccolo acumen triangolare. Chele dalla tipica forma ad S, coperte di spine e tubercoli più sviluppati sulla superficie superiore. Bordo interno del ramo mobile della chela con due tubercoli ben sviluppati e parte distale affilata, combaciante con la corrispondente sezione del ramo fisso a formare una sorta di forbice. Margine inferiore del carpo dei chelipedi provvisto di sperone prominente. Colorazione generalmente rosso scuro, arancio o rosso brunastro. Negli allevamenti sono state selezionate varietà bianche, gialle, blu e nere. Negli esemplari selvatici le chele sono rosse su entrambe le superfici. Gli immaturi possono essere di colore verde chiaro, con una stretta striscia scura su entrambi i lati dell'addome ed una larga striscia chiara sul dorso.

Dimorfismo sessuale - Femmine provviste di un ricettacolo seminale (annulus ventralis) situato alla base delle zampe posteriori, di consistenza cornea negli esemplari sessualmente maturi. I maschi adulti sono provvisti di un gancio sul terzo e quarto paio di pereopodi, usato per afferrare la femmina durante l'accoppiamento.

Habitat e abitudini - Specie di acque calde, robusta, aggressiva, con abitudini fossorie e sviluppo rapido. *Procambarus clarkii* predilige acque a lento corso e stagnanti di paludi, acquitrini e stagni, anche in ambienti soggetti a essiccazione estiva. Frequente in dighe, canali da irrigazione e risaie. Il gambero della Louisiana possiede una grande adattabilità e vive bene anche in acque salmastre. Durante l'estate, con il ritiro delle acque ed i prosciugamenti, *P. clarkii* sopravvive scavando tane profonde fino a due metri, dove trova l'umidità necessaria a restare in vita fino alla successiva stagione piovosa. Se immesso riesce ad acclimatarsi in breve tempo in quasi tutti gli ambienti. Durante la fase invasiva gli esemplari di questa specie riescono a coprire distanze anche superiori ai tre chilometri per notte, spostandosi anche sul terreno asciutto. Nonostante resista meglio di altre specie a bassi tenori di ossigeno disciolto, si osservano reazioni da stress quando la concentrazione scende sotto a 3 mg/l, come risalita in superficie per assumere ossigeno atmosferico. A dispetto del fatto che sia considerato "specie di acque calde", *P. clarkii* si ambienta anche in acque a temperatura relativamente bassa e ha colonizzato bacini situati a latitudini elevate in Giappone e negli Stati Uniti. L'altitudine sembra essere la principale barriera fisica che frena l'espansione della specie, in Europa normalmente *P. clarkii* tende a localizzarsi nei tratti meno elevati dei torrenti, anche se a latitudini meno elevate colonizza bacini montani (Spagna 1.200 m s.l.m.). Nei paesi europei a clima più rigido questa specie riesce a sopravvivere anche in corsi d'acqua soggetti a gelare durante i mesi invernali.

Alimentazione - Specie politrofica. Nella dieta il cibo di origine animale predomina particolarmente negli esemplari immaturi, mentre i vegetali vengono assunti da tutte le classi di età. *P. clarkii* ha abitudini predatrici più marcate rispetto alle specie indigene europee, ed in molti paesi è ritenuto implicato nella forte riduzione di molte specie

autoctone di crostacei, anfibi e pesci. *P. clarkii* consuma anche notevoli quantità di detrito organico, alghe e macrofite acquatiche. In condizioni di sovraffollamento la competizione alimentare innesca spesso fenomeni di cannibalismo ed aumenta la tendenza predatoria della specie verso anfibi e pesci. Da studi effettuati su popolazioni del fiume Guadiana (Spagna) la componente animale della dieta è risultata dominata da insetti, altri crostacei, molluschi e pesci.

Riproduzione - *Procambarus clarkii* ha ciclo vitale breve e possiede un'elevata fecondità, subisce un dimorfismo ciclico con esemplari sessualmente attivi in autunno, inverno e primavera ed inattivi durante i mesi estivi. La specie è in grado di riprodursi 2 - 3 volte all'anno nelle regioni tropicali, 1 - 2 volte in quelle temperate, specialmente in località soggette ad intense precipitazioni. Ogni femmina è in grado di produrre più di 600 uova per ciclo. La durata dello sviluppo embrionale dipende dalla temperatura, a 22 °C richiede circa 2 - 3 settimane, mentre si arresta a temperature inferiori ai 10 °C. In ambienti favorevoli possono essere osservate femmine incubanti o con piccoli in tutti i mesi dell'anno.

Accrescimento - La maturità sessuale viene raggiunta in natura in 3 - 5 mesi, in allevamento anche in soli 2 mesi. Gli esemplari sessualmente maturi hanno dimensioni comprese tra i 45 e poco più di 125 mm TL. La crescita è molto rapida, *P. clarkii* può raggiungere e superare i 50 grammi di peso in pochi mesi. Gli esemplari più grandi possono superare i 15cm TL., anche se la media è generalmente di circa 10 cm. In laboratorio la durata massima della vita del gambero rosso della Louisiana è di circa quattro anni, ma in natura supera raramente i 12 - 18 mesi.

Patogeni, parassiti ed epibionti - Il gambero della Louisiana è "portatore sano" della "peste dei gamberi", malattia a cui è molto resistente.

Predatori e specie competitori - Nelle paludi del sud degli Stati Uniti, in cui la specie è indigena, il gambero rosso viene perseguitato da numerose specie animali, procioni, giovani alligatori, varie specie di pesci ed uccelli acquatici, nonché serpenti d'acqua. Nel nostro paese, gli individui adulti, vengono attivamente predati soltanto da lucci, persici trota, persici reali ed uccelli acquatici come aironi, garzette, nitticore, cormorani ecc. La capacità predatoria degli uccelli acquatici è stata da noi verificata durante le operazioni di monitoraggio del Canale Maestro della Chiana, quando abbiamo osservato numerosi resti di esoscheletro di gambero rosso in corrispondenza dei posatoi preferiti dagli aironi. Purtroppo le abitudini prevalentemente notturne del gambero rosso, lo rendono esposto alla predazione degli uccelli soltanto nelle prime ore della mattina od in quelle della tarda serata.

Allevamento - Specie di notevole interesse commerciale che viene frequentemente commercializzata anche in Italia. Carni ottime, assai apprezzate. Commercializzato vivo, oppure precotto e successivamente congelato. Nel lago di Massaciuccoli (Lu) rappresenta ormai la specie principale pescata dai professionisti. La resistenza alle malattie, il rapido ritmo di accrescimento e l'elevata fecondità fanno di questa specie il gambero di acqua

dolce più allevato e più pescato del mondo. Anche in Italia, in alcuni allevamenti privati, si praticano tecniche di allevamento a fini alimentari. Purtroppo la sua facilità d'allevamento ne fa anche una specie colonizzatrice ad alta potenzialità infestante.

Pesca - La pesca industriale al gambero rosso della Louisiana si svolge con reti, nasse ed altre trappole per crostacei: la pesca dilettantistica può essere attuata con una semplice attrezzatura a canna semplice innescata con carne o pesce salato.

Status della specie in Europa - Il gambero rosso della Louisiana ha fatto recentemente la sua comparsa nel territorio nazionale. Inizialmente introdotto a scopo alimentare in varie astacicolture del nord e del centro Italia. La successiva fuga di alcuni esemplari, o la loro deliberata immissione in acque libere, ha causato già numerosi problemi ecologici in molti habitat del nostro paese. Ad esempio la specie si è moltiplicata in modo esplosivo nel lago di Massaciuccoli (Lu), determinando l'estinzione o la forte sofferenza della fauna ittica autoctona e, data la sua abitudine di scavare tane lunghe fino a 1,5 m, numerosi problemi strutturali alle sponde sia del lago che dei canali circostanti. Nonostante la buona qualità delle sue carni, la presenza del gambero rosso nelle acque della nostra provincia, potrebbe ben presto rivelarsi come una vera calamità per la stabilità ecologica dell'habitat. Inoltre, mentre la buona qualità delle acque del lago di Massaciuccoli ha consentito di sfruttare la presenza del gambero rosso a scopo commerciale, la presenza di elementi inquinanti negli habitat frequentati dalla specie nel nostro territorio, rischia di trasformare il consumo di questi crostacei in una bomba ad orologeria per la salute. L'alimentazione detritivora del gambero rosso lo porta infatti ad ingerire quei minerali pesanti, presenti in molti scarichi industriali, capaci di accumularsi nei tessuti animali. Oltre ad alimentarsi di detriti, questo crostaceo preda attivamente altri crostacei, insetti, anfibi e pesci, inoltre si ciba anche di carogne. La sua predisposizione alla predazione ne fa quindi una minaccia per le uova e gli avannotti delle specie ittiche originarie del nostro territorio. Le segnalazioni di questa specie nel territorio aretino sono numerose e quasi ubiquitarie, dal Valdarno alla Val Tiberina, ma la sua maggior presenza numerica pare attualmente essere attestata nel bacino del Canale Maestro della Chiana, come da noi verificato durante le operazioni di cattura legate alla stesura della carta ittica provinciale. Prima di esporre proposte per il contenimento del gambero rosso, dobbiamo esaminare nel dettaglio gli aspetti della sua ecologia ed il suo eventuale valore per la pesca sportiva ed economico.

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PREVISTE E OBIETTIVI DELLO STUDIO

Lo studio della popolazione di *Procambarus clarkii* (Girald 1852) ha avuto come obiettivo principale stima della distribuzione spaziale della popolazione di all'interno dei seguenti bacini: Gorghi Alto e Medio, Gorgo Basso, Lago Preola.

In particolare le attività di campionamento della popolazione e le successive analisi hanno permesso di:

- a) studiare la distribuzione della specie in relazione alle preferenze di *habitat* dei Gorghi Tondi e il Lago Preola nello spazio e nel tempo,
- b) analizzare la struttura della popolazione.

MATERIALI E METODI

Area di Studio

La Riserva Naturale del “Lago Preola e Gorghi Tondi” si estende lungo un territorio compreso tra Mazara del Vallo e Torretta Granitola (TP) con una distanza dal mare di circa 2 km, per un totale di 350 ha, di cui 107,5 ricadenti in Zona A e 228 che rientrano nella zona B di pre-riserva utilizzata per attività agro-silvo-pastorali. Dopo esser stata sottoposta ad opere di bonifica, che hanno inciso profondamente sul profilo geomorfologico, risulta ampiamente antropizzata e a rischio di erosione. L’area costiera umida si localizza lungo la costa sud-occidentale della Sicilia. Nel 1992 all’interno di questo territorio è stata istituita la Riserva Naturale, e contestualmente affidata in gestione all’Associazione Italiana per il WWF- ONLUS. All’epoca dell’affidamento per la gestione dell’area protetta, agosto 1999, il WWF Italia aveva identificato nel sito parecchi elementi di degrado, tra cui lo stato di sofferenza dei bacini lacustri. Dei 5 invasi che caratterizzano la riserva infatti, il lago Preola andava regolarmente incontro a disseccamento durante la stagione estiva, mentre il Murana, più piccolo, era ormai asciutto da un 50ennio. Un ulteriore elemento di degrado era rappresentato da una forte pressione esercitata dalle pratiche agricole, da incendi frequenti di natura sicuramente dolosa e da imputare alle attività della pastorizia, dal bracconaggio. Nell’area ci si imbatteva anche in discariche di rifiuti speciali ed ingombranti. L’assenza di controlli rendeva lecito e plausibile ogni intervento sugli immobili presenti entro l’area. Al momento dell’acquisizione dell’area protetta, il quadro conoscitivo generale era estremamente carente. Poche e carenti le notizie riguardo la biodiversità. Il disequilibrio idrico dei laghi Preola e Murana incideva pesantemente sulla presenza, sulla sosta e riproduzione degli uccelli e di tutte le altre specie (anfibi, rettili, insetti) legati alla costante presenza di acqua. Con la collaborazione dell’Università e di Enti di Ricerca è stata pianificata e attuata nel tempo una serie di interventi per ripristinare un regolare regime idrico nell’area attraverso una drastica riduzione degli emungimenti a scopo irriguo da parte dei 110 pozzi presenti in zona, di cui alcuni abusivi, e l’apporto di risorse idriche esterne e qualitativamente compatibili al Murana ed al Preola. Negli ultimi anni, grazie non solo al costante abbattimento dei fattori di disturbo ma anche al ripristino della capacità idrica del lago Preola e del pantano Murana, la potenzialità per l’avifauna, nei diversi aspetti del ciclo vitale degli animali, è migliorata.

L'area, ad eccezione della depressione carsica dove insistono i cinque bacini ed alcune doline, si presenta topograficamente pianeggiante con una lieve inclinazione verso il mare. I bacini del Preola e dei Gorghi Tondi, nonché del Murana, insistono in un'unica linea di depressione con direzione NO-SE, quasi parallela alla linea di costa, lunga più di quattro chilometri e profonda in media 20 metri. L'origine della depressione è legata a fenomeni di crollo dovuti a processi carsici impostati sui gessi. Lungo questa, procedendo da Mazara del Vallo verso Torretta Granitola, si individuano nell'ordine: Il pantano **Murana**, che ricopre una superficie di circa 60.000 mq, asciutto da più di 70 anni. Nel periodo 2005/2006, le abbondantissime piogge, hanno ripristinato la falda sottostante, con conseguente riaffioramento di una abbondante quantità di acqua tuttora presente.

Il lago **Preola**, di forma allungata ed irregolare che ricopre una superficie di circa 281.000 mq, si localizza ad una quota di 4 m s.l.m. risulta il più prossimo alla costa.

I tre **Gorghi Tondi** (Alto-Medio e Basso), di forma ovoidale distano circa 1 km dal Preola e con una superficie media di : 25.600 mq il Gorgo Alto, 26.800 mq il Gorgo Alto, 27.600 mq il Gorgo Basso, alla quota di 3 m s.l.m. per l'Alto e il Medio, mentre il Basso ha una quota di 6 m s.l.m. e profondità media di 9 metri. Le tre conche con acque profonde e con bassa salinità (<10‰) mostrano condizioni di ambiente lacustre maturo con una particolare batimetria che varia da 7 a quasi 11 m di profondità. Si localizzano all'interno di una criptodepressione, ovvero il fondo di questi laghi giace al di sotto del livello medio del mare.

Il vincolo di Riserva riguarda una depressione carsica del territorio, i laghi presenti nell'area sono tutti di origine carsica. L'andamento sub-pianeggiante dell'area, che riflette l'assetto strutturale dei complessi litologici affioranti, è interrotto dalla presenza di alcune doline e da una vasta depressione carsica (lunga 4 km e profonda in media 20 m). Questi bacini sono incastonati in un'ampia vallata circondata da un ambiente costituito da terre sabbiose; gli strati gessosi sottostanti alla calcarenite sono stati sciolti nel tempo dall'azione dell'acqua freatica, dando origine inizialmente a cavità sotterranee e in seguito a causa del crollo e dell'erosione della calcarenite sovrastante, a questi laghetti naturali (una stessa origine si ipotizza per il Murana). Il carsismo è un fenomeno di dissoluzione chimica che le acque esercitano sulle rocce solubili. Le rocce soggette a tali fenomeni sono di origine evaporitica e carbonatica. I minerali delle rocce venendo a contatto con l'acqua passano in soluzione e si allontanano dalla roccia stessa; le acque si

infiltrano nel sottosuolo attraverso le fratture della roccia, costituendo un sistema carsico sotterraneo, dando origine inizialmente a cavità ed in seguito a causa del crollo e dell'erosione della calcarenite sovrastante, a questi laghetti naturali (S. Angileri, 2004). I Gorghi Tondi presentano questa particolare forma perché impostati su delle doline, il Preola invece ha forma molto diversa perché, nonostante l'origine carsica, il crollo su cui si imposta il lago è stato limitato da motivi geologico-strutturali.

La formazione delle piante natanti e sommerse è rappresentata quasi esclusivamente dalla Chare, cui si associano il *Ceratophyllum demersum* ed il *Potamogeton pectinatus*, che mostrano una tendenza nettamente centripeta. La cannuccia forma legioni compatte e numerose che invadono parte estesissima dell'orlo, sostituendosi ai componenti le due formazioni dell'orlo inondabile e del pelo dell'acqua, le quali risultano di radi esemplari di *Ranunculus trilobus*, *Lythrum valium* palustre, *Plantago lagopus* e major, *Polygonum amphibium*, *Scirpus lacustris*. Nella vegetazione dell'orlo lontano prevale il carattere xerofilo. Le fasce di vegetazione che circondano questi bacini possono essere più o meno ampie e regolari e legate soprattutto alla durata del periodo di immersione del suolo. Da aspetti di vegetazione sommersa a *Potamogeton pectinata* si passa a formazioni sempre meno legate all'umidità del suolo con *Phragmites communis*, *Carex*. In particolare la *Potamogeton pectinata* è una idrofita che costituisce dei popolamenti monolitici addensati specialmente in prossimità della riva o dove l'acqua è poco profonda.

La vegetazione risulta distribuita in una serie di cinture più o meno continue e fisionomicamente ben distinte (Brullo & Funari, report interno WWF).

Un lago può essere considerato un esempio eccellente di ecosistema all'interno del quale tutte le parti interagiscono tra loro. Si distingue una zona eufotica, nella quale l'intensità luminosa permette la fotosintesi ed è quella in cui ha luogo l'attività dei produttori primari, al di sotto, la zona afotica regno degli organismi consumatori, invertebrati e batteri eterotrofi, nella quale hanno luogo processi di decomposizione e restituzione dei nutrienti.

Il compartimento vivente, o biotico, detto anche biota, è composto dall'insieme delle comunità del benthos, del plancton e del necton. Queste si distribuiscono in rapporto alla profondità ed alla distanza dalle interfacce fra acqua ed atmosfera, fra acqua e sedimento.

Costituita dai produttori, macro consumatori e micro consumatori, è ripartita fra gruppi di organismi molto diversi a seconda che si osservi la parte lacustre vicino alle sponde e quella più lontana in acque libere, che in termini tecnici è la zona limnetica.

Raccolta dati bibliografici e campionamento

La fase preliminare dello studio è stata caratterizzata da un approfondimento bibliografico sulle caratteristiche principali della specie.

Da Dicembre 2011 a Marzo 2012 sono state condotte una serie di campagne di studio in situ propedeutiche alle future attività di campionamento. In particolare le attività hanno riguardato:

1. individuazione delle aree idonee alla collocazione delle trappole (all. tecnico 1-2);
2. studio degli attrezzi utilizzati per la cattura della specie date;
3. progettazione e realizzazione di una trappola idonea allo studio della popolazione del *Procambarus clarkii*, in grado di minimizzare e/o annullare la cattura di specie accessorie (all. tecnico. 2).
4. assemblaggio e costruzione delle attrezzature idonee alla cattura (all. tecnico. 2).

Strumenti di cattura

Le trappole (Fig. 3) sono state costruite basandosi su modelli in studi analoghi (Gherardi 2006, Scalici 2006). Per la loro costruzione è stata quindi utilizzata una rete plastificata con maglia 10 mm. Le nasse sono state realizzate in forma cilindrica con una doppia apertura tronco conica con imboccatura di 60 mm e con dimensioni di circa 350 mm di diametro e 600 mm di lunghezza. Inoltre per individuare e recuperare l'attrezzo su ogni trappola è stato collegato una galleggiante.

Le trappole sono state innescate con esche preventivamente inserite in maglia di nylon. Come esca, inizialmente, è stato usato mangime per gatti (F. Gherardi, pers. comm.). Tuttavia questa soluzione che è sembrata risultare valida per i gamberi di altre zone di Italia, non ha prodotto risultati durante la nostra esperienza per periodi di esposizione limitati (48h). Di conseguenza, dopo diverse prove tese ad evitare di introdurre fonti alloctone di materia organica nelle acque del lago, si è optato per l'utilizzo di fegato bovino crudo, la quale è risultata appetibile ai gamberi.



Figura 2 Trappola per la cattura del *Procambarus clarkii*, al suo interno è possibile intravedere la targhetta numerata che permette di identificare la stazione di campionamento.

Cartografia GIS

Per offrire alla RNI Lago Preola e Gorghi Tondi uno strumento in grado di monitorare lo stato della popolazione oggetto di studio è stato sviluppata una cartografia GIS in grado di raccogliere informazioni e dati sullo stato e sulla distribuzione della specie.

In particolare il sistema informativo geografico è stato utilizzato sia durante la fase di preparazione delle campagne di campionamento, sia per l'elaborazione geografica dei dati raccolti.

Il sistema informativo geografico è in grado di gestire le seguenti informazioni geografiche:

1. cartografia delle Aree oggetto di studio (all. 1; all. 2)
2. data e tracce dei campionamenti;
3. numero e caratteristiche del campione catturato per stazione e per data
4. geostatistica, tramite SAGA System for Automated Geoscientific Analyses Version: 2.0.8.

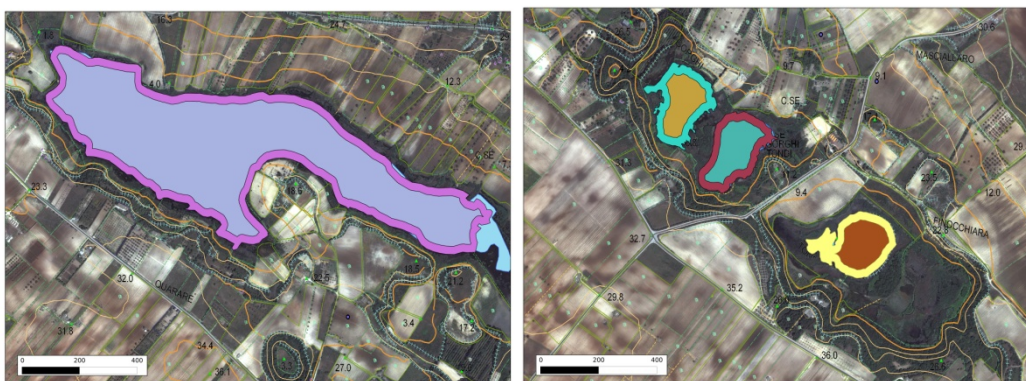


Figura 3 In alto è possibile vedere le cartografie elaborate dal sistema informativo geografico, nelle sue aree oggetto di studio. In particolare nei due riquadri in alto sono state selezionate i layers contenenti la rappresentazione delle aree campionate.

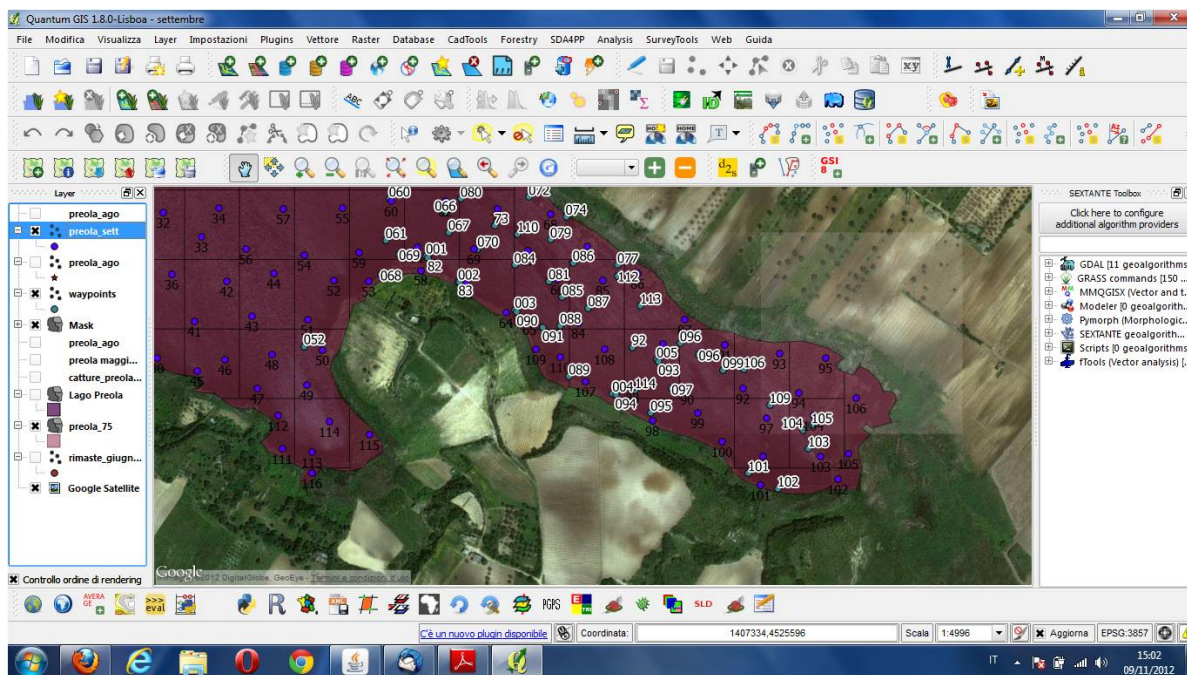


Figura 4 Nella foto in alto è possibile visualizzare una schermata della gestione delle stazioni di campionamento

Misure Biometriche e Gravimetriche

I campioni sono stati prelevati manualmente dalle nasse e trasportati nei locali della Riserva. Gli esemplari. Dopo la cattura sono stati divisi per sesso e misurati individualmente con un calibro ventesimale (0.01 mm) per la lunghezza del cefalotorace (CEFL, mm), ciascun individuo è stato quindi pesato con una bilancia di precisione.

Struttura e dinamica della popolazione

Inizialmente, è stato possibile stimare il rapporto tra i sessi sia, nelle diverse sessioni sia, per l'intera campagna di campionamento.

Per ciascuna sessione è stato elaborata una distribuzione di frequenza basata sulla lunghezza cefalotoracia. Questa analisi permette di individuare come la cambia la struttura della popolazione catturata durante il ciclo stagionale.

Risultati definitivi delle Attività di Campionamento

Calendario delle Attività di Campionamento

Da Dicembre 2011 a Novembre 2012 sono stati effettuate complessivamente dieci campionamenti, cinque al lago Preola e Cinque ai Gorghi Tondi, per un totale di 30 giornate di cattura.

Tabella 1 Calendario delle attività di campionamento svolte durante il corso delle attività

	Lagho Preola	Gorghi Tondi
Primavera		Aprile
	Marzo	Maggio
	Giugno	
Estate	Agosto	Giugno
	Settembre	Luglio
Autunno		Settembre
	Ottobre	
Inverno		

Struttura della popolazione

In totale al Lago Preola (Maggio-Giugno-Agosto-Settembre-Ottobre) sono stati catturati 560 esemplari (211 femmine e 349 maschi); ai Gorghi tondi (Maggio -Giugno -Luglio-Settembre) sono stati catturati 151 esemplari (74 femmine e 77 maschi).

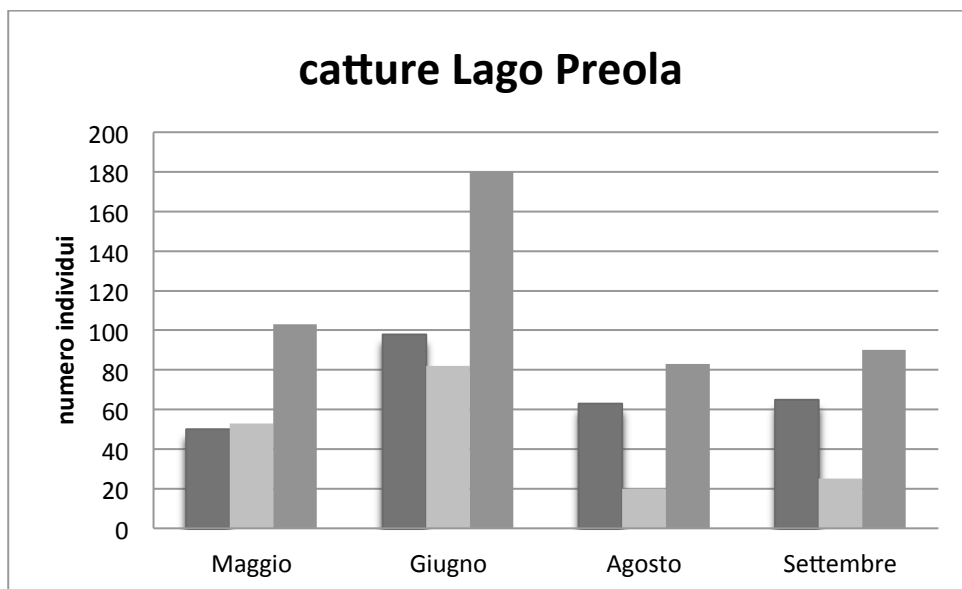


Figura 5 numero di individui catturati al lago Preola nei primi 4 campionamenti suddivisi per sesso.

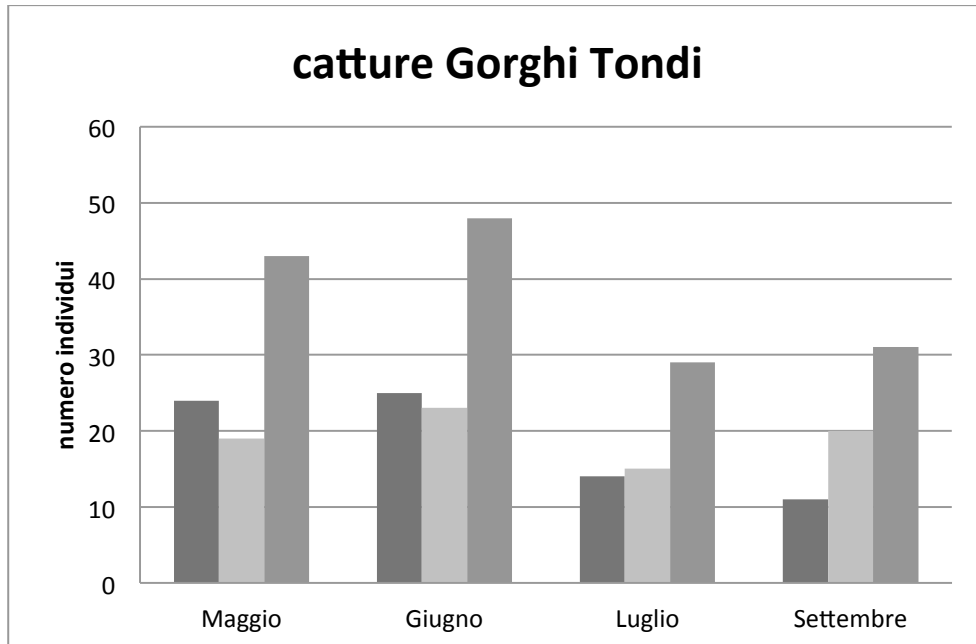


Figura 6 numero di individui catturati ai Gorghi tondi nei primi 4 campionamenti suddivisi per sesso

Sono stati comparati i dati di CFT i rapporti tra i sessi nei due siti di campionamento, i grafici in basso riassumono i dati medi e la deviazione standard delle lunghezze cefalotoraciche degli individui catturati durante i campionamenti suddivisi per sesso.

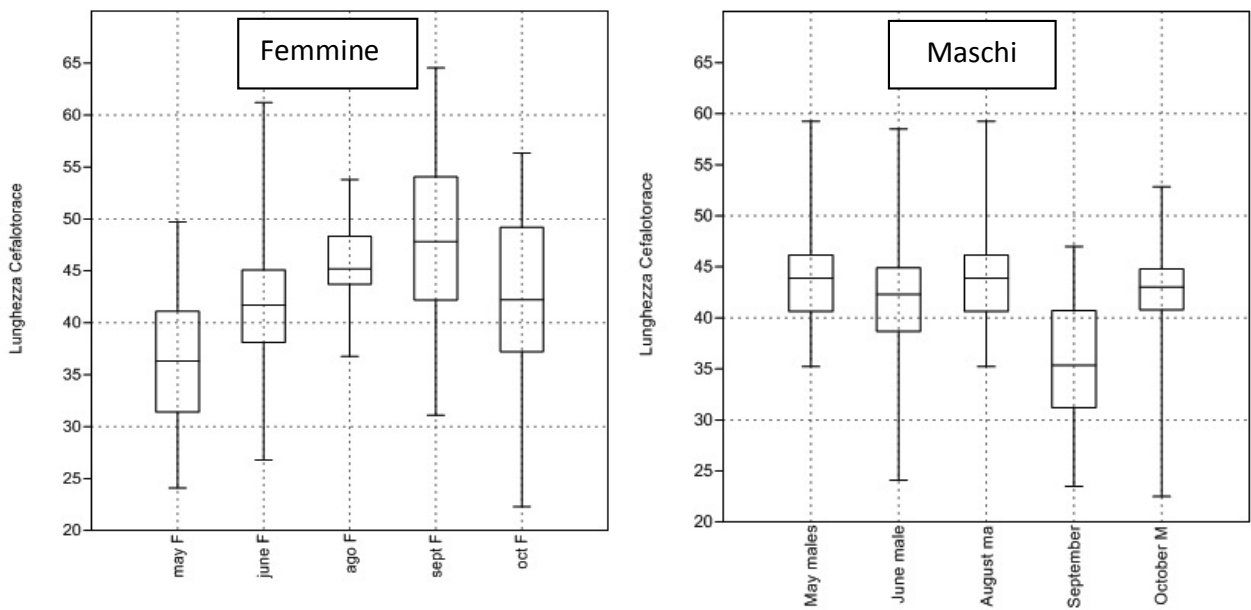


Figura 7 Sull'asse Y lunghezze cefalotoraciche, sull'asse x periodo di campionamento e sesso degli individui catturati al Lago Preola

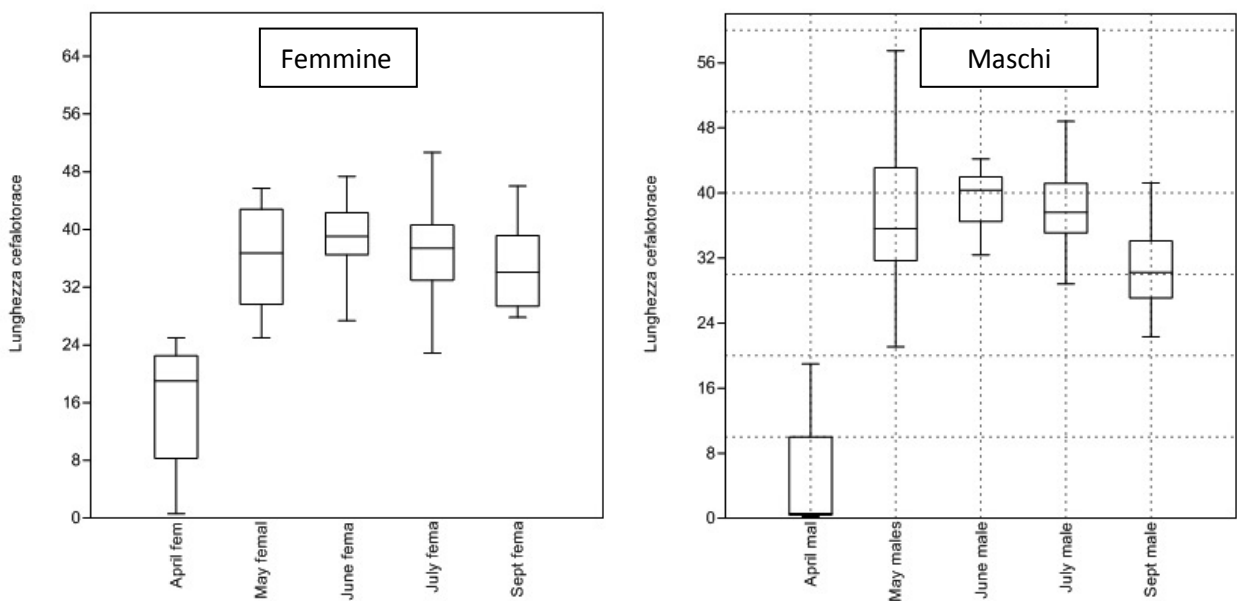


Figura 8. Sull'asse Y lunghezze cefalotoraciche, sull'asse x periodo di campionamento e sesso degli individui catturati ai Gorgi Tondi.

Le lunghezze cefalotoraciche sono state utilizzate per generare una distribuzione lunghezza-frequenza delle quattro periodi di campionamento.

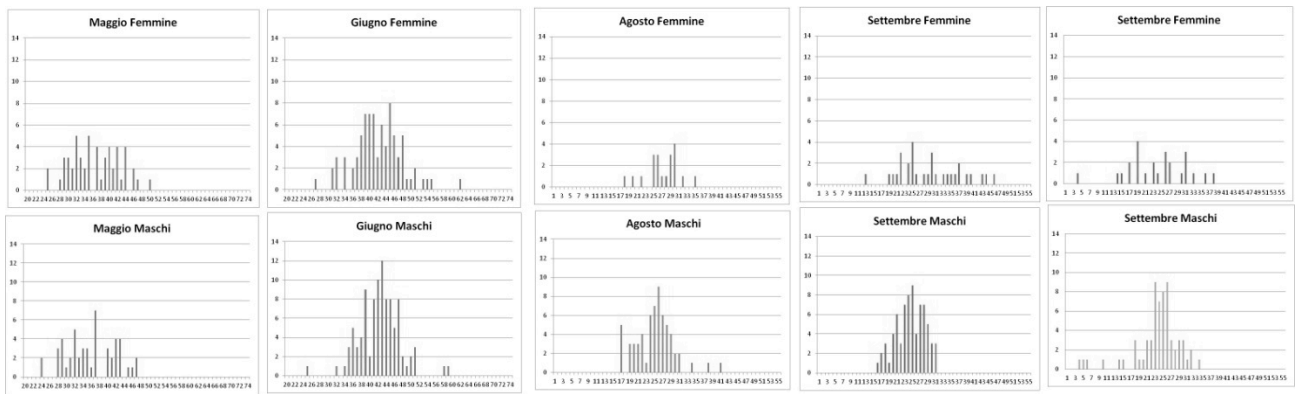


Figura 9 Grafici lunghezza frequenza relativi alle catture effettuate al Lago Preola. Sull'asse y il numero di individui catturati, sull'asse x le classi di lunghezza.

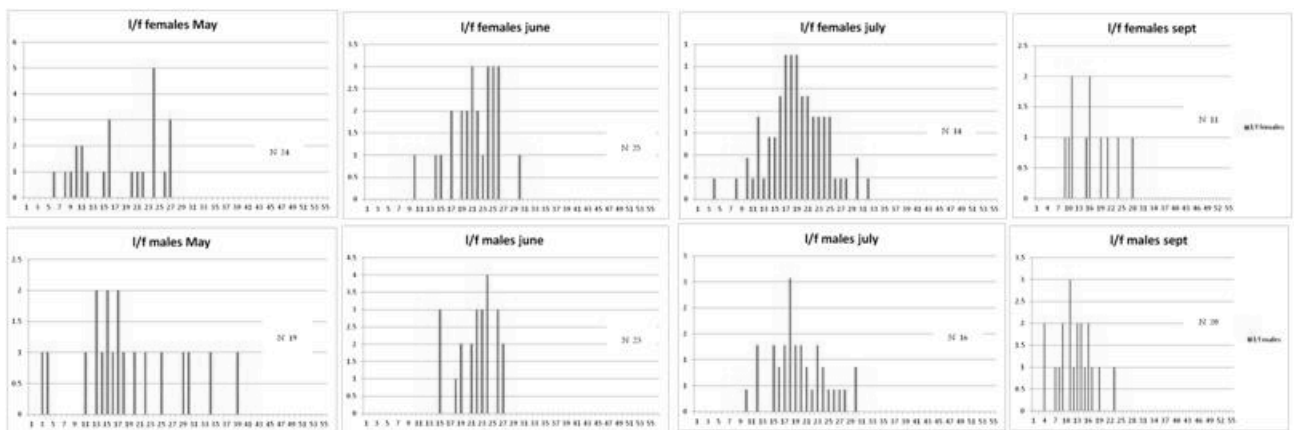


Figura 10 Grafici lunghezza frequenza relativi alle catture effettuate al Gorgi Tondi. Sull'asse y il numero di individui catturati, sull'asse x le classi di lunghezza.

Discussione e Conclusioni

Questo studio sulla struttura di popolazione di *P. clarkii* nella Riserva del Lago Preola e Gorghi Tondi continua e completa le attività di monitoraggio di questo "bioinvaser".

Come già evidenziato in studi precedenti il *P. clarkii* è stato segnalato nella Riserva solo da qualche anno, ma ad oggi, è presente con una popolazione stabile. I bassi indici di cattura fanno presumere che la popolazione sia ancora in via di ulteriore e definitiva strutturazione. Le attività di indagine preliminare e quelle di campionamento, confermano che la popolazione colonizza i Gorghi Alto e Medio, Gorgo Basso Lago Preola e Pantano Murana, prescindere dalla tipologia di habitat presa in considerazione.

La popolazione di *P. clarkii* riesce a strutturarsi in tutte le acque della riserva, confermando purtroppo quanto è stato messo in evidenza in precedenza riguardo tale specie e riguardo la sua elevatissima capacità di invasione "garantita" dalle sue caratteristiche generaliste (Mills et al. 1994).

Anche se la densità di *P. clarkii* nella Riserva sembra ancora inferiore alle densità medie ritrovate in altri ambienti umidi italiani (Gherardi & Lazzara, 2006), questo è possibile desumerlo dai tassi di cattura decisamente più bassi rispetto ad altre aree colonizzate.

Una prima analisi dei risultati evidenzia come le densità attuali di gambero rosso nella Riserva siano in una fase di lag temporale. Dai dati di cattura del 2012, si evidenzia che la popolazione è potenzialmente in crescita e che è ancora lontana dalle soglie di capacità portante ambientale. Questa affermazione è basata sul fatto che nonostante nella Riserva vi sia una ampia disponibilità di habitat per il gambero sia in termini di spazio che di disponibilità trofica, non sono stati ancora segnalati evidenti gli effetti tipici creati dalla presenza di elevate densità di *P. clarkii* come per esempio i danni alla struttura riparia dei laghetti (sensu Gherardi & Lazzara, 2006). Al contrario negli ambienti in cui *P. clarkii* ha raggiunto livelli di densità per unità di superficie molto elevati, l'effetto principale è proprio l'alterazione evidente delle strutture riparie o l'alterazione della struttura del film fitoneustonic (i.e. cianobatteri ed euglenoidi) grazie alla rimozione per predazione da parte del gambero di altri grazer invertebrati o più probabilmente per effetto diretto di grazing esercitato dal *P. clarkii* stesso (Gherardi & Lazzara, 2006).

Allo stato attuale, il controllo della popolazione potrebbe essere parzialmente garantita dalla presenza

La densità di *P. clarkii* sembra essere sotto controllo probabilmente grazie alle attività di predazione da parte dell'abbondante dell'ornitofauna migratrice che frequenta stagionalmente gli specchi di acqua della Riserva e da parte di altri predatori abbondanti nella Riserva come la tartaruga palustre, *Emys trinacris*. Nonostante ciò, le temperature miti durante quasi tutto l'arco dell'anno e le temperature delle acque mai al di sotto dei 10 °C favoriscono la crescita della popolazione. Questo potrebbe determinare nei prossimi anni uno spostamento degli equilibri ecologici dell'area e le relative densità manifestando effetti negativi sull'ambiente grazie all'incremento esponenziale delle abbondanze. Casi simili sono stati verificati e studiati attentamente in alcune zone umide dell'Italia Settentrionale (e.g il caso della Tomina, G. Sarà pers. com. o delle Paludi del Fucecchio, Gherardi & Lazzara, 2006). Alcuni studi hanno mostrato che quando la popolazione di *P. clarkii* sfugge al controllo, è quasi impossibile limitare la sua crescita e la sua strutturazione.

Bibliografia

Achefors, 1999. The positive effects of established crayfish introductions in Europe. *Crustacean Issues*, 11: 49-61.

Alderman D.J., Polglase J., (1988). Pathogens, parasites and commensals. *Freshwater crayfish: biology, management and exploitation*, pp. 167-212

Aquiloni et All., 2006. The effects of X-ray irradiation on the reproductive potential of invasive crayfish.

Neobiota - From Ecology to Conservation 4th European Conference, 27-29 Settembre 2006 Vienna, Austria.

Del Mastro, 1992. Sull'acclimatazione del gambero della Louisiana *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) nelle acque dolci italiane (Crustacea: Decapoda: Cambaridae). *Pianura*, 4: 5-10.

Arrignon, 1996. *L'écrevisse et son élevage*. Lavoisier Paris.

Barbaresi et All, 2001. Quaderni del Padule di Fucecchio n. 1 (2001): 201-214 Il gambero *Procambarus clarkii* Distribuzione, dinamica di popolazione e impatto.

De Luise, et All 1997. Conservation and Enhancement of native crayfish of Italy. Roundtable The introduction of alien species of crayfish in Europe, How to make the best of a bad situation? Firenze, 24-27 Settembre 1997.

De Luise, 2010. Gambero rosso della Louisiana. Pesca e Ambiente. Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia.

Ercolini et All., 1997 - *Procambarus clarkii* nel Lago di Massaciuccoli: una specie esotica infestante o una risorsa da sfruttare?. Atti del convegno: "I biologi e l'ambiente oltre il 2000...". Venezia 22-23 novembre 1996.

Froggia C., 1978. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 4-Decapodi (Crustacea, Decapoda). C.N.R. AQ/1/9, Verona. 39 pp.

Gherardi,2000. Infrastruttura nazionale biologica dell'informazione (NBII) & IUCN/CSD invasive specie Specialist Group.

Gherardi et All, 1999. Crayfish in Europe as alien species. How to make the best of a bad situation? A. A. Balkema, Rotterdam, pp. XI + 299.

Hobbs, 1974. A checklist of the north and middle american crayfishes (Astacidae and Cambaridae).

Smithsonian Contr ib. Zool . , N° 116.

Holdich, 1988. The danger s of introducing alien animal swith particular reference to crayfish. *Freshwater Crayfish*, 7: 15-30.

Holdich,1988. The dangers of introducing alien animal with particular reference to crayfish. *Freshwater Crayfish*, 7: 15-30.

Mancini A. , 1986. Astacicoltura, allevamento e pesca dei gamberi d'acqua dolce. Edagricole, Bologna. 180 pp.

Mazzoni et All, 2004. Guida al riconoscimento dei gamberi d'acqua dolce, Regione Emilia Romagna.

Mazzoni et All,1997. Presence of freshwater crayfish in Emilia Romagna region: ecopathological problems joined exotic species introduction. *Bollettino società italiana di patologia ittica*, 21: 45-51.

Orrù, 2008. Conservazione della biodiversità e specie alloctone invasive: il gambero *Procambarus clarkii* nelle acque interne della Sardegna., Alessandria, 9 - 11 maggio.

Rossi et All, 2002. Monitoraggio sanitario di *Procambarus clarlii* (Girard 1852) nel lago di Massaciucoli; patologia riscontrata in relazione a carica microbica dell'acqua e condizioni ambientali.

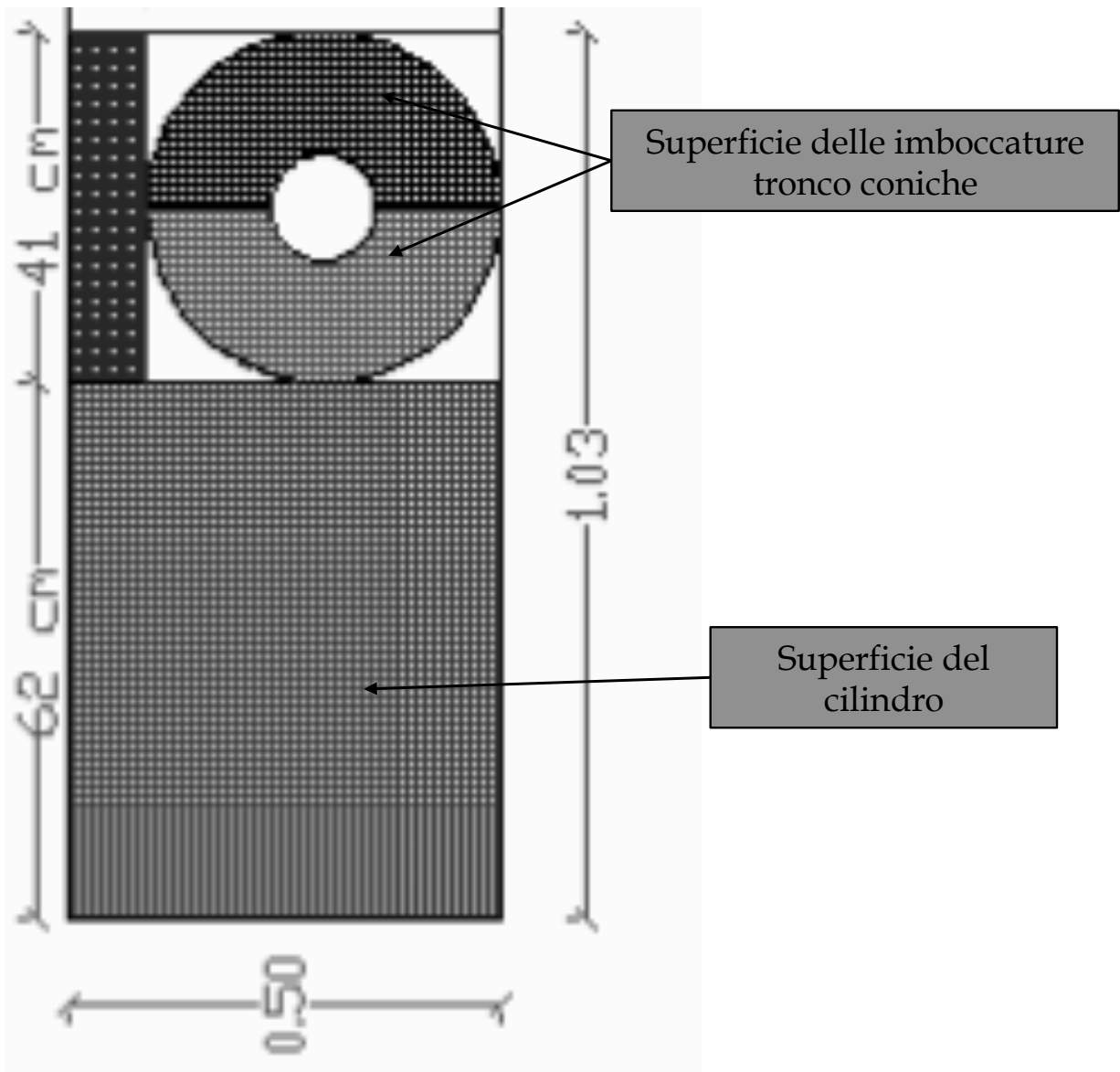
Souty-Grosste et All, 2007. Invasion de l'écrevisse de Louisiane en Europe: cas d'étude en Camargue où comment évaluer les coûts et les bénéfices selon les espèces protégées? *Invasions biologiques et traits d'histoire de vie. II rencontres francophones*, 14-16 Novembre, 2007, Rennes,Francia.

Vogt,1999. Diseases of European freshwater crayfish, with particular emphasis on interspecific transmission of pathogens. *Diseases of European freshwater crayfish*, 8: 7-10.

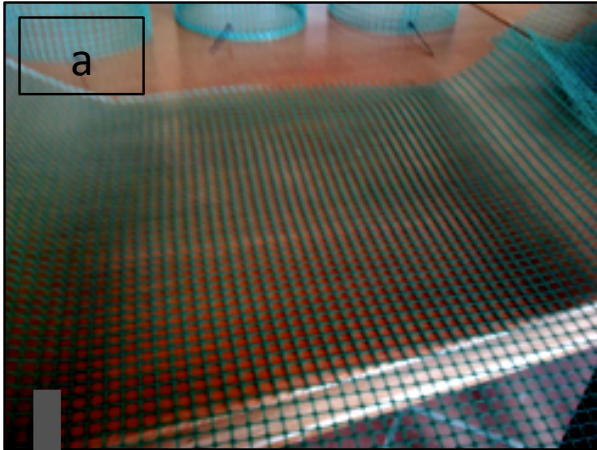
A.A. 2006. *Atlas of crayfish in Europe*. Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris.

Allegato tecnico 1 Strumento di Cattura

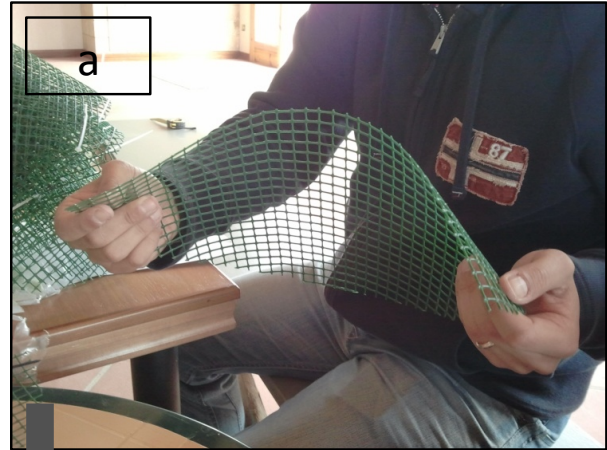
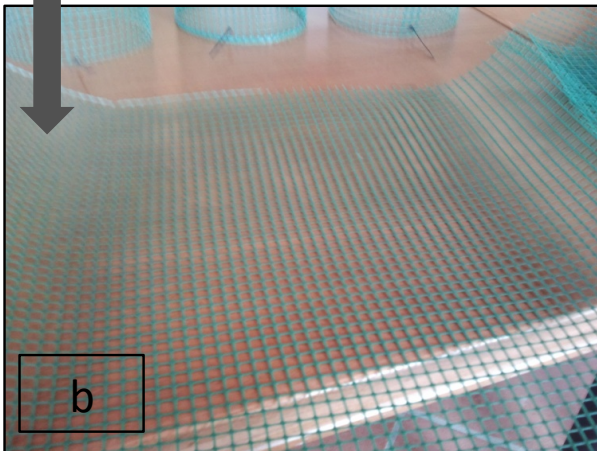
Disegno Tecnico delle Trappola per la
cattura di *Procambarus clarkii*



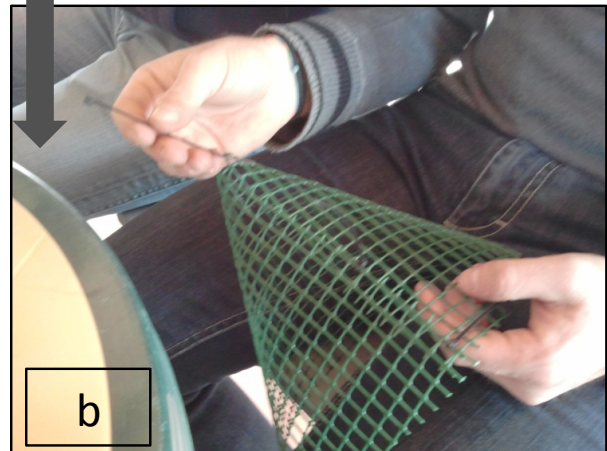
Realizzazione delle Trappole



Si ripiega la sup. rettangolare realizzando un cilindro



Si ripiega il semicerchio realizzando un cono



Unendo le parti realizzate con delle fascette auto chiudenti si assembla .



Allegato tecnico 1 Mappa siti di campionamento Gorghi Tondi

2012

Struttura e dinamica della popolazione di *Procambarus clarkii* (Girald, 1852) all'interno della RNI Lago Preola e Gorghi tondi

Gorghi Tondi
Rappresentazione cartografica delle unità elementari di campionamento, e delle stazioni.

Elaborazione a cura di Vincenzo Macanore e Giuseppe Fava



Legenda

Stazioni di Camp



Unità elementari di Camp.



Allegato tecnico 2 Mappa siti di campionamento Lago Preola

2012

Struttura e dinamica della popolazione di *Procambarus clarkii* (Girald, 1852) all'interno della RNI Lago Preola e Gorgi tondi

Lago Preola

Rappresentazione cartografica delle unità elementari di campionamento, e delle stazioni.

Elaborazione a cura di Vincenzo Macaronora & Giancarlo Pace

Legenda

Stazioni di Camp.



Unità di Campionamento

