

SALVATORE BONDÌ & ALESSANDRO BARAGONA

HABITAT ARBOREO E MOVIMENTI CIRCANNUALI IN GECO
VERRUCOSO *HEMIDACTYLUS TURCICUS* (*Reptilia Gekonidae*)

RIASSUNTO

Specie che vivono a stretto contatto con l'uomo, come il Geco verrucoso *Hemidactylus turcicus* hanno elevata plasticità ecologica, mostrando spesso cambi di utilizzo dell'habitat in relazione alle condizioni ecologiche. Una popolazione sub-urbana di Geco verrucoso, in sintopia con *Tarentola mauritanica*, è stata monitorata e censita tramite foto-identificazione dal 2013 al 2015, registrando i vari utilizzi di superfici utilizzate (muri interni, esterni ed alberi) in relazione al mese di cattura e al sesso dell'individuo e permettendo una stima di popolazione tramite due diversi indici demografici. 153 esemplari sono stati identificati, con una stagione trofica principalmente concentrata nei mesi che vanno da aprile a ottobre. Dall'analisi dei dati risulta che maschi e femmine compiono spostamenti diversi durante il corso dell'anno e hanno picchi di presenza differenti. I muri interni sono risultati utilizzati durante tutto il corso dell'anno, mentre i muri esterni sono disertati durante il periodo di latenza invernale. L'utilizzo degli habitat arborei è principalmente relegato alla stagione estiva e autunnale (luglio-ottobre) con un picco nel mese di agosto, ed è correlata ai movimenti degli individui di sesso femminile. Tuttavia, le cause di questi andamenti rimangono da approfondire.

Parole chiave: habitat shift, foto-identificazione, sinantropia, movimenti individuali

SUMMARY

Arboreal habitat and circannual movements in Mediterranean House Gecko Hemidactylus turcicus (Reptilia Gekonidae). *Hemidactylus turcicus*, such all species that live in close contact with humans, shows high plasticity in relation to ecological conditions. A sub-urban population of Mediterranean House Gecko, syntopic with *Tarentola mauritanica*, was monitored and recorded by photo-identification from 2013 to 2015, recording the various uses of surfaces (internal and external walls, and trees), related to datetime of capture and individual sex, allowing the authors to esti-

mate population size through two different demographic indices. 153 individuals were identified, with a trophic season mainly concentrated in the months ranging from April to October. Data analysis shows that males and females perform different movements during the year and have different peaks of presence. The interior walls were used throughout the year, while the exterior walls were deserted during the winter latency period. The use of arboreal habitats is mainly relegated to the summer and autumn season (July-October) with a peak in August. It is related to the movements of female individuals. However, the causes of these trends need to be more investigated.

Keywords: habitat shift, photo-identification, sinantropy, activity

INTRODUZIONE

Le zone costiere mediterranee sono tra le aree più antiche di colonizzazione umana, oltre che tra le più densamente popolate a livello Paleartico. Le attività umane hanno fortemente influenzato la biocenosi, favorendo le specie adattabili e innescando il fenomeno della sinantropia. È il caso dell'Emidattilo *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758), specie a distribuzione principalmente mediterranea e strettamente correlata agli habitat umani modificati (ARNOLD & OVENDEN, 2002). La dipendenza dall'uomo è altamente correlata alla plasticità nell'uso delle risorse, una caratteristica importante nel processo di coevoluzione nelle popolazioni sinantropiche. Essa consente flessibilità nelle nicchie spaziali, trofiche o temporali, consentendo in tal modo una adeguata convivenza con gli esseri umani. Studi precedenti identificano *H. turcicus* principalmente come utilizzatore di pareti rocciose naturali ed artificiali, con un marcato comportamento sinantropico e una tipica strategia di caccia notturna e da appostamento, con individui spesso rinvenuti immobili vicino alle luci artificiali in attesa di prede che passano nelle vicinanze (STABLER *et al.*, 2012). Da bibliografia si ritiene che gli individui di questa specie non compiano spostamenti considerevoli, mostrando un home range di pochi metri (ROSE & BARBOUR, 1968). Allo stesso tempo però, popolazioni sintopiche con *Tarentola mauritanica*, altra specie di gecko mediterraneo sinantropico, mostrano uno spostamento di nicchia, evidenziando una preferenza per un habitat meno aperto e meno illuminato, più vicino al terreno e alla copertura vegetale, poiché non in grado di competere per l'uso di luci artificiali, sfruttate prevalentemente da *T. mauritanica* (LISI *et al.*, 2012).

Lo scopo di questo studio è quello di analizzare le preferenze di habitat e l'utilizzo dello spazio in una popolazione sub-urbana di *H. turcicus* durante il suo ciclo annuale. Lo studio effettua una stima di popolazione e relativa densità, focalizzandosi sulla scelta temporale dell'habitat. La maggior parte degli studi demografici riguardanti i rettili riporta stime di popolazioni o densità della popolazione studiata (MAZEROLLE *et al.*, 2007; RACHID *et al.*, 2007).

La demografia può essere vista come una misura dell'occupazione dell'habitat nell'istante di tempo ed è il risultato dell'osservazione diretta, dipendente dal sito di studio (INMAN *et al.*, 2009). Pertanto, è richiesta una valutazione affidabile delle dimensioni della popolazione per trarre conclusioni sull'utilizzo dell'habitat. La dimensione della popolazione di *H. turcicus* in questo studio è stata stimata utilizzando l'identificazione fotografica (BRADFIELD, 2004; SPEED *et al.*, 2007). Questo metodo consiste nell'identificare i diversi esemplari da fotografie digitali effettuate durante i campionamenti. Le immagini vengono confrontate con un database di riferimento. L'identificazione fotografica può essere utilizzata solo per le specie con segni distintivi che rimangono invariati durante la vita dell'animale (Fig. 1). Standardizzando il metodo attraverso l'uso di "punti focali" o transetti con varie classi di utilizzo dell'habitat, questo ci permette indirettamente di registrare i singoli movimenti nell'area di studio e ottenere preziose informazioni sul fenomeno dell'uso dell'habitat.

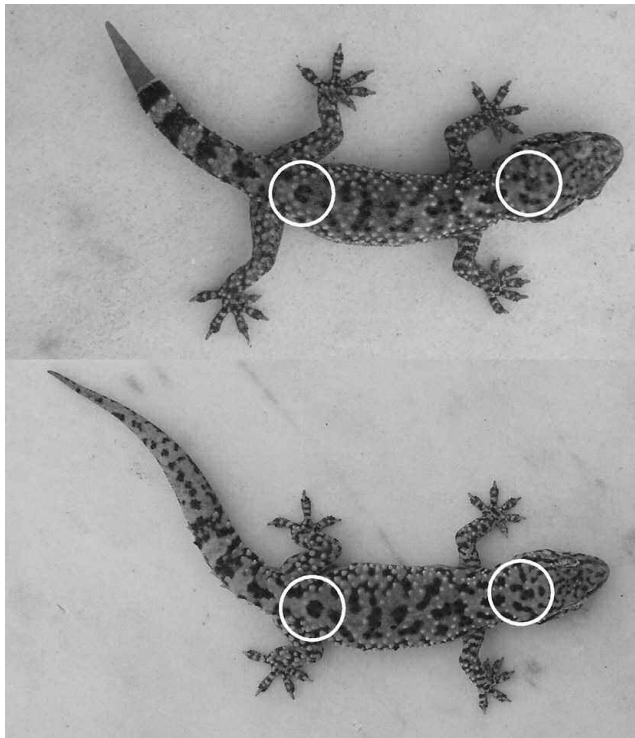


Fig. 1 — *Hemidactylus turcicus* (catalogato N002 e ironicamente nominato "Pacman" per il caratteristico spot nella zona pelvica) fotografato il 22 aprile 2013 come juv. e ricatturato come femmina adulta, il 24 settembre 2014. I segni individuali hanno una variazione minima durante il tempo.

MATERIALI E METODI

La popolazione studiata si trova in giardino privato (WGS84: 13.61269 E, 37.95240 N) in una zona sub-urbana nella Sicilia settentrionale (C.da Acquagrande, comune di Caccamo (PA): estensione di 0,05 ha, 452 m slm). Il sito comprende una casa, diversi edifici complementari (compostiere, cisterne, cappelle votive) e un tipico giardino mediterraneo, con alberi da frutto, palme nane, siepi, ulivi e una piccola vigna. I muri risultano ricchi di crepe ed angoli bui, inoltre la presenza di muri a secco, legnaie e piccole cinte murarie offrono una varietà di habitat adatti per i gechi (STABLER *et al.*, 2012).

I dati sono stati raccolti dal 2013 al 2015, una volta alla settimana (156 visite da gennaio 2013 a dicembre 2015). L'area di studio è stata campionata tramite transetti e suddivisa in tre tipologie di habitat: 1) Aree interne: superfici verticali all'interno di edifici, chiuse da porte e infissi, assenza di luce solare o artificiale all'interno; 2) Aree esterne: superfici esterne degli abitati, muretti a secco, bordi cementati delle aiuole; 3) Alberi: tronchi di ulivo. Le pareti degli abitati sono state considerate fino ad un'altezza di 1,70 m. Per la tipologia di habitat arborea è stato preso in esame solo il tronco principale: dal colletto della pianta alla principale biforcazione dei rami, per avere un'altezza simile delle due tipologie precedenti. Per garantire che la maggior parte degli habitat disponibili e utilizzati da *H. turcicus* fossero inclusi nei transetti, nel 2012 sono state effettuate osservazioni preliminari. In questo studio sono stati esclusi i luoghi con luce artificiale, poiché la nostra osservazione preliminare ha dimostrato che queste aree erano occupate esclusivamente da *T. mauritanica*. I transetti sono separati tra loro da habitat privato. Ciascuna categoria è costituita da 4 transetti ed è lunga in media $50,21 \pm 1,31$ metri. *T. mauritanica* non è stata oggetto del censimento, ne è stata soltanto registrata la presenza/assenza all'interno di ogni transetto.

Per ogni evento settimanale ogni transetto è stato percorso tre volte: un'ora prima del tramonto, due ore dopo e quattro ore dopo. L'utilizzo di una lampada da fronte ha permesso l'individuazione degli animali e per ogni osservazione si è registrata la data, l'ora, la posizione, il numero progressivo di animali fotografati per visita, età e sesso. Le classi di età sono state distinte visivamente per taglia (classificate come giovani se erano inferiori a 4 cm, LISI *et al.*, 2012). Gli animali sono stati individuati tramite ricerca attiva lungo ogni transetto, fotografati su superficie bianca uniforme e rilasciati immediatamente nello stesso luogo. Le immagini sono state confrontate con un database di riferimento mediante corrispondenza visiva e catalogate come individui catturati/ricatturati. Ogni cattura è stata identificata da un numero di serie. Per le ricatture è stata registrata la distanza più breve tra il luogo di cattura e il precedente sito di cattura dello stesso individuo, per permetterci di determinare la distanza percorsa

dall'individuo ricatturato. Per standardizzare le distanze su scala annuale abbiamo diviso ogni distanza tra due eventi di cattura consecutivi per il numero di giorni tra i successivi recuperi (D/day). Questo metodo non stima la lunghezza reale degli spostamenti, ma restituisce una tendenza dei valori spaziali durante il periodo di studio. Prima dell'analisi statistica, i dati sono stati controllati per ipotesi di normalità e omoschedastica. Il livello di significatività utilizzato nell'analisi è stato fissato a 0,05. La dimensione della popolazione è stata ottenuta da due diversi indici demografici. Il primo indice è il Jolly-Seber, che consente anche la stima di parametri come la sopravvivenza. Tuttavia, questo tipo di indice viene utilizzato soprattutto nei programmi a lungo termine in cui le popolazioni non possono essere considerate chiuse (POLLOCK *et al.*, 1990). Il secondo è l'indice di Bowden, un indice di modello di cattura che può essere utilizzato per popolazioni chiuse e intervalli di tempo definiti. Riduce l'ipotesi che tutti gli individui abbiano la stessa probabilità di essere ricatturati (KREBS, 1999) e il suo uso è raccomandato quando c'è eterogeneità delle probabilità di avvistamento (WHITE, 1996). Risulta quindi ideale per tre tipologie di habitat diverse. Il test del chi quadrato, il test di Mann-Whitney U e l'ANOVA di Friedman sono stati usati per valutare le differenze tra il numero di catture e i movimenti tra le categorie di habitat o sessi. La correlazione di Spearman è stata usata per valutare le relazioni tra il movimento degli individui e l'uso dell'habitat. Tutte le analisi statistiche sono state eseguite utilizzando STATISTICA 10.0 (STATSOFT Inc.). Analisi delle dimensioni della popolazione sono state eseguite con NOREMARK (WHITE, 1996) e MARK (WHITE & BURNHAM, 1999).

RISULTATI

153 *H. turcicus* sono stati fotografati durante i tre anni di studio, con 62 ricatture (Tab. 1). Lo studio mostra una sex-ratio di 1,06 (il 35% dei maschi, il 33,3% delle femmine, il 31,4% degli individui non sessuati, come

Tab. 1
Andamento di catture e ricatture, con relativa percentuale

CAPTURES/RECAPTURE	N	%
Unique capture	91	59.48
Recaptures n=2	30	19.61
Recaptures n=3	13	8.50
Recaptures n=4	9	5.88
Recaptures n=5	5	3.27
Recaptures n=6	4	2.61
Recaptures n > 6	1	0.65
Total captures	153	100

giovani o individui con caratteri sessuali non chiari). La stima di popolazione, compresi i giovani, è di 204 ± 12.0 individui secondo l'indice Jolly-Seber e 183 ± 10.6 secondo lo stimatore di Bowden. Considerando l'intera area di studio, la densità è di $0,36$ individui/m². Tuttavia, scartando le aree non idonee per la presenza della specie e considerando solo le pareti e gli alberi per un'altezza massima di $1,70$ m, la densità aumenta a $1,22$ individui / m². Considerando entrambe le specie di gecko, è risultato evidente che sia i giovani che gli adulti di *T. mauretanicus* utilizzano aree esterne, convivendole con *H. turcicus*. Solo un numero davvero esiguo di giovani *T. mauritanicus* sono stati trovati su alberi ($n = 2$, nel 2014) e nessuno nelle aree interne. Cumulando le catture per mese (Fig.2), nei tre anni di studio, i dati evidenziano due picchi di contattabilità: un picco di presenze ad aprile ed uno ancora maggiore da luglio a ottobre. Inaspettatamente, mesi come maggio e giugno, con temperature calde e abbondanza di prede potenziali, non hanno mostrato un'alta percentuale di catture. Le catture di individui maschili risultano più distribuite lungo l'intero corso dell'anno, con un picco di catture in aprile; le femmine invece compaiono solo da maggio a ottobre, scomparendo durante l'inverno e fino a primavera inoltrata. Le differenze nei tassi di cat-

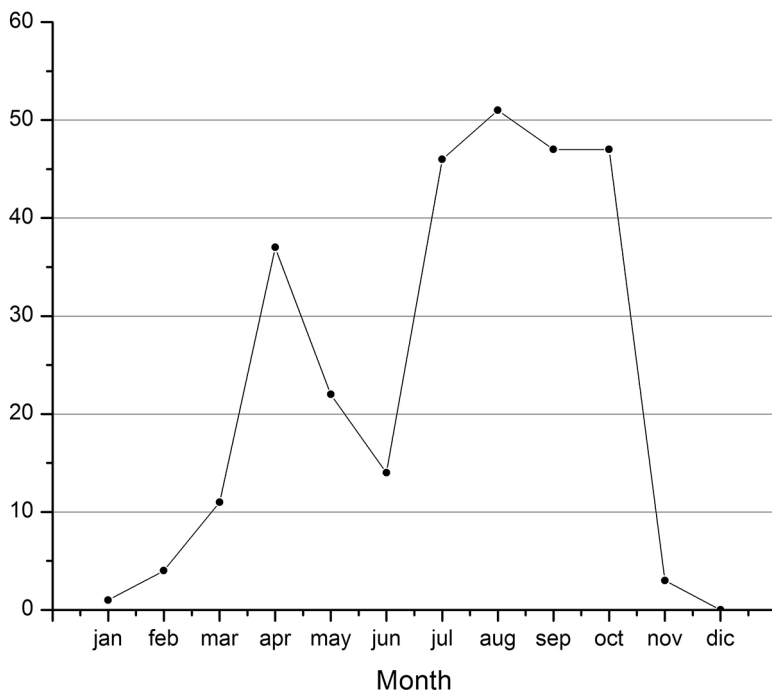


Fig. 2 — Numero di catture cumulate per mese, dal 2013 al 2015.

tura mensili, considerando i sessi sono statisticamente significative ($\chi_{22,11} = 35,15$, $p = 0,0002$).

Considerando il numero totale di catture tra le tre diverse categorie di transetti (Fig. 3), abbiamo ottenuto trend diversi che sono statisticamente significativi ($\chi_{2152,2} = 9,22$, $p < 0,001$). Gli habitat interni (INT) sono ben utilizzati durante tutto l'anno, con un picco di catture in primavera, special-

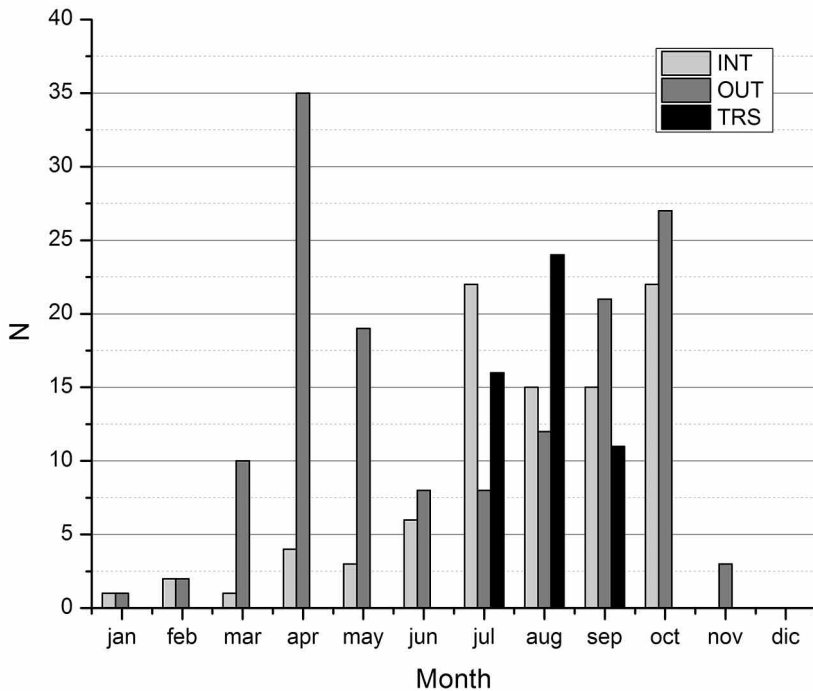


Fig. 3 — Numero di catture cumulate per mese, divise per tipologia di habitat (INT = Aree interne: superfici all'interno di edifici umani, completamente chiuse da porte e infissi, assenza di luce solare o artificiale all'interno, OUT = Aree esterne: superfici esterne degli edifici, TRS = tre: tronchi di ulivi, considerati da terra a biforcazione principale dei rami).

mente durante aprile. Gli habitat all'aperto (OUT) sono stati disertati durante l'inverno (come prevedibile) e preferiti durante i mesi più caldi. Gli ulivi (TRS) sono stati utilizzati solo durante l'estate, con un alto numero di catture (28) nel mese di agosto. Considerando gli individui con almeno una ricattura, la media di spostamento tra due catture consecutive è di $2,28 \pm 5,52$ m. Lo spostamento massimo è di 32,27 m, eseguito da un maschio adulto catturato nel marzo 2013 e ricontattato 6 mesi dopo. Il rapporto di distanza giornaliero (D/day), mostra che il movimento degli individui (Fig.4) è significati-

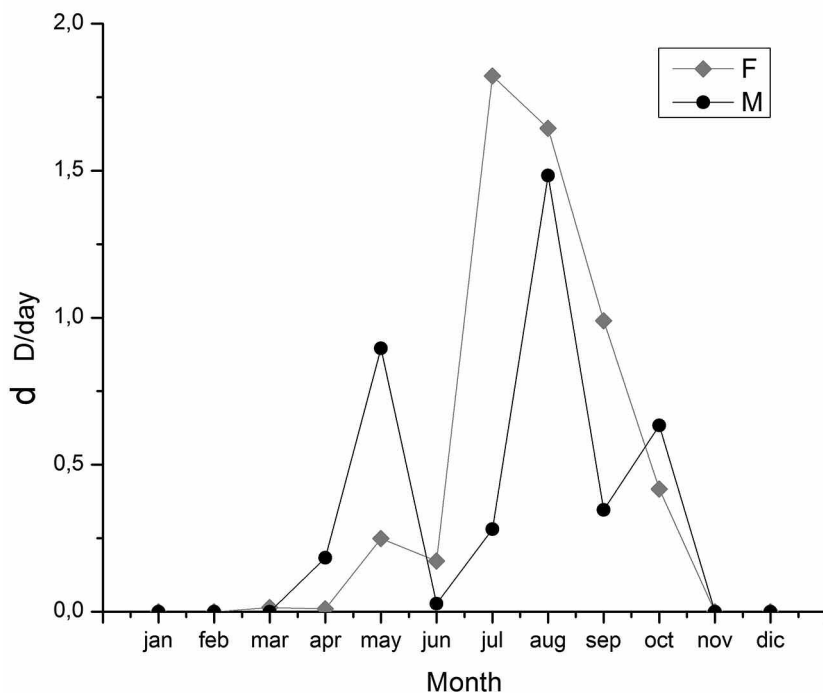


Fig. 4 — Rapporto di distanza giornaliero diviso per sesso. D/day è la distanza più breve tra due successivi spostamenti dello stesso individuo.

vamente diverso tra i sessi, per quanto riguarda i mesi (ANOVA di Friedman $\chi_{22,11}^2 = 20,25$, $p = 0,042$) ma non c'è differenza riguardo la lunghezza ($U = 0,28$, $p = 0,78$). Esiste una correlazione positiva tra il D/day delle femmine e l'habitat arboricolo ($r^2 = 0,507$, $p < 0,05$). Non esiste una relazione statisticamente significativa tra l'uso dell'habitat e la D/day dei maschi ($r^2 = 0,390$, $p = 0,19$) o il movimento di entrambi i sessi insieme ($r^2 = 0,422$, $p = 0,081$).

Riguardo al periodo di deposizione, sono state trovate femmine (6 esemplari) con uova formate negli ovari dal 6 giugno fino al 21 agosto. Tutte le femmine con uova in ovidotto sono state catture unitarie, contattate un'unica volta e mai più ricatturate.

DISCUSSIONE

La prima conclusione del presente studio è che *H. turcicus* mostra un chiaro utilizzo differenziale di tipologie di habitat durante il corso dell'anno, solitamente definito come "habitat shift" (SCHOENER 1974, 1975). I risultati

mostrano, per la prima volta, un uso massivo dell'habitat arboreo per questa specie (Fig. 5) durante il periodo estivo. L'uliveto è una coltura molto comune in Sicilia, ma alberi giovani e ben curati, apparentemente non rappresentano un habitat elettivo per questa specie in quanto carenti di buchi o fessure nella corteccia in cui rifugiarsi. Inoltre, l'impianto ad uliveto del presente studio non presenta situazioni in cui un gecko può sfruttare la volta arborea o zone di contatto con pareti di abitati, che permettano agli animali di muoversi ad una certa altezza. Ogni albero è perfettamente isolato dagli altri e per utilizzare la verticalità del tronco questi individui sono costretti ad attraversare ampie porzioni di prato dove effettivamente sono stati visti più volte, durante lo studio. L'intenso utilizzo degli alberi durante l'estate (il 35,2% degli eventi di catture estive, il 17,7% delle catture complessive) riflette un drastico e temporaneo spostamento dell'habitat, ma va visto all'interno di un fenomeno di movimenti più complesso e articolato. Considerate le medie giornaliere degli spostamenti, le distanze non si discostano molto da quelle riportate in bibliografia ($2,28 \pm 5,5$ m in questo studio; $5,4 \pm 9,7$ in ROSE & BARBOUR, 1968), ma si evidenziano diverse ricatture di individui, soprattutto maschi, che compiono spostamenti notevoli. Il picco dei movimenti degli individui



Fig.5 — *Hemidactylus turcicus* in attività trofica su un olivo.

maschili ad aprile corrisponde anche ad un primo cambio di habitat, che vede una impennata di utilizzo delle pareti esterne, mentre l'utilizzo di quelle interne rimane pressoché invariato, con un aumento di poco apprezzabile rispetto a quello del periodo di latenza (novembre-marzo). Questo indica una ripresa dell'attività trofica da parte dei maschi, che abbandonano i siti di latenza invernale (praticamente inaccessibili ad un censimento del genere) a favore di ambienti più aperti e, probabilmente, con più prede. Il perché non accada lo stesso per le femmine non è ben chiaro. L'impennata delle catture, e di conseguenza anche degli spostamenti, in piena estate è probabilmente dovuto all'ecologia di questa specie. In estate infatti è concentrata la stagione delle deposizioni, nonché la massima disponibilità trofica di insetti. Il mese di luglio detiene il record di spostamenti di individui femminili e sancisce l'inizio della stagione di utilizzo degli habitat arborei. La correlazione positiva tra l'aumento drastico delle distanze percorse delle femmine in luglio e agosto e l'aumento dell'uso dell'habitat arboreo potrebbero riflettere questa strategia ecologica. È molto probabile che questo trend di utilizzo dell'habitat arboreo derivi proprio dal comportamento delle femmine, che eseguano spostamenti più lunghi del consueto alla ricerca di un buon posto per deporre le uova e con condizioni ottimali per lo sviluppo embrionale, come suggerito dal basso numero di femmine trovate con ovociti formati e con l'assenza delle loro ricatture. Questo probabilmente perché i luoghi rappresentati dai transetti di questo studio non rappresentano un luogo di deposizione ideale. Maschi e femmine quindi si muovono diversamente durante l'anno e questo studio lo attesta con significatività statistica. L'estate inoltre rappresenta anche la stagione riproduttiva di *T. mauritanica* ed è anche la stagione in cui questa specie competitorica è più attiva e ha la maggiore percentuale di grasso corporeo (GIL *et al.*, 1994). Precedenti studi suggeriscono che le specie più grandi sono in genere concorrenti dominanti sulle interazioni interspecifiche (SCHOENER 1975, 1983). Di conseguenza *T. mauritanica* potrebbe indurre uno spostamento dell'habitat nel più piccolo *H. turcicus* quando le popolazioni si trovano in sintopia. Questo potrebbe parzialmente spiegare perché l'habitat arboreo è usato da entrambi i sessi in *H. turcicus*, anche se in maniera minore dai maschi. Precedenti studi avevano già dimostrato che la presenza di un concorrente induce uno spostamento spaziale in individui di *H. turcicus* e aumenta la plasticità nell'utilizzo dell'habitat (LISI *et al.*, 2012), ma quest'ultimo studio aveva preso in analisi habitat arborei.

Non è chiaro invece il motivo del calo del tasso di cattura durante maggio e giugno. Questi due mesi rappresenterebbero un periodo temporale idoneo per le attività trofiche di questa specie, con temperature e presenza di insetti in aumento. Nonostante diminuisca sensibilmente il numero di catture, gli spostamenti si dimostrano invece in aumento, soprattutto per i maschi.

Il mese di maggio infatti presenta il rapporto di distanza giornaliera (D/day) maggiore, dopo agosto. Maggiori spostamenti e minore contattabilità quindi, con esemplari campionati in luoghi tendenzialmente molto lontani rispetto ai posti che solitamente utilizzavano durante le altre visite ai transetti.

Nonostante le evidenze dei movimenti circannuali di questa specie, le ragioni dell'utilizzo dell'habitat arboreo e la differenza di utilizzo degli habitat tra i sessi non è interamente chiara e meriterebbe un approfondimento. Diverse specie del genere *Hemidactylus* sono conosciute come "forest gekko" e occupano habitat densamente vegetati, utilizzando tronchi e cortecce come riparo (MEZZASALMA *et al.*, 2010). Le evidenze di questo studio contribuiranno ad una migliore conoscenza della specie in ambito mediterraneo.

BIBLIOGRAFIA

- ARNOLD E.N. & OVENDEN D., 2002. A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe. 2nd ed. *Harper Collins*, London.
- BRADFIELD K.S., 2004. Photographic identification of individual Archey's frogs, *Leipelma archeyi*, from natural markings. DOC Science Internal Series 191. *Department of Conservation*, Wellington, 36 pp.
- GIL M.J., GUERRERO F. & PÉREZ-MELLADO V., 1994. Diel variation in preferred body temperatures of the Moorish geckos *Tarentola mauritanica* during summer. *Herpetol. J.*, 4: 56-59.
- INMAN R.D., NUSSEAR K.E. & TRACY C.R., 2009. Detecting trends in desert tortoise population growth: elusive behaviour inflates variance in estimates of population density. *Endangered Species Res.*, 10: 295-304.
- KREBS C.J., 1999. Ecological methodology. 2nd ed. *Addison Wesley Longman*, Menlo Park.
- LISI D., DRAKULI S., HERREL A., IKI D., BENKOVI V. & TADI, Z., 2012. Effect of competition on habitat utilization in two temperate climate gecko species. *Ecol. Res.*, 27: 551-560.
- MAZEROLLE M.J., BAILEY L.L., KENDALL W.L., ROYLE J.A., CONVERSE S.J. & NICHOLS J.D., 2007. Making great leaps forward: accounting for detectability in herpetological field studies. *J. Herpetol.*, 41: 672-689.
- MEZZASALMA M., ODIERNA G., MAIO N., PETRACCIOLI A., PICARIELLO O. & GUARINO F.M., 2010. Habitat features and distribution of *Hemidactylus turcicus* and *Tarentola mauritanica* in Campania (Southern Italy). *Atti VIII Congr. Naz. Societas Herpetol. Ital., Lanieri Ed.*, pp. 129-133.
- POLLOCK K.H., 1982. A capture-recapture design robust to unequal probability of capture. *J. Wildlife Management*, 46: 752-757.
- RACHID R., SLIM B., LUCA L., EL HASSAN E.M., GHOLEM M. & CHAHIRA F.T., 2007. Population structure and demography of an Algerian population of the Moorish tortoise, *Testudo graeca*. *Animal Biology*, 57: 267-279.
- ROSE F.L. & BARBOUR C.D., 1968. Ecology and reproductive cycles of the introduced gecko, *Hemidactylus turcicus*, in the Southern United States. *Am. Midl. Nat.*, 79:159-168.
- SCHOENER T.W., 1974. Competition and the form of habitat shift. *Theoretical Population Biology*, 6: 265-307.
- SCHOENER T.W., 1975. Presence and absence of habitat shift in some widespread lizard species. *Ecol. Monogr.*, 45: 233-258.
- SCHOENER T.W., 1983. Field experiments on interspecific competition. *Am. Nat.*, 122: 240-285.

- SPEED C.W., MEEKAN M.G. & BRADSHAW C.J.A., 2007. Spot the match-wildlife photo-identification using information theory. *Front. Zool.*, 4: 2.
- STABLER L.B., JOHNSON W.L., LOCEY K.J. & STONE P.A., 2012. A comparison of Mediterranean Gecko (*Hemidactylus turcicus*) populations in two temperate zone urban habitats. *Urban Ecosystems*, 15: 653-666.
- WHITE, G.C., 1996. Noremark: population estimation from mark resighting surveys. *Wildl. Soc. Bull.*, 4: 50-52.
- WHITE, G.C. & BURNHAM K.P., 1999. Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study*, 46: 120-138.

Indirizzo degli Autori — S. BONDÌ, A. BARAGONA; e-mail: salvo.bondi@neomedia.it; alessandro.baragona@gmail.com