

Stato di conservazione di una popolazione di rana di Lataste (*Rana latastei*). Cosa è successo dopo vent'anni dal primo monitoraggio?

GIOVANNI BOMBIERI

World Biodiversity Association onlus, – Museo Civico di Storia Naturale di Verona (VR). E-mail: giovannibombieri@outlook.it,

SILVIA LUNARDI, ROBERTO POLLO, MICHELA DEBATTISTI,

GIORGIA BENATI, FEDERICO MENINI, DRAGOS ANDREI GABORA

Associazione Naturalistica Valle Brusà, Via Belle Arti, 83, Cerea (VR). E-mail: silvialunardi74@gmail.com, roberto.pollo@alice.it

STEFANO MAZZOTTI

Museo Civico di Storia Naturale, Slargo Florestano Vancini 2 - 44100 Ferrara. E-mail: s.mazzotti@comune.fe.it

RIASSUNTO

Dopo circa vent'anni dal primo studio, sono riportati i risultati di una ricerca condotta nei medesimi siti con le stesse modalità di campionamento sulla popolazione di *Rana latastei* nella Riserva Naturale Brusà – Vallette, area protetta di circa 130 ha localizzata nel territorio comunale di Cerea (Verona). All'interno dell'area sono stati individuati tre siti, di cui due coincidenti con quelli del precedente studio (A e D) e uno ubicato in un'area limitrofa ad uno dei siti precedenti (G). I campionamenti mediante *drift fencing*, effettuati da ottobre 2019 a giugno 2020, in 6 cicli a cadenza mensile per un totale di 78 giorni corrispondenti a 2090 trap-nights, hanno fruttato la cattura di 142 esemplari. *R. latastei* è risultata presente solo in due siti, D e G, con frequenza simile, mentre risulta assente nel sito A. La ripartizione delle classi dimensionali mette in evidenza come in autunno, inverno e primavera si rilevi una maggioranza di adulti, mentre si ha una prevalenza di esemplari neometamorfosati in giugno. L'assenza di catture riscontrata in un sito ove era presente la rana di Lataste è probabilmente riconducibile alla presenza di una numerosa colonia di *Ardeidae*, alla presenza di ittiofauna e soprattutto di gamberi alloctoni come il gambero rosso della Louisiana, che costituiscono le maggiori componenti predatorie a carico di tutte le fasi fenologiche degli anfibi. Le minacce per la conservazione di questa specie potrebbero provenire anche dagli effetti del riscaldamento globale. La diminuzione delle taglie, in particolare a carico delle femmine, riscontrata in questo monitoraggio rispetto a quello precedente, potrebbe essere dovuta ad un anticipato raggiungimento della maturità sessuale causato dall'aumento delle temperature rilevata negli ultimi 20 anni.

Parole chiave: *Rana latastei*, Riserva Naturale Brusà – Vallette, Popolazione, Fenologia, Morfometria, Status conservazione.

ABSTRACT

Conservation status of a Lataste frog population (*Rana latastei*). What happened after twenty years the first monitoring?

After about twenty years from the first study, the results of a research carried out in the same sites with the same sampling methods on the *Rana latastei* population in the Brusà - Vallette Nature Reserve, a protected area of about 130 ha located in the municipal territory of Cerea (Verona, Northern Italy) are reported. Within the area, three sites were identified, two of which coincide with those of the previous study (called A and D) and one located in an area adjacent to one of the previous sites (called G), which was more suitable by the number of ovature identified during the preliminary inspections. Sampling by drift fencing, carried out by October 2019 to June 2020, in 6 monthly cycles for a total of 78 days corresponding to 2090 trap-nights, yielded the capture of 142 specimens. *R. latastei* is present only in two sites, D and G, with similar frequency, while it was absent in site A. The division of the dimensional classes highlights how in autumn, winter and spring a majority of adults are detected, while it has a prevalence of newly metamorphosed specimens in June. The absence of catches found in a site where the Lataste frog was present is probably due to the presence of a large colony of *Ardeidae*, the presence of ichthyofauna and especially of allochthonous shrimps (*Procambarus clarkii*), which constitute the major predatory components for all phases phenology of amphibians. Threats to the conservation of this species could also come from the effects of global warming. The decrease in sizes, in particular for females, found in this monitoring compared to the previous one, could be due to an early achievement of sexual maturity caused by the increase in temperatures detected in the last 20 years.

Keywords: *Rana latastei*, Brusà - Vallette Nature Reserve, Population, Phenology, Morphometry, Conservation status.

INTRODUZIONE

La rana di Lataste (*Rana latastei* Boulenger, 1879) è un endemismo nord italico del bacino padano-veneto, diffusa prevalentemente nelle aree planiziali e collinari circumpadane, presente anche nel Canton Ticino e nell'Istria (POZZI, 1980; BERNINI *et al.*, 2007; BARBIERI & MAZZOTTI, 2009). È una piccola rana rossa, di colore brunastro nella parte superiore, di tonalità variabile. Il colore del ventre è chiaro e presenta sfumature arancio negli adulti durante il periodo riproduttivo. La gola presenta una striscia chiara centrale su sfondo marmorizzato bruno. È caratteristica della specie la linea bianca sottile che parte dall'angolo della bocca e termina all'altezza dell'occhio. I maschi sono generalmente più piccoli e hanno arti anteriori più robusti, e sviluppano calli nuziali sul pollice delle zampe anteriori durante la stagione riproduttiva (BELLON & FILACORDA, 2013). In Veneto *R. latastei* è distribuita da zone pedemontane e collinari della fascia prealpina, in rilievi isolati quali i colli Berici, Euganei, nell'alta e media pianura, con alta densità di popolazioni nelle zone di risorgive, e tende ad essere meno presente nelle aree planiziali più basse, fino ad essere generalmente assente lungo i litorali, nelle zone lagunari e deltizie e gran parte del Polesine (BONATO *et al.*, 2007). È considerata una specie tipica dei boschi planiziali (Pozzi, 1980), ed è presente nei lembi relitti di quercu carpinetto della pianura Padana, ma si ritrova anche in ambienti più aperti, con copertura arborea ridotta, come le campagne coltivate che conservano fasce alberate, scoline con vegetazione palustre e prati stabili (BONATO *et al.*, 2007). La distribuzione e la presenza della rana di Lataste è fortemente condizionata dalle sue particolari esigenze ecologiche essendo una specie stenoecia sia nella fase terrestre, perché predilige determinati ambienti con specifiche caratteristiche vegetazionali e grado di umidità del substrato, sia in fase acquatica, perché ha bisogno di siti riproduttivi con determinate proprietà fisico chimiche (BONATO *et al.*, 2007). Per questo motivo e per la quasi totale dei suoi habitat principali, questa specie di rana rossa è inserita nell'allegato II e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e nella Lista Rossa dello IUCN tra le specie vulnerabili (BONATO *et al.*, 2007). La sua presenza è particolarmente minacciata dall'introduzione di specie alloctone invasive, come *Procambarus clarkii* e *Orconectes limosus*, ed è quindi importante lo studio delle sue popolazioni per poter stilare linee guida efficaci sulla sua conservazione a livello locale (SCALI & GENTILLI, 2007). Dopo circa vent'anni dal primo studio, risalente al 1998-99 (MAZZOTTI & LUNARDI, 2005), sono riportati i risultati di una ricerca condotta nei medesimi siti con le stesse modalità di campionamento sulla popolazione di *Rana latastei* nella Riserva Naturale Brusà - Vallette, area protetta di circa 130 ha localizzata nel territorio comunale di Cerea (Verona) (POLLO & FERRARESE, 2007) (<https://www.oasivallebrusa.it/oasi/>). Questo biotopo costituisce una delle poche aree umide delle valli veronesi rimaste dopo le opere di bonifica che fino al secolo scorso hanno interessato questo settore della pianura Padana. Quest'area conserva ancora gli habitat planiziali idonei alla conservazione di questa specie. Con questo monitoraggio, analizzando la morfometria, la fenologia e i ritmi di attività in relazione ad alcuni parametri ambientali, si è potuto valutare lo stato di conservazione attuale

rispetto alla situazione iniziale rilevata con lo studio precedente (LUNARDI & MAZZOTTI, 2005).

AREA DI STUDIO

La Riserva Naturale Brusà-Vallette (45°10'26" lat. Nord; 11°14'45" long. est) copre una superficie di circa 130 ha, è situata nelle "Grandi Valli Veronesi" nei pressi di Cerea (Verona) e sorge su un'ansa del paleoalveo del fiume Menago. Assieme alla Palude Pellegrina e a quella del Busatello costituisce una delle poche aree umide rimaste dopo le opere di bonifica che fino al secolo scorso hanno interessato questo settore della pianura padana (DACCORDI & ZANETTI, 1989; POLLO & FERRARESE, 2007). Per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali, gli ambienti dominanti sono il fragmiteto e il bosco igrofilo, in subordine compaiono tifeti, cariceti, glicerieti e sparganieti. I canali e fossati presentano stagionalmente tipi di vegetazione a rizofite e pleustofite galleggianti sulla superficie dell'acqua. Nei tratti più rilevati sono presenti nuclei boscati con pioppi, salici, olmi e robinie, con un fitto sottobosco di rovi e cespugli (MARCHIORI & SBURLINO, 1986). Il bosco igrofilo, rispetto al momento in cui è stata effettuata la prima indagine, si è diffuso ampiamente a scapito della vegetazione palustre, a causa di un lento ma progressivo interrimento che ha interessato soprattutto la zona meridionale della riserva (denominata storicamente Palude Brusà). Per la presente indagine sono stati scelti 3 siti rappresentativi di altrettante tipologie ambientali e caratterizzati da associazioni vegetazionali differenziate (MAZZOTTI & PELLIZZARI, 1999).

SITO A: corrisponde con quello del precedente studio, si trova all'interno della palude Brusà propriamente detta. All'epoca della prima indagine era circondato da un vasto e uniforme canneto; attualmente questa associazione vegetazionale è degradata e presente solo lungo i fossati che attraversano la palude. L'ambiente si sta trasformando in arbusteto igrofilo in cui dominano *Sambucus nigra* e *Salix cinerea*, e sono presenti inoltre *Cornus sanguinea* e *Rubus* sp.. Nei canali limitrofi al sito sono presenti il nannufero, il ceratofillo e la lenticchia d'acqua. I popolamenti sono ricchi di specie igrofile e nitrofile.

SITO D: corrisponde con quello del precedente studio, è situato nel settore settentrionale delle Vallette. Questa zona, un tempo soggetta a coltivazione, è stata ricolonizzata dalla vegetazione spontanea costituita da canneti degradati e prati umidi ricchi di specie nitrofile. Il sito è solcato da una serie di canalette e fossati indipendenti da corpi d'acqua maggiori sulle cui rive c'è una fitta vegetazione palustre. La componente arborea è costituita da individui o gruppi di *Salix alba*, *Platanus acerifolia*, *Populus alba*, *Ahnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Acer campestre*.

SITO G: è ubicato in un'area limitrofa al sito "E" del precedente lavoro, si trova all'interno del boschetto didattico messo a dimora nel 1999, ora con esemplari arborei di notevoli dimensioni, localizzato immediatamente a sud delle scuole medie. Questa zona è connotata da specie arboree autoctone quali *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Carpinus betulus*. Ai margini del bosco vi sono piccoli chiari palustri alternati a cariceti. È il sito più vicino all'abitato di Cerea.

MATERIALI E METODI

Nei tre siti di campionamento sono stati posizionati dispositivi costituiti da 10 trappole a caduta collocate a 5 m di distanza le une dalle altre e alternate consecutivamente ai lati di una barriera di nylon dell'altezza di 60 cm, sorretta da paletti e interrata al suolo. Nella disposizione delle trappole è stata scelta la tipologia di allineamento a barriera semplice con uno sviluppo lineare di 50 m di lunghezza. Le trappole sono costituite da coni in PVC (PANKAKOSKI, 1979) di 36 cm di altezza e di 12 cm di diametro massimo, inserite nel terreno sino all'orlo. Sono stati posizionati 2 coni sovrapposti per facilitare lo svuotamento del contenuto durante i controlli. La disposizione alternata dei coni ai due lati della barriera ha permesso di intercettare e riconoscere la provenienza degli anfibii catturati. I campionamenti, a cadenza mensile, sono stati effettuati da ottobre a novembre 2019, poi, dopo la pausa invernale, le trappole sono state riattivate da febbraio a giugno 2020 con cicli di 8-10 giorni consecutivi. Le trappole sono state controllate ogni mattina e al termine di ogni periodo di campionamento i coni sono stati chiusi mediante interramento. Gli esemplari catturati sono stati misurati (lunghezza apice del muso-cloaca SVL) con calibro di precisione (± 0.1 mm), sessati, pesati mediante bilancia con sensibilità ± 0.1 grammi. Ad ogni campionamento sono stati rilevati i dati di temperatura dell'aria, dell'acqua e del suolo con termometro a sonda. A questi, sono stati associati i valori medi dei dati meteorologici corrispondenti alla media giornaliera delle temperature dell'aria e del suolo in superficie, dell'umidità relativa, delle precipitazioni e della radiazione solare, rilevati dal Centro Meteorologico di Teolo (Padova) ARPA Regione Veneto delle tre stazioni di Roverchiara, Salizzole e Vangadizza (https://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa_2020_TEMP.htm). Per un confronto storico sull'andamento climatico dell'area di studio si è utilizzata la serie di dati riferiti alle medie delle temperature dal 1994 al 2019 rilevati dalle stazioni meteorologiche sopra indicate (Tab. 1).

	T media minime	T media medie	T media massime
1994	8,8	13,9	19,3
1995	7,3	12,6	18,3
1996	7,8	12,6	17,9
1997	7,4	13,2	19,3
1998	7,3	12,9	19,1
1999	7,8	12,9	18,7
2000	8,1	13,5	19,4
2001	6,4	11,2	16,7
2002	8,8	13,7	19,1
2003	8,6	14,0	19,6
2004	8,6	13,2	18,3
2005	8,2	12,9	18,0
2006	8,5	13,6	19,0
2007	8,8	14,1	19,7
2008	9,1	13,9	19,2
2009	9,3	14,2	19,5
2010	8,7	13,2	18,0
2011	9,0	14,2	19,7
2012	8,8	14,0	19,6
2013	9,4	13,8	18,6
2014	10,3	14,8	19,8
2015	9,5	14,4	19,8
2016	9,2	14,0	19,2
2017	8,6	13,9	19,7
2018	9,8	14,5	19,7
2019	9,3	14,3	19,7

Tab. 1. Quadro riassuntivo dei valori delle medie delle temperature dal 1994 al 2019 rilevati dal Centro Meteorologico di Teolo (Padova) della Regione Veneto per le stazioni di Roverchiara, Salizzole e Vangadizza.

RISULTATI

Nei 72 giorni di campionamento suddivisi in 6 cicli sono state effettuate un totale di 1970 *trap-nights* che hanno portato alla cattura di 142 esemplari di *Rana latastei*. Fra i tre siti di campionamento la maggiore quota spetta al sito D con una frequenza di circa 70% , 30% per il sito G. Il sito A non ha prodotto catture (Tab. 2).

	A	D	G	SVL	\pm DS	min	max
maschi	0	31	9	41,50	3,6717	37	50,5
femmine	0	57	18	40,90	4,0391	34,6	55,6
Juv	0	4	11	30,95	3,6994	23	36,5
Neomet.	0	8	0	15,86	1,1429	14	17
N/D	0	2	2				
tot	0	102	40				
sex-ratio		0,5439	0,5000				

Tab. 2 – Quadro riassuntivo delle catture di maschi, femmine e giovani di *Rana latastei* nella Palude Brusà- Vallette nei tre siti di campionamento. A, D, G = siti di campionamento; SVL = lunghezza media apice muso-cloaca; DS = deviazione standard.

Il dimorfismo sessuale è evidenziato dalla lunghezza media SVL che nei maschi è superiore di 0,6 mm rispetto a quella delle femmine. I maschi presentano un minore intervallo di variazione delle lunghezze del corpo (1,35 mm) rispetto a quello delle femmine (2,1 mm). La *sex ratio* si attesta su un valore medio di 0,52 a favore delle femmine. La curva di accrescimento peso-lunghezza mostra un coefficiente di determinazione significativo ($R^2 = 0,91$) (Fig. 1). All'aumentare della lunghezza le femmine presentano un incremento di peso corporeo più accentuato, ciò è probabilmente da attribuire al

fatto che molte di esse sono state catturate prima della deposizione delle uova (Fig. 2A, B).

Nel due siti di campionamento (D e G) le catture si concentrano nei mesi di febbraio e di ottobre (Fig. 3). Il sito A non ha presentato catture.

La fenologia descritta si riflette sulla distribuzione delle frequenze delle classi dimensionali basata sulle indicazioni di Pozzi (1980) e di Dolce *et al.* (1984) nei mesi (Fig. 4). I picchi di frequenza delle taglie riflettono le diverse fasi riproduttive: in febbraio si assiste alla migrazione riproduttiva degli adulti, seguita da un drastico calo dopo la deposizione delle uova dovuto alla ridistribuzione degli adulti nelle aree trofiche; a giugno vi è la comparsa dei metamorfosati. L'attività degli adulti di *R. latastei* ha un andamento bimodale: al primo picco delle frequenze in febbraio ne segue un secondo in ottobre quando le condizioni di umidità del suolo sono più idonee alla loro attività (Pozzi, 1980).

Dal confronto con i dati climatici risulta significativa la correlazione negativa tra le temperature ambientali e le lunghezze

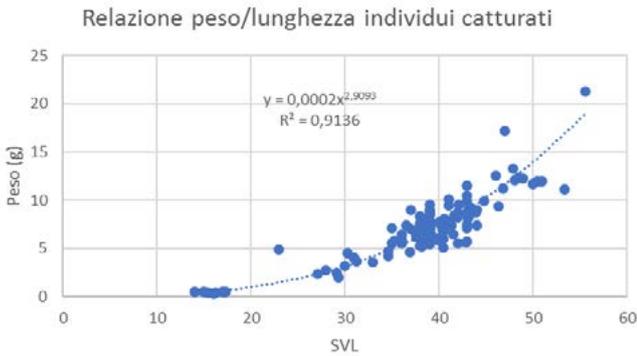


Fig. 1. Relazione tra peso e lunghezza apice muso-cloaca (SVL) degli esemplari catturati Palude Brusà - Vallette.

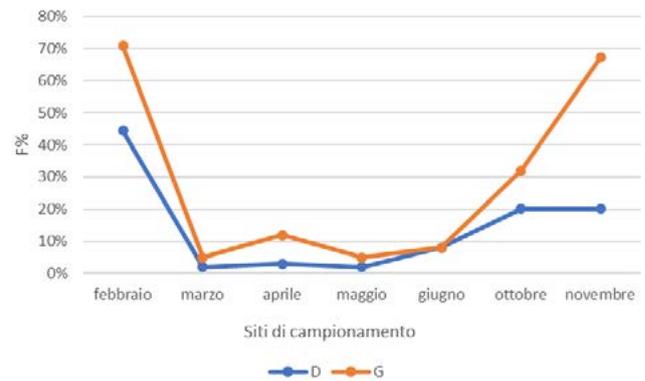


Fig. 3. Andamento mensile delle frequenze percentuali di catture di *R. latastei* in due siti di campionamento nella Palude Brusà-Vallette.

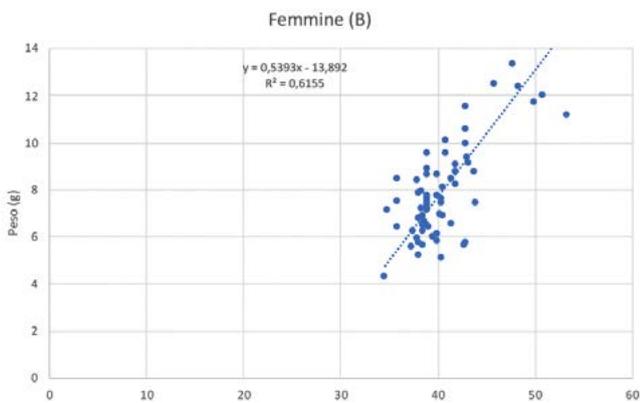
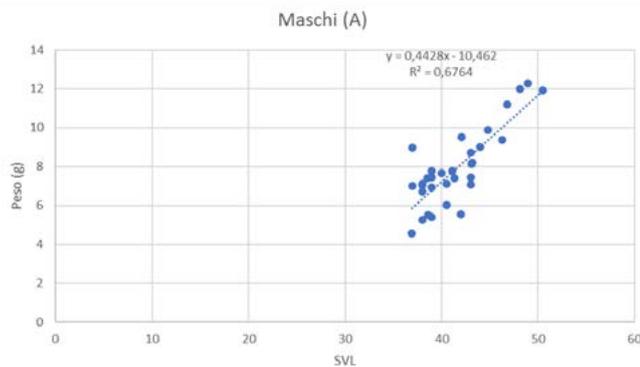


Fig. 2 - Relazione tra peso e lunghezza apice muso-cloaca (SVL) di maschi (A) e femmine (B) catturati nella Palude Brusà - Vallette.

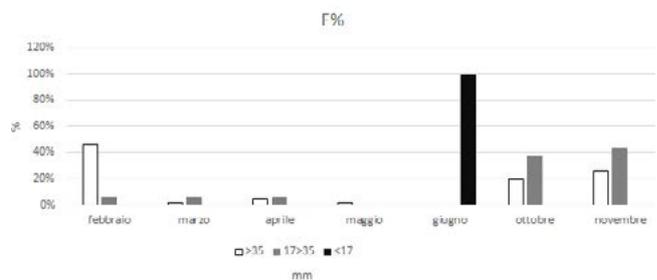


Fig. 4. Ripartizione delle frequenze mensili delle tre classi dimensionali (>35 = adulti; 17>35 = subadulti; <17 = neometamorfosati) degli esemplari di *R. latastei* catturati nei tre siti di campionamento nella Palude Brusà-Vallette. .

degli esemplari ($R^2 = 0,2$). Come si può osservare dalla figura 5, all'aumentare della temperatura dell'acqua corrisponde un decremento delle dimensioni degli esemplari catturati. La rana di Lataste presenta una accentuata sensibilità alla temperatura; in particolare questo parametro ambientale è determinante per l'inizio degli accoppiamenti, la deposizione delle uova, per i tempi di sviluppo embrionale e larvale e il raggiungimento della metamorfosi.

La comparsa degli esemplari metamorfosati avviene con temperature dell'acqua intorno ai 18 - 22, 5 °C, gli adulti presentano picchi di catture corrispondenti a 7 °C, valori comparabili a quelli rilevati da LUNARDI *et al.* (2005). Dalle correlazioni con i dati climatici di ARPA Veneto con il numero di individui catturati, si evidenzia come all'aumentare della temperatura media dell'aria, le catture diminuiscono come rappresentato in Figura 7 ($R^2=0,05$). Anche all'aumentare della Radiazione solare le catture tendono a diminuire come si può osservare in figura 8 ($R^2= 0,14$), mentre in figura 9 si evidenzia che all'aumentare dell'umidità relativa aumentano le catture ($R^2=0,14$).

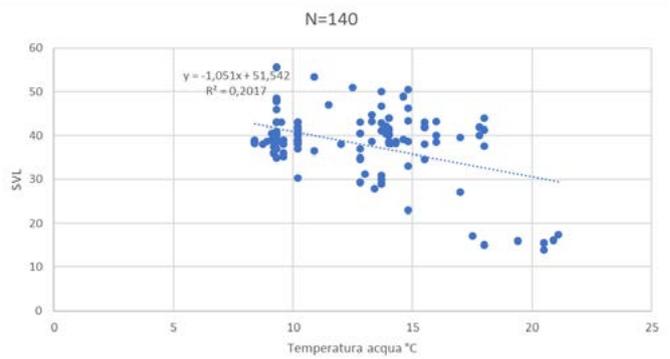


Fig. 5. Relazione tra le lunghezze apice muso-cloaca (SVL) degli esemplari di *R. latastei* catturati nei tre siti di campionamento nella Palude Brusà-Vallette e le temperature dell'acqua.

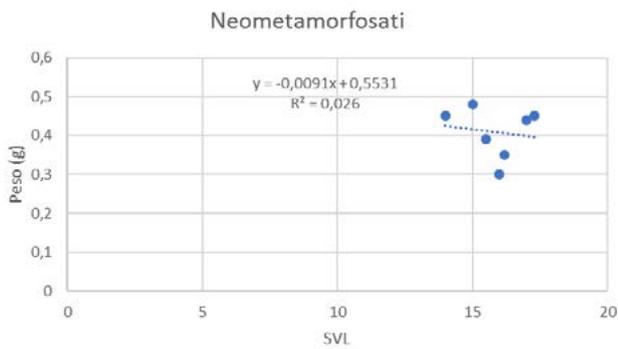


Fig. 6. Relazione tra peso e lunghezza apice muso-cloaca (SVL) di neometamorfosati catturati nella Palude Brusà - Vallette.

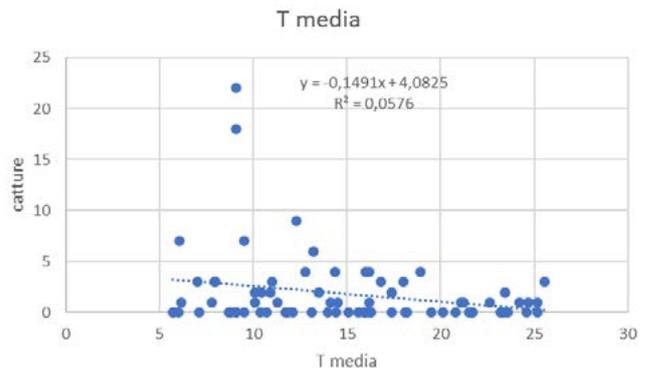


Fig. 7. Relazione tra il numero di individui catturati di *R. latastei* nei tre siti di campionamento nella Palude Brusà- Vallette e l'andamento della Temperatura media dell'aria.

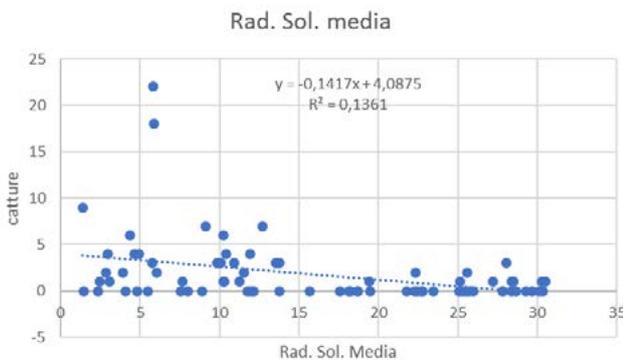


Fig. 8. Relazione tra il numero di individui catturati di *R. latastei* nei tre siti di campionamento nella Palude Brusà- Vallette e l'andamento della Radiazione solare.

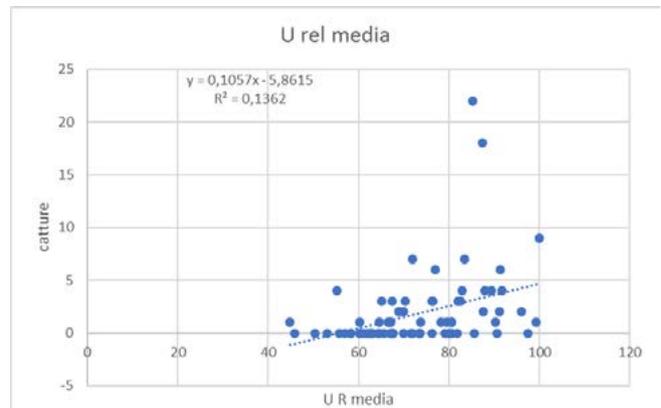


Fig. 9. Relazione tra il numero di individui catturati di *R. latastei* nei tre siti di campionamento nella Palude Brusà- Vallette e l'andamento dell'Umidità relativa.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dal confronto con i risultati ottenuti dal monitoraggio risalente a circa vent'anni fa di LUNARDI *et al.* (2005), si evidenzia come la dimensione media delle femmine sia diminuita di 2,27 mm. Questa differenza potrebbe essere dovuta ad un anticipato raggiungimento della maturità sessuale causato dall'aumento delle temperature negli ultimi 26 anni, come attestano i dati Centro Meteorologico di Teolo (Padova) ARPA Regione Veneto (Tab. 1). Dalla serie di dati rilevati dal 1994 ad oggi si può osservare un trend di aumento di circa 2 gradi delle temperature medie annuali. La rana di Lataste, come altre rane rosse, presenta una accentuata sensibilità alle temperature, determinanti per l'inizio degli accoppiamenti, la deposizione delle uova, per i tempi di sviluppo embrionale e larvale e il raggiungimento della metamorfosi (MAZZOTTI *et al.*, 2013).

Un altro fattore che potrebbe influire su dimensioni e pesi delle rane, è la presenza del gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) che indurrebbe al raggiungimento precoce della metamorfosi per sfuggire alla predazione, con il risultato di determinare pesi inferiori a parità di lunghezza nei metamorfosati (MELOTTO *et al.* 2020). Questa ipotesi trova riscontro anche nell'andamento negativo dei pesi rispetto alle lunghezze, nei metamorfosati, misurati nel presente studio (Fig. 6).

Altra differenza rilevante rispetto al monitoraggio precedente è la scomparsa pressoché totale di altre specie componenti la comunità della batracofauna della Riserva Brusà-Vallette. Anche in questo caso l'arrivo del gambero alloctono avvenuto nei primi anni 2000 (dopo il primo monitoraggio effettuato nel 1998-99) oltre al più recente ingresso di *Orconectes limosus* potrebbero essere la causa più probabile di questa drastica riduzione delle popolazioni di numerose specie di anfibii (FALASCHI *et al.*, 2020). Anche l'assenza di catture di rana di Lataste nel sito A potrebbe essere imputata a questo fattore, data la particolarmente elevata densità di gamberi e di altri predatori (colonia di ardeidi e ittiofauna) in quel sito di studio. Nel caso degli uccelli la prima coppia di ardeidi nidificanti e in particolare di Airone cenerino, risale al 2001, periodo in cui era in espansione in tutta la bassa pianura veronese; l'anno successivo qualche coppia ha nidificato negli arbusteti a sanguinello e salice grigio nei pressi dello sguazzo in Valle Brusà e il numero di coppie è aumentato progressivamente negli anni fino ad arrivare ad almeno una quindicina nel 2006. Nella stessa area hanno iniziato a nidificare anche garzette e nitticore e si è trasformata una vera e propria garzaia (POLLO & FERRARESE, 2007). La fenologia riproduttiva osservata non si differenzia da quella del primo monitoraggio. Le relazioni fra i ritmi di attività e le temperature ambientali mostrano come nella strategia riproduttiva della rana di Lataste sia determinante la precocità dell'inizio della riproduzione rispetto alle altre specie di anfibii presenti nell'area.

Gli habitat idonei alla rana di Lataste risultano ormai di limitata estensione e molto frammentati (SCALI & GENTILI, 2007). Nell'area di Cerea vari fattori antropici quali la pro-

gressiva riduzione dell'ambiente palustre, l'inquinamento chimico delle acque e l'uso di fertilizzanti nei vicini campi coltivati, oltre che la presenza massiccia di specie alloctone invasive come *P. clarkii* e *O. limosus*, stanno determinando la rapida scomparsa di popolazioni di rana di Lataste nelle aree circostanti la riserva, producendo un potenziale pericolo di isolamento genetico della specie. Un maggiore approfondimento delle conoscenze riguardanti gli habitat elettivi e le esigenze di questo anuro potranno fornire indicazioni utili anche per una migliore gestione della riserva e, in generale, delle zone umide relitte della pianura padana.

RINGRAZIAMENTI

Un doveroso ringraziamento va alla Associazione Naturalistica Valle Brusà per il sostegno economico e logistico. Ringraziamo Veronica Rossetti per l'aiuto nei rilevamenti sul campo ed Enrico Manara per le operazioni di installazione del dispositivo di cattura con barriere.

BIBLIOGRAFIA

- BARBIERI F. & MAZZOTTI S., 2009 - *Rana latastei* (pp: 362-367). In: Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (Eds), - *Atlante degli anfibii e dei rettili d'Italia*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze 792 pp.
- BELLON M. & FILACORDA S., 2008 - Piano d'azione per la Rana latastei in Friuli Venezia Giulia e Veneto. Progetto Life04 NAT/IT/000167: "Sistema Aurora" pp. 1-50.
- BERNINI F., LAPINI L. & MAZZOTTI S., 2007 - *Rana latastei* (pp. 412-416). In: Lanza B., Andreone F., Bologna M. A., Corti C. & Razzetti E. (Eds) - *Amphibia, Fauna d'Italia*, vol. XLII, Calderini, Bologna 537 pp.
- BONATO L., FRACASSO G., POLLO R., RICHARD J. & SEMENZATO M., 2007 - *Atlante degli Anfibii e dei Rettili del Veneto*. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione Ed., pp. 239.
- DACCORDI M. & ZANETTI A. (Eds), 1989 - Studi sulla palude del Busatello (Veneto - Lombardia). *Mem. Mus. civ. St. nat. Verona*, 7, 346 pp.
- DOLCE S., LAPINI L., STOCH F., 1984 - Indagini ecologiche su *Rana latastei* Boul. (Amphibia, Anura) nei boschi della bassa pianura friulana (Italia nordorientale). *Gortania - Atti Museo Friulano di Storia Naturale*, 6: 227-238.
- Falaschi M., Melotto A., Manenti R., Ficitola G. F., 2020 - Invasive Species and Amphibian Conservation. *Herpetologica*, 76: 216-227.
- Lunardi S & Mazzotti S., 2005 - Ecologia di popolazione e ritmi riproduttivi della rana di Lataste (*Rana latastei*) nel biotopo Valle Brusà (VR). *Quad. Staz. Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara*, 15: 99-111.
- MARCHIORI S. & SBURLINO G., 1986 - La vegetazione della Palude Brusà (Cerea - Verona). *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 13: 265-272.
- MAZZOTTI S. & PELLIZZARI M., 1999 - Analisi delle comunità di Anfibii in una torbiera della Pianura Padana: Aspetti metodologici e dati preliminari. *Riv. Idrobiol.*, 38: 487-497.

- MAZZOTTI S., LEFOSSE S. & MISEROCCHI D., 2013 - Influenza dei cambiamenti climatici sulle migrazioni riproduttive di rana agile (*Rana dalmatina*) nel Delta del Po. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 1: 103-110.
- MELOTTO A., MANENTI R. & FICETOLA G.F., 2020 - Rapid adaptation to invasive predators overwhelms natural gradients of intraspecific variation. *Nat Commun* 11, 3608. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17406-y>
- Pannkakoski E., 1979 - The cone trap a useful tool for index trapping of small mammals. *Ann. Zool. Fenn.*, 16: 144-150.
- POLLO R. & FERRARESE A., 2007 - *La riserva naturale 'Palude Brusà-Vallette'. Indagine naturalistica e storica sulle valli di Cerea*. Provincia di Verona, Comune di Cerea, Cerea Banca1897, Associazione Naturalistica Valle Brusà, 92 pp.
- POZZI A., 1980 - Ecologia di *Rana latastei* Boul. (Amphibia Anura). *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano*, 121(4): 221-274.
- SCALI S. & GENTILI A., 2007 - Biologia e conservazione della rana di Lataste (*Rana latastei* Boulenger, 1879). In: Mazzotti S. (a cura di), HERP-HELP. Status e strategie di conservazione degli Anfibi e dei Rettili del Parco Regionale del Delta del Po. *Quad. Staz. Ecol. Civ Mus. St. nat. Ferrara*, 17: 83-88.

SITOGRAFIA

- <https://www.oasivallebrusa.it/oasi/> (consultato il 31/08/2020)
- https://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa_2020_TEMP.htm (consultato il 31/08/2020)

