

Ecologia comparata in tre generi sintopici di Gekkota
[*Euleptes europaea* (Gené, 1839), *Hemidactylus turcicus*
(Linnaeus, 1758), *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)]
in una zona costiera della Toscana meridionale (Italia centrale).



UNIVERSITÀ DI PISA

Dipartimento di Biologia
Tesi di Scienze Naturali Vecchio Ordinamento

Studente
Giacomo Radi
Matricola
263085

Relatore
Prof. Paolo Luschi
Correlatore
Dott. Marco A. L. Zuffi



Università di Pisa

Dipartimento di Biologia
Tesi di Scienze Naturali Vecchio Ordinamento



UNIVERSITÀ DI PISA

Studente
Giacomo Radi

Relatore
Prof. Paolo Luschi

Matricola
263085

Correlatore
Dott. Marco A. L. Zuffi

Anno accademico 2013-2014

Ecologia comparata in tre generi sintopici di Gekkota [*Euleptes europaea* (Gené, 1839), *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758), *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)] in una zona costiera della Toscana meridionale (Italia centrale).

INTRODUZIONE

Lo studio dell'ecologia delle specie italiane di rettili risulta per alcuni gruppi particolarmente avanzata, soprattutto per le testuggini terrestri (tra i tanti: Chelazzi & Carlà, 1986; Rugiero & Luiselli, 2006) e palustri (si veda ad esempio: Rovero & Chelazzi, 1996; Lebboroni & Chelazzi, 1998; Zuffi et al., 2004, 2007), per gli ofidi (alcuni lavori: Luiselli et al., 2006; Zuffi, 2008; Zuffi et al., 2009; Scali et al., 2011), e, seppure in minor misura, per i sauri (ad esempio: Perez-Mellado & Corti, 1993; Sacchi et al., 2007; Salvidio & Oneto, 2008; Bombi et al., 2009; Zuffi et al., 2011, 2012). In realtà sui sauri italiani *sensu lato* esistono numerosissime informazioni di tipo aneddótico su Atlanti, Carte distributive, Volumi monografici (Vanni & Nistri 2006; Corti et al., 2011); dati approfonditi e completi interessano aspetti filogeografici e tassonomici (Harris et al., 1998; Oliverio et al., 1998; Gamble et al., 2008), e solo in parte quelli di tipo ecologico-comportamentale (Vervust et al., 2007; Biaggini et al., 2009; Marsili et al., 2009; Galeotti et al., 2010).

Nonostante i lavori sopracitati rappresentino solo una minima parte di quelli presenti in letteratura a livello sia europeo che nazionale, per la mia tesi ho preferito concentrarmi prevalentemente sui dati disponibili per le specie e le popolazioni presenti nel territorio della penisola italiana e nelle aree strettamente limitrofe. La situazione conoscitiva è peraltro molto eterogenea, difforme e sostanzialmente manchevole di un approccio oggettivamente comparativo su analisi delle correlate ecologiche comportamentali e distributive del pool di specie non solo simpatriche, ma soprattutto sintopiche. L'analisi della letteratura disponibile per le specie italiane evidenzia in particolare una lacuna nelle

Contenuti fotografici:

Giacomo Radi, Giovanni Bencini, Nicola Destefano, Marco Balzarini, Alessandra e Rocco Marciano, Angela Rositi

_Il nome dell'autore è indicato in didascalia sotto ogni foto.

In copertina

Euleptes europaea

_Giacomo Radi

8 conoscenze delle dinamiche ecologiche a livello di comunità. I lavori che si sono occupati di analizzare l'ecologia di comunità di rettili sono scarsi/pochissimi (Es: Carvalho Jr et al., 2008; Gordon et al., 2010). Una delle possibili cause di carenza di informazioni è probabilmente la mancanza di siti di studio idonei a studiare popolazioni sintopiche.

Nel corso di ricerche personali, nel 2007, mirate a confermare la presenza del Tarantolino (*Euleptes europaea*) nella fascia costiera maremmana compresa tra Cala Felice (Scarlino, GR) e Le Rocchette (Castiglione della Pescaia, GR), ho individuato un'area in cui convivono tutte e tre le specie di Gechi presenti in Toscana (*Euleptes europaea*, *Hemidactylus turcicus* e *Tarentola mauritanica*): Cala Violina nel comune di Scarlino. Cala Violina è probabilmente l'unica stazione nota di simpatria delle tre specie di gechi in Italia e ben si presta come area di studio dove raccogliere dati di ecologia di base.

Nonostante gli areali delle tre specie siano in parte sovrapposti, non sono note popolazioni dei tre gechi sintopiche e non ci sono informazioni che riguardino eventuali sovrapposizioni di carattere ecologico ed fenomeni di competizione. Lo scopo della mia tesi di laurea è stato quello di analizzare le caratteristiche biometriche, la struttura di popolazione e l'ecologia della comunità di gechi di Cala Violina. I dati disponibili in letteratura su *Euleptes europaea* in Italia sono limitati a circoscritte aree della Liguria (Tinetto, Tino, Genova), della Sardegna (Sassari, Gallura) e della Toscana (Castiglione della Pescaia e Arcipelago toscano) e riguardano la morfometria e la dinamica di popolazione (Salvidio & Delaugerre, 2003; Salvidio & Oneto, 2008; Corti et al., 2011). I dati disponibili in letteratura per *Hemidactylus turcicus* e *Tarentola mauritanica* (dimorfismo, crescita, riproduzione) in Italia sono di fatto aneddotici o descrittivi (Zuffi et al., 2007; Zuffi et al., 2011) L'unico lavoro di ecologia comparata su specie di gechi in simpatria (*Tarentola* ed *Hemidactylus*), realizzato in Croazia, è recentissimo e indaga le interazioni indotte dalla competizione per le nicchie spaziali (Lisicic et al., 2012). Per quanto riguarda studi in territorio italiano su popolazioni simpatriche – sintopiche di queste tre specie di gechi esistono due lavori sulla sovrapposizione di nicchia trofica per *Hemidactylus* e *Tarentola* effettuato nel centro storico di Roma (Capula & Luiselli, 1994; Luiselli & Capizzi, 1999).

Il presente studio si pone quindi come unico e fondamentale per la conoscenza di queste specie e si presenta inoltre come il primo lavoro sull'ecologia comparata delle tre specie di gechi in natura.



MATERIALI e METODI

Fig. 1 (a lato)
Nuovo nato di *Euleptes europaea*
_Giovanni Bencini



Fig. 2
Foto satellitare del Golfo di Follonica delimitato a Nord dal promontorio di Piombino (LI) e a Sud dal promontorio di Punta Ala (GR). La caletta di Cala Violina è indicata dalla freccia bianca.
_fonte Google Earth

L'area di studio è situata a Cala Violina, una piccola porzione della Toscana costiera racchiusa tra due promontori a formare una caletta molto caratteristica, nel territorio comunale di Scarlino (provincia di Grosseto), a forte impatto turistico diurno nei mesi estivi. L'area interessata si estende per circa 1000 x 300 m e ricade nel S.I.R. 108 "Monte d'Alma" (IT51A0008), nel pS.I.C. omonimo (cod. natura 2000 IT51A0008) e nell'A.N.P.I.L. (Area Naturale Protetta di Interesse Locale) "Costiere di Scarlino". Le attività di campo sono state focalizzate su di una porzione di circa 670 m in lunghezza del sito, ossia ove le caratteristiche ambientali sono risultate più favorevoli alla presenza delle tre specie di gechi oggetto della ricerca. L'area è caratterizzata da una parte centrale sabbiosa che lascia il posto gradualmente, procedendo verso le estremità dei promontori, a falesie di arenaria di "macigno" a granulometria grossolana anche piuttosto alte. Procedendo dalla riva verso la macchia mediterranea s'incontrano delle scarpate di substrato sciolto e di arenaria, ambienti di transizione interessati dalla presenza dei gechi. Questa è l'area dove sono stati concentrati i rilievi per lo studio. La vegetazione del bosco che circonda questo sito è tipicamente Mediterranea a prevalenza di sclerofille sempreverdi, come Leccio (*Quercus ilex* L.), Sughera (*Quercus suber* L.), Corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), Erica arborea (*Erica arborea* L.) ed Alaterno (*Rhamnus alaternus* L.). La fascia di transizione che precede il bosco, sopra alle scarpate di terreno sciolto create da piccole frane, è caratterizzata da macchia mediterranea più rada a dominanza di Ginepro fenicio (*Juniperus phoenicea* L.), Barba di Giove (*Anthyllis barba-jovis* L.), Cisti (*Cistus salvifolius* L. e *Cistus incanus* L.) e Fillirea a foglie strette (*Phillyrea angustifolia* L.), mentre dove sono presenti le scarpate di arenaria a falesia, il passaggio al bosco è più graduale con un ambiente ecotonale caratterizzato da vegetazione pioniera a bassissima copertura a dominanza di camefite alofile che crescono nelle fessure della roccia come la Carota delle scogliere (*Daucus gingidium* L.), la Cineraria (*Senecio cineraria*), la Fumaria insulare (*Fumaria bicolor* L.) ed *Limonium multiforme*. Dal punto di vista

14 climatico Cala Violina e l'intero territorio compreso nell'A.N.P.I.L. "Costiere di Scarlino" ricadono appieno nel tipo mediterraneo con precipitazioni medie attorno ai 600 - 800 mm annui, concentrate nel periodo autunno-invernale, e temperature di circa 14 °C (Selvi & Stefanini, 2005); in particolare le temperature e le precipitazioni medie riferite a Follonica, la stazione termo-pluviometrica più prossima all'area di studio, sono rispettivamente di 15,7 °C e 655,2 mm (Barazzuoli et al., 1993). La caletta è relativamente riparata dai freddi venti nord-orientali mentre si trova esposta a quelli più caldi e umidi che soffiano da occidente; questa peculiarità costituisce un fattore favorevole per la persistenza di specie vegetali termofile (Selvi & Stefanini, 2005) e probabilmente influenza positivamente anche la ricchezza erpetologica dell'area. Questa ultima affermazione è supportata almeno in parte dalle numerose osservazioni relative alle altre emergenze erpetologiche raccolte durante il periodo d'indagine, negli anni precedenti all'inizio dei monitoraggi e dalle fonti bibliografiche relative alle presenze sulle particelle U.T.M. (Sindaco et al., 2006; Vanni, 1984; Vanni & Nistri, 2006) che fanno ammontare a 13 specie la check list di Anfibi e Rettili del sito (G. Radi, dati non pubblicati).

Altri ANFIBI e RETTILI rilevati nell'area:

- Rospo comune (*Bufo bufo*): osservati tre individui il 18 Luglio 2010 ed una femmina adulta il 26 Agosto 2010 sulla spiaggia. Molto comune sulla strada e nel sottobosco soprastante la spiaggia.
- Rospo smeraldino (*Pseudepidalea viridis*): presenza costante durante i rilievi notturni. Questo anfibio utilizza le cavità addossate alla parete come rifugio diurno e si incontra sia sulla spiaggia sia nell'area circostante coperta da bosco.
- Testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*): osservato un individuo adulto nell'uscita diurna del 20 Giugno 2010 nell'area delimitata da steccato in legno sopra le scarpate.

- Ramarro occidentale (*Lacerta viridis*): un giovane all'interno di una cavità della scarpata il 27 Settembre 2009. In uscite diurne fuori dal periodo di indagine osservati adulti negli accessi alla spiaggia.

- Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*): osservata con 1 individuo durante un'uscita diurna dentro il periodo di indagine e con 2 individui gli anni precedenti. Questo sauro sembra essere confinato alla sola porzione meridionale dell'area di studio assieme alla congenere *Podarcis siculus* con cui condivide l'ambiente.

- Lucertola campestre (*Podarcis siculus*): osservata numerose volte durante i rilievi notturni all'interno di cavità delle pareti su terreno sciolto per tutta la lunghezza dell'area di studio.

- Colubro liscio (*Coronella austriaca*): osservata una femmina adulta in caccia sulla base di una parete nel Giugno 2008, fuori dal periodo d'indagine.

- Biacco (*Hierophis viridiflavus*): in base alle osservazioni risulta l'ofide più comune nell'area. Un giovane sulla spiaggia il 6 Settembre 2009 e uno il 30 Agosto 2010 entrambi di notte. Un adulto all'interno di una crepa su una parete di arenaria durante il rilievo notturno del 4 Agosto 2009 ed un subadulto sulla spiaggia nella notte del 25 Settembre 2009.

- Natrice dal collare (*Natrix natrix*): un adulto osservato durante lo studio il 5 Giugno 2010; in attività su una parete di terreno sciolto si è rifugiato all'interno di una cavità.

- Vipera comune (*Vipera aspis*): diversi esemplari osservati nelle ore diurne sul perimetro dell'area in uscite fuori dal periodo di indagine.



Fig. 3
Visuale parziale del lato nord di Cala Violina
_Giacomo Radi



Fig. 4. 5. 6.
In ordine dall'alto:
Massi alloctoni,
particolare di scarpata a terreno sciolto,
falesia ad arenaria compatta.
_Giacomo Radi

Le tre specie oggetto del presente studio appartengono alla Classe *Reptilia*, Ordine *Squamata*, Sottordine *Sauria*.

- *Euleptes europaea* (Gené, 1839)
- *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758)
- *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)

Un recente studio sulle relazioni filogenetiche dell'infraordine *Gekkota* ha stabilito che *Euleptes europaea* e *Tarentola mauritanica* appartengono alla Famiglia *Phyllodactylidae* mentre *Hemidactylus turcicus* alla Famiglia *Gekkonidae* (Gamble et al., 2008).

Tarantolino, *Euleptes europaea* (Gené, 1839)



Fig. 7
Tarantolino (*Euleptes europaea*)
_Giacomo Radi

Tassonomia. Il genere *Phyllodactylus* è stato oggetto di una recente revisione sistematica (Bauer et al., 1997) che ne ha evidenziato la sua origine polifletica, di conseguenza il Tarantolino, in precedenza noto come *Phyllodactylus europaeus*, è attualmente ascritto al genere monospecifico *Euleptes* Fitzinger, 1834 (Sindaco et al., 2006), endemico del bacino del mediterraneo (Bauer et al., 1997), con la sola specie *Euleptes europaea* (Gené, 1839).

Descrizione morfologica. Il Tarantolino è un gecko piccolo e sottile con dimensioni medie dell'adulto di 6-8 cm totali; i maschi sono solitamente più piccoli delle femmine. Presenta le parti superiori di una colorazione più o meno intensa che va dal grigio al grigio-bruno fino al rosa chiaro in alcuni esemplari, con macchie grigio chiaro-biancastre e bande

trasversali più scure; le parti inferiori sono grigio chiaro o biancastre. I giovani appaiono generalmente più scuri. Gli adulti hanno ai lati del collo due peculiari sacchi linfatici di colore bianco-giallastro, più sviluppati nelle femmine. A differenza delle altre tre specie di gechi distribuite in Italia ha l'epidermide liscia priva di tubercoli e protuberanze. Nel Tarantolino la morfologia della coda differisce molto da integra a rigenerata: di forma sub-conica allungata leggermente più larga nella porzione mediana nel primo caso e tipicamente rigonfia, piatta e napiforme nel secondo caso. Il carattere maggiormente diagnostico che distingue questa specie dalle altre due presenti in Toscana è la forma delle lamelle sub-digitali. Queste sono formate da due strutture apicali slargate a forma di foglia (da cui deriva il nome comune inglese, *Leaftoaded gecko*) fra le quali si inserisce l'unghia poco visibile. Nel Geco comune e nel Geco verrucoso sono presenti sotto ogni dito una serie longitudinale di lamelle, non divise nel primo e divise in due a formare una doppia serie di lamelle a "lisca di pesce"; in entrambi, ma in particolare nel Geco verrucoso, sono ben visibili le unghie.

Distribuzione.

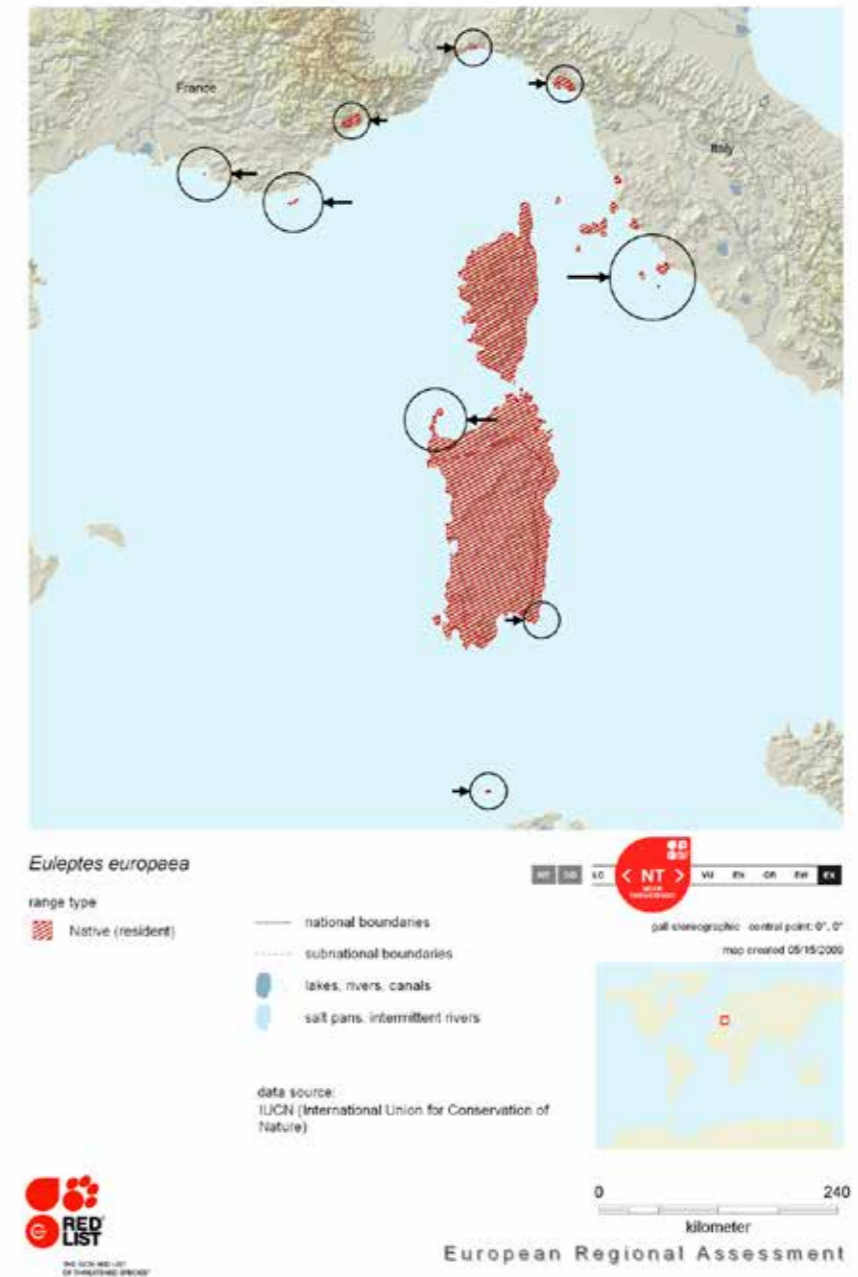


Fig. 8

Mappa di distribuzione di *Euleptes europaea*

_Fonte: IUCN Red List

Euleptes europaea è un endemismo Mediterraneo con una distribuzione principalmente insulare e di origine relittuale (Delaugerre, 1997). Questo gecko è presente nella parte sud-orientale della Francia (nei pressi di Nizza e sulle isole del golfo di Marsiglia e di Hyères), con poche stazioni in Liguria (nei pressi di Genova e nel golfo di La Spezia), in Toscana (in modo più o meno discontinuo dalla costa della provincia di Grosseto che si estende dal comune di Scarlino sino all'isola fossile del Monte Argentario, le isole fossili di Monte Calvi e Monte Massoncello (LI) e nelle isole dell'Arcipelago Toscano), in Corsica e isole paracorse, in Sardegna ed isole parasarde e su tre isole della Tunisia (Aguglia, Galitone e Cani) (Sindaco et al., 2006). La recente scoperta di siti continentali come quello di Nizza (Kulesza et al., 1995) o Cala Violina dimostrano che la conoscenza sulla distribuzione di questa specie può presentare ancora delle discrete lacune di copertura. Cala Violina, sulla base di numerose uscite precedenti ai monitoraggi per il seguente studio, sembra essere il limite settentrionale di presenza per la specie sia per l'A.N.P.I.L. "Costiere di Scarlino" che per l'intera provincia di Grosseto (G. Radi, dati non pubblicati).

Ecologia e Biologia. L'habitat elettivo del Tarantolino è rappresentato dagli ambienti rocciosi (coste rocciose, scogli, muretti a secco, ruderi abbandonati, abitazioni e sotto le pietre) dove trova riparo nelle insenature, spaccature e negli strati parzialmente distaccati del substrato, ma frequenta anche la lettiera del sottobosco nei pressi di tali ambienti e della vegetazione (Sindaco et al., 2006); non è raro infatti trovarlo mentre si aggira sui rami degli arbusti o sotto le cortecce degli alberi. Questo piccolo gecko è inoltre l'unico vertebrato non volatore che riesce a colonizzare scogli di appena 650 m² di superficie e con totale assenza di vegetazione (Poggesi et al., 1996). È un gecko di abitudini strettamente notturne ed è attivo nelle notti calde e poco ventilate; nelle località costiere può essere attivo anche durante i mesi invernali. Essendo una specie termofila è localizzato principalmente a livello del mare lungo le coste ma in Sardegna, sul Monte Limbara, può raggiungere i 1300 m s.l.m (Delaugerre, 1984; Sindaco et al., 2006). *Euleptes europaea*, benchè molto agile, se paragonato a *Hemidactylus turcicus* e *Tarentola mauritanica*, appare come un gecko tendenzialmente meno rapido nei movimenti. Per quanto riguarda la riproduzione

in Italia non sono disponibili dati certi; le uniche notizie affidabili sono quelle riportate per la popolazione dell'isola di Port-Cros nel golfo di Hyères (Delaugerre, 1981). Si nutre prevalentemente di artropodi ma può integrare la dieta con sostanze vegetali come germogli, foglioline e piccole bacche (Vanni & Nistri, 2006). Nel sito di Cala Violina sono stati osservati individui nutrirsi di Opilioni (oss. personali).

Conservazione. Il Tarantolino è inserito nell'allegato II e IV della Direttiva comunitaria 92/43 "Habitat" ed è considerato, secondo la recente revisione del suo *status* IUCN nel bacino del Mediterraneo, come *Near Threatened* (NT), cioè "quasi minacciato" (IUCN, 1996; Corti et al., 2011). È inoltre compreso nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato A della Legge Regionale Toscana N. 56/2000. Nel Libro Rosso del WWF è considerato "a più basso rischio" (Bulgarini et al., 1998).

Geco verrucoso, *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758)

24



Fig. 9
Geco verrucoso (*Hemidactylus turcicus*)
_Giacomo Radi

Tassonomia. La sistematica di *Hemidactylus turcicus* è alquanto confusa a causa delle numerose, anche se non facilmente verificabili, importazioni passive subite dalla specie in tempi storici sia nell'area del Mediterraneo sia al di fuori di essa (Schleich et al., 1996). In Europa sono attualmente riconosciute due sottospecie: *H. t. spinalis* Buchholz, 1954 limitata all'Arcipelago delle Baleari e la sottospecie nominale nel resto dell'areale della regione mediterranea (Gruber, 1997).

Descrizione morfologica. Le dimensioni da adulto di questo gecko sono generalmente comprese tra gli 8 e i 10 cm totali ma possono raggiungere i 12 cm. Le parti dorsali hanno una colorazione che varia dal grigio-rosato al bruno-rosato con macchie più scure che tendono a formare bande trasversali; sono inoltre presenti puntinature biancastre. La

coda, sottile e sub-conica, presenta dei caratteristici disegni ad anelli piuttosto regolari e marcati di colore bruno-nero. La parte inferiore del corpo è di un colore grigio-rosato molto chiaro. I giovani ed i nuovi nati sono tendenzialmente molto chiari (biancastro-rosato). La pelle di questo gecko è adornata, sul lato superiore del corpo, di piccoli e numerosi tubercoli, ma nonostante il nome comune italiano che lo identifica è più "liscio" della *Tarentola mauritanica*. Talvolta il Geco verrucoso può essere erroneamente confuso con una delle altre due di gechi presenti in Toscana, specialmente tra individui giovani; il carattere diagnostico discriminante rimane la conformazione delle lamelle sotto-digitali, disposte in doppia serie longitudinale a "liscia di pesce" anziché in una non divisa e parallela come si riscontra nel Geco comune. Lo stesso vale per il Tarantolino (vedi scheda). In *Hemidactylus turcicus*, inoltre, le unghie sono ben visibili, specialmente dal lato ventrale.

25

Distribuzione.

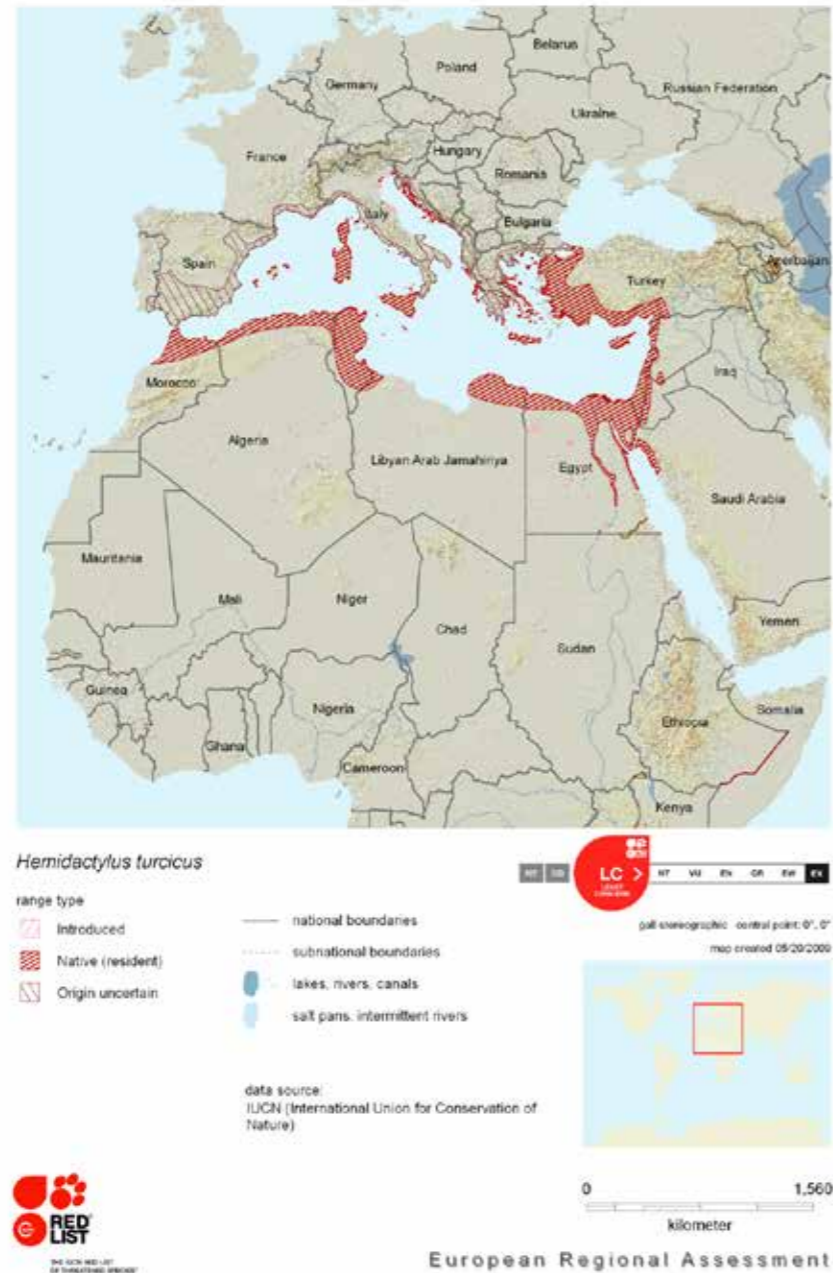


Fig. 10
Mappa di distribuzione di *Hemidactylus turcicus*
_Fonte: IUCN Red List

Il Geco verrucoso è una specie a geonomia Mediterranea e presenta numerosi fenomeni di acclimatazione (Sindaco et al., 2006) come avvenuto nell'Arcipelago delle Canarie (Tenerife e Gran Canaria) e in Marocco (Bons & Geniez, 1996; Sindaco, 1998; Sindaco et al., 2006). Nelle altre aree extra-mediterranee dove è presente la situazione è più complessa con possibili estensioni nelle regioni costiere del Mar Rosso, Arabia, Iraq, Iran, Pakistan e Turkmenistan (Sindaco et al., 2006). È stato inoltre introdotto anche in alcune zone dell'America settentrionale, centrale e meridionale (Stati Uniti, Messico, Cuba, Cile) (Sindaco et al., 2006; Sindaco & Jeremcenko, 2008). In Italia è diffuso su buona parte delle coste, con maggior numero di segnalazioni dal versante tirrenico, sulle isole maggiori e numerose isole minori. Sul versante adriatico, a nord del Conero, è presente con popolazioni di origine quasi sicuramente antropica, mentre il minor numero di segnalazioni delle regioni più meridionali è probabilmente dovuto a carenza di ricerche (Sindaco et al., 2006). Altre popolazioni in Lombardia, Emilia-Romagna e Trieste sono frutto di introduzione e conseguente acclimatazione (Lapini, 1983; Sindaco et al., 2006). In Toscana *Hemidactylus turcicus* ha una distribuzione pressoché regolare lungo la linea di costa e sub-costiera ed in varie isole dell'Arcipelago Toscano, mentre appare più localizzato e irregolarmente nell'entroterra dove raggiunge ad est la Piana Fiorentina (Vanni & Nistri, 2006). All'interno dell'A.N.P.I.L. "Costiere di Scarlino" il Geco verrucoso ha una distribuzione pressoché regolare e sembra inoltre limitato alla sola zona costiera (G. Radi, oss. personali).

Ecologia e Biologia. Negli habitat naturali *Hemidactylus turcicus* frequenta prevalentemente ambienti rocciosi e pietraie ma talora si può trovare anche sotto cortecce e legname. Essendo inoltre una specie sinantropica è facile osservarla sia sulle pareti esterne sia interne delle abitazioni. Altri ambienti frequentati sono rappresentati da ruderi, muretti a secco ed aree archeologiche (Sindaco et al., 2006) dove sovente è in sintopia con *Tarentola mauritanica*. Nei siti in cui le due specie sono in sintopia, *Hemidactylus turcicus* tende a occupare le parti più basse delle pareti (Picariello, 1996) e le zone meno illuminate (Sindaco et al., 2006). Questa specie sul territorio italiano ha una distribuzione

altitudinale circoscritta alle quote basali (più del 60% dei dati sotto i 100 m s.l.m.) tenendosi in linea di massima al di sotto dei 500 m s.l.m (Sindaco et al., 2006). Il Geco verrucoso ha abitudini spiccatamente crepuscolari e notturne e risulta piuttosto elusivo; nell'area di studio e nell'intera linea di costa che rientra nei S.I.R. 108 "Monte d'Alma" e S.I.R. 107 "Punta Ala e Isolotto dello Sparviero" non sono mai stati trovati individui in attività prima del tramonto (G. Radi, dati inediti). Negli ambienti naturali climaticamente favorevoli il Geco verrucoso ha un'attività pressoché continua, da Febbraio fino a Novembre (Sindaco et al., 2006). Il periodo degli accoppiamenti ha inizio mediamente in Aprile e si protrae fino a Luglio; durante questa fase i maschi in estro mostrano un marcato comportamento territoriale emettendo anche specifiche vocalizzazioni. Ogni femmina può deporre fino a 2 - 4 uova due o tre volte durante la stagione riproduttiva che si schiuderanno dopo un'incubazione che va dai 40 ai 90 giorni (Sindaco et al., 2006). La dieta è costituita prevalentemente da artropodi; durante i censimenti notturni per la seguente ricerca sono stati osservati individui cacciare Opilioni e Chilopodi (*Scutigera coleoptrata*).

Conservazione. Il Geco verrucoso è inserito nell'allegato III della Convenzione di Berna ed è considerato "Least Concern" nella Red List dell'IUCN (IUCN, 1996). E' inoltre compreso nell'allegato B della Legge Regionale Toscana N. 56/2000.

Geco comune, *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)



Fig. 11
Geco comune (*Tarentola mauritanica*)
_Giacomo Radi

Tassonomia. Specie poltica di cui sono riconosciute quattro sottospecie tutte presenti in Nord Africa: *T. m. mauritanica*, *T. m. fascicularis* (Daudin, 1802) in Tunisia orientale ed Egitto, *T. m. juliae* Joger, 1984 nella parte sud-occidentale del Marocco e *T. m. pallida* Géniez et al., 1999 nel sud del Marocco e nella parte occidentale del Sahara. Sul territorio europeo e italiano è presente esclusivamente la sottospecie nominale (Sindaco et al., 2006; Sindaco & Jeremcenko, 2008).

Descrizione morfologica. E' un gecko dall'aspetto massiccio che da adulto può arrivare a 16 cm di lunghezza totale anche se generalmente ha dimensioni totali comprese tra 10 e 14 cm. Le parti dorsali, che possono variare tra individui a seconda dell'arco della giornata e delle condizioni fisiologiche, hanno un pattern eterogeneo che va dal grigio biancastro al

bruno-nerastro con punteggiature più scure e più chiare che possono formare dei disegni. La coda ha lo stesso colore del delle altre parti dorsali ma può presentare delle bande regolari di varia intensità nonostante siano meno visibili che in *Hemidactylus turcicus*. Le parti ventrali sono chiare (grigio-biancastre) e uniformi. I giovani sono solitamente più chiari e con colorazione maggiormente omogenea. L'epidermide in *Tarentola mauritanica* è adornata da numerosi granuli e tubercoli che, soprattutto da vicino, fanno apparire questo gecko come "spinoso". Come per gli altri gechi presenti in Toscana si riconosce attenuando ogni dubbio dalla conformazione delle lamelle sub-digitali utilizzate per aderire ai substrati verticali; la parte inferiore di ciascun dito è infatti dotata di una singola serie di lamelle adesive perpendicolari al dito stesso. L'unghia è visibile, ma in modo minore che in *Hemidactylus turcicus*.

Distribuzione.

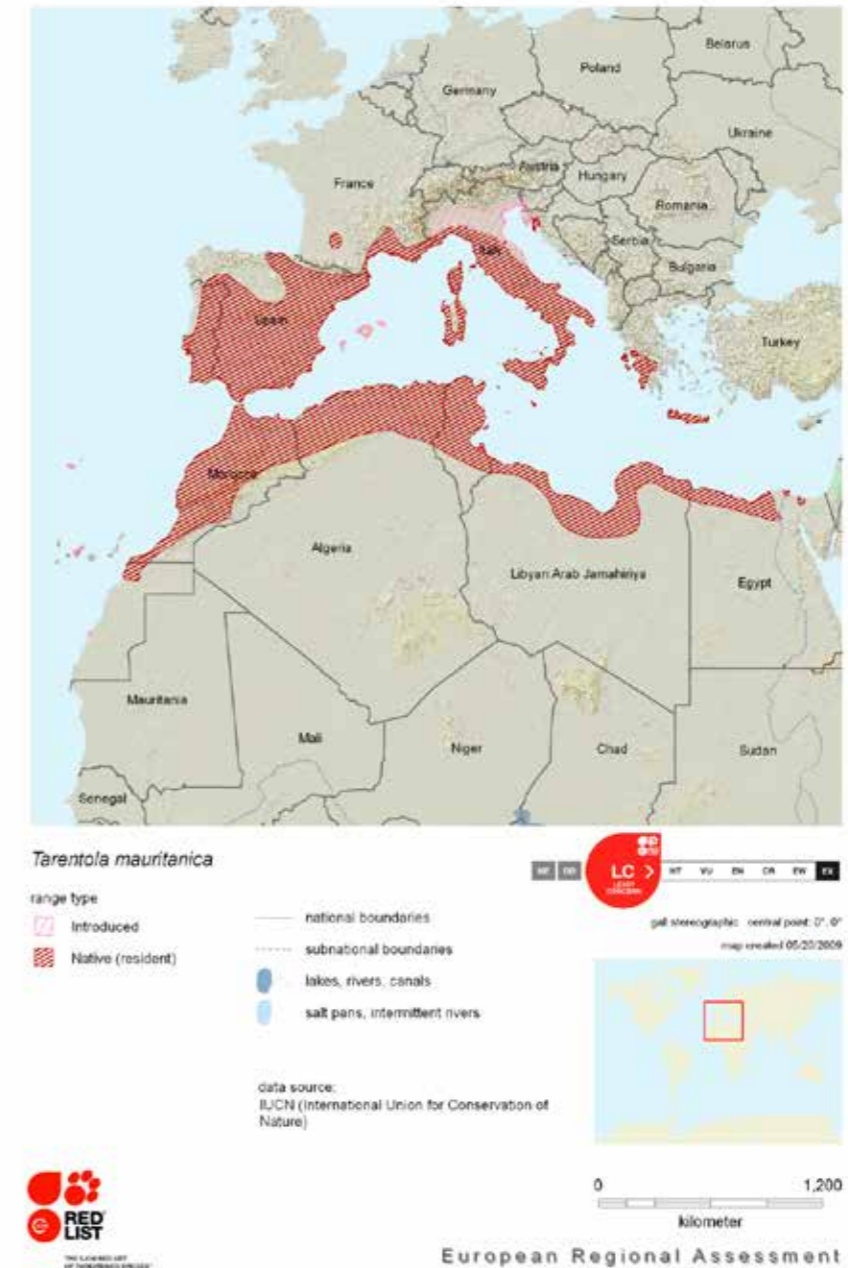


Fig. 12

Mappa di distribuzione di *Tarentola mauritanica*

_Fonte: IUCN Red List

Specie con distribuzione mediterranea è diffusa nel Portogallo meridionale, Spagna e isole Baleari, Francia meridionale e Corsica, Italia (isole incluse), Croazia ed isole adriatiche, Albania, regione Ionica della Grecia, Creta, Africa settentrionale e Sinai (Sindaco et al., 2006). Introdotto nel Sahara occidentale (Ad-Dakhla) e sull'isola di Madeira (Sindaco & Jeremcenko, 2008). Al di fuori del territorio europeo il Geco comune è stato introdotto in alcuni siti dell'America Settentrionale e Meridionale (Martinez Rica, 1997; Sindaco et al., 2006). In Italia è diffuso prevalentemente sulle fasce costiere, in particolare quelle tirreniche, ma è segnalato anche in diverse zone interne del centro e del meridione dove gli inverni sono miti. Presente in molte isole tirreniche ed adriatiche comprese Sardegna e Sicilia. Le popolazioni isolate presenti nella Pianura Padana, nell'area prealpina e nell'area adriatica a nord del Conero sono da riferirsi ad introduzioni accidentali con successiva acclimatazione (Sindaco et al., 2006). In Toscana è frequente in tutta la zona costiera e sulle isole dell'Arcipelago Toscano mentre risulta più scarso e localizzato nella parte interna ed assente nell'area montana della regione (Vanni & Nistri, 2006). All'interno dell'A.N.P.I.L. "Costiere di Scarlino" il Geco comune sembra avere ha una distribuzione limitata ad alcuni settori (G. Radi, dati non pubblicati).

Ecologia e Biologia. Il Geco comune è una specie altamente sinantropica e si osserva prevalentemente in ambienti antropizzati su edifici (casolari, palazzi, ponti, muretti a secco) ricchi di fessure e cavità. È frequente anche in ambienti naturali sia su rocce che su alberi (Sindaco et al., 2006). È legato alla fascia climatica mediterranea (coste, zone litoranee e aree collinari vicine) mentre è assente o scarsamente presente nelle aree interne contraddistinte da inverni rigidi ed accentuata escursione termica tra giorno e notte. E', tra le specie di gechi presenti in Toscana, la meno notturna e crepuscolare ed è osservabile anche in pieno giorno in termoregolazione, specialmente nelle prime ore del mattino; nelle aree costiere ha un periodo di attività pressoché continuo durante l'arco dell'anno (Sindaco et al., 2006; Vanni & Nistri, 2006). *Tarentola mauritanica* è concentrata nella fascia altitudinale inferiore ai 400 m s.l.m., mentre sopra gli 800 metri di quota le segnalazioni diventano sporadiche (sono conosciute alcune stazioni in Sicilia

ed un'unica in Liguria) (Sindaco et al., 2006). Il periodo degli accoppiamenti è compreso tra marzo e luglio ma talvolta si ha un secondo accoppiamento nella stagione autunnale; nel secondo caso gli spermatozoi sono conservati nell'ovidotto, fecondando gli ovociti solo nella successiva primavera (Picariello et al., 1989; Sindaco et al., 2006). La femmina depone due – tre uova negli anfratti utilizzati anche come riparo e la schiusa avviene dopo circa 50 – 70 giorni a seconda della temperatura ambientale (Sindaco et al., 2006). il Geco comune si nutre prevalentemente di Artropodi (Capula & Luiselli, 1994). Sono noti in bibliografia casi di vertebratofagia di *Tarentola mauritanica* a danno di altri sauri (genere *Podarcis* e *Hemidactylus turcicus*) (Giacobbe et al., 2010).

Conservazione. Il Geco comune è inserito nell'allegato III della Convenzione di Berna ed è considerato "Least Concern" nella Red List dell'IUCN (IUCN, 1996). È inoltre compreso nell'allegato B della Legge Regionale Toscana N. 56/2000. La specie dove presente è molto comune e analogamente a quanto verificato per il Geco di Kotschy (*Cyrtopodion kotschy*) sembra che stia subendo un aumento demografico ed un'espansione dell'areale in conseguenza a trasposto passivo da parte dell'uomo delle sue capacità di adattamento agli ambienti antropici (Picariello & Scillitani, 1988; Sindaco et al., 2006).

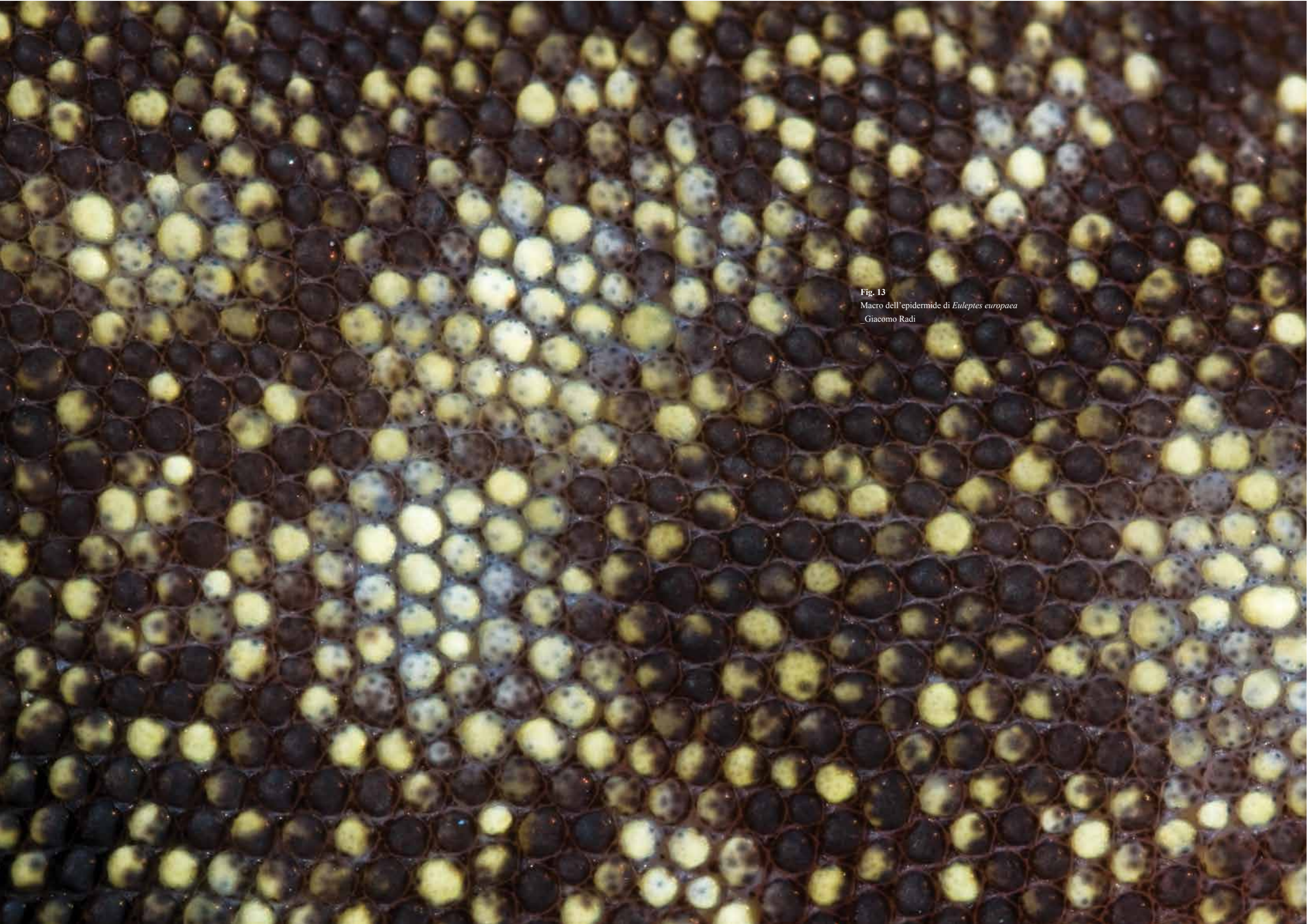


Fig. 13
Macro dell'epidermide di *Euleptes europaea*
Giacomo Radi



Fig. 14
Particolare delle lamelle sub-digitali in *Euleptes europaea*
_Giacomo Radi



Fig. 15
Maschio adulto di *Euleptes europaea*
_Giacomo Radi



Fig. 16
 Dettaglio della testa di adulto di *Hemidactylus turcicus*
 _Giacomo Radi



Fig. 17
 Particolare delle lamelle sub-digitali in *Hemidactylus turcicus*
 _Angela Rositi



Fig. 18
Particolare delle lamelle sub-digitali in *Tarentola mauritanica*
_Alessandra e Rocco Marciano



Fig. 19
Particolare della testa in un adulto di *Tarentola mauritanica*
_Giacomo Radi

La raccolta dei dati sul campo è stata svolta mediante censimenti ed è stata divisa in due sessioni annuali: la prima svolta dal 23/07/2009 al 22/11/2009 e la seconda dal 07/04/2010 al 30/08/2010, per concludere un intero ciclo annuale. Sono state effettuate 42 uscite totali ripartite in 20 uscite nel 2009 e 22 uscite nel 2010

Nella sessione del 2009 18 uscite su 20 sono state eseguite nelle ore notturne e due in quelle diurne e nella sessione del 2010 20 uscite su 22 sono state notturne e due diurne. Ogni uscita è durata in media cinque ore per un totale di 210 ore di attività sul campo. I censimenti notturni sono stati effettuati in una fascia oraria compresa tra le 20:00 e le 02:00 ora solare, sia per la possibilità di svolgere il lavoro al di fuori della presenza del turismo balneare sia per le abitudini crepuscolari e notturne delle specie studiate.

Dell'intero sito di Cala Violina, di circa 1000 m totali di estensione sulla linea di costa, sono stati considerati utili ai fini dei monitoraggi circa 670 m, sulla base di uscite preliminari che hanno evidenziato e circoscritto la fascia più idonea alla presenza delle tre specie oggetto della ricerca. Questi 670 metri sono stati suddivisi in tre Transetti (T): T1 a sud di circa 350 m, T2 nella parte centrale di 70 m e T3 a nord di 220 m. La parcellizzazione del sito nei tre transetti è stata stabilita per comodità, prendendo come riferimento i due accessi principali alla spiaggia.

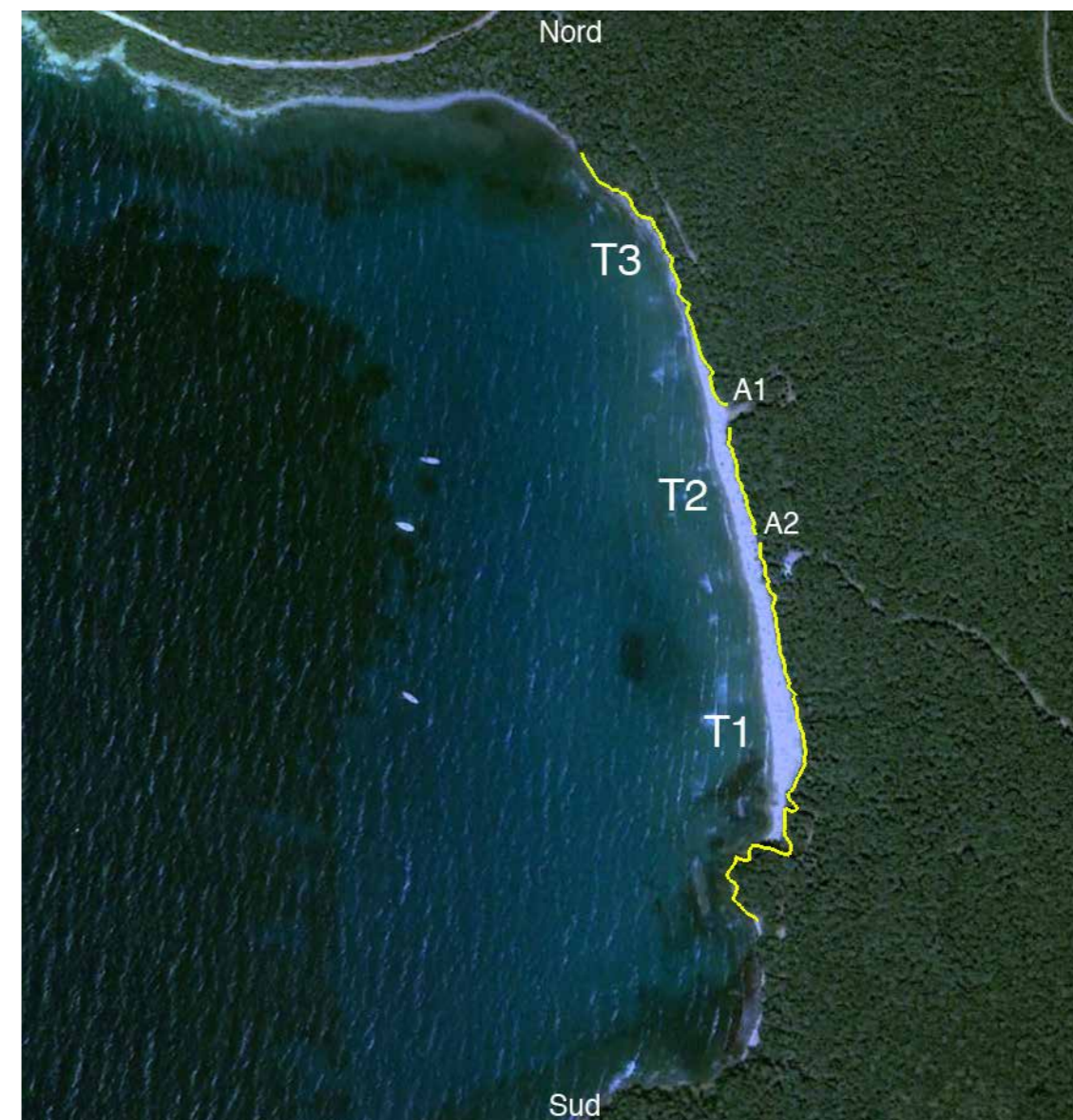


Fig. 20

Foto satellitare di Cala Violina. I perimetri in giallo indicano il percorso dei tre transetti (T1, T2, T3) e gli accessi al sito, usati come riferimento per delimitare i transetti, sono indicati con A1 (primo accesso di 24 metri di larghezza sulla linea del transetto) ed A2 (secondo accesso di 4 metri di larghezza).

_fonte Google Earth

Gli individui delle tre specie di Gechi sono stati raccolti tramite cattura a mano o con canna da pesca e coppia e successivamente collocati all'interno di sacchetti in cotone traspirante numerati. Per ogni animale raccolto sono stati registrati come variabili ambientali:

- ora di cattura;
- tipo di substrato interessato (arenaria, terreno sciolto, massi rocciosi alloctoni, spiaggia e vegetazione);
- temperatura ambiente;
- umidità;
- vento;
- posizione dell'individuo (altezza dalla verticale, distanza di cattura dal punto inizio transetto).

Per registrare la temperatura ambientale e l'umidità sono stati utilizzati un termometro elettronico e un igrometro elettronico precedentemente verificati e tarati sulla base di strumenti analogici mentre per le misurazioni spaziali una rondella metrica a nastro in tela di 50 m e di un flessometro.

-Tecniche di misurazione individui e marcatura:

Il lavoro di misurazione si è avvalso di una bilancia elettronica e di un calibro di precisione per ottenere:

- SVL (snout-to-vent length o apice del muso-margine anteriore della rima cloacale).
- Lunghezza coda.
- Lunghezza, larghezza e altezza del capo.
- Diametro oculare.
- Distanza tra occhio e narice.
- Distanza internasale.
- Distanza interorbitale.

In apposite schede di rilevamento sono stati riportati i dati relativi alle variabili sopra descritte e le informazioni relative a:

- stato (intera, rigenerata, danneggiata) e dimensioni della coda
- presenza di parassiti (acari) nelle varie parti del corpo
- presenza di morsi nelle varie parti del corpo (stima delle interazioni intersessuali e intra-sessuali)
- classe di età dell'individuo (adulto, giovane e nuovo nato)
- sesso.

Quest'ultimo dato viene rilevato al momento della misurazione in base a caratteri morfologici della regione cloacale e con l'ausilio di metodi per rilevare la presenza degli emipeni, senza però arrecare danni al soggetto (Atzori et alii, 2007). Sono stati per cui ritenuti adulti gli individui sessabili, giovani gli individui di dimensioni intermedie che presentavano difficoltà oggettive nella sessabilità e nuovi nati gli individui di dimensioni nettamente piccole non sessabili. Gli individui sono stati marcati con pennarelli acrilici e con incisione delle lamelle sub-digitali per determinare le Ricatture nel periodo di studio (si veda Atzori et alii, 2007). La marcatura sottodigitale non è stata applicata ai neonati di tutte e tre le specie in esame, a causa delle loro ridotte dimensioni né a *Euleptes europaea* a causa della particolare conformazione delle lamelle sub-digitali di questa specie (dita molto flessibili e lamelle ridottissime). Lo stato riproduttivo delle femmine (presenza delle uova) è stato verificato mediante palpazione e, in alcuni casi, per trasparenza con l'ausilio di una torcia alogena.

- Organizzazione database e Metodologie di analisi:

I campioni raccolti nell'intero periodo di studio ammontano a 175 di cui 110 *Hemidactylus*, 34 *Euleptes* e 31 *Tarentola*. Dal database complessivo sono state tolte le Ricatture e le Sole Osservazioni per avere un set di dati completo e analizzabile in modo statistico. Le analisi sono quindi state effettuate su un totale di 150 campioni di cui 28 *Euleptes*,

46 94 *Hemidactylus* e 28 *Tarentola*. Abbiamo definito tre classi di età: maschi, femmine e giovani. All'interno dei giovani sono confluiti i nuovi nati per avere un campione più consistente e rappresentativo della popolazione. È stata presa questa decisione al fine di avere più potenza statistica nelle analisi realizzate successivamente.

Una delle cose più interessanti nello studiare un sito in cui sono presenti in simpatria due o più specie è provare a verificare se ci sono fenomeni di competizione e cioè se la presenza di ciascuna specie è in qualche modo condizionata dalla presenza delle altre specie. A questo fine sono state create tre variabili dicotomiche: G1m1 (*Euleptes*=1; *Hemidactylus* e *Tarentola*=0), G1m2 (*Hemidactylus*=1; *Euleptes* e *Tarentola*=0) e G1m3 (*Tarentola*=1; *Euleptes* e *Hemidactylus*=0) (G1m= General Linear Model, codificate in questo modo in riferimento alla statistica poi utilizzata). Queste tre variabili dicotomiche sono state utilizzate per testare, data una certa variabile ambientale, la probabilità di catturare una delle tre specie contro la probabilità di catturare le altre due. Per ognuna delle specie abbiamo fatto quattro test di Analisi della Varianza Univariata a una via (one way Analysis of Variance, ANOVA) Analisi della Varianza Univariata separati perché SPSS non consente di creare dei modelli con tutte le variabili ambientali ed ecologiche in una sola volta; ho per cui dovuto fare dei sottogruppi (o sottomodelli) in modo che il programma permettesse l'analisi senza andare in *crash*. Con questi test statistici sono stati confrontati a) il Sesso con il *Range* orario e la Temperatura, b) il Sesso con il tipo substrato e l'altezza di cattura sulla verticale, c) l'Età con il *Range* orario e la Temperatura e l'Età con il tipo di substrato e d) l'Altezza di cattura sulla verticale. Il *Range* orario e la Temperatura sono stati analizzati assieme nel modello perché appartengono a una categoria di variabili ambientali associabili tra loro, così come l'Altezza di cattura sulla verticale e la tipologia di Substrato. Lo scopo di questi test è stato quello di andare a verificare se la distribuzione delle tre specie di gechi lungo l'area di studio può essere spiegata dalla competizione tra specie.

Per facilitare le analisi ed avere dei campioni utili ai fini statistici sono state create due categorie di variabili dall'orario di cattura per i singoli individui delle tre specie e per i

mesi in cui sono stati raccolti. Sono stati quindi raggruppati i singoli orari di cattura nella variabile Hour Range (*Range* Orario) stabilendo quattro fasce orarie di cattura indicate da un valore numerico:

- 1 corrispondente alla fascia oraria compresa tra le 20 e le 21 ora solare
- 2 corrispondente alla fascia oraria compresa tra le 21 e le 22 ora solare
- 3 corrispondente alla fascia oraria compresa tra le 22 e le 23 ora solare
- 4 corrispondente alla fascia oraria compresa tra le 23 e le 1:00 ora solare

La categoria 4 comprende una fascia oraria in più (2 ore complessive) in quanto i dati di catture dopo le 24:00 ora solare erano esigui (5 totali per l'esattezza), tali da non giustificare la creazione di una quinta categoria di fascia oraria.

Nel database le Tipologie di Substrato (qui di seguito, tutte in maiuscolo) in cui sono stati catturati i campioni sono state identificate con un valore numero da 1 a 5. Tale suddivisione compare anche nelle tabelle e nei grafici:

- 1 corrispondente ad Arenaria (falesie di arenaria di "macigno")
- 2 corrispondente a Terreno sciolto (scarpate di substrato a granulometria fine o finissima di arenaria e terreno organico)
- 3 corrispondente a Spiaggia
- 4 corrispondente a Massi alloctoni (massi di calcare limitati ad una piccola porzione del transetto 1)
- 5 corrispondente a Vegetazione (arbusti ed erbe nel passaggio ecotonale tra scarpata e macchia mediterranea o in porzioni di terreno sciolto ed arenaria)

Per realizzare l'istogramma di distribuzione delle frequenze di cattura in relazione all'attività per mesi delle tre specie in esame i mesi sono stati considerati in ordine crescente con il seguente ordine: 1= Luglio 2009, 2= Agosto 2009, 3= Settembre 2009,

4= Ottobre 2009, 5= Aprile 2010, 6= Maggio 2010, 7= Giugno 2010, 8= Luglio 2010 e 9= Agosto 2010.

Al fine di analizzare la distribuzione spaziale degli individui tre gechi catturati lungo l'intera linea di costa scelta come area di campionamento, ho normalizzato le misurazioni dei tre transetti costruendo un unico transetto. La fine del transetto 3 (il punto più a Nord dei miei transetti) è diventato il punto di inizio (0 metri) e la fine del transetto 1 è divenuta il punto finale (670 metri) del transetto normalizzato. Per fare questo sono state considerate anche le lunghezze in metri dei due accessi: 26 metri il primo accesso alla spiaggia (quello più a Nord) e 4 metri il secondo accesso alla spiaggia.

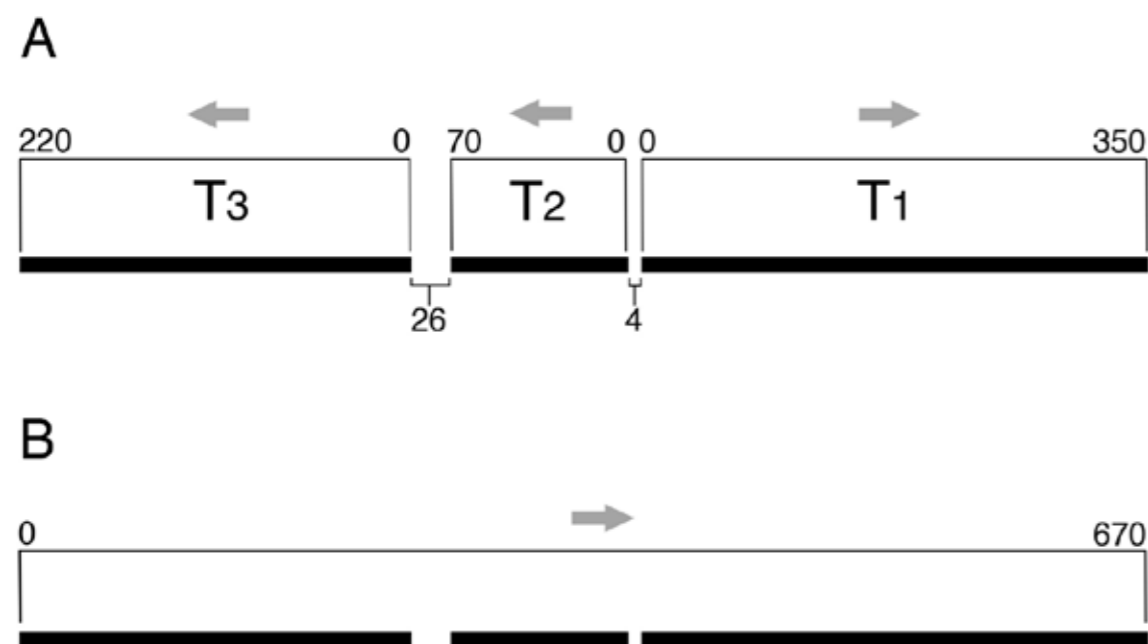


Fig. 10
Schema dei Transetti prima (A) e dopo la normalizzazione dei tre transetti in uno unico (B) in metri.

La normalità di tutti i dati raccolti è stata testata tramite il test di Kolmogorov-Smirnov. Nel caso di non normalità i dati sono stati trasformati con logaritmo in base 10 (nat log 10) e poi ritestati per la normalità. Le variabili normali sono state analizzate con statistiche descrittive univariate (Analisi della Varianza Univariata a una via [one way Analysis of Variance, ANOVA]). Ho invece analizzato le frequenze di cattura in funzione delle variabili ambientali e le distanze nei transetti per la distribuzione spaziale attraverso un test del chi quadro (test non parametrico). Sono stati inoltre costruiti per la parte di Ecologia Istogrammi di Frequenza per le variabili ecologiche raccolte, relativi Box-Plot e grafici a tre assi relativi ai test dell'ANOVA. Il rapporto sessi atteso (1:1) è stato testato mediante il test binomiale.

Per misurare la diversità delle specie ho usato l'indice di Brillouin, adatto a un campionamento non casuale, e gli indici di diversità di Simpson. L'Indice di Brillouin considera il numero totale di specie e la frequenza con cui sono distribuiti gli individui all'interno di una specie. Alti valori di Brillouin evidenziano un incremento della diversità specifica nella comunità considerata. Valori elevati di Simpson (come reciproco) indicano una diversità in termini di eterogeneità della comunità (ad esempio, alcune zone vengono occupate con alta frequenza da tutte le specie a differenza di altre zone). La sovrapposizione di nicchia degli individui delle tre specie lungo il transetto è stata calcolata con gli indici di sovrapposizione Morisita-Horn. Un passo verso la comprensione dell'organizzazione della comunità sta infatti nel misurare la sovrapposizione nella risorsa usata tra le varie specie. Le più comuni risorse misurate in modo da calcolare la sovrapposizione sono il cibo e lo spazio (o microhabitat). Tutte le analisi statistiche sono state condotte tramite il pacchetto statistico SPSS 13,0 mentre per calcolare gli indici di diversità di Brillouin e Simpson e di sovrapposizione di Morisita abbiamo usato il software gratuito di origine Bio-DAP (Thomas, 2000). Bio-DAP calcola indici di diversità che corrispondono a quelli mostrati da Magurran (1988).



Fig. 21
L'autore al lavoro sulle misurazioni di un *Hemidactylus turcicus*
_Nicola Destefano



Fig. 22
Misurazione della testa con calibro di *Hemidactylus turcicus*
_Nicola Destefano

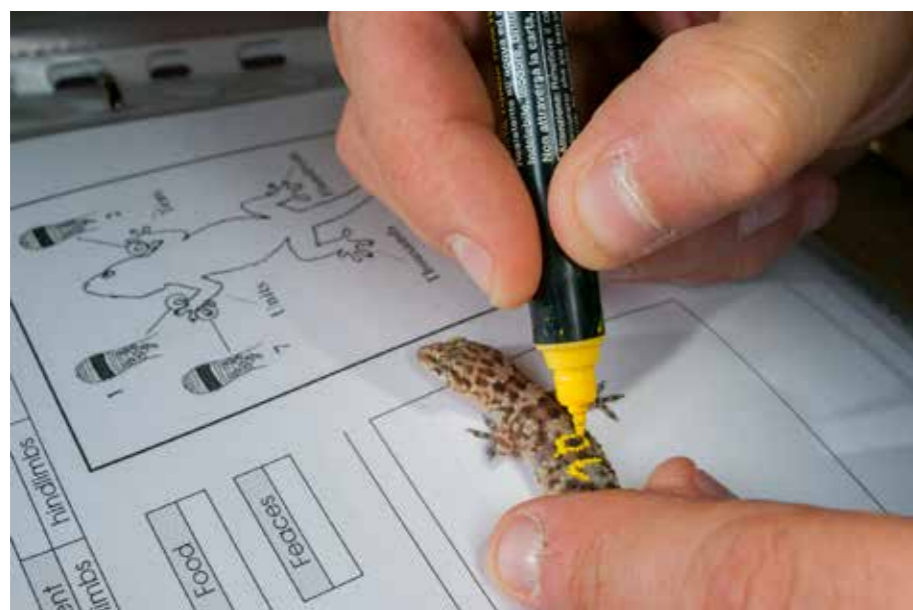


Fig. 23
 Marcatura con pennarello acrilico su *Hemidactylus turcicus*
 _Nicola Destefano



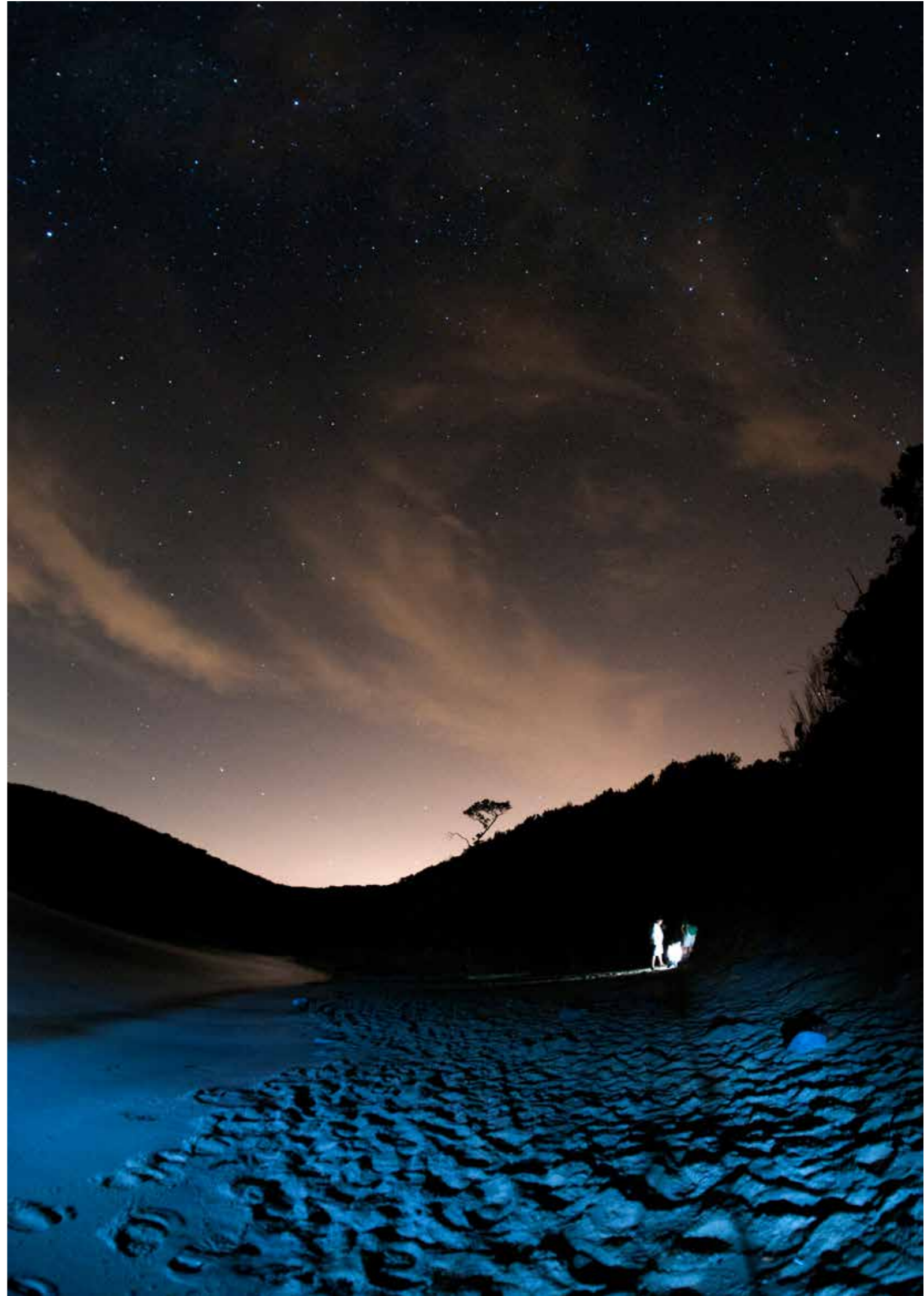
Fig. 24
 inserimento dati su scheda
 _Nicola Destefano



Fig. 25
 Acquisizione del peso di *Hemidactylus turcicus* tramite bilancia elettronica
 _Nicola Destefano

RISULTATI

Fig. 26 (a lato)
Paesaggio notturno di Cala Violina durante i rilievi
_Giovanni Bencini



Nell'intero periodo della ricerca ho raccolto dati utili per un totale di 28 *Euleptes* di cui 17 maschi, 8 femmine e 3 giovani (25 adulti); 94 *Hemidactylus* di cui 35 maschi, 36 femmine e 23 giovani (71 adulti); 28 *Tarentola* di cui 9 maschi, 7 femmine e 12 giovani (16 adulti).

sex	species		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
male	Euleptes	body mass (g)	17	,7	1,6	1,247	,2672
		SVL	17	33,0	42,4	38,565	2,7643
		Valid N (listwise)	17				
	Hemidactylus	body mass (g)	35	1,1	6,0	3,117	1,0950
		SVL	35	37,4	59,8	50,251	5,9321
		Valid N (listwise)	35				
	Tarentola	body mass (g)	9	2,3	9,5	5,544	2,2744
		SVL	9	44,9	66,5	56,811	6,9961
		Valid N (listwise)	9				
female	Euleptes	body mass (g)	8	,6	1,8	1,338	,4470
		SVL	8	31,7	44,2	39,313	4,8593
		Valid N (listwise)	8				
	Hemidactylus	body mass (g)	36	1,4	5,6	3,186	,8855
		SVL	36	42,6	60,6	50,817	4,2175
		Valid N (listwise)	36				
	Tarentola	body mass (g)	7	2,3	6,6	4,871	1,6049
		SVL	7	43,7	60,6	53,943	6,0778
		Valid N (listwise)	7				
young	Euleptes	body mass (g)	3	,2	,7	,433	,2517
		SVL	3	23,0	31,0	26,333	4,1633
		Valid N (listwise)	3				
	Hemidactylus	body mass (g)	23	,3	1,6	,783	,3512
		SVL	23	21,0	42,4	31,913	5,6646
		Valid N (listwise)	23				
	Tarentola	body mass (g)	12	,4	2,0	1,283	,5323
		SVL	12	24,7	49,0	36,042	6,4753
		Valid N (listwise)	12				

Tab. 1
Medie body mass e SVL per specie e sessi.

Il rapporto sessi (escludendo la classe Giovani) utilizzando il test binomiale è risultato essere diverso da 1:1 nelle tre specie in esame (Tab. 1 *Euleptes*, Tab. 2 *Hemidactylus*, Tab. 3 *Tarentola*).

species = *Euleptes*

Binomial Test^a

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
sex	Group 1 male	17	,68	,05	,000
	Group 2 female	8	,32		
	Total	25	1,00		

a. species = *Euleptes*

Tab. 2
Euleptes Sex Ratio

species = *Hemidactylus*

Binomial Test^b

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (1-tailed)
sex	Group 1 male	35	,49	,05	,000 ^a
	Group 2 female	36	,51		
	Total	71	1,00		

a. Based on Z Approximation.

b. species = *Hemidactylus*

Tab. 3
Hemidactylus Sex Ratio

species = *Tarentola*

Binomial Test^a

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
sex	Group 1 male	9	,56	,05	,000
	Group 2 female	7	,44		
	Total	16	1,00		

a. species = *Tarentola*

Tab. 4
Tarentola Sex Ratio

In *Euleptes* i maschi e le femmine sono più o meno simili sia per Massa corporea che per SvL mentre i giovani sono più piccoli: Maschi (1,25±0,2672 g e 38,56±2,7643 mm), Femmine (1,34±0,4470 g e 39,31±4,8593 mm) e Giovani (0,43±0,2517 g e 26,33±4,1633 mm). Anche in *Hemidactylus* i maschi e le femmine sono simili mentre i giovani differiscono significativamente: Maschi (3,12±1,095 g e 50,25±5,9321 mm), Femmine (3,19±0,8855 g e 50,82±4,2175 mm) e Giovani (0,78±0,3512 g e 31,91±5,6646 mm). In *Tarentola* le differenze tra maschi e femmine si accentuano e i giovani differiscono più che nelle altre due specie: Maschi (5,54±2,2744 g e 56,81±6,9961 mm), Femmine (4,87±1,6049 g e 53,94±6,0778 mm) e Giovani (1,28±0,5323 g e 36,04±6,4753 mm).

Descriptive Statistics

sex	species		N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
male	<i>Euleptes</i>	body mass (g)	17	,9	,7	1,6	1,247	,2672	,071
		SVL	17	9,4	33,0	42,4	38,505	2,7643	7,041
		Valid N (listwise)	17						
	<i>Hemidactylus</i>	body mass (g)	35	4,9	1,1	6,0	3,117	1,0950	1,199
		SVL	35	22,4	37,4	59,8	50,251	5,9321	35,190
		Valid N (listwise)	35						
	<i>Tarentola</i>	body mass (g)	9	7,2	2,3	9,5	5,544	2,2744	5,173
		SVL	9	21,0	44,9	60,5	50,811	6,9901	48,940
		Valid N (listwise)	9						
female	<i>Euleptes</i>	body mass (g)	8	1,2	,6	1,8	1,338	,4470	,200
		SVL	8	12,5	31,7	44,2	39,313	4,8593	23,613
		Valid N (listwise)	8						
	<i>Hemidactylus</i>	body mass (g)	36	4,2	1,4	5,0	3,180	,8855	,784
		SVL	36	18,0	42,6	60,6	50,817	4,2175	17,788
		Valid N (listwise)	36						
	<i>Tarentola</i>	body mass (g)	7	4,3	2,3	6,6	4,871	1,6049	2,576
		SVL	7	16,0	43,7	60,6	53,043	6,0778	36,940
		Valid N (listwise)	7						
young	<i>Euleptes</i>	body mass (g)	3	,5	,2	,7	,433	,2517	,063
		SVL	3	8,0	23,0	31,0	26,333	4,1633	17,333
		Valid N (listwise)	3						
	<i>Hemidactylus</i>	body mass (g)	23	1,3	,3	1,6	,703	,3512	,123
		SVL	23	21,4	21,0	42,4	31,913	5,6646	32,088
		Valid N (listwise)	23						
	<i>Tarentola</i>	body mass (g)	12	1,6	,4	2,0	1,283	,5323	,283
		SVL	12	24,3	24,7	49,0	36,042	6,4753	41,930
		Valid N (listwise)	12						

Tab. 5
Tabella descrittiva delle variabili morfometriche per specie e sesso

Anche gli istogrammi descrivono questo andamento (dati biometrici con log in base 10):

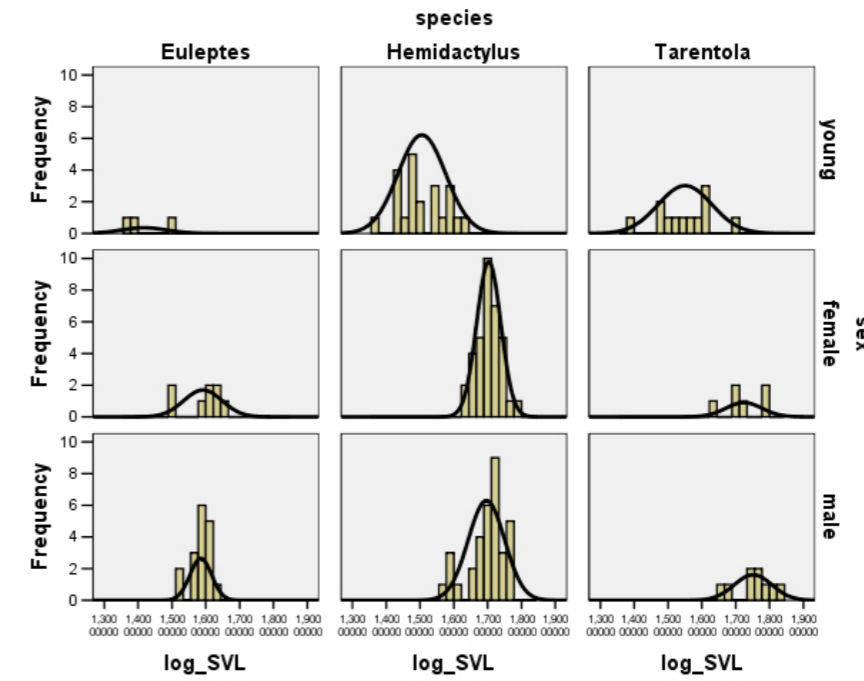


Fig. 27
Andamento SvL per classi di età

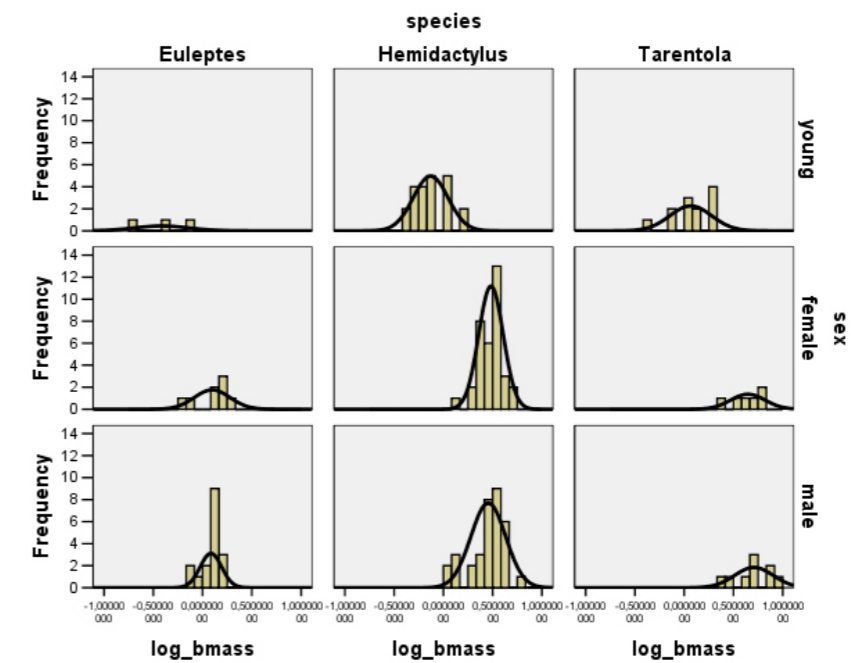


Fig. 28
Andamento Bmass per classi di età

Dai Box-Plot si nota in modo più chiaro come nelle varie classi di età per le tre specie in esame, i giovani siano molto diversi dagli adulti. In Euleptes i maschi risultano leggermente diversi dalle femmine sia per SVL che per Massa Corporea in Hemidactylus e Tarentola risultano più simili.

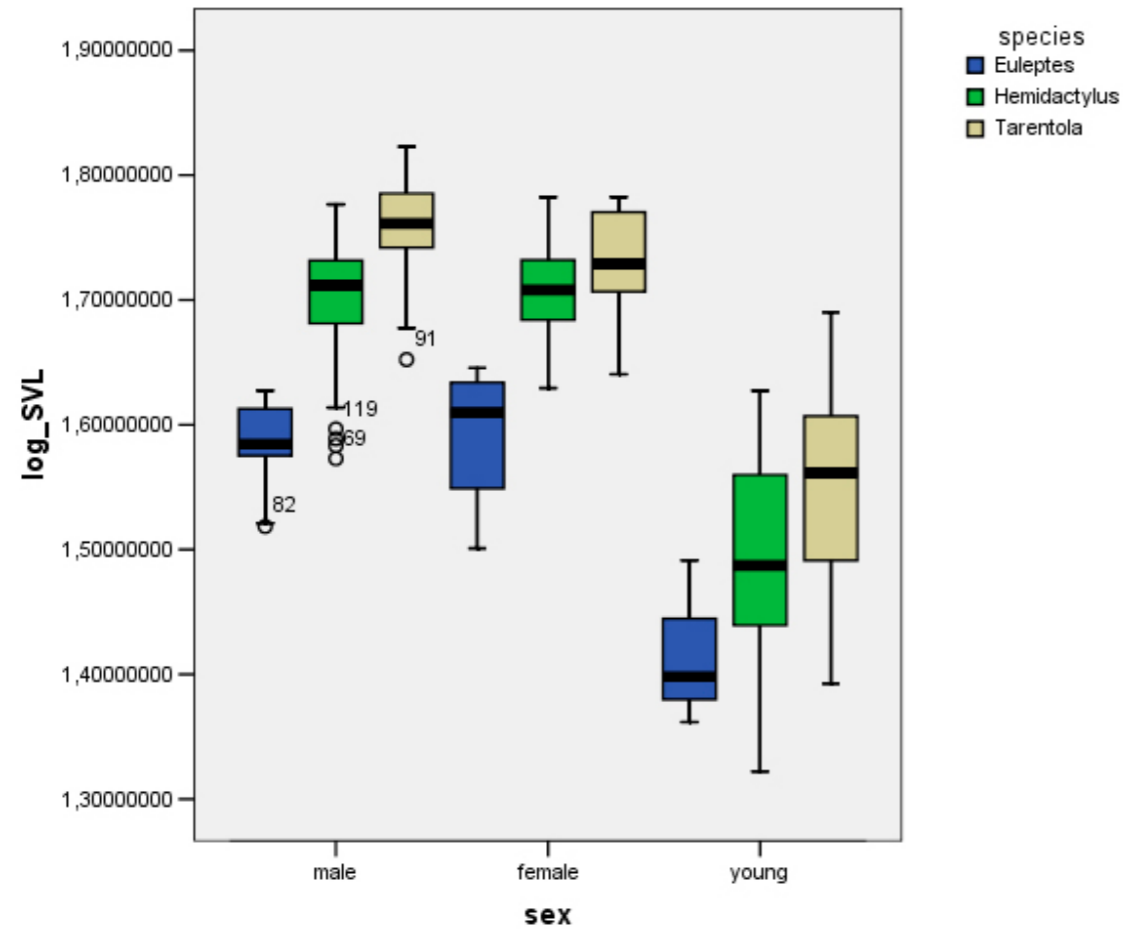


Fig. 29
Box-plot Svl per classi di età nelle tre specie

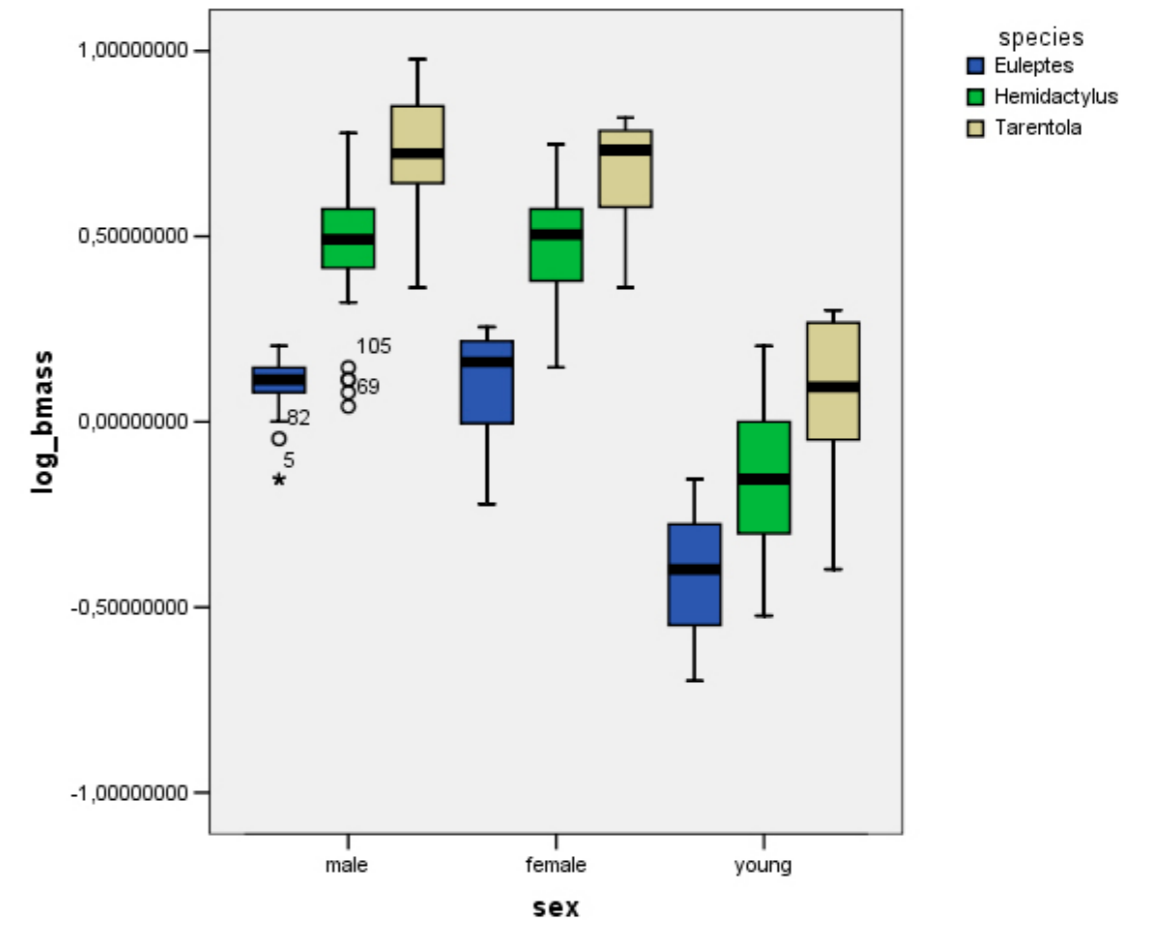


Fig. 30
Box-plot Bmass per classi di età nelle tre specie

ANOVA MORFOMETRIE PER SPECIE

Attraverso l'Analisi della Varianza a una via (ANOVA) ho confrontato tutte le variabili morfometriche all'interno di ogni singola specie (Maschi e Femmine escludendo i Giovani) evidenziando una mancanza di differenze intraspecifiche significative.

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
log_bmass	Between Groups	,001	1	,001	,053	,820
	Within Groups	,420	23	,018		
	Total	,421	24			
log_SVL	Between Groups	,000	1	,000	,129	,723
	Within Groups	,039	23	,002		
	Total	,039	24			
log_Tail	Between Groups	,105	1	,105	,744	,397
	Within Groups	3,232	23	,141		
	Total	3,338	24			
log_headlength	Between Groups	,002	1	,002	2,450	,131
	Within Groups	,017	23	,001		
	Total	,019	24			
log_headwidth	Between Groups	,000	1	,000	,007	,934
	Within Groups	,028	23	,001		
	Total	,028	24			
log_headheight	Between Groups	,001	1	,001	,655	,427
	Within Groups	,038	23	,002		
	Total	,039	24			
log_eyediam	Between Groups	,001	1	,001	,490	,491
	Within Groups	,031	23	,001		
	Total	,032	24			
log_nostrileye	Between Groups	,001	1	,001	,587	,459
	Within Groups	,032	23	,001		
	Total	,033	24			
log_internalsal	Between Groups	,004	1	,004	,930	,345
	Within Groups	,090	23	,004		
	Total	,094	24			
log_interorbital	Between Groups	,001	1	,001	,685	,417
	Within Groups	,037	23	,002		
	Total	,039	24			

Tab. 6
ANOVA una via *Euleptes*

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
log_bmass	Between Groups	,010	1	,010	,435	,512
	Within Groups	1,629	69	,024		
	Total	1,639	70			
log_SVL	Between Groups	,001	1	,001	,361	,550
	Within Groups	,145	69	,002		
	Total	,146	70			
log_Tail	Between Groups	,004	1	,004	,074	,787
	Within Groups	3,813	68	,056		
	Total	3,817	69			
log_headlength	Between Groups	,000	1	,000	,130	,719
	Within Groups	,158	69	,002		
	Total	,158	70			
log_headwidth	Between Groups	,000	1	,000	,010	,922
	Within Groups	,119	69	,002		
	Total	,119	70			
log_headheight	Between Groups	,000	1	,000	,000	,991
	Within Groups	,171	69	,002		
	Total	,171	70			
log_eyediam	Between Groups	,001	1	,001	,526	,471
	Within Groups	,164	69	,002		
	Total	,165	70			
log_nostrileye	Between Groups	,000	1	,000	,116	,735
	Within Groups	,166	69	,002		
	Total	,167	70			
log_internalsal	Between Groups	,009	1	,009	2,314	,133
	Within Groups	,254	69	,004		
	Total	,263	70			
log_interorbital	Between Groups	,000	1	,000	,002	,969
	Within Groups	,225	69	,003		
	Total	,225	70			

Tab. 7
ANOVA una via *Hemidactylus*

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
log_bmass	Between Groups	,008	1	,008	,233	,637
	Within Groups	,470	14	,034		
	Total	,478	15			
log_SVL	Between Groups	,002	1	,002	,659	,431
	Within Groups	,040	14	,003		
	Total	,042	15			
log_Tail	Between Groups	,068	1	,068	1,148	,302
	Within Groups	,829	14	,059		
	Total	,897	15			
log_headlength	Between Groups	,002	1	,002	,724	,409
	Within Groups	,037	14	,003		
	Total	,039	15			
log_headwidth	Between Groups	,005	1	,005	1,830	,198
	Within Groups	,039	14	,003		
	Total	,045	15			
log_headheight	Between Groups	,002	1	,002	,761	,398
	Within Groups	,033	14	,002		
	Total	,035	15			
log_eyediam	Between Groups	,001	1	,001	,451	,513
	Within Groups	,029	14	,002		
	Total	,030	15			
log_nostrileye	Between Groups	,002	1	,002	,750	,401
	Within Groups	,032	14	,002		
	Total	,033	15			
log_internalsal	Between Groups	,001	1	,001	,539	,475
	Within Groups	,026	14	,002		
	Total	,027	15			
log_interorbital	Between Groups	,001	1	,001	,422	,527
	Within Groups	,044	14	,003		
	Total	,045	15			

Tab. 8
ANOVA una via *Tarentola*

Facendo un'unica ANOVA per confrontare le variabili morfometriche fra le tre specie si evidenziano differenze significative tra tutte le variabili (con l'esclusione della distanza internasale).

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
log_bmass	Between Groups	2,413	2	1,207	12,649	,000
	Within Groups	14,024	147	,095		
	Total	16,438	149			
log_SVL	Between Groups	,164	2	,082	8,052	,000
	Within Groups	1,494	147	,010		
	Total	1,658	149			
log_Tail	Between Groups	1,166	2	,583	7,541	,001
	Within Groups	11,285	146	,077		
	Total	12,450	148			
log_headlength	Between Groups	,320	2	,160	26,308	,000
	Within Groups	,876	144	,006		
	Total	1,196	146			
log_headwidth	Between Groups	,417	2	,208	31,211	,000
	Within Groups	,962	144	,007		
	Total	1,379	146			
log_headheight	Between Groups	,917	2	,458	79,623	,000
	Within Groups	,829	144	,006		
	Total	1,746	146			
log_eyediam	Between Groups	,258	2	,129	20,855	,000
	Within Groups	,890	144	,006		
	Total	1,148	146			
log_nostrileye	Between Groups	,487	2	,243	35,548	,000
	Within Groups	,986	144	,007		
	Total	1,473	146			
log_internalsal	Between Groups	,002	2	,001	,196	,822
	Within Groups	,916	144	,006		
	Total	,918	146			
log_interorbital	Between Groups	,315	2	,157	24,649	,000
	Within Groups	,919	144	,006		
	Total	1,234	146			

Tab. 9
ANOVA una via per le tre specie

Ho analizzato la distribuzione delle frequenze di cattura delle tre specie di Gekkonidi in ciascuna delle variabili ambientali raccolte durante il mio studio (Temperatura, Umidità, Presenza di Vento, Range Orario di Cattura, Range Mensile di cattura, Altezza di cattura dell'individuo sulla verticale, Tipologia di Substrato). Lavorando per le Frequenze di cattura ho prodotto degli istogrammi per sesso e specie in cui su un asse sono presenti le Frequenze e sull'altro le varie variabili ambientali ottenendo dei grafici di frequenza cumulativa per ciascuna delle variabili ambientali raccolte. Inoltre, al fine di testare se le distribuzioni delle frequenze cumulative si discostavano significativamente da una distribuzione random ho eseguito il test del χ^2 su ciascuna Frequenza (ho testato se queste distribuzioni sulle frequenze sono influenzate dalle variabili che io ho misurato). In appendice sono consultabili le tabelle dell' NPar Test e χ^2 .

1. Temperatura

Il risultato del test del Chi-Quadro per la Temperatura ambientale non è risultato essere significativo sulle frequenze di cattura per *Euleptes* ($\chi^2= 16,571$, gdl= 11, P= 0,121) e per *Tarentola* ($\chi^2= 10,286$, gdl= 7, P= 0,173). Per *Hemidactylus* è risultato essere significativo ($\chi^2= 57,021$, gdl= 12, P= 0,000).

Il picco di maggiore frequenza di cattura per *Euleptes* è risultato essere 23°C con 6 individui catturati; per *Hemidactylus* è risultato essere 23°C con 21 individui catturati; per *Tarentola* è risultato essere 17°C con 8 individui catturati.

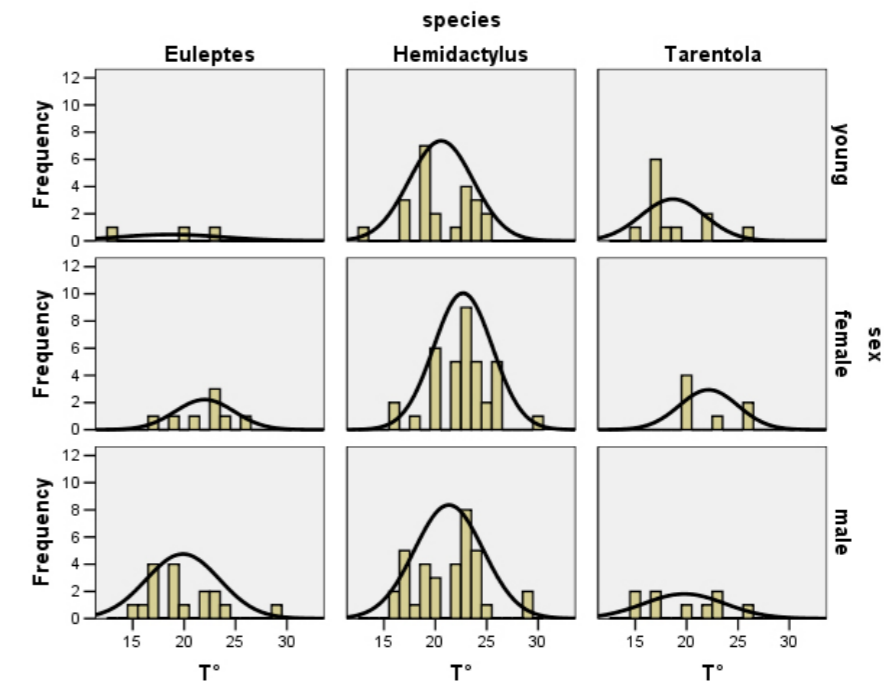


Fig. 31
Istogramma di Distribuzione delle Frequenze di cattura in relazione a T°

2. Umidità

Il risultato del test del Chi-Quadro per l'Umidità non è risultato essere significativo sulle frequenze di cattura per tutte e tre le specie: *Euleptes* ($\chi^2= 9,308$, gdl= 16, P= 0,900), *Hemidactylus* ($\chi^2= 35,514$, gdl= 25, P= 0,119), *Tarentola* ($\chi^2= 8,000$, gdl= 14, P= 0,889). Il maggior numero di *Euleptes* è stato catturato a 95% di Umidità con 4 individui, *Hemidactylus* a 62% di Umidità con 9 individui, *Tarentola* non presenta un valore unico di Umidità con maggior presenza di individui.

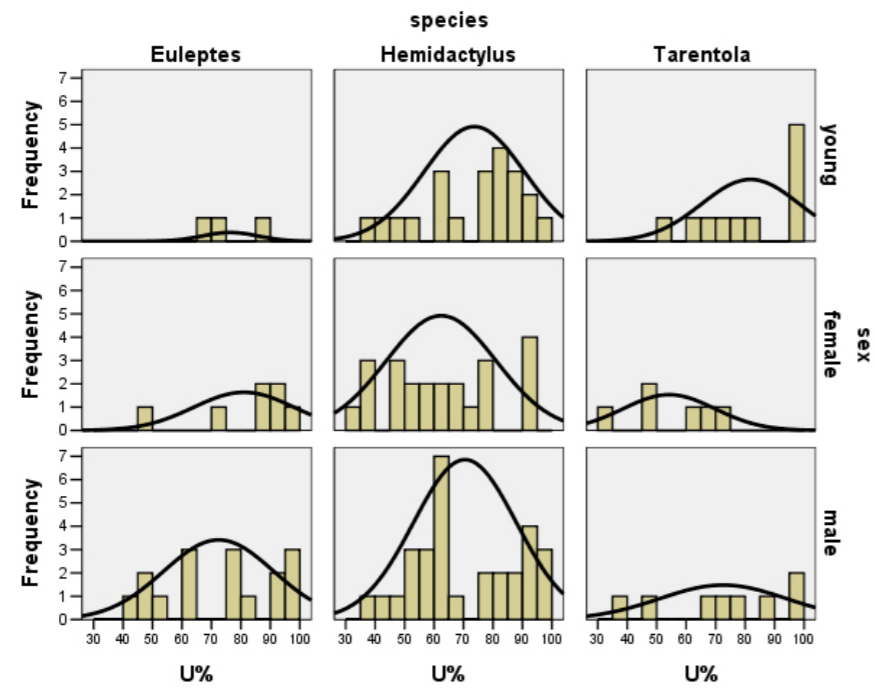


Fig. 32
Istogramma di Distribuzione delle Frequenze di cattura in relazione a Umidità

3. Vento

Il risultato del test del Chi-Quadro per la presenza di Vento è risultato essere influente sulle frequenze di campionamento sia su *Hemidactylus* ($\chi^2= 73,553$, gdl= 2, P= 0,000) che su *Tarentola* ($\chi^2= 7,000$, gdl= 1, P= 0,008). E' risultato non significativa per *Euleptes* ($\chi^2= 2,286$, gdl= 1, P= 0,131). 18 *Euleptes* sono stati catturati in assenza di vento e 10 in presenza di vento, 68 *Hemidactylus* sono stati catturati in assenza di vento e 26 in presenza di vento, 21 *Tarentola* sono stati catturati in assenza di vento e 7 in presenza di vento.

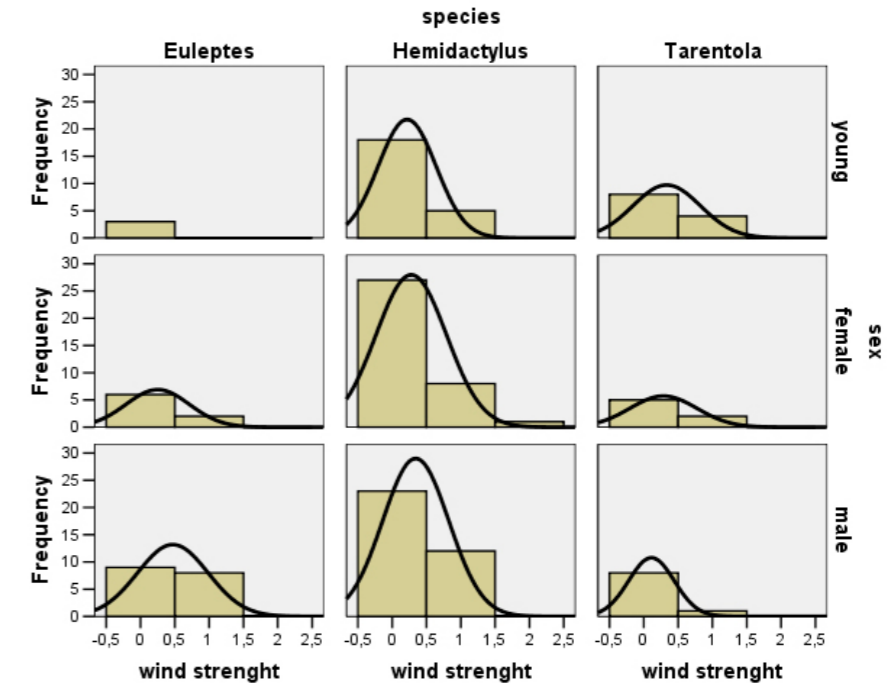


Fig. 33
Istogramma di Distribuzione delle Frequenze di cattura in relazione alla presenza di vento

4. Range orario di attività

L'esito del test del Chi-Quadro per la fascia oraria di attività è risultato significativo sulle frequenze di campionamento di tutte e tre le specie: *Euleptes* ($\chi^2= 12,286$, gdl= 3, P= 0,006), *Hemidactylus* ($\chi^2= 63,191$, gdl= 3, P= 0,000), *Tarentola* ($\chi^2= 20,214$, gdl= 2, P= 0,000). Il maggior numero di individui catturati per le tutte e tre le specie ricade nella fascia oraria 2 (21:00 – 22:00 ora solare): *Euleptes* 15 individui, *Hemidactylus* 54 individui e *Tarentola* con 20 individui. Nella fascia oraria 1 (20:00 – 21:00) sono stati catturati più individui di *Hemidactylus* (25); nella fascia oraria 3 (22:00 – 23:00 ora solare) sono risultate essere ancora predominanti le catture di *Hemidactylus* (12) e nella fascia oraria 4 (23:00 – 1:00 ora solare) sono stati catturati più individui di *Euleptes* (4). Nella fascia oraria 4 risultano assenti le catture di *Tarentola*.

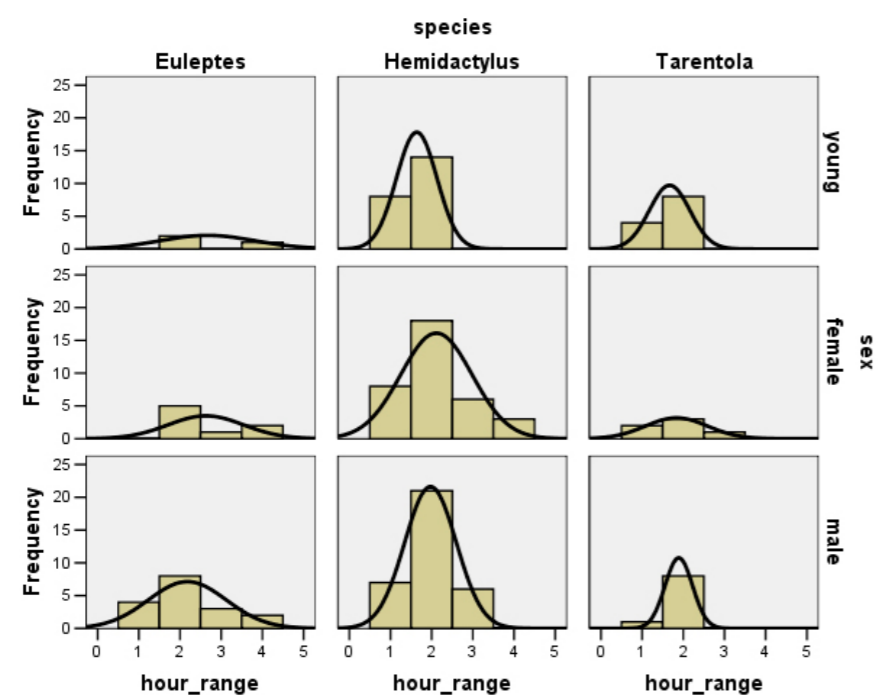


Fig. 34
Istogramma di Distribuzione delle Frequenze di cattura in relazione alla fascia oraria (ora solare) di attività delle tre specie in esame

5. Range mensile di attività

Il risultato del test del Chi-Quadro per il Range mensile di attività si è rivelato influente solo per *Hemidactylus* ($\chi^2= 34,489$, gdl= 8, P= 0,000). Per *Euleptes* ($\chi^2= 11,857$, gdl= 8, P= 0,158) e per *Tarentola* ($\chi^2= 11,857$, gdl= 8, P= 0,158) questa variabile non è significativa. Le catture dei campioni sono risultate essere maggiori a Settembre-Ottobre (6 e 6 individui) per *Euleptes*, ad Agosto (25 individui) per *Hemidactylus* e ad Ottobre (7 individui) per *Tarentola*.

Nell'istogramma nelle ascisse sono numerati i mesi di raccolta dati da Luglio 2009 ad Agosto 2010 (vedi Metodologia e Metodi).

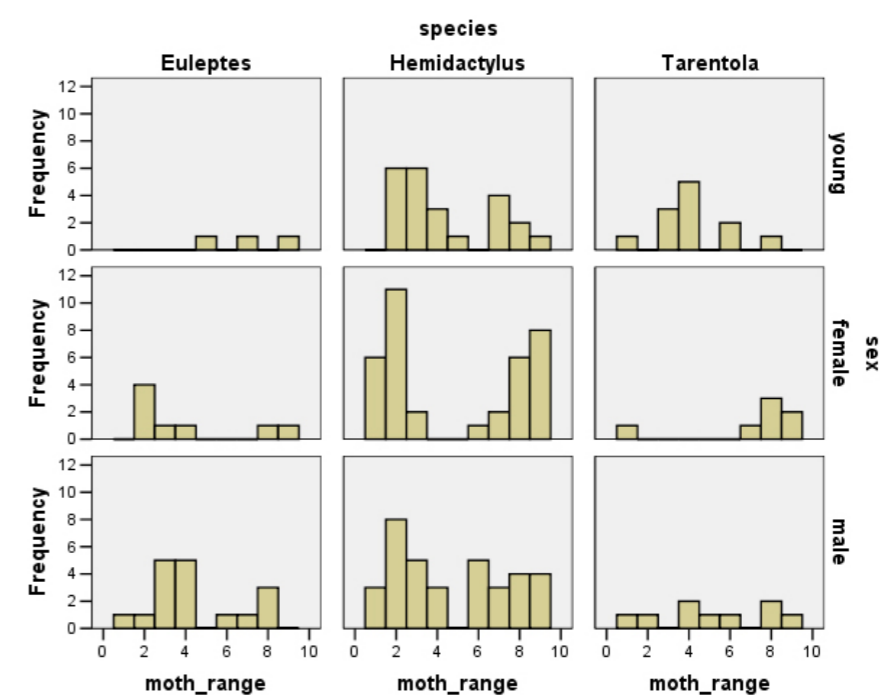


Fig. 35
Istogramma di Distribuzione delle Frequenze di cattura in relazione all'attività per mesi delle tre specie in esame

6. Altezza di cattura degli individui sulla verticale

L'esito del test del Chi-Quadro per l'Altezza sulla verticale dal suolo dove sono stati individuati e catturati i campioni è risultato essere significativo solo per *Hemidactylus* ($\chi^2= 72,310$, gdl= 35, P= 0,000) mentre per *Euleptes* ($\chi^2= 6,074$, gdl= 18, P= 0,996) e *Tarentola* ($\chi^2= 6,286$, gdl= 19, P= 0,997) non è risultato influente sulle frequenze di cattura.

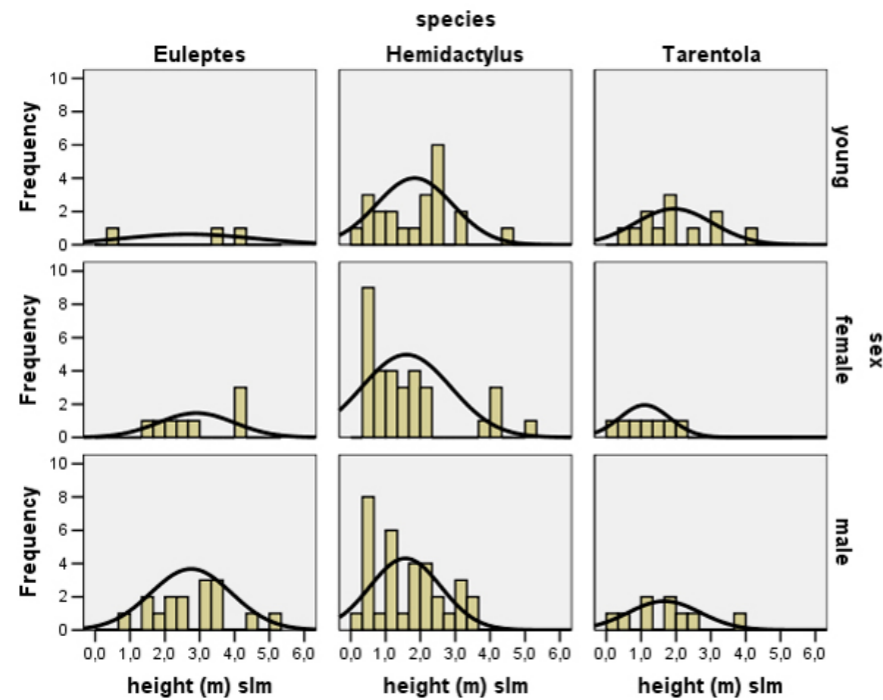


Fig. 36
Istogramma di Distribuzione delle Frequenze di cattura in relazione all'altezza sulla verticale dal suolo (m. s.l.m)

7. Tipologia di substrato

Il risultato del test del Chi-Quadro per la Tipologia di substrato delle pareti verticali è risultato essere significativo sulle frequenze di cattura per tutte e tre le specie: *Euleptes* ($\chi^2= 13,786$, gdl= 2, P= 0,001), *Hemidactylus* ($\chi^2= 130,681$, gdl= 4, P= 0,000), *Tarentola* ($\chi^2= 23,143$, gdl= 3, P= 0,000).

La tipologia di substrato che si è rivelata più influente sulle frequenze di cattura di tutte e tre le specie è risultata essere la 2 (Terreno sciolto) con 17 *Euleptes*, 57 *Hemidactylus* e 16 *Tarentola*. La categoria 1 (Arenaria) è la seconda tipologia di substrato con il maggior numero di catture: 10 *Euleptes*, 31 *Hemidactylus* e 10 *Tarentola*. La categoria 4 (Massi alloctoni) si è rivelata essere la meno influente con 1 solo individuo di *Hemidactylus* catturato durante l'intera sessione di catture.

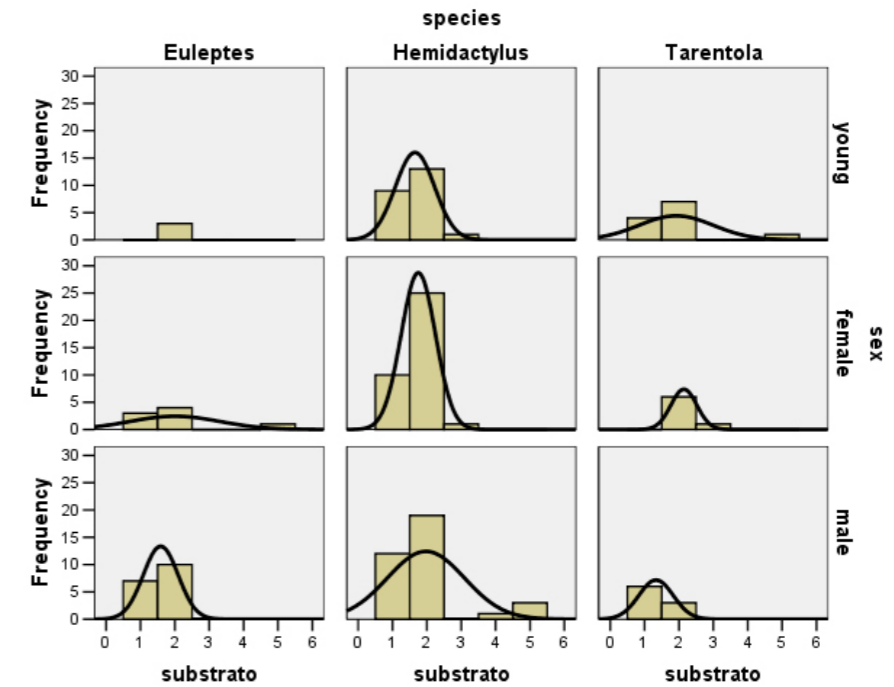


Fig. 37
Istogramma di Distribuzione delle Frequenze di cattura in relazione alle tipologie di substrato costituenti i transetti

8. Analisi della varianza univariata

Di seguito i risultati ottenuti tramite i 4 sottogruppi di test (12 test in totale) con l'Analisi della varianza Univariata sulle variabili Glm1 (*Euleptes*=1; *Hemidactylus* e *Tarentola*=0), Glm2 (*Hemidactylus*=1; *Euleptes* e *Tarentola*=0) e Glm3 (*Tarentola*=1; *Euleptes* e *Hemidactylus*=0); le tabelle sono consultabili in Appendice.

- Sesso per il Range orario e la Temperatura

La presenza di *Euleptes* non risulta condizionata dalla presenza delle altre due specie in funzione dell'orario o della temperatura e non risultano neanche differenze per effetto del sesso (entrambi i sessi si comportano in maniera apparentemente simile). Analogamente nelle altre due specie non ci sono effetti significativi del range orario e della temperatura sul sesso.

- Sesso per il Tipo di Substrato e l'Altezza di cattura sulla verticale

L'Altezza di cattura sulla verticale ha un effetto significativo sulla presenza di *Euleptes* (sig. 0,018). Esiste anche un'interazione significativa tra il tipo di substrato e l'altezza di cattura sulla verticale (sig. 0,018) per *Euleptes*. Per *Hemidactylus* e *Tarentola* non ci sono risultati significativi.

- Età per il tipo di Substrato e l'Altezza di cattura sulla verticale

L'interazione tra il tipo di substrato e l'altezza di cattura sulla verticale hanno un effetto significativo sulla presenza di *Euleptes* (sig. 0,017). L'età ha un effetto significativo sulla presenza di *Tarentola* (sig. 0,043). Non sono stati rilevati risultati significativi per *Hemidactylus*.

- Età per il Range Orario e la Temperatura

Il range orario risulta avere un effetto significativo sulla presenza di *Euleptes* (sig. 0,005). Anche l'interazione tra il range orario e la temperatura risultano influenti sulla presenza della specie sopra citata (sig. 0,032). In *Tarentola* sono significative l'età (sig. 0,021), la temperatura (sig. 0,009) ed l'interazione dell'età con la temperatura (0,002).

Per verificare ed analizzare in fase di discussione le singole significatività e le interazioni ottenute con l'Analisi della varianza univariata, ho calcolato le medie delle altezze di cattura sulla verticale in base al tipo di substrato sia per il sesso che per le classi di età (Adulti e Non Adulti). A questo fine sono stati considerati solo i due tipi di substrato dove sono stati trovati individui di tutte e tre le specie e con un numero di catture utile per la media (>3). Di seguito le tabelle con i risultati.

		ALTEZZA DI CATTURA SULLA VERTICALE (media) in metri											
		Euleptes europaea				Hemidactylus turcicus				Tarentola mauritanica			
		M	F	J	TOT	M	F	J	TOT	M	F	J	TOT
TIPOLOGIA DI SUBSTRATO	Arenaria	2,9	3,4	/	3,1	1,9	2,8	2,1	2,3	1,2	/	2,9	1,9
	Terreno sciolto	2,6	2,8	/	2,7	1,3	1,2	1,6	1,3	2,6	1,3	1,2	1,5
	Massi alloctoni	/	/	/	/	0,5	/	/	0,5	/	/	/	/
	Vegetazione	/	1,6	/	1,6	1,7	/	/	1,7	/	/	/	3,2
	Spiaggia	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	0

Tab. 10
Medie per Specie e Sesso relate a Tipologia di substrato e Altezza di cattura

		ALTEZZA DI CATTURA SULLA VERTICALE (media) in metri					
		Euleptes europaea		Hemidactylus turcicus		Tarentola mauritanica	
		ADULTI	NON AD.	ADULTI	NON AD.	ADULTI	NON AD.
TIPOLOGIA DI SUBSTRATO	Arenaria	3,1	/	2,3	2,1	1,2	2,9
	Terreno sciolto	2,6	/	1,3	1,6	1,7	1,2

Tab. 11
Medie per Specie e Classe di età relate a Tipologia di substrato e Altezza di cattura (sono state riportate solo le due tipologie di substrato confrontabili).

Ho inoltre rappresentato le interazioni significative individuate attraverso l'Analisi della varianza univariata costruendo un grafico a tre assi in cui, su due assi sono presenti le variabili interessate dall'interazione e sul terzo asse la variabile dicotomica Glm. Ho quindi prodotto tre grafici.

A. Interazione significativa tra il tipo di substrato e l'altezza di cattura sulla verticale per *Euleptes*. Variabili presenti sui tre assi: Altezza di cattura dal suolo, Tipologia di substrato e Glm1 (*Euleptes*= 1 e *Hemidactylus* e *Tarentola*= 0)

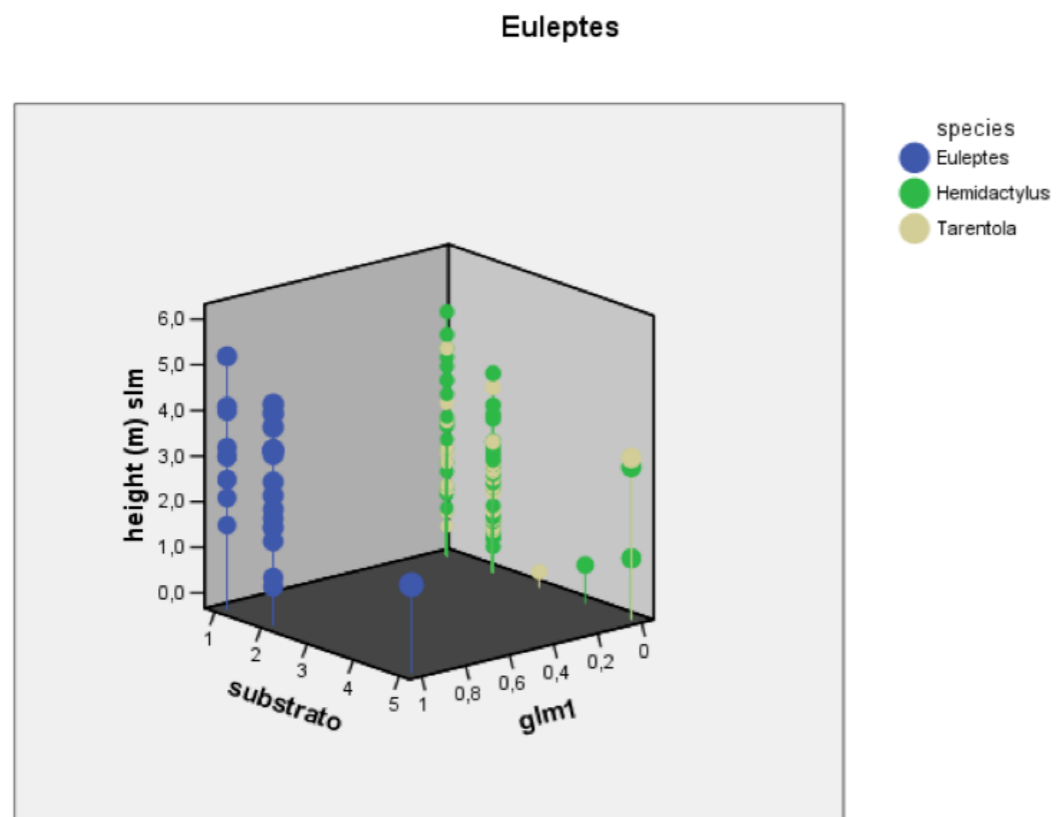


Fig. 38
Grafico tridimensionale rappresentante l'interazione tra il tipo di substrato e l'altezza di cattura sulla verticale per Glm1

B. Interazione significativa tra il range orario e la temperatura per *Euleptes*. Variabili presenti sui tre assi: Range orario, Temperatura e Glm1 (*Euleptes*= 1 e *Hemidactylus* e *Tarentola*= 0)

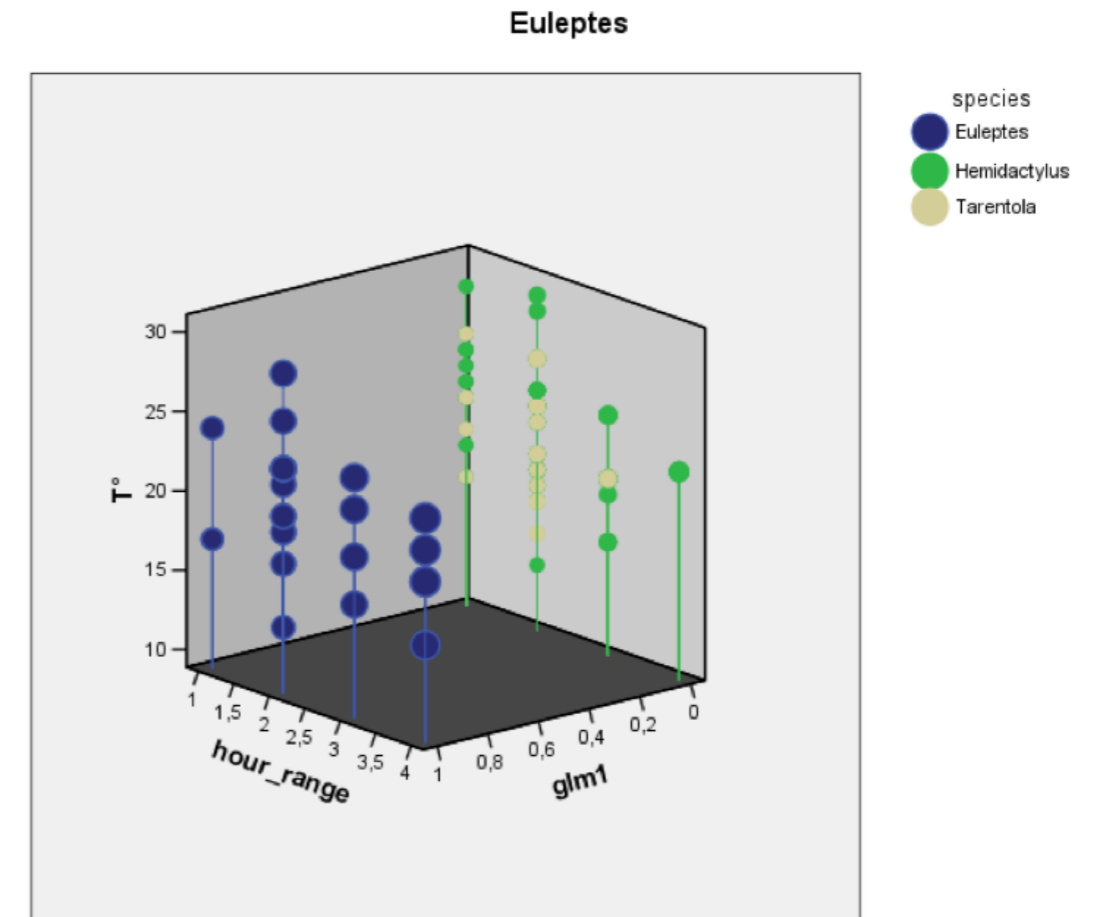


Fig. 39
Grafico tridimensionale rappresentante l'interazione tra la temperatura e il range orario per Glm1

C. Interazione significativa tra le classi di età e la temperatura per *Tarentola*. Variabili presenti sui tre assi: Età, Temperatura e Glm3 (*Tarentola*= 1 e *Euleptes* ed *Hemidactylus*= 0)

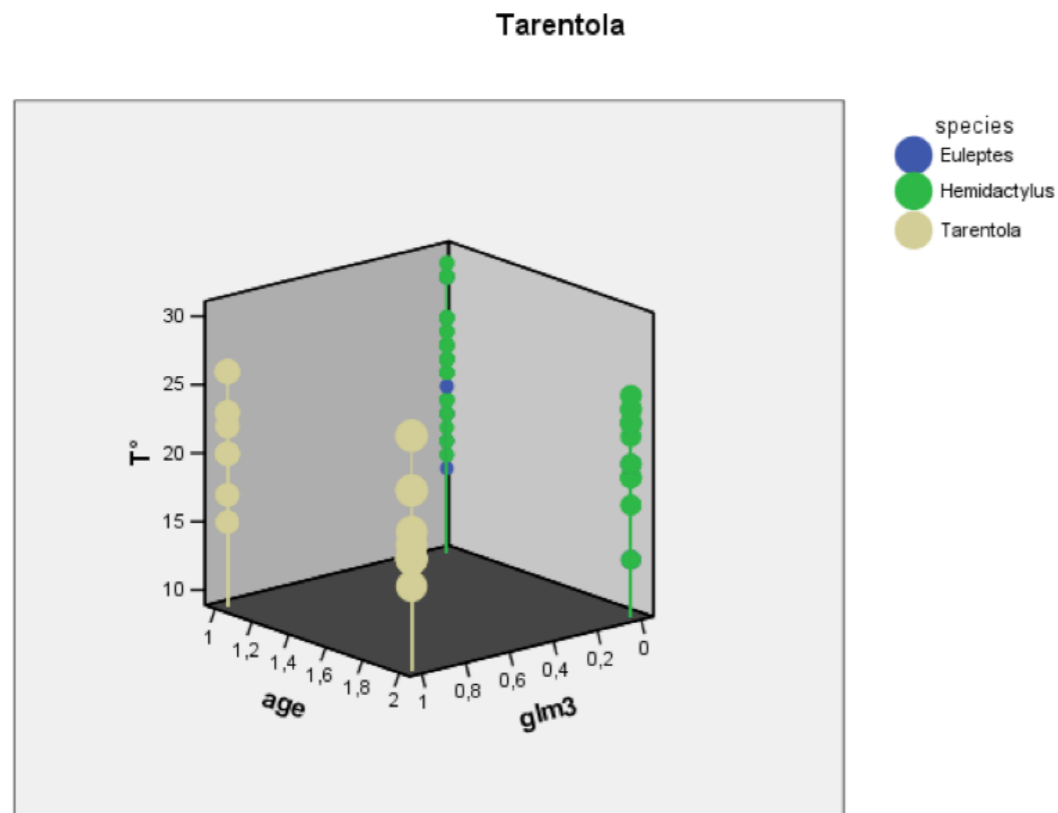


Fig. 40
Grafico tridimensionale rappresentante l'interazione tra il tipo di substrato e l'altezza di cattura sulla verticale per Glm1

9. Distribuzione spaziale

Per poter osservare l'andamento del numero di catture, quindi della presenza di individui delle tre specie, lungo tutta l'area di studio ho costruito tre istogrammi (uno per singola specie) con la Frequenza di catture sull'asse Y e la lunghezza in metri del transetto totale precedentemente normalizzato pari a 670 m. Gli intervalli delimitati dalle barre rosse rappresentano gli accessi a Cala Violina, il primo a sinistra di 26 m e il secondo di 4 m.

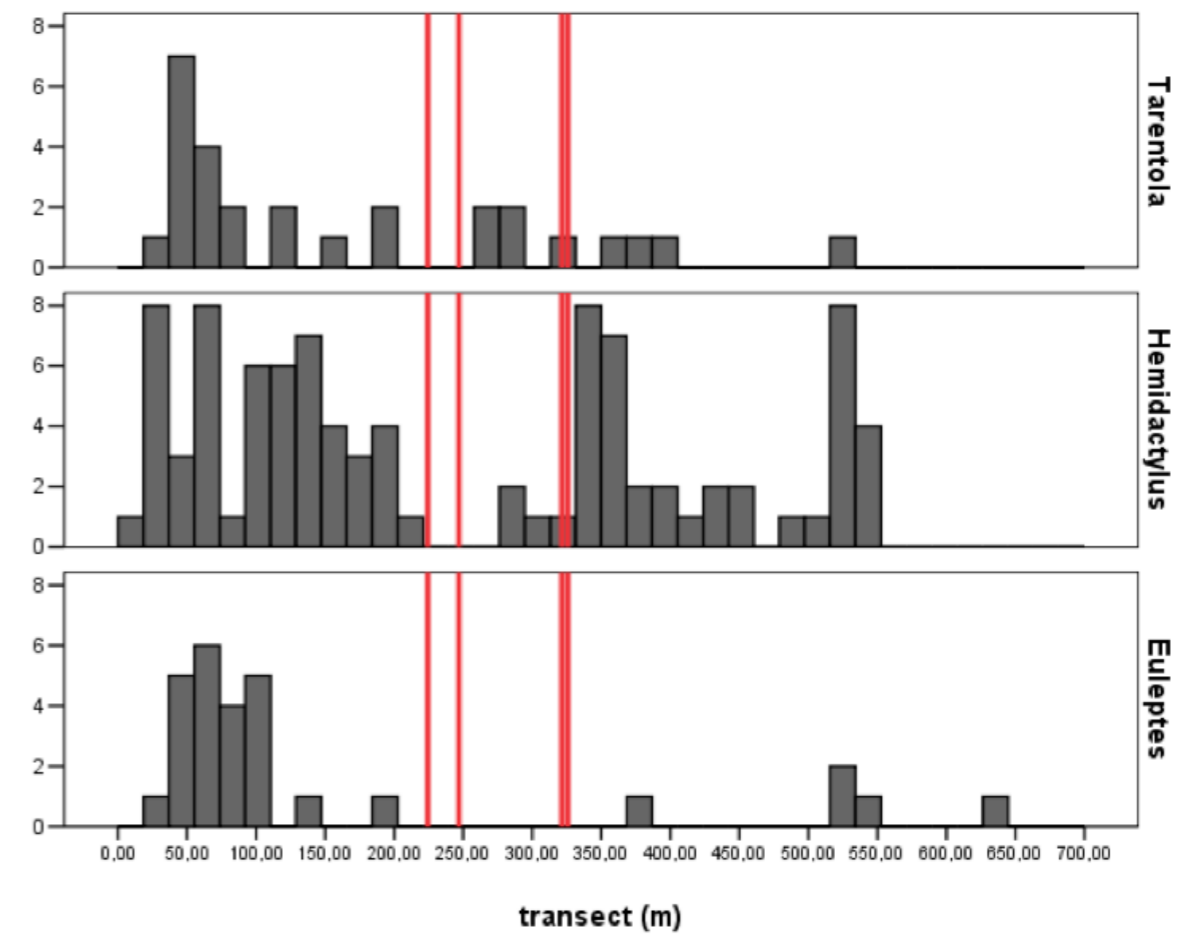


Fig. 41
Distribuzione della frequenza di cattura nelle tre specie per transetto

Tarentola è distribuita più o meno omogeneamente lungo il transetto a confronto delle altre due specie. *Hemidactylus* è distribuito abbastanza omogeneamente nella prima parte del transetto e presenta due picchi tra i 320 m e i 370 m e tra i 520 m e i 560 m. *Euleptes* è concentrato nella prima parte del transetto tra i 30 m e 110 m.

La distribuzione spaziale delle tre specie intese come numero di individui osservati per specie, per distanza lungo il transetto non è distribuita normalmente:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	normalised transect	
N	150	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	214,2353
	Std. Deviation	170,55432
Most Extreme Differences	Absolute	,175
	Positive	,175
	Negative	-,128
Kolmogorov-Smirnov Z	2,149	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Tab. 12
Test Kolmogorov-Smirnov per la distribuzione spaziale delle tre specie

Dall'analisi della varianza non parametrica (si veda Test in Appendice) si può stabilire che le distribuzioni osservate non sono casuali ma esistono delle differenze oggettive ($\chi^2 = 10,027$, gdl= 2, P= 0,007).

Dall'Indice di Brillouin, un indice di diversità, risulta che la parte iniziale del transetto (Transetto 3 = 0 – 220 m) è quella con una maggiore diversità specifica (Brillouin index= 0,95). Anche l'indice di Simpson conferma questa diversità specifica sulla parte iniziale del transetto (Simpson' Index= 0,400; 1/Simpson= 2,498); più alto il valore di Simpson e più alta la diversità dell'area. Il transetto con minore diversità risulta essere il 2 (Transetto 2= 246 – 328 m) (Brillouin index= 0,51) mentre il transetto 1 (Transetto 1= 324 – 670 m) si trova in una situazione intermedia (Brillouin index= 0,58). Tra gli Indici di Brillouin e Simpson non risulta una corrispondenza in termini di diversità per i transetti 1 e 2 probabilmente a causa del fatto che nel transetto 2 mancano i grandi numeri di Hemidactylus presenti negli altri due transetti ed Euleptes è assente; questo potrebbe penalizzare il risultato di tale indice.

	TRANSETTO 1 da 324 m a 670 m	TRANSETTO 2 da 246m a 328 m	TRANSETTO 3 da 0 m a 220 m
Euleptes europaea	5	0	23
Hemidactylus turcicus	39	3	52
Tarentola mauritanica	5	4	19
Brillouin index	0,58	0,51	0,95
Simpson's index	0,647	0,429	0,400
1/Simpson	1,545	2,333	2,498
Morisita-Horn C_MH	1 vs 2 = 0,686	2 vs 3 = 0,769	1 vs 3 = 0,916

Tab. 13
Medie per Specie e Classe di età relazionate a Tipologia di substrato e Altezza di cattura (sono state riportate solo le due tipologie di substrato confrontabili).

Attraverso l'Indice di Morisita-Horn ho misurato la sovrapposizione di nicchia tra le tre specie nei transetti. Il transetto 3 e il transetto 1 presentano una maggiore sovrapposizione ossia appaiono più simili in quanto condividono la presenza sia di Euleptes che l'abbondanza di catture di Hemidactylus. Si può concludere che hanno una simile abbondanza in diversità. Il transetto 1 e il transetto 2 risultano poco sovrapposti ossia i numeri di individui e le frequenze delle specie variano molto tra questi due transetti. Infine, il transetto 2 è più simile al transetto 3 che al transetto 1.



DISCUSSIONE

Fig. 42 (a lato)
Individuo adulto di *Emidactylus turcicus*
_Giacomo Radi

RAPPORTO SESSI

La comunità di gechi presente nell'area di Cala Violina mostra un rapporto sessi diverso da 1:1 per tutte e tre le specie analizzate.

MORFOMETRIA

Le dimensioni medie (SVL e massa corporea) per *Euleptes* rientrano nell'ambito di variazione delle misure corporee note in letteratura (Corti et al., 2011): da 35 mm a 41 mm nei maschi e leggermente superiore nelle femmine e peso medio degli adulti che non supera i 2,5 g. Escluso il mio studio, le uniche misurazioni di SVL di *Euleptes* provenienti dalla Toscana sono riferibili a 14 individui della zona di Castiglione della Pescaia (GR), per altro non distante dalla mia area di studio, riportate nella Fauna d'Italia - Reptilia (Corti et al., 2011). La media dei maschi è leggermente inferiore a quella riferita ai maschi misurati a Cala Violina: 35,7 mm contro 38,6 mm della mia area di studio. Per le femmine invece siamo su misure molto simili: 39,6 mm di Castiglione della Pescaia contro i 39,3 mm di Cala Violina. Come per *Euleptes* anche per *Hemidactylus* le dimensioni medie non differiscono da quelle riportate in letteratura: SVL negli adulti è compresa fra 46 e 60 mm e il Peso è compreso fra 3 g e 6 g (Corti et al., 2011). La media dei maschi di Cala Violina è infatti di 50,2 mm e quella delle femmine è di 50,8 mm con un peso medio 3,5 g nei maschi e 3,6 g nelle femmine. Le dimensioni medie per *Tarentola* degli individui misurati a Cala Violina presentano valori più bassi della media per la specie. Le SVL medie rilevate in popolazioni dell'Italia centrale (Toscana) corrispondono a 70,7 mm nei maschi e 62,9 mm nelle femmine (Atzori et al., 2007); nettamente inferiori si presentano le dimensioni medie della mia area di studio con 56,8 mm dei maschi e 53,9 mm delle femmine. Anche il peso si discosta dai valori medi italiani per questa specie: 12,2 g nei maschi e 8,5 g nelle femmine (Atzori et al., 2007) contro i 5,5 g dei maschi e i 4,9 g

delle femmine di Cala Violina. I miei dati pertanto non differiscono da quelli già noti in letteratura per *Euleptes* ed *Hemidactylus* mentre si discostano decisamente da quelli riportati per *Tarentola*. Considerato che le dimensioni note in letteratura per *Hemidactylus* e *Tarentola* sono simili e che le misurazioni degli individui di *Tarentola* catturati a Cala Violina sono inferiori a quelle medie per la specie, nel mio caso *Tarentola* è l'unica delle tre specie che presenta una struttura della popolazione sbilanciata maggiormente verso i subadulti e i giovani che verso gli adulti. Il dato è rafforzato anche dalla percentuale di adulti (individui sessabili) e giovani (individui non sessabili) catturati per *Tarentola* - 16 adulti e 12 giovani – ben diverso dal rapporto adulti/giovani riscontrato per le altre due specie: *Euleptes* con 25 adulti e 3 giovani e *Hemidactylus* con 71 adulti e 23 giovani. Anche nelle popolazioni simpatriche di *Hemidactylus* e *Tarentola* delle isole Hvar e Vis il rapporto tra individui giovani ed adulti è nettamente orientato verso una maggiore percentuale di adulti (Lisicic et al., 2012) come accade per *Euleptes* e *Hemidactylus* nella mia area di studio.

Questo potrebbe essere dato da un effetto della diversa disponibilità dell'habitat, in quanto l'area potrebbe essere utilizzata come *nursery* da *Tarentola*. Nella porzione di costa a Nord dell'area di studio sembra prevalere la presenza di *Tarentola*, mentre a Sud sembra dominare *Hemidactylus*. Apparentemente, attraverso uscite precedenti che ho realizzato, *Euleptes* non è presente in altre aree fino alla costa della Loc. Le Rocchette (Castiglione della Pescaia), concentrandosi quindi nella sola area di Cala Violina.

Nell'ANOVA tra le variabili morfometriche per ogni singola specie non si evidenziano differenze significative tra i due sessi, quindi apparentemente il mio campione non è sessualmente dimorfico. In letteratura per *Euleptes* è riportato un dimorfismo di taglia corporea variabile da popolazione a popolazione che in alcune località può attenuarsi fino a scomparire come nell'Isolotto Sperduto Grande in Corsica (Delaugerre, 1985) mostrando, per le popolazioni insulari, una correlazione negativa con le dimensioni e la capacità biotica dell'isola (Corti et al., 2011). I maschi di *Hemidactylus* presentano generalmente teste nettamente più larghe rispetto alle femmine mentre le dimensioni sono

invece simili nei sessi (Corti et al., 2011). In *Tarentola* il dimorfismo sessuale è piuttosto marcato per alcuni caratteri: maggiore diametro dell'occhio e testa più massiccia nei maschi (testa più voluminosa rispetto alle femmine di pari dimensioni) e, a parità di SVL, un peso minore nelle femmine (Zuffi et al., 2011). Nel mio campione la differenza tra maschi e femmine è sottostimata perché il numero dei due sessi in stadio giovanile o appena adulti non presenta probabilmente ancora i parametri sessuali fortemente diversi degli adulti.

Com'era logico aspettarsi, vista la descrizione iniziale delle specie, i confronti fatti attraverso l'ANOVA per le variabili biometriche analizzate all'interno delle tre specie sono fortemente diversi tra loro (altamente significativi), tranne che per la distanza Internasale, rimarcando una notevole differenza interspecifica. Il risultato non significativo della distanza Internasale è verosimilmente dovuto alla difficoltà effettiva di misurazione di questo parametro attraverso il calibro.

ECOLOGIA

Per quanto mi è stato possibile rilevare attraverso un lavoro di ricerca bibliografica e attraverso comunicazioni personali da colleghi erpetologi, gli studi di ecologia su queste tre specie di gechi sono scarsi e trattano esclusivamente di ecologia trofica (Capula & Luiselli, 1994; Luiselli & Capizzi, 1999; Hòdar et al., 2006) fatta eccezione per l'eccellente e recente lavoro sulla competizione per le nicchie spaziali su popolazioni simpatriche di *Hemidactylus* e *Tarentola* (Lisicic et al., 2012) in Croazia. Oltre a questi lavori le uniche altre informazioni di ecologia per queste tre specie sono solo parzialmente estrapolabili da monografie come, ad esempio, la recente Fauna d'Italia (Corti et al., 2011). Molte informazioni su *Hemidactylus* (dati sulla fisiologia, dinamica di popolazione, sistema riproduttivo) derivano dalle popolazioni alloctone studiate negli Stati Uniti d'America (Trauth, 1985; Eckstut et al., 2009) ma non sappiamo se questi dati siano rappresentativi,

perché non esistono ancora dati di tipo comparativo su diverse popolazioni. Di fatto la mia tesi di laurea è il primo lavoro sul campo a livello nazionale che indaghi su ambiti che non siano la dieta. E' inoltre il primo lavoro in assoluto che sull'ecologia comparata delle tre specie di gechi in esame.

1. Temperatura

I picchi di maggiore frequenza per le diverse temperature registrate risultano piuttosto diversi tra *Hemidactylus* e le altre due specie. Il Geco verrucoso è stato infatti contattato con maggiore frequenza nella fascia di temperatura compresa tra 19°C e 24°C (66 individui su un campione di 94 in questo *range* di T°), *Euleptes* è risultato più attivo tra i 17°C e i 19°C (10 individui totali su 28) e le maggiori frequenze di cattura per *Tarentola* sono concentrate a 17°C (8 individui su 28 totali). I picchi di maggiore frequenza sembrano quindi essere piuttosto diversi tra le tre specie. *Euleptes* e *Tarentola* risultano più stenoterme basse rispetto ad *Hemidactylus*. Considerando che gli individui di *Tarentola* contattati a 17°C sono per la maggior parte giovani (6 individui su 8), mentre la quasi totalità degli adulti sono stati catturati eterogeneamente tra i 20°C e i 26°C, si può stabilire che solo *Euleptes* sia più stenoterma bassa rispetto alle altre due specie.

2. Umidità

L'umidità sembra non influenzare le frequenze di cattura. I dati sono distribuiti in maniera piuttosto casuale senza indicare precise correlazioni tra le catture e varie percentuali di umidità ambientale.

3. Vento

La presenza di vento sembra agire negativamente sull'attività di *Hemidactylus* e *Tarentola*; *Euleptes* appare meno disturbato dalla presenza di vento.

4. Range orario di attività

Le prime ore notturne, dalle 21:00 alle 22:00 ora solare, sono quelle in cui si concentrano il maggior numero di catture per tutte e tre le specie. Come riportato generalmente in letteratura (Sindaco et al., 2006; Corti et al., 2011) anche per l'area di Cala Violina il gecko più "notturno" risulta essere il Tarantolino. Come riportato per le popolazioni delle Baleari di *Hemidactylus* (Martinez-Rica, 1974; Corti et al., 2011) anche nella mia area di studio il Geco verrucoso inizia l'attività subito dopo il tramonto, raggiungendo un massimo attorno alle 21:00 – 22:00 ora solare per poi diminuire. Nel mio caso apparentemente l'attività non riprende a partire dalle 24:00 circa come indicato nelle popolazioni baleariche. Visto che i miei rilievi sono stati effettuati nella fascia oraria compresa tra le 20:00 e le 02:00 ora solare sarebbe auspicabile prevedere, in un ulteriore studio, delle uscite svolte nell'intero arco di ore notturne per avere un quadro completo dell'attività deitre gechi in questa zona di costa.

5. Range mensile di attività

Le maggiori catture per le tre specie di gechi sono state effettuate nel periodo tra Agosto ed Ottobre. Nei mesi di Ottobre e Novembre sono concentrate le catture di *Euleptes* con 10 maschi e 2 femmine ma ho anche contattato 2 nuovi nati (non ritenuti utili per le analisi statistiche) il 05 Ottobre del 2010. Considerando che il periodo di ovodeposizione per *Euleptes* in bibliografia è riportato per i mesi di Maggio – Luglio

(Corti et al., 2011) il dato sembrerebbe coincidere. Il più alto numero di individui campionati di *Hemidactylus* permette di avere un quadro più chiaro sul ciclo fenologico della popolazione di Cala Violina di questo gecko. Tenzialmente le catture aumentano da Aprile a Settembre, con picco ad Agosto, per poi diminuire. Osservando l'istogramma di distribuzione delle frequenze (vedi Figura 9) si nota che le catture per i giovani tendono a decrescere da Maggio ad Agosto, andamento inversamente proporzionale alle catture per le femmine che crescono da Maggio ad Agosto. Anche i maschi seguono l'andamento delle femmine ma con due picchi di catture a Settembre e Maggio. Gli studi condotti sulle popolazioni alloctone in Nord America di *Hemidactylus* riportano che gli adulti riproduttori sono attivi da Aprile a Settembre (Texas) (Eckstut et al., 2009), cosa che tendenzialmente sembrerebbe accadere anche nella mia area di studio. In *Tarentola* i maschi sono stati osservati in modo piuttosto omogeneo durante l'intera sessione di raccolta dati, le femmine concentrate nei mesi di Luglio e Agosto mentre i giovani in modo eterogeneo con un picco a Settembre ed Ottobre.

6. Altezza di cattura degli individui sulla verticale

Dal test del Chi-Quadro questa variabile è risultata essere significativa sulle frequenze di cattura solo di *Hemidactylus*. Questa specie sembra essere più frequente nella fascia di altezza compresa tra 0,4 m e 2 m dal suolo. Osservando gli istogrammi si può però notare che *Euleptes* sia la specie localizzata ad altezze leggermente maggiori delle altre due.

7. Tipologia di substrato

I diversi tipi di substrato di cui sono costituite le pareti verticali di Cala Violina (vedi Metodologia e Metodi –organizzazione database) si sono dimostrate diversamente idonee

alle presenza delle tre specie. Le scarpate a Terreno sciolto sono risultate quelle con la maggiore presenza di tutte e tre le specie probabilmente per le numerose fessure adattate a nascondigli e per la maggiore presenza di invertebrati. Le pareti a falesia di Arenaria compatta rappresentano la seconda tipologia di substrato interessata dalle maggiori frequenze di cattura per tutte e tre le specie. Le pareti di arenaria raggiungono in alcuni punti del transetto altezze maggiori di 5 m dal suolo e irraggiungibili ai fini di osservazione e cattura quindi questa tipologia di substrato soffre certamente di un errore di campionamento e il numero di individui catturati potrebbe essere sottostimato. La Vegetazione, zone arbustive o erbacee di transizione tra parete e sottobosco o tra parete e parete, sono risultate poco frequentate da tutte e tre le specie. Delle tre specie il Tarantolino è quella più legata ad ambienti di macchia rada o comunque vegetazione (Corti et al., 2011) ma nella mia area di studio apparentemente non è frequente in questi (1 solo *Euleptes* catturato su vegetazione, 3 *Hemidactylus* e 1 *Tarentola*). Sia la Spiaggia sia la piccola area di circa 6 m costituita da Massi di calcare di riporto non sembrano rappresentare habitat idonei per le tre specie.

8. Analisi della varianza univariata (Glm)

Per la maggior parte dei test della varianza univariata non è risultata nessuna significatività: questo significa che non sembra esserci una marcata competizione per le risorse ambientali tra le tre specie a Cala Violina. I gechi delle tre specie non sembrano occupare l'area di studio o frequentarla in maniera marcatamente diversa tra di loro. I pattern di uso dello spazio e delle risorse ambientali per le tre specie non sembrano quindi evidenziare dei fenomeni di competizione su scala macroscopica, non tanto da impedire ad una di esse di essere presente nell'area. Ci sono però alcune differenze che sembrano far pensare a dei fenomeni di competizione molto fini su piccola scala. I modelli hanno mostrato infatti alcune significatività che sono riportate in Risultati al paragrafo Analisi della Varianza Univariata e che adesso andremo a vedere.

Analizzando il Sesso per il Tipo di Substrato e l'Altezza di cattura sulla verticale si evince che la presenza di *Euleptes* sia condizionata dalla presenza delle altre due specie per l'altezza di cattura sulla verticale e per la tipologia di substrato della parete. Come già visto negli istogrammi *Euleptes* si trova leggermente più in alto rispetto alle altre due specie. Osservando le medie delle altezze di cattura e delle altezze di cattura in base al tipo di substrato (Tabella 9 in Risultati) si può quantificare quanto sia questa differenza. A questo fine sono stati considerati solo i due tipi di substrato dove sono stati trovati individui di tutte e tre le specie e con un numero di catture utile per la media (>3).

Sia su substrati di Arenaria (media: 3,11 m) che di Terreno sciolto (media: 2,66 m) il Tarantolino è stato incontrato ad altezze maggiori delle altre due specie e tra i due sessi sono le femmine a frequentare altezze maggiori in entrambi i substrati.

Considerando che la quasi totalità dell'area di studio è interessata da questi due tipi di substrato sembrerebbe esistere una segregazione spaziale a carico di *Euleptes* verosimilmente dovuta alla presenza di *Hemidactylus* e *Tarentola*.

In *Tarentola* risulta significativa l'età in relazione al tipo di substrato e all'altezza di cattura sulla verticale. Controllando le medie (Tabella 10 in Risultati) si può notare che sui substrati di Arenaria compatta i giovani (o non adulti) di questa specie stanno ad altezze nettamente maggiori degli adulti (2,9 m dei giovani contro gli 1,2 m degli adulti). Sulle pareti di terreno sciolto la differenza di cattura sulla verticale diventa marcatamente minore a favore degli adulti: 1,7 m in media degli adulti a differenza degli 1,2 m dei giovani. Dai risultati dell'analisi della varianza dell'età per il range orario e la temperatura si può ipotizzare che quando c'è una determinata temperatura la presenza di *Hemidactylus* e *Tarentola* influisce su quella di *Euleptes*. *Euleptes* si catturata anche ad orari più "notturni" e con temperature più basse. In *Tarentola* l'interazione della temperatura ambientale con l'età dice che a determinate temperature le classi di età sono influenzate dalla presenza delle altre due specie. In particolare *Tarentola* (sia Adulti sia Non Adulti) sembrano preferire Temperature leggermente minori delle altre due specie.

Osservando i grafici su tre assi (vedi Risultati – Ecologia) bisogna comunque dire che le significatività potrebbero essere generate dal modello stesso a causa di un campione non sufficientemente grande. Non si può escludere quindi che queste significatività e queste interazioni significative siano dovute a quei pochi individui delle altre due specie che sono presenti, nel caso ad esempio dell'interazione tra substrato ed altezza dal suolo, anche nei tipi di substrato diversi dalla categoria 1 (Arenaria) e 2 (Terreno sciolto). Un campione più numeroso di *Euleptes*, che è risultata essere la specie più difficile dei tre da contattare, potrebbe però anche irrobustire questa significatività o al contrario annullarla. Per questo sarebbe di notevole interesse approfondire con delle ricerche ad hoc su questo tipo di interazioni interspecifiche e sull'uso differenziato delle risorse ambientali nelle tre specie. Pur con alcuni limiti legati al numero di dati raccolti, è quindi possibile fornire un interessante contributo riguardo all'ecologia ed all'ecologia comparata di queste tre specie. Per quanto riguarda le difficoltà emerse durante lo studio, è stato comunque possibile individuare le maggiori criticità, in modo da tenerle presenti per futuri lavori.

9. Distribuzione spaziale

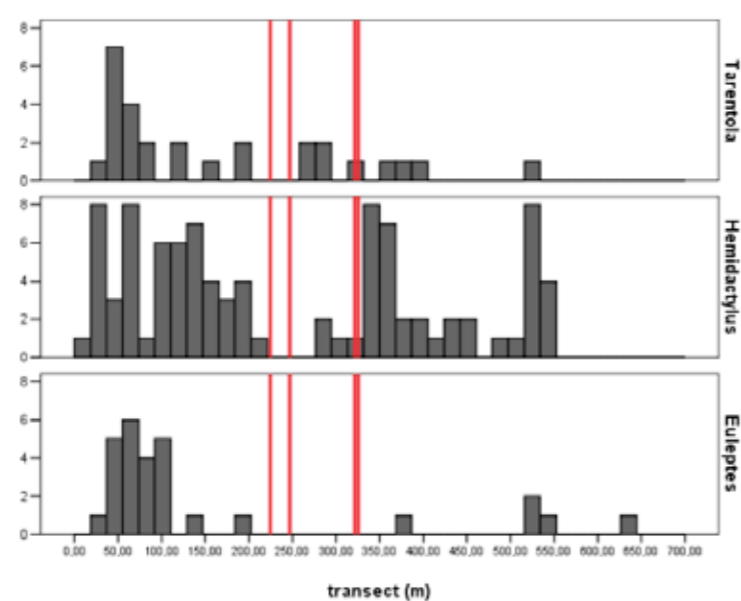
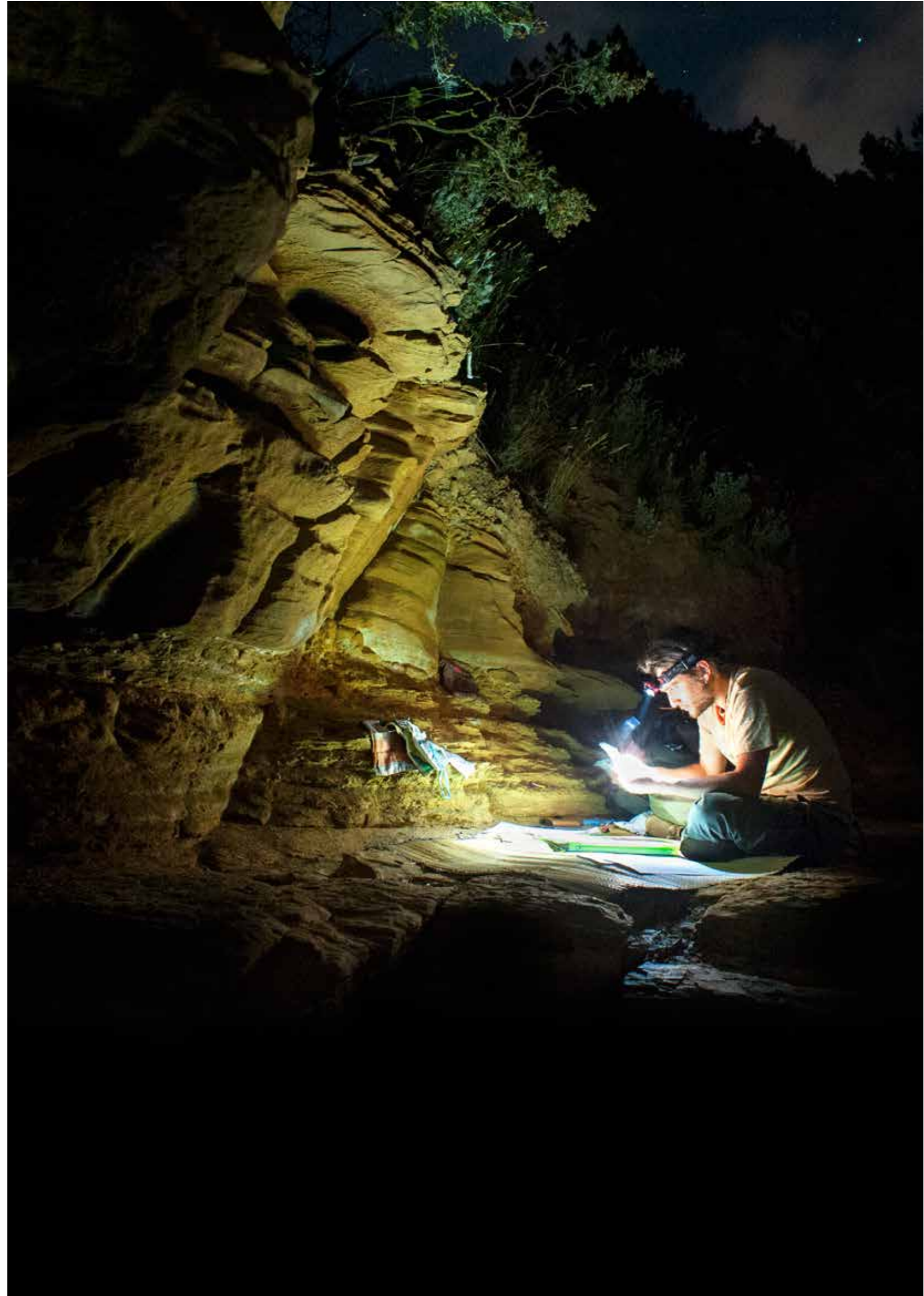


Fig. 43
Distribuzione della frequenza di cattura nelle tre specie per transetto

Dagli istogrammi della distribuzione della frequenza delle tre specie si nota che il transetto 3, la parte compresa tra 0 e 220 m, è quella che ha una maggiore ricchezza specifica sia in termini quantitativi che qualitativi. Il transetto 2 (compreso tra 246 e 316 m) è quello con minore presenza delle tre specie, con la totale assenza di *Euleptes*. Il transetto 1 (compreso tra 320 e 670 m) ha minore frequenza delle tre specie del transetto 3, ma presenta dei picchi di presenza per *Hemidactylus* tra 320 m e i 370 m, non distante dal secondo accesso alla spiaggia, e tra i 520 m e i 560, molto lontano dall'accesso alla spiaggia. Nel transetto 3, dal punto 0 m a circa 180 m, la presenza dei bagnanti è molto limitata (decresce esponenzialmente da 220 a 0 m per mancanza di spiaggia adatta alla sosta. Il transetto 2 è quello più interessato dalla presenza del turismo balneare e nel transetto 1 la presenza di turisti diminuisce spostandosi dai 320 m ai 670 m anche se fino a 500 – 550 metri circa l'attività diurna è molto presente. Il transetto tre quindi, quello meno interessato dal disturbo antropico, è quello che presenta una maggiore frequenza di catture. Anche gli indici di Brillouin e di Simpson confermano questa tendenza. Da quello che ho potuto osservare nelle uscite diurne ed anche dalle uscite notturne in base alla maggiore o minore presenza di rifiuti lasciati incivilmente sulla spiaggia e nelle pareti, i turisti tendono a disporsi prima vicino agli accessi alla spiaggia e via via, a causa della mancanza di spazio, lontano da questi. Tendenzialmente lo spazio con maggiore stress turistico è sicuramente quello compreso tra 200 e 400 m. A parte il picco nel transetto 1, non distante dall'accesso alla spiaggia, queste analisi sembrerebbero dimostrare che la presenza umana, quindi il disturbo antropico, agisce negativamente sulla frequenza di distribuzione dei tre gechi presenti nell'area.

CONCLUSIONI

Fig. 44 (a lato)
L'autore durante un rilievo notturno
_Marco Balzarini



Sostanzialmente, dai dati raccolti e dalle analisi effettuate, le tre specie sembrano occupare e frequentare l'area di studio in modo non marcatamente diverso. Tramite mie osservazioni nelle aree a Nord e a Sud io ho verificato una presenza più importante di adulti di *Tarentola* a Nord ed adulti di *Hemidactylus* a Sud. Non avendo dati disponibili sulle variabili ambientali come per l'area di studio non posso altresì affermare che *Tarentola* ed *Hemidactylus* utilizzino l'ambiente in maniera diversa che a Cala Violina.

Quello che posso affermare è che nelle aree vicine a Cala Violina, a Nord ed a Sud, le *Tarentola mauritanica* sono attive di giorno a differenza dell'area di studio, sito in cui l'attività diurna è impedita dal forte impatto turistico. Una spiegazione plausibile per la minore presenza di adulti di *Tarentola* nell'area di studio è dovuta al fatto che *Tarentola* è la specie maggiormente diurna fra le tre e che questa attività è "impedita" dal forte impatto antropico diurno sull'area (sia a livello di disturbo passivo che attivo). *Tarentola* è infatti presente solo a livello marginale con individui giovani o subadulti in dispersione. È da considerare anche l'ipotesi che l'area sia utilizzata come nursery da *Tarentola*. Se questo da un lato impedisce di analizzare a pieno l'eventuale competizione fra le tre specie apre un altro discorso interessante sull'impatto che ha la presenza dell'uomo sulle tre specie. Non avendo dati disponibili in questo senso sembra plausibile ritenere che l'effetto negativo della presenza dell'uomo sia più influente su *Tarentola* che sulle altre due specie, forse proprio a causa del maggiore disturbo durante le ore diurne in cui questa specie è attiva nelle porzioni di costa dove l'impatto turistico non è rilevante (a Sud di Cala Felice ad esempio).



PROPOSTE PER LA CONSERVAZIONE

Fig. 45 (a lato)
Vista della spiaggia di Cala Violina, da uno degli accessi
_Giacomo Radi

Cala Violina alla luce delle attuali conoscenze si pone come l'unica stazione nota di sintopia per *Euleptes europaea*, *Hemidactylus turcicus* e *Tarentola mauritanica*. Questa peculiarità identifica l'area come un sito di notevole importanza sia a livello conservazionistico che per la ricerca scientifica. L'area offre infatti la possibilità di studiare l'ecologia e l'etologia comparata di queste tre specie di rettili filogeneticamente affini in un sito di facile accessibilità ed è ottimale per azioni atte alla conservazione ed alla tutela di questi sauri. Sulla base delle attuali conoscenze la specie prioritaria a livello conservazionistico delle tre presenti a Cala Violina è il Tarantolino. Questa specie è di fatto protetta su tutto il territorio europeo in quanto elencata nell'allegato IV della Direttiva "Habitat" (42/93 CEE), è inserita nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato A della Legge Regionale Toscana N. 56/2000.

Non essendoci studi precedenti alla mia tesi che indaghino lo status di queste tre specie sull'intero tratto costiero toscano – laziale non è possibile stabilire se le popolazioni di questi gechi abbiano subito inflessioni numeriche a causa dell'azione antropica (es: costruzione di edifici o altre modifiche del territorio e l'aumento del turismo) e quali siano i reali fattori che, se esistono, possano mettere in pericolo la sopravvivenza di questi rettili. Le tre specie sopportano in maniera diversa l'azione antropica, che sembra sfavorire principalmente *Euleptes europaea*, specie meno antropofila tra i gechi presenti in Italia (Corti et al., 2011). I fattori che possono agire negativamente sulla popolazione di gechi di Cala Violina sono gli incendi dolosi, un piano di taglio del bosco non eseguito correttamente e l'impatto turistico. L'attività turistica balneare probabilmente gioca un ruolo sfavorevole nell'attività diurna di *Tarentola mauritanica*, la specie più diurna delle tre presenti nel mio studio. L'area di studio, come già accennato in precedenza nella mia tesi, è infatti interessata da intensa attività balneare diurna nel periodo primaverile-estivo (da Giugno a Settembre). Cala Violina ricade già all'interno del S.I.R. 108 "Monte d'Alma" (IT51A0008), nel p.S.I.C. omonimo (cod. natura 2000 IT51A0008) e nell'A.N.P.I.L. (Area Naturale Protetta di Interesse Locale) "Costiere di Scarlino" ma la presenza in particolare di *Euleptes europaea* pone, a mio avviso, l'opportunità di mettere in atto anche delle proposte per

la realizzazione di un Biotopo. La Rete Ecologica Regionale congiuntamente al Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) vigente della Provincia di Grosseto, rappresentano due strumenti essenziali che rafforzano l'importanza della connettività ambientale e della tutela delle risorse naturali. I Biotopi sono un aspetto innovativo nel panorama della concezione di gestione e di pianificazione, ugualmente a carattere vincolistico e in stretta associazione con i successivi atti di programmazione territoriale: essi non tengono conto delle sole misure stabilite dalla Regione, individuando strategie appropriate di conservazione "condivisibili" anche per un S.I.R.

In un piano di conservazione e gestione per quest'area, la precedenza va sicuramente a interventi atti alla protezione delle scarpate e delle falesie dove questi gechi svolgono la maggior parte del loro ciclo biologico. Gli interventi di protezione a favore delle scarpate e falesie sono auspicabili per evitare un disturbo antropico ulteriore e in particolare per evitare il danneggiamento delle cavità naturali (es. inserimento nelle cavità di rifiuti o altri oggetti, distruzione di porzioni di substrato a terreno sciolto a opera di lettini e sedie da mare ed altro) utilizzate verosimilmente per la deposizione delle uova e sicuramente come rifugio diurno. Queste misure protettive potrebbero essere costituite da dei transennamenti in legno a distanza adeguata dalle pareti (0,5 – 1 metro), tali anche da non costituire motivo ostativo paesaggistico, e dei cartelli esplicativi per portare alla conoscenza i visitatori dell'importanza del sito e delle citate misure cautelari. Inoltre sarebbe opportuno valutare tramite un apposito studio quanto l'impatto turistico grava sull'attività di questi gechi e delle altre entità dell'erpetofauna del sito e limitare, se necessario, a un numero massimo di persone giornaliero, l'accesso a Cala Violina. Un esempio di studio mirato a misurare gli effetti del disturbo antropico su una comunità di sauri è il lavoro effettuato in Spagna su una popolazione di Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) in un'area a forte impatto turistico (Amo et al., 2006). Dai risultati dello studio si evince che il turismo sembra avere effetti deleteri sulla condizione fisica e le relazioni ospite-parassita in questi rettili. Sarebbe auspicabile quindi, sulla base di questo ed altri studi (Attum et al., 2006; French et al., 2008), verificare la situazione esistente a Cala Violina.



Fig. 46, 47
Turismo balneare sulla spiaggia di Cala Violina nelle prime ore del mattino
_Giacomo Radi

BIBLIOGRAFIA

- Amo L., Lopez P. & Martin J., 2006 - Nature-based tourism as a form of predation risk affects body condition and health state of *Podarcis muralis* lizards. *Biological Conservation*, 131: 402-409
- Arnold E. N. & Burton J. A., 1978 - A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe. *Collins*, London, 272 pp.
- Attum O., Eason P., Cobbs G. & Baha El Din S. M., 2006 - Response of a desert lizard community to habitat degradation: Do ideas about habitat specialists/generalists hold? *Biological Conservation*, 133: 52-62
- Atzori A., Berti F., Cencetti T., Fornasiero S., Tamburini M. & Zuffi M. A. L., 2007 - Advances in methodologies of sexing and marking less dimorphic gekkonid lizards: the study case of the Moorish gecko, *Tarentola mauritanica*. *Amphibia-Reptilia*, 28: 449-454
- Barazzuoli P., Guasparri G. & Salleolini M., 1993 - Il clima. In: Giusti F. (a cura di), La storia naturale della Toscana meridionale. Monte dei Paschi di Siena, Pizzi Editore: 141-171
- Bauer A. M., Good D. A. & Branch W. R., 1997 - The taxonomy of the southern african leaf-toed geckoes (Squamata: Gekkonidae), with a review of the old world “*Phyllodactylus*” and the description of five new genera. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 49: 447-497
- Biaggini M., Berti R. & Corti C., 2009 - Different pressures? Analysis of escape behaviour and ectoparasite load in *Podarcis sicula* (Lacertidae) populations in different agricultural habitats. *Amphibia-Reptilia*, 30: 453-461
- Bombi P., Salvi D., Luiselli L. & Bologna M. A., 2009 - Modelling correlated of microhabitat use of two sympatric lizards: a model selection approach. *Animal Biology*, 59: 109-126

- Bons J. & Geniez P., - 1996. Amphibiens et Reptiles du Maroc (Sahara Occidental compris). Atlas biogéographique / Anfíbios y Reptiles de Marruecos (incluido Sahara Occidental). Atlas biogeografico. *Asociación Herpetológica Española*, Barcelona, 320 pp.
- Bulgarini F., Calvario A., Fraticelli F., Petretti F. & Sarrocco S. (Eds.), 1998 - Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati. *World Wildlife Found Italia*, Roma, 210 pp.
- Capula M. & Luiselli L., 1994 - Trophic niche overlap in sympatric *Tarentola mauritanica* and *Hemidactylus turcicus*: a preliminary study. *Herpetological Journal*, 4: 24-25
- Carvalho Jr E. A. R., Lima A. P., Magnusson W. E. & Albernaz L. K. M., 2008 - Long-term effect of forest fragmentation on the Amazonian gekkonid lizards, *Coelodactylus amazonicus* and *Gonatodes humeralis*. *Austral Ecology*, 33: 723-729
- Chelazzi G. & Carlà M., 1986 - Mechanism allowing home range stability in *Testudo hermanni* Gmelin (Reptilia Testudinidae): field study and simulation. *Monitore Zoologico Italiano* (Nuova serie), 20: 349-370
- Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E. & Sindaco R., 2011 - Reptilia, Fauna d'Italia vol. XLV. Calderini, Bologna, XII + 869 pp.
- Delaugerre M., 1981 - Sur l'histoire naturelle de *Phyllodactylus europaeus* Gené, 1838 (Gekkonidae, Sauria, Reptiles). Port-Cros: étude d'une population naturelle. *Travaux Scientifiques du Parc National de Port Cros*, Hyeres, 6: 147-175
- Delaugerre M., 1984 - Sur l'écologie thermique des Gekkonidés *Phyllodactylus europaeus*, *Tarentola mauritanica* et *Hemidactylus turcicus*. *Travaux Scientifiques Parc Naturel Régional & Réserves Naturelles Corse*, Ajaccio, 1: 96-121
- Delaugerre M., 1985 - La variation géographique chez *Phyllodactylus europaeus* Gené (Reptilia, Sauria, Gekkonidae) - étude de la population de l'îlot Sperduto Grande (Sud de la Corse, Réserve naturelle des Iles Lavezzi). *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 54: 262-269

- Delaugerre M., 1997 - *Phyllodactylus europaeus* Gené, 1839. In: Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J. P., Maurin H., Oliveira M. E., Sofianidou T. S., Veith M. & Zuiderwijk A. (Eds.), *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*, Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 496: 212-213
- Eckstut M. E., Sever D. M., White M. E. & Crother B. I., 2009 - Phylogenetic analysis of sperm storage in female squamates. *Animal Reproduction: New Research Developments*. Nove Science Publishers, 185-218
- French S. S., Fokidis H. B. & Moore M. C., 2008 - Variation in stress and innate immunity in the tree lizard (*Urosaurus ornatus*) across an urban-rural gradient. *Journal of Comparative Physiology B*, 178: 997-1005
- IUCN, 1996 - 1996 IUCN red list of threatened animals. *IUCN*, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 448 pp.
- Gamble T., Bauer A. M., Greenbaum E. & Jackman T. R., 2008 - Out of the blue: a novel, trans-Atlantic clade of geckos (Gekkota, Squamata). *Zoologica Scripta*, 37: 355-366
- Giacobbe D., Vanni S. & Restivo S., 2010 - Tre nuovi casi di vertebratofagia in *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) (Reptilia, Gekkonidae). In: Di Tizio L., Di Cerbo A. R., Di Francesco N. & Cameli A. (Eds.), *Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica* (Chieti, 22-26 settembre 2010), Ianieri Edizioni, Pescara, 584: 325-329
- Gordon C. E., Dickman C. R. & Thompson M. B., 2010 - Partitioning of temporal activity among desert lizards in relation to prey availability and temperature. *Austral Ecology*, 35: 41-52

- Gruber U., 1997 - *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758). In: Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J. P., Maurin H., Oliveira M. E., Sofianidou T. S., Veith M. & Zuiderwijk A. (Eds.), *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*, Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 496: 210-211
- Harris D. J., Arnold E. N. & Thomas R. H., 1998 - Relationships of lacertid lizards (Reptilia: Lacertidae) estimated from mitochondrial DNA sequences and morphology. *Proceedings of the Royal Society - biological sciences*, 265: 1939-1948
- Hodar J. A., Pleguezuelos J. M., Villafranca C. & Fernandez-Cardenete J. R., 2006 - Foraging mode of the Moorish gecko *Tarentola mauritanica* in a arid environment: Inferences from abiotic setting, prey availability and dietary composition. *Journal of Arid Environments*, 65: 83-93
- Kulesza V., Delaugerre M. & Cheylan M., 1995 - Le phyllodactyle d'Europe *Phyllodactylus europaeus*, Gené 1839: découverte d'une population continentale en Provence. *Faune de Provence*, Aix-en-Provence, 16: 113-115
- Lapini L., 1983 - Anfibi e Rettili (del Friuli-Venezia Giulia). C. Lorenzini Editore, Tricesimo, Udine, 142 pp.
- Lebboroni M. & Chelazzi G., 1998 - Habitat use, reproduction, and conservation of *Emys orbicularis* in a pond system in Central Italy. In: Boothby John Editor. Ponds and Pond landscapes of Europe. Proceedings, International Conference of the pond life project, Maastricht, The Netherlands 30th August 2nd September 1998
- Lisicic D., Drakulic S., Herrel A., Dikic D., Benkovic V. & Tadic Z., 2012 - Effect of competition on habitat utilization in two temperate climate gecko species. *Ecological Research*, 27: 551-560

- Luiselli L. & Capizzi D., 1999 - Ecological distribution of the geckoes *Tarentola mauritanica* and *Hemidactylus turcicus* in the urban area of Rome in relation to age of building and conditions of the walls. *Journal of Herpetology*, 33: 316-319
- Luiselli L., Capula M. & Shine R., 1996 - Reproductive output, costs of reproduction, and ecology of the smooth snake, *Coronella austriaca*, in the eastern Italian Alps. *Oecologia*, 106: 100-110
- Magurran A.E., 1988 - Ecological diversity and its measurement. Princeton Univ. Press
- Martinez-Rica J. P., 1974 - Contribución al estudio de la biología de los gecónidos ibéricos (Reptilia, Sauria). *Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental*, 5: 1-291
- Martínez Rica J.P., 1997 - *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758). In: Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J. P., Maurin H., Oliveira M. E., Sofianidou T. S., Veith M. & Zuiderwijk A. (Eds.), *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*, Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 496: 214-215
- Marsili L., Casini S., Mori G., Ancora S., Bianchi N., D'Agostino A., Ferraro M. & Fossi M. C., 2009 - The Italian wall lizard (*Podarcis sicula*) as a bioindicator of oil field activity. *Science of the Total Environment*, 407: 3597-3604
- Oliverio M., Bologna M. A., Monciotti A., Annesi F. & Mariottini P., 1998 - Molecular phylogenetics of the Italian *Podarcis* lizards (Reptilia, Lacertidae). *Italian Journal of Zoology*, 65: 315-324
- Perez-Mellado V. & Corti C., 1993 - Dietary adaptation and herbivory in Lacertid lizards of the genus *Podarcis* from Western Mediterranean islands (Reptilia: Sauria). *Bonner zoologische Beiträge*, 44: 193-220

- Picariello O., 1996 - Geco verrucoso. In: Scillitani G., Rizzi V. & Gioiosa M. (Eds.), *Atlante degli anfibi e Rettili della Provincia di Foggia, Monografie del Museo di storia Naturale e del centro studi naturalistici*, vol. 1, Grafiche Gitto, Foggia, 119: 72-73
- Picariello O., Ciarcia G. & Angelini F., 1989 - The annual cycle of oviduct in *Tarentola m. mauritanica* L. (Reptilia, Gekkonidae). *Amphibia-Reptilia*, Leiden, 9: 245-250
- Picariello O. & Scillitani G., 1988 - Genetic distances between the populations of *Cyrtodactylus kotschy* (Squamata: Gekkonidae) from Apulia and Greece. *Amphibia-Reptilia*, Leiden, 9: 245-250
- Poggesi M., Agnelli P., Borri M., Corti C., Finotello P. L., Lanza B. & Tosini G., 1996 - Erpetologia delle isole circumsarde. *Biogeographia*, Siena, (n.s.) 18 (1995): 583-618
- Radi G. & Zuffi M.A.L., 2010 - Activity rhythms in three syntopic genera of Gekkota (*Tarentola*, *Hemidactylus*, *Euleptes*) in a coastal area of Tuscany (central Italy). In: Di Tizio L., Di Cerbo A. R., Di Francesco N. & Cameli A. (Eds.), *Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica* (Chieti, 22-26 settembre 2010), Ianieri Edizioni, Pescara, 584: 285-288
- Rovero F. & Chelazzi G., 1996 - Nesting migrations in a population of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) (Chelonia Emydidae) from central Italy. *Ethology Ecology & Evolution*, 8: 297-304
- Rugiero L. & Luiselli L., 2006 - Ecological modelling of a habitat use and the annual activity patterns in an urban populations of the tortoise, *Testudo hermanni*. *Italian Journal of Zoology*, 73: 219-225
- Sacchi R., Scali S., Pupin F., Gentilli A., Galeotti P. & Fasola M., 2007 - Microgeographic variation of colour morph frequency and biometry of common wall lizards. *Journal of Zoology of London*, 273: 389-396

- Salvidio S. & Delaugerre M., 2003 - Population dynamics of the European leaf-toed gecko (*Euleptes europaea*) in NW Italy: implications for conservation. *Herpetological Journal*, 13: 81-88
- Salvidio S. & Oneto F., 2008 - Density regulation in the Mediterranean leaf-toed gecko *Euleptes europea*. *Ecological Research*, 23: 1051-1055
- Scali S., Mangiacotti M., Sacchi R. & Gentilli A., 2011 - A tribute to Hubert Saint Girons: niche separation between *Vipera aspis* and *V. berus* on the basis of distribution models. *Amphibia-Reptilia*, 32: 223-233
- Schleich H. H., Kästle W. & Kabish K., 1996 - Amphibians and reptiles of North Africa. *Koeltz Scientific Books*, Koenigstein. 630 pp.
- Selvi F. & Stefanini P., 2005 - Biotopi naturali ed aree protette nella Provincia di Grosseto: componenti floristiche e ambienti vegetazionali. Provincia di Grosseto, Unità Operativa Aree Protette e Biodiversità, *Quaderni delle Aree Protette*, vol. 1
- Sindaco R., 1998 - Annotated checklist of the reptiles of the Mediterranean countries, with key to Asiatic and African species. Part 1 - Turtles, Crocodiles, Amphisbaenians and Lizard (Reptilia). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale G. Doria*, Genova, 92: 85-190
- Sindaco R., Doria G., Razzeti E. & Bernini F. (Eds.), 2006 - Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. *Societas Herpetologica Italica*, Edizioni Polistampa, Firenze.
- Sindaco R. & Jeremcenko V. K., 2008 - The Reptiles of the Western Palearctic. I. Annotated checklist and distributional atlas of the turtles, crocodiles, amphisbaenians and lizard of Europe, North Africa, Middle East and Central Asia. *Monografie della Societas Herpetologica Italica – I*, Edizioni Belvedere, Latina
- Thomas G., 2000 - Bio-DAP. Clearinghouse for Ecology Softwares. *Illinois Natural History Survey-Prairie Research Institute*. <http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/wes/populations.html>

Trauth S. E., 1985 - Nest, Eggs and Hatchlings of the Mediterranean Gecko, *Hemidactylus turcicus* (Sauria: Gekkonidae), from Texas. *The Southwestern Naturalist*, 30: 309-310

112 Vanni S., 1984 - Catalogo degli anfibi e dei rettili della Provincia di Grosseto. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Grosseto*, 3: 7-17

Vanni S. & Nistri A., 2006 - Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana. Regione Toscana, Università degli Studi di Firenze, Museo di Storia Naturale, Sezione Zoologica "La Specola", Firenze

Vervust B., Grbac I. & Van Damme R., 2007 - Differences in morphology, performance and behaviour between recently diverged populations of *Podarcis sicula* mirror differences in predation pressure. *Oikos*, 116: 1343-1352

Zuffi M. A. L., 2008 - Colour pattern variation in populations of the European Whip snake, *Hierophis viridiflavus*: does geography explain everything? *Amphibia-Reptilia*, 29: 229-233

Zuffi M. A. L., Casu V. & Marino S., 2012 - The Italian wall lizard, *Podarcis siculus*, along the Tuscanian coast of central Italy: biometrical features, and phenotypic patterns. *Journal of Herpetology*, 22: 207-212

Zuffi M. A. L., Celani A., Foschi E. & Tripepi S., 2007 - Reproductive strategies and body shape in the European Pond Turtle (*Emys orbicularis*) from contrasting habitats in Italy. *Journal of Zoology of London*, 271: 218-224

Zuffi M. A. L., Di Benedetto M. F. & Foschi E., 2004 - The reproductive strategies in neighbouring populations of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in central Italy. *Italian Journal of Zoology*, 71 (suppl 3), 101-104

Zuffi M. A. L., Gentilli A., Cecchinelli E., Pupin F., Bonnet X., Filippi E., Luiselli L. M., Barbanera F., Dini F., & Fasola M., 2009 - Geographic variation of body size and reproductive patterns in Continental versus Mediterranean asp vipers, *Vipera aspis*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 96: 383-391

Zuffi M. A. L., Sacchi R., Pupin F., Cencetti T. 2011 - Sexual size and shape dimorphism in the Moorish gecko (*Tarentola mauritanica*, Gekkota, Phyllodactylidae). *North-Western Journal of Zoology*, 7: 189-197

113

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare tutte le persone che mi hanno aiutato durante la realizzazione di questo lavoro, anche solo per un minuto del loro tempo.

Un grazie speciale va a Giovanni Bencini che mi ha accompagnato in quasi tutte le uscite notturne, fatto da sherpa e fotografo personale. Grazie di cuore.

Grazie al mio corelatore dott. Marco Zuffi che ha accettato entusiasticamente di farmi lavorare a Cala Violina su queste tre bestiole fantastiche e che mi ha insegnato un enorme quantità di cose dandomi tutto il supporto di cui ho avuto bisogno durante lo svolgimento del lavoro e grazie al dott. Fabio Pupin ed alla dott.sa Ana Rodriguez Prieto, cari amici e grandi naturalisti che mi hanno dato una grande mano con la statistica ed Spss.

Grazie al Comune di Scarlino nel nome del Sindaco dott. Maurizio Bizzarri e del personale del Complesso Agricolo Forestale Regionale "Bandite di Scarlino" nel nome del dott. Patrizio Biagini per aver gentilmente concesso l'autorizzazione a svolgere la ricerca nell'area di Cala Violina.

Un altro enorme grazie a tutti gli amici che sono venuti a farmi visita durante i monitoraggi notturni e che mi hanno offerto la loro esperienza o semplicemente qualche ora di compagnia: Marco Porciani, Nicola Destefano, Giuliano Franchi, Matteo Bencini, Lorenzo Saccucci, Emanuele Biggi, Flavio Lo Scalzo, dott. Pietro Giovacchini, dott. Fausto Corsi, dott. Marco Dragonetti, dott.sa Sara Costa, Marco Balzarini, dott.sa Elisa Riservato, dott. Roberto Sacchi, dott. Roberto Sindaco, dott.sa Anna Rita Di Cerbo.

Un grazie alla mia ragazza Barbara per avermi aiutato nell'impaginazione e per s(u)opportare la mia passione per la natura talvolta entrante, ai miei familiari per non aver perso la speranza che un giorno mi sarei deciso a laurearmi ed a tutte le altre persone che ho dimenticato (e conoscendomi ne avrò dimenticate un bel po').

Infine il piu' grande grazie va a quei quasi duecento bestiolini tra Tarantolini, Gechi verrucosi e Gechi comuni per la pazienza e per non essersi coalizzati contro quel tizio che di notte giungeva ad importunarli con i suoi maledetti pennarelli.

INTRODUZIONE	05
MATERIALI E METODI	09
AREA DI STUDIO	10
SCHEDE DELLE SPECIE	16
METODOLOGIE DI RACCOLTA DATI, CAMPIONI EVARIABILI	40
• Tecniche di misurazione individui e marcatura	42
• Organizzazione database e Metodologie di analisi	43
RISULTATI	52
RAPPORTO SESSI	54
MORFOMETRIA	56
ANOVA MORFOMETRIE PER SPECIE	60
ECOLOGIA	64
1. Temperatura	64
2. Umidità	65
3. Vento	66
4. Range orario di attività	67
5. Range mensile di attività	68
6. Altezza di cattura degli individui sulla verticale	69
7. Tipologia di substrato	70
8. Analisi della Varianza Univariata (Glm)	71
9. Distribuzione spaziale	76
DISCUSSIONE	81
RAPPORTO SESSI	82
MORFOMETRIA	82
ECOLOGIA	84
1. Temperatura	85
2. Umidità	85
3. Vento	86
4. Range orario di attività	86
5. Range mensile di attività	86
6. Altezza di cattura degli individui sulla verticale	87
7. Tipologia di substrato	87
8. Analisi della Varianza Univariata (Glm)	88
9. Distribuzione spaziale	90
CONCLUSIONI	92
PROPOSTE PER LA CONSERVAZIONE	97
BIBLIOGRAFIA	102
RINGRAZIAMENTI	112
APPENDICE	116

1. Temperatura

T°(a)			
	Observed N	Expected N	Residual
13	1	2,3	-1,3
15	1	2,3	-1,3
16	1	2,3	-1,3
17	5	2,3	2,7
19	5	2,3	2,7
20	2	2,3	-,3
21	1	2,3	-1,3
22	2	2,3	-,3
23	6	2,3	3,7
24	2	2,3	-,3
26	1	2,3	-1,3
29	1	2,3	-1,3
Total	28		
a species = Euleptes			

Test Statistics(b)	
	T°
Chi-Square(a)	16,571
df	11
Asymp. Sig.	,121
a 12 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 2,3.	
b species = Euleptes	

T°(a)			
	Observed N	Expected N	Residual
13	1	7,2	-6,2
16	4	7,2	-3,2
17	8	7,2	,8
18	2	7,2	-5,2
19	11	7,2	3,8
20	11	7,2	3,8
22	10	7,2	2,8
23	21	7,2	13,8
24	13	7,2	5,8
25	5	7,2	-2,2
26	5	7,2	-2,2
29	2	7,2	-5,2
30	1	7,2	-6,2
Total	94		
a species = Hemidactylus			

Test Statistics(b)	
	T°
Chi-Square(a)	57,021
df	12
Asymp. Sig.	,000
a 0 cells (,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 7,2.	
b species = Hemidactylus	

T°(a)			
	Observed N	Expected N	Residual
15	3	3,5	-,5
17	8	3,5	4,5
18	1	3,5	-2,5
19	1	3,5	-2,5
20	5	3,5	1,5
22	3	3,5	-,5
23	3	3,5	-,5
26	4	3,5	,5
Total	28		
a species = Tarentola			

Test Statistics(b)	
	T°
Chi-Square(a)	10,286
df	7
Asymp. Sig.	,173
a 8 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 3,5.	
b species = Tarentola	

4. Range orario di attività

122

hour_range(a)				hour_range(a)				hour_range(a)			
	Observed N	Expected N	Residual		Observed N	Expected N	Residual		Observed N	Expected N	Residual
1	4	7,0	-3,0	1	25	23,5	1,5	1	7	9,3	-2,3
2	15	7,0	8,0	2	54	23,5	30,5	2	20	9,3	10,7
3	4	7,0	-3,0	3	12	23,5	-11,5	3	1	9,3	-8,3
4	5	7,0	-2,0	4	3	23,5	-20,5	Total	28		
Total	28			Total	94			a species = Tarentola			
a species = Euleptes				a species = Hemidactylus							

Test Statistics(b)		Test Statistics(b)		Test Statistics(b)	
	hour_range		hour_range		hour_range
Chi-Square(a)	12,286	Chi-Square(a)	63,191	Chi-Square(a)	20,214
df	3	df	3	df	2
Asymp. Sig.	,006	Asymp. Sig.	,000	Asymp. Sig.	,000
a 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 7,0.		a 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 23,5.		a 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 9,3.	
b species = Euleptes		b species = Hemidactylus		b species = Tarentola	

5. Range mensile di attività

123

moth_range(a)				moth_range(a)				moth_range(a)			
	Observed N	Expected N	Residual		Observed N	Expected N	Residual		Observed N	Expected N	Residual
1	1	3,1	-2,1	1	9	10,4	-1,4	1	3	3,1	-,1
2	5	3,1	1,9	2	25	10,4	14,6	2	1	3,1	-2,1
3	6	3,1	2,9	3	13	10,4	2,6	3	3	3,1	-,1
4	6	3,1	2,9	4	6	10,4	-4,4	4	7	3,1	3,9
5	1	3,1	-2,1	5	1	10,4	-9,4	5	1	3,1	-2,1
6	1	3,1	-2,1	6	6	10,4	-4,4	6	3	3,1	-,1
7	2	3,1	-1,1	7	9	10,4	-1,4	7	1	3,1	-2,1
8	4	3,1	,9	8	12	10,4	1,6	8	6	3,1	2,9
9	2	3,1	-1,1	9	13	10,4	2,6	9	3	3,1	-,1
Total	28			Total	94			Total	28		
a species = Euleptes				a species = Hemidactylus				a species = Tarentola			

Test Statistics(b)		Test Statistics(b)		Test Statistics(b)	
	moth_range		moth_range		moth_range
Chi-Square(a)	11,857	Chi-Square(a)	34,489	Chi-Square(a)	11,857
df	8	df	8	df	8
Asymp. Sig.	,158	Asymp. Sig.	,000	Asymp. Sig.	,158
a 9 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 3,1.		a 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 10,4.		a 9 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 3,1.	
b species = Euleptes		b species = Hemidactylus		b species = Tarentola	

TABELLE ANALISI DELLA VARIANZA UNIVARIATA

1. Sesso per il Range orario e la Temperatura (Glm1, Glm2, Glm3)

Dependent Variable: glm1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8,209(a)	41	,200	1,250	,203
Intercept	5,182	1	5,182	32,360	,000
sex	,046	1	,046	,288	,593
hour_range	,723	3	,241	1,504	,221
T°	2,552	13	,196	1,226	,280
sex * hour_range	,178	2	,089	,555	,576
sex * T°	1,109	8	,139	,866	,550
hour_range * T°	2,881	11	,262	1,636	,108
sex * hour_range * T°	,019	1	,019	,117	,733
Error	11,210	70	,160		
Total	25,000	112			
Corrected Total	19,420	111			

a R Squared = ,423 (Adjusted R Squared = ,085)

Dependent Variable: glm2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9,631(a)	41	,235	1,005	,483
Intercept	13,777	1	13,777	58,950	,000
sex	,002	1	,002	,007	,933
hour_range	,146	3	,049	,208	,890
T°	2,787	13	,214	,917	,540
sex * hour_range	,301	2	,150	,644	,528
sex * T°	1,086	8	,136	,581	,790
hour_range * T°	3,806	11	,346	1,481	,159
sex * hour_range * T°	,000	1	,000	,000	1,000
Error	16,360	70	,234		
Total	71,000	112			
Corrected Total	25,991	111			

a R Squared = ,371 (Adjusted R Squared = ,002)

Dependent Variable: glm3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,499(a)	41	,134	1,143	,307
Intercept	,276	1	,276	2,350	,130
sex	,065	1	,065	,558	,458
hour_range	,319	3	,106	,905	,443
T°	2,030	13	,156	1,331	,217
sex * hour_range	,023	2	,012	,099	,906
sex * T°	,519	8	,065	,553	,812
hour_range * T°	1,648	11	,150	1,276	,256
sex * hour_range * T°	,019	1	,019	,160	,691
Error	8,215	70	,117		
Total	16,000	112			
Corrected Total	13,714	111			

a R Squared = ,401 (Adjusted R Squared = ,050)

2. Sesso per il Tipo di Substrato e l'Altezza di cattura sulla verticale

Dependent Variable: glm1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14,598(a)	68	,215	1,973	,014
Intercept	1,807	1	1,807	16,611	,000
sex	,158	1	,158	1,453	,236
ground	,094	3	,031	,287	,835
hmslm	8,532	39	,219	2,011	,018
sex * ground	,071	1	,071	,657	,423
sex * hmslm	1,716	10	,172	1,577	,153
ground * hmslm	3,026	11	,275	2,528	,018
sex * ground * hmslm	,000	0	.	.	.
Error	3,917	36	,109		
Total	24,000	105			
Corrected Total	18,514	104			

a R Squared = ,788 (Adjusted R Squared = ,389)

Dependent Variable: glm2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15,845(a)	68	,233	,941	,594
Intercept	7,304	1	7,304	29,491	,000
sex	,401	1	,401	1,618	,211
ground	,393	3	,131	,529	,665
hmslm	7,742	39	,199	,801	,751
sex * ground	,071	1	,071	,288	,595
sex * hmslm	1,929	10	,193	,779	,648
ground * hmslm	3,793	11	,345	1,392	,219
sex * ground * hmslm	,000	0	.	.	.
Error	8,917	36	,248		
Total	65,000	105			
Corrected Total	24,762	104			

a R Squared = ,640 (Adjusted R Squared = -,040)

Dependent Variable: glm3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8,562(a)	68	,126	,907	,643
Intercept	1,097	1	1,097	7,898	,008
sex	,055	1	,055	,400	,531
ground	,119	3	,040	,286	,835
hmslm	5,149	39	,132	,951	,563
sex * ground	,000	1	,000	,000	1,000
sex * hmslm	1,528	10	,153	1,100	,388
ground * hmslm	1,496	11	,136	,979	,482
sex * ground * hmslm	,000	0	.	.	.
Error	5,000	36	,139		
Total	16,000	105			
Corrected Total	13,562	104			

a R Squared = ,631 (Adjusted R Squared = -,065)

3. Età per il tipo di Substrato e l'Altezza di cattura sulla verticale

Dependent Variable: glm1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15,400(a)	84	,183	1,616	,028
Intercept	,662	1	,662	5,834	,019
ground	,004	3	,001	,013	,998
hmslm	7,860	45	,175	1,540	,062
age	,111	1	,111	,976	,327
ground * hmslm	3,549	14	,253	2,234	,017
ground * age	,050	1	,050	,441	,509
hmslm * age	1,658	15	,111	,974	,493
ground * hmslm * age	,006	1	,006	,049	,826
Error	6,467	57	,113		
Total	27,000	142			
Corrected Total	21,866	141			

a R Squared = ,704 (Adjusted R Squared = ,268)

Dependent Variable: glm2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19,747(a)	84	,235	,961	,572
Intercept	7,732	1	7,732	31,594	,000
ground	,008	3	,003	,011	,998
hmslm	8,909	45	,198	,809	,768
age	,221	1	,221	,901	,346
ground * hmslm	4,931	14	,352	1,439	,166
ground * age	,272	1	,272	1,112	,296
hmslm * age	3,226	15	,215	,879	,590
ground * hmslm * age	,272	1	,272	1,112	,296
Error	13,950	57	,245		
Total	87,000	142			
Corrected Total	33,697	141			

a R Squared = ,586 (Adjusted R Squared = -,024)

Dependent Variable: glm3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13,929(a)	84	,166	1,105	,347
Intercept	3,410	1	3,410	22,732	,000
ground	,017	3	,006	,039	,990
hmslm	8,415	45	,187	1,247	,214
age	,644	1	,644	4,292	,043
ground * hmslm	1,769	14	,126	,842	,622
ground * age	,089	1	,089	,593	,445
hmslm * age	2,319	15	,155	1,031	,439
ground * hmslm * age	,356	1	,356	2,370	,129
Error	8,550	57	,150		
Total	28,000	142			
Corrected Total	22,479	141			

a R Squared = ,620 (Adjusted R Squared = ,059)

4. Età per il Range Orario e la Temperatura

Dependent Variable: glm1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9,369(a)	45	,208	1,615	,024
Intercept	4,317	1	4,317	33,495	,000
age	,324	1	,324	2,515	,116
hour_range	1,738	3	,579	4,495	,005
T°	1,183	14	,084	,655	,812
age * hour_range	,077	1	,077	,595	,442
age * T°	,874	9	,097	,753	,659
hour_range * T°	3,089	12	,257	1,997	,032
age * hour_range * T°	,664	4	,166	1,288	,280
Error	13,405	104	,129		
Total	28,000	150			
Corrected Total	22,773	149			

a R Squared = ,411 (Adjusted R Squared = ,157)

Dependent Variable: glm2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13,202(a)	45	,293	1,394	,085
Intercept	9,962	1	9,962	47,325	,000
age	,055	1	,055	,260	,611
hour_range	1,092	3	,364	1,730	,165
T°	5,127	14	,366	1,740	,059
age * hour_range	,500	1	,500	2,376	,126
age * T°	3,106	9	,345	1,639	,114
hour_range * T°	3,863	12	,322	1,529	,125
age * hour_range * T°	,804	4	,201	,955	,435
Error	21,892	104	,210		
Total	94,000	150			
Corrected Total	35,093	149			

a R Squared = ,376 (Adjusted R Squared = ,106)

Dependent Variable: glm3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10,465(a)	45	,233	1,965	,003
Intercept	1,392	1	1,392	11,765	,001
age	,646	1	,646	5,455	,021
hour_range	,367	3	,122	1,033	,381
T°	3,807	14	,272	2,298	,009
age * hour_range	,185	1	,185	1,566	,214
age * T°	3,485	9	,387	3,272	,002
hour_range * T°	1,422	12	,118	1,001	,453
age * hour_range * T°	,552	4	,138	1,166	,330
Error	12,308	104	,118		
Total	28,000	150			
Corrected Total	22,773	149			

a R Squared = ,460 (Adjusted R Squared = ,226)

Test Statistics^{a,b}

	normalised transect
Chi-Square	10,027
df	2
Asymp. Sig.	,007

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: species

