

## Experimental comparison of thermal niches in a polymorphic lizard

Stefano SCALI<sup>1</sup>, Roberto SACCHI<sup>2</sup>, Marco A.L. ZUFFI<sup>1</sup>, Sara VASSALLI<sup>1</sup>, Marco MANGIACOTTI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, I-20121 Milano, Italy; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, I-27100 Pavia, Italy; <sup>3</sup>Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa, Via Roma 79, I-56011, Calci (PI), Italy

**Abstract.** Colour polymorphism is a major topic in the study of evolutionary biology and it has many implications with some ecological correlates, such as reproductive biology, feeding and territorialism. One interesting aspect for ectotherms is the exploitation of different thermal niches among morphs, which could differentiate the use of peculiar microhabitats to reduce intraspecific competition. Polymorphic lizards are a good biological model for this kind of studies, because they show high territory fidelity and their activity strongly depends on climatic features. *Podarcis muralis* exhibits an evident polymorphism, with three ventral colours (white, yellow and red) whose biological meaning is still under debate. We experimentally tested the thermal niches of the three morphs in a lab thermal gradient, where 39 males were filmed for 40 minutes each. The position of each individual was recorded every minute and assigned to the environmental temperature on the basis of a 10 x 10 cm grid. Since previous studies found significant differences between head and body in common wall lizards, we recorded both head and body positions. We analysed data using a PERMANOVA test to verify if morphs used thermal intervals proportionally to availability. No difference was found among the three morphs for both measures if we coded morph as a three levels factor; but when we codified morph with two distinct variables on the basis of presence/absence of yellow or red colours, we found that red males prefer lower temperatures than not-red ones. Our results confirm some previous data that demonstrated the choice of different environmental temperature ranges by red individuals when compared to yellow and white ones. These facts and the observed differences in some ecological traits, such as feeding habits, suggest the use of different microhabitats by morphs that could be a key feature to maintain colour polymorphism within populations.

**Riassunto.** Il polimorfismo cromatico è un argomento di grande interesse nello studio della biologia evolutiva e ha molte implicazioni con diverse correlate ecologiche, come la biologia riproduttiva, l'alimentazione e il territorialismo. Un aspetto interessante, per quanto riguarda gli animali ectotermi, è l'utilizzo di nicchie termiche differenti da parte dei morfi, che potrebbero differenziare l'uso di microhabitat peculiari per ridurre la competizione intraspecifica. Le lucertole polimorfiche sono un buon modello biologico per questo tipo di studi, perché hanno un'elevata fedeltà territoriale e la loro attività dipende dai fattori climatici. *Podarcis muralis* mostra un evidente polimorfismo, con tre colorazioni ventrali (bianco, giallo e rosso), il cui significato biologico è ancora dibattuto. Abbiamo testato sperimentalmente le nicchie termiche dei tre morfi in un gradiente termico in laboratorio, dove 39 maschi sono stati filmati per 40 minuti ciascuno. La posizione di ciascun individuo è stata registrata ogni minuto ed è stata assegnata ad una temperatura ambientale basandosi su una griglia di 10 x 10 cm. Poiché gli studi precedenti hanno evidenziato una differenza significativa tra le temperature del corpo e del capo delle lucertole muraiola, abbiamo registrato le posizioni della testa e del corpo. Abbiamo analizzato i dati mediante una PERMANOVA per verificare se i morfi usavano gli intervalli termici proporzionalmente alla loro disponibilità. Non è stata trovata alcuna differenza per entrambe le misurazioni quando abbiamo codificato il morfo con un fattore a tre livelli, ma quando abbiamo ricodificato il morfo in due variabili distinte sulla base della presenza/assenza del giallo o del rosso, abbiamo osservato che i maschi rossi preferiscono temperature inferiori rispetto ai non-rossi. I nostri risultati confermano dati precedenti che dimostravano la scelta di intervalli termici differenti da parte degli individui rossi rispetto a quelli gialli e bianchi. Questi fatti e le differenze osservate per alcuni tratti ecologici, come le

abitudini alimentari, suggeriscono l'uso di microhabitat differenti da parte dei morfi, che potrebbe essere un fattore chiave per il mantenimento del polimorfismo cromatico all'interno delle popolazioni.



*Bufo viridis*