

IVANA PAVIGNANO*

RIPRODUZIONE DI RANA TEMPORARIA NELLA RISERVA NATURALE DI PALANFRÉ (Amphibia, Ranidae)

SUMMARY - *Breeding activity of common frog Rana temporaria in the Palanfre' lakes (Maritime Alps).*

The breeding behaviour of the common frog *Rana temporaria* L. was studied at the four lakes of the Palanfre' Nature Reserve (N. Italy) during the spring-summer of 1986.

These mountain lakes are situated at an average height of 2000 meters a.s.l. The spawning period began on May; it is usually related to weather conditions.

Tadpoles metamorphosed along all the summer.

Tadpoles development is dependent on temperature and phytoplankton availability.

Tadpoles biometrical data show a considerable range of variability within the same developmental stage.

Larval size was significantly different between «two-legged» and «four-legged» developmental stages.

RIASSUNTO - Nella primavera-estate 1986 è stato studiato il ciclo riproduttivo di *Rana temporaria* L. nei quattro laghi della riserva Naturale di Palanfre' (CN).

In questi laghetti alpini posti a circa 2000 metri di altitudine, *R. temporaria* inizia l'attività riproduttiva alla metà di maggio. Dalle uova fuoriescono dopo 2-3 settimane i girini la cui metamorfosi si protrae per tutta l'estate.

Le caratteristiche biometriche dei girini misurate in due stadi della metamorfosi (38 e 42) evidenziano una variabilità dimensionale all'interno di uno stesso stadio di sviluppo e una netta differenza tra stadi diversi.

Lo sviluppo dei girini è strettamente legato alle condizioni climatiche e alla disponibilità di fitoplancton (abbondante solo in uno dei quattro laghi).

INTRODUZIONE

La Riserva Naturale del bosco e dei laghi di Palanfre, situata nell'alta Val Grande del comune di Vernante (CN), ha un'estensione di 1050 ettari e un'altitudine compresa fra 1400 e 2637 metri.

Quest'area poggianti su una successione di strati rocciosi depositatisi in epoche via via più remote (dai flysch oligocenici, ai calcari e alle dolomie ricche di fossili, agli gneiss del massiccio dell'Argentera), è caratterizzata da rupi, macereti, praterie, boschi e laghi. È accanto ad un'imponente faggeta d'alto fusto che si trova un ampio vallone nelle cui conche glaciali sono situati i laghi di Palanfre' (fig. 1).

Si tratta del lago degli «Albergh» sul fondo del vallone omonimo (m 2036), dei laghi Inferiore e Superiore del «Frisson» (m 2037-2056) a valle del monte omonimo e del lago «Villazzo» (a circa 2000 m) formato dallo scola dei nevai soprastanti.

* Via S. Carlo 8, Piverone, Torino.

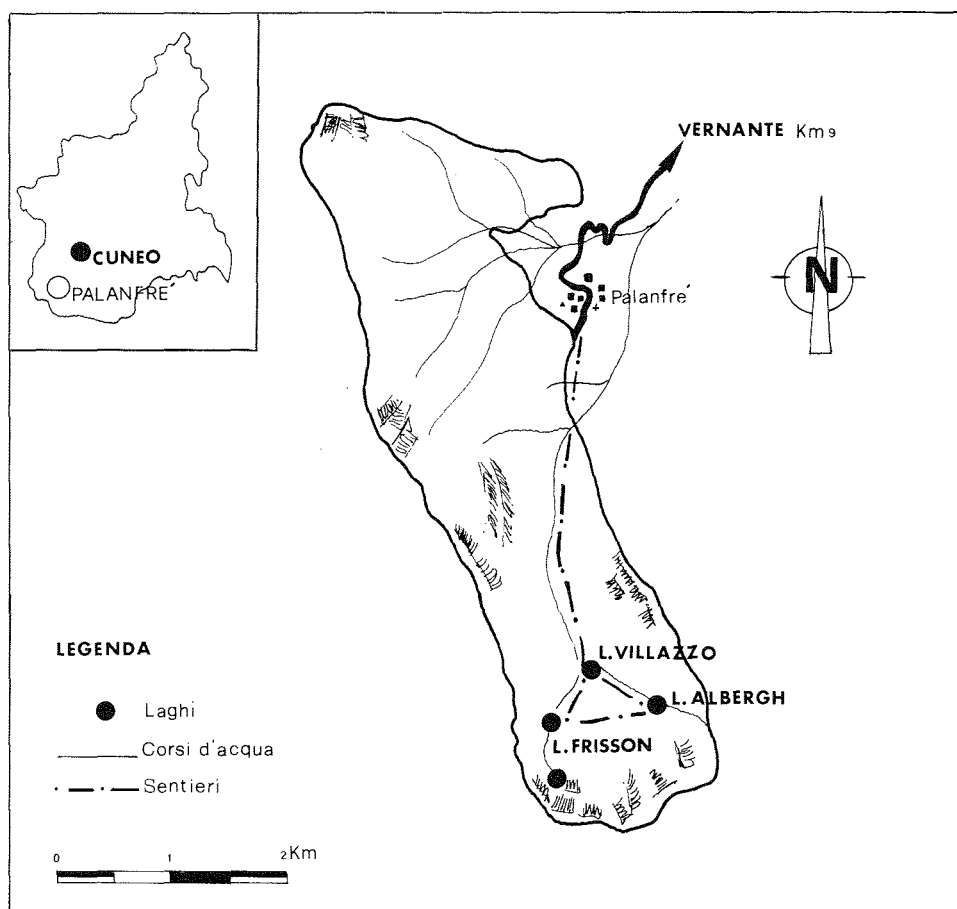


Fig. 1 - Rappresentazione schematica della Riserva Naturale di Palanfre' (CN).
[Map of Palanfre' Nature Reserve (N. Italy)].

Questi tipici laghetti alpini, interessanti per la loro morfologia glaciale e per la flora che prolifica sulle sponde e nelle zone circostanti, sono luogo di riproduzione della specie di Anfibia Anuro più diffuso nelle zone alpine: *Rana temporaria* L.

È una specie poco vincolata all'ambiente acquatico che frequenta solo nel periodo della riproduzione. Abita praterie, boschi con stagni e ruscelli, torbiere e laghetti alpini. Sverna sott'acqua, immersa nel fango del fondo degli specchi d'acqua, o sotto pietre e detriti vegetali.

Il periodo riproduttivo inizia generalmente a febbraio, ma può slittare in dipendenza delle condizioni climatiche.

Il periodo degli accoppiamenti dura 10-11 giorni. Le femmine abbandonano le acque subito dopo l'ovideposizione.

Anche se *R. temporaria* è in grado di deporre le uova in acque freddissime, anco-

ra seminvasa dai ghiacci, il suo successo riproduttivo è in funzione delle condizioni climatiche (Guyetant, 1976; Savage, 1935; 1961; Van Gelder *et al.*, 1970; 1978).

Per temperature inferiori a 5-6 °C la mortalità delle uova è del 90-95% (Herried et Kinney, 1967). In generale però la schiusa delle uova è comunque elevata (Cooke, 1975).

Due o tre settimane più tardi dalle uova fuoriescono i girini la cui metamorfosi si compie in un tempo variabile da 3 mesi nelle zone più basse, a un anno e più nelle stazioni ad alta quota (Morisi, 1983).

Nella primavera-estate 1986 ho osservato popolazioni di *Rana temporaria* nei quattro laghi della riserva, studiandone il ciclo e il comportamento riproduttivo.

MATERIALI E METODI

Le uscite per controllare la presenza degli adulti e degli stadi larvali si sono svolte da maggio a settembre. In ogni lago ho osservato il periodo degli accoppiamenti, l'ovideposizione, la permanenza in acqua degli adulti e lo sviluppo degli stadi larvali.

Ho rilevato le principali caratteristiche morfologiche e morfometriche dei girini allo stadio di II e IV zampe — stadio 36-38 e 42-43 della metamorfosi secondo Gosner (1960) — (colore della superficie dorsale, ventrale e delle zampe; lunghezza totale — dalla punta del muso alla coda; lunghezza del corpo — dalla punta del muso alla cloaca; lunghezza zampe anteriori e posteriori) (Lanza, 1983; Diaz-Paniagua, 1985).

I girini (campionati a caso) sono stati prelevati nel lago «Villazzo» (40 allo stadio 38 — il 25-7-1986; 25 allo stadio 42 — il 10-9-1986 — gli individui conservano ancora la coda), misurati e poi rilasciati.

Le differenze tra le caratteristiche morfometriche rilevate sono state analizzate con il calcolo della regressione multipla; le correlazioni tra caratteristiche biometriche allo stadio 38 e 42 sono state analizzate con l'analisi discriminante.

RISULTATI

Nell'area studiata *Rana temporaria* inizia l'attività riproduttiva alla metà di maggio.

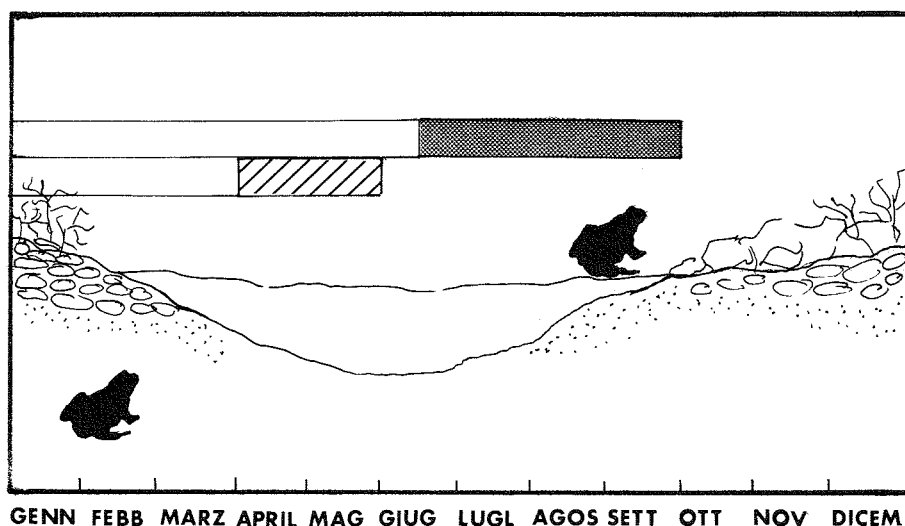
Solo nel Lago «Villazzo», dove lo scioglimento dei ghiacci avviene prima perché meno profondo e posto a quota più bassa, gli accoppiamenti iniziano i primi di maggio.

Dalle ovature, ai primi di giugno, fuoriescono le larve.

Ho osservato girini allo stadio 36-38 dall'inizio di luglio alla fine di agosto. A metà settembre la metamorfosi era completata per la maggior parte degli individui (fig. 2).

Le caratteristiche morfometriche dei girini studiati sono riportate in tabella I; in figura 3 è rappresentata la distribuzione della lunghezza del corpo misurata allo stadio 38 e 42.

Allo stadio 38 le caratteristiche morfometriche rilevate sono correlate tra di loro ($p < 0.002$); allo stadio 42 esiste invece una più ampia varietà dimensionale (solo le dimensioni delle zampe posteriori e anteriori sono significativamente correlate tra di loro — $p < 0.005$ —).



LEGENDA



Fig. 2 - Schema del ciclo riproduttivo di *R. temporaria* nei laghi della Riserva di Palanfre' (CN).
[Length of breeding activity of common frog *R. temporaria* in the lakes of the Palanfre' Nature Reserve (N. Italy)].

Tab. 1 - Dati biometrici di girini di *R. temporaria* misurati il 25-7-1986 (stadio 38) e il 10-9-1986 (stadio 42) espressi in mm.

LT = lunghezza totale (dalla punta del muso alla coda)

LC = lunghezza corpo (dalla punta del muso alla cloaca)

LZp = lunghezza zampe posteriori

LZa = lunghezza zampe anteriori

[Descriptive synthesis on some morphometric characters of common frog *R. temporaria*].

	STADIO 38			STADIO 42		
	n = 40			n = 25		
	$\bar{x}$	$\bar{s}$	$\bar{v}$	$\bar{x}$	$\bar{s}$	$\bar{v}$
LT	33.25	3.649	12.987	36.12	9.772	10.810
LC	14.00	2.470	0.390	16.64	4.261	17.430
LZp	7.15	4.566	5.950	10.44	3.895	14.566
LZa	—	—	—	1.97	3.760	0.395

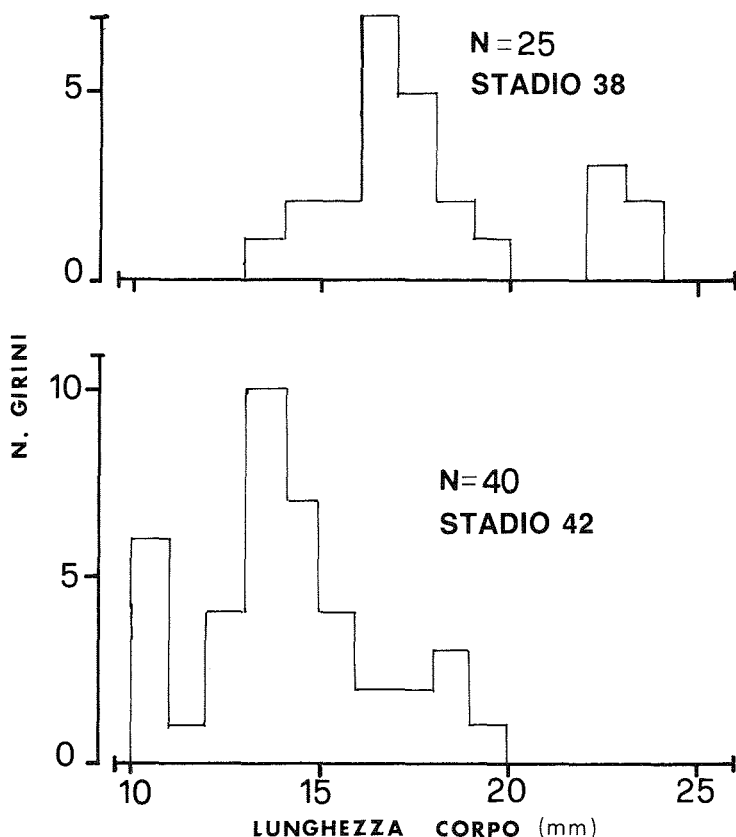


Fig. 3 - Istogramma della lunghezza del corpo (dalla punta del muso alla cloaca) misurata in 40 girini allo stadio 38 (il 25-7-1986) e in 25 allo stadio 42 (il 10-9-1986).
[Larval size distribution (body length - mm -).

Il calcolo dell'analisi discriminante evidenzia come le caratteristiche morfometriche siano differenziate tra lo stadio 38 e 42 (correlazione canonica = 0.628, di Wilks = 0.605, $\chi^2 = 30.879$, $p = 0.000$) (fig. 4).

Il colore dei girini a II zampe varia per la superficie dorsale da bruno a bruno rossiccio, per la superficie ventrale da grigio metallico a grigio ramato. Le zampe posteriori quando sono completamente sviluppate, presentano caratteristiche strisce scure. A metamorfosi completa il dorso è di color bruno con una V rovesciata più scura, e nel 50% dei casi è già evidente la macchia temporale che permette di distinguere le rane rosse da quelle verdi.

I girini mostrano un comportamento differenziato dalle condizioni fisiche ambientali: si ammassano sulle sponde dei laghi tra le rocce sommerse, nuotando con una certa velocità e continuità poco sotto la superficie.

Tale comportamento è spiegato dal fatto che questi laghi dispongono di pochis-

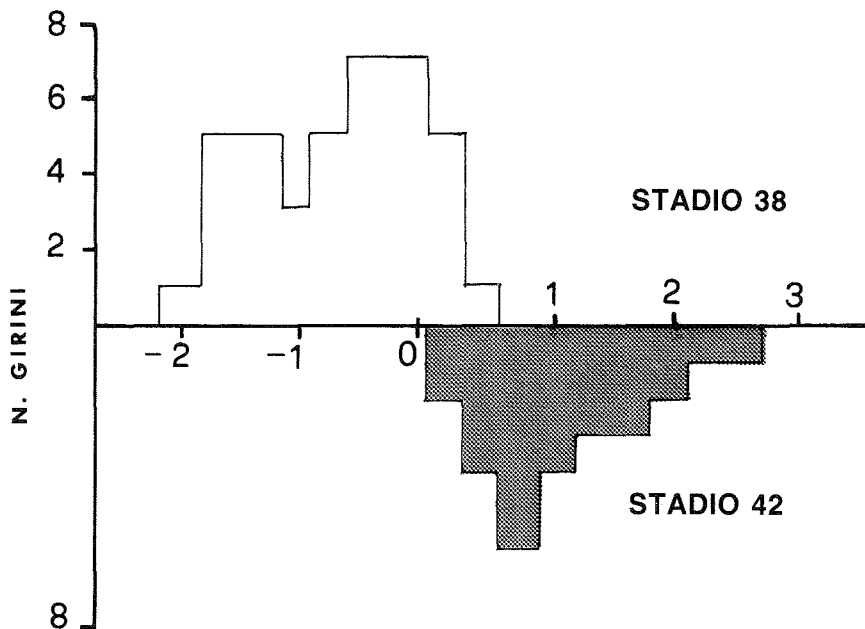


Fig. 4 - Rappresentazione delle differenze morfometriche osservate nei girini di *R. temporaria* allo stadio 38 e 42 ottenute col calcolo dell'analisi discriminante.

[Discriminant grouping patterns. Values on x- abscissa are of discriminant scores, and individuals are grouped at interval widths of 0,3 units].

simi punti in cui l'acqua è poco profonda (prevalgono i dirupi rocciosi che si immergono rapidamente fino a una discreta profondità, e solo sulle sponde si concentra una ricca vegetazione). Pertanto i girini non trovano zone sufficientemente vaste per rimanere adagiati sul fondo melmoso (solo a circa 2 metri di profondità i detriti rocciosi lasciano il posto alla melma di fondo).

Solo nel lago «Villazzo» (meno profondo e più piccolo) si formano in superficie vasti ammassi di alghe che offrono un ambiente adatto allo sviluppo degli stadi larvali degli anfibii; qui i girini di *R. temporaria* si ammassano a migliaia.

Nei laghi degli «Albergh» e del «Frisson» i girini sono invece meno numerosi, non solo per la mancanza di un fitoplancton ma anche per la presenza di pesci (*Salmo trutta*) immessi qualche anno fa.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le osservazioni fatte dimostrano che il ciclo riproduttivo della specie è strettamente legato alle condizioni climatiche in accordo con quanto affermato da vari autori (Elmberg, 1986; 1987; Haapanen, 1982; Morisi, 1983; Verrell e Halliday, 1985).

Anche lo sviluppo e l'accrescimento dei girini è strettamente legato a fattori climatici. I dati morfometrici evidenziano una variabilità dimensionale all'interno dello

stesso stadio di metamorfosi, ciò può essere spiegato ipotizzando che esistano delle notevoli differenze di accrescimento tra larve di ovature deposte in tempi differenziati. In accordo con quanto sottolineato da Lessona (1877), Camerano (1890, 1893) e Boulenger (1891) i girini di *R. temporaria* risentono particolarmente delle variazioni di temperatura e la loro crescita è soggetta a periodi di arresto. L'analisi statistica dimostra che le caratteristiche biometriche sono comunque ben differenziate tra i due gruppi di stadi considerati.

I quattro laghi della Riserva costituiscono un ambiente adatto alla riproduzione di *R. temporaria*; in particolare il lago «Villazzo» grazie alla ricchezza di fitoplankton e all'assenza di predatori (in questo caso trote) permette ad un numero elevato di girini di completare la metamorfosi.

Il successo riproduttivo di una popolazione di Anfibi e di conseguenza il mantenimento della popolazione in un particolare sito è infatti legato al fatto che il luogo di riproduzione costituisca anche un ambiente adatto all'accrescimento dei girini.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio particolarmente la Prof.ssa Cristina Giacomini per avermi guidato nel lavoro di campagna, per i preziosi consigli datimi e per avermi aiutato nella stesura del lavoro.

Ringrazio poi il Prof. Emilio Balletto per la lettura critica del manoscritto, Sergio Castellano per i consigli circa l'applicazione dell'analisi statistica, il Direttore e le guardie della Riserva.

BIBLIOGRAFIA

- BOULENGER G. A., 1891 - A synopsis of the tadpoles of the european batrachians. - *Proc. Zool. Soc. London*: 593-627.
- CAMERANO L., 1890 - Ricerche intorno allo sviluppo e alle cause del polimorfismo dei girini degli Anfibi Anuri. - *Estr. dagli Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino*, XXVI: 1-14.
- CAMERANO L., 1893 - Nuove ricerche intorno allo sviluppo ed alle cause del polimorfismo degli Anfibi Anuri - II Azione della luce. - *Estr. dagli Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino*, XXVIII: 1-17.
- COOKE A. S., 1975 - Spawn clups of the common frog *Rana temporaria*: Number of ova and hatchability. - *Brit. Herpetol.*, 5: 505-509.
- DIAZ-PANIAGUA C., 1985 - Larval diets related to morphological characters of five Anuran species in the Biological Reserve of Donana (Huelva, Spain). - *Amphibia-Reptilia*, 6: 307-322.
- ELMBERG J., 1986. Apparent lack of territoriality during the breeding season in a boreal population of common frogs *Rana temporaria* L. - *Herpetol. J.*, 1: 81-85.
- ELMBERG J., 1987 - Random mating in a boreal population of European common frogs *Rana temporaria*. - *Holarct. Ecol.*, 10: 193-195.
- GOSNER K. L., 1960 - A simplified table for staging Anuran embryos and larvae with notes on identification. - *Herpetologica*, 16: 183-190.
- GUYETANT R., 1976 - Les groupements de reproduction chez quelques amphibiens anoures et leurs conséquences sur la vie larvaire. - *Vie Millieu*, XXVI: 91-114.
- HAAPANEN A., 1982 - Breeding of the common frog (*Rana temporaria* L.). - *Ann. Zool. Fennici*, 19: 75-79.
- HERREID C. F. e KINNEY S., 1967 - Temperature and development of the wood frog, *Rana sylvatica*, in Alaska. - *Ecology*, 48: 579-590.
- LANZA B., 1983 - Anfibi e rettili (Amphibia, Reptilia). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. - Roma: *Consiglio Nazionale delle Ricerche*: 196 pp.

- LESSONA M., 1877. Studi sugli Anfibi Anuri del Piemonte. - *Reale Accademia dei Lincei*, 1: 84 pp.
- MORISI A., 1983 - Guida agli Anfibi e Rettili della provincia di Cuneo. - *Museo di Bra' e Museo di Alba*: 64 pp.
- SAVAGE R. M., 1935 - The influence of external factors on the spawning date and migration of the common frog, *Rana temporaria*. - *Linn. Proc. Zool. Soc. London*: 49-98.
- SAVAGE R. M., 1961 - The ecology and life history of the common frog. - Pitman, London.
- VAN GELDER J. J. e HOEDEMEAKERS H. C. M., 1970. Sound activity and migration during the breeding period of *Rana temporaria* L., *Rana arvalis* Nilsson, *Pelobates fuscus* Laur. and *Rana esculenta* L. - *J. Animal Ecol.*, 40: 559-568.
- VAN GELDER J. J., EVERS P. M. G. e MAAGNUS G. J. M., 1978 - Calling and associated behaviour of the common frog *Rana temporaria* during breeding activity. - *J. Animal. Ecol.*, 47: 667-676.
- VERREL P. A. e HALLYDAY T. R., 1985 - Autumnal migration and aquatic overwintering in the common frog, *Rana temporaria*. - *Britsch. J. Herp.*, VI, 12: 433-434.