

SARA DE MICHELIS<sup>1-2</sup> - FRANCO ANDREONE<sup>2\*</sup> - ROBERTO SINDACO<sup>3</sup> - VALENTINA CLIMA

**ASPETTI ECOLOGICI E STRUTTURA  
DI UNA POPOLAZIONE DI *SALAMANDRA LANZAI*  
(URODELA: SALAMANDRIDAE)  
IN ALTA VAL PELLICE (PROVINCIA DI TORINO)**

*SUMMARY - Ecological aspects and structure of a Salamandra lanzai population in the upper Pellice Valley (Turin Province).*

A study of the ecology of a *Salamandra lanzai* population from the Pellice Valley (Turin Province, NW Italy), at about 1,670 m of altitude, has been carried out in the summers of 1994 and 1995. The animals were captured and marked by toe-clipping. The analysis of the population allowed an estimate of  $548 \pm 101$  individuals / ha. Salamanders of this population, differently from that of Po Valley (2,020 m) were found only during July and August. The percentage of newborns and juveniles was higher when compared to data from Po Valley, and perhaps it is due to a greater facility in finding the animals and to a different geomorphological situation of the studied areas.

**RIASSUNTO** - È stata studiata una popolazione di *Salamandra lanzai* dell'alta Val Pellice (provincia di Torino), a circa 1.670 m di altitudine. L'analisi dei dati di cattura-ricattura ha portato a stimare tale popolazione a  $548 \pm 101$  individui su un'area di circa un ettaro. La popolazione della Val Pellice, a differenza di quella della Val Po (sita a circa 2.020 m) precedentemente studiata, ha avuto un'attività nel biennio 1994-1995 esclusivamente in luglio ed agosto. Inoltre la percentuale di immaturi rinvenuti è stata considerevolmente superiore rispetto alla popolazione della Val Po, forse per una maggior facilità di ritrovamento ed una differente situazione geomorfologica del sito.

---

<sup>1</sup> Parc Zoologique de Mulhouse - 51 rue du Jardin Zoologique - 68100 Mulhouse (Francia)

<sup>2</sup> Museo Regionale di Scienze Naturali, Sezione di Zoologia - via G. Giolitti, 36 - 10123 Torino. E-mail: Franco.Andreone@regione.piemonte.it

<sup>3</sup> IPLA, Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente - corso Casale, 476 - 10132 Torino. E-mail: ipla@alpcom.it

\* Autore a cui inviare le richieste di estratti

## INTRODUZIONE

Gli adattamenti alla vita ad alta quota di *Salamandra lanzai* (è rinvenibile fra 1.500 e 2.800 m) fanno di questa specie un interessante oggetto di ricerca; allo stesso modo la sua distribuzione, limitata alle Alpi Cozie italiane e francesi, la rende prioritaria nei progetti di conservazione (Gasc *et al.*, 1997; Baillie & Groombridge, 1996; Andreone, 1999). Al fine di ampliare la conoscenza di questo Anfibio sono in corso da alcuni anni ricerche inerenti la sua storia naturale, fra cui l'alimentazione (Andreone *et al.*, 1990, 1999), le preferenze ambientali (Andreone *et al.*, 1996) e diversi aspetti della sua ecoetologia (Andreone *et al.*, 1993). Tali analisi sono state effettuate su una popolazione della Val Po (provincia di Cuneo) a 2.020 m di altitudine. L'interesse a verificare e ad estendere tali osservazioni ci ha portato a studiare anche altre popolazioni, site in Val Pellice ed in Val Germanasca (provincia di Torino) nell'ambito di un progetto INTERREG fra il Parc du Queyras e la Comunità Montana Val Pellice. Altri dati (fra cui quelli relativi ai parametri di fertilità, di scheletocronologia ed in generale di storia naturale della specie) saranno presentati più estesamente in ulteriori pubblicazioni (p.e., Doglio *et al.*, in stampa; Miaud *et al.*, in stampa). In questo contributo si riportano alcuni risultati relativi ad una delle popolazioni studiate in Val Pellice, con particolare riferimento alla densità e ad aspetti di morfometria.

## MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto nel 1994 e nel 1995 in alta Val Pellice, ad una quota di circa 1.670 m. La raccolta dei dati (effettuata da FA e RS) è avvenuta da giugno a settembre (con uscite settimanali o bisettimanali), corrispondente al periodo di attività della specie. È stato scelto un sito con una superficie di circa un ettaro, in modo da poter paragonare l'abbondanza e la densità con dati precedentemente raccolti per la Val Po (Andreone *et al.*, in stampa) e, successivamente, in Val Germanasca (Doglio *et al.*, in stampa). Le visite effettuate nel corso della ricerca sono state complessivamente 20, ricondotte in seguito a 9 occasioni di cattura.

Gli animali, localizzati a vista o rinvenuti sotto rocce, sono stati misurati (lunghezza dal muso alla cloaca compresa SVL, e peso) e sessati. I maschi della specie sono caratterizzati dalla presenza di piccole granulazioni lungo la colonna vertebrale ed hanno una cloaca prominente, mentre le femmine sono leggermente più lunghe dei maschi ed, in genere, più corpulente. Gli

esemplari privi di evidenti caratteri sessuali secondari esterni sono stati classificati come immaturi o "juveniles". Gli esemplari con SVL > 70 mm sono stati marcati individualmente mediante una combinazione di taglio delle falangi ("toe-clipping" sensu Twitty, 1966; Denoël, 1996; Donnelly *et al.*, 1994); di tutti gli esemplari (anche di quelli di dimensioni inferiori) è stato prelevato il terzo dito dell'arto posteriore destro, che è stato utilizzato per analisi scheletrocronologiche attualmente in corso. Le salamandre sono state quindi liberate nello stesso luogo di cattura.

Per l'analisi dell'abbondanza e della densità di popolazione è stato utilizzato il programma CAPTURE (Otis *et al.*, 1978). Tale programma utilizza nove modelli di calcolo, di cui il più idoneo è stato selezionato, testando la significatività mediante l'analisi del " $\chi^2$ ". L'applicazione di questo programma è stata possibile tenuto anche conto che le popolazioni di *S. lanzai* possono essere considerate come "chiuse" in virtù della spiccata filopatria della specie (Miaud *et al.*, 1997, in stampa; Riberon *et al.*, 1996).

## RISULTATI

### *Stima e struttura di popolazione*

Gli animali catturati sono stati in totale 277 (tabb. 1 - 2), di cui 174 marcati e 29 già marcati e ricatturati. Le catture sono avvenute esclusivamente nei mesi di luglio e di agosto, probabilmente per le avverse condizioni climatiche che hanno caratterizzato il biennio 1994-1995.

<b>Occasioni di cattura</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>n</b>	13	23	14	19	44	48	24	14	7
<b>u</b>	13	23	14	19	36	40	11	13	5
<b>M</b>	0	13	36	50	69	105	145	156	169

Tab. 1 - Dati di cattura-ricattura per la popolazione di *Salamandra lanzai* studiata in alta Val Pellice negli anni 1994-1995.

Legenda: n = numero di salamandre catturate in ogni campionamento; u = numero di salamandre non marcate catturate nella specifica occasione di cattura; M = numero di animali marcati al momento del campionamento.

	LUGLIO	AGOSTO
MASCHI	55	56
FEMMINE	50	36
IMMATURI	58	22

Tab. 2 - Numero di esemplari di *Salamandra lanzai* catturati in Val Pellice a luglio e agosto, anni 1994-1995 cumulati.

Il modello selezionato dal programma CAPTURE è stato  $M_{th}$ , in base al quale si deduce che i parametri che hanno maggiormente influenzato la cattura delle salamandre sono stati l'eterogeneità (h), intesa come differenze probabili di cattura fra gli individui, e il tempo (t), inteso come differente numero di animali rinvenuti nelle diverse occasioni di cattura. La popolazione stimata è stata di  $548 \pm 101$  individui, pari ad una densità di 0,55 animali per  $10 \text{ m}^2$ . Tale valore è 3,15 volte maggiore della popolazione campionata. Dall'analisi della struttura di popolazione si evince una leggera dominanza dei maschi (41%), mentre le femmine costituiscono il 31% e gli immaturi il 28% (fig. 1). A luglio le tre componenti sono rappresentate in egual modo (34% i maschi, 31% le femmine e 36% gli immaturi), mentre ad agosto il numero degli immaturi si è ridotto, passando dal 36% al 19%, ed i maschi sono divenuti la componente dominante della popolazione, con il 49%.

La sex-ratio secondaria è rimasta pressoché invariata nel corso dello studio, non discostandosi significativamente dal rapporto teorico di 1 : 1 (luglio: 55 maschi e 50 femmine,  $\chi^2 = 0,24$ ; 1 g.l.,  $P > 0,05$ ; agosto: 56 maschi e 36 femmine,  $\chi^2 = 4,35$ ; 1 g.l.,  $P > 0,05$ ; totale: 105 maschi e 92 femmine,  $\chi^2 = 0,86$ ; 1 g.l.,  $P > 0,05$ ).

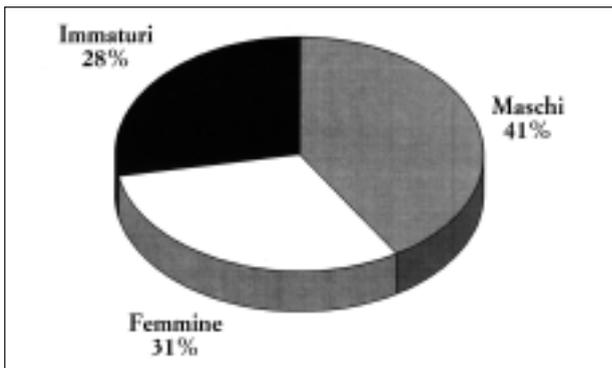


Fig. 1 - Composizione della popolazione di *Salamandra lanzai* della Val Pellice (provincia di Torino).

*Analisi morfometrica*

La SVL degli adulti varia da 60 a 100 mm: i maschi hanno il massimo di frequenza fra i 68 e 98 mm. Fino a 77 mm essi sono poco rappresentati, e dai 95 mm la loro abbondanza cala drasticamente. Le femmine, per contro, mostrano una distribuzione più omogenea (fig. 2). Similmente a quanto osservato anche in Val Po, le femmine hanno dimensioni leggermente superiori ai maschi (rispettivamente  $87,4 \pm 7,2$  e  $85,2 \pm 6,8$  mm).

I maschi catturati a luglio hanno una SVL di  $83,5 \pm 7,3$  mm, mentre ad agosto sono risultati più grandi con una SVL di  $86,9 \pm 5,6$  mm; il loro peso è rispettivamente di  $11,6 \pm 2,4$  g e  $13,9 \pm 2,6$  g. Le femmine catturate a luglio hanno una SVL di  $86,2 \pm 7,4$  mm e un peso di  $14,8 \pm 3,9$  g, mentre quelle di agosto una SVL di  $89,2 \pm 6,5$  mm e un peso di  $17,1 \pm 3,5$  g. Nei maschi tali differenze sono significative ( $P < 0,05$ ) per la SVL ( $t = 2,634$ ) e per il peso ( $t = 4,452$ ), mentre per le femmine esse sono prossime alla significatività per quanto concerne la SVL ( $t = 1,944$ ,  $P = 0,055$ ) e significative per i valori ponderali ( $t = 2,65$ ,  $P = 0,01$ ).

A luglio gli immaturi hanno una SVL di  $51,6 \pm 11,3$  mm e un peso di  $3,7 \pm 2,2$  g. In questo mese sono stati rinvenuti molti piccoli di taglia ridotta. Ad agosto, per contro, essi si fanno più rari e la SVL si accresce ( $59,1 \pm 15,8$  mm), come pure il peso ( $6,1 \pm 4,0$  g). Negli immaturi la deviazione standard alquanto elevata è probabilmente dovuta al fatto che in questa categoria sono comprese almeno due classi dimensionali, visibili anche nell'istogramma riportato in fig. 2.

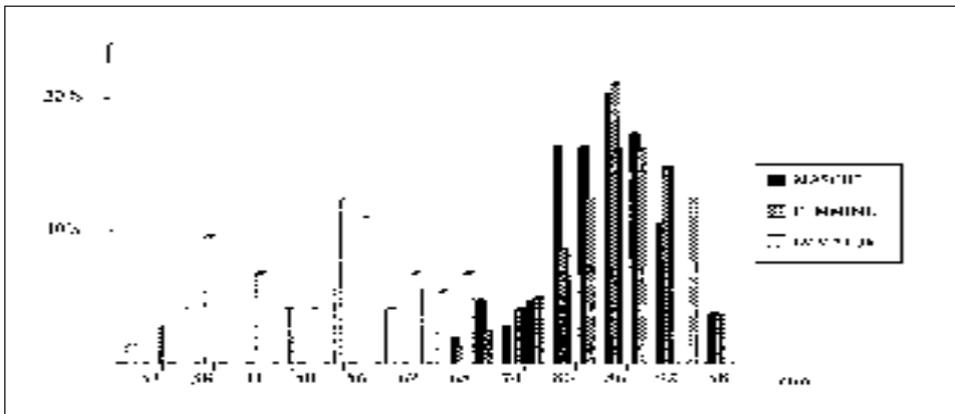


Fig. 2 - Istogramma della distribuzione della lunghezza parziale (SVL) in maschi, femmine e immaturi di *Salamandra lanzai* della Val Pellice.

## DISCUSSIONE

La densità di 0,55 animali per 10 m<sup>2</sup> riscontrata nel presente studio in un sito a circa 1.670 m è superiore a quella di 0,29 riscontrata nella popolazione francese della Valle del Guil (2.200 m; Ribéron *et al.*, 1996), di 0,30 per la Val Po (2.020 m; Andreone *et al.*, in stampa) ed inferiore a quella della Val Germanasca (1.500 m circa; Doglio *et al.*, in stampa). Resta da indagare se la densità di *S. lanzai* sia in funzione dell'altitudine (come parrebbe dai dati in nostro possesso) o non dipenda piuttosto dalle condizioni geomorfologiche e trofiche dei singoli siti analizzati. Ciò potrà essere confermato da ulteriori studi, sia negli stessi siti, sia in altri posti a differente altitudine.

Un risultato di particolare rilevanza riguarda le differenze nelle dimensioni degli esemplari catturati nei due mesi di studio. Una possibile spiegazione potrebbe essere che nella prima parte della stagione (luglio) vi sia in generale una maggiore componente di esemplari più giovani, caratterizzati da dimensioni minori. Tale ipotesi potrà trovare una conferma nell'analisi scheletocronologica in atto.

Resta anche da indagare la differenza nella percentuale di immaturi nelle popolazioni della Val Po e della Val Pellice. Possiamo ipotizzare che essa sia da porre in relazione all'adattamento ad una differente struttura geomorfologica delle due aree in esame. In Val Po, infatti, i nascondigli utilizzati dalle salamandre sono costituiti principalmente da cavità sotto blocchi di rocce di grandi dimensioni. Il rinvenimento dei piccoli che si nascondono in esse diviene così alquanto fortuito e casuale, ed il loro minor numero riflette probabilmente il numero di esemplari rinvenuti in attività epigea. In Val Pellice, per contro, i piccoli si rifugiano anche sotto pietre di piccole-medie dimensioni, che sono più facilmente sollevabili ed ispezionabili. Se tale ipotesi trovasse conferma, il maggiore numero di immaturi trovati in Val Pellice indicherebbe quindi una loro maggior facilità di reperimento piuttosto che una maggiore abbondanza nella popolazione in esame.

L'elevata percentuale di immaturi rinvenuti a luglio può essere interpretata come una testimonianza dei parti recentemente avvenuti. Molti individui, infatti, presentavano ancora caratteristiche larvali (p.e., la coda appiattita e residui di branchie esterne). Tale osservazione fornisce una conferma a ipotesi precedentemente formulate (Andreone, 1992; Clima, 1994), circa una sincronizzazione dei parti all'inizio della vita attiva. Tale adattamento sarebbe di per sé vantaggioso, in quanto i piccoli, nascendo a giugno-luglio, disporrebbero di alcuni mesi durante i quali accrescersi e prepararsi al periodo di latenza invernale. Ad agosto il minor numero di

piccoli potrebbe essere dovuto ad una diminuzione degli esemplari nati nell'anno, rifugiatisi in nascondigli difficilmente ispezionabili.

Queste ipotesi ed osservazioni potranno trovare una conferma negli studi attualmente in atto in altre località e, auspicabilmente, in ulteriori ricerche (da ripetersi periodicamente) anche nello stesso sito.

## RINGRAZIAMENTI

Il presente studio è stato realizzato nell'ambito di un Progetto INTERREG fra la Comunità Montana Val Pellice e il Parc du Queyras ("Valorizzazione delle risorse naturali e turistiche del Queyras e della Val Pellice"). Gli autori desiderano ringraziare Marisa Bigo per l'attenzione alle tematiche della ricerca e per l'assistenza organizzativa, Elena Gavetti per l'aiuto nella ricerca sul campo, Claude Miaud, Alexandre Ribéron e Robert Guyetant per l'attiva collaborazione ed il proficuo scambio di informazioni. Giovanni Boano ha contribuito con preziose informazioni sui metodi di stima di popolazione e con una rilettura critica di una prima versione del manoscritto.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDREONE F., 1992 – Observations on the territorial and reproductive behaviour of *Salamandra lanzai* and considerations about its protection (Amphibia: Salamandridae). BHS Bull., 39: 31-33.
- ANDREONE F., 1999 – *Salamandra lanzai*. In Andreone F. & Sindaco R. (Eds.), Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta - Atlante degli Anfibi e dei Rettili. Mus. reg. Sci. nat. Torino, Monografie XXVI (1998): 156-157.
- ANDREONE F., CLIMA V., DE MICHELIS S., in stampa – On the ecology of *Salamandra lanzai* Nascetti, Andreone, Capula & Bullini, 1988. Size, movements, and influence of climate on activity in a population of the upper Po Valley (Caudata: Salamandridae). Herpetozoa.
- ANDREONE F., CLIMA V., DE MICHELIS S., VIEILLOT H., 1993 – Ecologia di un Anfibio d'alta quota: *Salamandra lanzai*. Riassunti del 55° Congresso UZI: 222.
- ANDREONE F., DE MICHELIS S., CLIMA V., 1996 – Preferenze ambientali in una popolazione di *Salamandra lanzai*. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 71 (1994): 137-143.
- ANDREONE F., DE MICHELIS S., CLIMA V., 1999 – A montane amphibian and its feeding habits: *Salamandra lanzai* (Caudata: Salamandridae) in the Alps of northwestern Italy. Italian J. Zool., 66: 45-49.

- ANDREONE F., SINDACO R., MORISI A., 1990 – Dati sull'alimentazione di *Salamandra lanzai* (Urodela: Salamandridae). Riv. Piem. St. Nat., 11: 135-140.
- BAILLIE J., GROOMBRIDGE B., 1996 – The 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. - IUCN. The World Conservation Union, Gland, X + 368 pp.
- CLIMA V., 1994 – Adattamento ambientale in un urodello di alta quota, *Salamandra lanzai* (Amphibia, Salamandridae). Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Milano, 112 pp.
- DENOEL M., 1996 – Phénologie et domaine vital de la salamandre terrestre *Salamandra salamandra terrestris* (Amphibia, Caudata) dans un bois du Pays de Herve (Belgique). Cahiers d'Ethologie, 16 (3): 291-306.
- DOGLIO S., ANDREONE F., EUSEBIO BERGO P., STOCO P., in stampa – Conservazione di un anfibio d'alta quota, *Salamandra lanzai*: dati distributivi ed ecologici preliminari per il territorio italiano, con particolare riferimento alla Val Germanasca. Atti del 2° Convegno sulla Salvaguardia degli Anfibi.
- DONNELLY M.A., GUYER C., JUTERBOCK J.E., ALFORD R.A., 1994 – Techniques for marking amphibians. In Heyer W.R., Donnelly M.A., McDiarmid R.W., Hayek L.A.C., Foster M.S. (Eds), Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington e Londra: 277-284.
- GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILOVIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE J., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds.), 1997 – Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN). Paris, 496 pp.
- MIAUD, C., ANDREONE, F., RIBERON, A., DE MICHELIS, S., CLIMA, V., CASTANET, J., FRANCILLON-VIEILLOT, H., GUYÉTANT, R., in stampa – Differences in age, size at maturity and gestation duration among two neighbouring populations of the Alpine salamander *Salamandra lanzai*. Ecography.
- MIAUD C., RIBÉRON A., CASTANET J., ANDREONE F., FRANCILLON-VIEILLOT H., GUYÉTANT R., 1997 – Comparison of age structure and growth in two populations of *Salamandra lanzai*. In Rócek Z. & Hart S. (Eds.), Herpetology '97, Abstracts of the Third World Congress of Herpetology, 2-10 August 1997, Prague: 142.
- OTIS D.L., BURNHAM K. P., WHITE G.C., ANDERSON D.R., 1978 – Statistical inference from capture data on closed animal population. Wildl. Monogr., 62, 135 pp.
- RIBÉRON, A., MIAUD, C., GUYÉTANT, R., 1996 – Taille, sex-ratio et structure d'âge d'une population de *Salamandra lanzai* (Caudata, Salamandridae) dans les Alpes du sud-est de la France. Bull. Soc. Herp. France, 77: 35-45.
- TWITTY V.C., 1966 – Of scientists and salamanders. Freeman & Co., San Francisco.