

**ECOLOGIA E BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DEL TRITONE PUNTEGGIATO
LISSOTRITON VULGARIS MERIDIONALIS (BOULENGER, 1882)
(AMPHIBIA, URODELA) NELL'AREA DI CASTEL DI GUIDO (LAZIO)
*ECOLOGY AND REPRODUCTIVE BIOLOGY OF SMOOTH NEWT
LISSOTRITON VULGARIS MERIDIONALIS (BOULENGER, 1882)
(AMPHIBIA, URODELA) IN THE AREA OF CASTEL DI GUIDO (LATIUM)***

RICCARDO DI GIUSEPPE
Viale dei Tre Denari 212, 00054 Maccarese Fiumicino RM, Italia
riccardo_digiuseppe@yahoo.it

Riassunto. Il lavoro svolto costituisce il primo contributo alla conoscenza della popolazione di *Lissotriton vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882) nell'area di Castel di Guido (Lazio). Lo studio si è svolto nell'arco di due stagioni riproduttive consecutive dal 2006 al 2008. I campionamenti sono stati effettuati all'interno di una pozza temporanea ed un fontanile. La massima concentrazione dei tritoni in acqua avviene nel periodo tra marzo ed aprile. Le informazioni raccolte indicano che vi sono range ottimali di temperatura massima e minima giornaliera che favoriscono le fasi di entrata, permanenza e uscita dall'acqua degli individui adulti durante la stagione riproduttiva. Dall'analisi risulta che la temperatura massima più adatta a favorire la fase acquatica dei tritoni oscilla tra 13,2°C e 19°C; quella minima tra 1°C ed 11°C. Per lo studio di popolazione la marcatura degli esemplari adulti è stata effettuata mediante l'utilizzo della fotografia del pattern ventrale, che ha permesso il riconoscimento degli animali nelle ricatture successive durante la loro fase acquatica nelle due stagioni prese in esame. Non vi è spostamento degli esemplari dal fontanile alla pozza e viceversa nella stessa stagione riproduttiva e da una stagione all'altra. Il tempo minimo di permanenza nel sito per ogni esemplare è stato calcolato in media di 42 giorni per il fontanile e di 15 giorni per la pozza temporanea. La sex-ratio è prossima a 1:1 tra maschi e femmine, con oscillazioni variabili nel corso della stagione riproduttiva; maggiore è la presenza dei maschi nella prima parte della stagione con un aumento delle femmine nella parte centrale e finale. La stima della densità di popolazione calcolata mediante l'indice di Lincoln-Petersen modificato da Bailey ha permesso di individuare l'ordine di grandezza della popolazione che ammonta a 245 unità. La morfometria della popolazione adulta risulta in linea con quanto riscontrato in altri rilevamenti sul litorale tirrenico. Dato evidente è la differenza di taglia e di peso tra la popolazione di tritone del fontanile e quella della pozza temporanea. Ciò potrebbe essere messo in relazione con il limitato tempo di sviluppo larvale nella pozza temporanea. Le larve devono necessariamente compiere la metamorfosi ed uscire dall'acqua prima dell'essiccamento della pozza. Lo sviluppo avviene quindi in tempi relativamente ristretti, determinando dimensioni più piccole nello stadio adulto. Dall'analisi morfometrica delle larve risulta che individui nati in deposizioni precoci raggiungono taglia maggiore in rapporto allo stadio di sviluppo; quelli nati nell'ultima fase metamorfosano più velocemente raggiungendo taglie più piccole.

Abstract. This work is the first contribution to the knowledge of the population of *Lissotriton vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882) in the area of Castel di Guido (Lazio). The study was carried out during two consecutive reproductive seasons, from 2006 to 2008. Sampling was made in a temporary pond and in a trough. The maximum concentration of newts in the water occurs between March and April. The information gathered show that there is an optimal range of maximum and minimum daily temperature favouring entrance, stay and leaving the water of individuals during the reproductive season. The maximum temperature favouring water phase of newts ranges between 13,2°C and 19°C; the minimum temperature ranges between 1°C and 11°C. Newt marking has been made taking pictures of their ventral pattern, that allowed to recognize them in the subsequent re-captures during the water phase in the two consecutive seasons. No displacement from the trough to the pond and viceversa in the same reproductive season or different seasons has been recorded. The minimum stay in the site has been 42 days on average for the trough and 15 days for the temporary pond. The sex ratio is approximately 1:1 with some variations: the presence of males is higher at the beginning of the season, while females increase in number during central and final parts of the season. Population density has been calculated by applying the Lincoln-Petersen index, modified by Bailey, and an estimation of the population size, at 245 individuals. The morphometry of the adult population has proved to be in line with the standards of other surveys relating to the Tyrrhenian coast (unpublished data). A marked difference in terms of size and weigh between newts in the trough and those in the pond has been noticed. This size seems to be related to the larvae development time in temporary pond. Larvae have to complete their metamorphosis and leave the water before the pond dries up. The development happens in relatively short times; this implies a smaller size for the newts in their adult stage. According to the morphometric analysis of the larvae it results that newts born in early depositions reach a bigger size in relation to the development stage; those born in the last stage have a faster metamorphosis getting a smaller size.

INTRODUZIONE

Il *Lissotriton vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882) è un anfibio urodelo che occupa buona parte del territorio italiano. È assente a nord solo in Liguria occidentale e parte del Piemonte sud-occidentale

e a sud in gran parte della Campania centro-meridionale, in Puglia, Basilicata, Calabria e nelle isole (RAZZETTI & BERNINI 2006). Al di fuori del territorio italiano *Lissotriton vulgaris meridionalis* è distribuito in Svizzera nel Canton Ticino, in buona parte della Slovenia e parte della Croazia. La vitalità delle

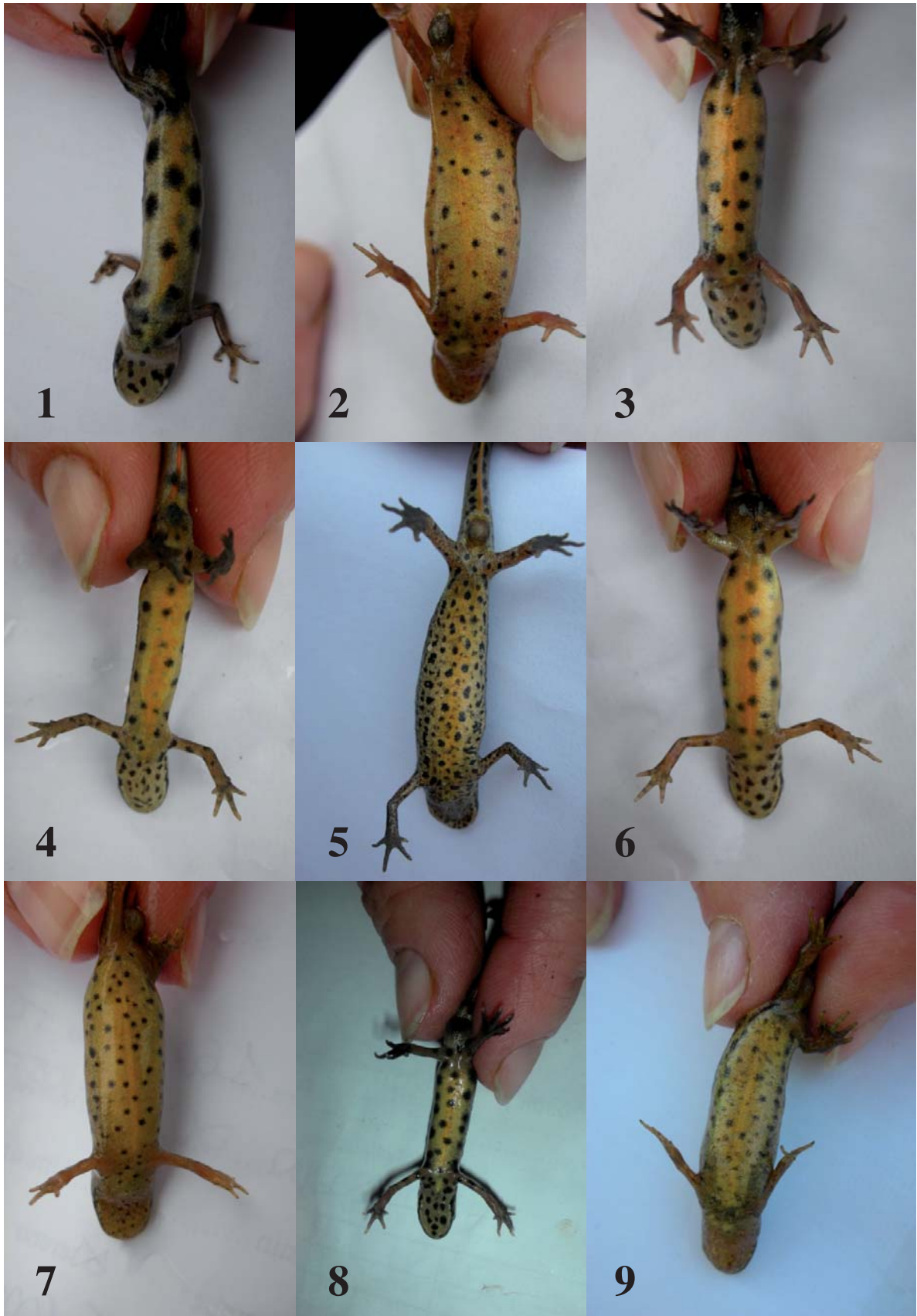


Fig. 1 – Fotografie del *pattern* ventrale in *Lissotriton vulgaris meridionalis*; si noti l'individualità del *pattern* ventrale in ogni esemplare.

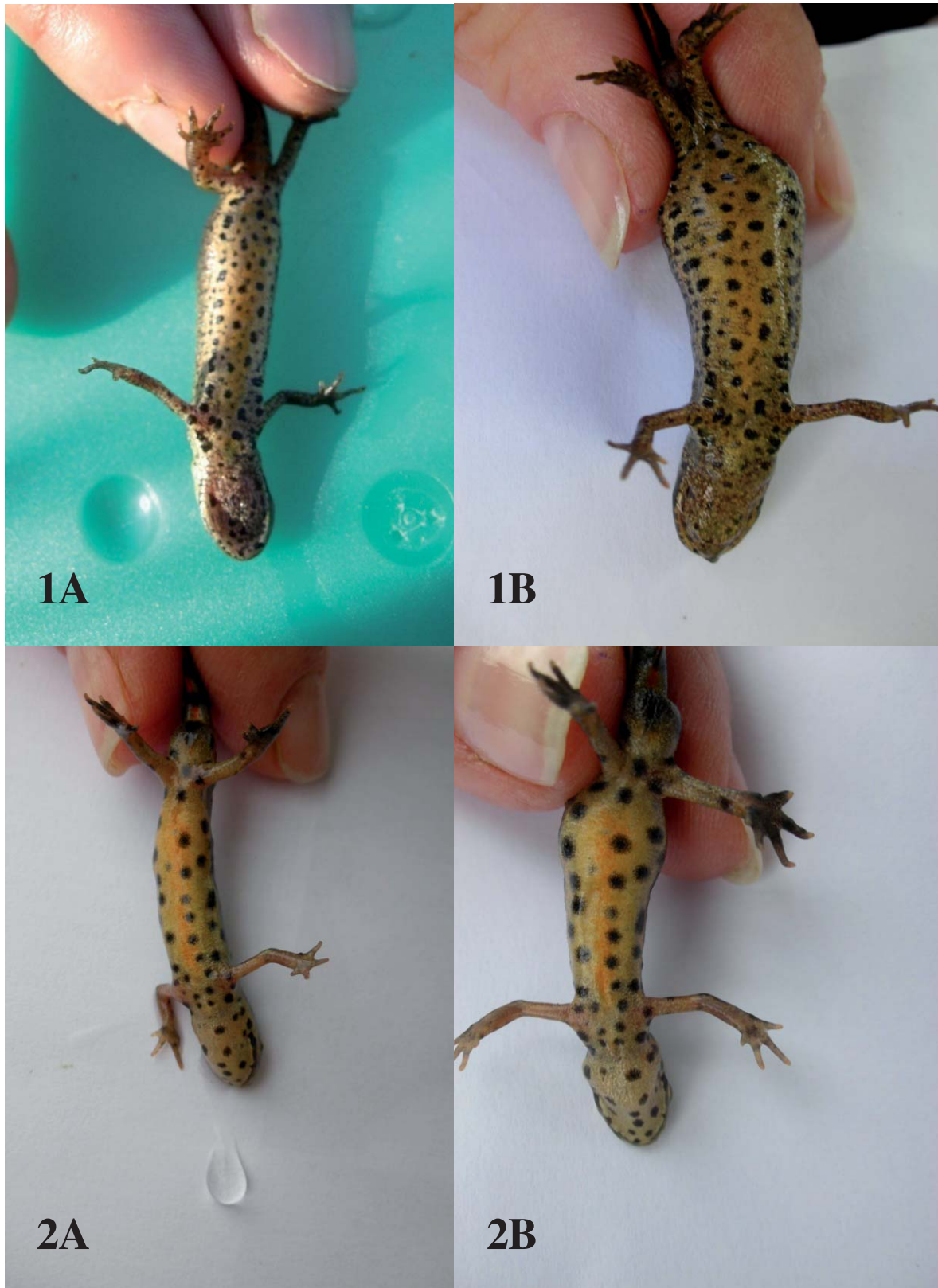


Fig. 2 – Riconoscimento individuale mediante la fotografia del *pattern* ventrale; fotografie della medesima femmina di *Lissotriton vulgaris meridionalis* (1A, 1B) e del medesimo maschio (2A, 2B) catturati durante il monitoraggio nella stagione riproduttiva 2007-2008. Si noti la differenza in volume corporeo della femmina, coincidente con l'avvenuta deposizione delle uova, nonché la facilità con la quale si può riconoscere l'individualità del *pattern* ventrale basandosi su punti di corrispondenza tra le due fotografie.

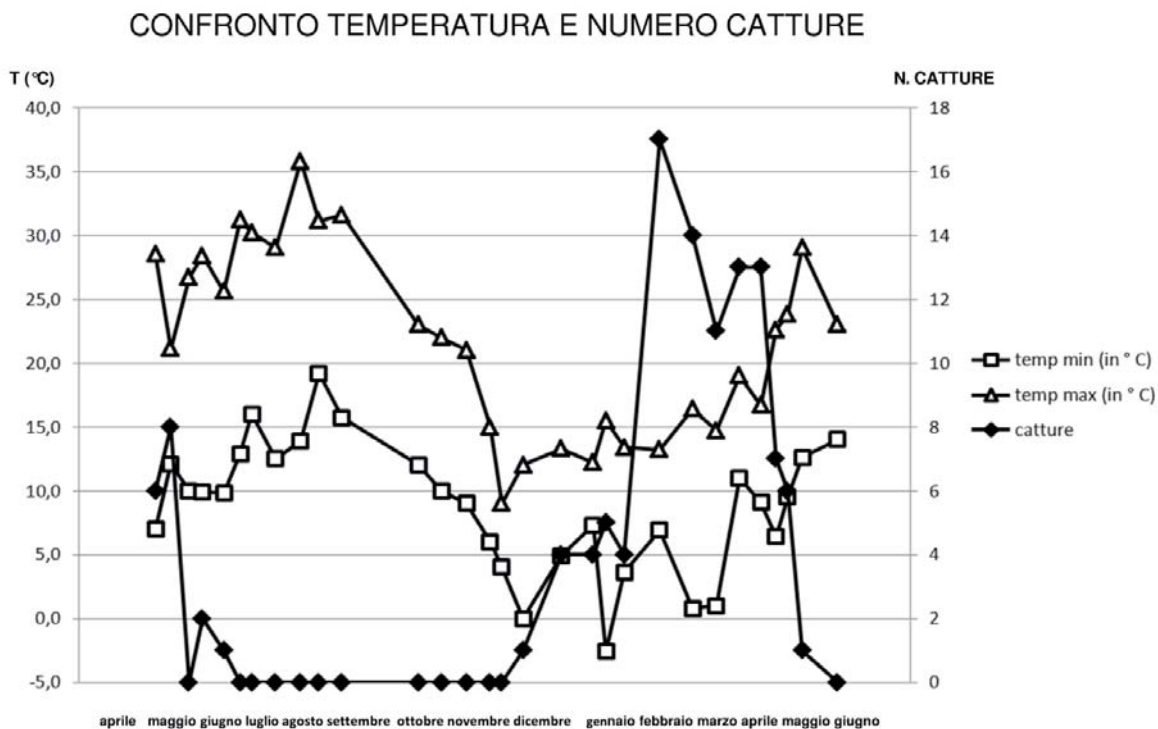


Fig. 3 – Confronto tra la temperatura massima e minima e presenza di *Lissotriton vulgaris meridionalis* in acqua. Rilevamenti nella stagione 2007-2008.

sue popolazioni è strettamente legata alla conservazione delle raccolte d'acqua, perenni e temporanee, naturali o artificiali (stagni, pozze astatiche, fossi, fontanili, pozzi, cisterne, canali), che gli permettono la deposizione delle uova e lo sviluppo larvale. È una specie ad ampia valenza ecologica che frequenta una grande varietà di ambienti acquatici e terrestri, anche parzialmente antropizzati (PAVIGNANO & GIACOMA 1990; PAVIGNANO et al. 1990; ILDOS & ANCONA 1994; UGHETTO & ANCONA 2002; ANCONA & MANNENTI 2004), compresi quelli presenti all'interno di aree suburbane e giardini (PAVIGNANO 1989; ILDOS & ANCONA 1992; ANDREONE 1999; GIACOMA 1988; FICETOLA & DE BERNARDI 2004; RAZZETTI & BERNINI 2006). Non frequentano mai raccolte d'acqua correnti (BELL & LAWTON 1975).

Distribuito dal livello del mare, dove occasionalmente frequenta acque salmastre, fino al piano montano, dove diviene sempre più raro tra i 1000 m slm ed i 1600 m slm dove si riduce progressivamente (BRUNO 1973; RAZZETTI & BERNINI 2006).

Nell'Europa mediterranea la riproduzione può essere anticipata anche a dicembre e gennaio. Infatti tipicamente a bassa quota e a bassa latitudine, la migrazione verso l'acqua e lo sviluppo dei caratteri sessuali secondari stagionali iniziano sul finire dell'estate o all'inizio dell'autunno; ruolo fondamentale sembra essere giocato dalle temperature che possono anticipare o posticipare il periodo riproduttivo (BRUNO 1973). Il ritorno a terra avviene nella tarda primavera. La

fregola ha luogo in acqua senza amplesso e si accompagna ad una parata nuziale. Ogni femmina depone da 200 a 300 uova per stagione riproduttiva (ARNOLD 2002); a volte l'ovideposizione può essere effettuata per periodi intermittenti se le condizioni ambientali sono sfavorevoli. Dopo la metamorfosi, i giovani trascorrono fuori dall'acqua un periodo di due o tre anni durante i quali viene raggiunta la maturità sessuale. Sono note popolazioni rappresentate da un buon numero di individui neotenici. L'età massima riscontrata è di sei anni (NOBILI & ACCORDI 1997).

AREA DI STUDIO

Il lavoro si è svolto all'interno dell'Azienda agricola di Castel di Guido situata nel Lazio in località Castel di Guido (41°90'27"N 12°30'67"E), periferia occidentale del Comune di Roma (Carta IGM Foglio "Maccarese" n°149, Tavoletta I.S.O.). L'ambiente di Castel di Guido, centro agricolo già dalla fine del X secolo, presenta le caratteristiche classiche della Campagna Romana: mentre le zone pianeggianti vengono coltivate, la vegetazione spontanea mediterranea è lasciata intatta dove la pendenza non consente una facile lavorazione del terreno. L'area è in massima parte caratterizzata da fasce collinari di transizione verso la pianura costiera (quota massima raggiunta 80 m s.l.m., quote minime circa 10 m s.l.m.), con profilo complessivamente sub-

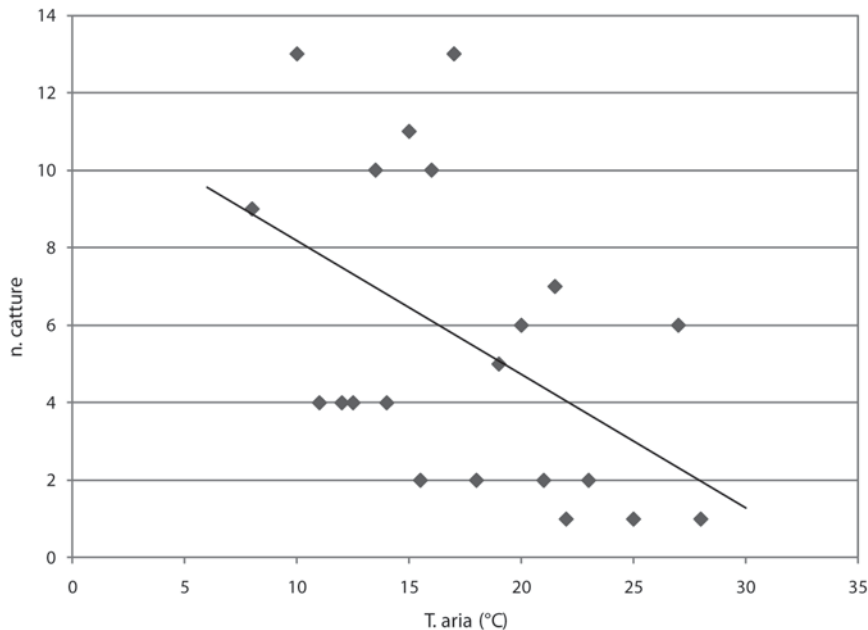


Fig. 4 – Confronto tra il numero complessivo di catture di *Lissotriton vulgaris meridionalis* con la temperatura dell'aria (in °C). Rilevamenti nella stagione 2007-2008.

pianeggiante. Dal punto di vista bioclimatico il territorio rientra nella Regione Mediterranea di transizione, nell'unità fitoclimatica caratterizzata da un termotipo mesomediterraneo medio o collinare inferiore e un ombrotipo subumido superiore (BLASI 1994). Evidente la complessità vegetazionale e la ricchezza floristica dell'area evidenziabile in diversi habitat: macchia mediterranea, garighe, residui di formazioni boschive, rimboschimenti, coltivi e pascoli. Adattata al clima mediterraneo, la Macchia alta è caratterizzata da una dominanza di *Quercus ilex* e *Quercus suber* con un sottobosco caratterizzato da *Phillyrea angustifolia*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo* e *Pistacia lentiscus*. In questi ambienti sono presenti anche numerose querce tipiche del bosco misto di caducifoglie come *Quercus pubescens*, *Quercus cerris* e *Quercus crenata*. La variabilità degli ambienti presenti dà al territorio un assetto prettamente ecotonale che favorisce l'arricchimento della componente faunistica. Assolutamente non trascurabile, soprattutto per l'importanza ecologica, è la presenza degli Anfibi. Tra questi *Hyla intermedia* (Boulenger, 1839), *Bufo viridis* (Laurenti, 1768), *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840), *Pelophylax bergeri* (Guenther, 1985) e *Pelophylax klepton hispanicus* (Bonaparte, 1839), *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768) e *Lissotriton vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882). Per lo studio sono stati scelti una pozza temporanea ed un fontanile presenti

all'interno dell'Azienda agricola, usati dai tritoni come sito riproduttivo. La pozza è una raccolta d'acqua temporanea con dimensioni e profondità variabili a seconda della stagione. La profondità massima misurata dell'acqua al centro della pozza è stata di 103 cm con superficie massima d'acqua di circa 2.956 mq. La presenza di acqua, limitata al periodo invernale-primaverile, è legata principalmente all'intensità e frequenza delle precipitazioni meteoriche.

Dai campionamenti e dalle osservazioni di campo si può dedurre che la pozza è secca ad agosto, e a dicembre, con le piogge, ricomincia a ricaricarsi d'acqua. La pozza si trova alla base di formazioni collinari, originandosi come bacino naturale di raccolta di acqua di dilavamento. Il substrato del fondo è limoso-argilloso.

Il fontanile è un abbeveratoio per il bestiame, struttura costituita da più vasche in cemento comunicanti tra loro e alimentate da acqua proveniente da una condotta. La struttura presa in esame, con dimensioni di circa 28 m x 2 m, è costituita da tre invasi. La prima vasca con dimensioni di 905 cm x 201,5 cm si alza da terra per 35 cm, la seconda di dimensioni 1019 cm x 201,5 cm si alza da terra per 22 cm e la terza con dimensioni 870 cm x 201,5 cm si alza da terra per 20 cm. Durante l'anno non si registrano apprezzabili variazioni della quantità d'acqua in quanto il fontanile ne è costantemente rifornito. La profondità massima misurata dell'acqua è stata di 35 cm in tutte e tre le vasche; la superficie massima d'acqua del fontanile è di 59 mq.

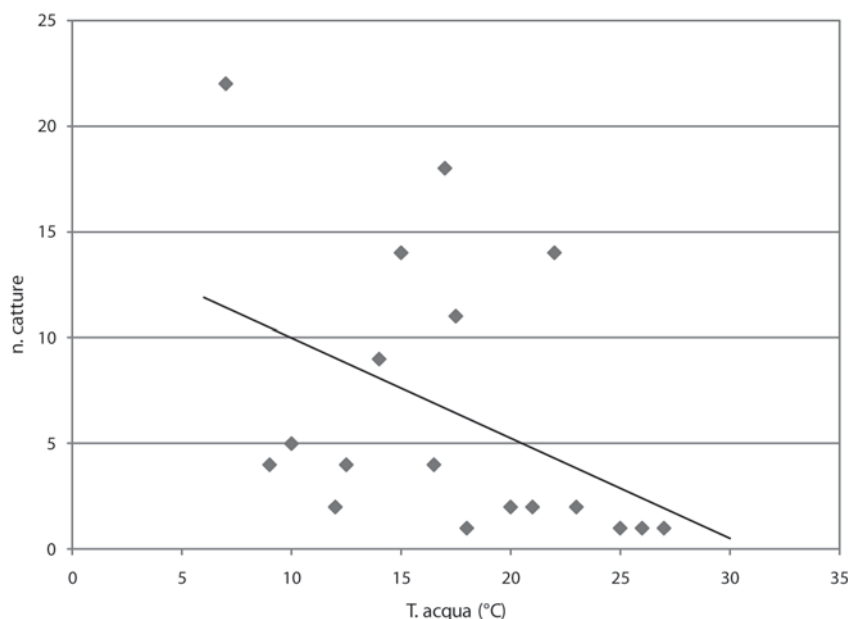


Fig. 5 – Confronto tra il numero complessivo di catture di *Lissotriton vulgaris meridionalis* con la temperatura dell'acqua (in °C). Rilevamenti nella stagione 2007-2008.

Entrambi i siti si trovano in una zona aperta di pascolo e sono totalmente esposti alla radiazione luminosa. A causa della scarsa profondità in entrambi la stratificazione termica è assente; la temperatura dell'acqua, dalla superficie al fondo, è sotto l'influenza diretta del sole e rispecchia le variazioni stagionali e giornaliere dell'aria, pur mantenendosi sempre al di sotto di qualche grado. A tale omogeneità termica si affianca un'elevata instabilità di altri parametri abiotici, quali il pH, la salinità, l'ossigeno disciolto. La concentrazione dell'ossigeno è soggetta a fluttuazioni annue e giornaliere e varia anche in senso verticale; è maggiore in superficie, per la presenza di organismi fotosintetici e meno abbondante sul fondo, per la presenza di organismi decompositori.

Il pH dell'acqua diminuisce con il sopraggiungere della stagione calda.

In entrambi gli invasi le macrofite acquatiche sono rappresentate principalmente da *Ranunculus* sp. e da *Lemna minor*.

MATERIALI E METODI

Le ricerche su *Lissotriton vulgaris meridionalis* nell'Azienda agricola di Castel di Guido sono state precedute da indagini preliminari che hanno delineato il quadro complessivo della presenza degli anfibi negli habitat elettivi di riproduzione. Ogni sito è stato georeferenziato (reticolo UTM, longitudine e latitudine) mediante l'utilizzo di TomTom Go 520 T (tab. I).

La raccolta dei dati è avvenuta nelle due stagioni riproduttive del 2006-2007 e del 2007-2008.

I campionamenti hanno avuto cadenza settimanale dal primo ottobre al trenta luglio di ogni stagione in modo da avere dati certi soprattutto per quanto riguarda l'inizio del riempimento idrico della pozza temporanea (il fontanile non presenta apprezzabili variazioni della quantità d'acqua in quanto ne è costantemente rifornito) e l'arrivo dei tritoni, fino al prosciugamento (solo nel caso della pozza temporanea) e relativa fuoriuscita degli animali dal fontanile e dalla pozza. In questo modo il range temporale è stato sicuramente più ampio del periodo riproduttivo. Avendo limitato il rilevamento ad individui nella fase acquatica sono stati campionati gli esemplari sessualmente maturi che entrano in acqua per la riproduzione e le larve dalla schiusa al completamento della metamorfosi. Il lavoro sul campo è stato suddiviso in due fasi: ricerca e cattura degli esemplari, raccolta dati e compilazione delle schede di rilevamento.

I dati meteorologici delle stagioni oggetto di studio (temperatura massima e minima giornaliera, piovosità) sono stati forniti dalla Stazione meteorologica di Massimina (33 m s.l.m.). Per valutare se vi sono variazioni microclimatiche tra la stazione meteorologica ed i siti presi in esame è stato collocato nei pressi della pozza temporanea e del fontanile un termo-igrometro da campo con meccanismo ad orologeria con ricarica settimanale. Il macchinario ha fornito dei tracciati continui da cui è stato possibile estrapolare i dati di temperatura massima, temperatura minima ed umidità per poterli confrontare con i dati rilevati nella stazione meteo.

La cattura degli esemplari è stata eseguita nella pozza dragando secondo percorsi a transetti,

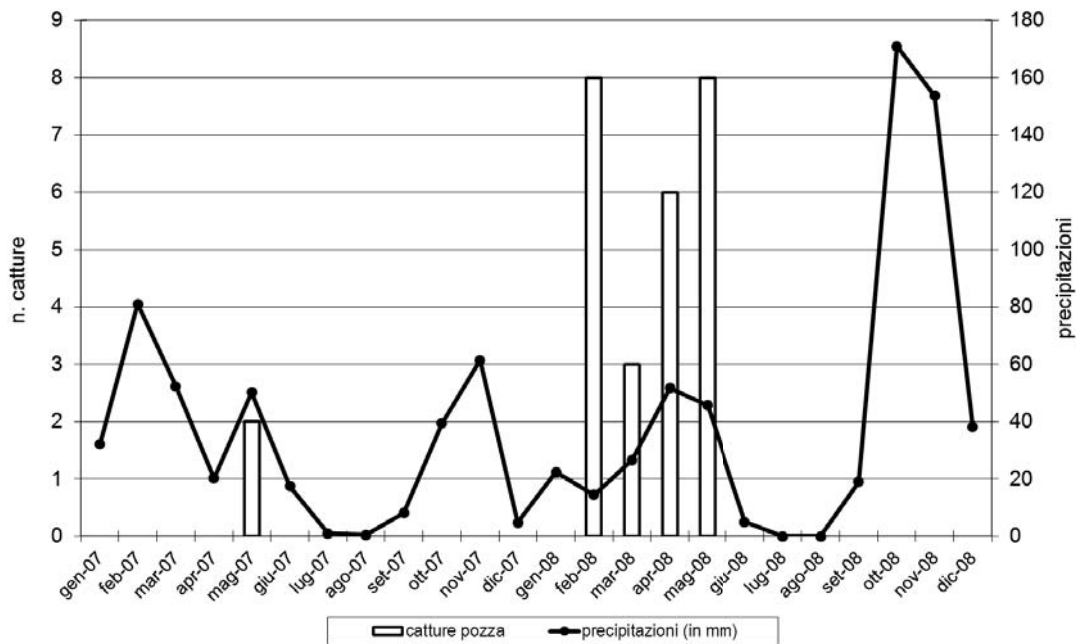


Fig. 6 – Confronto tra la piovosità (in mm) e la presenza di *Lissotriton vulgaris meridionalis* in acqua nella pozza temporanea. Rilevamenti nella stagione 2007-2008.

mentre per il fontanile si è pescato da fuori lungo tutto il perimetro, mediante un retino di forma rettangolare con lato di 50 cm a maglia quadrata di 0,5 cm di lato. Il numero di retinate medie per ogni campionamento è stato stabilito secondo le dimensioni dei siti presi in esame. Nella pozza temporanea la ricerca è stata effettuata con una media di 80 retinate per campionamento e nel fontanile la ricerca è stata effettuata con una media di 30 retinate a campionamento. Nella parte terminale della stagione riproduttiva sono state catturate anche le larve per poter essere analizzate. Queste sono state catturate con un retino quadrato di 15 cm di lato a maglia fine quadrata (2 mm di lato). La determinazione delle dimensioni delle larve è stata rilevata con l'ausilio di carta millimetrata adagiata sul fondo di un contenitore con acqua, dove queste venivano poste. Infine le larve sono state osservate con l'ausilio di una lente a dieci ingrandimenti per riconoscere gli stadi di accrescimento in funzione dello sviluppo degli arti secondo lo schema proposto da GLÜCKSOHN (1932); questo ha permesso di studiare il tasso di crescita e la velocità di sviluppo delle larve.

Per la raccolta dei dati è stata elaborata una scheda di rilevamento adattando il tipo proposto da Heyer (HEYER et al. 1988). Sulla scheda sono stati riportati per ogni rilevamento la data, l'ora d'inizio della cattura, il sito, il rilevatore, la profondità del sito al centro, il tempo di campionamento, le condizioni generali del tempo (sereno, misto, coperto, pioggia, vento), il pH dell'acqua, la temperatura massima e quella minima, umidità, precipitazioni

e numero di retinate. Gli esemplari adulti catturati sono stati fotografati per il riconoscimento individuale del pattern ventrale. Ad ogni tritone sono state scattate ventralmente due foto in macro, mediante una Nikon Coolpix S6 su un fondo bianco, da utilizzare come marcatura. Successivamente le fotografie sono state scaricate e salvate su computer fino alla creazione di una sorta di database di riconoscimento fotografico. È stato accertato, durante il campionamento, che la colorazione del ventre, ma soprattutto la disposizione delle macchie scure ventrali e del colore, è diversa da un esemplare all'altro, rappresentando una sorta di "carta di identità" dell'animale (figg. 1 e 2). Dati bibliografici sull'utilizzo di questa marcatura per *Lissotriton vulgaris meridionalis* sono praticamente inesistenti. La marcatura fotografica ha permesso di riconoscere gli esemplari durante le due stagioni riproduttive in atto.

Per ogni individuo catturato sono stati riportati sulla scheda il codice alfa-numerico corrispondente alla fotografia, poi sesso, peso, lunghezza parziale (lunghezza apice muso-cloaca, SVL), lunghezza totale (lunghezza apice muso-punta della coda, TL), presenza di caratteri sessuali secondari, natural marker e luogo di cattura. Ogni tritone è stato misurato per mezzo di un calibro manuale e pesato con una bilancia digitale di precisione, sensibile al decimo di grammo (portata 250g / precisione 0,1g). Durante la manipolazione le mani sono state sempre inumidite onde ridurre al minimo lo shock termico degli individui. In tutte le fasi di studio si è cercato di operare con il massimo rispetto delle norme sanitarie di

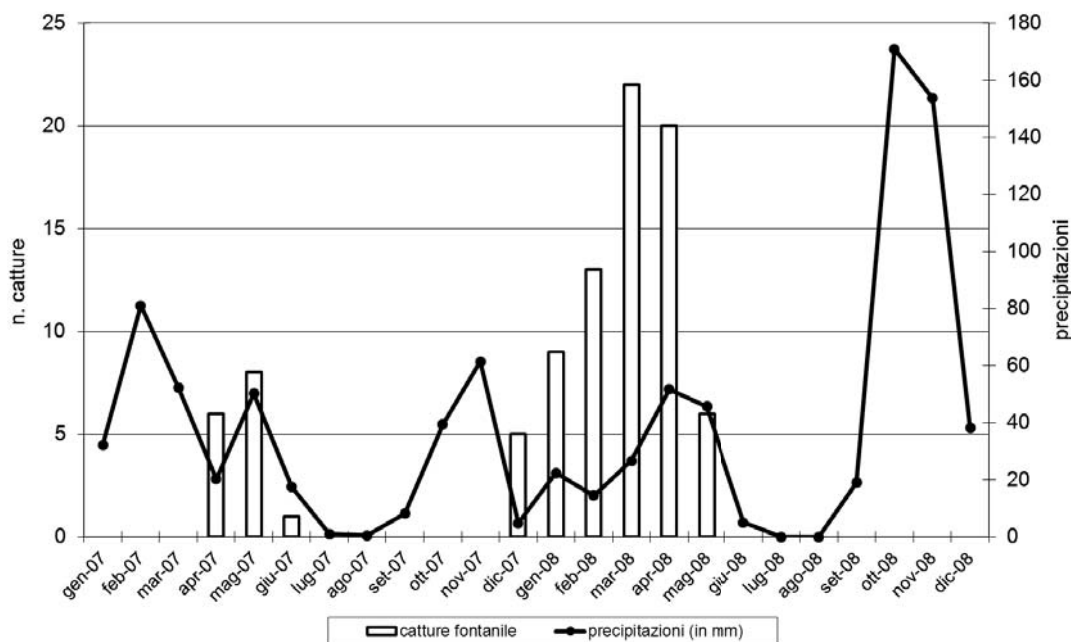


Fig. 7 – Confronto tra la piovosità (in mm) e la presenza di *Lissotriton vulgaris meridionalis* in acqua nel fontanile. Rilevamenti nella stagione 2007-2008.

base necessarie per prevenire eventuali trasmissioni e diffusioni di malattie tra gli individui (RAZZETTI & BONINI 2001). Alla fine delle operazioni descritte gli animali sono stati rilasciati nei siti riproduttivi.

La stima della densità di popolazione è stata effettuata mediante l'Indice di Lincoln-Petersen modificato da Bailey (ACCORDI & NOBILI 1999) secondo la formula: $N = M \times (R+1) / T+1$, dove N rappresenta la stima della popolazione, M rappresenta il numero di individui marcati al primo rilevamento, T sono i tritoni ricatturati marcati ed R sono gli animali totali catturati al secondo rilevamento (marcati ricatturati e non marcati). L'indice è stato applicato fra la somma delle catture dal primo rilevamento stagionale fino a metà del picco di maggior presenza e la somma delle catture dei dati successivi.

RISULTATI

Il confronto tra i dati meteorologici rilevati presso il fontanile e la pozza, mediante termometro da campo ha permesso di evidenziare che in generale, nei siti presi in esame, le temperature massime e minime variano di pochi gradi rispetto ai dati forniti dalla stazione meteorologica di Massimina e spesso coincidono. Per l'analisi dei dati sono stati utilizzati, per una questione di continuità del dato, i tabulati della stazione meteorologica; tuttavia si è tenuto conto delle varianti riscontrate nei due siti riproduttivi. Nella stagione 2007-2008 è evidente la relazione fra la frequenza di cattura dei tritoni in acqua e le temperature massime e minime giornaliere. La dinamica dei tritoni durante la stagione riproduttiva

prevede una fase iniziale di aumento degli individui in acqua, un picco di presenze ed una fase di diminuzione delle presenze. Si evidenzia un range ottimale di temperature per la presenza degli esemplari negli invasi. La temperatura massima più adatta a favorire la fase acquatica dei tritoni oscilla tra i 13,2°C ed i 19°C e la temperatura minima più adatta a favorire la loro fase acquatica oscilla invece tra i 1°C ed i 11°C. Il picco massimo di presenza degli individui in acqua si ha con temperatura massima di 13,2°C e temperatura minima di 6,9°C (fig. 3).

Ad ogni campionamento sono state effettuate misurazioni di alcuni parametri ambientali tra cui la temperatura dell'aria (registrata sempre all'ombra e ad un metro circa di altezza da terra) e dell'acqua (misurata al centro della pozza e dei vasconi del fontanile), rilevate con un termometro a sonda; i dati delle temperature rilevate nei due siti sono confrontabili tra loro.

Evidente la relazione tra il numero di catture e temperatura dell'acqua e la relazione tra la frequenza di cattura con la temperatura dell'aria. In entrambi i casi si evidenzia una correlazione negativa. L'attività maggiore degli adulti si concentra in un intervallo di temperatura dell'aria tra i 10°C e 17°C mentre per la temperatura dell'acqua l'intervallo più favorevole è tra i 7°C e 17°C (figg. 4 e 5).

La piovosità è fondamentale per l'esito positivo della stagione riproduttiva dei tritoni non tanto nel fontanile, che è costantemente rifornito d'acqua, quanto per la pozza temporanea; infatti la quantità di piogge è fondamentale per il riempimento della

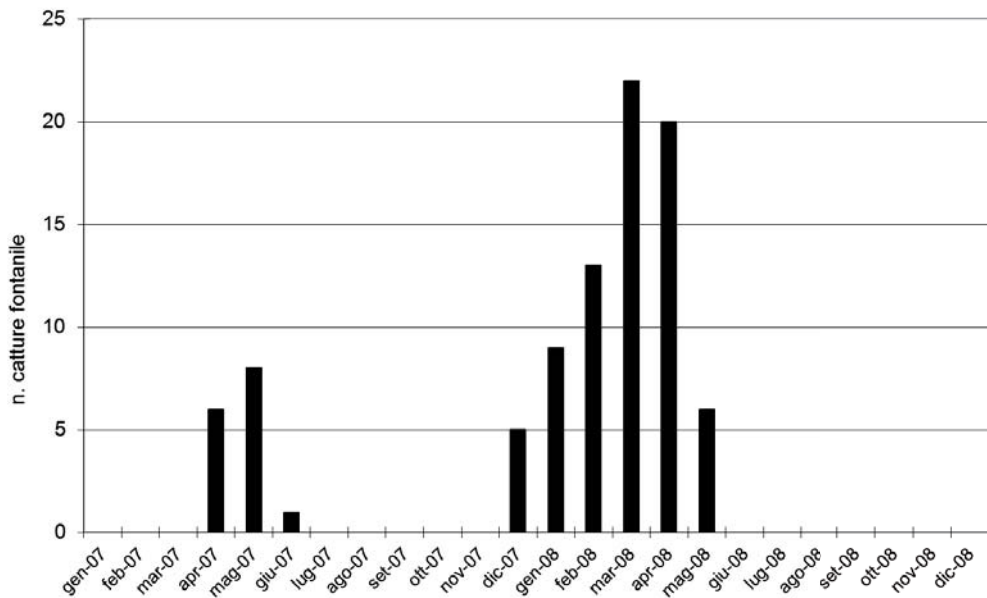


Fig. 8 – Presenza di *Lissotriton vulgaris meridionalis* in acqua nel fontanile nel corso dei mesi durante la stagione 2007-2008.

pozza, determinando la presenza di acqua durante tutto il periodo riproduttivo. La piovosità è altresì importante per mantenere il gradiente di umidità. In entrambi i siti i picchi della curva della piovosità precedono o coincidono con i picchi della curva delle frequenze di cattura dei tritoni (figg. 6 e 7); ciò può essere interpretato come il periodo necessario alle precipitazioni per influenzare il contesto ambientale sostenendo il gradiente di umidità che favorisce lo spostamento dei tritoni dai siti di svernamento; queste precipitazioni innescano la migrazione dei tritoni verso i siti riproduttivi, nel periodo tardo invernale e primaverile.

Durante la stagione campionata è stato diviso il periodo acquatico dei tritoni in tre fasi; una fase d'entrata in acqua in dicembre-gennaio per il fontanile, febbraio-marzo per la pozza, un picco di presenze in marzo-aprile ed una fase di uscita dall'acqua in maggio-giugno per entrambi gli invasi (figg. 8 e 9). Nel fontanile i tritoni sono entrati in acqua già a partire dagli inizi di dicembre 2007; la pozza temporanea si è riempita notevolmente a partire dalla seconda metà di gennaio 2008, posticipando il periodo di entrata in acqua dei tritoni alla seconda metà di febbraio 2008.

Nel fontanile i tritoni hanno anticipato l'entrata in acqua di circa 82 giorni (più di due mesi) rispetto alla popolazione della pozza. L'evidenza dei rilevamenti indica che, a parte alcuni casi di permanenza a lungo periodo nel fontanile, vi è tra gli individui un turnover ben preciso. Le frequenze di ricattura degli esemplari marcati totali nei due siti riproduttivi, nella stagione 2007-2008 è del 26 %; la maggior parte

delle ricatture avviene nel rilevamento immediatamente successivo al precedente (100 %) (tab. II).

Si può quindi osservare un turnover fra gli esemplari durante la stagione riproduttiva, con un tempo di permanenza nella pozza valutato in 15 giorni, mentre per il fontanile il tempo valutato è di 42 giorni.

Durante la stagione rilevata non si sono verificati spostamenti di esemplari marcati dal fontanile alla pozza temporanea e viceversa; interessante è valutare gli spostamenti nella stessa stagione riproduttiva dei tritoni adulti da un vascone all'altro del fontanile; nel primo invaso del fontanile non sono mai stati catturati esemplari adulti. La percentuale di tritoni che si sono spostati da un vascone all'altro è del 3,9 %.

Nella stagione 2007-2008 la stima di popolazione è stata elaborata applicando l'indice fra la somma delle catture dal primo rilevamento stagionale fino a metà del picco di maggior presenza e la somma delle catture dei dati successivi (tab. III).

La sex ratio presenta ripartizioni prossime al rapporto 1:1 nella fase centrale della stagione riproduttiva. Nella fase iniziale il rapporto è di 6:1 a favore dei maschi; nella fase finale della stagione il rapporto è di 2,4:1 a favore delle femmine (fig. 10).

Dai dati riportati nella tab. IV sono confermate le maggiori dimensioni delle femmine rispetto ai maschi. Le dimensioni generali della popolazione del fontanile e della pozza considerate insieme sono in linea con gli standard riscontrati in altri rilevamenti del litorale tirrenico (ACCORDI & NOBILI 1999), come del resto le dimensioni delle due popolazioni considerate separatamente. Evidente è la differenza

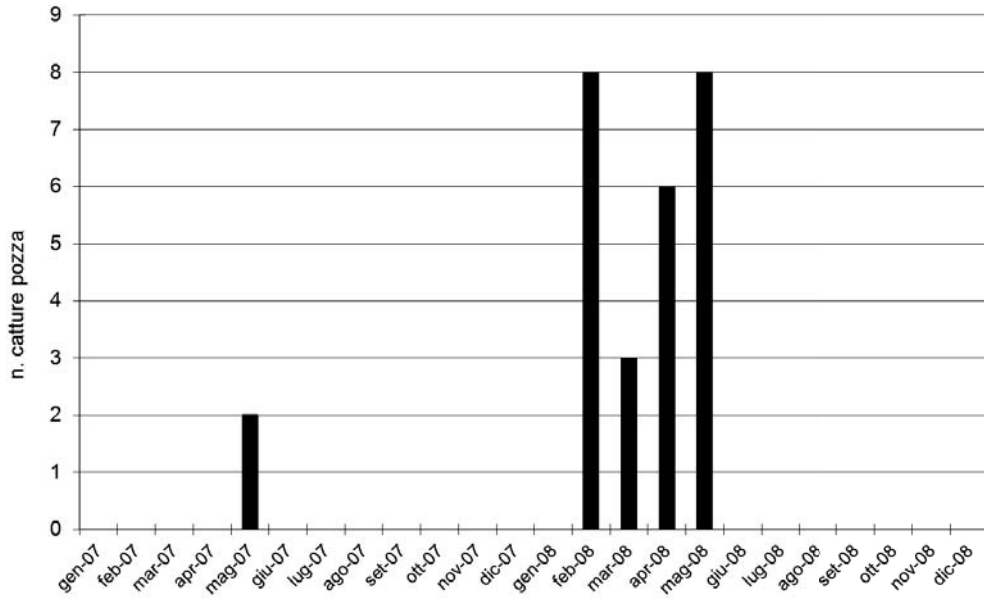


Fig. 9 – Presenza di *Lissotriton vulgaris meridionalis* in acqua nella pozza temporanea nel corso dei mesi durante la stagione 2007-2008.

di taglia e di peso tra la popolazione del fontanile e quella della pozza temporanea; questo sembra essere correlato proprio alla diversa tipologia dei due siti riproduttivi.

Durante i rilevamenti sul campo si è osservata la presenza delle uova nel mese di marzo in entrambi i siti; le larve si rinvengono a partire da aprile-maggio fino a luglio. Nella stagione 2006-2007, nel fontanile le larve sono state catturate a partire dai primi giorni di aprile 2007, mentre le ultime larve sono

state catturate il 21/06/07; nel 2007-2008 le prime deposizioni sono state osservate dal 12/03/08; le prime larve sono state catturate il 1/05/08. Nella stagione 2006-2007 nella pozza le prime larve sono state catturate il 6/05/07, mentre le ultime larve sono state catturate il 20/07/07; nel 2007-2008 le prime deposizioni nella pozza sono state osservate dal 26/03/08; le prime larve sono state catturate il 17/05/08.

Di ogni singola larva è stata rilevata la lunghezza totale (apice del muso-punta della coda) in

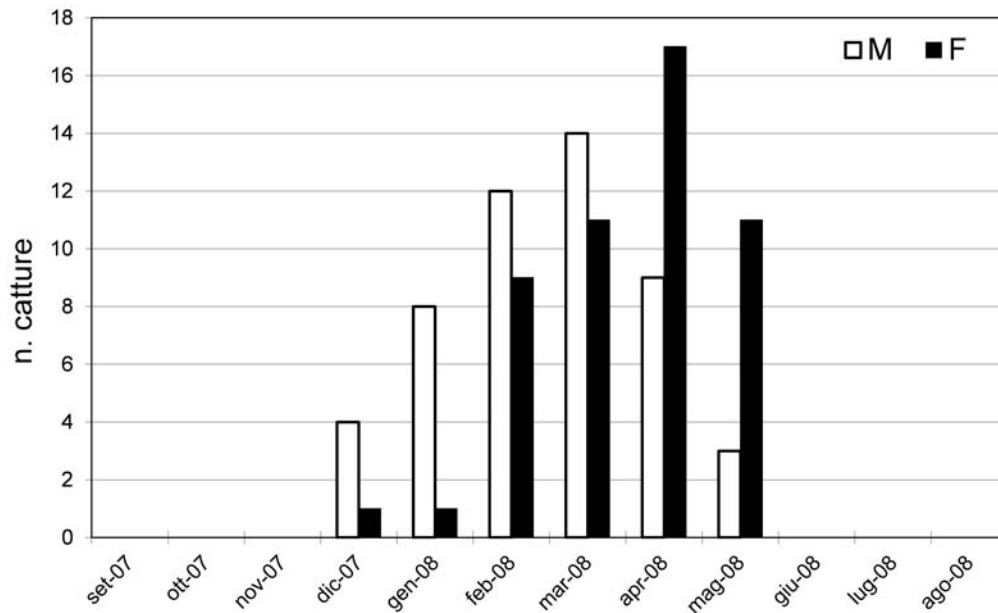


Fig. 10 – Rapporto tra maschi (M) e femmine (F) di *Lissotriton vulgaris meridionalis*, catturati nel corso dei campionamenti nella stagione riproduttiva 2007-2008.

Località	Sito/Tipologia	Latitudine Nord	Longitudine Est
Castel di Guido	Fontanile	41.88710°	12.28086°
Castel di Guido	Pozza temporanea	41.88463°	12.26862°

Tab. I – I due siti riproduttivi oggetto di studio e relativa ubicazione topografica.

	2007-2008	%
Es. pescati	117	-
Es. catturati e marcati	77	-
Es. marcati non ricatturati	57	74,02%
Es. marcati ricatturati	20	25,97%
Ricatturati al rilevamento successivo 1° marcatura	20	100%
Ricatturati fino al 3° rilevamento successivo alla 1° marcatura	11	55%
Ricatturati oltre il 3° rilevamento successivo alla 1° marcatura	14	70%

Tab. II – Numero di esemplari catturati e marcati e loro ricatture successive.

millimetri e si è cercato di identificare gli stadi di accrescimento in funzione dello sviluppo degli arti come avanzato da GLÜCKSOHN (1932); questo ha permesso di studiare il tasso di crescita e la velocità di sviluppo larvale.

Durante i rilevamenti sul campo è stato catturato nel fontanile un tritone neotenco.

CONCLUSIONI

Alcuni parametri ambientali, quali la temperatura massima e minima giornaliera, la temperatura dell'acqua nel sito riproduttivo, la temperatura dell'aria e la piovosità, sono determinanti per la biologia e fenologia del Tritone punteggiato; confrontando e analizzando infatti l'attività degli animali con questi parametri è stato possibile osservare come questi ultimi determinano gli andamenti della stagione riproduttiva. La stretta correlazione fra eventi riproduttivi e parametri ambientali è sottolineata dal confronto tra popolazioni di una stessa specie abitanti in habitat diversi, per le quali l'attività sessuale risulta anticipata o posticipata a seconda del clima locale, della latitudine e dall'andamento stagionale delle diverse annate (GALGANO & LANZA 1951).

Nelle situazioni climatiche favorevoli la migrazione riproduttiva del *Lissotriton vulgaris meridionalis* ha inizio dal mese di ottobre e prosegue generalmente per i successivi 60 giorni; tuttavia, nel caso di pozze temporanee e in molte aree pianiziali in Lombardia o collinari nel Lazio, gli adulti si por-

tano ai siti riproduttivi tra febbraio e marzo dopo le prime piogge. Situazioni differenti si osservano per le popolazioni situate a quote elevate (oltre 1000 m s.l.m.), dove gli adulti possono ritardare l'ingresso in acqua al mese di aprile, dopo il disgelo (FASOLA & CANOVA 1992, 1992a; NOBILI & ACCORDI 1997; ANGELINI & CARI 2004).

In varie regioni italiane si osservano individui adulti in acqua quasi esclusivamente nei mesi primaverili, mentre le larve si rinvencono da marzo a luglio e a volte fino a settembre (ACCORDI et al. 1988; ANCONA 1988; FASOLA & CANOVA 1992, 1992a; FASOLA 1993, 1996; VENCHI 2000; ANGELINI & CARI 2004). È stata osservata anche un'attività riproduttiva autunnale (CEI 1946; LANZA 1983; DOLCE & STOCH 1984).

Il clima mediterraneo, caratterizzato da autunni ed inverni tiepidi ed umidi, permette un notevole anticipo della stagione riproduttiva, rispetto alle popolazioni del nord Europa (DOLMEN 1983a, 1983b; VERREL 1986; VERREL & HALLIDAY 1985).

Nel corso delle stagioni esaminate, l'entrata in acqua è avvenuta infatti all'inizio di dicembre, con una concentrazione della popolazione nel periodo tra febbraio ed aprile ed una fase di uscita dall'acqua in maggio-giugno; questo dato trova riscontro in studi effettuati in altre aree del litorale tirrenico italiano (ACCORDI et al. 1990; NOBILI & ACCORDI, 1997; ACCORDI & NOBILI, 1999; PIZZUTI PICCOLI 2008).

Dati sperimentali rilevati in questo studio indicano che vi sono range ottimali di temperatura massima e minima che favoriscono le fasi di entrata, per-

2007-2008	
N. es. maschi + femmine	117
N. es. maschi	56
N. es. femmine	61
Frequenza % maschi	47,86
Frequenza % femmine	52,13
Stima di popolazione (n. es.)	245,14

Tab. III – Numero di esemplari catturati e valori delle stime di densità della popolazione.

manenza e uscita dall'acqua degli individui durante la stagione riproduttiva.

Le temperature massime rilevate in concomitanza con le più alte frequenze di cattura dei tritoni in acqua oscillano tra i 13,2°C ed i 19°C, quelle minime tra 1°C e 11°C; i range di temperatura rilevati sono sovrapponibili con quelli riscontrati in altri studi su popolazioni del litorale tirrenico (PIZZUTI PICCOLI 2008).

Durante la stessa stagione riproduttiva non si verificano spostamenti dalla pozza al fontanile e viceversa. Non è stato possibile stabilire se tale comportamento sia ascrivibile alla fedeltà al sito oppure alla distanza tra i due siti, troppo lunga per essere percorsa in breve tempo. Nel corso della stessa stagione non c'è stato uno spostamento statisticamente

rilevante degli individui tra i tre vasconi di cui è costituito il fontanile; i dati hanno documentato inoltre come un individuo a distanza di quasi un anno, e dopo la fase di vita terrestre, sia ritornato nel medesimo sito riproduttivo; i casi citati confermerebbero il legame tra gli animali e i loro siti di nascita.

Il tempo di permanenza nel fontanile è stato calcolato in media di 42 giorni, mentre per la pozza temporanea di 15 giorni, quantificati su base empirica; entrambi i valori trovano corrispondenza con la media riscontrata in altre popolazioni.

Il periodo trascorso dagli individui in acqua varia in relazione alla tipologia degli invasi; per le raccolte temporanee il tempo di permanenza nel sito può variare da 15 giorni a tre mesi (WENZEL et al. 1995, ACCORDI et al. 1990; PIZZUTI PICCOLI 2008); nelle raccolte d'acqua permanenti il periodo trascorso in acqua può andare oltre i cinque mesi (VERREL & HALLIDAY 1985).

La sex-ratio è prossima al rapporto 1:1 tra maschi e femmine, con delle oscillazioni ora a favore di un sesso o dell'altro nel corso della stagione riproduttiva; in media vi è una maggiore presenza dei maschi nella prima parte della stagione con un aumento delle femmine nella parte centrale e finale.

La stima di popolazione ha permesso di individuare l'ordine di grandezza della popolazione che ammonta a circa 245 unità e che risulta confrontabile con valori ottenuti in diversi lavori analoghi (GRIFFITHS 1996).

Le dimensioni morfometriche della popolazione adulta di Tritone punteggiato di Castel di Guido sono in linea con quelle riscontrate in altri studi sul litorale tirrenico; questi studi ci indicano taglie di minore dimensione, negli animali delle zone più litorali, rispetto a popolazioni dell'entroterra e rispetto a popolazioni europee in accordo con quanto appura-

Dati morfometrici	Fontanile + Pozza	Fontanile	Pozza
SVL maschi + femmine	37,15 ± 3,87	37,58 ± 3,94	35,74 ± 3,31
TL maschi + femmine	71,75 ± 6,86	72,85 ± 6,81	68,08 ± 5,78
W maschi + femmine	1,62 ± 0,55	1,65 ± 0,58	1,52 ± 0,44
SVL femmine	38,62 ± 4,37	40,16 ± 4,18	36,07 ± 3,43
TL femmine	73,25 ± 8,28	76,37 ± 7,95	68,10 ± 6,02
W femmine	1,89 ± 0,64	2,07 ± 0,68	1,59 ± 0,43
SVL maschi	35,56 ± 2,41	35,69 ± 2,42	33,90 ± 1,84
TL maschi	70,11 ± 4,39	70,27 ± 4,36	68,00 ± 4,83
W maschi	1,33 ± 0,19	1,34 ± 0,18	1,13 ± 0,19

Tab. IV – Dati morfometrici degli esemplari di *Lissotriton vulgaris meridionalis* catturati durante la stagione riproduttiva 2007-2008. SVL = lunghezza parziale, dall'apice del muso alla cloaca (in mm); TL = lunghezza totale, dall'apice del muso alla punta della coda (in mm); W = peso (in g). I valori indicati corrispondono alla media e alla deviazione standard (±).

to da altri autori (NOBILI & ACCORDI 1999; PIZZUTI PICCOLI 2008). Dato evidente è la differenza di taglia e di peso tra la popolazione di tritone del fontanile e della pozza temporanea, correlato proprio alla diversa tipologia dei due siti riproduttivi, uno permanente e l'altro temporaneo. La piccola taglia della popolazione della pozza rispetto a quella del fontanile, sembra essere correlata, in linea con quanto riscontrato da altri autori (ACCORDI & NOBILI 1999) con le particolari condizioni dello sviluppo larvale. Le larve infatti, devono necessariamente compiere la metamorfosi ed uscire dall'acqua prima dell'essiccamento della pozza perché la riproduzione abbia esito positivo (GRIFFITHS 1996). Lo sviluppo avviene quindi in tempi relativamente ristretti; questo determina dimensioni più piccole nello stadio adulto (NOBILI & ACCORDI 1997; KALEZIĆ et al. 1996). L'analisi delle dimensioni delle larve in relazione allo sviluppo degli arti come proposto da GLÜCKSOHN (1932), ha permesso di studiare il tasso di crescita e la velocità di sviluppo larvale. Individui nati da de-

posizioni precoci raggiungono una taglia maggiore in rapporto allo stadio di sviluppo, mentre individui nati nell'ultima fase della stagione riproduttiva metamorfosano più velocemente raggiungendo taglie più piccole (ACCORDI & NOBILI 1999).

Durante i rilevamenti sul campo è stato catturato un tritone neotenico. L'individuo è stato pescato all'interno del fontanile; la presenza di tritoni con questa caratteristica è dovuta alla tipologia stessa dell'invaso, il quale presenta una particolarità di ambiente stabile e perenne. Nella pozza non sono stati catturati individui con questa caratteristica, conseguenza della temporaneità dell'invaso.

Dato importante è l'utilizzo, in questo studio, per l'analisi della popolazione, della marcatura mediante fotografia del pattern ventrale. La colorazione ventrale in *Lissotriton vulgaris meridionalis* è caratteristica per ogni individuo e rimane invariata per tutta la vita; tale metodo è risultato valido e ha permesso di raccogliere interessanti informazioni sull'ecologia, biologia e fenologia della specie.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORDI F., MASSAREK A. & NOBILI G., 1988 – Dinamica di popolazione di due specie di tritoni (*Triturus carnifex* e *Triturus vulgaris*) in una pozza temporanea dell'Italia centrale (pp. 52-55). In: TRIPEPI S. & GIACOMA C. (eds), Il parco naturale per l'equilibrio ambientale: il tritone ed il suo habitat. Atti Conv. Int. San Benedetto Ullano. Cassa Rurale Artigiana, San Vincenzo La Costa, 85 pp.
- ACCORDI F., MASSAREK A. & NOBILI G., 1990 – Ecological responses in the population of smooth newts (*Triturus vulgaris meridionalis*) in the unpredictable environment. *Herpetological Journal*, 1: 509-513.
- ACCORDI F. & NOBILI G., 1999 – Imprevedibilità ambientale: implicazioni nella tutela degli anfibi urodeli nelle pozze temporanee di Castelporziano. In: FANFANI A., Progetto di monitoraggio ambientale della tenuta presidenziale di Castelporziano. Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università "La Sapienza", Roma, 126 pp.
- ANCONA N., 1988 – Sulla distribuzione dei tritoni nella foresta demaniale Lame (M. Aiona, Appennino Ligure Or.). *Atti Soc. it. Sci. nat.*, Mus. civ. St. nat. Milano, 129 (4): 459-464.
- ANCONA N., 1990 – Dati sulla biometria e sulle macchie ventrali di due popolazioni di *Triturus vulgaris meridionalis* (Boulenger) (Amphibia Caudata). *Atti VI Convegno Nazionale Ass. "Alessandro Ghigi"*, Torino 1989. *Mus. reg. Sci. nat.*, Torino, pp. 149-153.
- ANCONA N. & MANENTI R., 2004 – Tritone punteggiato (pp. 76-78). In: BERNINI F., BONINI L., FERRI V., GENTILLI A., RAZZETTI E. & SCALI S. (eds), Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia. "Monografie di Pianura" n. 5, Provincia di Cremona, Cremona, 255 pp.
- ANDREONE F., 1999 – Tritone punteggiato italiano (pp. 166-167). 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), 283 pp.
- ANGELINI C. & CARI B., 2004 – The amphibians of the Colli Albani (Latium, Central Italy) breeding sits and some ecological notes. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, Mus. civ. Stor. nat., Milano, 145 (II): 337-342.
- ARNOLD E. N. & BURTON J. A., 1986 – Guida dei rettili e degli anfibi d'Europa. Franco Muzzio Editore. pp. 244
- ARNOLD S. J., 2002 – A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe (Collins Field Guide S.). Harper Collins Publ. Ltd., London, 272 pp.
- BACCETTI B., 1995 – Trattato Italiano di Zoologia. Vol. II. Grasso Editore, pp. 1280.
- BARTOLUCCI F., DE LOENZIS A. & CECERE J. G., 2004 – La Flora Vascolare. *Quaderni dell'Oasi Castel di Guido*, vol. 1. LIPU.
- BELL G. & LAWTON J. H., 1975 – The ecology of the eggs and larvae of the Smooth newt [*Triturus vulgaris* (Linn.)]. *J. Animal Ecology*, 44: 393-423.
- BELL G., 1977 – The life of the Smooth newt (*Triturus vulgaris*) after metamorphosis. *Ecol. Monogr.* 47, 279-299.
- BLASI C., 1994 – Fitoclimatologia del Lazio. Regione Lazio, Roma.
- BOLOGNA M. A., CAPULA M. & CARPANETO G. M. (eds), 2000 – Anfibi e Rettili del Lazio. Fratelli Palombi Editori, Roma, 160 pp.
- BOLOGNA M. A., SALVI D. & PITZALIS M., 2007 – Atlante degli anfibi e rettili della provincia di Roma. Gangemi Editore, Roma, 192 pp.
- BRUNO S., 1973 – Anfibi d'Italia: Caudata (Studi sulla fauna erpetologica italiana – XVII). *Natura*, Soc. Ital. Sc. nat., Mus. civ. St. Nat., Acquario civ., Milano, 64 (3-4): 15-450.
- BULLINI L., PIGNATTI S. & VIRZO DE SANTO A., 1998 – Ecologia generale. UTET, pp. 519.
- CALDONAZZI C. & ZANGHELLINI S., 1996 – Una trappola galleggiante per tritoni e larve di anfibi. Atti I Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Torino 1996. *Mus. Reg. Sci. Nat.*, 265-267.
- CEI G., 1946 – Note biologiche e osservazioni in natura sull'attività riproduttiva autunnale del tritone minore (*Triturus vulgaris meridionalis* [Boul.]). *Atti Soc. tosc. Sci. nat.*, Memorie, 53: 112-122.
- DOLCE S. & STOCH F., 1984 – Osservazioni sull'alimen-

- tazione degli anfibii: 1. *Triturus vulgaris meridionalis* (Boul.) negli stagni del Carso Triestino (Italia Nordorientale) (Amphibia Caudata, Salamandridae). *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, 36 (1): 31-45.
- DOLMEN D., 1983a – Diel rhythms and microhabitat preference of the newts *Triturus vulgaris* and *T. cristatus* at the northern border of their distribution area. *J. Herpetol.*, 17(1): 23-31.
- DOLMEN D., 1983b – Growth and size of *Triturus vulgaris* and *T. cristatus* (Amphibia) in different parts of Norway. *Holarctic Ecology*, 6: 356-371.
- FASOLA M., 1993 – Resource partitioning by three species of newts during their aquatic phase. *Ecography*, 16: 73-81.
- FASOLA M., 1996 – Struttura di comunità, cicli vitali e utilizzo delle risorse in un popolamento appenninico di *Triturus alpestris*, *T. carnifex*, *T. vulgaris*. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.*, 71: 145-149.
- FASOLA M. & CANOVA L., 1992 – Residence in water by the newts *Triturus vulgaris*, *T. cristatus* and *T. alpestris* in a pond in northern Italy. *Amphibia-Reptilia*, 13: 227-233.
- FASOLA M. & CANOVA L., 1992a – Feeding habits of *Triturus vulgaris*, *T. cristatus* and *T. alpestris* (Amphibia Urodela) in the northern Apennines (Italy). *Bollettino di Zoologia*, 59 (3): 273-280.
- FICETOLA F. G. & DE BERNARDI F., 2004 – Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation*, 119: 219-230.
- FOWLER J. & COHEN L., 1993 – Statistica per ornitologi e naturalisti. *Franco Muzzio Editore*, 243 pp.
- GALGANO M. & LANZA B., 1951 – Contributi intorno all'azione della temperatura e dell'ormone follicolo stimolante sulla stasi spermatogenetica in *Rana temporaria* L. *Rendiconti Accad. naz. Lincei (Classe Sci. Fis., matem. nat.)*, (VIII serie), 11 (1-2): 105-111.
- GARCIA-PARIS M., MONTORI A. & HERRERO P., 2004 – Fauna Iberica. Vol. 24. Amphibia Lissamphibia. *Museo Nacional de Ciencias, Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, Madrid, 640 pp.
- GIACOMA C., 1988 – The ecology and distribution of newts in Italy. *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, XXVI: 49-84.
- GLÜCKSOHN S., 1932 – Äussere Entwicklung der Extremitäten und Stadieneinteilung der Larvenperiode von *Triton taeniatus* Leyd. und *Triton cristatus* Laur. *Whitem Roux Arch. f. Entw. u. Org.*, Vol. 125: 341-405.
- GRIFFITHS R. A., 1996 – Newts and salamanders of Europe. *T. & A. D. Poyser Ltd*, London, XII +188 pp., 12 tavv. f.t.
- HALLIDAY T. R., 1977 – The courtship of European newts. An evolutionary perspective (pp. 185-232). In: Taylor, D. H. & Guttman S. I. (eds); *The Reproductive Biology of Amphibians*. *Plenum Press*, New York.
- HALLIDAY T. R., 1990 – The evolution of courtship behaviour in newts and salamanders (pp. 137-169). In: *Advances in the Study of Behavior*, vol. 19, *Academic Press*, New York.
- HARRIS R. N., 1987 – Density-dependent paedomorphosis in the salamander *Notophthalmus viridescens dorsalis*. *Ecology*, 68: 705-712.
- HARRIS R. N., SEMLITSCH R. D., WILBUR H. M. & FAUTH J. E., 1990 – Local variation in the genetic basis of paedomorphosis in the salamander *Ambystoma talpoideum*. *Evolution*, 44: 1588-1603.
- HEALY W. R., 1973 – Life history variation and the growth of juvenile *Notophthalmus viridescens* from Massachusetts. *Copeia*, 3: 641-647.
- HEALY W. R., 1974 – Population consequences of alternative life histories in *Notophthalmus* vs. *viridescens*. *Copeia*, 2: 221-229.
- HEYER R. W., 1988 – Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. *Smithsonian Institution Press*, 297 pp.
- ILDOS A. & ANCONA N., 1992 – Problemi di conservazione degli Anfibi: esigenze di alcune specie della Pianura Padana e proposte per la loro tutela (pp. 54-57). In: INGLISA M. (ed), *Atti I Convegno Nazionale "Paolo Barasso"*, Volume I.
- ILDOS A. & ANCONA N., 1994 – Analysis of Amphibians habitat preferences in a farmland aerea (Poplain, northern Italy). *Amphibia-Reptilia*, 15: 307-316.
- KALEZIĆ M. L., CVETKOVIĆ D., DJOROVIĆ A. & DZUKIĆ G., 1996 – Alternative life-history pathways: paedomorphosis and adult fitness in European newts (*Triturus vulgaris* and *T. Alpestris*). *J. Zool. Syst. Evol. Research*, 33: 1-7.
- LANZA B., 1983 – Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 27. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia). [Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente" AQ/1/205]. *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Roma, 6 pp. non numerate + 196 pp.
- LANZA B., ANDREONE F., BOLOGNA M. A., CORTI C. & RAZZETTI E., 2007 – Fauna d'Italia: Amphibia. Vol XLII. *Edizione Calderini* (Il Sole 24 Ore Editoria Specializzata), Bologna, 537 pp.
- MALACARNE G. & GIACOMA C., 1986 – Chemical signals in European newt courtship. *Boll. Di Zool.*, 53: 79-83.
- MAZZOTTI S., 2007 – "Herp-Help". Status e strategie di conservazione degli Anfibi e dei Rettili del Parco Regionale del Delta del Po. *Quaderni della Stazione di Ecologia del Civico Museo di Storia Naturale di Ferrara*, 7, 144 pp.
- NOBILI G. & ACCORDI F., 1997 – Body size, age and fecundity variation in different populations of the smooth newt *Triturus vulgaris meridionalis* in central Italy. *It. J. Zool.*, 64 (4): 313-318.
- PAVIGNANO I., 1989 – A multivariate analysis of habitat determinants for *Triturus vulgaris* and *T. carnifex* in north western Italy. *Alytes*, 7 (3): 105-112.
- PAVIGNANO I. & GIACOMA C., 1990 – Una valutazione ecologica dello stato di conservazione delle zone umide minori della pinura Piemontese. In: MALACARNE G. (ed), *Atti VI Conv. Naz. Ass. "Alessandro Ghigi"*, *Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino: 91-104.
- PAVIGNANO I., GIACOMA C. & CASTELLANO S., 1990 – A multivariate analysis of amphibian habitat determinants in north western Italy. *Amphibia-Reptilia*, 11: 311-324.
- PIZZUTI PICCOLI A., 2008 – Fenologia riproduttiva del tritone punteggiato *Lissotriton vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882), (Amphibia, Urodela) nel Bosco di Palo (Roma). *Ann. Mus. civ. St. nat. Ferrara*, 9/10 (2006/07): 99-110.
- RAZZETTI E., BONINI L. & ANDRONE F., 2001 – Lista ragionata di nomi comuni degli anfibi e dei Rettili italiani. *Italian Journal of Zoology*, 68 (3): 243-259.
- RAZZETTI E. & BONINI L., 2001 – Infezioni e parassitismi negli anfibi: il possibile impatto delle ricerche erpetologiche. *Atti Soc. It. Sci. Nat.*, 142/2001 (I): 97-102.
- RAZZETTI E. & BERNINI F. 2006 – *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) (pp. 236-239). In: SINDACO R., DORIA

- G., RAZZETTI E. & BERNINI F. (eds); Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, *Edizioni Polistampa*, Firenze, 792 pp.
- ROMER A. S. & PARSONS T. S., 1986 – Anatomia comparata dei vertebrati. *SES Editrice*, 735 pp.
- SCHMIDTLER J. F. & FRANTZEN M., 2004 – *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) – Teichmolch (pp. 847-967). In: BÖHME W. (ed.), Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 4/IIB. *Aula*, Wiebelsheim.
- SCOTT D. E., 1993 Timing of reproduction of paedomorphic and metamorphic *Ambystoma talpoideum*. *Am. Midl. Nat.* 129: 397-402.
- SEMLITSCH R. D. & WILBUR H. M., 1989 – Artificial selection for paedomorphosis in the salamander *Ambystoma talpoideum*. *Evolution*, 43: 105-112.
- SEMLITSCH R. D., HARRIS R. N., WILBUR H. M., 1990 – Paedomorphosis in *Ambystoma talpoideum*: maintenance of population variation and alternative life-history pathways. *Evolution*, 44: 1604-1613.
- UGHETTO A. & ANCONA N., 2002 – Analisi dei siti riproduttivi degli Anfibi in un'area del novarese (Piemonte). *Rivista di Idrobiologia*, 40 [2001] (1): 351-359.
- VENCHI A., 2000 – *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) (pp.46-47). In: BOLOGNA M. A., CAPULA M. & CARPANETO G. M. (eds), Anfibi e rettili del Lazio. *Fratelli Palombi Editori*, Roma, 160 pp.
- VERRELL P. A. & HALLIDAY T., 1985 – Reproductive dynamics of a population of smooth newts, *Triturus vulgaris*, in southern England. *Herpetologica*, 41 (4): 386-395.
- VERRELL P. A., 1986 – Body size, age and reproduction in the Smooth newt, *Triturus vulgaris*. *J. Zool. Lond.*, 210: 89-100.
- VOGRIN N., 2001 – Sexual dimorphism in *Triturus vulgaris meridionalis* from northern Istria (Slovenia). *Acta Zoologica Lituanica*, 11 (1): 25-28.
- WENZEL S., JAGLA W. & HENLE K., 1995 – Abundanzdynamik und Laichplatztreue von *Triturus cristatus* und *Triturus vulgaris* in zwei Kleigewässern einer Auskiesung bei St. Augustin (Nordrhein – Westfalen). *Salamandra*, 31 (4): 209-230.

(Ricevuto il 15 ottobre 2009)