

LUCA CORRADI, GIOVANNI BOMBIERI

Tritoni alpestri e pozzi carsici: rifugio sicuro o attrazione fatale?

Introduzione

Il Tritone alpestre, *Ichthyosaura alpestris* (LAURENTI, 1768) è un anfibio urodelo presente in Europa, diffuso dalla costa atlantica francese e spagnola, fino ai Carpazi e ai Balcani.

In Italia la sottospecie *Ichthyosaura alpestris ssp. alpestris* è ampiamente diffusa in tutto l'areale alpino e prealpino, dai primi rilievi fino ad un'altitudine di 2400 m (SINDACO *et al.*, 2006), mentre la sottospecie endemica italiana *Ichthyosaura alpestris ssp. apuana* è presente sui rilievi del Piemonte centrale e meridionale, in Liguria e sull'Appennino ligure-piemontese e Pavese, fino alla Toscana, e con una ridotta popolazione isolata nei monti della Laga, nel Lazio (LANZA *et al.*, 2007). *Ichthyosaura alpestris ssp. inexpectatus* è invece un endemismo esclusivo dei monti della Calabria settentrionale (LANZA *et al.*, 2007).

Il ciclo vitale del Tritone alpestre è caratterizzato da una lunga fase acquatica, osservabile dalla fine di febbraio fino a metà novembre, con un picco di frequenza a maggio, e da una fase terrestre nei restanti mesi dell'anno. Frequenta piccoli corpi idrici, poco profondi e con acqua ferma o a lento scorrimento, dove depone un gran numero di uova, da cui nascono le larve branchiate osservabili con più frequenza nei mesi estivi di luglio e agosto. Durante la fase terrestre frequenta ambienti umidi, ombreggiati da una buona copertura arborea e con suoli strutturati e ricchi di rifugi (SCALA, 2007).

In Lessinia il Tritone alpestre è una presenza comune nelle pozze d'alpeggio, ed è ipotiz-

zabile che la relativa abbondanza sia legata proprio all'antica diffusione di queste strutture antropiche.

Le pozze d'alpeggio non sono tuttavia l'unico ambiente della Lessinia dove è facile imbattersi in un tritone. Il territorio infatti è caratterizzato da un'elevata presenza di fenomeni carsici, e se in superficie l'acqua dolce è rappresentata solo dalle pozze, nel sottosuolo è possibile rinvenire una grande quantità di ambienti umidi. Il Tritone alpestre è stato osservato in diverse grotte del territorio, ed in alcune di esse con una frequenza apparentemente elevata (fig. 1). Sarebbe interessante capire se si tratta di presenze sporadiche o meno, accidentali o dovute a particolari ragioni, come per esempio la ricerca di cibo o di particolari condizioni ambientali, se tale presenza è in relazione con aspetti della fenologia dell'anfibio o meno.

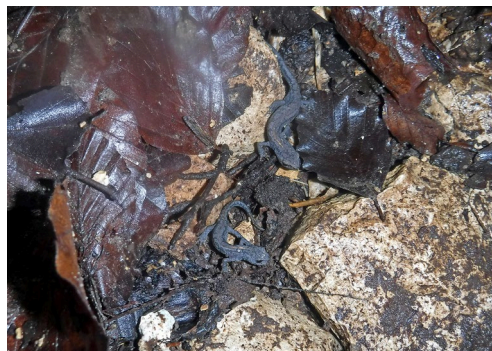


Figura 1 – Due giovani tritoni alpestri sul fondo del Buso del Basalisco (foto L. Corradi).

Si è quindi deciso di intraprendere una prima indagine esplorativa, scegliendo due grotte in cui si fossero precedentemente avvistati dei tritoni, e compiendo un monitoraggio della durata di un anno (CORRADI, BOMBIERI, 2021).

Materiali e metodi

Siti

Sono stati individuati due pozzi carsici ritenuti idonei allo studio, scelti in base ai seguenti criteri: a) presenza di individui di Tritone alpestre; b) distanza tra i due siti sufficiente per poter considerare le popolazioni separate. A questo scopo è stata presa come riferimento la distanza massima di migrazione del Tritone alpestre, pari a 857 m (KOVAR *et al.*, 2009). La distanza tra i due siti presi in esame è di 1750 m.

La prima grotta, denominata “Abisso di Monte Belfiore” (di seguito denominata “Sito A”, figura 2 a destra), è localizzata ad una quota di 1359 m s.l.m. in località Casetta, nel Comune di Bosco Chiesanuova (VR). Ha uno sviluppo verticale di 28 m, che coincide con la profondità massima della grotta. L'in-

gresso è costituito da una piccola apertura del diametro di circa mezzo metro; l'ambiente esterno è costituito da un bosco maturo di faggio su di un versante esposto a Sud. Il fondo della grotta è formato da una superficie piatta di circa 4 m² formata dall'accumulo di pietre staccatesi dalle pareti e di abbondante materiale organico proveniente dall'ambiente esterno: humus, rami, foglie di faggio. Sul fondo della grotta si dipartono due rami che scendono ulteriormente in profondità, ma così stretti da non consentire il passaggio.

La seconda cavità carsica, il “Buso del Basalisco” (di seguito denominata “Sito B”, figura 2 a sinistra), si trova ad una quota di 1185 m s.l.m. in località Contrada Beccherli, nel Comune di Bosco Chiesanuova (VR); ha uno sviluppo verticale e una profondità di 8 m; l'ingresso è formato da una apertura del diametro di un metro; l'ambiente esterno è costituito da un bosco maturo di faggio su di un versante esposto a Est. Il fondo della grotta è cieco, non presentando rami secondari, e costituito da una superficie piana di circa 2 m² formata dall'accumulo di pietre staccatesi dalle pareti e di abbondante materiale organico proveniente direttamente dall'ambiente esterno: humus, rami, foglie di faggio.

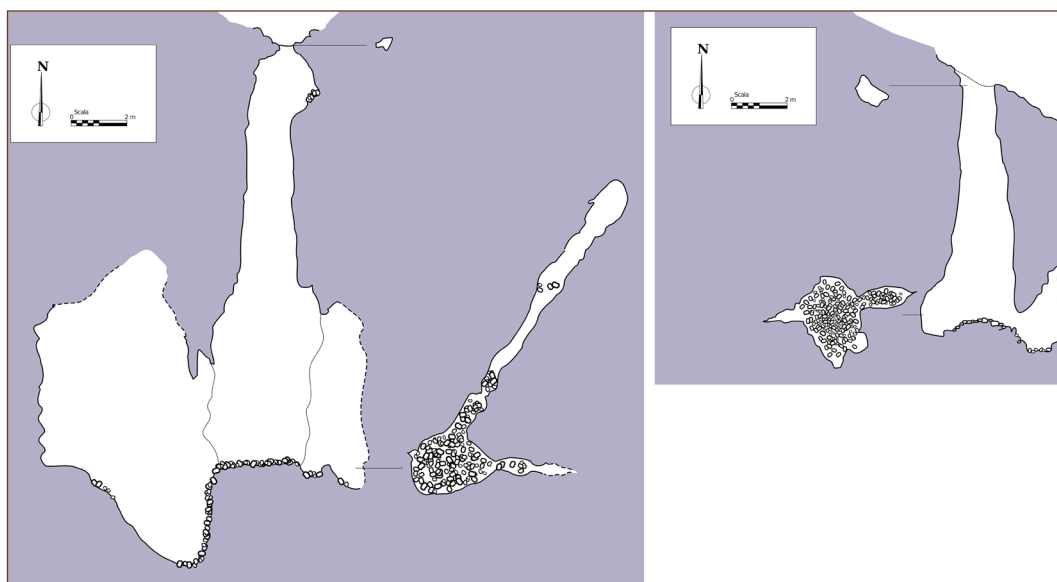


Figura 2 – Sezione e pianta rispettivamente dell'Abisso di Monte Belfiore e del Buso del Basalisco.

Tecniche di monitoraggio

Dati gli spazi angusti dove si sono svolti i campionamenti, si è deciso di applicare la tecnica del *removal sampling* (STOCH, GENOVESI, 2016), normalmente utilizzata in piccoli corpi d'acqua. Gli animali non sono stati marcati e pertanto la comparazione fra le due grotte è stata limitata a una singola sessione per sito, della durata di un'ora. Al termine di ogni sessione tutti i tritoni sono stati rilasciati.

Di ogni individuo catturato si sono registrati i seguenti parametri: la lunghezza totale; il peso; il sesso. Gli individui di lunghezza totale inferiore a 70 mm sono stati identificati come giovani, in accordo con LANZA *et al.* (2007).

Durante le sessioni si sono rispettate tutte le precauzioni sanitarie e le attività sono state autorizzate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Prot. 13480/2020).

Sono state svolte, a cadenza irregolare, 6 sessioni di monitoraggio per grotta, per un totale di 12 sessioni, nell'arco di un anno (tab. 1).

Nell'anno successivo si sono svolti due campionamenti nelle due pozze di alpeggio più vicine alle grotte (di seguito denominate "Sito PA" e "sito PB" rispettivamente la pozza di Abisso Belfiore e la pozza del Buso del Basalisco), utilizzando sessioni di *removal sampling* di un'ora, in modo da confrontare i parametri biometrici delle popolazioni all'interno delle grotte con quelli delle popolazioni esterne.

Parametri ambientali

Ogni sessione di campionamento ha incluso

una caratterizzazione ambientale registrando i valori di temperatura e umidità relativa sia all'esterno della grotta sia sul fondo.

Risultati

Come ci si aspettava, l'ambiente sul fondo dei due pozzi è caratterizzato da valori di temperatura tendenzialmente costanti, soprattutto per il sito A, dove le profondità sono maggiori. Il sito A presenta valori compresi tra 7,6 e 9,5°C, con un range di 1,9°C (fig. 3); mentre il sito B registra valori compresi tra 4,5 e 9,8°C, con un range di 5,3°C (fig. 4).

L'umidità relativa presenta valori più elevati rispetto all'esterno.

L'indagine ha portato a 108 catture di cui 70 nel sito A e 38 nel sito B.

La contattabilità è stata elevata, come si evince dalla tabella 1. Delle 12 sessioni solo in una non ci sono state catture, che coincide con la registrazione della temperatura più bassa dell'anno.

Per la comparazione fra siti sono stati utilizzati i dati raccolti nelle due grotte il 24 maggio 2020 (tab. 2), giorno in cui complessivamente è stato effettuato il maggior numero di catture: 28 (14 nel sito A e 14 nel sito B). Tali dati sono stati confrontati con quelli degli individui raccolti all'esterno, in due monitoraggi avvenuti l'anno seguente, il 21/05/2021, presso le due pozze più vicine all'ingresso delle due cavità carsiche (tab. 3). In tali pozze sono stati catturati 30 individui (16 nel sito PA e 14 nel sito PB).

Tabella 1 – Parametri ambientali registrati durante tutte le sessioni di campionamento e numero di individui osservati; n.r. = non registrato.

	Sito A	Sito B	Sito A	Sito B	Sito A	Sito B	Sito A	Sito B	Sito A	Sito B	Sito A	Sito B
	03/01/2020	07/03/2020	23/04/2020	24/05/2020	24/05/2020	24/06/2020	24/06/2020	24/06/2020	01/08/2020	01/08/2020	23/12/2020	23/12/2020
T esterna (°C)	1,8	6,1	12,8	13,9	15,2	15,6	18,9	16	26,8	22,4	3,9	5,3
T fondo (°C)	7,6	4,5	8	7,2	8,3	8	8	8,6	9,5	9,8	7,7	6,6
UR esterna (RH%)	n.r.	65	36,3	31	65,3	76,1	61,1	91	69,3	85,8	79,8	n.r.
UR fondo (RH%)	n.r.	81,2	83,3	54	94,3	87,5	81,8	86,7	80	86,3	90,7	n.r.
N° tot. individui osservati	8	0	22	2	14	14	13	11	10	10	3	1

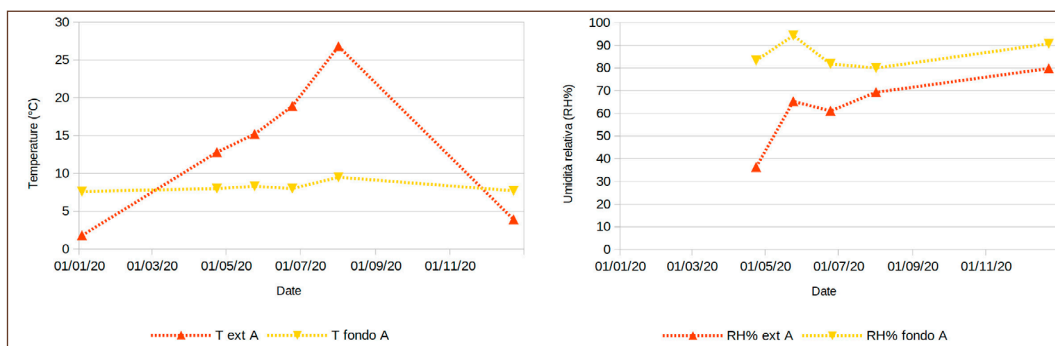


Figura 3 – Andamento della temperatura e dell'umidità relativa del sito A nelle diverse sessioni di campionamento.

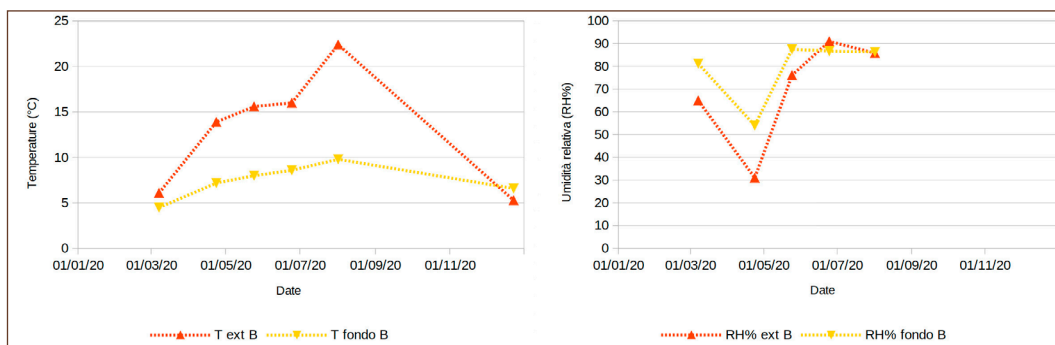


Figura 4 – Andamento della temperatura e dell'umidità relativa del sito B nelle diverse sessioni di campionamento.

Tabella 2 – Valori relativi alla lunghezza totale e massa misurati durante la sessione di monitoraggio del 24 maggio 2020.

Parametri biometrici Sito A – Abisso di Monte Belfiore				Parametri biometrici Sito B – Buso del Basalisco			
		Lunghezza totale (mm)	massa (g)			Lunghezza totale (mm)	massa (g)
N. 0 Femmine	media	-	-	N. 3 Femmine	media	77,67	2,34
	DS	-	-		DS	5,77	0,44
	min	-	-		min	71,00	2,04
	max	-	-		max	81,00	2,85
N. 0 Maschi	media	-	-	N. 1 Maschi	media	70,00	1,14
	DS	-	-		DS	-	-
	min	-	-		min	70,00	1,14
	max	-	-		max	70,00	1,14
N. 14 Giovani	media	54,36	0,57	N. 10 Giovani	media	50,20	0,58
	DS	6,74	0,21		DS	4,52	0,13
	min	47,00	0,28		min	45,00	0,33
	max	67,00	1,02		max	58,00	0,73

Tabella 3 – Valori relativi alla lunghezza totale e massa misurati durante la sessione di monitoraggio del 21 maggio 2021.

Parametri biometrici Sito PA – pozza dell'Abisso di Monte Belfiore				Parametri biometrici Sito PB – pozza del Buso del Basalisco			
		Lunghezza totale (mm)	massa (g)			Lunghezza totale (mm)	massa (g)
N. 5 Femmine	media	87,80	3,96	N. 4 Femmine	media	78	2,34
	DS	6,30	0,68		DS	6	0,44
	min	81,00	2,87		min	71	2,04
	max	95,00	4,55		max	81	2,85
N. 9 Maschi	media	76,33	2,51	N. 8 Maschi	media	70	1,14
	DS	5,63	0,29		DS	-	-
	min	70,00	2,05		min	70	1,14
	max	86,00	2,93		max	70	1,14
N. 2 Giovani	media	68,00	1,96	N. 2 Giovani	media	50	0,58
	DS	1,41	0,32		DS	5	0,13
	min	67,00	1,73		min	45	0,33
	max	69,00	2,18		max	58	0,73

Dal grafico in figura 5 appare evidente come ci sia una notevole differenza nella presenza dei giovani, che rappresentano il 100% degli individui catturati nella grotta A, il 71% nella grotta B, a fronte di percentuali basse rinvenute nelle pozze: 13% nella pozza PA e 14% nella PB.

Osservando il grafico di dispersione delle variabili massa e lunghezza (fig. 6) è possibile cogliere come sono distribuiti i dati ed isolare gli *outlier*, in particolare si nota come gli esemplari rinvenuti in grotta si attestino su valori nettamente inferiori rispetto agli esemplari rinvenuti

in pozza, come era naturale aspettarsi in accordo con la differente distribuzione dei giovani nei due ambienti, ma ancora più importante, osservando le linee di regressione, si nota una differente crescita della massa al crescere della lunghezza: gli esemplari di grotta manifestano una bassa tendenza alla crescita di peso.

Il rapporto tra massa e lunghezza è un semplice indicatore delle condizioni corporee degli individui (JAKOB *et al.*, 1996), e testimonia le peggiori condizioni corporee degli individui in grotta rispetto a quelli presenti all'esterno.

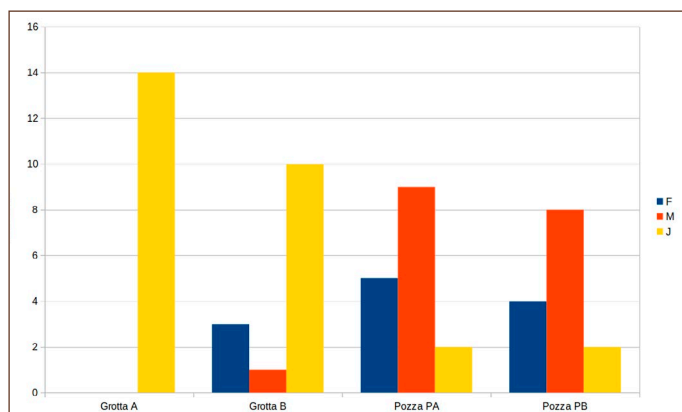


Figura 5 – Distribuzione di individui femminili, maschili e giovanili catturati nelle due grotte e due pozze oggetto della ricerca.

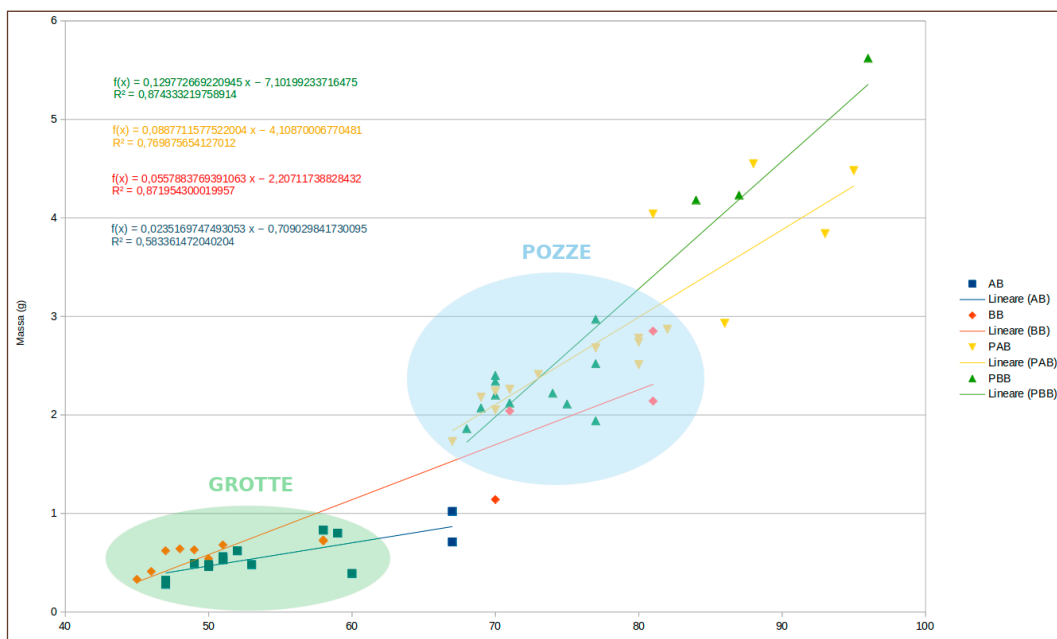


Figura 6 – Diagrammi di dispersione e regressione lineare delle variabili massa e lunghezza degli individui catturati, confronto tra i siti.

Conclusioni

Il monitoraggio svolto ha permesso di trarre le seguenti conclusioni:

La presenza del Tritone alpestre in grotta è stata documentata per tutto il periodo di un anno, sebbene con notevoli variazioni stagionali.

limitatamente per grotte verticali, o pozzi carsici, la contattabilità del Tritone alpestre è del tutto comparabile con quella osservabile nelle pozze durante il periodo riproduttivo, quindi alquanto elevata, ma consistente quasi esclusivamente di giovani, i quali, al contrario, scarseggiano nelle pozze.

Le condizioni corporee sono peggiori negli individui catturati in grotta.

Alla luce di questi dati si possono trarre alcune considerazioni, da verificare con ulteriori ricerche sul campo. È possibile che le grotte vengano scelte dai tritoni per le loro caratteristiche ambientali, come la maggiore umidità e costanza delle temperature, nel momento particolare della dispersione, quando cioè compiono la metamorfosi e lasciano le pozze per avventurarsi in nuovi territori. I giovani, per soddisfare i propri speci-



Figura 7 – Giovane tritone in arrampicata sulla parete verticale dell'Abisso di Monte Belfiore (foto L. Corradi).

fici bisogni, devono spostare la selezione dell'habitat per sfruttare ambienti diversi (Lunghi *et al.*, 2015), motivo per cui non si rinvergono neometamorfosati negli ambienti acquatici (LANZA *et al.*, 2007). Le grotte però, quando hanno la conformazione del pozzo, non consentono una facile fuoriuscita e potrebbero rivelarsi delle grandi *pitfall* nelle quali gli individui vanno incontro ad un lento deperimento fisico (fig. 7).

Ringraziamenti

Il gruppo speleologico CRN Monti Lessini e la Commissione Speleologica Veronese; Leonardo Latella, conservatore della sezione di zoologia del Museo Civico di storia Naturale di Verona.

BIBLIOGRAFIA

- CORRADI L., BOMBIERI G., 2021 – *La presenza del Tritone alpestre*, *Ichthyosaura alpestris* (LAURENTI, 1768) (Amphibia Caudata) in due cavità carsiche dei Monti Lessini Veronesi (Verona), in “Il Naturalista siciliano”, S. 4, XMV (1-2), pp. 99-108.
- JAKOB E. M., MARSHALL S. D., UETZ G. W., 1996 – *Estimating fitness: A comparison of body condition indices*, in “Oikos”, Vol. 77 (1): 61-67.
- KOVAR R., BRABEC M., VITA R., BOCEK R., 2009 – *Spring migration distances of some Central European amphibian species*, in “Amphibia-Reptilia”, 30: 367-378.

LANZA B., ANDREONE F., BOLOGNA M.A., CORTI C., RAZZETTI E., 2007 – *Fauna d'Italia*, vol. XLII, Amphibia, Calderini, Bologna, 537 pp.

LUNGI E., MANENTI R., FICETOLA G.F., 2015 – *Seasonal variation in microhabitat of salamanders: environmental variation or shift of habitat selection?*, in “PeerJ”, 3:e1122.

SCALA R., 2007 – *Tritone alpestre* *Mesotriton alpestris* (LAURENTI, 1768), in BONATO L., FRACASSO G., POLLO R., RICHARD J., SEMENZATO M. (eds), *Atlante degli anfibi e dei rettili del Veneto*, pp. 62–65. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione Ed.

SINDACO, R., DORIA, G., RAZZETTI, E. & BERNINI, F., 2006 – *Atlante degli anfibi e rettili d'Italia Societas Herpetologica Italica*, Edizioni Polistampa, Firenze

STOCH F., GENOVESI P., 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Luca Corradi

E-mail: info@lucacorradi.it

Tel. +39 340 9631510

World Biodiversity Association

c/o Museo Civico di Storia Naturale

Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona, Italia

Giovanni Bombieri

E-mail: giovannibombieri@outlook.it

Tel. +39 348 0327378

World Biodiversity Association

c/o Museo Civico di Storia Naturale

Lungadige Porta Vittoria 9 – 37129 Verona, Italia

e Wildlife Initiative NGO, Khan Uul 15

Khoroo 30-10 Toot 17011, Ulaanbaatar, Mongolia

PAROLE CHIAVE: *Ichthyosaura alpestris*, *grotte*, *Prealpi Venete*

RIASSUNTO

Nel presente lavoro viene documentata la presenza del Tritone alpestre in ambiente ipogeo, sul fondo di due cavità carsiche a sviluppo verticale nei Monti Lessini, nelle Prealpi Venete. Il monitoraggio si è sviluppato in 6 sessioni di campionamento per ciascuna grotta, avvenute nell'arco temporale di un anno, ed ha portato ad un totale di 108 eventi di misurazione. Sono stati posti a confronto i parametri ambientali delle due grotte, rilevati durante ogni sessione di campionamento. Una successiva indagine nelle pozze d'alpeggio limitrofe alle due grotte ha consentito un confronto tra le popolazioni presenti nei due diversi ambienti, evidenziando differenze nei parametri biometrici, nella diversa frequenza di individui giovanili e nelle condizioni corporee degli individui.

KEY WORDS: *Ichthyosaura alpestris*, *caves*, *Venetian Prealps*

SUMMARY

This work records the presence of the Alpine Newt in the underground environment, on the ground of two vertically developing caves of the Lessini Mountains, in the Venetian Prealps. The survey was developed in 6 sampling sessions for each cave, which took place over a period of one year, carrying out a total of 108 measurement events. The environmental parameters of the two caves, measured during each sampling session, were compared. A subsequent survey in the cattle watering pools close to the two caves allowed a comparison between the populations living in the two different environments, highlighting differences in the biometric parameters, in the different frequency of juvenile individuals and in the body conditions of the individuals.