



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO**  
**DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE “G. REVERBERI”**  
**DOTTORATO IN BIOLOGIA ANIMALE XXII CICLO**  
**Settore Scientifico Disciplinare BIO/05**

---



**Indagini sulla variazione fenotipica in ambienti  
insulari e microinsulari delle specie di *Podarcis*  
Wagler, 1820 (Reptilia, Lacertidae) presenti in  
Sicilia e in alcune isole circumsiciliane**

Tesi di  
**Francesco Paolo Faraone**

Coordinatore  
**Prof. NICOLÒ PARRINELLO**

Tutor  
**Prof. MARIO LO VALVO**

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO**  
**DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE “G. REVERBERI”**  
**DOTTORATO IN BIOLOGIA ANIMALE XXII CICLO**  
**Settore Scientifico Disciplinare BIO/05**

---

**Indagini sulla variazione fenotipica in ambienti  
insulari e microinsulari delle specie di *Podarcis*  
Wagler, 1820 (Reptilia, Lacertidae) presenti in  
Sicilia e in alcune isole circumsiciliane**

Tesi di  
**Francesco Paolo Faraone**

Coordinatore  
Prof. **NICOLÒ PARRINELLO**

Tutor  
Prof. **MARIO LO VALVO**

---

**ANNO ACCADEMICO 2010/2011**

## INDICE

1. INTRODUZIONE.....	5
1.1 Origine dei popolamenti insulari.....	6
1.2 Variazione fenotipica nelle popolazioni insulari dei sauri.....	8
1.3 Specie modello di studio.....	11
1.3.1 Lucertola maltese.....	11
1.3.2 Lucertola eoliana.....	14
1.3.3 Lucertola campestre.....	17
1.3.4 Lucertola di Wagler.....	21
2. OBIETTIVI DELLA RICERCA.....	24
3. AREE DI STUDIO.....	25
3.1 Lucertola maltese.....	26
3.2 Lucertola campestre.....	27
3.3 Lucertola di Wagler.....	28
4. MATERIALI E METODI.....	30
4.1 Campionamento.....	30
4.2 Dati biometrici.....	31
4.3 Dati cromatici.....	33
4.4 Caratterizzazione degli ambienti.....	34
4.5 Analisi dei dati.....	34
4.5.1 Dati biometrici.....	34
4.5.2 Dati cromatici.....	36
4.5.3 Confronti incrociati.....	36
5. RISULTATI.....	37
5.1 Lucertola maltese.....	37
5.1.1 Morfometria.....	37
5.1.2 Cromatismo.....	42
5.2 Lucertola eoliana.....	43
5.3 Lucertola campestre.....	46
5.3.1 Morfometria.....	46
a. Taormina vs Isola Bella.....	49
b. Ficuzza vs Isolotto delle Femmine.....	54
c. Mazara del Vallo vs Pantelleria.....	60
d. Variazione interpopolazione.....	64
e. Effetto delle variabili ambientali sulle dimensioni.....	71
5.3.2 Cromatismo.....	72
a. Variazione interpopolazione.....	72
b. Effetto delle tipologie ambientali sulle frequenze cromatiche.....	73
5.4 Lucertola di Wagler.....	75
5.4.1 Morfometria.....	75
a. Costa TP vs Favignana.....	77
b. Costa TP vs Levanzo.....	80
c. Costa TP vs Marettimo.....	82
d. Costa TP vs Isola Lunga.....	84
e. Costa TP vs I. Santa Maria.....	86
f. Costa TP vs La Scola.....	88

g. Variazione interpopolazione.....	90
h. Effetto delle variabili ambientali sulle dimensioni e la forma...	96
5.4.2 Cromatismo.....	98
a. Variazione interpopolazione.....	98
b. Effetto delle tipologie ambientali sulle frequenze cromatiche....	98
c. Variazione nel tempo della colorazione dominante.....	100
6. DISCUSSIONE.....	103
6.1 Lucertola maltese.....	103
6.2 Lucertola eoliana.....	105
6.3 Lucertola campestre.....	105
6.4 Lucertola di Wagler.....	109
7. CONCLUSIONI.....	115
8. RINGRAZIAMENTI.....	117
9. BIBLIOGRAFIA CITATA.....	118
ALLEGATO FOTOGRAFICO.....	131

## 1. INTRODUZIONE

*Podarcis* nel territorio europeo è certamente il genere di rettili che conta più *taxa* specifici (n: 19) e che è andato incontro ad una complessa radiazione evolutiva, che ha determinato anche la descrizione di numerosi *taxa* subspecifici, in una grande varietà di ambienti.

In particolare le popolazioni insulari di *Podarcis*, e di altri lacertidi, presentano da sempre diversi motivi di interesse, soprattutto legati ai loro particolari adattamenti ad ambienti “difficili” come le piccole isole che spesso hanno dato vita a forme “peculiari”, generate dalla straordinaria plasticità fenotipica di queste specie (cfr. Bruschi et al., 2006; Vervust et al., 2007; Ljubisavljevic et al., 2005; Moljnaboria e Rodríguez-Domínguez, 2004). La variazione morfologica nelle popolazioni insulari di sauri è, a tal proposito, un fenomeno ben noto (Losos et al., 1997; Vanhooydonk e Van Damme, 1999; Herrel et al., 2001a; Verwaijen et al., 2002; Capula et al., 2009) e sono molte le ipotesi sulle variabili che influenzano questi cambiamenti (risorse disponibili, abitudini alimentari, substrato, pressione predatoria, competizione intraspecifica ecc.).

Il territorio siciliano ospita quattro specie di lacertidi del genere *Podarcis*: la lucertola maltese *P. filfolensis* (Bedriaga, 1876), presente con la sottospecie *laurentiimuelleri* (Fejérvàry, 1924) esclusiva di Lampion e Linosa (isole Pelagie) e recentemente introdotta a Lampedusa (Lo Cascio et al., 2005); la lucertola eoliana *P. raffonei* (Mertens, 1952) endemica di Vulcano ed alcuni isolotti delle isole Eolie; la lucertola campestre *P. siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810) diffusa in gran parte del territorio siciliano e italiano; la lucertola di Wagler *P. waglerianus* (Gistel, 1868) endemica della Sicilia e di alcune isole satelliti. Numerosi studi nel passato hanno sottolineato, su base morfologica, un elevato tasso di endemismi fra i lacertidi siciliani sia a livello specifico che sottospecifico (Klemmer, 1956; Mertens, 1942, 1952 e 1955; Taddei, 1949) mentre più recentemente, su base biomolecolare, è stata possibile la descrizione di nuovi *taxa* (Capula, 1994a), la confutazione di altri già esistenti e la riconfigurazione di alcuni quadri filogenetici (Lanza e Cei, 1976; Podnar et al., 2005; Maggio et al., 2005).

L'interesse attorno alle popolazioni delle *Podarcis* siciliane non è soltanto tassonomico, ma anche biogeografico ed ecologico, in virtù della eterogeneità della storia geologica e degli habitat delle isole circumsiciliane e della peculiarità delle colonie microinsulari di queste specie.

### **1.1 Origine dei popolamenti insulari**

I popolamenti biologici delle isole rappresentano da sempre un importante oggetto di studio per un grande numero di studiosi e sotto vari aspetti.

È noto che il numero di specie presenti in un'isola è direttamente proporzionale alle dimensioni di questa, a in virtù di vari effetti intrinseci alle dimensioni dell'isola stessa (Zunino e Zullini, 1995): effetto campionamento, in un territorio omogeneo il numero di specie contattabili è proporzionale alle sue dimensioni; effetto ambiente, la varietà di ambienti e, di conseguenza, di specie aumenta con le dimensioni di un'area; effetto popolazione, la consistenza numerica di una popolazione, proporzionale all'estensione del territorio che la ospita, aumenta la sua stabilità e minimizza il rischio di estinzione.

Questi presupposti portarono alla stesura del lavoro di Mac Arthur e Wilson (1967) che svilupparono la teoria dell'insularità, analizzando la variazione della ricchezza specifica degli organismi nelle isole. I due studiosi osservarono che un'isola può ospitare un numero di specie che è determinato dall'equilibrio fra gli eventi di estinzione delle specie presenti e quelli di colonizzazione da parte di contingenti di origine esterna all'isola. I due tipi di eventi che determinano la ricchezza specifica delle isole tendono a seguire dinamiche opposte. Nel caso in cui un'isola sia di recente emersione infatti il numero di colonizzazioni appare molto alto in relazione alla maggiore varietà di nicchie disponibili, in seguito ad un aumento di specie si assiste invece ad una 'saturazione' e conseguentemente ad un aumento del tasso di estinzione che può essere innescato da fenomeni come la competizione o l'impoverimento delle risorse. Mac Arthur e Wilson (1967) osservarono inoltre che queste dinamiche erano anche in relazione alla distanza delle isole dai territori 'sorgente' (ovvero il continente e/o le isole più vicine) inversamente proporzionale al tasso di colonizzazione.

Mac Arthur e Wilson analizzarono in sostanza i fenomeni legati all'insularità prendendo in considerazione i popolamenti biologici sotto il profilo della ricchezza specifica, ma un altro importante tema è legato alle dinamiche che danno origine a.

Uno dei processi che può determinare l'origine della fauna insulare va ricercato all'origine delle isole stesse ed è il fenomeno della vicarianza (Croizat, 1958; Nelson e Platnick, 1981), ovvero la frammentazione dell'areale di una specie in parti isolate fra loro a causa dell'insorgenza di una barriera (Zunino e Zullini, 1995). Questo fenomeno tuttavia può essere circoscritto alle isole continentali che hanno avuto dei contatti con la 'terraferma' in quanto originate da vari eventi come ad esempio: erosione, innalzamento del livello marino o movimenti tettonici.

Il fenomeno della vicarianza sta probabilmente alla base di vari endemismi insulari, fra questi ricordiamo la lucertola maltese (*Podarcis filfolensis*), la cui genesi potrebbe risalire alle regressioni marine che nel Quaternario avrebbero più volte congiunto l'arcipelago maltese con la Sicilia, terra d'origine della geneticamente affine lucertola di Wagler (*Podarcis waglerianus*) (Lanza e Cei, 1977; Secondo Oliverio et al., 2000). A fenomeni di vicarianza è probabilmente dovuta anche la ricca erpetofauna endemica sardo-corsa (Bologna e Mazzotti, 2006).

Un altro fenomeno che determina la presenza della fauna sulle isole, in fine, è la dispersione, che prevede il "superamento di barriere, legato in genere a fattori altamente aleatori, di stock popolazionali di modeste dimensioni, ancestrali in potenza di nuove entità" (Zunino e Zullini, 1995). Questo sembra essere l'unico processo che permette la colonizzazione delle isole oceaniche da parte dell'erpetofauna terrestre.

La dispersione è un processo diversificato, che può avvenire per le suddette specie secondo due principali modalità:

Dispersione idrocora: si tratta di un tipo di dispersione che avviene per mezzo dell'acqua. Nel caso dei rettili sono noti vari casi di dispersione idrocora (Thiel e Gutow, 2006) tramite tronchi o altri oggetti galleggianti trasportati dalle correnti. A questo tipo di dispersione si attribuiscono alcune radiazioni evolutive (Carranza et al., 2000; Raxworthy et al., 2002)

Dispersione antropocora: è attualmente uno dei più diffusi processi di dispersione dell'erpetofauna. Questo tipo di dispersione può essere involontaria nei casi in cui i

propaguli vengano trasportati passivamente dall'uomo insieme a merce di vario tipo (legname, piante, materiale edilizio ecc.), come probabilmente è avvenuto per *P. siculus* in varie isole circumsiciliane (Lo Valvo e Nicolini, 2001; Capula et al., 2002). La dispersione antropocora può essere tuttavia anche operata in modo volontario dall'uomo (Savidge, 1987; Lo Cascio et al., 2005).

## **1.2 Variazione fenotipica nelle popolazioni insulari dei sauri**

Gli organismi che colonizzano le isole sono spesso oggetto di veloci mutamenti, dettati soprattutto dalle particolari condizioni ecologiche del contesto, dalla scarsità degli scambi genetici con altre popolazioni e anche da proprietà intrinseche delle specie stesse (pool genico, n. di generazioni, plasticità morfologica ed etologica ecc.) (Begon et al., 1997). La variazione può essere evidente su vari livelli, spesso interconnessi: popolazionale (Hendry e Kinnison, 2001), eco-etologico (Stamps e Bauchner, 1985), morfologico e genetico (Merilla et al., 2001). Queste variazioni “microevolutive” (Mayr, 1942; Simpson, 1944) sono spesso rilevabili dopo poche generazioni (Gingerich, 2001) e sono innescate da un insieme di processi generati da fattori come la selezione naturale e sessuale, le mutazioni, la deriva genetica ed il flusso genico (Mayr, 1963; Jaenike, 1973; Frankham, 1997).

Uno dei gruppi di vertebrati in cui i processi di variazione microevolutiva sono più evidenti è il sottordine dei Sauri, costituito spesso da specie particolarmente plastiche dal punto di vista sia ecologico che morfologico.

Fra i caratteri maggiormente influenzati dall'insularità nei sauri troviamo le dimensioni. Studi effettuati su specie del genere *Anolis* (Losos, 1990) hanno evidenziato come, nei casi di simpatria fra specie di taglia simile si registrano differenze nella biometria non rilevabili in altri casi. Tali condizioni in genere sono spiegabili secondo due principali processi:

- il dispiegamento dei caratteri: specie simili in simpatria tendono a variare in direzioni differenti
- l'assortimento delle dimensioni: soltanto specie simili di taglia differente riescono a colonizzare con successo un ambiente insulare.

Nel caso degli *Anolis* Losos (1990) ritenne più probabile il primo processo, mentre in altri studi che avevano come oggetto specie di scincidi capoverdiani fu accettato più di buon grado il secondo processo (Carranza et al., 2001).

La variazione delle dimensioni in contesti nesicoli è comunque un processo riscontrato varie volte da molti autori che hanno descritto negli anni numerosi casi di gigantismo e nanismo insulare, spesso spiegati come adattamenti alle risorse disponibili, alla competizione intraspecifica ed alla pressione predatoria (Faraone, 2001, Moljna-Boria e Rodríguez-Domínguez, 2004, Guelmi, 2006; Pafilis et al., 2009).

Un altro tipo di variazione, spesso riscontrabile nei sauri, è quella morfometrica, che può avvenire in tempi insolitamente brevi. Questo è il caso di alcuni sauri del genere *Anolis*, studiati negli anni successivi alla colonizzazione di alcune isole caraibiche. Gli autori (Losos et al., 1997) dello studio evidenziarono una veloce variazione della lunghezza relativa delle zampe ed una forte correlazione di questo carattere con alcuni caratteri dimensionali dei substrati preferiti da questi rettili.

La variazione nella forma può essere comunque correlata ad altri elementi degli ecosistemi insulari, anche molto diversi dalla fisionomia strutturale dei substrati frequentati dalle lucertole.

Il grado di pressione predatoria può influenzare la lunghezza delle zampe, spesso positivamente correlata alla velocità di fuga (Van Damme et al., 1998; Vervust et al., 2007); la composizione delle risorse alimentari disponibili può innescare variazioni nella forma del capo e, di conseguenza, nella forza del morso (Verwaijen et al., 2002; Herrel et al., 2001a).

Anche il cromatismo nei rettili è spesso soggetto a sensibili variazioni geografiche, interpretate spesso come esempi di evoluzione adattativa. Le pressioni che inducono la variabilità cromatica sono molteplici come sono vari i fattori a cui questa può essere associata come vantaggio adattativo. I vari tipi di cromatismo possono essere infatti legati al mimetismo (Norris, 1965; Kettlewell, 1973; Macedonia et al., 2000), ad adattamenti a particolari condizioni termiche (Majerus, 1998; Bittner et al., 2002), a comportamenti riproduttivi (Cuadrado, 2000; Galan,

2000; Lopez et al., 2003, 2004; Vidal et al., 2007) oppure ad esibizioni di aggressività territoriale (Marler e Moore, 1989; Cooper e Greenberg, 1992).

In ambito microinsulare spesso si assiste allo sviluppo di modelli cromatici che si discostano notevolmente da quelli presenti normalmente nelle specie di appartenenza, questo fenomeno è detto allocromatismo.

Le forme più note di allocromatismo sono il melanismo ed il cianismo, che rappresentano condizioni relativamente comuni in molti ambienti microinsulari (Zunino e Zullini, 1995; Bruschi et al., 2006; Guielmi, 2006). Il significato evolutivo di questi tipi di allocromatismo non risulta chiaro ed è ipotizzato da vari autori come un vantaggio nel mimetismo (Eimer, 1874), nella protezione dai raggi ultravioletti (Bedriaga, 1874; Eimer, 1874; Kramer, 1949) e nella efficienza di termoregolazione (Mertens, 1963; Tosini et al., 1991). Altri autori infine ipotizzano le due forme allocromatiche come conseguenza di una dieta con alta componente vegetale (Eisenraut, 1950), a cui si associa una diminuzione delle cellule grasse (lipofori) ed un relativo aumento dei melanofori (Mertens, 1963; Tosini et al., 1991).

### 1.3 Specie modello di studio

#### 1.3.1 Lucertola maltese, *Podarcis filfolensis* (Bedriaga, 1876)



**Descrizione:** E' una lucertola di taglia media, con squame piccole e bordo del collare liscio. Il disegno dorsale è molto variabile; nelle popolazioni del distretto maltese, presenta un ampio spettro di patterns che va da una colorazione uniforme fino alla striatura ed alla fitta reticolatura, che si fa fittissima conferendo la classica livrea nera punteggiata di macchie chiare alle popolazioni che vivono a Linosa e Lampione ed in alcuni scogli maltesi. La colorazione delle parti inferiori può essere bianca, gialla, rossastra od arancione, spesso ornata da marcature nere (Savona Ventura, 1983). La lunghezza muso-cloaca si aggira attorno ai 6,5 cm, ma è variabile nelle diverse sottospecie.

**Distribuzione:** L'areale di questa lucertola comprende l'Arcipelago Maltese e l'Italia, dove risulta confinata tra l'isola di Linosa e l'isola di Lampione (Lanza, 1973), in cui alcuni individui furono raccolti nel 1882 (Taddei, 1949). Da circa una decina di anni è presente a Lampedusa una piccola popolazione di questa specie (Lo

Cascio et al., 2005), fortemente localizzata ai margini del paese, frutto di una attiva introduzione da parte dell'uomo con soggetti provenienti dall'isola di Linosa.

**Presenza regionale:** L'intera popolazione siciliana è confinata tra l'isola di Linosa, dove fu segnalata come *Lucertola campestre* da Calcara (1851), e l'isola di Lampione, dove alcuni individui furono raccolti nel 1882 (Taddei, 1949).

**Note tassonomiche:** E' considerata specie politipica, per la quale sono state descritte molte sottospecie sulla base di differenti caratteristiche morfologiche e cromatiche, la cui validità è spesso messa in dubbio da numerosi autori. Le popolazioni presenti sull'isola di Linosa e di Lampione vengono ascritte alla forma sottospecifica endemica *Podarcis filfolensis laurentiimuelleri* (Fejérvàry, 1924); secondo Capula (1994b) queste popolazioni avrebbero una bassa distanza genetica da quelle maltesi, tanto da ipotizzarne un'importazione passiva da parte dell'uomo, mentre Scalera et al. (2004) (vedi anche Oliverio et al., 2000) hanno evidenziato una grande affinità fra le popolazioni dell'arcipelago maltese ed una relativa differenziazione del taxa italiano.

**Ecologia:** La *Lucertola* maltese è una specie ubiquitaria ed estremamente adattabile e sembra temere pochissimo l'uomo. Le popolazioni di questa specie sono state ben studiate dal punto di vista demografico. A Linosa la *Lucertola* maltese raggiunge densità elevate, con valori stimati di 0,05 individui/mq (Scalera *et al.*, 2004), arrivando anche a due individui/mq (Di Palma, 1988) e superando anche i 50 individui in 100 mq (Di Palma, 1991). Da conteggi effettuati sulla popolazione di Lampione (Lo Cascio et al. 2004) risultano densità di circa 70/80 indd./100 mq. Questa lucertola è spesso preda dei Gheppi (*Falco tinnunculus*) che vivono sull'isola di Linosa, mentre è segnalata predazione di giovani da parte della Passera di Malta (*Passer hispaniolensis*) (Fornasari e Zava, 2001)

A Linosa questo lacertide raggiunge alti gradi di generalismo alimentare; secondo Sorci (1990) si nutre soprattutto di Coleotteri e di Imenotteri, con una buona percentuale di vegetali e praticando, per altro non tanto occasionalmente, il cannibalismo a spese di giovani co-specifici; Bombi et. al. (2005) confermano un alto contributo dei vegetali ma attribuiscono ad Omotteri e Formicidi il ruolo di taxa più predati. Anche la popolazione di Lampione ha un alto grado di erbivoria e, per il resto, una dieta costituita da piccoli artropodi, Imenotteri (Formicidi) e Coleotteri

(Tenebrionidi) (Lo Cascio et al., 2004).

Gli accoppiamenti avvengono in primavera. Le femmine depongono 1-2 uova (10-14,5 mm x 6-8 mm) che schiudono in piena estate, alla quale possono far seguire una seconda deposizione tardiva (Corti e Lo Cascio, 1999; Moravec, 1993).

**Status e problemi di conservazione:** Nonostante le piccole dimensioni delle isole, la popolazione delle isole Pelagie, grazie alla sua elevata densità ed adattabilità non è da considerarsi in pericolo critico, come riportato nella lista rossa dei vertebrati italiani (Bulgarini *et al.*, 1998), bensì vulnerabile. Questa specie è inserita nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato IV della direttiva Habitat (43/92/CEE). Inoltre è inserita nel libro rosso degli Animali d'Italia, in cui viene considerata in pericolo critico (Bulgarini *et al.*, 1998), mentre viene ritenuta a più basso rischio (LR) da Scalera et al.(2004). Il suo stato di conservazione nella lista rossa globale è invece considerato poco preoccupante (LC) (IUCN, 2007).

### 1.3.2 Lucertola eoliana, *Podarcis raffonei* (Mertens, 1952)



**Descrizione:** è una lucertola di medie dimensioni, con una colorazione che sembra non variare particolarmente all'interno di ciascuna popolazione, ma che varia invece tra una popolazione e l'altra (cfr. Corti e Lo Cascio, 1999). Il pattern predominante sembra essere quello uniforme (concolor), ad eccezione della popolazione di Vulcano che presenta spesso un disegno striato, dalla quale differisce per una maggiore tendenza alla fusione delle strie scure ed alla discontinuità delle sopraciliari chiare (Mertens, 1952). Un'altra variazione del disegno dorsale è la presenza di una tenue reticolatura (Di Palma, 1980). La colorazione dorsale nelle diverse popolazioni varia dal bruno, verde oliva, al nerastro. Le parti inferiori sono abbastanza variabili, passando dal grigio chiaro a colorazioni, molto più comuni, rosate o rosso mattone con marcature scure sulla regione golare (Mertens, 1952) e una fila di macule azzurre sulle squame ventrali più esterne (Di Palma, 1980). Le dimensioni variano tra le diverse popolazioni, in media sotto i 7,5 cm. Nella popolazione di Strombolicchio i maschi adulti raggiungono anche gli 8,5 centimetri (Corti e Lo Cascio, 1999).

**Distribuzione:** Specie endemica dell'Arcipelago Eoliano.

**Presenza regionale:** L'intera popolazione è distribuita tra l'Isola di Vulcano (limitatamente alla Penisola di Vulcanello e pochi altri siti), Scoglio Faraglione (Isola di Salina), Isolotto di Strombolicchio (Isola di Stromboli) e Faraglione La Canna (Isola di Filicudi), in areale geografico complessivo di circa 15.000 m<sup>2</sup> (Lo Cascio e Pasta, 2004).

**Note tassonomiche:** In un primo momento la popolazione presente a Strombolicchio fu descritta come una sottospecie endemica della lucertola campestre, "*Lacerta sicula raffonei*" (Mertens, 1952), mentre qualche anno dopo le popolazioni ritrovate sullo Scoglio Faraglione e Vulcano furono considerate sottospecie endemiche rispettivamente della lucertola campestre, "*Lacerta sicula alvearioi*", e della Lucertola di Wagler, "*Lacerta wagleriana antoninoi*", (Mertens, 1955). Anche la popolazione microinsulare, scoperta molto più tardi sul faraglione La Canna, fu descritta come una nuova sottospecie della comune lucertola campestre, "*Podarcis sicula cucchiarai*" (Di Palma, 1980). Successive indagini con metodi biomolecolari hanno attribuito in un primo momento tutte le popolazioni in questione alla Lucertola di Wagler (Capula et al., 1987) per infine considerarla una specie distinta (Capula, 1994a), con quattro forme endemiche sottospecifiche: *Podarcis raffonei raffonei* (Mertens, 1952) di Strombolicchio, *Podarcis raffonei antoninoi* (Mertens, 1955) di Vulcano, *Podarcis raffonei alvearioi* (Mertens, 1955) dello Scoglio Faraglione Pollara e *Podarcis raffonei cucchiarai* (Di Palma, 1980) del faraglione La Canna. In base a recenti studi biomolecolari sulla eterogeneità delle popolazioni di questa specie (Capula, 2004a) le ssp. *cucchiarai* e *antoninoi* sono state messe in sinonimia con la ssp. *alvearioi*, pertanto il quadro tassonomico attuale è: *P. r. raffonei* (Strombolicchio), *P. r. alvearioi* (Vulcano, La Canna, Scoglio, Faraglione).

**Ecologia e comportamento:** Questo lacertide occupa ambienti litoranei, a volte molto aspri, come le popolazioni localizzate sui faraglioni Strombolicchio e La Canna, isolotti con pareti rocciose a picco sul mare e vegetazione rupestre molto rada. A Vulcano la lucertola eoliana popola un'area molto antropizzata, e alcuni piccoli promontori, ma non sembra superare i cento metri di altitudine sul livello del

mare (Corti e Lo Cascio, 1999).

Recentissimi studi su questa specie hanno permesso di conoscere meglio la dieta, che risulta principalmente costituita da artropodi (Coleotteri ed Imenotteri) e, anche se in misura minore o in maniera occasionale, da Gasteropodi e da materiale di origine vegetale. E' noto comunque che questi lacertidi particolarmente opportunisti si nutrano anche dei resti dei boli alimentari degli uccelli nidificanti (Corti e Lo Cascio, 1999, 2002; Lo Cascio et al., 2001; Lo Cascio e Navarra, 2003; Luiselli et al., 2004).

Le notizie in merito sono abbastanza scarse, tuttavia viste le documentate ibridazioni con la lucertola campestre a Vulcano (cfr. Capula, 1993), i periodi di fregola, di deposizione e di schiusa potrebbero essere paralleli a quelli delle restanti specie di lucertole presenti sul territorio siciliano.

**Status e problemi di conservazione:** La popolazioni di lucertola eoliana soffrono di un basso livello di variabilità genetica (Capula, 2004b), mentre il nucleo ormai rimaneggiato di Vulcano sembra essere minacciato dalla competizione e dalla ibridazione con la lucertola campestre, specie dotata di un robusto generalismo che, secondo alcune ipotesi, potrebbe essere responsabile della scomparsa di *P. raffonei* dalla maggioranza delle isole dell'arcipelago (Corti e Lo Cascio, 1999; Capula et al., 2002). Questa specie viene inclusa tra quelle minacciate in maniera critica (Corti e Lo Cascio, 1999; Lo Cascio e Pasta, 2004; IUCN, 2006) ed è riportata nella lista rossa dei vertebrati italiani (Bulgarini et al., 1998). La lucertola eoliana è una specie inserita nell'allegato III della Convenzione di Berna. Pur essendo un endemismo specifico puntiforme e fortemente minacciato, la lucertola eoliana non è attualmente tutelata dalla direttiva comunitaria 43/92/CEE, a causa delle recente revisione sistematica, più recente della direttiva.

### 1.3.3 Lucertola campestre, *Podarcis siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810)



**Descrizione:** Tra i Rettili è la specie più comune in Sicilia. E' una lucertola di medie dimensioni, con corporatura robusta. La grande variabilità del fenotipo di *P. siculus* ha generato la descrizione di numerosi taxa sottospecifici. In Sicilia si nota un alto grado di polimorfismo con, in generale, una prevalenza di disegni reticolati verso occidente e un aumento della frequenza degli individui striati o dalla colorazione uniforme (*concolor*) nella Sicilia orientale. Non si tratta, tuttavia, di regole rigide poiché le eccezioni a questo schema sono disperse in varie popolazioni. La colorazione di fondo varia dal verde, verde-giallo al marrone. Le parti inferiori sono normalmente bianco-grigiastre o verde chiaro, più di rado rosa o rosse, anche se queste forme di ipercromatismo sembrano abbastanza frequenti a Pantelleria ed in alcune località della Sicilia in senso stretto (Faraone, 2001). Si riscontrano quasi sempre uno o più ocelli ascellari azzurri, molto marcati nei maschi.

*P. siculus* può essere in alcuni casi confondibile con *P. waglerianus* con cui vive

spesso in simpatria; la prima specie si distingue, in generale, dalla seconda per la minore tendenza all'ipercromatismo ventrale rosso ed alla continuità delle strie sopraciliari chiare (Corti e Lo Cascio, 1999), per maggiori dimensioni medie e significative differenze morfometriche (Faraone e Lo Valvo, 2006a). Un ulteriore carattere distintivo forse poco noto è l'evidente colorazione gialla della gola, frequente nella Lucertola di Wagler e non presente nelle popolazioni siciliane di *Lucertola campestre*.

**Distribuzione:** In origine la sua distribuzione geografica comprendeva la penisola italiana, la Sicilia, la Sardegna e le zone costiere della Slovenia, della Croazia e parte del Montenegro. In virtù della sua notevole capacità di dispersione e adattamento, questa specie risulta oggi introdotta ed acclimatata in altre località europee come la Corsica, le Baleari, l'Andalusia, la Provenza, ma anche in Africa settentrionale (Libia) e negli Stati Uniti (Arnold e Burton, 1985; Henle e Klaver, 1986; Matz e Weber, 1983; Michelot, 1989; Salvador, 1986).

**Presenza regionale:** Già nota per la Sicilia (Rafinesque-Schmaltz, 1810, 1814; Sava, 1844; Minà Palumbo, 1863, 1893; Doderlein, 1872, 1881; De Betta, 1874), è la lucertola più comune nel territorio della regione. Ad eccezione delle isole di Linosa e Lampione (dove vive la Lucertola maltese) e di qualche scoglio satellite, la Lucertola campestre è presente in tutte le isole circumsiciliane, compresa Lampedusa dove è stata introdotta recentemente (Lo Valvo e Nicolini, 2001), anche se per il passato esiste una citazione poco attendibile (Calcara, 1847).

Le lucertole dello scoglio Maraone (Trapani), inizialmente identificate come *P. wagnerianus* (cfr. Lo Valvo, 1998) sono state poco dopo attribuite su base morfologica al taxon *P. siculus siculus* (oss. Pers. Lo Valvo e Faraone), questo dato è stato confermato da analisi biomolecolari (Maggio et al., 2005).

**Note tassonomiche:** Specie politipica per la quale vengono riconosciute una cinquantina di sottospecie, delle quali 24 sono ritenute esclusive di piccole isole italiane (Corti e Lo Cascio, 1999). Per la regione siciliana la varietà cromatica di questa specie ha portato alla descrizione di molte sottospecie (cfr. Taddei, 1949).

Attualmente le popolazioni siciliane sono attribuite al taxon nominale (Rafinesque-Schmaltz, 1810) ad esclusione di quattro sottospecie microinsulari: *Podarcis siculus ciclopica* (Taddei, 1949), endemica dell'Isola Lachea e scoglio Madonnina; *Podarcis siculus liscabiancae* (Mertens, 1952), endemica dello scoglio Lisca Bianca; *Podarcis siculus trischittai* (Mertens, 1952) endemica dello scoglio Bottaro; *Podarcis siculus medemi* (Mertens, 1942) endemica di Isola Bella.

Con l'avvento degli studi biomolecolari alcuni autori ritengono che buona parte delle sottospecie nesicole di *P. siculus* abbiano perso valore tassonomico e che andrebbero riferite ai principali taxa confermati da queste tecniche (cfr. Lanza, 1973; Podnar et al., 2005). Per quanto riguarda le sottospecie siciliane, indagini effettuate su *P. s. medemi*, *P. s. trischittai* e *P. s. liscabiancae* hanno mostrato una bassa distanza genetica fra queste popolazioni e quelle della Sicilia in senso stretto (Maggio et al., 2005). In ogni caso meriterebbero comunque un'attenzione particolare per le loro peculiarità fenotipiche (Lo Valvo et al., 2004) e per il loro status di popolazioni pioniere.

**Ecologia e comportamento:** In Sicilia la Lucertola campestre colonizza ogni tipo d'ambiente, dal livello del mare ai 2.150 m di quota (Etna) (Turrisi e Vaccaro, 1998). Sul complesso montuoso delle Madonie questa specie si rinviene anche oltre i 1700 m di quota (Oss. pers. Faraone).

Lo spettro alimentare di questa specie è variabile comprende in generale piccoli invertebrati terrestri ed una proporzione variabile di sostanze vegetali; i pochi studi effettuati in Sicilia indicano che le maggiori componenti della dieta variano in relazione ai territori occupati (Sorci, 1989). In generale si dimostra una specie estremamente generalista, soprattutto se comparata con le specie simpatriche. E' stata osservata predare giovani appena metamorfosati di Discoglossio dipinto (Sicilia et al., 2001).

Nel territorio gli accoppiamenti avvengono tra aprile e giugno (cfr. Panuccio, 2003) anche se esemplari in corteggiamento si osservano già a marzo. Le femmine depongono da 2 a 5 uova che schiudono tra la metà di luglio e quella di agosto. Durante la fine dell'estate può avvenire una seconda deposizione (Capula et al., 1993; Corti e Lo Cascio, 1999).

**Status e problemi di conservazione:** Considerata la sua diffusione in Sicilia la Lucertola campestre non può essere ritenuta una specie minacciata, il suo status pertanto non desta particolari preoccupazioni (LC) così come a livello globale (IUCN, 2008). Ben altra considerazione andrebbe fatta sulle piccole popolazioni endemiche presenti sui piccoli scogli, nuclei distribuiti su spazi limitati che andrebbero considerate minacciate a livello critico, come ad esempio ad Isola Bella, dove l'intera popolazione è stata stimata in circa un migliaio di individui (Lo Valvo et al., 2004). La Lucertola campestre è una specie inserita nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato IV della direttiva Habitat (43/92/CEE).

### 1.3.4 Lucertola di Wagler, *Podarcis waglerianus* (Gistel, 1868)



**Descrizione:** La Lucertola di Wagler è una lucertola di taglia media con una colorazione di fondo che varia dal verde al marrone. La prevalenza dell'uno o dell'altro colore non è legata al sesso (Böhme, 1986; Corti e Lo Cascio, 1999), ma sembra fluttuare in relazione alle stagioni. Faraone e Lo Valvo (2006b) hanno messo in evidenza che in estate la Lucertola di Wagler assume un colore olivastro o marrone, mentre in autunno il colore tende a divenire verde brillante e perdura fino all'estate successiva.

Il disegno dorsale presenta, di solito, un aspetto striato con strie sopraciliari chiare, di solito continue. La stria dorsale, quando presente, è in genere costituita da una fila di macule nere e può decorrere dall'area occipitale all'attaccatura della coda o può essere limitata alla parte posteriore del dorso. Le strie dorso-laterali scure decorrono, di solito discontinue e più o meno marcate, lungo il margine prossimale delle sopraciliari chiare. I fianchi sono frequentemente reticolati. Nei maschi può essere presente un ocello ascellare verde o azzurro, meno vistoso che nella Lucertola

campestre. La fase priva di pattern dorsale (*concolor*) è in genere molto comune. Le parti inferiori sono spesso colorate di un intenso rosso mattone o d'arancione, soprattutto nei maschi, la gola è in genere gialla, più o meno punteggiata di rosso o rosa. Nella popolazione di Marettimo sono comuni esemplari con parti inferiori bianche e punteggiate di nero.

**Distribuzione:** Specie endemica della Sicilia, delle isole Egadi e delle isole dello Stagnone di Marsala (Lo Valvo e Massa, 1999).

**Presenza regionale:** Discretamente diffusa in Sicilia, sembra assente dalla porzione nord-orientale dell'isola, ovvero da buona parte dei Nebrodi e dai Peloritani. La sua presenza sull'Isolotto Maraone (Lo Valvo, 1998) non è stata confermata da successivi sopralluoghi che hanno indicato la Lucertola campestre (*Podarcis siculus*) come unica specie di lacertide sull'isolotto (Maggio et al., 2005).

**Note tassonomiche:** Specie politipica. La Lucertola di Wagler fu descritta da Gistel nel 1868, che la distinse dalla Lucertola campestre con la quale fino a quel momento era stata accomunata. La sottospecie nominale, *Podarcis waglerianus waglerianus*, è endemica della Sicilia, Favignana, Levanzo e, probabilmente, di Isola Grande dello Stagnone di Marsala, mentre la sottospecie *Podarcis waglerianus marettimensis*, descritta da Klemmer (1956) sulla base di una particolare colorazione, è endemica dell'isola di Marettimo. Alcuni studi di biologia molecolare (Capula, 1994a; Oliviero et al., 1998) hanno evidenziato un basso livello di divergenza della popolazione di Marettimo il cui status sottospecifico andrebbe confermato.

**Ecologia:** Questa lucertola possiede abitudini prevalentemente praticole; si rinviene nei pascoli, nelle garighe, nelle praterie ed in ambienti dunali, sotto i 1200 metri d'altitudine (Turrisi e Vaccaro, 1998), anche se Bruno (1970) riporta un limite di 1500 metri slm, mai confermato da altri autori. È una specie poco avvezza ai muri ed ai manufatti umani preferiti, al contrario, dalla Lucertola campestre. Nei casi in cui la Lucertola di Wagler non è simpatica o sintopica con *P. siculus* si assiste alla colonizzazione di habitat inusuali, per esempio a Marettimo frequenta anche zone di

macchia più o meno alta, pinete, scogliere, ruderi e scarpate.

La dieta della Lucertola di Wagler sembra essere abbastanza varia, ma risulta meno 'generalista' della Lucertola campestre; si nutre in prevalenza di ragni, Formicidi, Blattari, Coleotteri e larve di artropodi (Sorci, 1990). Uno studio condotto presso il piccolo scoglio La Scola (Stagnone di Marsala) (Lo Cascio e Pasta, 2007), indica Formicidi, Coleotteri ed Imenotteri come prede più ricorrenti ed un largo utilizzo di sostanze vegetali, riscontrate nel 35% delle pallottole fecali esaminate.

Le notizie sulla biologia riproduttiva di questa specie sono ancora piuttosto scarse. La riproduzione avviene tra aprile e maggio e le femmine depongono da 2 a 6 uova (11-13 mm x 7-8 mm) (Corti e Lo Cascio, 1999), che schiudono a partire dalla fine di luglio. L'osservazione di esemplari molto giovani in primavera dimostra la possibilità di deposizioni tardive (Sorci, 1989).

**Status e problemi di conservazione:** Anche se si tratta di un endemismo siciliano, allo stato attuale la Lucertola di Wagler non è da considerarsi una specie minacciata, in quanto abbastanza diffusa e discretamente numerosa, anche se risulta inclusa tra le specie minacciate a basso rischio della lista rossa dei vertebrati italiani (Bulgarini *et al.*, 1998). La Lucertola di Wagler è una specie inserita nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato IV della direttiva Habitat (43/92/CEE).

## 2. OBIETTIVI DELLA RICERCA

Questo studio ha come principale scopo l'analisi delle variazioni fenotipiche di popolazioni di *Podarcis* presenti in Sicilia ed in alcune isole circumsiciliane. Per raggiungere tale scopo lo studio è stato articolato nelle seguenti direzioni:

- caratterizzazione biometrica dei campioni di ciascuna popolazione
- confronto interpopolazione biometrico e morfometrico, tramite tecniche di statistica univariata e multivariata
- verifica di eventuali correlazioni fra la morfometria ed alcuni caratteri degli ecosistemi di ciascuna area di studio
- caratterizzazione del cromatismo (pattern dorsale) dei campioni di ciascuna popolazione
- confronto interpopolazione delle frequenze dei modelli cromatici rilevati, tramite tecniche di statistica univariata e multivariata
- verifica di possibili corrispondenze fra i cromatismi e le tipologie ambientali
- rilevamento della dinamica di variazione stagionale della colorazione dominante del dorso in popolazioni siciliane e microinsulari di *P. waglerianus*

### 3. AREE DI STUDIO

In questa sezione sono descritte le aree di studio indagate per ciascuna specie, sono dunque riportati dati inerenti i siti di tutte le specie di *Podarcis* ad eccezione di *P. raffonei*, per la quale le ricerche sul campo (Vulcano) sono risultate vane.

In ogni scheda è indicata la collocazione geografica delle aree ed una tabella descrittiva con le seguenti caratteristiche degli ambienti campionati (\*= riportati solo per le piccole isole):

- **n.:** numero sito, in riferimento alla carta d'inquadramento geografico
- **Stazione:** il nome del sito/distretto indagato
- **Prov.:** la provincia di appartenenza
- **Range alt.:** l'intervallo altitudinale entro cui sono stati raccolti i dati
- **Est.\*:** l'estensione in ettari del sito
- **Dist. Sic.\*:** distanza in km dalla Sicilia ricavata da Google Earth. Considerata solo per specie native dell'isola maggiore
- **Ambiente:** una sintetica descrizione dell'habitat indagato
- **N. lacert.:** il numero di specie di lacertidi in simpatria con la specie oggetto di studio. Codici per specie: A - *Podarcis waglerianus*, B - *Podarcis siculus*, C - *Lacerta bilineata*. Nelle tabelle descrittive i codici dei lacertidi simpatrici sono stati contrassegnati da un asterisco nei casi in cui nelle isole indagate risultino rari, localizzati o comunque non sintopici con la specie trattata.
- **N. ofidi:** la ricchezza specifica degli ofidi presenti nell'area di studio, con l'esclusione di *Natrix natrix*, predatore sporadico di lucertole. Le specie riportate sono riferite ai siti visitati per la ricerca e non ai distretti identificativi delle aree di studio. Codici per specie: A - *Hierophis viridiflavus*, B - *Zamenis lineatus*, C - *Coronella austriaca*, D - *Vipera aspis*, E - *Zamenis situla*, F - *Hemorrhois hippocrepis*
- **N. rap.:** la ricchezza specifica dei rapaci diurni presenti nell'area di studio. Sono considerate solo specie nidificanti e predatrici abituali di sauri che frequentino l'area indagata come territorio di caccia. Codici per specie: A - *Falco tinnunculus*, B - *Buteo buteo*
- **Pres. Um.\*:** n. abitanti/ettaro (dati tratti dai siti dei comuni d'appartenenza)

### 3.1 Lucertola maltese

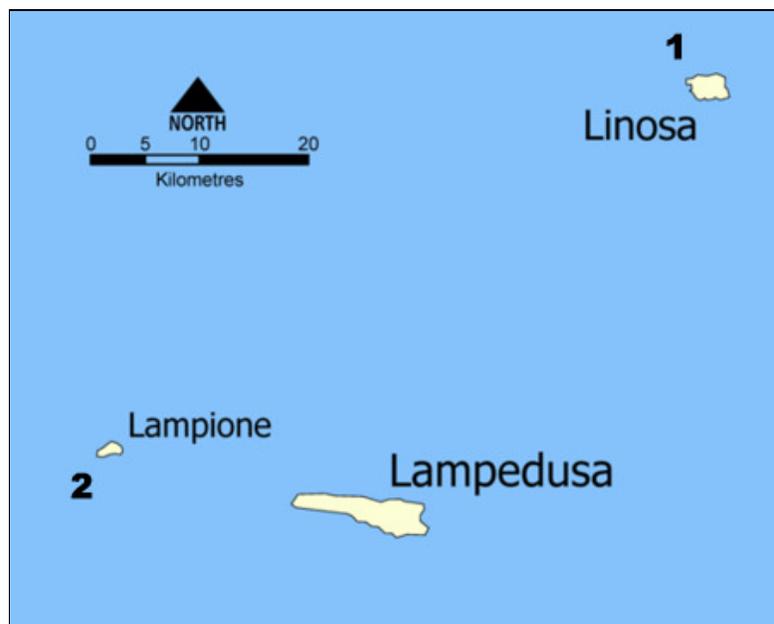


Fig 1 - distribuzione geografica dei siti di *P. filfolensis* indagati nell'ambito di questo studio

n.	Stazione	Prov.	Range Alt.	Est. (Ha)	Ambiente	N. lacert.	N. ofidi	N. rap	Pres. Um.
1	Linosa	AG	1-100	500	Gariga-coltivo	0	0	1 (A)	0,84
2	Lampione	AG	1-40	100	Scogliera-gariga	0	0	0	0

Tab 1 - *P. filfolensis*: descrizione sintetica delle aree di studio

### 3.3 Lucertola campestre

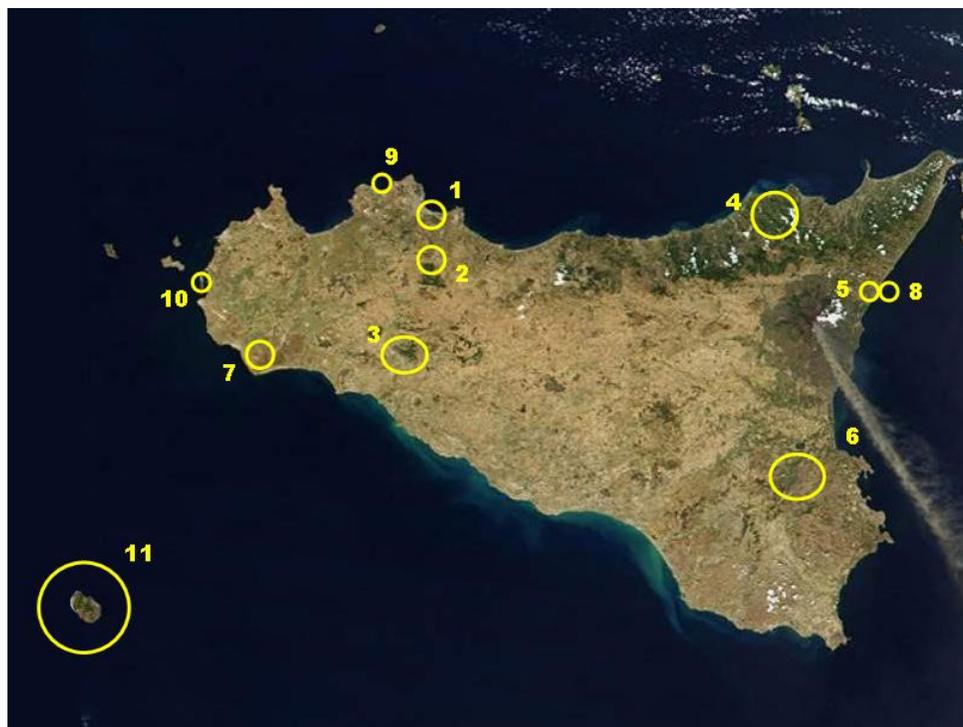


Fig 2 - distribuzione geografica dei siti di *P. siculus* indagati nell'ambito di questo studio

n.	Stazione	Prov.	Range Alt.	Est.	Dist. Sic.	Ambiente	N. lacert.	N. ofidi	N. rap	Pres. Um.
1	Palermo	PA	10-100	-	-	Urbano/suburbano	0	1 (A)	1 (A)	-
2	Ficuzza	PA	500-600	-	-	Querceto/Eucalipteto	2 (A, C)	4 (A, B, C, D)	2 (A, B)	-
3	Sicani	AG	600-1000	-	-	Querceto	2 (A, C)	4 (A, B, C, D)	2 (A, B)	-
4	Nebrodi	ME	600-800	-	-	Querceto-felceto	1 (C)	3 (A, B, C)	2 (A, B)	-
5	Taormina	ME	0-10	-	-	Aree costiere antropizzate	0	1 (A)	1 (A)	-
6	Iblei	SR	50-600	-	-	Querceto-rimboschimenti	2 (A, C)	4 (A, C, D, E)	2 (A, B)	-
7	Mazara del Vallo	TP	120	-	-	Uliveto	1 (A)	3 (A, B, D)	2 (A, B)	-
8	Isola Bella	ME	0-33	1	0,05	Giardino alberato	0	0	0	0
9	Isolotto delle Femmine	PA	0-15	14	0,53	Gariga-arbusteto	0	1 (A)	0	0
10	Mozia	TP	0-5	40	1,19	Gariga-arbusteto	0	1 (A)	0	0,23
11	Pantelleria	TP	0-600	8300	100	Querceto	0	1 (F)	2 (A, B)	0,94

Tab 2 - *P. siculus*: descrizione sintetica delle aree di studio

### 3.4 Lucertola di Wagler



Fig 3 - distribuzione geografica dei siti di *P. waglerianus* indagati nell'ambito di questo studio



Fig 4 - Dettaglio dei siti di *P. waglerianus* nel contesto dell'arcipelago dello Stagnone di Marsala

n.	Stazione	Prov.	Range Alt.	Est.	Dist. Sic.	Ambiente	N. lacert.	N. offidi	N. rap	Pres. Um.
1	Ficuzza	PA	550-600	-	-	Querceto-pascolo	2 (B, D)	4 (A, B, C, D)	2 (A, B)	-
2	Piana degli Albanesi	PA	500-600	-	-	Pascolo	2 (B, D)	4 (A, B, C, D)	2 (A, B)	-
3	Marsala	TP	0-30	-	-	Coltivo/pascolo	2 (B, D)	4 (A, B)	2 (A)	-
4	Mazara del Vallo	TP	0-120	-	-	Veg. alofila/pascolo	2 (B, D)	3 (A, B, D)	2 (A, B)	-
5	Zingaro	TP	280-350	-	-	Gariga	2 (B, D)	4 (A, B, C, D)	2 (A, B)	-
6	Isola Lunga (Stagnone di Marsala)	TP	0-3	400	0,43	Rimboscimento/veg. alofilo	1 (B*)	1 (A)	1 (A)	0
7	Is. to S. Maria (Stagnone di Marsala)	TP	0-2	10	0,84	Rimboscimento/veg. alofilo	1 (B*)	1 (A)	0	0
8	Is. to La Scola (Stagnone di Marsala)	TP	0-3	1	1,73	Ruderale/veg. alofila	0	0	0	0
9	Isola di Favignana (Egadi)	TP	20-100	2000	8,26	Gariga rocciosa	1 (B)	1 (A)	2 (A, B)	1,77
10	Isola di Levanzo (Egadi)	TP	20-200	800	12,50	Gariga/rimboscimento	1 (B)	1 (A)	2 (A, B)	0,28
11	Isola di Marettimo (Egadi)	TP	2-500	1200	32,97	Gariga/rimboscimento	1 (B*)	1 (A)	2 (A, B)	0,46

Tab 3 - *P. waglerianus*: descrizione sintetica delle aree di studio

Sono stati raccolti dati comprende tutte le isole in cui *P. waglerianus* è presente. Tuttavia sopralluoghi presso l'isola di Mozia, in cui la specie è stata in passato segnalata (Lo Valvo e Massa, 1999) non ne hanno confermato la presenza, evidenziando invece una notevole diffusione della lucertola campestre, la quale risulta assente sull'Isolotto La Scola e localizzata presso manufatti umani, abitazioni e ruderi su Isola Santa Maria e Isola Lunga.

## 4. MATERIALI E METODI

### 4.1 Campionamento

La raccolta dei dati è avvenuta durante i periodi di attività delle lucertole, ovvero nel periodo dell'anno compreso fra la fine di febbraio e novembre (Corti e Lo Cascio, 1999).

Le lucertole sono state catturate per mezzo della classica tecnica del cappio (Zangheri, 1981), utilizzando una canna da pesca in vetroresina (lunghezza = 2 m) con un piccolo segmento di nylon ( $\varnothing = 0,25$  mm) montato sul vettino e poi reso funzionale tramite un nodo scorsoio semplice.

In seguito ad ogni cattura è avvenuto il rilevamento del set dei caratteri biometrici e cromatici, appuntati opportunamente in una scheda da campo. La scheda contiene anche spazi appositi per registrare ulteriori dati: il genere sessuale dell'individuo, una descrizione sintetica dell'ambiente campionato, eventuali caratteri anomali degli individui campionati, la assenza/rigenerazione della coda.

Dopo la raccolta dei dati le lucertole sono state marcate in modo sia temporaneo che permanente:

- marcatura temporanea: è stata operata tramite una piccola pennellata di smalto rosso per unghie, applicato alla base della coda, il suo principale scopo è quello di evitare catture multiple durante la sessione di campionamento
- marcatura permanente: in questo caso è stata applicata la tecnica della fotoidentificazione, utilizzando immagini digitali del dorso delle lucertole che ne hanno permesso un facile riconoscimento individuale tramite l'analisi visiva del disegno dorsale (Beausoleil et al., 2004; Faraone e Lo Valvo, 2006b; Galan, 2008). Questa tecnica è stata applicata nei campionamenti in piccole isole in cui sono state previste sessioni separate da lunghi intervalli di tempo (es. Isola Bella), oppure per lo studio della variazione stagionale del cromatismo.

Ogni lucertola è stata rimessa in libertà immediatamente dopo le procedure di raccolta dei dati.

## 4.2 Dati biometrici

Con un calibro di precisione, tarato al centesimo di mm, su ogni lucertola sono state rilevate le misure (mm) relative a 18 variabili corporee (Fig 5; Tab 4).

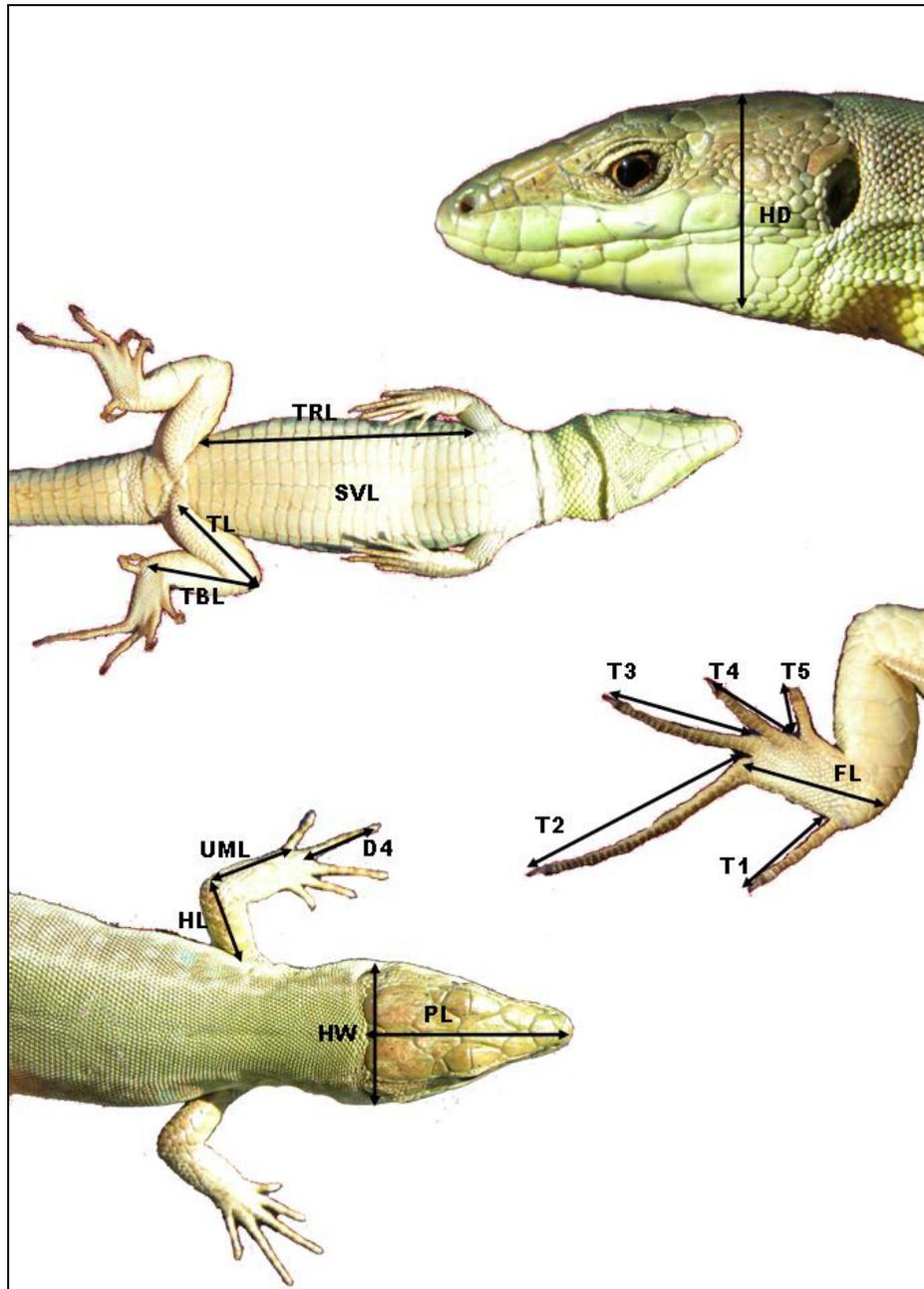


Fig 5 - Parametri biometrici misurati sulle lucertole

CARATTERE	DESCRIZIONE
<b>PL:</b>	lunghezza del capo riferita al <i>pileus</i> , dalla squama rostrale alla squama occipitale.
<b>HW:</b>	larghezza massima della testa.
<b>HH:</b>	altezza massima della testa.
<b>FD4:</b>	lunghezza del dito più lungo della zampa anteriore (quarto dito), artiglio compreso.
<b>OL:</b>	lunghezza dell'omero.
<b>UCL:</b>	lunghezza compresa fra il gomito e la commessura fra il quarto ed il quinto dito della zampa posteriore.
<b>THL:</b>	lunghezza della coscia, considerando il limite interno della fila dei pori femorali e il ginocchio come punti estremi.
<b>TBL:</b>	lunghezza della tibia, considerando il ginocchio e il calcagno come punti estremi.
<b>TAL:</b>	lunghezza del tarso, dal calcagno alla commessura fra secondo e terzo dito.
<b>HD1:</b>	lunghezza del primo dito della zampa posteriore destra, artiglio compreso.
<b>HD2:</b>	lunghezza del secondo dito della zampa posteriore destra, artiglio compreso.
<b>HD3:</b>	lunghezza del terzo dito della zampa posteriore destra, artiglio compreso.
<b>HD4:</b>	lunghezza del quarto dito della zampa posteriore destra, artiglio compreso.
<b>HD5:</b>	lunghezza del quinto dito della zampa posteriore destra, artiglio compreso.
<b>TRL:</b>	lunghezza del tronco
<b>SVL:</b>	distanza muso-cloaca, dalla squama rostrale alla fessura cloacale.

Tab 4 - Descrizione dei parametri biometrici raccolti

La scelta delle variabili da misurare è stata fatta in modo che avessero un supporto osseo rigido o due estremi ben riconoscibili come punti di riferimento (es. particolari squame o pori femorali) in maniera da ridurre al minimo l'errore nella misurazione.

Tutti i caratteri bilaterali sono stati rilevati sugli arti del lato destro degli animali, per evitare un eventuale errore dovuto alla fluttuazione della simmetria (Fulgione et al 2008).

I parametri biometrici sono stati raccolti soltanto in esemplari adulti, per minimizzare l'effetto dell'allometria.

### 4.3 Dati cromatici

In figura 6 è riportato uno schema semplificato degli elementi del disegno dorsale comuni alle *Podarcis*.

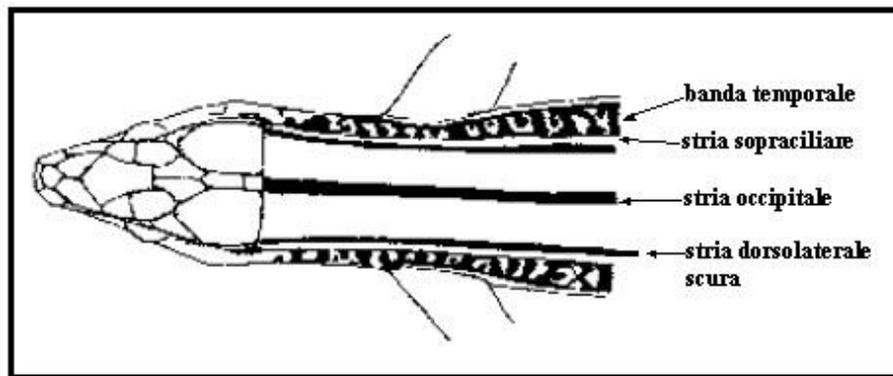


Fig 6 - Schema semplificato degli elementi del disegno ricorrenti nelle *Podarcis* siciliane

In base ai suddetti caratteri sono stati codificati i modelli cromatici sintetici (es. striato, reticolato, *concolor* ecc.) che sono stati attribuiti ad ogni esemplare catturato.

Per alcune delle specie studiate, inoltre, sono stati raccolti dati sull'allocromatismo (es. parti inferiori rosse) per una successiva analisi delle frequenze.

## 4.4 Caratterizzazione degli ambienti

Per un successivo confronto con alcuni caratteri morfologici e cromatici, gli ambienti che hanno caratterizzato maggiormente i siti di campionamento sono stati classificati in categorie semplificate, secondo le loro caratteristiche “strutturali”.

E' stata inoltre presa nota di altre caratteristiche dei siti come: il range altitudinale di ogni sito, l'estensione e la distanza dalla Sicilia dei siti microinsulari.

Altre caratteristiche ecosistemiche sono state prese in considerazione, per la loro capacità di influenzare la morfometria delle lucertole. Fra queste ricordiamo:

- la ricchezza specifica dei lacertidi simpatrici, che potrebbe influenzare le dimensioni delle lucertole in base al processo del dispiegamento dei caratteri, innescato da una pressione selettiva legata alla competizione interspecifica (Carranza et al., 2001)
- la ricchezza specifica degli ofidi e dei rapaci diurni, che possono essere potenziali indici della pressione predatoria esercitata sui lacertidi (Pafilis et al., 2009)
- la presenza umana, che può essere considerato un fattore che influenza la morfometria direttamente (modifica degli habitat, uccisioni volontarie ecc.) ed indirettamente (introduzione di competitori o di animali domestici predatori di lucertole) (Hutterer, 1990; Capula et al., 2002).

## 4.5 Analisi dei dati

I differenti set di dati sono stati analizzati con tecniche di statistica univariata e multivariata, i metodi sono di seguito descritti nel dettaglio.

### 4.5.1 Dati biometrici

Su ogni variabile sono stati calcolati i seguenti parametri di statistica descrittiva: media  $\pm$  deviazione standard, massimo-minimo e numero di campioni.

Le medie delle singole variabili sono state confrontate, nel caso di confronto

di due campioni, col t-test, riportando i valori di significatività (p) emersi dal confronto: oppure per mezzo dell'analisi della varianza (ANOVA) e l'applicazione del test post-hoc (HSD Tukey) in caso di differenze significative,.

Per la stima del dimorfismo sessuale nelle dimensioni corporee è stato applicato l'indice SSD (*Sexual Size Dimorphism*) (Shine, 1993), usando la formula  $SSD = x_l/x_s - 1$ , in cui  $x_l$  è la lunghezza media (SVL) del sesso di maggiori dimensioni e  $x_s$  di quello di minori dimensioni.

Le variabili utilizzate per le analisi morfometriche sono stati usate sotto forma sia di dati bruti che standardizzati, estraendo i residui ottenuti dalla regressione di ogni variabile contro la lunghezza muso-cloaca (SVL). Questo processo minimizza l'effetto delle dimensioni focalizzando i risultati su quello della forma (Fulgione et al., 2008).

L'Analisi delle componenti principali (PCA) è stata applicata nel confronto fra popolazioni siciliane e popolazioni microinsulari fra individui del medesimo sesso, visto lo spiccato dimorfismo sessuale delle specie oggetto di studio (Vogrin, 2005). I dati di ogni isola sono stati rappresentati sotto forma di scatterplot (PC 1 e 2) in cui sono stati proiettati i singoli casi, o i centroidi delle nubi di casi, per evidenziare possibili variazioni nella forma; lo stesso metodo di proiezione è stato utilizzato per tutte le variabili, con lo scopo di individuare quelle che influenzano di più la separazione morfometrica delle singole popolazioni. Questo metodo multivariato è basato sulla matrice di correlazione che corrisponde alla matrice di varianza-covarianza delle variabili standardizzate (Chessel e Auda, 1986).

L'Analisi Discriminante (DA) è stata inoltre effettuata con lo scopo di elaborare una funzione che discrimini le varie popolazioni su base morfometrica, testarne l'efficacia (riclassificazione) ed individuare le variabili biometriche che influenzano di più la separazione fra i gruppi in base alla forma.

Per avere un quadro completo sulla variazione morfometrica fra le popolazioni campionate per ogni specie, sono state calcolate le distanze di Mahalanobis, a loro volta elaborate tramite Cluster Analysis, utilizzando le regole di appaiamento "unweighted pair-group average" (UPGMA) e le distanze euclidee. Tramite quest'ultima analisi è stato possibile ottenere dendrogrammi che ordinano le varie popolazioni in base alla loro similitudine morfometrica.

#### 4.5.2 Dati cromatici

Sui pattern cromatici sono state elaborate le frequenze percentuali, separatamente nei sessi. Le frequenze (conteggi) dei tipi cromatici sono state confrontate sia a livello intrapopolazionale (fra i sessi) che utilizzando il test  $\chi^2$  e riportando i valori di significatività (p) emersi dal confronto (Fowler e Cohen, 2002).

Nel caso di *P. waglerianus* sono state calcolate, per ogni isola ed in riferimento a ciascun mese, le frequenze percentuali della colorazione dominante del dorso, con lo scopo di verificare le dinamiche di variazione stagionale del cromatismo.

#### 4.5.3 Confronti incrociati

In fase di studio l'analisi è stata indirizzata verso la comprensione di possibili rapporti fra le variazioni fenotipiche delle lucertole e alcuni parametri ambientali.

In primo luogo si è cercato di comprendere se esiste una relazione fra le dimensioni corporee (SVL) delle lucertole e alcuni dei parametri ecosistemici riportati nelle tabelle descrittive delle aree. Per ottenere questo scopo sono state eseguite delle correlazioni fra le dimensioni medie delle lucertole di ogni stazione e ciascuna proprietà dell'habitat ospitante.

Con questo tipo di approccio sono stati trattati anche i dati di frequenza del pattern dorsale, messi in relazione con la tipologia ambientale. Per verificare eventuali relazioni fra le frequenze dei disegni dorsali e gli ambienti è stata applicata l'analisi delle corrispondenze (CA).

## 5. RISULTATI

### 5.1 Lucertola maltese

#### 5.1.1 Morfometria

La tabella 5 mostra il numero di campioni, il valore medio, la deviazione standard, il valore massimo e minimo, il numero di individui ed i valori di probabilità (significativi in rosso) restituiti dal T-test, effettuato sulle medie relative ai 16 parametri misurati sulle 2 popolazioni di *Podarcis filfolensis* presenti in Sicilia.

Caratteri	MASCHI				FEMMINE			
	Lampione (n:14)	Linosa (n:34)	t	p	Lampione (n:6)	Linosa (n:20)	t	p
PL	16,1 ± 0,6	15,5 ± 0,7	<b>2,63</b>	<b>0,012</b>	12,8 ± 0,3	12,5 ± 0,4	1,54	0,136
	15,0 - 17,2	13,6 - 17,0			12,3 - 13,1	12,0 - 13,4		
HW	11,0 ± 0,6	10,8 ± 0,7	1,08	0,287	8,5 ± 0,6	8,4 ± 0,4	0,73	0,470
	9,9 - 11,9	9,4 - 11,9			7,7 - 9,2	7,6 - 9,2		
HH	8,0 ± 0,6	7,5 ± 0,6	<b>2,66</b>	<b>0,011</b>	6,0 ± 0,3	6,0 ± 0,3	0,19	0,850
	7,2 - 9,2	5,4 - 8,5			5,8 - 6,6	5,5 - 6,6		
FD4	7,0 ± 0,5	6,1 ± 0,6	<b>4,95</b>	<b>0,000</b>	5,9 ± 0,5	5,3 ± 0,4	<b>3,08</b>	<b>0,005</b>
	6,2 - 8,0	4,6 - 7,2			5,2 - 6,4	4,9 - 6,7		
OL	6,9 ± 0,3	6,7 ± 0,4	1,91	0,063	5,9 ± 0,4	5,5 ± 0,4	<b>2,12</b>	<b>0,045</b>
	6,6 - 7,7	6,1 - 7,5			5,2 - 6,3	5,0 - 6,3		
UCL	9,8 ± 0,3	9,3 ± 0,5	<b>2,97</b>	<b>0,005</b>	8,2 ± 0,3	7,8 ± 0,4	1,95	0,063
	9,3 - 10,4	7,9 - 10,3			7,8 - 8,7	7,3 - 8,6		
THL	14,5 ± 0,9	13,9 ± 0,9	<b>2,39</b>	<b>0,021</b>	11,3 ± 0,8	11,2 ± 0,7	0,54	0,592
	12,6 - 16,0	11,8 - 15,5			10,3 - 12,2	9,1 - 12,1		
TBL	11,4 ± 0,5	10,9 ± 0,5	<b>3,07</b>	<b>0,004</b>	9,4 ± 0,5	9,1 ± 0,4	1,44	0,163
	10,9 - 12,2	9,9 - 11,8			8,4 - 9,7	8,1 - 9,9		
TAL	6,6 ± 0,3	6,6 ± 0,4	0,31	0,756	5,6 ± 0,5	5,6 ± 0,4	-0,06	0,950
	6,0 - 7,1	5,9 - 7,6			5,2 - 6,4	5,0 - 6,2		
HD1	6,5 ± 0,7	6,2 ± 0,5	<b>1,80</b>	<b>0,079</b>	5,2 ± 0,6	5,0 ± 0,4	0,81	0,427
	5,4 - 7,7	5,0 - 7,6			4,2 - 5,6	4,4 - 6,0		
HD2	12,9 ± 0,3	12,1 ± 0,6	<b>4,36</b>	<b>0,000</b>	11,0 ± 0,3	10,2 ± 0,7	<b>2,86</b>	<b>0,009</b>
	12,4 - 13,5	10,8 - 13,1			10,8 - 11,5	9,2 - 11,8		
HD3	8,8 ± 0,5	8,1 ± 0,4	<b>4,63</b>	<b>0,000</b>	7,4 ± 0,3	6,7 ± 0,5	<b>3,06</b>	<b>0,005</b>
	7,8 - 10,0	7,1 - 9,0			6,8 - 7,9	6,1 - 7,7		
HD4	4,9 ± 0,3	4,4 ± 0,4	<b>4,76</b>	<b>0,000</b>	4,4 ± 0,2	3,9 ± 0,3	<b>3,28</b>	<b>0,003</b>
	4,3 - 5,3	3,4 - 5,3			4,1 - 4,6	3,2 - 4,7		
HD5	2,9 ± 0,4	2,7 ± 0,2	<b>3,43</b>	<b>0,001</b>	2,7 ± 0,2	2,3 ± 0,3	<b>3,13</b>	<b>0,005</b>
	2,5 - 3,7	2,3 - 3,0			2,4 - 3,1	1,9 - 2,9		
TRL	36,5 ± 1,8	35,0 ± 2,4	<b>2,13</b>	<b>0,039</b>	36,7 ± 1,3	35,3 ± 2,6	1,20	0,242
	33,8 - 39,5	28,3 - 39,1			34,8 - 38,9	30,0 - 39,3		
SVL	69,2 ± 2,9	65,2 ± 2,8	<b>4,40</b>	<b>0,000</b>	63,4 ± 1,2	59,8 ± 2,9	<b>3,02</b>	<b>0,006</b>
	64,8 - 73,2	56,7 - 70,1			62,1 - 64,9	53,7 - 65,6		

Tab 5 - media ± D.S.; max-min; n.; p (T-Test) dei parametri corporei in *P. filfolensis*

Dalla tabella 5 si notano notevoli differenze fra le due popolazioni in entrambi i sessi. Gli esemplari di Lampione appaiono significativamente più grandi di quelli di Linosa (SVL), malgrado questo alcune variabili non appaiono significativamente differenti in entrambi i sessi, in particolare la larghezza della testa (HW) e la lunghezza del tarso (TAL).

Per mettere bene in evidenza le differenze nelle dimensioni medie delle due popolazioni sono stati scelti i valori inerenti la lunghezza muso-cloaca (SVL), riportati a confronto nel grafico Box-Wiskers (Fig 7).

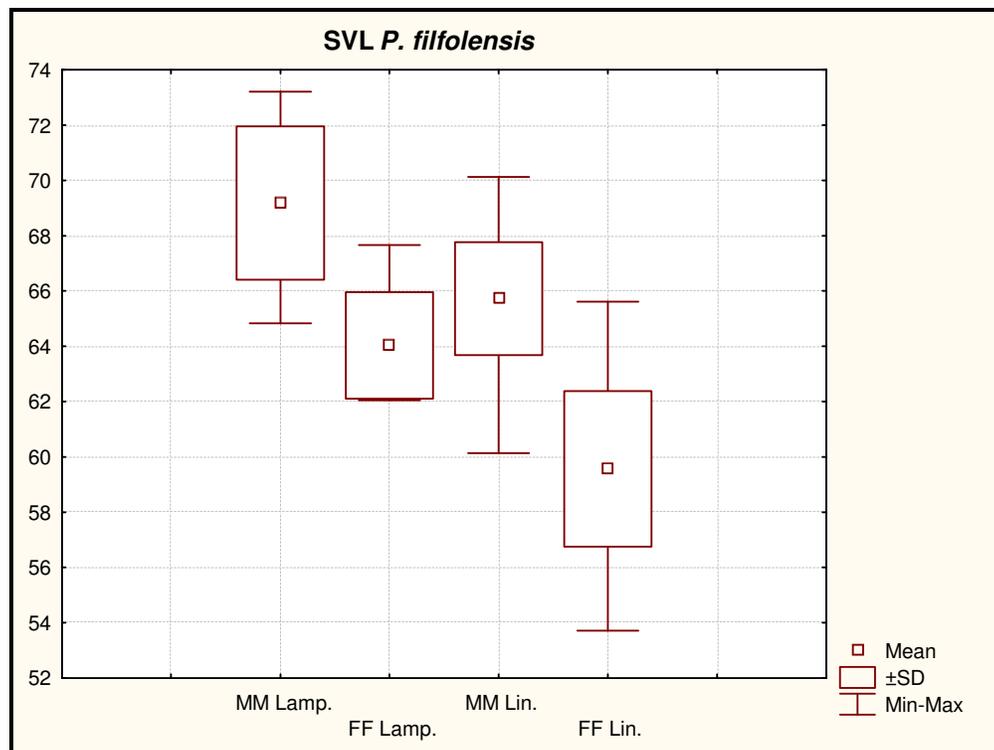


Fig 7 - Confronto delle dimensioni medie (SVL) delle due popolazioni di *P. filfolensis* presenti in Sicilia

L'Analisi delle componenti principali è stata elaborata solo per i maschi, a causa dello scarso numero di femmine catturate a Lampione (Fig 8).

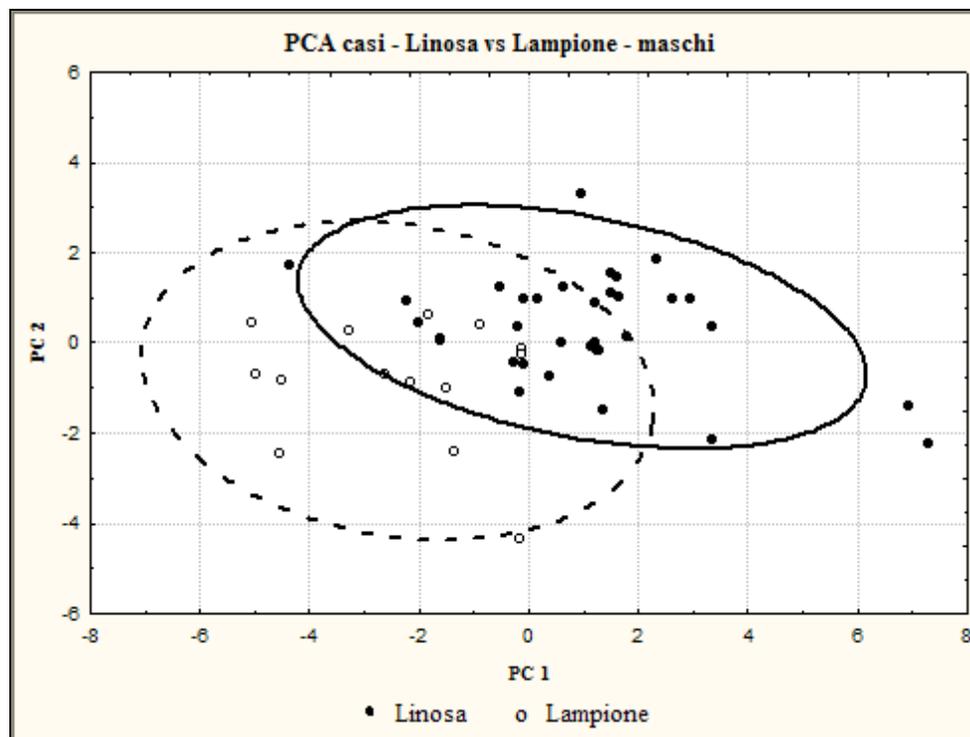


Fig 8 - Proiezione dei casi sul piano PC1/PC2 per *P. filfolensis*

La figura 8 indica una separazione abbastanza evidente fra le due popolazioni di *P. filfolensis*, sia per PC1 (asse influenzato dalle dimensioni) che per PC2 (asse influenzato dalla forma).

La proiezione delle variabili ottenuta dalla PCA è mostrata nella figura 9.

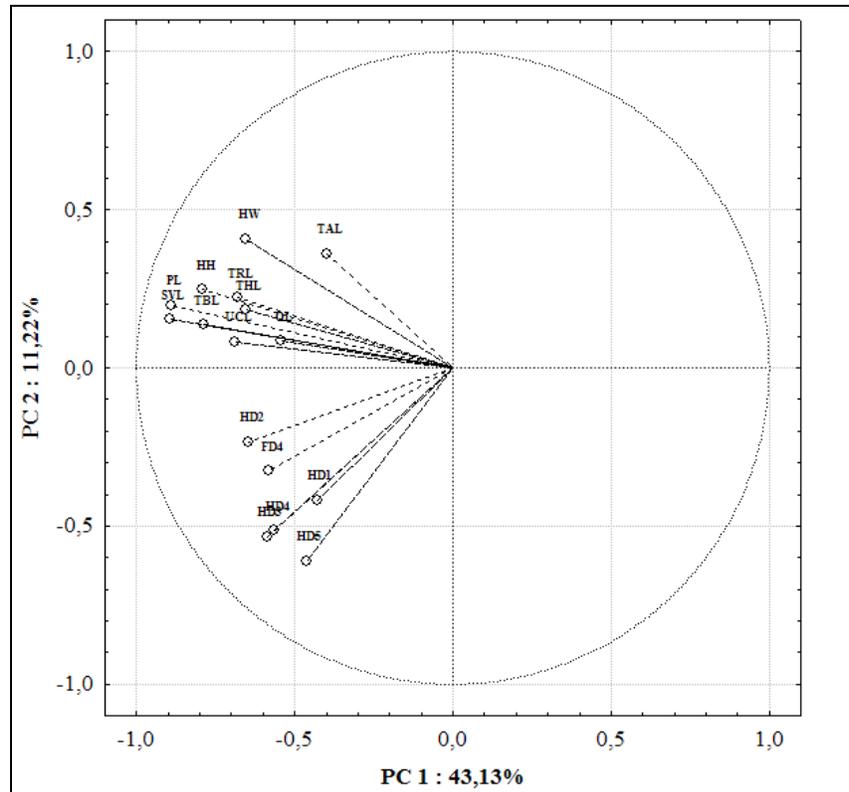


Fig 9 - Proiezione delle variabili sul piano PC1/PC2 per *P. filfolensis*

La figura 6 mostra che le variabili che influenzano di più la separazione biometrica delle due popolazioni secondo PC2 sono le dita (FD4; HD1-5) per la sua parte negativa e il tarso (TAL) e la larghezza della testa (HW) per la sua parte positiva.

Per quanto riguarda l'analisi canonica, la proiezione sul piano fattoriale ricavato dai primi due assi (Fig 10) indica una netta separazione biometrica fra le due popolazioni. I coefficienti standardizzati attribuiti alle variabili biometriche conferiscono alla lunghezza muso-cloaca (SVL) ed alla lunghezza della testa (PL) i valori più alti per la separazione dei gruppi secondo i primi due assi fattoriali, determinando così la separazione fra i sessi mentre per il terzo asse risultano maggiormente incisivi i valori attribuiti all'altezza della testa (HH) e alla lunghezza del 5° dito della zampa posteriore (Tab 6), questi caratteri determinano invece la separazione delle popolazioni. La funzione ottenuta dall'analisi discriminante ha riclassificato i casi con percentuali di correttezza molto alte, in totale oltre il 90% degli esemplari è stato attribuito alla popolazione di appartenenza (Tab 7).

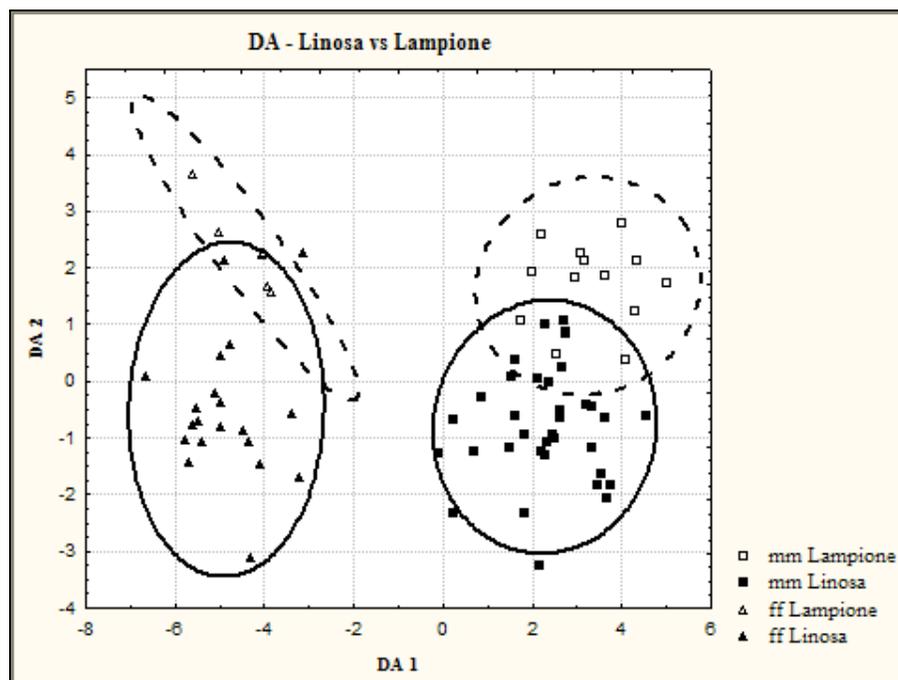


Fig 10 - Analisi canonica, proiezione sul piano fattoriale DA1/DA2 per *P. filfolensis*

Variabile	DA1	DA2	DA3
PL	<b>0,58862</b>	<b>-0,893849</b>	0,480057
HW	0,13973	-0,191169	-0,514472
HH	0,18878	-0,072791	<b>0,843402</b>
FD4	0,00733	0,354049	0,584004
OL	0,30298	0,106861	-0,472543
UCL	0,20642	0,062100	0,192016
THL	0,25756	0,042507	-0,032800
TBL	0,07873	0,307909	-0,427769
TAL	0,01155	-0,242737	0,083625
HD1	0,04894	-0,127765	0,152113
HD2	0,11444	0,205109	-0,276526
HD3	0,31576	0,056625	-0,017351
HD4	-0,04016	0,364625	0,312328
HD5	-0,00766	0,318390	<b>-0,704221</b>
TRL	-0,28193	-0,071104	-0,094905
SVL	<b>-0,63812</b>	<b>0,905189</b>	-0,214707
Eigenval	13,02316	1,419604	0,159902
Cum. Prop.	0,89183	0,989050	1,000000

Tab 6 - Coefficienti standardizzati attribuiti alle variabili biometriche per *P. filfolensis*. I due maggiori valori per ogni asse sono evidenziati in grassetto

Gruppi	% corretti	Lampione - mm	Linosa - mm	Lampione - ff	Linosa - ff
Lampione - mm	78,6	11	3	0	0
Linosa - mm	97,1	1	33	0	0
Lampione - ff	100,0	0	0	6	0
Linosa - ff	90,0	0	0	2	18
<b>Tot.</b>	91,9	12	36	8	18

Tab 7 - Percentuali di riclassificazione corretta tramite la funzione discriminante per *P. filfolensis*

I risultati ottenuti per questa specie, malgrado abbiano bisogno di un incremento del campione, mostrano che la popolazione di Lampione ha dimensioni medie maggiori e alcuni caratteri legati agli arti di dimensioni, proporzionalmente minori.

### 5.1.2 Cromatismo

Le frequenze dei modelli cromatici rilevati per le due isole e le percentuali di individui con ipercromatismo rossastro nelle parti inferiori sono riportati nella seguente tabella (Tab 8) in cui è indicata anche la probabilità ottenuta confrontando le frequenze nei due sessi col test  $\chi^2$  al fine di acquisire informazioni riguardo il possibile dimorfismo sessuale nella livrea.

Località	Sesso (n)						Dimorfismo Pattern ( $\chi^2$ )	
Linosa	MM (23)	<b>93,8</b>		6,25			p<0,001	39,1
	FF (22)	18,2		<b>81,8</b>				
Lampione	MM (15)	<b>66,7</b>	20,0	13,3			p<0,001	93,3
	FF (7)			28,6	28,6	<b>42,9</b>		

Tab 8 - frequenze dei patterns cromatici rilevati nelle due popolazioni di *P. filfolensis* presenti in Sicilia

Il confronto dei cromatismi mostra in entrambi i casi un evidente dimorfismo sessuale (Tab 8); inoltre notevoli differenze nel disegno dorsale sono evidenti tra le femmine di entrambe le isole. Un dato interessante deriva dal calcolo delle frequenze

degli esemplari con ipercromatismo ventrale, che risultano nettamente superiori per l'isolotto di Lampione. Quest'ultimo carattere risulta in entrambi i casi esclusivo o preponderante nei maschi.

## 5.2 Lucertola eoliana

Sono state effettuate due sessioni di campionamento a Vulcano (5-6/06/2010) ma, a causa dell'estrema rarità di questa specie sull'isola, non è stata possibile la raccolta di dati. Durante le 14 ore passate sul campo nelle località 'storiche' della specie è stato possibile l'avvistamento di un solo esemplare, la cui identità specifica peraltro non è attribuibile con certezza a *P. raffonei*, vista l'esistenza di ibridi con *P. siculus* (Capula, 1993) e la loro scarsa distinguibilità morfologica dalle specie genitrici (Capula, *in verbis*).

Il campione esaminato per questo lavoro proviene dalla collezione del Museo "La Specola", sezione del Museo di Storia Naturale di Firenze, ed è costituito da 49 esemplari (28 MM, 21 FF) provenienti dalla popolazione di Vulcano.

Nella tabella 9 sono riportati in numero di campioni e i valori calcolati sui parametri biometrici degli esemplari di *P. raffonei* esaminati.

<b>Caratteri</b>	<b>Maschi (n:28)</b>	<b>Femmine (n:21)</b>
<b>PL</b>	16,9 ± 1,1 13,7 - 18,4	13,3 ± 0,5 12,4 - 14,1
<b>HW</b>	10,7 ± 0,8 8,6 - 11,8	8,3 ± 0,5 7,7 - 9,1
<b>HH</b>	7,9 ± 0,8 6,4 - 9,6	6,0 ± 0,4 5,3 - 6,9
<b>FD4</b>	7,7 ± 0,6 6,6 - 8,7	6,5 ± 0,5 5,7 - 7,6
<b>OL</b>	8,1 ± 0,9 6,5 - 10,3	6,6 ± 0,5 5,8 - 7,8
<b>UCL</b>	9,6 ± 0,7 7,8 - 10,7	8,1 ± 0,6 6,8 - 9,0
<b>THL</b>	14,2 ± 1,0 11,6 - 15,9	11,1 ± 0,6 10,0 - 12,2
<b>TBL</b>	12,0 ± 0,8 9,9 - 13,1	9,7 ± 0,5 8,9 - 11,3
<b>TAL</b>	7,7 ± 0,5 6,6 - 8,5	6,4 ± 0,4 5,7 - 7,4
<b>HD1</b>	8,3 ± 0,8 6,6 - 9,4	7,0 ± 0,5 5,7 - 7,8
<b>HD2</b>	14,6 ± 1,1 12,5 - 16,8	12,7 ± 0,6 11,5 - 13,6
<b>HD3</b>	10,2 ± 0,8 8,8 - 11,4	8,8 ± 0,4 8,0 - 9,4
<b>HD4</b>	6,4 ± 0,6 5,3 - 7,6	5,5 ± 0,6 4,6 - 7,5
<b>HD5</b>	3,7 ± 0,5 2,7 - 5,0	3,3 ± 0,2 2,8 - 3,8
<b>TRL</b>	33,0 ± 2,3 28,5 - 38,4	30,8 ± 2,1 27,4 - 34,7
<b>SVL</b>	67,0 ± 4,0 57,1 - 73,8	58,7 ± 3,0 54,2 - 63,9

Tab 9 – media ± D.S.; Max-Min; dei parametri corporei in *P. raffonei*

È stato effettuato un confronto fra i valori di un solo parametro indicativo delle dimensioni (SVL) (Fig 11) con un dato proveniente da uno studio effettuato sulla popolazione di Scoglio Faraglione (Lo Cascio, 2006), attualmente ritenuta geneticamente affine alla popolazione di Vulcano in quanto appartenente al medesimo rango subspecifico (Capula, 2004a).

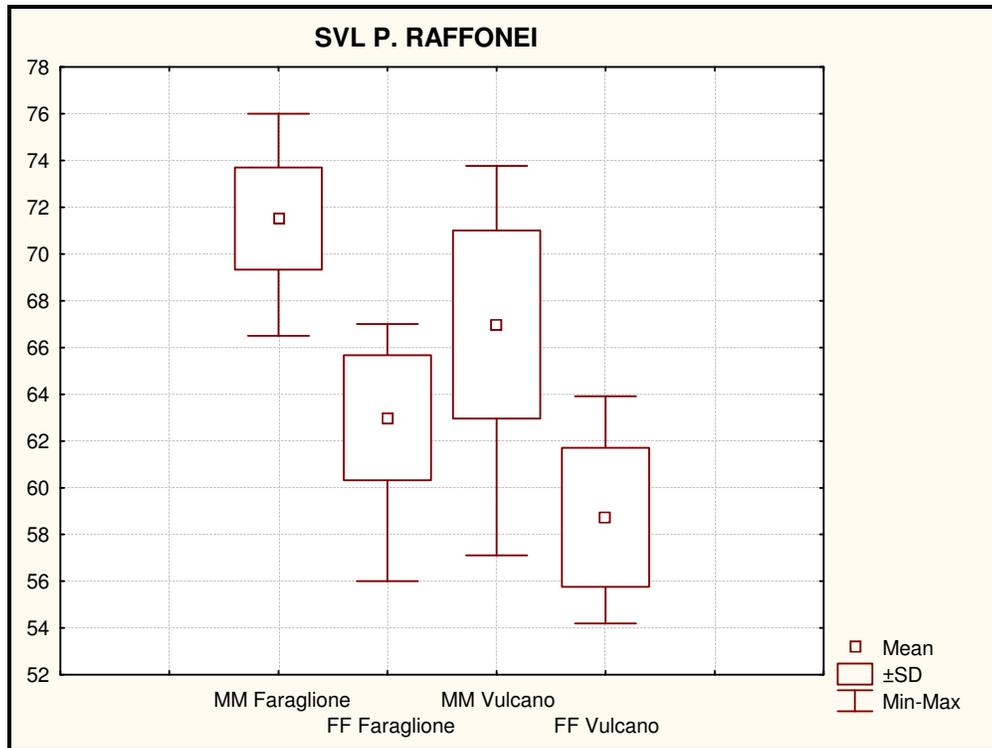


Fig 11 - Confronto delle dimensioni medie (SVL) delle popolazioni di *P. raffonei* presenti a Vulcano ed allo Scoglio Faraglione (dati tratti da Lo Cascio, 2006)

La figura 6 indica notevoli differenze dimensionali fra le due popolazioni, con valori notevolmente maggiori per le lucertole di Scoglio Faraglione.

### 5.3 Lucertola campestre

Nella tabella 10 sono riportati nel dettaglio il numero totale di campioni esaminato per ogni località.

<b>Sito</b>	<b>Prov.</b>	<b>MM</b>	<b>FF</b>	<b>TOT</b>
Palermo	PA	12	8	20
Ficuzza	PA	46	33	79
Sicani	AG	13	4	17
Nebrodi	ME	47	22	69
Taormina	ME	41	40	81
Iblei	SR	41	14	55
Mazara del Vallo	TP	16	10	26
Isola Bella	ME	68	48	116
Isolotto delle Femmine	PA	28	20	48
Mozia	TP	12	9	21
Pantelleria	TP	15	15	30
			<b>TOT</b>	<b>562</b>

Tab 10- Siti e numero di campioni esaminato

#### 5.3.1 Morfometria

Nelle tabelle 11 e 12 sono riportati i valori della statistica descrittiva per tutte le stazioni indagate e tutte le variabili. Sono stati inclusi soltanto esemplari adulti ed escluse le categorie con numeri molto bassi di campioni.

		PL	HW	HH	FD4	OL	UCL	THL	TBL	TAL	HDI	HD2	HD3	HD4	HD5	TRL	SVL	
Ficuzza	MM	media	19,6	12,7	9,4	8,3	8,8	11,7	17,6	13,5	8,2	8,4	16,0	11,0	6,3	3,8	40,5	78,0
		± SD	1,1	0,8	0,7	0,9	0,7	0,9	1,4	1,0	0,5	0,6	0,9	0,7	0,8	0,4	2,9	4,6
		Min	15,5	9,9	7,6	6,6	7,2	8,0	13,1	9,1	6,6	6,5	13,6	8,6	5,3	3,1	29,9	60,1
		Max	20,9	14,4	10,8	12,6	10,2	13,0	20,0	15,0	9,2	9,8	18,5	12,3	10,9	4,6	46,1	85,6
		n.	46	46	40	46	46	46	46	46	46	44	46	44	44	44	46	46
	FF	media	15,1	9,7	6,8	6,6	7,1	9,5	12,9	10,7	6,6	6,8	12,9	8,8	5,1	3,1	39,2	69,7
		± SD	0,8	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,8	0,4	0,4	0,5	0,7	0,6	0,9	0,3	3,5	4,2
		Min	13,9	8,9	5,4	5,4	6,0	8,2	11,1	9,6	5,9	5,6	11,3	7,7	4,4	2,3	30,7	61,8
		Max	16,9	10,8	8,0	7,9	8,3	10,7	14,9	11,6	7,5	7,9	14,5	10,1	9,5	3,6	48,2	80,3
		n.	31	31	28	31	31	31	31	31	31	29	31	29	29	29	31	31
Palermo	MM	media	18,5	11,1	-	7,9	9,0	11,1	16,1	13,1	7,7	-	15,3	-	-	-	-	72,7
		± SD	1,1	0,8	-	0,6	0,7	0,8	1,0	0,7	0,6	-	1,0	-	-	-	-	3,8
		Min	16,8	10,0	-	7,1	8,3	9,9	14,3	12,1	6,7	-	14,0	-	-	-	-	67,0
		Max	21,0	12,6	-	9,0	10,5	12,4	18,0	14,7	9,2	-	17,4	-	-	-	-	79,5
		n.	12	12	-	12	12	12	12	12	12	-	12	-	-	-	-	12
	FF	media	14,6	8,7	-	6,4	7,3	8,8	12,9	10,8	6,4	-	12,7	-	-	-	-	68,1
		± SD	0,7	0,3	-	0,5	0,7	0,3	0,9	0,4	0,4	-	1,0	-	-	-	-	4,4
		Min	13,9	8,5	-	5,7	6,5	8,4	12,0	10,3	5,9	-	11,2	-	-	-	-	61,9
		Max	15,8	9,2	-	7,2	8,4	9,2	14,3	11,3	7,2	-	14,2	-	-	-	-	75,3
		n.	8	8	-	8	8	8	8	8	8	-	8	-	-	-	-	8
Mazara del Vallo	MM	media	19,7	12,8	9,4	7,8	9,0	12,3	17,4	13,8	8,3	8,4	15,7	10,9	5,9	3,6	38,8	76,6
		± SD	1,3	1,1	0,8	0,5	0,7	0,9	1,3	0,8	0,5	0,5	0,6	0,7	0,3	0,3	3,0	4,5
		Min	15,7	10,0	7,7	6,9	8,1	10,1	13,9	11,8	7,1	7,7	14,5	9,6	5,3	3,1	31,3	63,6
		Max	21,2	14,5	10,8	8,5	10,1	13,7	19,1	14,9	8,8	9,4	16,7	11,9	6,4	4,0	42,8	82,1
		n.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	FF	media	15,3	10,0	7,0	6,4	7,2	9,7	12,9	10,9	6,7	6,9	12,9	8,7	5,1	3,0	38,3	69,8
		± SD	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,7	0,6	0,3	0,5	0,7	0,5	0,5	0,3	3,5	2,6
		Min	14,4	8,8	6,4	5,5	6,5	9,3	11,3	10,3	6,1	6,2	11,9	8,2	4,5	2,5	31,8	64,6
		Max	16,3	10,7	8,0	7,3	7,8	10,3	13,6	11,9	7,1	7,8	14,0	9,3	5,9	3,5	42,8	73,2
		n.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nebrodi	MM	media	18,4	11,5	8,7	7,6	8,3	11,2	15,9	13,0	8,0	8,3	15,1	10,5	6,0	3,6	37,4	72,9
		± SD	1,6	1,0	0,8	0,7	0,8	0,8	2,4	1,0	0,7	0,5	1,1	0,7	0,7	0,4	4,0	6,2
		Min	15,3	9,2	7,3	6,4	6,6	9,3	3,8	10,8	6,7	7,1	12,0	9,0	4,4	2,7	29,5	61,1
		Max	21,5	13,3	10,1	10,0	9,5	12,6	20,0	14,6	9,5	9,1	17,4	12,2	8,3	4,7	45,9	83,0
		n.	47	47	32	47	47	47	47	47	47	32	47	32	32	32	47	47
	FF	media	14,3	8,9	6,7	6,3	7,2	9,3	12,5	10,3	6,4	6,6	12,4	8,6	4,8	2,8	35,5	65,3
		± SD	0,8	0,6	0,5	0,7	1,0	0,9	1,1	0,5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4	2,9	3,7
		Min	13,0	7,8	6,0	5,3	6,1	8,0	10,6	9,2	5,8	5,8	11,2	8,0	4,3	2,4	29,0	60,4
		Max	15,5	9,7	7,4	7,4	9,7	12,5	14,1	10,9	7,0	7,6	13,5	9,1	5,4	3,5	39,1	71,0
		n.	19	19	11	19	19	19	19	19	19	11	19	11	11	11	19	19
Taormina	MM	media	18,1	11,5	8,4	8,0	8,6	11,2	16,5	12,9	8,2	8,2	15,4	10,8	6,0	3,6	37,0	71,8
		± SD	1,3	0,9	0,7	0,6	0,7	0,8	1,2	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7	0,5	0,3	3,8	5,1
		Min	15,5	9,8	6,3	6,6	7,0	9,2	13,9	10,8	6,5	7,1	13,6	9,1	4,8	3,0	27,6	60,2
		Max	21,4	13,7	9,6	9,1	10,2	12,4	18,8	14,3	9,5	9,6	17,5	12,0	7,5	4,2	45,2	82,0
		n.	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
	FF	media	14,6	9,5	6,7	6,7	7,2	9,5	13,2	10,7	7,1	6,5	12,8	8,9	4,9	3,0	37,3	66,0
		± SD	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,8	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	3,0	3,7
		Min	12,6	8,2	5,9	6,0	6,4	8,5	11,5	10,1	6,2	5,6	11,6	7,8	4,2	2,4	31,4	60,5
		Max	15,8	10,6	7,8	8,1	8,4	10,2	14,9	11,5	7,9	7,4	13,9	9,8	5,9	3,5	41,4	73,1
		n.	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Tab 11 - *P. siculus*: risultati della statistica descrittiva per ogni sito

		PL	HW	HH	FD4	OL	UCL	THL	TBL	TAL	HDI	HD2	HD3	HD4	HD5	TRL	SVL		
Sicani	MM	media	18,4	11,5	-	8,0	9,1	10,9	16,5	13,2	7,6	-	15,3	-	-	-	-	74,5	
		± SD	1,2	0,8	-	0,6	0,6	0,8	1,4	1,0	0,5	-	0,8	-	-	-	-	5,7	
		Min	16,0	9,8	-	6,9	8,1	9,6	13,5	11,2	6,7	-	14,1	-	-	-	-	61,2	
		Max	20,0	12,3	-	8,8	10,0	12,7	18,5	15,0	8,6	-	16,8	-	-	-	-	81,6	
		n.	13	13	-	13	13	13	13	13	13	-	13	-	-	-	-	13	
Iblei	MM	media	19,3	12,7	9,1	7,6	8,4	11,5	17,1	13,5	8,3	8,2	15,6	10,5	5,8	3,4	39,1	76,5	
		± SD	1,1	0,8	0,7	0,5	0,6	0,6	1,4	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	3,0	3,9	
		Min	15,7	10,7	7,1	6,4	7,1	10,0	13,1	11,9	7,4	6,3	14,0	9,1	5,1	2,5	32,4	64,7	
		Max	21,2	14,0	10,7	8,4	10,2	12,5	19,0	14,9	9,3	9,2	16,9	11,9	7,0	4,4	45,3	82,0	
		n.	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	
		FF	media	14,9	9,7	6,9	6,3	7,0	9,7	13,1	10,6	7,0	6,6	12,8	8,6	4,9	2,9	38,1	69,1
		± SD	0,9	0,9	0,4	0,4	0,4	0,6	0,9	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,4	0,3	2,9	4,6	
		Min	13,6	8,5	6,3	5,4	6,4	8,9	11,5	9,7	5,9	5,9	12,2	7,4	4,1	2,1	33,2	61,1	
		Max	16,3	11,4	8,1	6,7	7,9	10,9	14,6	11,2	7,9	7,7	13,8	9,9	5,4	3,2	42,5	76,1	
		n.	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Isola Bella	MM	media	18,2	11,9	8,7	7,7	8,8	11,2	16,2	12,8	7,6	8,0	14,9	10,4	5,8	3,5	38,2	73,9	
		± SD	1,1	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5	0,4	3,0	4,3		
		Min	15,5	10,2	6,8	6,4	6,5	9,6	11,3	11,1	6,2	6,7	12,1	9,4	4,9	2,7	31,1	62,7	
		Max	20,1	14,0	10,6	8,9	9,8	12,7	18,6	14,1	8,7	9,0	16,7	12,3	7,0	4,6	44,3	81,7	
		n.	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	
		FF	media	14,6	9,4	6,8	6,4	7,5	9,5	12,9	10,6	6,4	6,5	12,8	8,5	4,8	3,0	38,8	68,6
		± SD	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	0,7	0,5	0,4	0,4	3,0	3,2	
		Min	13,0	8,3	5,8	5,5	6,2	8,5	11,2	9,9	5,7	5,3	11,9	7,3	4,2	2,2	32,3	60,6	
		Max	17,8	10,9	7,5	7,3	9,4	13,3	14,4	11,4	7,6	7,2	15,4	9,4	5,9	3,7	45,3	76,5	
		n.	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Mozia	MM	media	19,6	13,0	9,0	7,9	8,2	11,3	17,1	13,3	8,1	8,1	15,5	10,6	6,0	3,5	38,7	77,3	
		± SD	0,9	0,9	0,6	0,4	0,7	0,4	1,7	0,6	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	3,0	4,4	
		Min	17,7	11,6	8,0	6,9	7,1	10,6	13,1	12,4	7,5	7,1	14,5	9,8	5,3	3,0	31,0	66,4	
		Max	21,1	14,3	10,0	8,4	9,4	12,0	18,8	14,1	8,9	8,8	16,2	11,6	6,5	3,8	42,0	82,0	
		n.	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
		FF	media	15,2	9,6	7,1	6,3	7,0	9,3	12,6	10,7	6,5	6,4	12,3	8,6	4,8	3,0	35,3	67,0
		± SD	0,5	0,4	0,3	0,5	0,9	0,5	0,7	0,5	0,3	0,6	1,3	0,8	0,3	0,4	2,0	2,1	
		Min	14,4	9,1	6,6	5,6	6,0	8,2	11,7	10,0	6,0	5,1	9,5	7,7	4,4	2,4	32,1	64,4	
		Max	15,9	10,1	7,5	7,0	8,9	10,0	13,8	11,9	7,0	7,1	13,7	10,0	5,4	3,4	37,5	70,0	
		n.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
L'itto delle Femmine	MM	media	17,0	10,8	7,9	7,1	8,0	10,2	14,9	11,8	7,2	7,2	14,0	9,7	5,4	3,2	35,7	69,4	
		± SD	0,9	0,6	0,4	0,6	0,9	0,4	0,9	1,1	0,4	0,5	0,9	0,8	0,7	0,3	2,0	3,1	
		Min	15,3	9,6	7,0	5,7	6,5	9,4	13,6	7,4	6,7	6,2	12,4	8,5	4,3	2,6	32,4	63,7	
		Max	18,7	11,7	9,0	8,5	10,0	10,9	17,8	13,1	8,1	8,6	15,9	12,4	7,1	3,7	40,5	74,9	
		n.	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
		FF	media	14,1	9,0	6,4	5,9	7,0	8,9	12,1	10,3	6,1	5,9	11,8	8,0	4,4	2,6	36,8	65,8
		± SD	0,9	0,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,9	0,6	0,4	0,6	0,9	0,7	0,4	0,3	2,7	3,1	
		Min	12,9	8,2	5,5	5,0	6,1	8,0	10,7	9,5	5,5	5,1	10,7	7,1	3,7	2,3	32,7	62,1	
		Max	16,4	10,3	8,1	7,1	8,8	10,2	14,5	11,9	7,4	7,6	14,0	9,8	5,3	3,5	42,4	71,5	
		n.	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
Pantelleria	MM	media	16,9	10,6	7,6	6,7	7,7	9,8	14,5	11,5	7,1	6,8	13,8	9,4	5,0	3,1	32,5	66,2	
		± SD	1,1	0,7	0,6	0,5	0,6	0,9	1,1	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5	0,7	0,3	3,0	4,6	
		Min	14,7	9,5	6,9	5,8	7,0	7,3	12,6	10,7	6,4	6,3	12,8	8,5	3,9	2,6	27,0	58,4	
		Max	18,3	11,7	8,6	7,6	9,4	11,0	16,4	12,6	7,8	7,5	14,9	10,1	6,2	3,6	38,1	71,5	
		n.	15	15	11	15	15	15	15	15	15	12	15	12	12	12	15	15	
		FF	media	13,5	8,3	6,1	5,8	6,7	8,3	11,3	9,6	6,0	5,6	11,7	8,0	4,4	2,5	32,4	60,2
		± SD	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,5	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,2	2,5	3,3	
		Min	12,4	7,6	5,4	4,9	5,8	7,6	10,1	8,9	5,4	5,0	10,7	7,1	3,7	2,2	28,1	55,3	
		Max	14,4	9,3	7,2	6,4	7,4	9,3	12,6	10,9	7,1	6,3	12,8	8,7	5,2	3,0	36,2	65,2	
		n.	15	15	13	15	15	15	15	15	15	14	15	14	14	14	15	15	

Tab 12 - *P. siculus*: risultati della statistica descrittiva per ogni sito

Nei prossimi paragrafi sono riportati dei confronti singoli fra i campioni delle popolazioni microinsulari e quelli delle popolazioni siciliane *sensu stricto* più vicine. Mozia è stata esclusa dall'analisi per il numero relativamente basso di campioni.

#### a. Taormina vs Isola Bella

La tabella 13 mostra il risultato del confronto intrasessuale fra le due stazioni.

Caratteri	Taormina vs Isola Bella MM		Taormina vs Isola Bella FF	
	t	p	t	p
PL	-0,2	0,872	-0,1	0,885
HW	<b>-2,4</b>	<b>0,018</b>	0,3	0,782
HH	-1,4	0,175	-1,9	0,060
FD4	<b>2,8</b>	<b>0,005</b>	<b>2,5</b>	<b>0,013</b>
OL	-0,9	0,359	<b>-2,3</b>	<b>0,027</b>
UCL	0,0	0,969	0,0	0,983
THL	1,4	0,155	1,3	0,191
TBL	1,0	0,328	1,6	0,117
TAL	<b>5,8</b>	<b>0,000</b>	<b>7,8</b>	<b>0,000</b>
HD1	<b>2,1</b>	<b>0,038</b>	0,1	0,915
HD2	<b>2,5</b>	<b>0,016</b>	-0,4	0,716
HD3	<b>3,0</b>	<b>0,003</b>	<b>3,3</b>	<b>0,001</b>
HD4	<b>2,5</b>	<b>0,016</b>	0,4	0,677
HD5	1,5	0,137	0,3	0,785
TRL	1,6	0,107	<b>-2,5</b>	<b>0,014</b>
SVL	<b>-2,4</b>	<b>0,017</b>	<b>-3,6</b>	<b>0,001</b>

Tab 13 - t e p (T-Test) del confronto fra parametri corporei in *P. siculus*

Il confronto fra le dimensioni medie dei vari caratteri indica chiaramente le maggiori dimensioni corporee (SVL) degli esemplari di Isola Bella rispetto a quelli di Taormina; questo dato conferma le osservazioni del descrittore della ssp. *medemi* (Mertens, 1942), taxon presente su Isola Bella. Le lucertole della popolazione microinsulare risultano di dimensioni minori in vari parametri legati agli arti, soprattutto per quel che riguarda la lunghezza del tarso (TAL). I maschi di Isola Bella, inoltre, sembrano avere una testa significativamente più larga (HW) rispetto a quelli di Taormina.

L'Analisi delle componenti principali è stata elaborata sia per i maschi (Fig 12) che per le femmine (Fig 13).

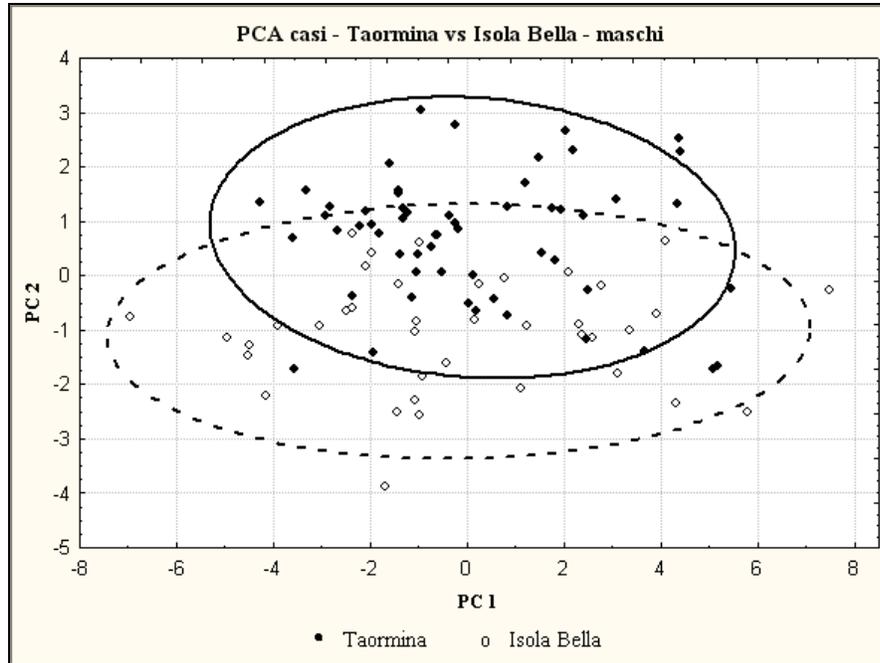


Fig 12 - Proiezione dei casi sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, maschi

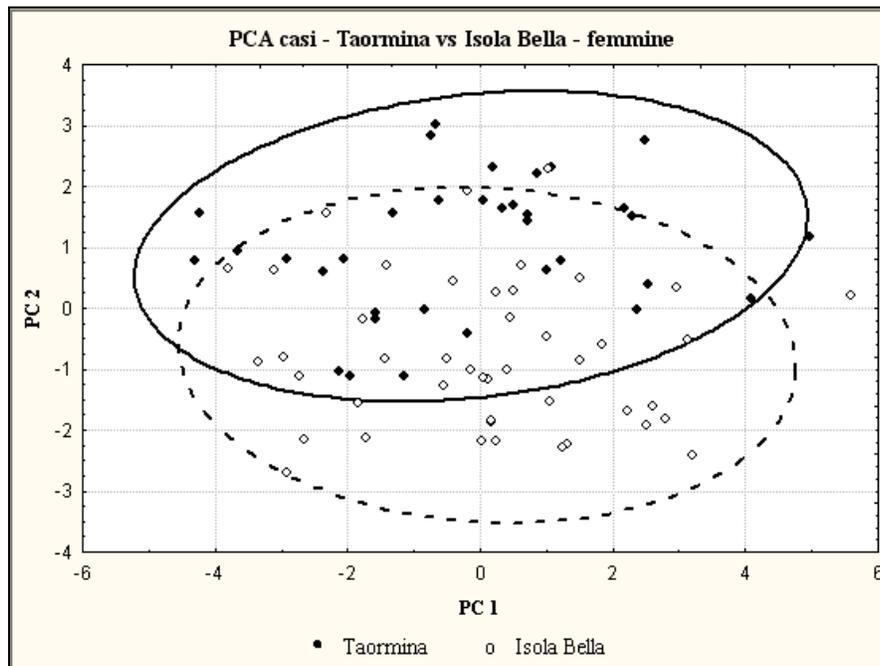


Fig 13 - Proiezione dei casi sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, femmine

Le figure 13 e 14 evidenziano una separazione secondo l'asse PC2, influenzato dalla forma.

La proiezione delle variabili ottenuta dalla PCA è mostrata, per entrambi i sessi nelle figure 14 e 15.

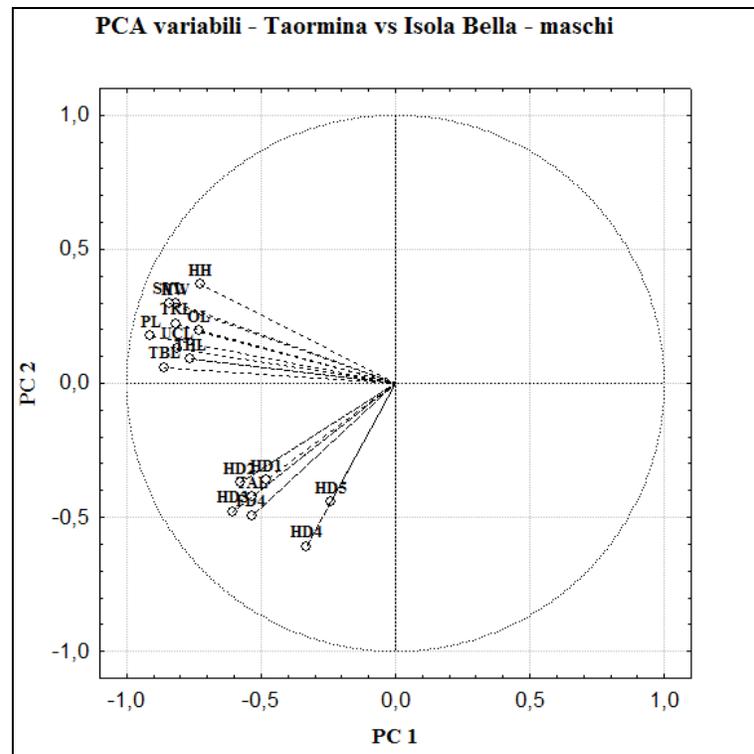


Fig 14 - Proiezione delle variabili sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, maschi

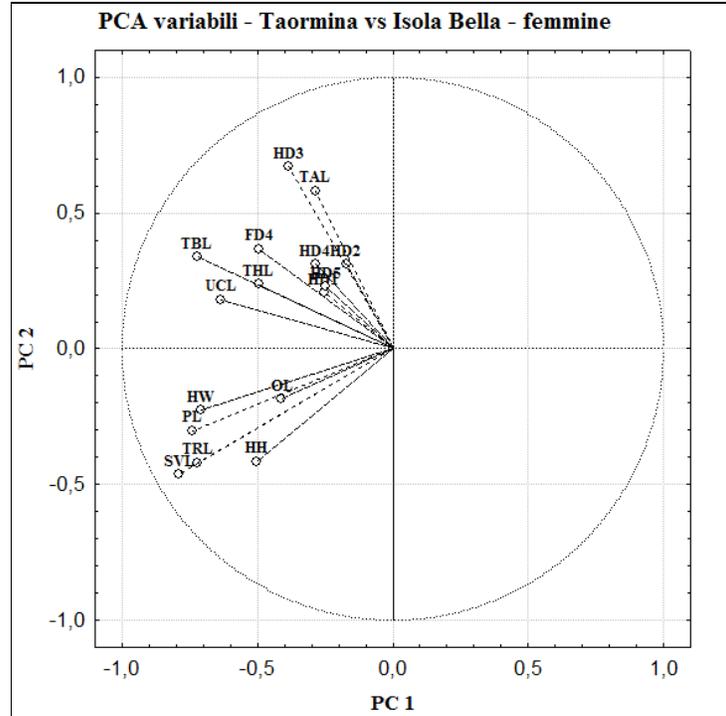


Fig 15 - Proiezione delle variabili sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, femmine

Anche in questo caso la PCA applicata alle variabili (Figg 14 e 15) mostra che buona parte dei caratteri biometrici influiscono sulla separazione lungo il secondo asse. In entrambi i sessi sembrano giocare un ruolo fondamentale soprattutto le variabili legate agli arti, la lunghezza muso-cloaca (SVL) e l'altezza della testa (AT).

I risultati dell'analisi canonica mostrano attraverso la proiezione sul piano fattoriale ricavato dai primi due assi (Fig 16) una buona separazione biometrica delle due popolazioni secondo entrambi gli assi. I coefficienti standardizzati attribuiti alle variabili biometriche attribuiscono una volta ancora alla lunghezza muso-cloaca (SVL) ed alla lunghezza della testa (PL) i valori più alti per la separazione dei gruppi secondo il primo asse fattoriale; per il secondo asse invece risultano più alti i valori attribuiti al tarso (TAL) e alla lunghezza muso-cloaca (SVL), mentre sul terzo asse influiscono di più la larghezza della testa (HW) e la lunghezza del 2° dito della zampa posteriore (HD2) (Tab 14). La funzione ottenuta dall'analisi discriminante mostra una classificazione corretta del 89% dei casi (Tab 15).

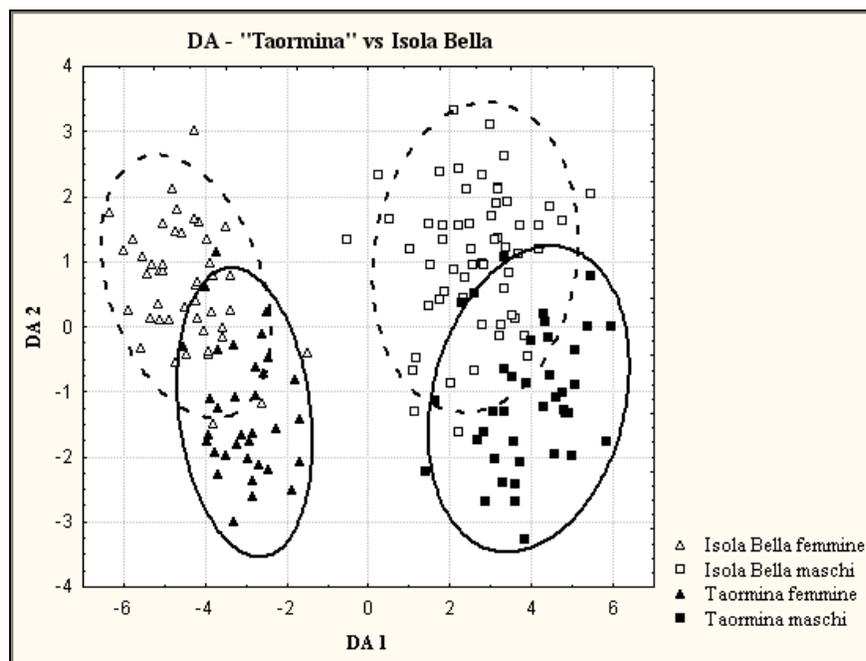


Fig 16 - Analisi canonica, proiezione sul piano fattoriale DA1/DA2 per *P. siculus*

Variabili	DA1	DA2	DA3
<b>PL</b>	<b>0,52545</b>	-0,335124	-0,428910
<b>HW</b>	0,34166	0,643466	<b>1,195056</b>
<b>HH</b>	0,27790	0,244234	0,182313
<b>FD4</b>	0,07648	-0,259783	0,106802
<b>OL</b>	-0,14874	0,266433	-0,006293
<b>UCL</b>	-0,15069	0,133646	0,048855
<b>THL</b>	0,37287	-0,220030	-0,039518
<b>TBL</b>	0,20029	-0,096767	-0,104900
<b>TAL</b>	0,16841	<b>-0,751222</b>	0,190179
<b>HD1</b>	0,28299	0,102978	-0,387980
<b>HD2</b>	0,03405	0,127252	<b>-0,562127</b>
<b>HD3</b>	0,29950	-0,213078	0,333506
<b>HD4</b>	0,18364	0,122471	-0,182321
<b>HD5</b>	0,01031	-0,102490	-0,330095
<b>TRL</b>	-0,73319	-0,425941	-0,091055
<b>SVL</b>	<b>-0,62102</b>	<b>0,831475</b>	-0,501012
<b>Eigenval</b>	12,92583	1,104106	0,179361
<b>Cum. Prop.</b>	0,90967	0,987377	1,000000

Tab 14 - Coefficienti standardizzati attribuiti alle variabili biometriche per *P. siculus*.  
I due maggiori valori per ogni asse sono evidenziati in grassetto

Gruppi	% corretti	Isola Bella - ff	Isola Bella - mm	Taormina - ff	Taormina - mm
Isola Bella - ff	93,3	42	0	3	0
Isola Bella - mm	89,5	0	51	0	6
Taormina - ff	91,2	3	0	31	0
Taormina - mm	84,6	0	6	0	33
<b>Tot.</b>	89,7	45	57	34	39

Tab 15 - Percentuali di riclassificazione corretta tramite la funzione discriminante per *P. siculus*

### b. Ficuzza vs Isolotto delle Femmine

In questo caso è stato utilizzato il campione di Ficuzza e non quello di Palermo a causa della scarsa consistenza numerica del secondo, almeno per quanto riguarda i dati biometrici (Tabb 11 e 12), considerando anche la vicinanza dei due siti.

La tabella 16 mostra il confronto univariato fra le medie relative ai 16 parametri misurati sulle 2 popolazioni di *Podarcis siculus*

Caratteri	Ficuzza vs L.to delle Femmine MM		Ficuzza vs L.to delle Femmine FF	
	t	p	t	p
PL	8,92	0,000	4,16	0,000
HW	9,73	0,000	4,44	0,000
HH	8,99	0,000	2,31	0,025
FD4	5,93	0,000	4,43	0,000
OL	4,06	0,000	-0,08	0,935
UCL	7,88	0,000	4,35	0,000
THL	8,52	0,000	3,05	0,004
TBL	6,26	0,000	2,27	0,028
TAL	7,97	0,000	4,24	0,000
HD1	8,24	0,000	6,20	0,000
HD2	8,56	0,000	5,43	0,000
HD3	7,20	0,000	4,90	0,000
HD4	4,97	0,000	3,56	0,001
HD5	7,41	0,000	5,81	0,000
TRL	6,83	0,000	2,57	0,013
SVL	7,38	0,000	3,22	0,002

Tab 16 - t e p (T-Test) fra i parametri corporei in *P. siculus*

Dalla tabella 16 si nota una spiccata divergenza biometrica fra le due popolazioni, ogni parametro in entrambi i sessi risulta significativamente più piccolo negli esemplari microinsulari, ad eccezione della lunghezza dell'omero (OL) nelle femmine, per la quale non si riscontrano differenze significative fra le due popolazioni.

L'Analisi delle componenti principali è stata elaborata sia per i maschi (Fig 17) che per le femmine (Fig 18).

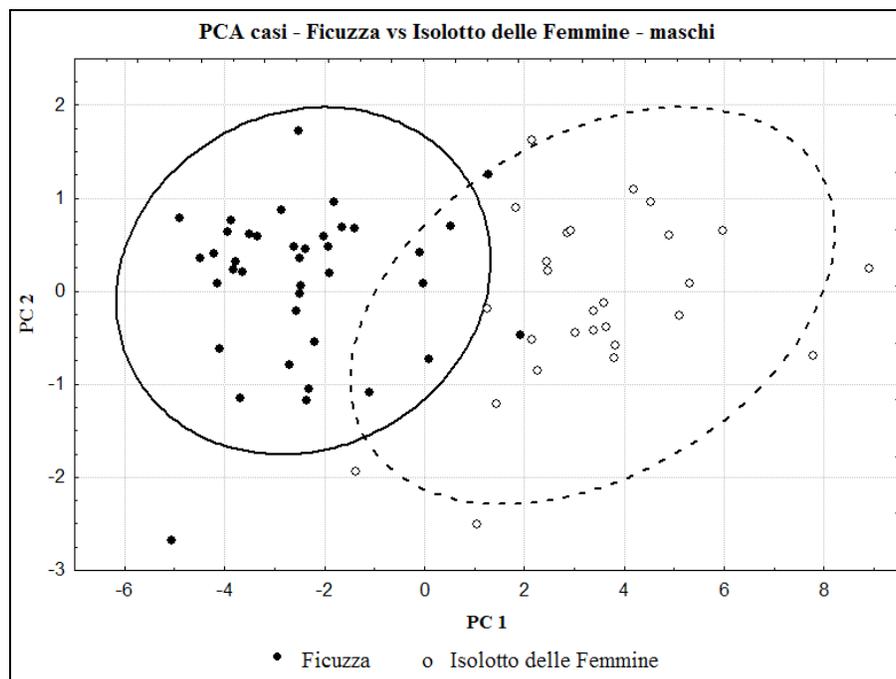


Fig 17 - Proiezione dei casi sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, maschi

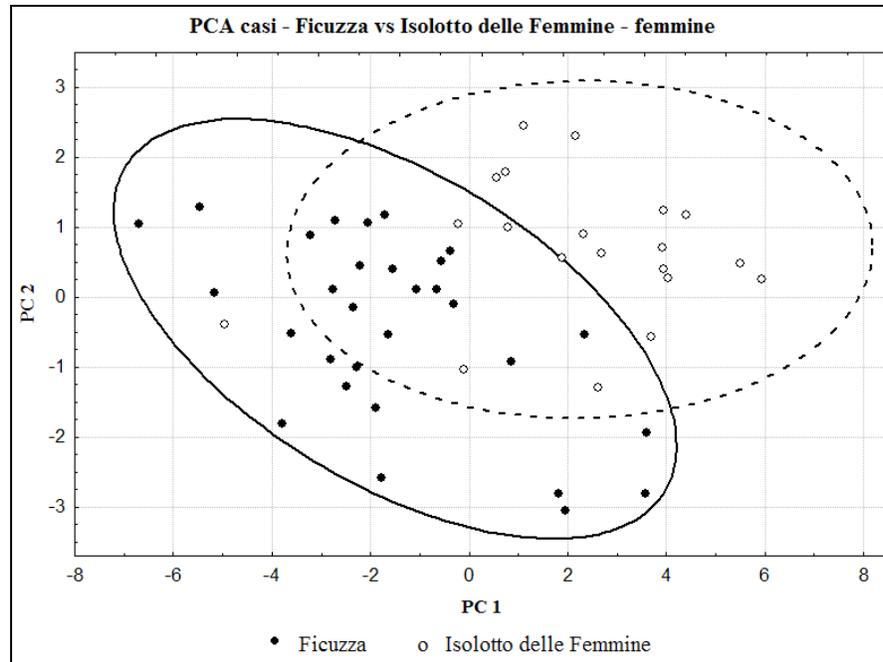


Fig 18 - Proiezione dei casi sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, femmine

Le figure 17 e 18 indicano una separazione notevole per entrambi i sessi, soprattutto per PC1 (asse influenzato dalle dimensioni) ma nel caso delle femmine la variazione risulta evidente anche per PC2 (asse influenzato dalla forma).

La proiezione delle variabili ottenuta dalla PCA è mostrata, per entrambi i sessi nelle figure 19 e 20.

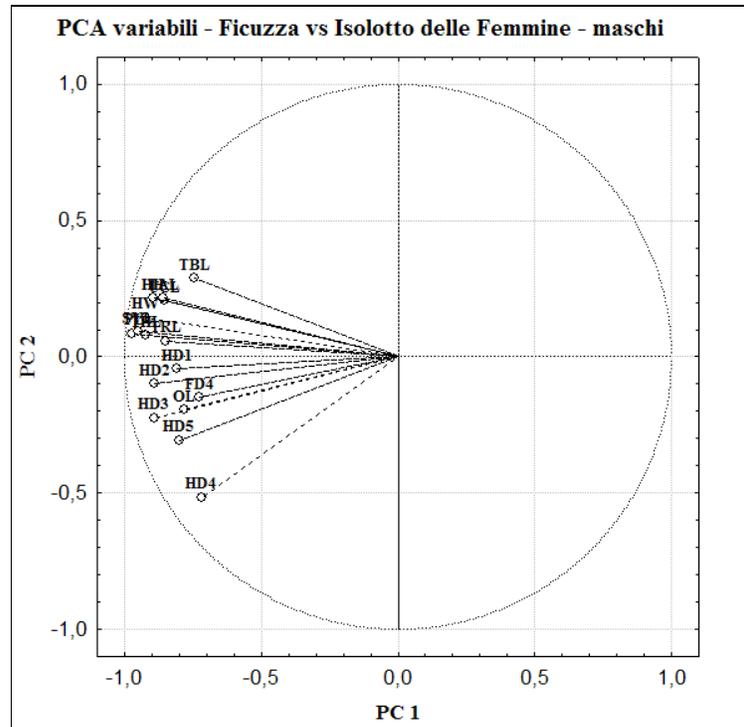


Fig 19 - Proiezione delle variabili sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, maschi

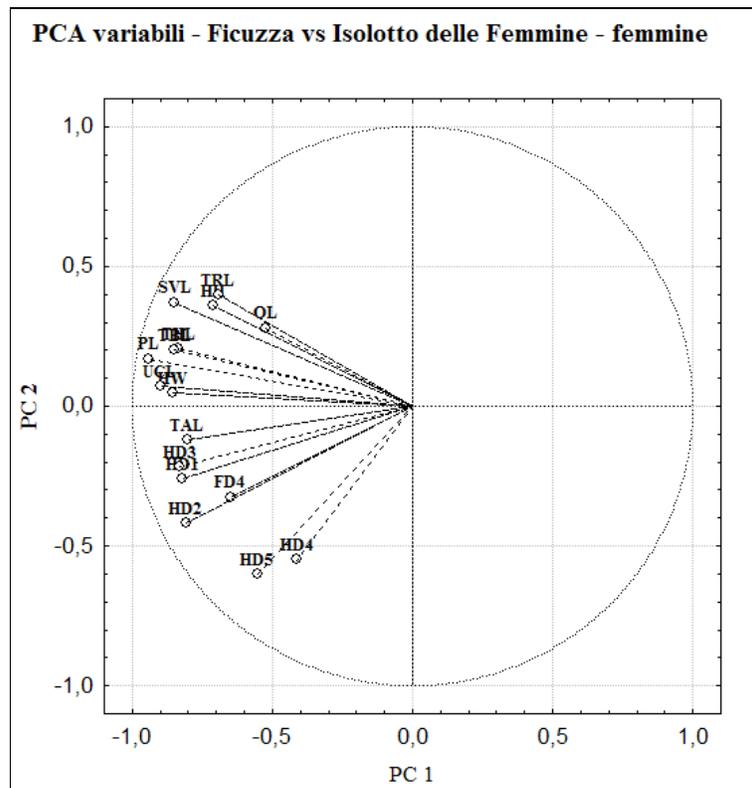


Fig 20 - Proiezione delle variabili sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, femmine

La PCA applicata alle variabili (Figg 19 e 20) mostra che buona parte delle variabili influiscono sulla separazione in entrambi i sessi secondo il primo asse. Nei maschi, tuttavia, si nota una certa influenza del 4° dito della zampa posteriore nella separazione secondo PC2, mentre nelle femmine influiscono anche il 2° e 5° dito per la parte negativa dell'asse e la lunghezza del tronco (TRL), l'altezza della testa (HH) e la lunghezza dell'omero (OL) per la parte positiva.

La proiezione sul piano fattoriale ricavato dai primi due assi (Fig 21) enfatizza la netta separazione biometrica fra le due popolazioni, come è facile notare l'asse DA1 divide i sessi, mentre l'asse DA2 le popolazioni. I coefficienti standardizzati attribuiti alle variabili biometriche attribuiscono alla lunghezza muso-cloaca (SVL) ed alla lunghezza della testa (PL) i valori più alti per la separazione dei gruppi secondo i primi due assi fattoriali; per il terzo asse invece risultano più alti i valori attribuiti alla lunghezza (PL) e alla larghezza della testa (HW) (Tab 17). La funzione ottenuta dall'analisi discriminante ha riclassificato i casi con percentuali di correttezza molto alte, il 93% degli esemplari è stato attribuito correttamente alla popolazione di appartenenza (Tab 18).

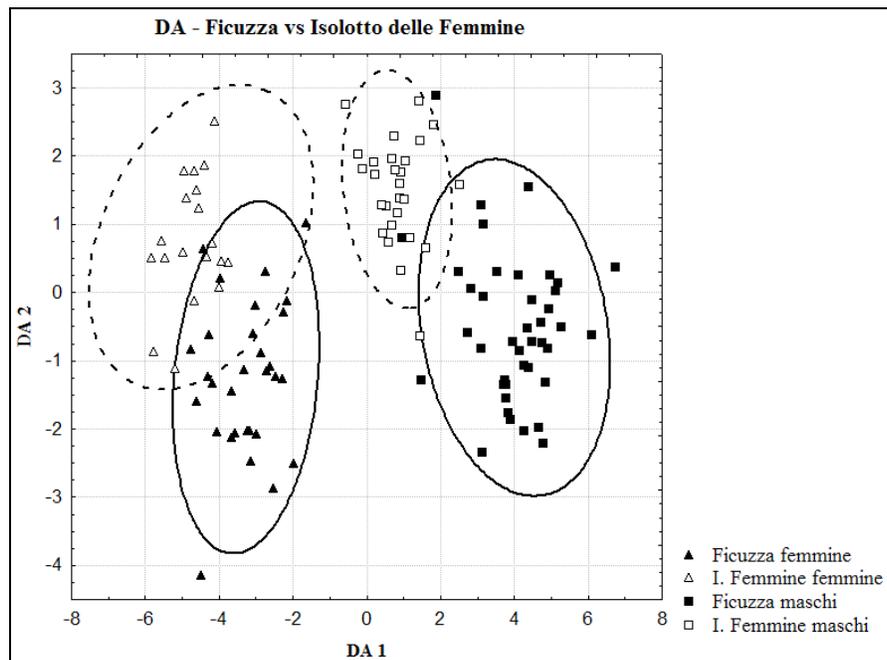


Fig 21 – Analisi canonica, proiezione sul piano fattoriale DA1/DA2 per *P. siculus*

Variabile	DA1	DA2	DA3
<b>PL</b>	<b>1,28841</b>	<b>1,441122</b>	<b>-1,777986</b>
<b>HW</b>	0,35490	-0,371171	<b>0,874484</b>
<b>HH</b>	0,26058	-0,174881	0,791432
<b>FD4</b>	0,03655	-0,271420	-0,504967
<b>OL</b>	-0,25529	0,540200	0,616567
<b>UCL</b>	0,28756	-0,251432	0,044237
<b>THL</b>	0,36932	0,220156	0,359545
<b>TBL</b>	-0,09205	0,010882	0,361209
<b>TAL</b>	0,17625	0,098587	-0,421256
<b>HD1</b>	0,14254	-0,469254	-0,066938
<b>HD2</b>	-0,04507	-0,049472	0,061824
<b>HD3</b>	-0,12644	-0,024486	-0,206428
<b>HD4</b>	0,03129	-0,127624	-0,140313
<b>HD5</b>	0,19472	-0,442175	-0,010781
<b>TRL</b>	-0,19570	-0,542826	0,288370
<b>SVL</b>	<b>-1,65585</b>	<b>-0,746956</b>	0,175460
<b>Eingenval</b>	12,16211	1,171266	0,208628
<b>Cum. Prop.</b>	0,89810	0,984594	1,000000

Tab 17 - Coefficienti standardizzati attribuiti alle variabili biometriche per *P. siculus*.  
I due maggiori valori per ogni asse sono evidenziati in grassetto

Gruppi	% corretti	Ficuzza - mm	I. Femmine - mm	Ficuzza - ff	I. Femmine - ff
<b>Ficuzza - mm</b>	90,0	27	2	0	1
<b>I. Femmine - mm</b>	95,0	0	19	0	1
<b>Ficuzza - ff</b>	90,2	0	0	37	4
<b>I. Femmine - ff</b>	100,0	0	0	0	28
<b>Tot.</b>	93,3	27	21	37	34

Tab 18 - Percentuali di riclassificazione corretta tramite la funzione discriminante per  
*P. siculus*

### c. Mazara del Vallo vs Pantelleria

La tabella 19 mostra il confronto univariato fra le medie relative ai 16 parametri misurati sui due campioni di *Podarcis siculus*.

Caratteri	Mazara vs Pantelleria MM		Mazara vs Pantelleria FF	
	t	p	t	p
PL	5,47	0,000	6,60	0,000
HW	5,83	0,000	6,60	0,000
HH	6,78	0,000	4,18	0,000
FD4	6,22	0,000	3,33	0,003
OL	4,93	0,000	3,33	0,003
UCL	6,97	0,000	8,17	0,000
THL	5,68	0,000	5,45	0,000
TBL	8,47	0,000	6,82	0,000
TAL	7,14	0,000	3,73	0,001
HD1	8,87	0,000	6,61	0,000
HD2	8,17	0,000	4,70	0,000
HD3	6,34	0,000	3,87	0,001
HD4	4,93	0,000	4,06	0,001
HD5	4,33	0,000	3,97	0,001
TRL	4,88	0,000	4,43	0,000
SVL	5,69	0,000	7,13	0,000

Tab 19 – confronto univariato fra campioni di *P. siculus*

Dalla tabella 19 sono evidenti maggiori dimensioni del campione di Mazara per tutte le variabili.

L'Analisi delle componenti principali è stata elaborata sia per i maschi (Fig 22) che per le femmine (Fig 23).

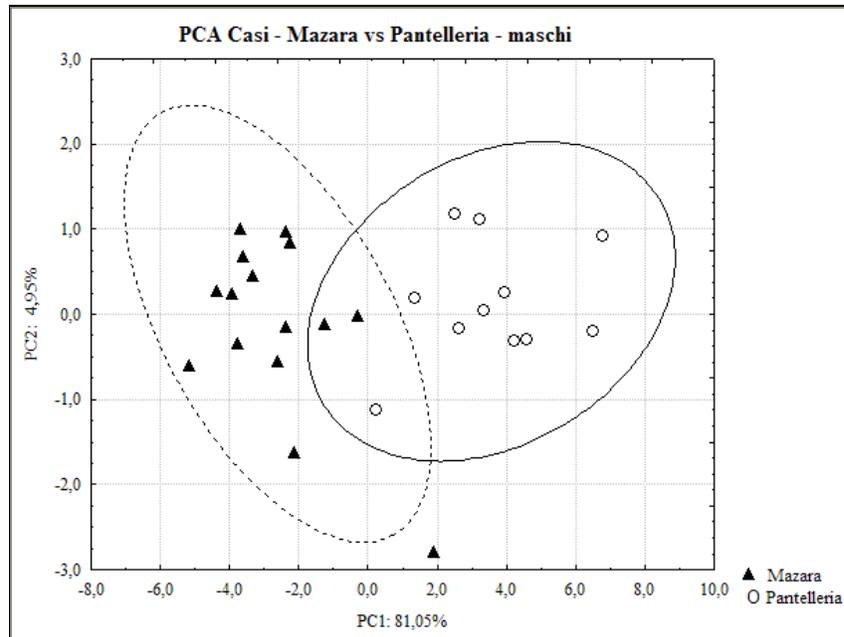


Fig 22 - Proiezione dei casi sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, maschi

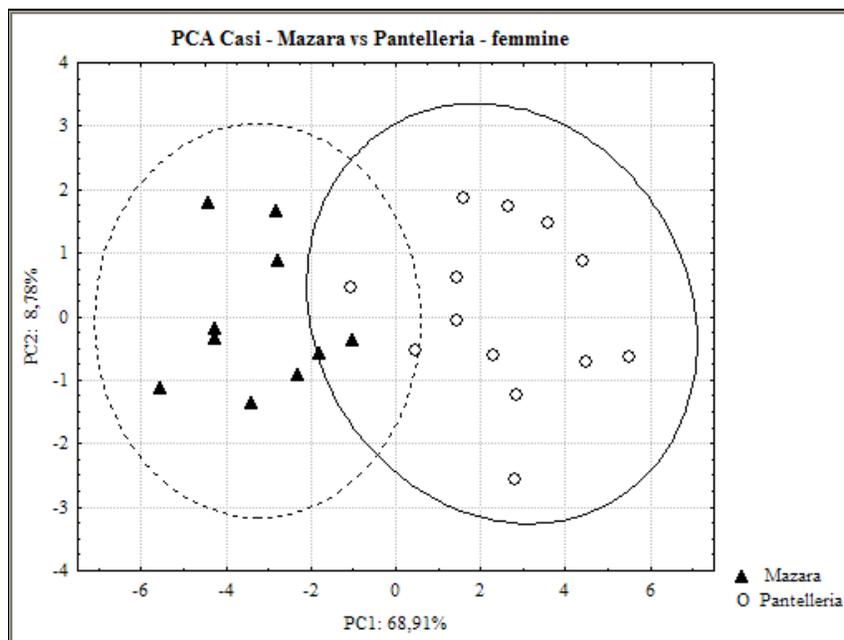


Fig 23 - Proiezione dei casi sul piano PC1/PC2 per *P. siculus*, femmine

Le figure 22 e 23 evidenziano notevoli differenze morfometriche per entrambi i sessi, che risultano separati dall'asse PC1, influenzato dalla taglia.

La proiezione delle variabili ottenuta dalla PCA è mostrata, per entrambi i



Anche in questo caso la PCA applicata alle variabili (Figg 24 e 25) mostra che buona parte dei caratteri biometrici influiscono sulla separazione secondo il primo asse, con l'eccezione del III e IV dito della zampa posteriore.

La proiezione sul piano fattoriale dell'analisi discriminante ricavato dai primi due assi (Fig 26) anche in questo caso sottolinea una netta differenza nelle biometrie delle due popolazioni. I coefficienti standardizzati attribuiti alle variabili biometriche attribuiscono una volta ancora alla lunghezza muso-cloaca (SVL) ed alla lunghezza della testa (PL) i valori più alti per la separazione dei gruppi secondo i primi due assi fattoriali; per il terzo asse invece risultano più alti i valori attribuiti alla lunghezza (PL) e alla lunghezza del tronco (TRL) (Tab 20). La funzione ottenuta dall'analisi discriminante mostra una discriminazione totale dei due gruppi, con una percentuale corretta di riclassificazione del 100% degli esemplari (Tab 21).

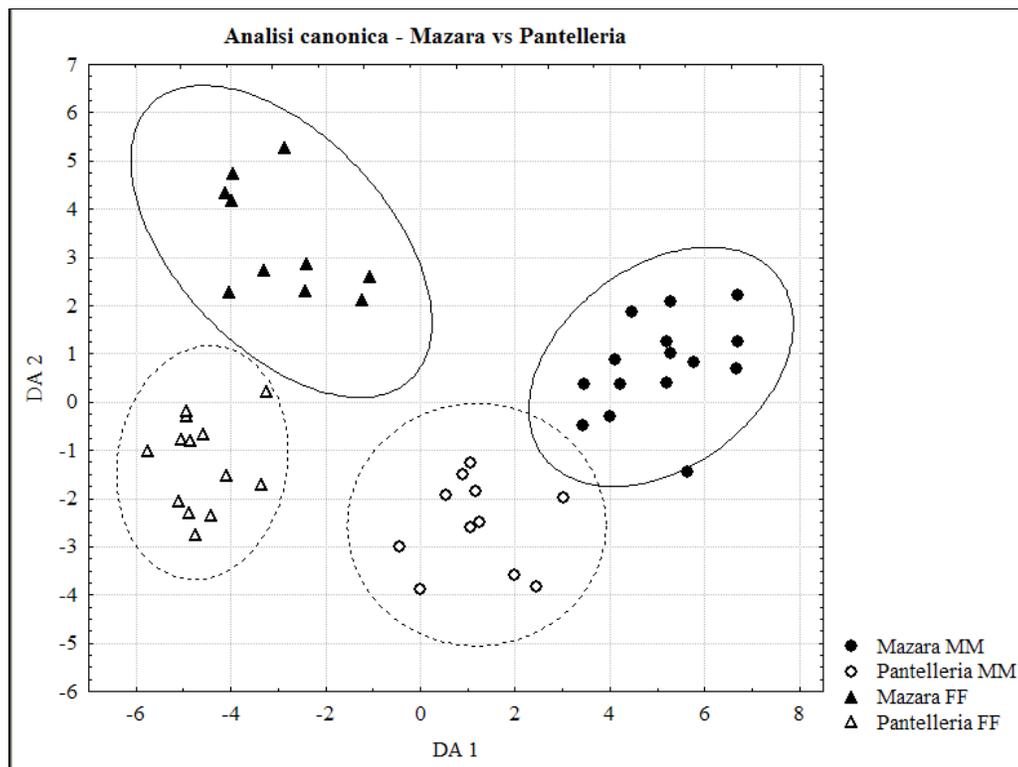


Fig 26 - Analisi canonica, proiezione sul piano fattoriale DA1/DA2 per *P. siculus*

Variabile	DA1	DA2	DA3
<b>PL</b>	<b>0,82613</b>	<b>-1,43455</b>	<b>1,747650</b>
<b>HW</b>	0,22245	0,65919	0,077665
<b>HH</b>	0,11767	-0,20442	-0,567490
<b>FD4</b>	-0,01972	0,04945	-0,233117
<b>OL</b>	0,43730	-0,01588	-0,271794
<b>UCL</b>	-0,15991	0,44919	-0,797316
<b>THL</b>	0,20040	-1,06991	-0,472534
<b>TBL</b>	0,02015	0,43432	-0,314548
<b>TAL</b>	0,21480	-0,13177	-0,108169
<b>HD1</b>	0,27512	0,95063	0,828541
<b>HD2</b>	0,26762	-0,20340	-0,547540
<b>HD3</b>	0,02603	-0,72938	-0,290595
<b>HD4</b>	0,02141	0,88148	0,619128
<b>HD5</b>	0,17569	-0,53973	0,160275
<b>TRL</b>	-0,17147	-0,60088	<b>-0,821174</b>
<b>SVL</b>	<b>-1,08815</b>	<b>2,20180</b>	0,811963
<b>Eingeval</b>	16,97922	4,68097	0,492554
<b>Cum. Prop.</b>	0,76646	0,97777	1,000000

Tab 20 - Coefficienti standardizzati attribuiti alle variabili biometriche per *P. siculus*.  
I due maggiori valori per ogni asse sono evidenziati in grassetto

Gruppi	% corretti	Mazara - mm	Pantelleria - mm	Mazara - ff	Pantelleria - ff
<b>Mazara - mm</b>	100,0	15	0	0	0
<b>Pantelleria - mm</b>	100,0	0	11	0	0
<b>Mazara - ff</b>	100,0	0	0	10	0
<b>Pantelleria - ff</b>	100,0	0	0	0	13
<b>Tot.</b>	100,0	15	11	10	13

Tab 21 - Percentuali di riclassificazione corretta tramite la funzione discriminante per  
*P. siculus*

#### d. Variazione interpopolazione

Con questo tipo di analisi si è cercato di indagare sul grado di similitudine fra le popolazioni insulari fin qui analizzate e varie popolazioni della Sicilia in senso stretto, attraverso un metodo che permettesse una visione globale del grado di similitudine o di divergenza delle varie popolazioni.

Un primo passo è stato l'analisi della variazione del grado di dimorfismo sessuale nella taglia (SSD) all'interno dei campioni (Tab 22).

Sito	Media SVL (mm)		SSD
	MM	FF	
Ficuzza	78,0	69,7	0,12
Nebrodi	72,9	65,3	0,12
Iblei	76,5	69,1	0,11
Mazara del Vallo	76,6	69,8	0,10
Taormina	71,8	66,0	0,09
Pantelleria	66,2	60,3	0,10
I. Bella	73,9	68,6	0,08
I. Femmine	69,4	65,8	0,05

Tab 22 – valori medi di SVL e dell'indice di dimorfismo sessuale nelle taglia per campioni di *P. siculus*

L'indice SSD mostra un valore, in media più alto nei campioni siciliani rispetto a quelli delle piccole isole (t-test;  $p < 0,05$ ), inoltre il suo valore è notevolmente basso nel campione dell'Isolotto delle Femmine.

Nelle figure 27 e 28 sono invece rappresentati i valori medi di SVL rispettivamente nei maschi e nelle femmine.

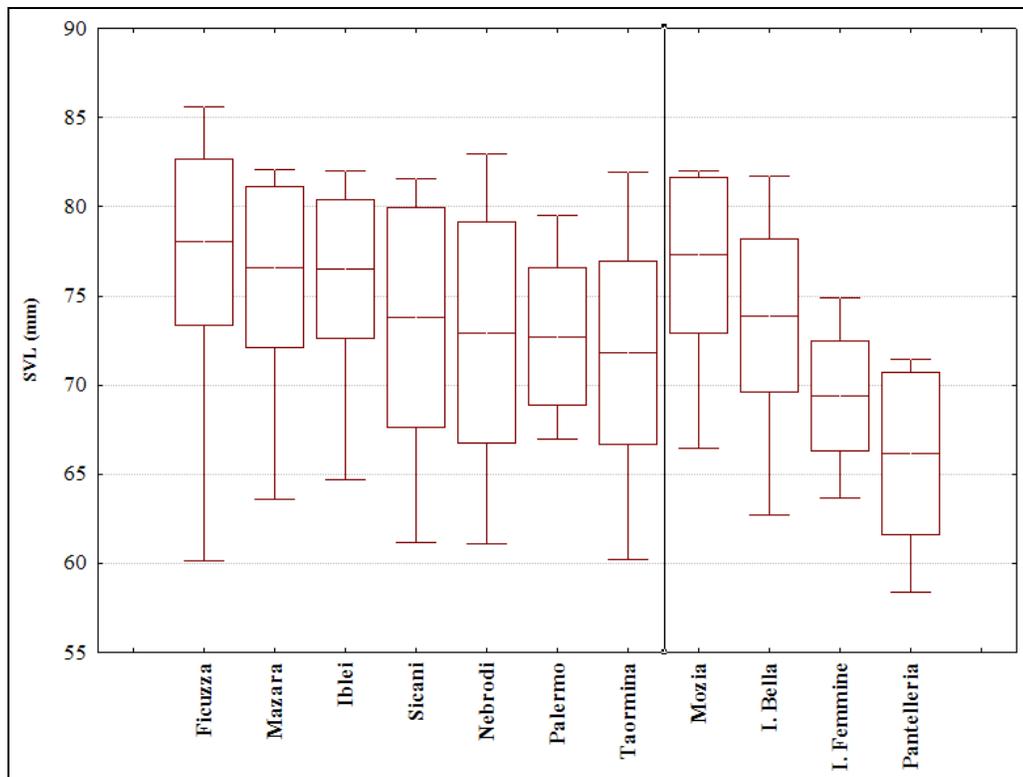


Fig 27 - Variazione delle dimensioni medie nei maschi di *P. siculus*

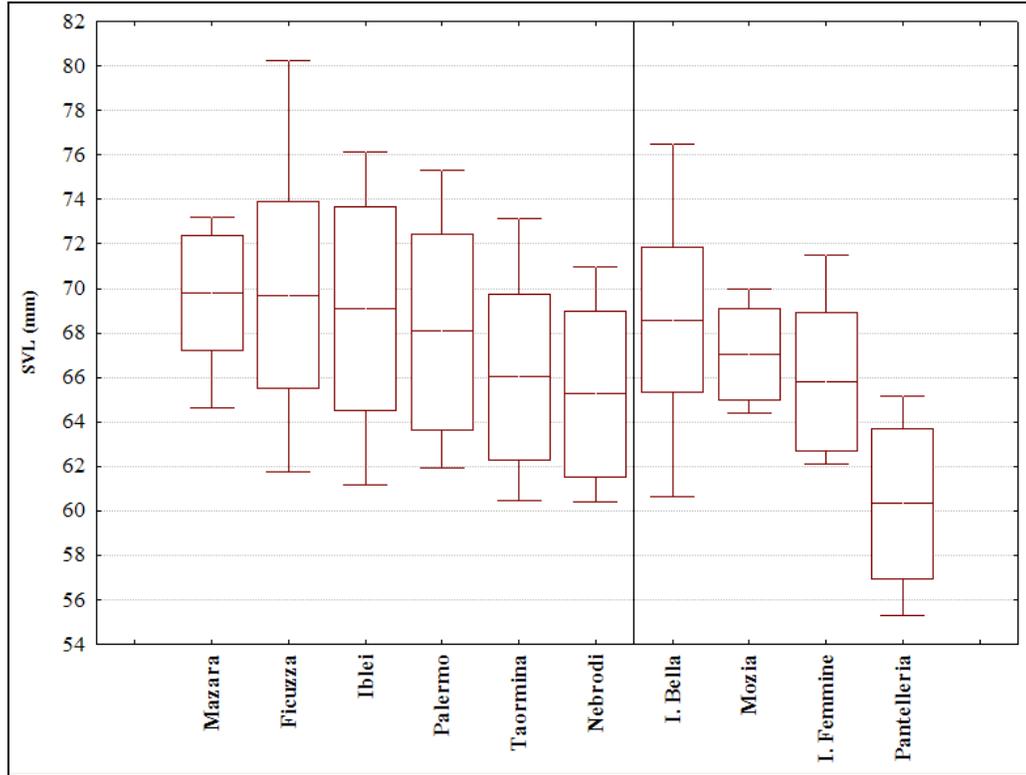


Fig 28 - Variazione delle dimensioni medie nelle femmine di *P. siculus*

Le figure 27 e 28 mostrano una certa variabilità sia fra i campioni siciliani (MM ANOVA,  $F_{207}= 8,0$ ,  $p<0,001$ ; FF ANOVA,  $F_{109}= 5,2$ ,  $p<0,001$ ) che fra quelli microinsulari (MM ANOVA,  $F_{110}= 24,5$ ,  $p<0,001$ ; FF ANOVA,  $F_{86}= 25,4$ ,  $p<0,001$ ). In entrambi i sessi è evidente una notevole tendenza al nanismo dei campioni di Pantelleria ed Isola delle Femmine.

Il confronto della variazione della forma in tutti i campioni è stata operata tramite l'analisi delle componenti principali (PCA), utilizzando i residui della regressione di ogni variabile su SVL. Nelle figure 29 e 30 sono rappresentati rispettivamente i centroidi di ogni nube di casi e la disposizione delle variabili fra i primi due assi fattoriali nei campioni riferiti a maschi e nelle figure 31 e 32 il risultato delle stesse analisi fatte sui campioni di femmine.

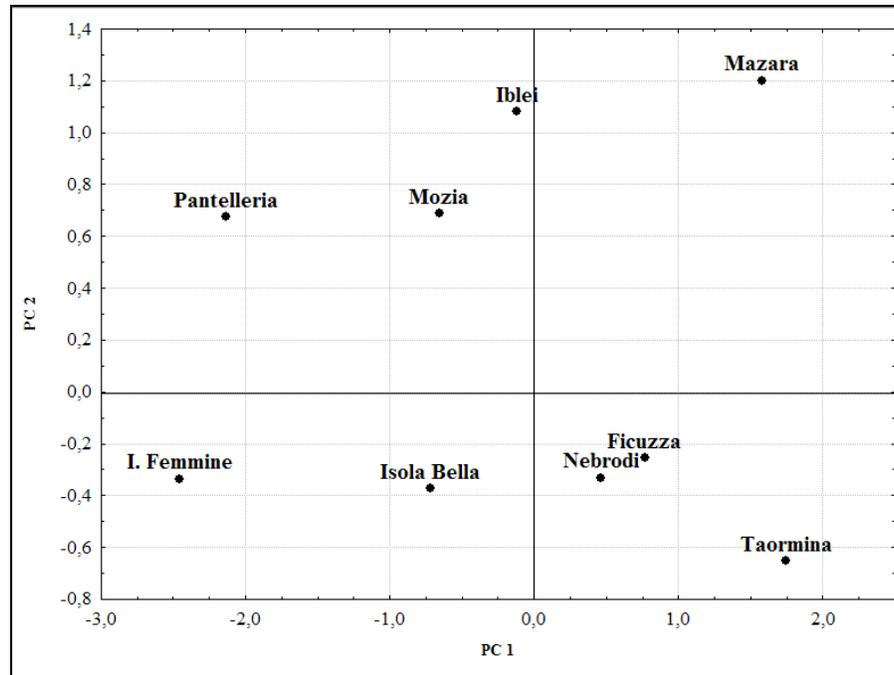


Fig 29 - Distribuzione dei centroidi fra i primi due assi della PCA di *P. siculus*, maschi

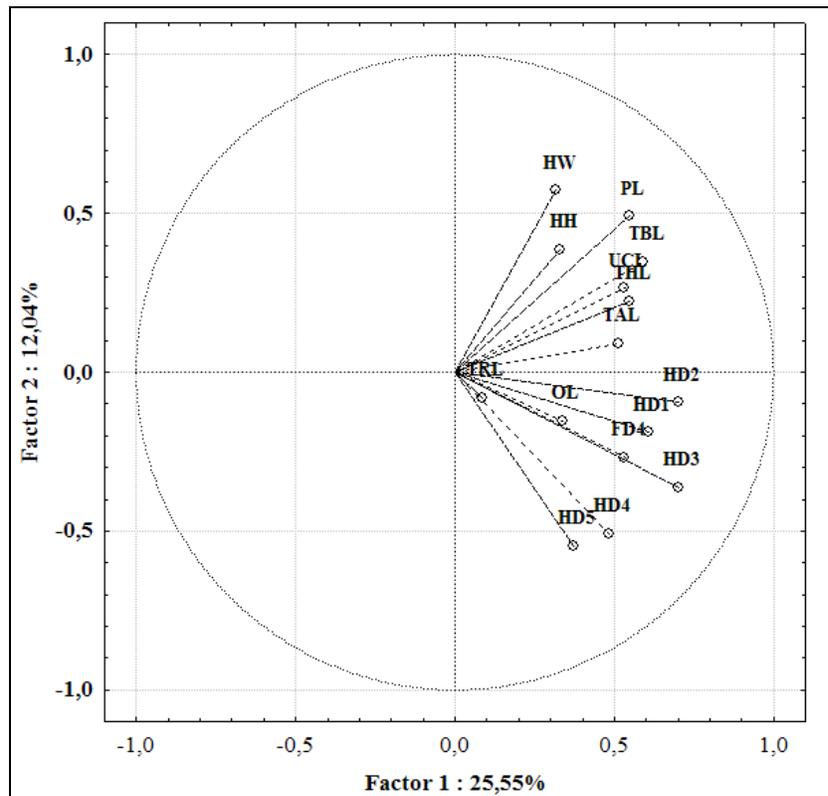


Fig 30 - Distribuzione delle variabili fra i primi due assi della PCA di *P. siculus*, maschi

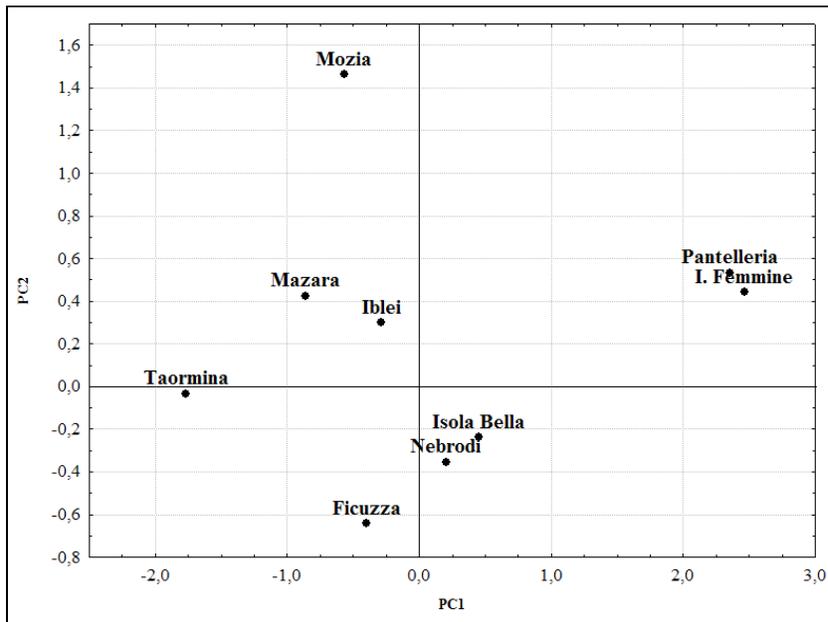


Fig 31 - Distribuzione dei centroidi fra i primi due assi della PCA di *P. siculus*, femmine

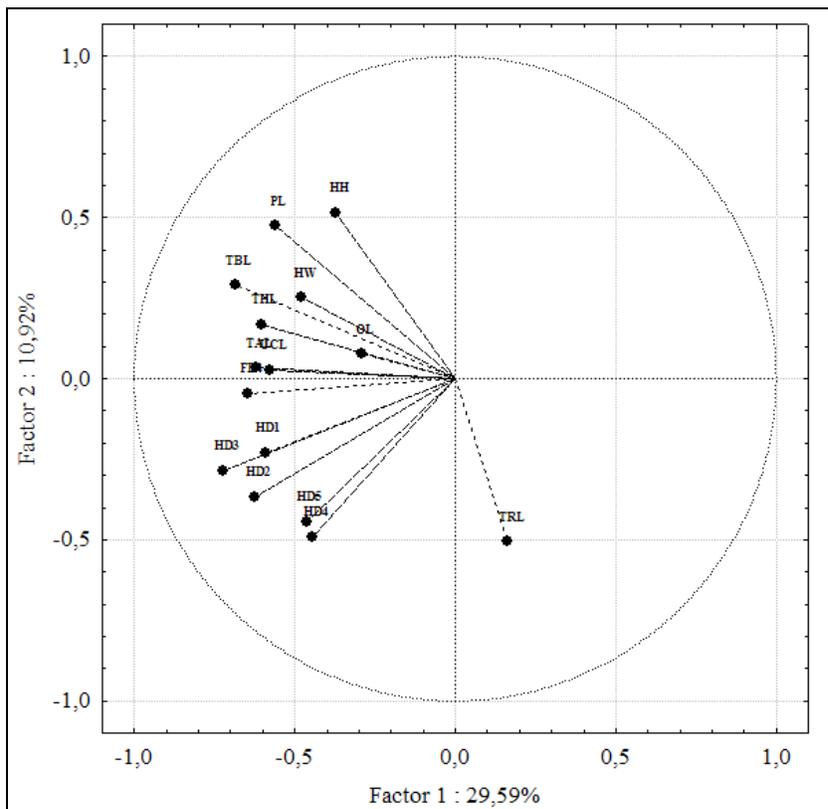


Fig 32 - Distribuzione delle variabili fra i primi due assi della PCA di *P. siculus*, femmine

La PCA sottolinea la grande variabilità a livello dei campioni, nel caso di entrambi i sessi emerge un buon grado di differenziazione morfometrica delle isole, la cui separazione dai campioni della Sicilia è marcata soprattutto lungo il primo asse fattoriali. La PCA sulle variabili indica invece una notevole influenza della lunghezza del tronco (TRL) rispetto alle altre variabili lungo il primo asse fattoriale e dei caratteri del capo rispetto alla lunghezza delle dita lungo il secondo asse.

I risultati della riclassificazione dei casi, per mezzo della funzione ricavata dall'analisi discriminante sono riportati nella tabella 23 per i maschi e nella tabella 24 per le femmine.

	% Corretti	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Ficuzza (1)</b>	45,0	18	2	6	2	2	0	6	0	4
<b>I. delle Femmine (2)</b>	50,0	2	13	2	8	0	0	0	0	1
<b>Iblei (3)</b>	68,3	3	1	28	4	2	1	1	0	1
<b>Isola Bella (4)</b>	74,1	7	3	0	43	0	0	1	2	2
<b>Mazara del Vallo (5)</b>	40,0	1	0	2	2	6	1	1	0	2
<b>Mozia (6)</b>	33,3	0	0	4	1	0	4	1	1	1
<b>Nebrodi (7)</b>	43,8	7	0	3	2	1	1	14	0	4
<b>Pantelleria (8)</b>	63,6	0	2	1	0	0	1	0	7	0
<b>Taormina (9)</b>	69,2	4	0	2	2	1	0	3	0	27
<b>Totale</b>	58,4	42	21	48	64	12	8	27	10	42

Tab 23 - Percentuale di corretta riclassificazione (DA) di *P. siculus*, maschi

	% Corretti	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Ficuzza (1)</b>	50,0	14	0	2	6	2	0	0	2	2
<b>I. delle Femmine (2)</b>	73,7	0	14	0	3	1	0	0	1	0
<b>Iblei (3)</b>	38,5	2	0	5	1	1	0	0	0	4
<b>Isola Bella (4)</b>	78,3	2	2	1	36	0	1	0	1	3
<b>Mazara del Vallo (5)</b>	40,0	2	0	1	1	4	1	1	0	0
<b>Mozia (6)</b>	33,3	2	0	1	1	1	3	0	1	0
<b>Nebrodi (7)</b>	27,3	2	0	1	2	0	0	3	2	1
<b>Pantelleria (8)</b>	53,8	1	1	1	3	0	0	0	7	0
<b>Taormina (9)</b>	85,3	3	0	0	2	0	0	0	0	29
<b>Totale</b>	62,8	28	17	12	55	9	5	4	14	39

Tab 24 - Percentuale di corretta riclassificazione (DA) di *P. siculus*, femmine

I risultati ottenuti dalla applicazione della funzione discriminante appaiono abbastanza discontinui, fra le isole risulta comunque ben riclassificato per entrambi i

sessi il campione di Isola Bella, mentre fra i campioni ‘di terra’ risulta Taormina il campione più efficacemente classificato.

I risultati della Cluster Analysis, applicata alle distanze di Mahalanobis fra i casi (DA), sono rappresentati nelle figure 33 e 34.

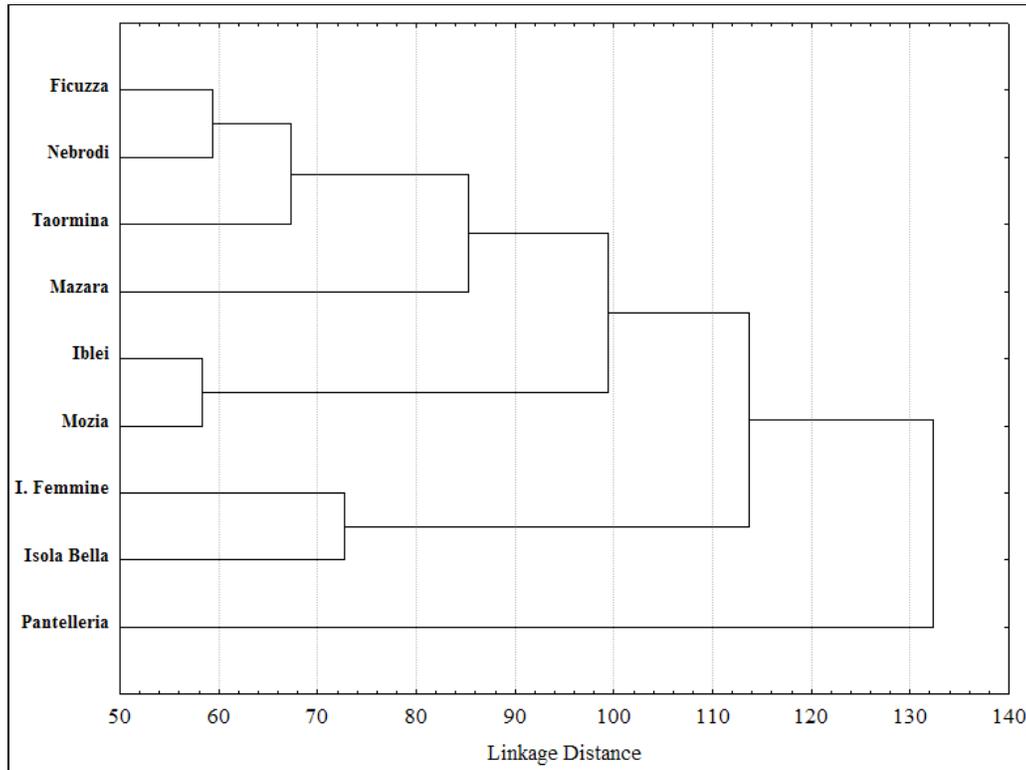


Fig 33 - Dendrogramma (UPGMA) costruito tramite Cluster Analysis sulle distanze di Mahalanobis per *P. siculus*, maschi

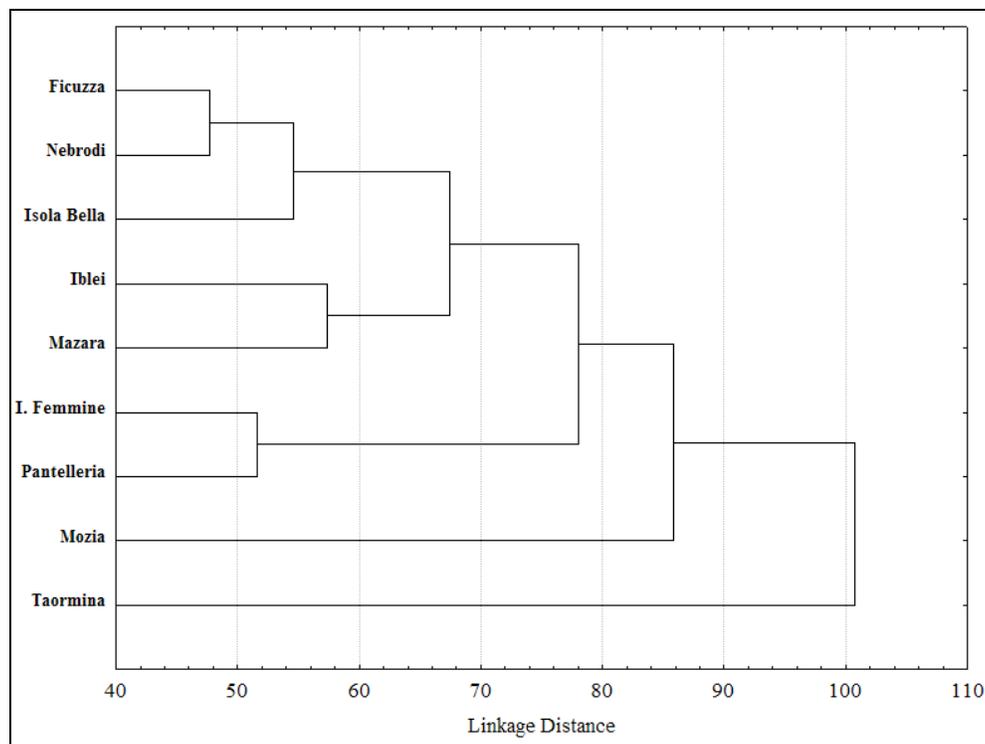


Fig 34 - Dendrogramma (UPGMA) costruito tramite Cluster Analysis sulle distanze di Mahalanobis per *P. siculus*, femmine

I risultati della Cluster Analysis mostrano raggruppamenti differenti nei due sessi: nei maschi si osserva, in generale, una notevole differenziazione dei campioni microinsulari rispetto a quelli siciliani, con una particolare divergenza del campione pantesco; nelle femmine invece si osserva una situazione più difficilmente interpretabile, in cui il campione di Taormina risulta come il più ben differenziato.

#### e. Effetto delle variabili ambientali sulle dimensioni

I valori medi delle dimensioni (SVL) di ogni campione sono stati messi in correlazione con le variabili ambientali delle aree di studio riportate nella Tab 2. Nel caso dei campioni microinsulari le categorie 'ofidi (n. specie)' e 'rapaci (n. specie)' sono state incluse nel gruppo 'predatori (n. specie)'.

Nella tabella 25 sono riportati i risultati delle correlazioni.

Sesso	Cat. campioni	Variabili	R <sup>2</sup>	t	p
Maschi	Sicilia	Altitudine	0,34	1,06	0,429
		<b>Ofidi (n. specie)</b>	<b>0,76</b>	<b>2,58</b>	<b>0,049</b>
		<b>Rapaci (n. specie)</b>	<b>0,79</b>	<b>2,89</b>	<b>0,034</b>
		<b>Lacertidi (n. specie)</b>	<b>0,76</b>	<b>2,58</b>	<b>0,049</b>
	Isole	Predatori (n. specie)	-0,63	-1,15	0,368
		Distanza da terra	-0,40	-0,62	0,600
		Presenza umana	-0,32	-0,47	0,684
Femmine	Sicilia	Altitudine	-0,03	-0,06	0,957
		Ofidi (n. specie)	0,48	1,09	0,338
		Rapaci (n. specie)	0,41	0,91	0,414
		Lacertidi (n. specie)	0,48	1,09	0,338
	Isole	Predatori (n. specie)	-0,95	-4,24	0,051
		Distanza da terra	-0,80	-1,89	0,200
		Presenza umana	-0,63	-1,15	0,368

Tab 25 - Correlazioni fra le dimensioni corporee (SVL) e alcune variabili dei siti campionati per *P. siculus*. In grassetto le variabili correlate significativamente

I risultati delle correlazioni indicano che soltanto tre delle variabili prese in esame (ricchezze specifiche di ofidi, rapaci e lacertidi simpatrici) sono correlate in modo significativo e positivo con le dimensioni, limitatamente agli esemplari di sesso maschile dei campioni siciliani.

### 5.3.2 Cromatismo

#### a. Variazione interpopolazione

Il campione è stato integrato con 150 esemplari di provenienza museale (Museo “P. Doderlein” del Dipartimento di Biologia Animale, Università di Palermo), utilizzati per l’analisi delle frequenze del cromatismo dorsale.

La tabella 26 illustra le frequenze di ciascun tipo di cromatismo dorsale (calcolate per sesso e per località) e i valori del test  $\chi^2$  effettuato fra le frequenze (conteggi) dei pattern cromatici dei due sessi.

Sito	n		1		2		3		4		5		$\chi^2$	p
	MM	FF	MM	FF	MM	FF	MM	FF	MM	FF	MM	FF		
Ficuzza	44	30	65,9	20,0	29,5	63,3	4,5	6,7	0,0	10,0	0,0	0,0	17,2	<0,001
Palermo	35	24	2,9	25,0	0,0	29,2	97,1	45,8	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	<0,001
Nebrodi	47	19	31,9	68,4	61,7	0,0	4,3	0,0	0,0	15,8	2,1	15,8	28,4	<0,001
Iblei	42	15	7,1	26,7	0,0	20,0	47,6	26,7	9,5	6,7	35,7	20,0	14,0	<0,01
Sicani	15	-	20,0	-	53,3	-	26,7	-	0,0	-	0,0	-	-	-
Mazara del Vallo	18	-	44,4	-	27,8	-	16,7	-	11,1	-	0,0	-	-	-
I. delle Femmine	30	24	13,3	12,5	6,7	4,2	76,7	70,8	3,3	12,5	0,0	0,0	1,7	>0,05
Isola Bella	68	48	17,6	50,0	2,9	18,8	79,4	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	<0,001
Pantelleria	27	27	14,8	22,2	3,7	7,4	81,5	18,5	0,0	51,9	0,0	0,0	25,4	<0,001
Taormina	41	40	7,3	10,0	12,2	37,5	22,0	0,0	0,0	15,0	58,5	37,5	22,2	<0,001

Tab 26 - Frequenze cromatiche nei due sessi per ogni località e valori del confronto fra i sessi. Tipologie cromatiche: 1= striato/reticolato; 2= striato; 3= reticolato; 4= quasi concolor; 5= concolor

I risultati del calcolo delle frequenze dei disegni dorsali (Tab 26) mostrano una grande variabilità nel cromatismo di questa specie. È evidente anche un significativo dicromismo sessuale in tutti i campioni, eccetto che in quello riferito all'I.tto delle Femmine, in cui non appaiono differenze significative fra le frequenze dei cromatismi dorsali dei due sessi.

#### **b. Effetto delle tipologie ambientali sulle frequenze cromatiche**

Per verificare eventuali relazioni fra tipologie cromatiche e ambientali è stata applicata l'Analisi delle Corrispondenze, i cui risultati sono riportati, per entrambi i sessi nei grafici sottostanti (Figg 35 e 36).

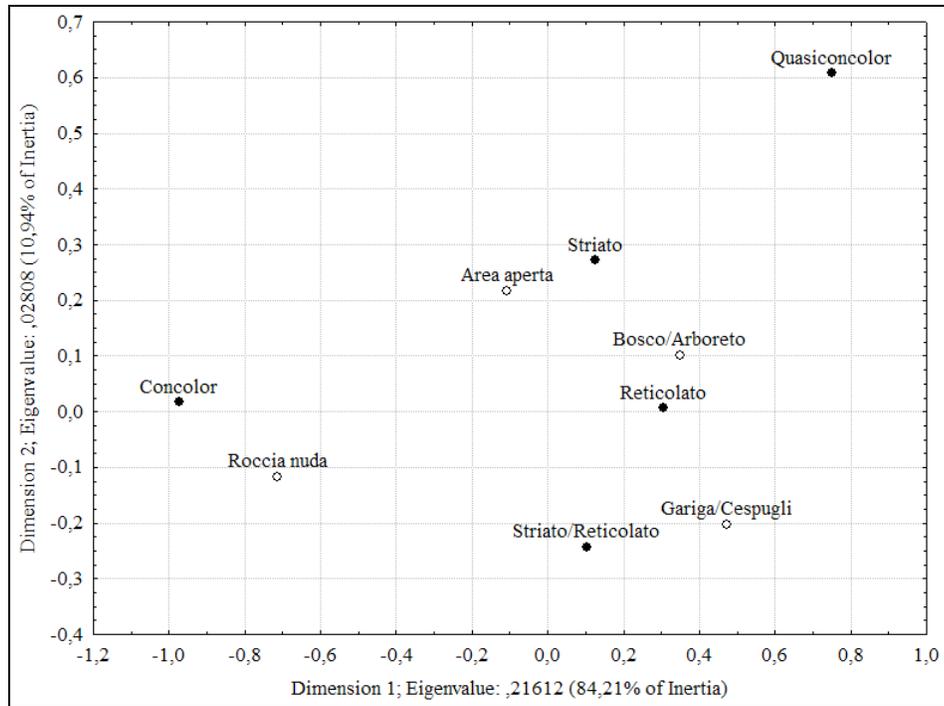


Fig 35 - Analisi delle corrispondenze fra modelli cromatici e ambienti in *P. siculus*, maschi

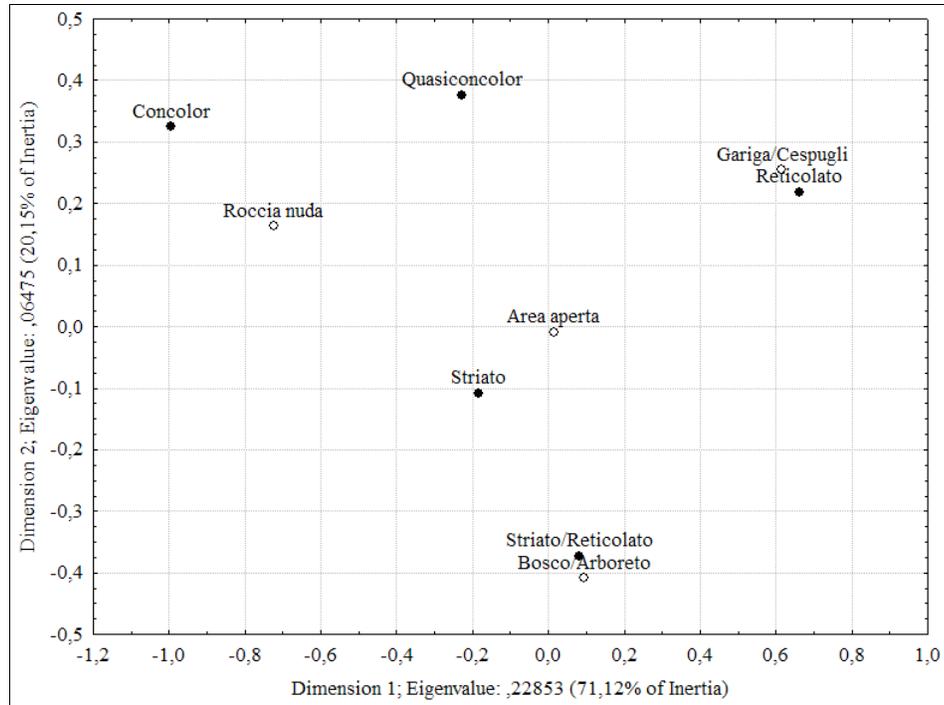


Fig 36 - Analisi delle corrispondenze fra modelli cromatici e ambienti in *P. siculus*, femmine

I risultati dell'Analisi delle Corrispondenze indica nei maschi (Fig 35) un blando rapporto fra il pattern reticolato e le aree alberate e fra il pattern striato e le aree aperte. Il risultato ottenuto per le femmine (Fig 36) replica più marcatamente le corrispondenze osservate per i maschi.

#### 5.4 Lucertola di Wagler

Nella tabella 27 sono riportati nel dettaglio il numero totale di campioni esaminato per ogni località.

<b>Stazione</b>	<b>MM</b>	<b>FF</b>	<b>Juv</b>	<b>TOT</b>
Ficuzza	72	50	33	155
Piana degli Albanesi	14	7	2	23
Marsala	19	10	-	29
Mazara del Vallo	15	2	-	17
Zingaro	32	6	-	38
Isola Lunga (Stagnone di Marsala)	67	23	-	90
Is. tto S. Maria (Stagnone di Marsala)	45	26	-	71
Is. tto La Scola (Stagnone di Marsala)	57	41	-	98
Isola di Favignana (Egadi)	29	10	1	40
Isola di Levanzo (Egadi)	22	20	-	42
Isola di Marettimo (Egadi)	59	34	-	93
	<b>TOT</b>			<b>696</b>

Tab 27 - *P. waglerianus*: numero di campioni

#### 5.3.1 Morfometria

Nelle tabelle 28 e 29 sono riportati i valori della statistica descrittiva per tutte le stazioni indagate e tutte le variabili. Sono stati inclusi soltanto esemplari adulti ed escluse le categorie con numeri molto bassi di campioni.

		PL	HW	HH	FD4	OL	UCL	THL	TBL	TAL	HD1	HD2	HD3	HD4	HD5	TRL	SVL	
<b>Ficuzza</b>	MM	media	16,3	10,7	7,8	6,8	7,5	9,9	14,5	11,8	7,0	6,6	13,9	9,1	5,2	3,3	35,7	67,3
		± SD	1,3	0,9	0,9	0,5	0,7	0,8	1,4	1,0	0,6	0,6	0,9	0,7	0,5	0,4	3,0	5,0
		Min	12,7	8,6	5,7	5,9	5,0	7,8	11,3	9,3	5,5	5,0	12,1	7,5	4,1	2,8	28,0	55,5
		Max	17,9	12,2	9,2	7,8	8,8	11,0	16,8	13,5	8,1	7,9	16,1	10,2	6,2	4,1	40,9	75,5
	n.	39	39	26	39	39	39	39	39	39	31	38	31	31	31	39	39	
FF	media	13,5	8,8	6,4	6,0	6,6	8,3	11,7	10,0	6,0	5,7	12,1	8,1	4,6	2,9	37,4	64,3	
	± SD	0,9	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8	1,0	0,6	0,3	0,4	0,8	0,6	0,5	0,4	4,0	5,1	
	Min	11,8	5,8	5,4	5,1	5,4	6,4	9,6	8,8	5,4	5,1	10,6	7,1	3,6	2,2	29,6	55,8	
	Max	15,4	10,0	7,4	8,7	8,3	11,2	13,8	11,3	6,7	6,3	14,3	9,1	5,5	3,9	47,5	73,3	
n.	33	33	18	33	33	33	33	33	33	18	33	18	18	18	33	33		
<b>Zingaro</b>	MM	media	16,6	10,6	8,0	6,7	7,5	9,9	14,6	12,2	7,3	7,0	13,8	9,0	5,2	3,2	36,7	69,7
		± SD	0,9	0,7	0,6	0,4	0,5	0,7	1,2	0,7	0,5	0,6	0,8	0,5	0,4	0,3	3,2	4,0
		Min	14,5	9,3	6,5	6,0	6,7	8,7	12,0	10,7	6,1	5,9	11,5	8,2	4,5	2,6	30,1	61,2
		Max	18,2	11,8	8,9	7,7	8,6	10,8	16,3	13,5	8,4	8,5	15,3	10,6	6,6	3,9	43,3	77,6
	n.	27	27	20	27	27	27	27	27	27	22	27	22	22	22	26	27	
<b>Mazara</b>	MM	media	16,5	10,9	8,0	6,4	7,7	9,7	14,9	12,1	7,5	6,7	13,7	8,8	5,1	3,2	36,3	68,6
		± SD	0,9	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5	0,9	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4	2,0	3,9
		Min	14,9	10,0	7,1	5,5	6,9	8,8	13,3	10,5	6,3	5,8	13,0	7,5	4,4	2,2	31,7	60,7
		Max	18,6	11,5	8,9	7,1	9,2	10,3	16,7	13,0	8,2	7,4	14,9	10,3	5,8	3,9	40,1	77,3
	n.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
<b>Marsala</b>	MM	media	16,4	10,9	7,9	6,9	7,3	9,6	14,3	11,7	7,3	6,9	13,9	9,1	5,2	3,1	36,5	68,8
		± SD	1,2	0,9	0,8	0,6	1,0	0,8	1,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,4	0,5	0,3	3,3	4,8
		Min	14,0	9,3	6,9	6,1	6,3	7,8	11,2	9,8	6,3	6,0	12,3	8,6	4,3	2,5	33,0	61,2
		Max	17,9	12,2	9,4	8,1	10,3	10,9	16,7	13,1	8,3	7,6	15,0	9,8	6,3	3,7	43,3	76,4
	n.	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
<b>Favignana</b>	MM	media	17,2	11,1	8,1	6,8	7,5	10,2	15,6	12,3	7,6	7,0	14,3	9,4	5,1	3,3	37,4	70,2
		± SD	0,8	0,5	0,5	0,3	0,6	0,4	1,0	0,5	0,3	0,5	0,6	0,5	0,4	0,2	2,2	2,4
		Min	14,5	10,3	6,5	6,3	5,7	9,2	12,9	10,9	6,8	5,8	13,4	8,2	4,3	3,0	33,1	62,3
		Max	18,0	12,1	8,8	7,4	8,2	10,8	17,0	13,6	8,2	8,1	15,3	10,3	5,9	3,8	42,3	73,4
	n.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
<b>Levanzo</b>	MM	media	17,1	10,8	8,1	7,0	7,4	10,3	15,2	12,5	7,6	7,2	14,2	9,4	5,3	3,2	37,0	69,8
		± SD	0,7	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	1,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	1,9	2,2
		Min	16,2	10,1	7,5	6,4	6,4	9,5	13,4	11,2	6,9	6,3	13,5	8,9	4,4	2,8	33,1	65,8
		Max	18,4	12,0	8,9	7,5	8,1	11,3	16,8	13,7	8,5	8,1	15,3	10,1	5,9	4,3	41,8	74,3
	n.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
<b>Marettimo</b>	MM	media	16,0	10,1	7,3	6,8	7,5	9,4	14,3	11,5	6,9	6,7	13,7	9,4	5,5	3,2	33,7	65,6
		± SD	0,7	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,9	0,6	0,7	0,4	2,4	3,2
		Min	14,3	7,7	6,4	5,8	6,2	8,1	12,1	10,3	5,8	5,2	11,7	8,2	4,4	2,6	28,4	57,5
		Max	17,4	11,6	9,0	8,4	9,1	10,8	15,8	12,8	8,4	8,2	15,7	11,1	8,6	4,7	39,0	70,8
	n.	56	56	32	56	56	56	56	56	56	55	56	55	55	55	56	56	
	FF	media	12,6	7,9	5,6	5,7	6,1	7,6	10,7	9,2	5,7	5,4	11,3	7,7	4,5	2,6	32,8	58,8
		± SD	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,8	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3	2,8	2,7
		Min	11,7	7,2	5,1	4,7	5,1	6,9	8,5	8,5	4,9	4,7	9,8	6,6	3,6	1,9	28,8	55,7
		Max	13,8	9,0	6,3	6,4	7,2	8,7	11,8	10,0	6,6	6,3	12,4	8,8	5,5	3,3	39,5	65,5
n.		20	20	12	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

Tab 28 - *P. waglerianus*: risultati della statistica descrittiva per ogni sito

		PL	HW	HH	FD4	OL	UCL	THL	TBL	TAL	HD1	HD2	HD3	HD4	HD5	TRL	SVL	
I. Lunga	MM	media	15,9	10,4	7,2	6,3	6,9	9,4	14,2	11,4	7,0	6,4	13,1	8,6	4,8	2,9	36,2	66,9
		± SD	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,9	0,6	0,3	0,5	0,8	0,7	0,4	0,3	2,0	2,6
		Min	14,7	9,6	6,4	5,3	6,1	8,1	12,0	10,1	6,2	5,2	11,1	5,6	4,0	2,4	32,0	62,6
		Max	18,2	12,5	8,4	7,0	7,7	10,2	16,7	12,7	7,7	7,2	16,2	9,6	5,6	3,7	42,2	71,9
		n.	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
I. Lunga	FF	media	13,0	8,2	5,7	5,5	5,8	7,8	11,6	9,5	5,9	5,4	10,8	6,9	4,1	2,4	36,0	62,2
		± SD	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,8	0,4	0,4	0,3	0,8	0,5	0,3	0,3	2,4	3,2
		Min	11,9	7,5	5,2	4,8	5,3	7,2	10,6	8,5	5,2	5,0	8,2	5,2	3,1	2,0	31,4	56,4
		Max	14,5	9,4	6,4	6,0	6,5	8,5	12,7	10,0	6,8	5,9	11,6	7,6	4,6	2,9	40,9	69,8
		n.	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
I. Santa Maria	MM	media	16,3	10,6	7,6	6,4	6,9	9,3	14,2	11,3	6,8	6,1	12,7	8,2	4,9	2,9	35,1	66,1
		± SD	0,7	0,7	0,4	0,6	0,4	0,5	1,0	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	1,6	3,2
		Min	14,9	9,7	6,9	5,4	5,9	8,0	12,3	9,7	6,2	4,4	11,2	6,5	4,4	2,5	31,1	59,9
		Max	17,6	11,9	8,5	8,3	7,7	10,6	16,0	12,1	8,1	7,0	14,0	9,5	5,7	3,6	38,0	71,7
		n.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
I. Santa Maria	FF	media	13,2	8,6	6,2	5,2	5,6	7,8	11,2	9,3	5,8	5,2	10,6	7,3	4,2	2,5	34,1	60,5
		± SD	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,9	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	2,8	2,7
		Min	12,3	7,6	5,7	4,2	4,8	7,2	9,6	8,4	5,2	4,4	10,0	6,6	3,5	1,9	30,6	55,0
		Max	14,5	9,4	7,1	5,8	6,1	8,6	12,8	10,1	6,8	6,0	11,5	8,3	4,8	2,9	41,3	67,1
		n.	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
I. Ito La Scola	MM	media	16,5	10,7	7,8	6,1	6,8	9,6	13,7	11,4	6,8	6,0	12,7	8,2	4,7	2,9	37,7	69,0
		± SD	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,8	0,6	0,4	0,4	0,7	0,6	0,4	0,3	2,0	2,7
		Min	15,0	9,1	6,6	5,3	5,9	8,6	11,9	10,2	6,1	5,0	11,1	7,0	4,0	2,4	33,5	62,6
		Max	17,8	12,0	9,0	7,5	7,6	10,6	15,9	12,7	8,1	6,9	14,4	9,4	6,0	3,6	41,5	73,9
		n.	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
I. Ito La Scola	FF	media	13,1	8,3	6,2	5,2	5,6	7,9	10,9	9,2	5,6	4,9	10,8	6,8	3,9	2,4	36,1	61,8
		± SD	0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,4	0,6	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	2,7	3,0
		Min	12,2	7,4	5,4	4,5	4,7	7,3	9,9	8,7	5,0	4,3	9,9	6,1	3,3	1,9	30,6	55,9
		Max	14,1	8,9	7,0	6,1	7,9	8,8	12,3	9,8	6,2	5,7	12,0	7,8	4,7	3,1	40,5	67,7
		n.	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28

Tab 29 - *P. waglerianus*: risultati della statistica descrittiva per ogni sito

I due campioni Mazara e Marsala, una volta verificata la loro similitudine, sono stati uniti in un unico campione (Costa TP), confrontato tramite tecniche di statistica univariata (t-test) e multivariata (PCA) con i campioni relativi a tutte le isole in cui presente la specie.

Nei paragrafi successivi sono riportati i risultati di tali confronti, effettuati solo per la frazione dei campioni sesso maschile.

#### a. Costa TP vs Favignana

Nella tabella 30 sono riportati i valori di significatività (t-test) del confronto univariato.

<b>Costa TP vs Favignana</b>		
<b>Caratteri</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>PL</b>	<b>-2,8</b>	<b>0,007</b>
<b>HW</b>	-1,2	0,246
<b>HH</b>	-0,8	0,431
<b>FD4</b>	-0,8	0,425
<b>OL</b>	0,0	0,970
<b>UCL</b>	<b>-3,2</b>	<b>0,002</b>
<b>THL</b>	<b>-2,9</b>	<b>0,005</b>
<b>TBL</b>	<b>-2,2</b>	<b>0,035</b>
<b>TAL</b>	-2,0	0,048
<b>HD1</b>	-1,2	0,228
<b>HD2</b>	<b>-3,0</b>	<b>0,004</b>
<b>HD3</b>	<b>-2,8</b>	<b>0,008</b>
<b>HD4</b>	0,7	0,457
<b>HD5</b>	<b>-1,9</b>	<b>0,068</b>
<b>TRL</b>	-1,4	0,165
<b>SVL</b>	-1,4	0,161

Tab 30 – Risultati del confronto univariato fra Costa TP e Favignana

La tabella 30 mostra uniformità nelle dimensioni corporee (SVL) dei due campioni e valori maggiori nella lunghezza della testa (PL) e di alcuni caratteri delle zampe negli individui di Favignana rispetto a quelli siciliani.

Nella figura 37 è riportato il confronto fra casi secondo la PCA e nella figura 38 l'influenza di ogni variabile.

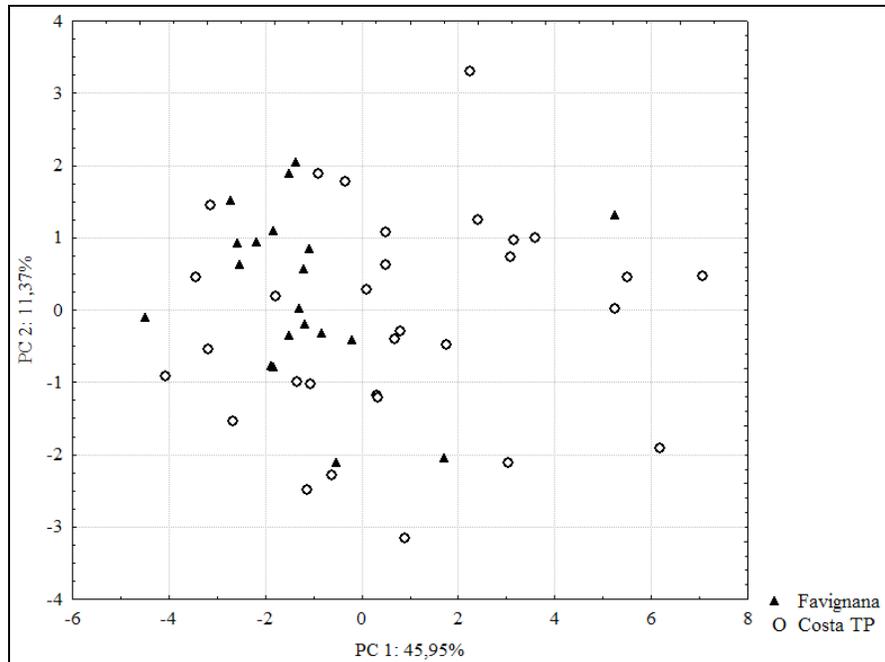


Fig 37 - Distribuzione dei casi nel I piano fattoriale della PCA

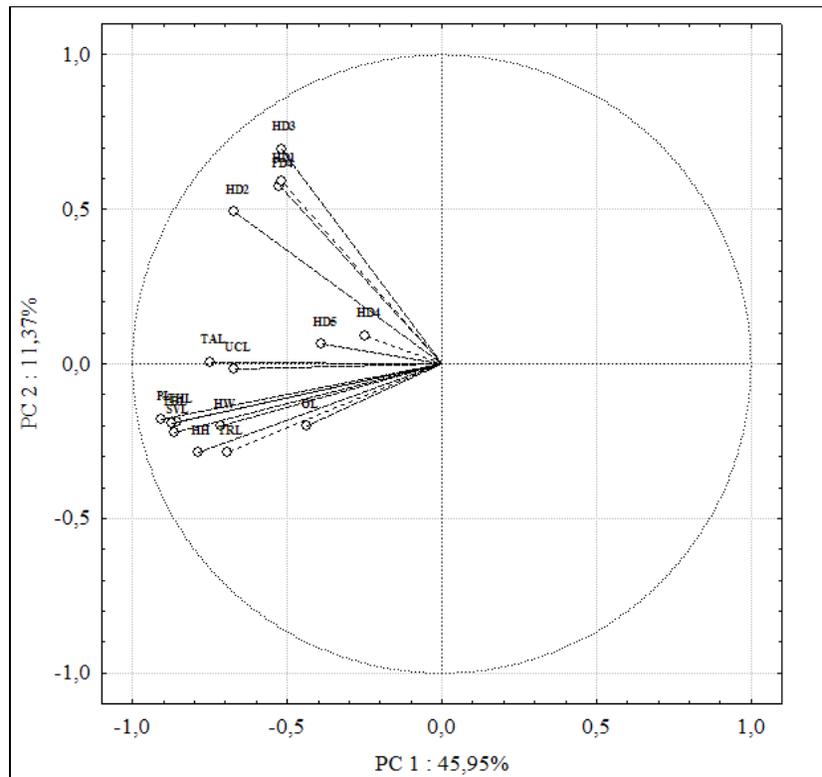


Fig 38 - Distribuzione delle variabili nel I piano fattoriale della PCA

I risultati della PCA indicano un leggero grado di separazione dei due campioni secondo il primo asse fattoriale (PC1) (Fig 37) ed un'influenza di caratteri legati agli arti nella separazione lungo il secondo asse fattoriale (Fig 38).

#### b. Costa TP vs Levanzo

Nella tabella 31 sono riportati i valori di significatività (t-test) del confronto univariato fra i due campioni.

Costa TP vs Levanzo		
Caratteri	t	p
PL	-2,6	0,014
HW	0,2	0,808
HH	-0,9	0,370
FD4	-2,4	0,020
OL	0,1	0,892
UCL	-3,8	0,000
THL	-1,8	0,071
TBL	-3,2	0,002
TAL	-1,5	0,132
HD1	-3,0	0,004
HD2	-2,5	0,017
HD3	-3,2	0,003
HD4	-1,0	0,315
HD5	-1,2	0,229
TRL	-0,8	0,422
SVL	-1,1	0,285

Tab 31 - Risultati del confronto univariato fra Costa TP e Levanzo

La tabella 31 mostra un modello di variazione molto simile a quello visto per Favignana ovvero: dimensioni corporee (SVL) simili fra i due campioni e valori maggiori nella lunghezza della testa (PL) e di alcuni caratteri delle zampe negli individui microinsulari rispetto a quelli siciliani.

Nella figura 39 è riportato il confronto fra casi secondo la PCA e nella figura 40 l'influenza di ogni variabile.

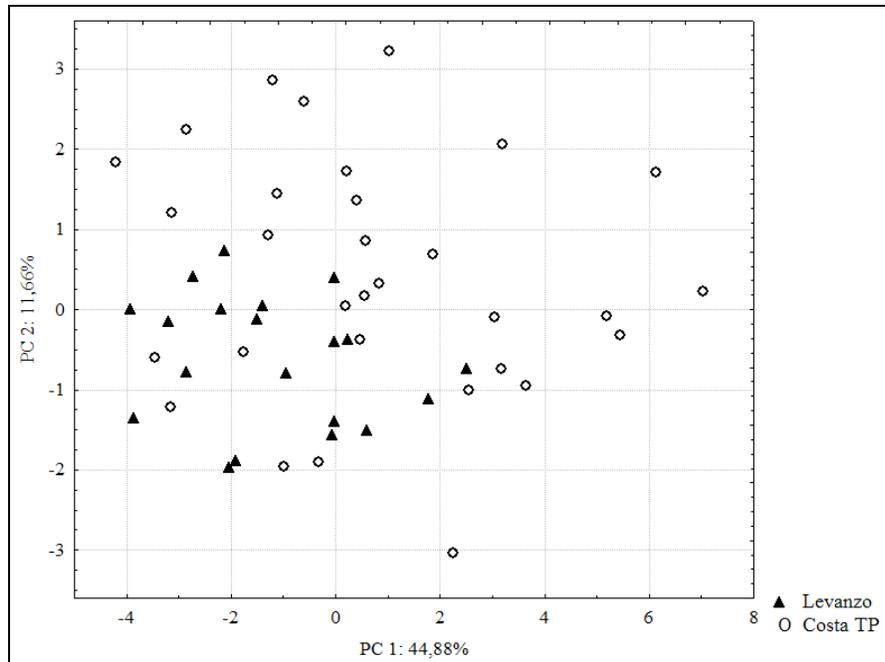


Fig 39 - Distribuzione dei casi nel I piano fattoriale della PCA

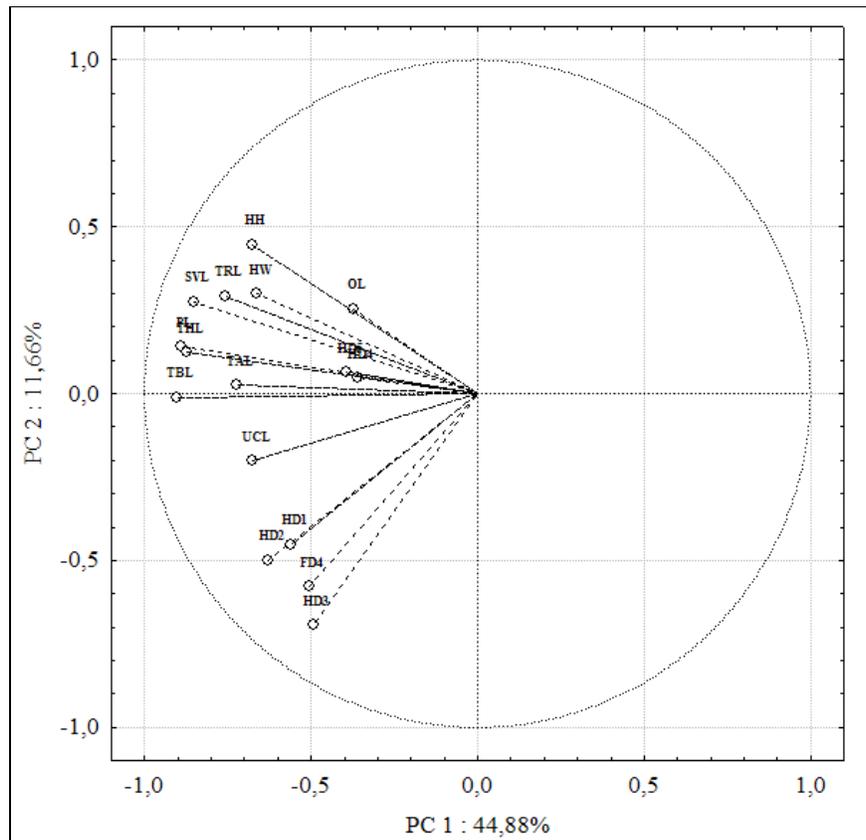


Fig 40 - Distribuzione delle variabili nel I piano fattoriale della PCA

I risultati della PCA mostrano risultati simili a quelli visti per Favignana, sia per i casi (Fig 39) che per le variabili (Fig 40).

### c. Costa TP vs Marettimo

Nella tabella 32 sono riportati i valori di significatività (t-test) del confronto univariato fra i due campioni.

<b>Costa TP vs Marettimo</b>		
<b>Caratteri</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>PL</b>	1,0	0,305
<b>HW</b>	2,6	0,011
<b>HH</b>	3,9	0,000
<b>FD4</b>	-1,8	0,083
<b>OL</b>	-0,7	0,474
<b>UCL</b>	0,6	0,543
<b>THL</b>	0,4	0,672
<b>TBL</b>	1,5	0,138
<b>TAL</b>	2,2	0,036
<b>HD1</b>	0,3	0,780
<b>HD2</b>	-0,2	0,880
<b>HD3</b>	-3,6	0,001
<b>HD4</b>	-1,6	0,111
<b>HD5</b>	-2,3	0,026
<b>TRL</b>	2,9	0,005
<b>SVL</b>	2,3	0,022

Tab 32 - Risultati del confronto univariato fra Costa TP e Marettimo

La tabella 32 mostra un modello di variazione diverso rispetto a quello visto per gli altri campioni delle Egadi, con dimensioni del corpo (SVL), larghezza e altezza della testa (HW, HH) e lunghezza del tarso (TAL) minori nel campione di Marettimo. La lunghezza della testa appare di conseguenza relativamente più grande nel campione microinsulare.

Nella figura 41 è riportato il confronto fra casi secondo la PCA e nella figura 42 l'influenza di ogni variabile.

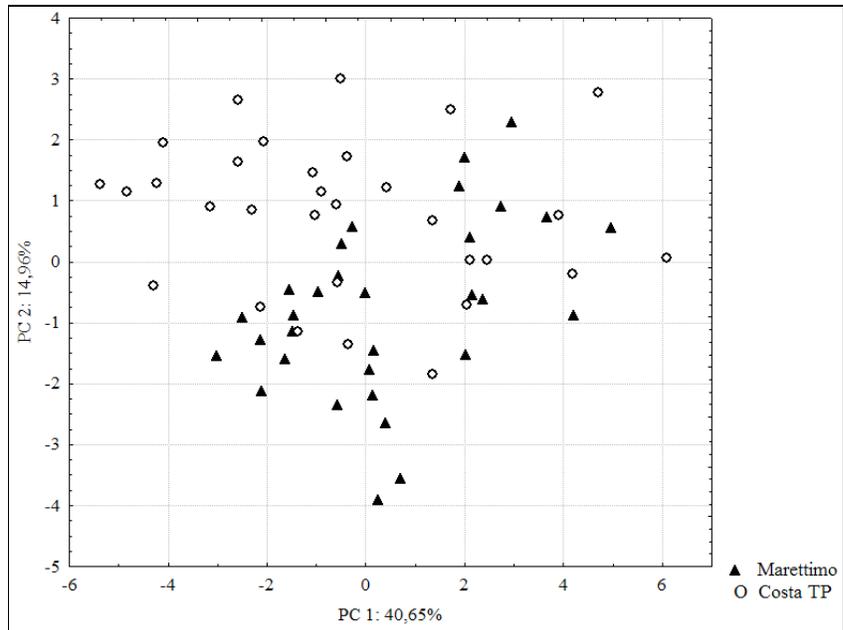


Fig 41 - Distribuzione dei casi nel I piano fattoriale della PCA

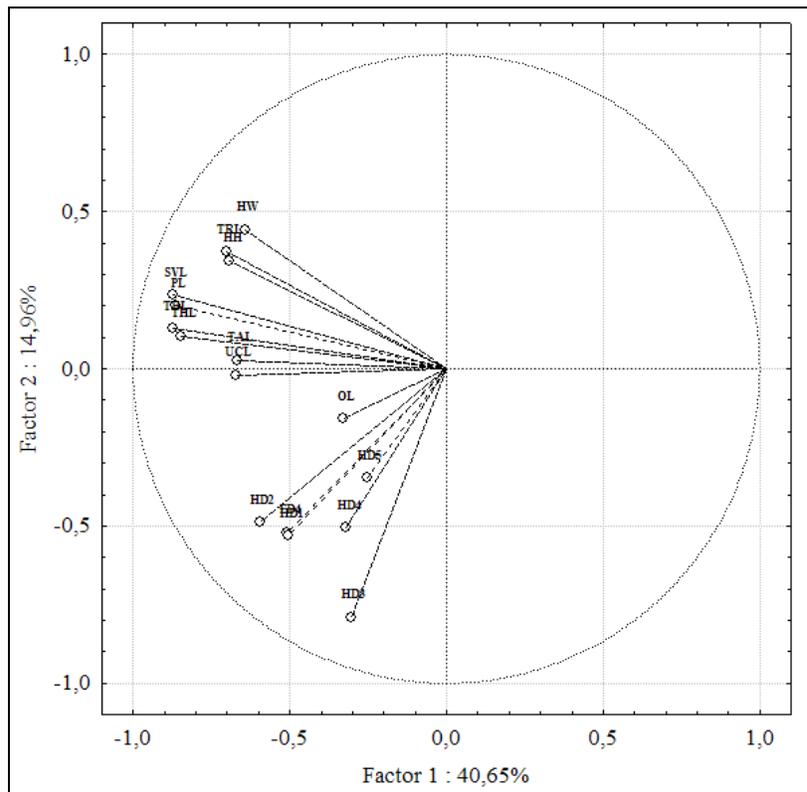


Fig 42 - Distribuzione delle variabili nel I piano fattoriale della PCA

Nel confronto fra il campione di Marettimo e quello della Costa trapanese si osserva una evidente separazione fra i casi dei due campioni secondo entrambi gli assi fattoriali (Fig 41). Per le variabili si osserva un effetto simile a quello visto nelle altre popolazioni delle Egadi (Fig 42).

#### d. Costa TP vs Isola Lunga

Nella tabella 33 sono riportati i valori di significatività (t-test) del confronto univariato fra i due campioni.

<b>Costa TP vs I. Lunga</b>		
<b>Caratteri</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>PL</b>	2,6	0,012
<b>HW</b>	3,1	0,003
<b>HH</b>	5,5	0,000
<b>FD4</b>	3,6	0,001
<b>OL</b>	3,9	0,000
<b>UCL</b>	1,8	0,076
<b>THL</b>	1,4	0,155
<b>TBL</b>	2,9	0,005
<b>TAL</b>	3,6	0,001
<b>HD1</b>	3,6	0,000
<b>HD2</b>	3,9	0,000
<b>HD3</b>	2,8	0,007
<b>HD4</b>	3,5	0,001
<b>HD5</b>	2,8	0,006
<b>TRL</b>	0,3	0,753
<b>SVL</b>	2,4	0,021

Tab 33 - Risultati del confronto univariato fra Costa TP e Isola Lunga

La tabella 33 mostra dimensioni significativamente minori per quasi tutti i caratteri per la popolazione di Isola Lunga rispetto a quella della costa antistante, ad eccezione di alcuni valori legati agli arti, per cui non sono state rilevare differenze significative.

Nella figura 43 è riportato il confronto fra casi secondo la PCA e nella figura 44 l'influenza di ogni variabile nella separazione dei casi.

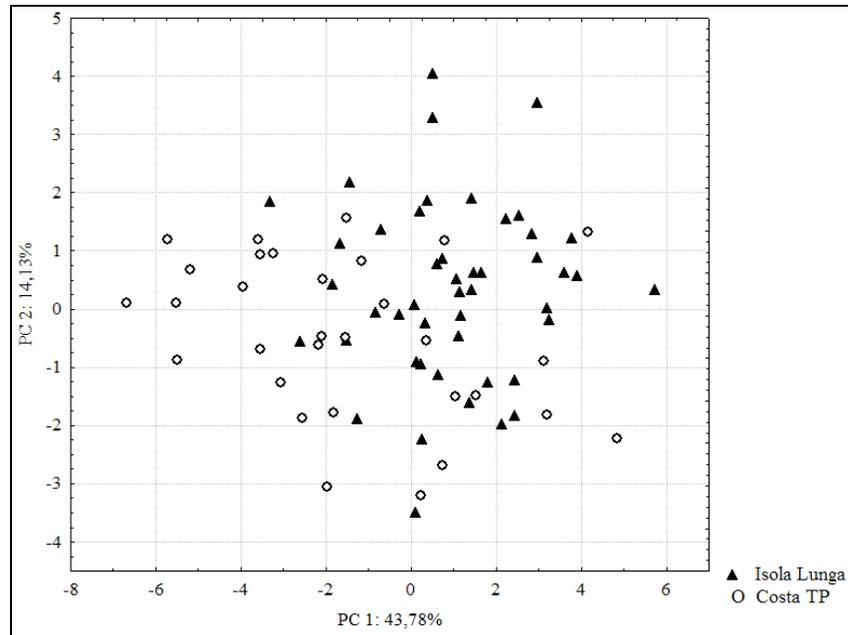


Fig 43 - Distribuzione dei casi nel I piano fattoriale della PCA

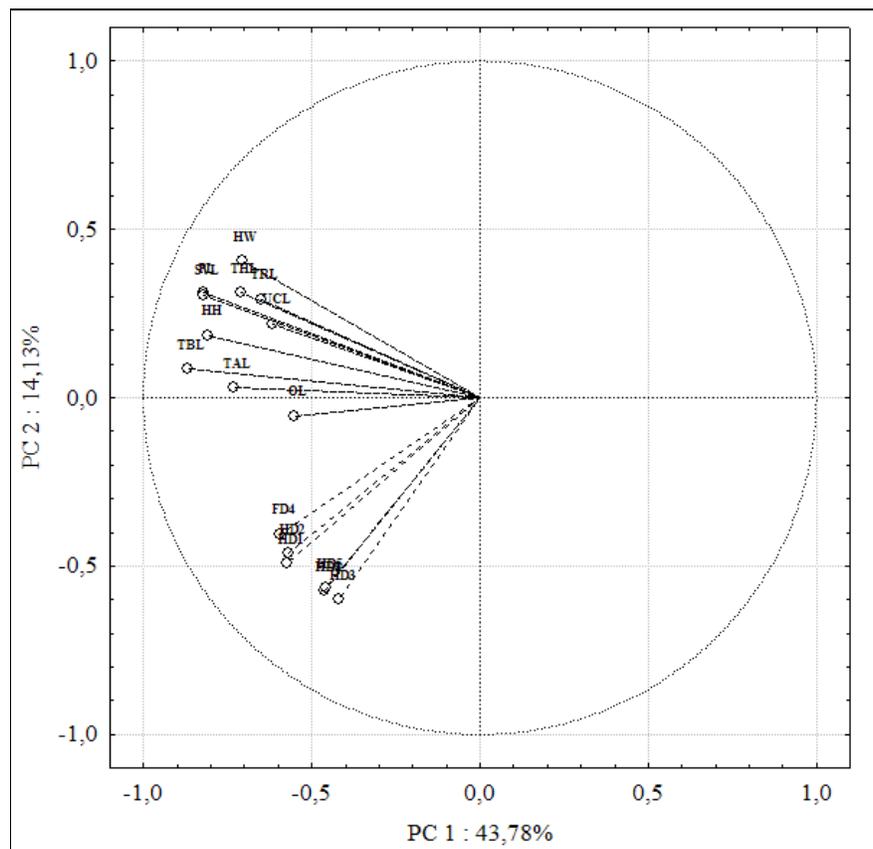


Fig 44 - Distribuzione delle variabili nel I piano fattoriale della PCA

Nel confronto fra il campione di Isola Lunga e quello della Costa trapanese si nota un certo livello di separazione, soprattutto lungo il primo asse fattoriale (Fig 43). La separazione secondo PC 2 appare meno accentuata ed è influenzata soprattutto dai caratteri della testa e nel tronco per la parte positiva dell'asse e dei caratteri degli arti per la parte negativa (Fig 44).

#### e. Costa TP vs I. Santa Maria

La tabella 34 riporta i valori di significatività (t-test) del confronto univariato fra i due campioni.

Costa TP vs I. S. Maria		
Caratteri	t	p
PL	0,7	0,464
HW	1,9	0,066
HH	2,3	0,022
FD4	2,1	0,043
OL	3,1	0,003
UCL	2,1	0,036
THL	1,0	0,315
TBL	3,2	0,002
TAL	4,2	0,000
HD1	5,4	0,000
HD2	6,9	0,000
HD3	5,2	0,000
HD4	2,7	0,008
HD5	2,1	0,038
TRL	2,3	0,022
SVL	2,7	0,009

Tab 34 - Risultati del confronto univariato fra Costa TP e Isola S. Maria

La tabella 34 mostra dimensioni significativamente minori per quasi tutti i caratteri per il campione microinsulare rispetto a quello della costa antistante, ad eccezione dei valori legati al capo e della lunghezza della coscia (THL), per cui non sono state rilevare differenze significative.

Nella figura 45 è riportato il confronto fra casi secondo la PCA e nella figura

46 l'influenza di ogni variabile nella separazione dei casi.

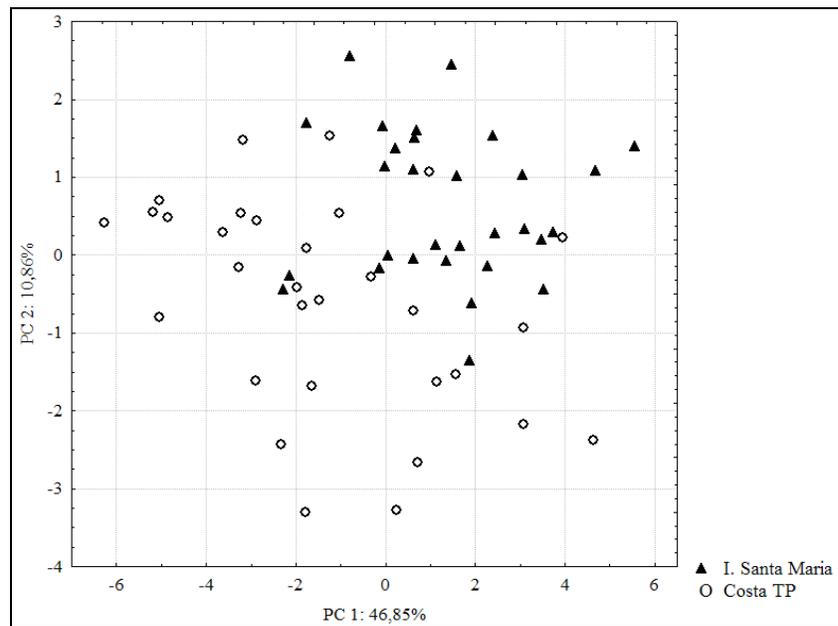


Fig 45 - Distribuzione dei casi nel I piano fattoriale della PCA

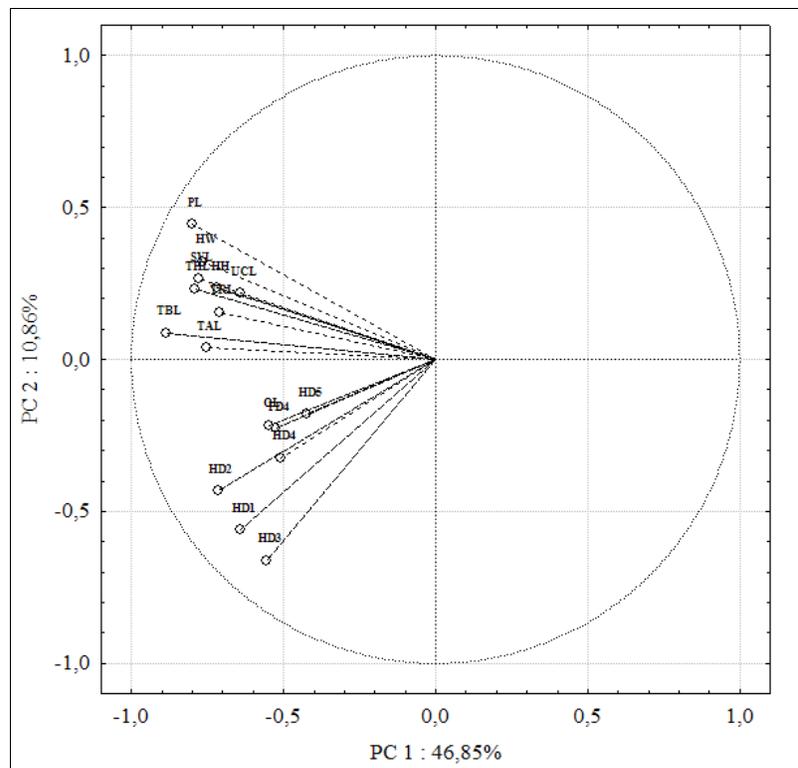


Fig 46 - Distribuzione delle variabili nel I piano fattoriale della PCA

Il campione dell'Isolotto Santa Maria appare ben diviso da quello riferito alla Costa trapanese secondo entrambi gli assi fattoriali (Fig 45), questo indica una sensibile differenziazione sia nella forma che nelle dimensioni. Le variabili influiscono sulla separazione con modalità simili a quelle osservate per Isola Lunga (Fig 46).

#### f. Costa TP vs La Scola

Nella tabella 35 sono riportati i valori di significatività (t-test) del confronto univariato fra i due campioni.

<b>Costa TP vs La Scola</b>		
<b>Caratteri</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>PL</b>	0,1	0,916
<b>HW</b>	1,6	0,118
<b>HH</b>	1,6	0,112
<b>FD4</b>	4,4	0,000
<b>OL</b>	4,5	0,000
<b>UCL</b>	0,3	0,757
<b>THL</b>	3,5	0,001
<b>TBL</b>	3,1	0,003
<b>TAL</b>	5,7	0,000
<b>HD1</b>	7,3	0,000
<b>HD2</b>	6,7	0,000
<b>HD3</b>	5,7	0,000
<b>HD4</b>	4,4	0,000
<b>HD5</b>	3,5	0,001
<b>TRL</b>	-2,0	0,050
<b>SVL</b>	-0,1	0,938

Tab 35 - Risultati del confronto univariato fra Costa TP e I.tto La Scola

Fra i due campioni si osservano differenze significative per quasi tutte le variabili che riguardano gli arti che risultano di dimensioni significativamente minori nel campione microinsulare.

Le figure 47 e 48 illustrano rispettivamente: il confronto fra casi secondo la PCA e l'influenza di ogni variabile nella separazione dei casi.

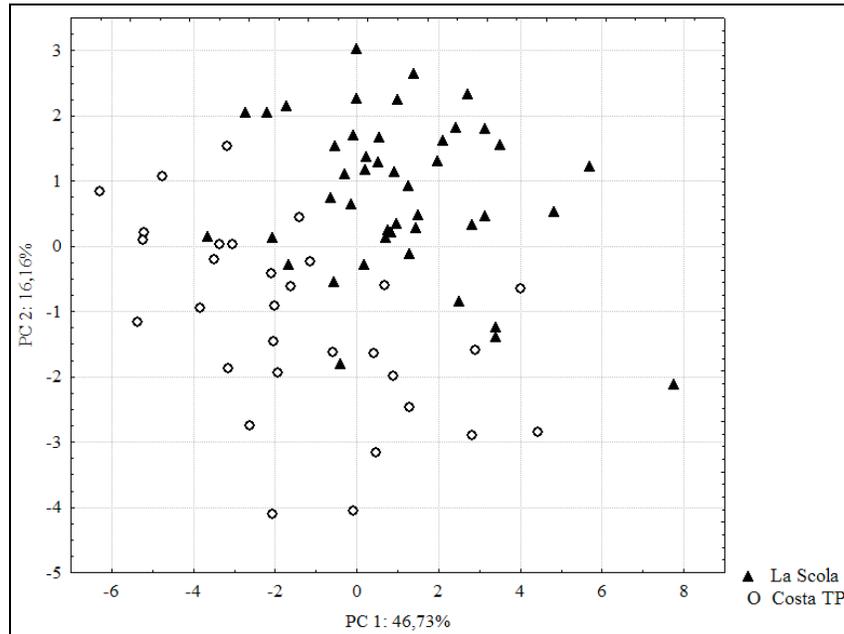


Fig 47 - Distribuzione dei casi nel I piano fattoriale della PCA

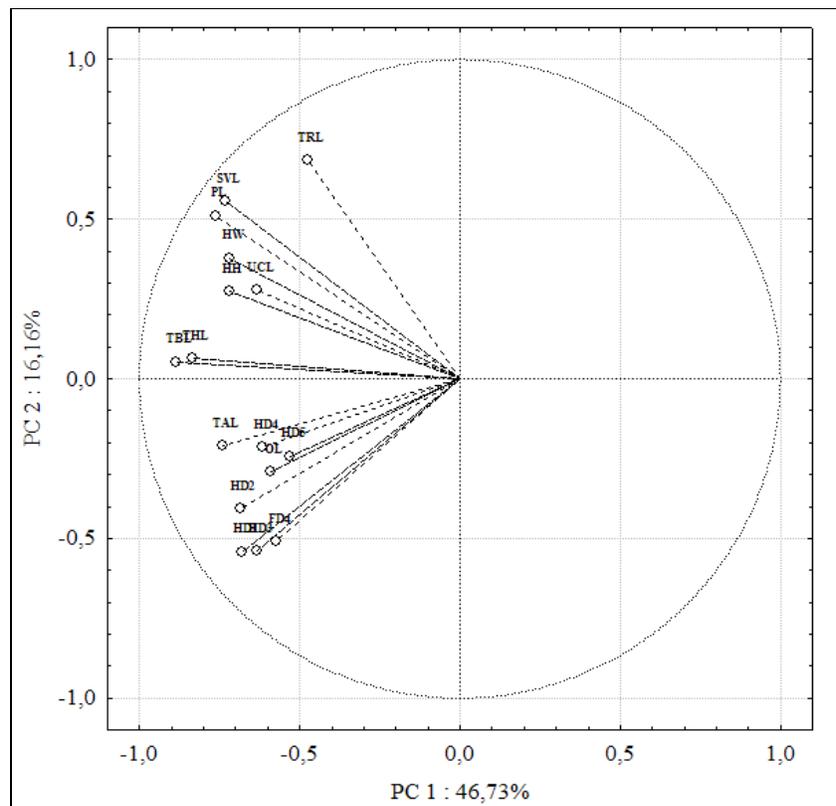


Fig 48 - Distribuzione delle variabili nel I piano fattoriale della PCA

I risultati del confronto multivariato fra i campioni di La Scola e quelli della costa antistante indicano una evidente separazione secondo entrambi gli assi fattoriali (Fig 47). La distribuzione dei casi nei due piani fattoriali è influenzata da una relazione inversa fra lunghezza del tronco (TRL) e distanza muso-cloaca (SVL), che si collocano agli estremi del lato positivo di PC2 e le variabili degli arti, che influenzano la distribuzione dei casi sulla parte negativa del medesimo asse (Fig 48).

#### g. Variazione interpopolazione

I valori del grado di dimorfismo sessuale nella taglia (SSD) all'interno dei campioni sono riportati nella Tab 36. Sono stati utilizzate per questa analisi i siti che presentavano un adeguato numero di campioni.

Sito	X SVL		SSD
	MM	FF	
Ficuzza	68,5	64,3	0,07
Marettimo	65,9	58,8	0,12
La Scola	69,0	61,8	0,12
I. S. Maria	66,1	60,5	0,09
Isola Lunga	66,9	62,2	0,08

Tab 36 - valori medi di SVL e dell'indice di dimorfismo sessuale nelle taglia per campioni di *P. waglerianus*

L'indice SSD raggiunge valori notevolmente alti nei campioni riferiti alle popolazioni di Marettimo e La Scola.

Nelle figure 49 e 50 sono rappresentati i valori medi di SVL rispettivamente dei maschi e delle femmine dei siti campionati.

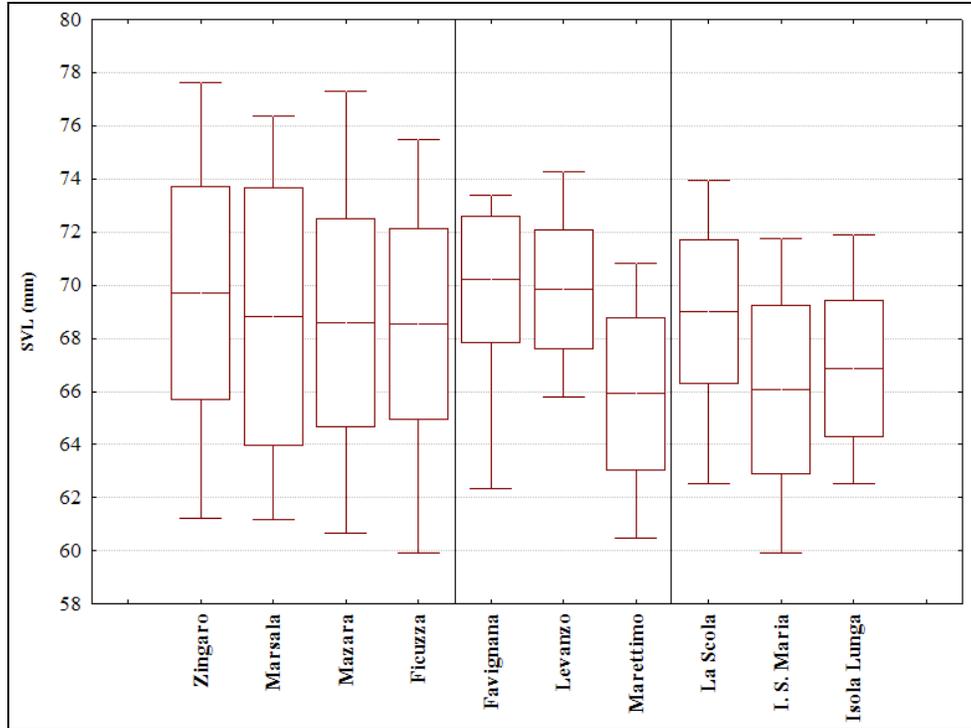


Fig 49 - Variazione delle dimensioni medie nei maschi di *P. waglerianus*

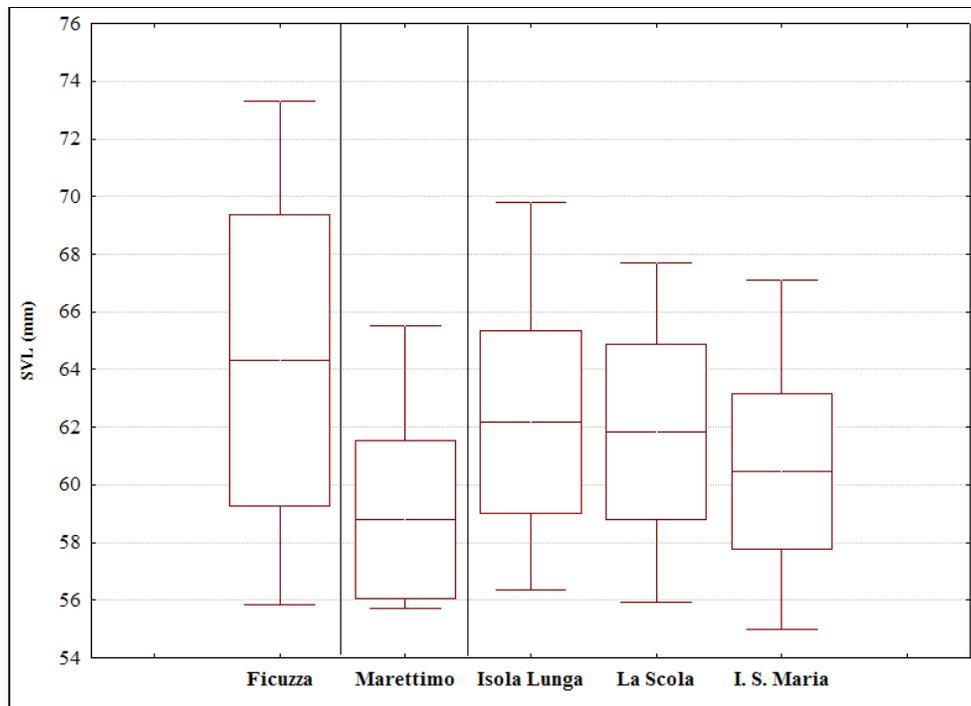


Fig 50 - Variazione delle dimensioni medie nelle femmine di *P. waglerianus*

La figura 49 mostra un livello di variabilità piuttosto basso fra i campioni

siciliani, che non differiscono significativamente fra loro nelle dimensioni (ANOVA,  $F_{89} = 0,51$ ,  $p > 0,05$ ). Al contrario fra i campioni microinsulari è evidente una maggiore variabilità e differenze significative fra le taglie (ANOVA,  $F_{209} = 15,4$ ,  $p < 0,001$ ). Nei valori di SVL di entrambi i sessi si nota una tendenza a dimensioni relativamente piccole nei campioni di Marettimo e Santa Maria (Figg 49 e 50; Tabb 28 e 29).

I risultati dell'analisi delle componenti principali (PCA) sono rappresentati nelle figure 51 e 52, in cui sono riportati rispettivamente i centroidi di ogni nube di casi e la disposizione delle variabili fra i primi due assi fattoriali nei campioni riferiti agli esemplari di sesso maschile. Anche in questo caso i campioni di Marsala e Mazara sono stati uniti in 'Costa TP'.

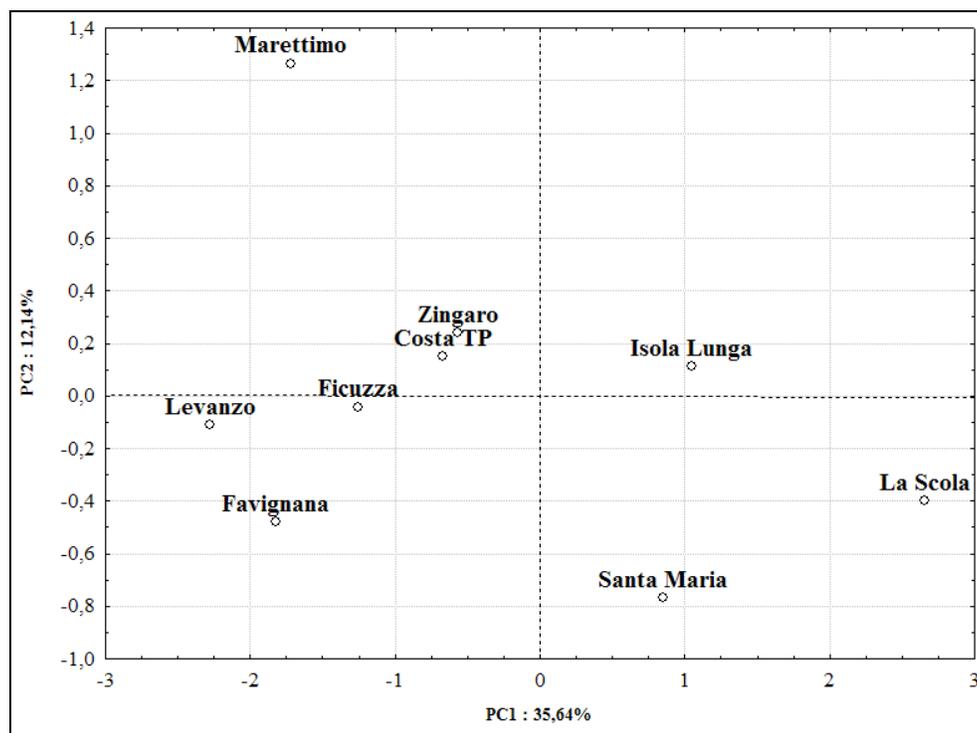


Fig 51 - Distribuzione dei centroidi fra i primi due assi della PCA di *P. waglerianus*, maschi

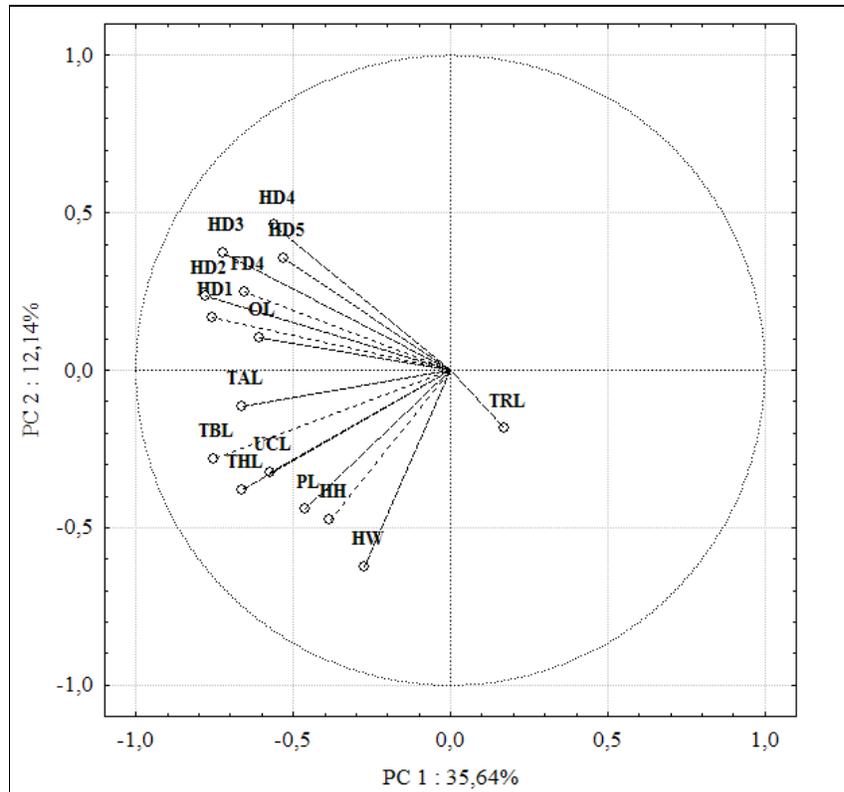


Fig 52 - Distribuzione delle variabili fra i primi due assi della PCA di *P. waglerianus*, maschi

La PCA evidenzia una distribuzione dei campioni coerente con quanto visto fin'ora, coerente con la distribuzione geografica dei campioni. PC1 divide tutti i campioni (parte negativa) dai tre campioni delle Isole dello Stagnone di Marsala (parte positiva), che sembrano anche ben differenziate fra loro. Risulta inoltre notevole la differenziazione di Marettimo, che risulta isolata lungo PC2, rispetto alle altre isole Egadi. La PCA sulle variabili indica invece, ancora una volta, una relazione inversa fra la lunghezza del tronco (TRL) rispetto alle altre variabili lungo il primo asse fattoriale e dei caratteri del capo rispetto alla lunghezza delle dita lungo il secondo asse.

Per evidenziare meglio la variazione della forma, anche in base ai risultati fin'ora ottenuti è stato calcolato per ogni campione il rapporto SVL/HLL, in cui HLL è la lunghezza dell'arto posteriore (THL+TBL+TAL+HD2), i valori medi per sito ottenuti sono mostrati in figura 53.

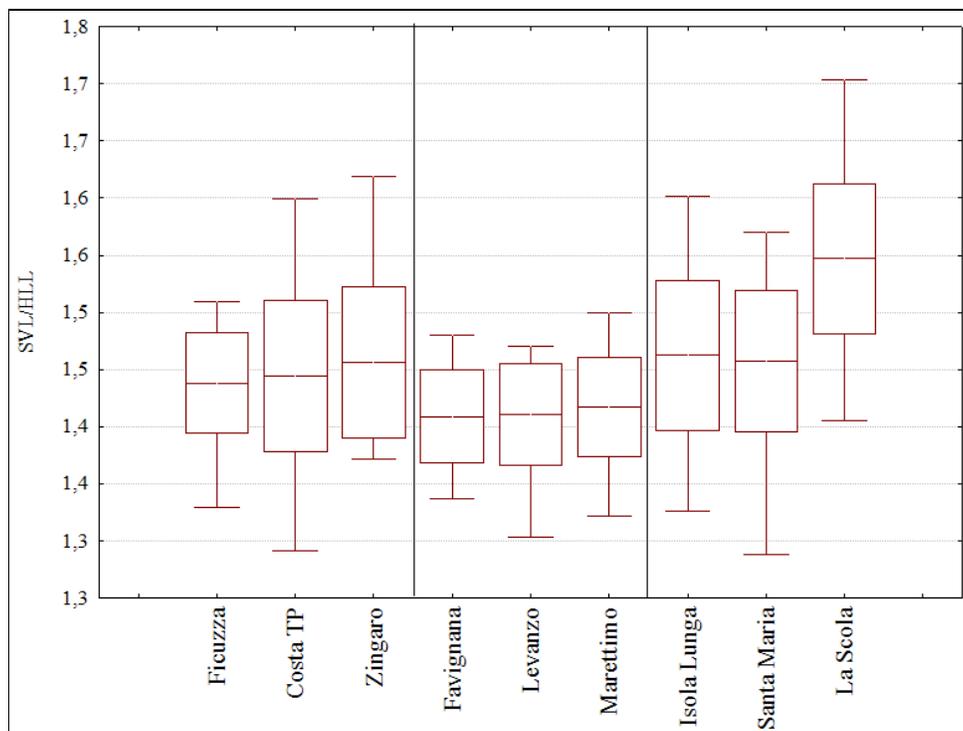


Fig 53 - valori medi del rapporto SVL/HLL in *P. waglerianus*, maschi

Nel rapporto SVL/HLL si notano valori abbastanza costanti in tutti i campioni, eccetto che in La Scuola, che risulta avere la zampa posteriore in proporzione notevolmente più corta. L'applicazione di un confronto univariato fra i valori del rapporto HLL indica differenze significative (ANOVA,  $F_8 = 18,8$ ,  $p < 0,001$ ) fra i gruppi, nella tabella 37 sono riportati i valori di significatività ottenuti dal Tukey HSD test.

	Costa TP	Zingaro	Favignana	Levanzo	Marettimo	I. Lunga	S. Maria	La Scuola
Ficuzza	1,000	0,987	0,790	0,856	0,943	0,807	0,964	<b>0,000</b>
Costa TP		0,999	0,439	0,533	0,661	0,935	0,996	<b>0,000</b>
Zingaro			0,216	0,278	0,364	1,000	1,000	<b>0,000</b>
Favignana				1,000	1,000	<b>0,018</b>	0,098	<b>0,000</b>
Levanzo					1,000	0,029	0,138	<b>0,000</b>
Marettimo						0,027	0,173	<b>0,000</b>
I. Lunga							1,000	<b>0,000</b>
S. Maria								<b>0,000</b>

Tab 37 - risultati del Tukey test sul rapporto SVL/HLL fra campioni di *P. waglerianus* (valori di p significativi in rosso)

Il Tukey test conferma che, nel confronto del rapporto SVL/HLL fra

campioni, La Scola differisce da tutti gli altri siti. Differenze significative si trovano anche fra i campioni di Favignana e Isola Lunga, ma si registra una grande uniformità nel valore sia fra i campioni siciliani sensu stricto, che fra i campioni delle Egadi.

I risultati della riclassificazione per mezzo della funzione discriminante sono riportati nella tabella 38.

	<b>% Corretti</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Favignana (1)	35,0	7	3	3	0	1	2	1	0	3
Ficuzza (2)	63,6	2	14	2	0	1	1	1	0	1
I. Lunga (3)	61,7	0	1	29	5	0	2	4	3	3
La Scola (4)	77,8	0	0	5	35	0	1	3	0	1
Levanzo (5)	60,0	1	2	0	0	12	2	1	0	2
Marettimo (6)	71,0	0	1	2	0	2	22	1	0	3
S. Maria (7)	50,0	2	1	3	7	0	1	15	0	1
Zingaro (8)	36,8	0	2	6	1	2	0	0	7	1
Costa TP (9)	51,6	1	2	2	2	1	3	1	3	16
<b>Totali</b>	<b>59,2</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>19</b>	<b>34</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>31</b>

Tab 38 - Percentuale di corretta riclassificazione (DA) di *P. waglerianus*, maschi

I risultati ottenuti dalla applicazione della funzione discriminante appaiono abbastanza discontinui per la similitudine fra vari campioni e la differenziazione di altri, fra le isole i campioni che ottengono una percentuale maggiore di riclassificazione corretta sono La Scola e Marettimo.

I risultati della Cluster Analysis, applicata ad una matrice con le distanze di Mahalanobis fra i casi (DA), sono rappresentati nella figura 54.

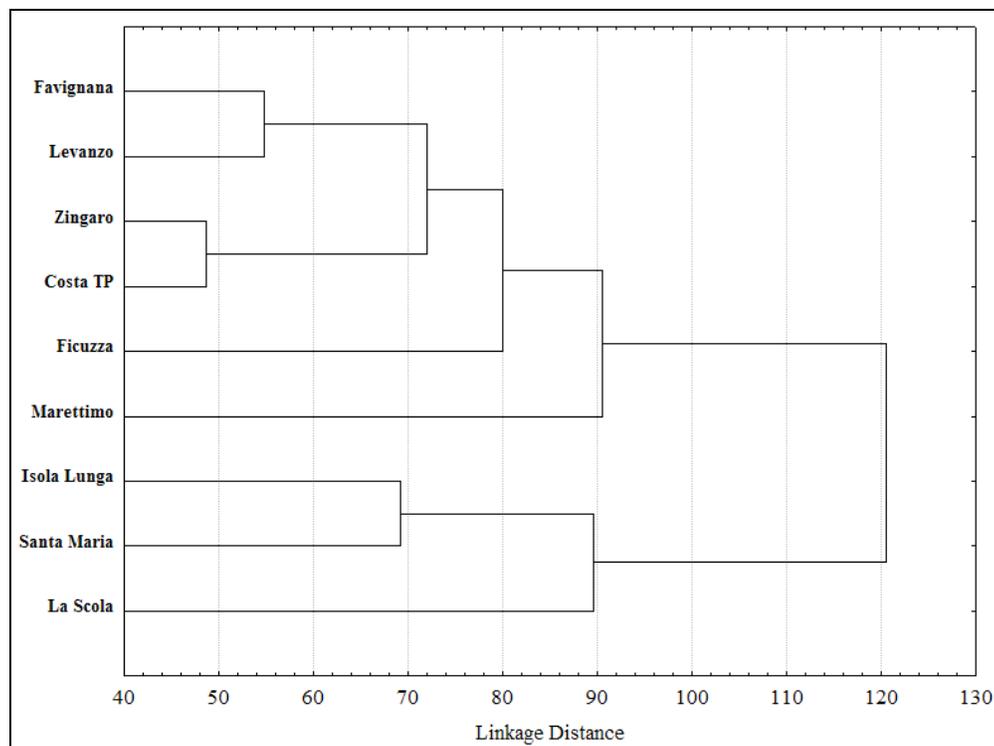


Fig 54 - Dendrogramma (UPGMA) costruito tramite Cluster Analysis sulle distanze di Mahalanobis per *P. waglerianus*, maschi

I risultati della Cluster Analysis mostrano raggruppamenti coerenti con la distribuzione geografica dei campioni. Sono ben distinguibili due principali raggruppamenti: uno con i campioni delle isole Egadi e della Sicilia sensu stricto ed uno con quelli delle isole dello Stagnone. I campioni riferiti a Marettimo e all'isolotto La Scola risultano ben differenziati all'interno dei rispettivi gruppi.

#### **h. Effetto delle variabili ambientali sulle dimensioni e la forma**

I valori medi delle dimensioni (SVL) dei campioni sono stati messi in correlazione con le rispettive variabili ambientali riportate nella Tab 2. Nel caso dei campioni microinsulari le specie di predatori (ofidi e rapaci) sono state sommate in un'unica categoria: 'predatori (n. specie)'.

Nel caso di *P. waglerianus* è stato attribuito un punteggio differenziato alla categoria 'Lacertidi (n. specie)', vista la varietà di casi incontrati rispetto a *P. siculus*. Ovvero, è stato attribuito un punto di valore per le specie che condividono la stessa area ma non lo stesso ambiente e 1,5 punti nei casi di sintopia 'stretta'.

Nella tabella 39 sono riportati i risultati delle correlazioni.

<b>Cat. campioni</b>	<b>Variabili</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Sicilia	Altitudine	-0,4	-0,6	0,600
	Predatori (n. specie)	0,3	0,4	0,742
	Lacertidi (n. specie)	0,6	1,2	0,368
Isole	Estensione	0,3	0,5	0,623
	Distanza da terra	0,0	0,1	0,957
	Predatori (n. specie)	0,2	0,4	0,725
	Lacertidi (n. specie)	0,6	1,3	0,252
	Presenza umana	0,3	0,7	0,518

Tab 39 - Correlazioni fra le dimensioni corporee (SVL) e alcune variabili dei siti campionati per *P. waglerianus*.

I risultati delle correlazioni indicano che nessuna delle variabili prese in considerazione è correlata significativamente con le dimensioni.

Anche il rapporto SVL/HLL è stato correlato alle variabili ambientali, i risultati sono riportati nella tabella 40.

<b>Cat. campioni</b>	<b>Variabili</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Sicilia	Altitudine	-0,50	-0,58	0,667
	Predatori (n. specie)	0,00	0,00	1,000
	Lacertidi (n. specie)	0,87	1,73	0,333
Isole	<b>Estensione</b>	<b>-0,94</b>	<b>-5,66</b>	<b>0,005</b>
	Distanza da terra	-0,54	-1,29	0,266
	<b>Predatori (n. specie)</b>	<b>-0,94</b>	<b>-5,57</b>	<b>0,005</b>
	<b>Lacertidi (n. specie)</b>	<b>-0,93</b>	<b>-4,90</b>	<b>0,008</b>
	<b>Presenza umana</b>	<b>-0,88</b>	<b>-3,71</b>	<b>0,021</b>

Tab 40 - Correlazioni fra il rapporto SVL/HLL e le variabili dei siti campionati per *P. waglerianus*.

I risultati riportati nella tabella 40 mostrano che nelle isole il rapporto corporeo SVL/HLL è significativamente e inversamente correlato al numero di predatori, al numero di lacertidi simpatrici e alla presenza umana.

## 5.4.2 Cromatismo

### a. Variazione interpopolazione

Il campione è stato integrato con 34 esemplari di provenienza museale (Museo “P. Doderlein” del Dipartimento di Biologia Animale, Università di Palermo), utilizzati per l’analisi delle frequenze del cromatismo dorsale.

La tabella 41 mostra le frequenze di ciascun tipo di cromatismo dorsale e i valori del test  $\chi^2$  effettuato fra le frequenze (conteggi) dei pattern cromatici dei due sessi.

Stazione	n		1		2		3		4		$\chi^2$	p
	MM	FF	MM	FF	MM	FF	MM	FF	MM	FF		
Favignana	22	-	45,5	-	50,0	-	4,5	-	0,0	-	-	-
Ficuzza	47	35	10,6	11,4	19,1	2,9	51,1	34,3	19,1	51,4	<b>12,0</b>	<b>&lt;0,01</b>
I. S. Maria	31	19	64,5	63,2	25,8	10,5	9,7	15,8	0,0	10,5	5,8	>0,05
Isola Lunga	50	20	68,0	55,0	30,0	20,0	0,0	25,0	2,0	0,0	<b>13,8</b>	<b>&lt;0,01</b>
La Scola	46	31	19,6	16,1	67,4	58,1	13,0	25,8	0,0	0,0	2,0	>0,05
Levanzo	27	-	33,3	-	55,6	-	7,4	-	3,7	-	-	-
Marettimo	68	28	36,8	21,4	58,8	60,7	1,5	7,1	2,9	10,7	5,8	>0,05
Marsala	15	-	20,0	-	40,0	-	40,0	-	0,0	-	-	-
Mazara del Vallo	15	-	60,0	-	33,3	-	6,7	-	0,0	-	-	-
P. degli Albanesi	15	-	6,7	-	20,0	-	46,7	-	26,7	-	-	-
Zingaro	32	-	31,3	-	31,3	-	25,0	-	12,5	-	-	-

Tab 41 - Frequenze cromatiche nei due sessi per ogni località e valori del confronto fra i sessi. Tipologie cromatiche: 1= concolor; 2= con stria vertebrale completa; 3= con stria vertebrale incompleta; 4= senza stria vertebrale

I risultati del calcolo delle frequenze dei disegni dorsali (Tab 41) mostrano che in questa specie il cromatismo è molto variabile. Limitatamente ai campioni esaminati il dicromismo sessuale è stato riscontrato in due campioni su 5, appare dunque una caratteristica meno costante. I campioni non dicromici sono comunque riferiti alle isole per cui è stato rilevato un alto grado di differenziazione morfometrica.

### b. Effetto delle tipologie ambientali sulle frequenze cromatiche

Per verificare eventuali relazioni fra tipologie cromatiche e ambientali è stata applicata l’Analisi delle Corrispondenze, i cui risultati sono riportati, per entrambi i sessi nei grafici sottostanti (Figg 55 e 56).

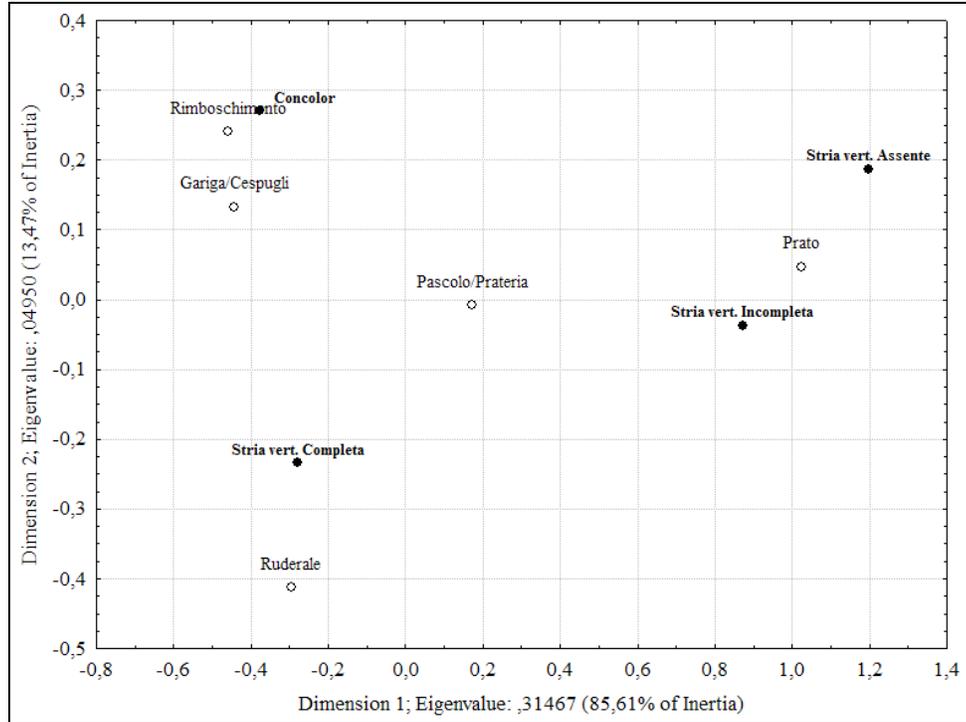


Fig 55 - Analisi delle corrispondenze fra modelli cromatici e ambienti in *P. waglerianus*, maschi

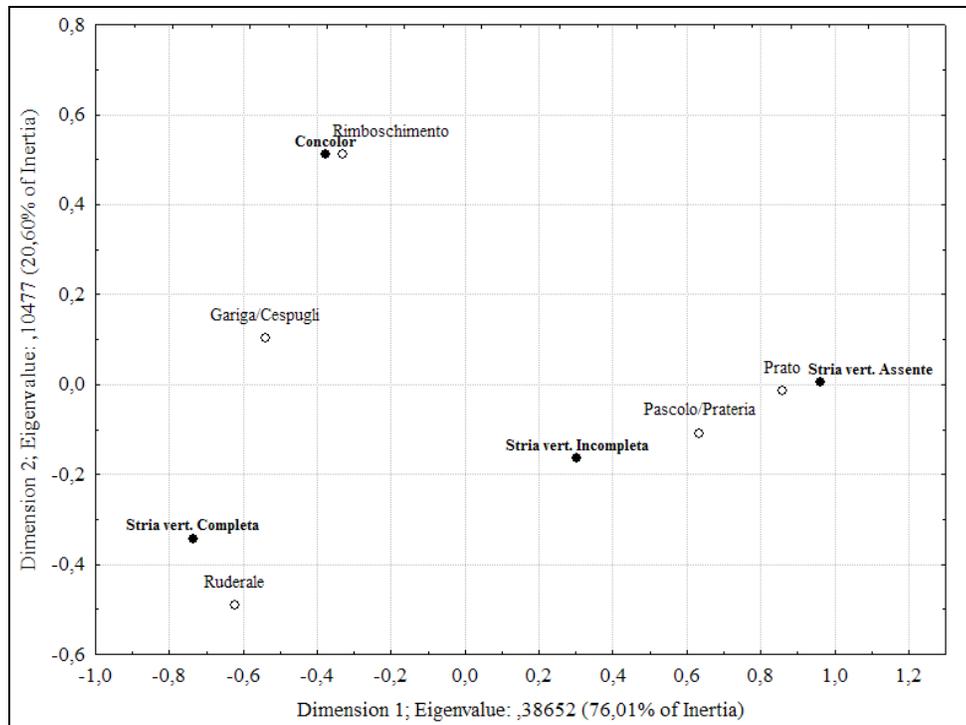


Fig 56 - Analisi delle corrispondenze fra modelli cromatici e ambienti in *P. waglerianus*, femmine

I risultati dell'Analisi delle Corrispondenze indica in entrambi i sessi un legame apparentemente stretto fra il cromatismo uniforme (concolor) ed ambienti di rimboschimento, mentre negli ambienti più aperti sembrano prevalere i cromatismi tendenzialmente privi di stria dorsale.

### **c. Variazione nel tempo della colorazione dominante**

Durante questo lavoro è stata approfondita la dinamica di variazione stagionale dei cromatismi dominanti del dorso. Sono state effettuate 735 osservazioni, le cui frequenze cromatiche per sito e per mese (Fig 57). I dati sono stati considerati indipendentemente dal genere sessuale degli individui, in quanto è stato osservato che la variazione sembra essere indipendente dal sesso (Faraone e Lo Valvo, 2006).

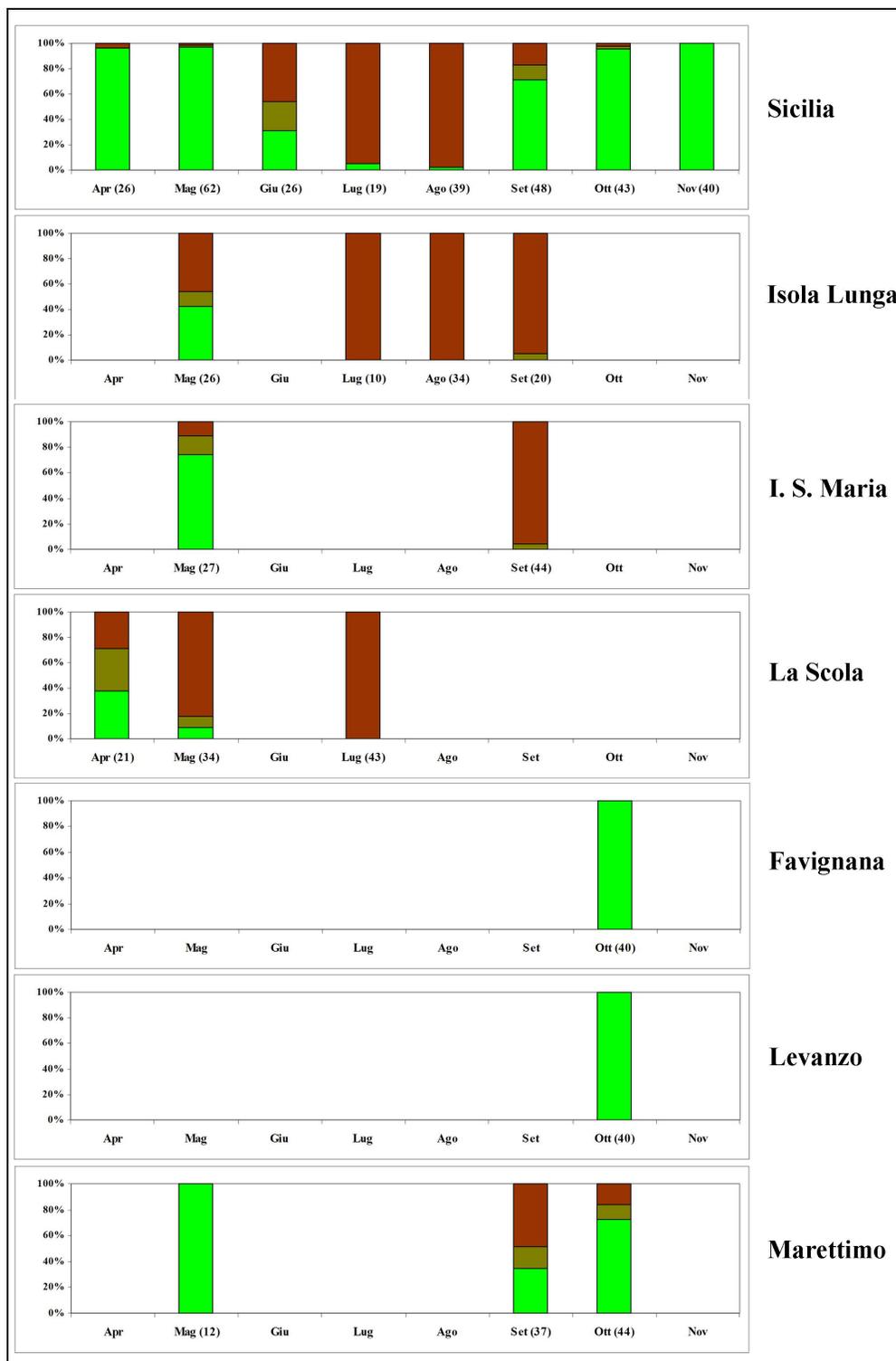


Fig 57 - Dinamiche nella variazione stagionale del colore dominante

Dai dati emerge una variazione uniforme degli esemplari della Sicilia occidentale di entrambi i sessi e di tutte le stazioni, su cui è stato registrato il cambiamento da verde a marrone nel mese di giugno ed un ritorno al cromatismo verde nel mese settembre. Esclusi i due mesi di 'transizione', in cui sono state rilevate proporzioni simili di esemplari verdi, marroni e con colorazione intermedia, buona parte delle lucertole (95-100%) hanno mantenuto il cromatismo marrone nei mesi di luglio ed agosto e quello verde nei mesi di aprile, maggio, ottobre e novembre. Per i siti microinsulari non è stata possibile una copertura completa del range temporale considerato per i restanti siti, tuttavia emergono dinamiche che si discostano da quelle descritte fin ora (Fig 57). I dati raccolti per le isole dello Stagnone mostrano infatti che il marrone è la colorazione dominante già a partire da maggio (Isola Lunga e La Scola) in quanto la variazione cromatica avverrebbe già ad aprile (La Scola), inoltre è evidente una persistenza della colorazione marrone almeno fino a settembre (I. S. Maria e Isola Lunga). Anche per Marettimo è stato registrato un 'ritardo' nel passaggio da verde a marrone

## 6. DISCUSSIONE

### 6.1 Lucertola maltese

Le maggiori dimensioni medie riscontrate negli individui di Lampione potrebbero essere dovute a vari fattori, uno di questi potrebbe identificarsi con il maggiore disturbo presente a Linosa, in cui per altro sono presenti vari predatori più o meno occasionali delle lucertole (gheppio, gatto domestico, ratto nero) e sono diffuse le uccisioni volontarie da parte dell'uomo; rinforzerebbe questa ipotesi l'osservazione di rigenerazione o mancanza della coda nel 94,4% degli esemplari esaminati a Linosa (n=54) e nel 68,2% (n=22) a Lampione. In quest'ultimo caso, vista l'assenza di predatori introdotti dall'uomo, una lieve pressione potrebbe essere causata da eventi predatori sporadici da parte dei numerosi Gabbiani reali (*Larus michaellis*) nidificanti sull'isolotto, occasionali rapaci o da ripetuti tentativi di cannibalismo degli adulti sui giovani (Bombi et al., 2005), anche i combattimenti per il territorio inoltre possono avere una influenza sulla frequenza delle autotomie (Arnold, 1988; Pafilis et al., 2009).

La variazione registrata nelle due isole rispecchia in modo abbastanza fedele quanto visto in altre specie di lacertidi, in cui si è spesso registrato un aumento delle dimensioni in piccole isole in cui l'impatto predatorio risulta assente o scarso (Palkovacs, 2003; Lomolino, 2005). Inoltre secondo Pafilis et al (2009), che studiò le variazioni dimensionali di *Podarcis gaigeae* in alcune isole del Mar Egeo, le dimensioni sarebbero positivamente correlate alla densità dei gabbiani e a quella delle lucertole stesse. La prima variabile secondo l'autore favorirebbe un aumento delle risorse trofiche (abbondanza di atropodi, rigurgiti) con relativo aumento delle dimensioni dei sauri, la densità delle lucertole invece aumenterebbe il livello di competizione intraspecifica, fattore che può favorire il successo riproduttivo degli esemplari di maggiori dimensioni. Nel caso di *P. filfolensis* a Lampione è evidente sia una maggiore concentrazione di coppie gabbiani che una maggiore densità di lucertole rispetto a Linosa (Lo Cascio et al., 2004, Scalera et al., 2004)

Il confronto dei cromatismi mostra in entrambi i casi un netto dimorfismo sessuale; inoltre notevoli differenze nelle frequenze del disegno dorsale sono evidenti

per entrambe le isole. A Lampione si nota infatti una maggiore incidenza di cromatismi meno inscuriti. Questo dato potrebbe essere imputabile alla diversità dei substrati delle due isole: vulcanico e tendenzialmente nero a Linosa e calcareo e chiaro a Lampione. Si è visto infatti che in molte specie di sauri la variazione della colorazione dorsale può essere legata alle variazioni locali del substrato (Norris, 1965; Kettlewell, 1973; Macedonia et al., 2000) e proprio questa ipotesi potrebbe essere verosimile anche nel caso di *P. filfolensis*.

Un ulteriore interessante dato deriva dal calcolo delle frequenze degli esemplari con ipercromatismo rosso ventrale che, come già messo in evidenza da Corti e Lo Cascio (1999), risultano nettamente superiori per l'isolotto di Lampione. Quest'ultimo carattere risulta inoltre in entrambi i casi esclusivo (Linosa) o preponderante (Lampione) nei maschi. La diffusione dell'ipercromatismo rosso/arancio nei sauri non risulta un fenomeno semplice da spiegare, alcuni autori hanno rilevato una relazione fra questo tipo di cromatismo e una percentuale maggiore di 'vittorie' nei combattimenti per l'accoppiamento (Olsson et al., 2007), un maggior successo riproduttivo e, in qualche caso, maggiori dimensioni (Mellado e Martinez, 1974; Díaz, 1993; Dearing e Schall, 1994). Huyghe et al. (2009) hanno evidenziato in *Podarcis melisellensis*, che i maschi con parti inferiori arancio hanno un morso più forte rispetto a quelli con altre forme cromatiche. Sacchi et al. (2007) in *P. muralis* hanno invece osservato che esemplari con ventre rosso hanno una migliore risposta immunitaria rispetto ad esemplari con altri cromatismi (bianco e giallo). Cuervo e Shine (2008) hanno infine escluso, per *Physignathus lesueurii*, che la colorazione rossa del ventre abbia un significato riproduttivo.

Secondo le osservazioni effettuate per questo studio il colore rosso del ventre potrebbe essere legato ad esibizioni nuziali o alla difesa del territorio, essendo presente soprattutto nei maschi e rilevato in maggior misura nell'isola con densità maggiori di lucertole, in cui aumenterebbe la competizione intraspecifica. Tuttavia non può essere escluso che la maggiore incidenza dell'ipercromatismo rosso nella popolazione di Lampione sia il risultato di un effetto fondatore o di fenomeni casuali di deriva genetica.

### 6.1 Lucertola eoliana

I pochi dati in nostro possesso hanno avuto un utilizzo limitato, anche a causa della loro origine museale, test di statistica multivariata effettuati da alcuni autori (Salvi et al., 2008) sulla biometria di lacertidi mostrano infatti disomogeneità fra reperti in alcool e campioni *in vivo*.

Anche nel caso di *P. raffonei*, così come per *P. filfolensis*, dimensioni maggiori (SVL) sono state registrate in ambienti con minor disturbo; la popolazione di Vulcano è infatti considerata in grave decremento a causa della distruzione dell'habitat e della compresenza di *P. siculus*, specie di introduzione relativamente recente che sembra minare significativamente la sopravvivenza dell'endemismo eoliano sull'isola (Capula, 1993; Corti e Lo Cascio, 1999; Capula et al., 2002).

Capula et al. (2009) hanno effettuato uno studio sulla variabilità, in termini di morfometria geometrica, delle popolazioni siciliane di *P. siculus*, *P. waglerianus* e *P. raffonei*. Gli autori hanno rilevato che la specie più variabile risulta *P. raffonei*, probabilmente perché le sue popolazioni sono confinate ormai in isole di piccole dimensioni, in cui le variazioni morfologiche in risposta alle pressioni selettive possono avvenire con grande velocità (Ljubisavljevic et al., 2005).

### 6.3 Lucertola campestre

L'abbondanza e la consistenza dei campioni raccolti per questa specie ha favorito una certa completezza nelle analisi e l'accertamento di una grande variabilità nelle dimensioni, nella forma e nei cromatismi.

La popolazione di Isola Bella è attualmente attribuita alla sottospecie endemica *medemi*, descritta da Mertens nel 1942. Questa popolazione differisce da quelle della vicina costa per l'intenso colorito rosso delle parti inferiori, per la fitta reticolatura del dorso e per le maggiori dimensioni (SVL) raggiunte (Mertens, 1942). Il presente studio ha operato un confronto morfometrico fra questa popolazione e quella della costa antistante, confermando le maggiori dimensioni medie degli esemplari microinsulari e rilevando anche notevoli differenze nella forma. L'analisi dei due campioni ha evidenziato dimensioni degli arti relativamente minori negli

esemplari di Isola Bella. I risultati di questo confronto sembrano seguire un modello di variazione rilevato in altre specie di lacertidi, ovvero una tendenza a maggiori dimensioni corporee ed ad una riduzione della lunghezza negli arti nelle popolazioni delle isole più piccole (Molina-Borja e Rodríguez-Domínguez, 2003; Ljubisavljevic et al., 2005). Le maggiori dimensioni possono rappresentare infatti un vantaggio nella competizione intraspecifica nei casi di alte densità di popolazione, spesso associate al basso livello di pressione predatoria che si riscontra nelle isole meno estese (Palkovacs, 2003; Lomolino, 2005). Nei lacertidi ed in altri sauri la lunghezza degli arti sembra invece positivamente correlata alla velocità di fuga, rappresentando quindi un vantaggio in presenza di predatori (Vervust et al., 2007), inoltre arti più corti richiedono minore energia per la loro funzionalità (Christian e Garland, 1996) e quindi possono essere vantaggiosi in assenza di predatori. In quest'ottica le variazioni riscontrate nelle lucertole di Isola Bella, potrebbero essere correlate all'assenza del biacco (*Hierophis viridiflavus*) dall'isolotto, unica specie di predatore specializzato presente nell'area di studio costiera.

Nel confronto fra Ficuzza e l'Isolotto delle Femmine sono evidenti le minori dimensioni delle lucertole microinsulari. Il nanismo insulare nei rettili può dipendere da vari fattori, fra cui la scarsità di risorse trofiche (Schoener 1969; Case 1978) e l'impatto dei predatori. Il secondo fattore può influire sulle dimensioni delle lucertole secondo due principali ipotesi: favorendo le lucertole più piccole, che hanno una maggiore capacità di nascondersi (Case e Schwaner, 1993); aumentando il tasso di mortalità e, di conseguenza, la struttura della popolazione, che presenterebbe una età media minore e quindi minori dimensioni medie (Case, 1982).

Nel caso specifico dell'Isolotto delle Femmine appare meno probabile l'ipotesi legata alla scarsità di risorse, in quanto l'isola è abitata da numerose coppie di gabbiani che in genere sembrano favorire le popolazioni di lucertole, arricchendo l'ambiente in risorse trofiche sia in modo diretto (rigurgiti, guano, resti alimentari ecc.) che indiretto (possibile aumento correlato dell'abbondanza di artropodi) (Sobey e Kenworthy 1979; Gruber 1986; Anderson e Polis 1998; Markwell e Daugherty 2002; Barrett et al., 2005; Pafilis et al., 2009). Appare invece verosimile l'influenza del Biacco (*Hierophis viridiflavus*), abbondante sull'isola e predatore abituale di sauri (Luiselli e Angelici, 1996; Luiselli et al., 2005; Zuffi e Picchiotti, 2005).

I risultati ottenuti per il confronto fra il campione di Pantelleria e quello di Mazara, riflettono in maniera abbastanza fedele quelli acquisiti per l'Isolotto delle Femmine. Il campione pantesco mostra infatti valori medi delle variabili corporee estremamente bassi rispetto a quelli del campione di Mazara, questo risultato potrebbe essere frutto dell'influenza del Colubro ferro di cavallo (*Hemorrhois hippocrepis*) sulle popolazioni pantescche di *P. siculus*. Studi sulla dieta di quest'ofide hanno dimostrato che i sauri rappresentano una buona percentuale dello spettro trofico, soprattutto in età giovanile o subadulta (Capula et al., 1997; Plezeguelos e Fahd, 2004).

È stata analizzata la variazione interpopolazione di *P. siculus* considerando inizialmente la variazione dell'indice di dimorfismo sessuale nella taglia (SSD). I risultati ottenuti indicano che in media nelle piccole isole si riscontra un più basso valore di SSD rispetto ai siti siciliani, si riscontra a tal proposito un valore particolarmente basso nel campione dell'Isolotto delle Femmine. Il grado di dimorfismo sessuale nella taglia è stato studiato molto spesso nelle popolazioni di lacertidi (Molina-Borja e Rodríguez-Domínguez, 2004; Roitberg e Smirina, 2006). Si ritiene che sulle dimensioni di maschi e femmine agiscano pressioni selettive differenti, generalmente sono riconosciute due principali tendenze evolutive: (a) selezione sessuale di maschi di grandi dimensioni, avvantaggiati nei conflitti per l'accoppiamento (b) selezione di femmine di grandi dimensioni, produttrici di un maggior numero di uova (Cox et al., 2003). In mancanza di evidenze sperimentali si può ritenere che, nel caso dei campioni presi in considerazione per *P. siculus*, l'ipotesi più probabile sia la seconda. Inoltre è possibile che in isole di piccole dimensioni con predatori specializzati (come l'Isolotto delle Femmine) ci sia una densità relativamente ridotta di lucertole e quindi una limitazione degli scontri fra maschi, anche questa possibilità potrebbe corroborare la seconda ipotesi.

Nel confronto intrasessuale ed interpopolazione delle dimensioni (SVL) si nota un maggior grado di variabilità nei campioni delle piccole isole rispetto a quelli siciliani, in cui viene ancora una volta messa in evidenza la tendenza al nanismo insulare della popolazione pantesccha. Nell'analisi dei possibili effetti dell'ambiente sulle dimensioni delle lucertole nessun fattore spiega adeguatamente la variabilità microinsulare, mentre il numero di predatori e di lacertidi simpatrici pare sia

positivamente correlato alle dimensioni dei campioni 'di terra'. Questo dato potrebbe sembrare controverso, tuttavia è possibile che le variabili correlate siano, a loro volta, in dipendenza di una ulteriore variabile non contemplata: la complessità ambientale. I siti che ospitano più specie delle categorie appena citate risultano quelli meno 'banalizzati' dalla presenza umana e quindi più complessi sia a livello strutturale (spaziale) che a livello di biodiversità; quindi da un lato ospitano più predatori e competitori, dall'altro offrono più risorse e rifugi, fattori che influenzano in modo positivo le dimensioni.

L'analisi della forma indica tendenze differenti nella variazione dei due sessi, e rapporti differenti fra i siti, analogamente a quanto riscontrato in analisi morfologiche condotte in altri lacertidi (Rodríguez-Domínguez et al., 1998; Sá-Sousa et al., 2002; Molina-Borja e Rodríguez-Domínguez, 2004), questo dato è probabilmente da attribuire alla diversità dei fattori selettivi che agiscono sui due sessi.

Riguardo ai dati sulle isole un fatto che appare univoco è la differenziazione 'spinta', anche nella forma, del campione di Pantelleria; risultato inaspettato visto che nel confronto era inclusa anche una popolazione estremamente differenziata dal punto di vista cromatico ed ascritta ad un taxa subspecifico differente dal resto dei campioni (Isola Bella). Questo esito indica una velocità di variazione differenziata fra i caratteri cromatici e quelli biometrici, diversamente da quanto osservato altrove (Bruschi et al., 2006; Fulgione et al., 2008).

I raggruppamenti restituiti dalla Cluster Analysis non sembrano coerenti con la distribuzione geografica dei campioni e con i rapporti filogenetici delle popolazioni (Capula, 1994b; Maggio et al, 2005) ma mostrano in qualche caso legami stretti fra località con condizioni ecologiche simili (es. Ficuzza e Nebrodi) che potrebbero indicare casi di convergenza morfologica (Vanhooydonck e Van Damme, 1999).

I risultati dell'analisi delle frequenze cromatiche mostrano una grande variabilità cromatica fra i siti ed un netto dicromismo sessuale in tutti i campioni (Corti e Lo Cascio, 1999) ad eccezione di quello riferito all'Isolotto delle Femmine. Tale risultato concorda con quello ottenuto riguardo con l'indice SSD, ovvero in tale popolazione pare che le differenze fra i sessi si attenuino. I dati riportati in letteratura

in tal senso sono molti ed altrettante sono le ipotesi sui vantaggi di questo tipo di variazioni. Femmine con cromatismi maschili in alcune specie sono avvantaggiate in quanto durante lo sviluppo delle uova minimizzano il numero di ‘aggressioni riproduttive’ da parte dei maschi (Galan, 2000), mentre maschi con colorazioni simili a quelle femminili riescono ad evitare gli scontri con i competitori ed ad effettuare con le femmine copulazioni extra-coppia (Martin e Forsman, 1999; Lòpez et al., 2004). Per comprendere a fondo la situazione riscontrata sull’Isolotto delle Femmine e trattare l’argomento in modo adeguato sarà comunque necessaria la stesura di un disegno sperimentale mirato e l’acquisizione di ulteriori dati.

L’analisi delle corrispondenze fra pattern cromatici ed ambienti indica un forte legame fra pattern con fitte marcature nere (reticolato, striato reticolato) ed ambienti con copertura vegetale arbustiva o arborea ed un legame, non altrettanto ‘forte’ fra i cromatismi striati e le aree aperte. Il primo caso di corrispondenza potrebbe essere in relazione con una forma di mimetismo con le fitte ombreggiature create dai tipi vegetali che caratterizzano gli ambienti arbustivi/boschivi. Per il secondo caso si può fare riferimento al fatto che tutte le specie di *Podarcis* con abitudini praticole hanno un cromatismo striato (Corti e Lo Cascio, 1999), quindi probabilmente si tratta, anche in questo caso, di un adattamento che ha basi mimetiche.

Questo risultato suggerirebbe comunque una variazione più legata alla struttura della copertura vegetale che al substrato (Norris, 1965; Kettlewell, 1973; Macedonia et al., 2000), tuttavia per avere una maggiore certezza bisognerà approfondire in futuro questo argomento considerando più variabili.

#### **6.4 Lucertola di Wagler**

La copertura completa dei siti microinsulari per i quali è attualmente conosciuta questa specie ha permesso una certa completezza nell’analisi.

Nel confronto fra i campioni delle isole Levanzo e Favignana con quelli della costa trapanese è stato osservato il medesimo pattern di variazione. Sulle due isole non si osservano variazioni significative nelle dimensioni corporee medie delle

lucertole (SVL) e, nel complesso, neanche una divergenza morfometrica ‘forte’ rispetto al campione siciliano, tuttavia si osserva una tendenza significativa all’aumento delle dimensioni medie di alcuni caratteri degli arti e del capo (PL) rispetto al campione di ‘terra’.

Anche in questo caso può essere chiamata in causa la presenza di predatori specializzati (*Hierophis viridiflavus*) nelle due isole che, come già visto, possono imprimere una pressione selettiva sulla lunghezza delle zampe, a sua volta correlata positivamente alla velocità di fuga delle lucertole (Molina-Borja e Rodríguez-Domínguez, 2003; Ljubisavljevic et al., 2005; Vervust et al., 2007).

Rispetto a quanto visto nei casi descritti fin’ora, non si osserva nei campioni di Favignana e Levanzo una diminuzione delle dimensioni corporee (SVL). In questo caso potrebbe agire un altro processo osservabile in specie simili, ovvero il dispiegamento dei caratteri (Losos, 1990), secondo il quale specie simili in simpatria tendono a variare in direzioni differenti. Favignana e Levanzo sono le uniche isole in cui *P. waglerianus* vive in sintopia stretta con *P. siculus* e in cui, anche durante questo studio, non è stata percepita la prevalenza netta di ciascuna delle due specie. Questa convivenza potrebbe contrapporsi nella selezione della taglia all’effetto negativo esercitato dalla pressione predatoria.

Un'altra interessante variazione registrata per i campioni di Favignana e Levanzo è l’aumento delle dimensioni del capo. Secondo molti autori maggiori dimensioni del capo possono essere legate: allo sfruttamento di una dieta con ampia componente vegetale (Herrel et al., 1996; Herrel et al., 1999a, 1999b; Herrel et al., 2001a), ad un maggior successo nel corteggiamento (Hews, 1990; Gvoždík & Van Damme, 2003) e ad una buona possibilità di acquisizione e difesa del territorio (Stamps, 1983; Heulin, 1988). Tutte e tre le ipotesi non sono da escludere nel caso oggetto di studio, tuttavia la presenza di un competitore come *P. siculus* potrebbe aver contribuito ad innescare questa variazione nella direzione della terza ipotesi.

Il confronto fra il campione della costa trapanese e quello dell’isola di Marettimo, mostra per le lucertole microinsulari un pattern di variazione molto simile a quello riscontrato per *P. siculus* nelle isole di Pantelleria ed Isolotto delle Femmine, per spiegare il quale potrebbero essere valide le stesse ipotesi. Le lucertole di Marettimo, ben differenziate dal punto di vista cromatico tanto da essere ascritte ad

un taxa subspecifico endemico dell'isola (Klemmer, 1956), appaiono divergenti anche a livello biometrico e morfometrico. Sono state registrate taglie corporee (SVL) nettamente minori e dimensioni relative dei caratteri degli arti maggiori rispetto a quelle delle popolazioni della costa siciliana più vicina. La variazione di *P. waglerianus* a Marettimo potrebbe essere legata, oltre che alle pressioni selettive dell'ecosistema, anche al probabile maggior tempo di isolamento, che si intuisce dalla collocazione geografica e dalla situazione geomorfologica dell'isola (Klemmer, 1956; Lanza, 1973).

Sono state in seguito analizzate le variazioni nel contesto delle Isole dello Stagnone di Marsala. I campioni di Isola Lunga ed I. Santa Maria hanno mostrato un sensibile grado di differenziazione morfometrica e un pattern di variazione simile, in cui sono risultate evidenti minori dimensioni corporee (SVL) rispetto al campione della costa trapanese. E' stata inoltre osservata, per entrambe le isole, una dimensione relativamente maggiore di alcuni caratteri degli arti, che sembra riproporre il modello riscontrato fin'ora per le piccole isole con predatori specializzati (*Hierophis viridiflavus* nella fattispecie), ovvero una diminuzione della taglia corporea con relativo aumento delle dimensioni degli arti.

Per Isola Santa Maria è stato inoltre riscontrato un aumento relativo della larghezza (HW) e lunghezza (PL) del capo. In questo sito, in cui la specie appare piuttosto densa, le dimensioni relativamente grandi del capo potrebbero essere legate ad un possibile vantaggio selettivo legato alla difesa del territorio ed alla competizione intraspecifica.

L'ultimo sito microinsulare indagato è stato l'isolotto La Scola, la più piccola delle isole in cui è presente la lucertola di Wagler ( $\approx 1$  Ha). I risultati ottenuti indicano per le lucertole di La Scola dimensioni corporee (SVL) non dissimili da quelle del campione siciliano, ma una diminuzione della taglia di quasi tutti i caratteri degli arti (Faraone et al., 2010), in analogia con quanto osservato e discusso per *P. siculus* ad Isola Bella. Il campione di La Scola è risultato, in questa fase preliminare di confronto, come il più differenziato dal punto di vista morfometrico.

Il confronto interpopolazionale ha fornito risultati che appaiono di grande interesse. L'indice di dimorfismo sessuale (SSD) è stato calcolato soltanto per un numero limitato di siti ma ha suggerito una tendenza inversa rispetto a quanto

riscontrato per *P. siculus*, ovvero una tendenza all'aumento del dimorfismo nelle isole, con valori particolarmente alti in due fra le isole per cui si è registrato il maggior grado di variazione morfometrica (Marettimo e La Scola). In questi casi probabilmente si assiste a pressioni selettive di altro tipo rispetto a quelle ipotizzate in precedenza che dovrebbero essere individuate con ulteriori studi.

A livello di dimensioni corporee *P. waglerianus* è risultata meno variabile di *P. siculus*, almeno per quanto riguarda i campioni della Sicilia *sensu stricto*, questo dato appare discordante con i dati inerenti la morfometria geometrica del cranio emersi da un recente studio (Capula et al., 2009) che, su un ampio set di siti, indicava una variabilità maggiore che in *P. siculus*. Le isole sono apparse più variabili con dei casi di possibile tendenza al nanismo per Marettimo, Isola Lunga ed Isola Santa Maria, isole con predatori specializzati (*H. viridiflavus*) e scarsa densità o estrema localizzazione di competitori (*P. siculus*). Per quanto riguarda le dimensioni (SVL) nessuna delle variabili ambientali analizzate sembra avere un effetto significativo, tuttavia per questo studio sono stati trascurati, per carenza di tempo e mezzi, fattori che sembrano avere un effetto sulla taglia delle popolazioni insulari di lucertole come la densità delle popolazioni stesse, l'incidenza del cannibalismo e la densità di uccelli marini nidificanti (Pafilis et al., 2009).

L'analisi della forma, effettuata con la PCA, ha mostrato una certa uniformità fra campioni siciliani *sensu stricto* rispetto a quelli microinsulari, che sono apparsi, in qualche caso, notevolmente divergenti. La PCA ha fornito inoltre informazioni sulle variabili che influenzano maggiormente la separazione dei vari campioni. La proporzione fra la lunghezza del corpo e quella della zampa posteriore (SVL/HLL) è stato un ottimo descrittore delle variazioni riscontrate (Faraone et al., 2010), la sua correlazione negativa con la ricchezza specifica dei predatori nei siti corrobora efficacemente l'ipotesi, più volte esposta, dell'influenza dell'impatto predatorio sulla forma. Gli ulteriori fattori che 'spiegano' la variazione di SVL/HLL (estensione, n. lacertidi, presenza umana) sono più difficili da interpretare, e certamente correlati fra loro (Mac Arthur e Wilson, 1967).

La configurazione del dendrogramma ottenuto dalla Cluster Analysis, a differenza di quanto discusso per la lucertola campestre, risulta fedele ai

raggruppamenti in 'distretti' geografici dei campioni considerati e presenta vari motivi di interesse:

- il campione di Marettimo sembra avere una variazione indipendente da quella delle altre isole Egadi che risultano, come già osservato, molto simili fra loro e relativamente conformi ai campioni siciliani. Questo dato concorda con altri aspetti di questa popolazione, già ben differenziata a livello cromatico (Klemmer, 1956). Inoltre l'alto grado di differenziazione risulta conforme anche al probabile distacco definitivo dell'isola dalla Sicilia che, come osserva giustamente Lanza (1973), sarebbe avvenuto in epoca più antica rispetto a quello di Favignana e Levanzo.
- I campioni riferiti alle Isole dello Stagnone di Marsala formano un cluster indipendente, appaiono dunque altamente differenziati dal punto di vista morfometrico con particolare divergenza di La Scola. In questo caso si tratta di una situazione differente rispetto a quella ipotizzabile per Marettimo, vista la storia probabilmente recente delle connessioni del piccolo arcipelago alla Sicilia. Tuttavia, come già scritto, le condizioni estreme delle piccole isole e le caratteristiche intrinseche delle popolazioni che le colonizzano innescano spesso delle variazioni estremamente veloci (Begon et al., 1997).

I risultati inerenti il dicromismo sessuale, potrebbero rappresentare una sottostima della sua reale incidenza in quanto è stato considerato un unico campione della Sicilia *sensu stricto*.

L'Analisi delle Corrispondenze sul cromatismo ha evidenziato in entrambi i sessi una relazione molto stretta fra il pattern uniforme (concolor) e gli ambienti alberati. Un dato di difficile interpretazione ma un interessante punto di partenza per studi futuri.

L'analisi della variazione cromatica stagionale di *P. waglerianus* mostra dinamiche differenti fra il campione della Sicilia occidentale e quello di alcune delle isole satelliti indagate, in cui in generale si riscontra un periodo più ampio di ritenzione del cromatismo marrone estivo ed, in un caso (La Scola), una sua possibile persistenza in un'alta frequenza di individui durante tutto l'arco dell'anno. Anche questi dati confermerebbero l'alto grado di differenziazione di queste popolazioni ma al momento risulta difficile spiegare le cause delle variazioni locali di questo

fenomeno ma ulteriori studi, già in itinere, cercheranno di individuare i fattori che innescano questo processo e di tracciare un quadro più chiaro di ciò che accade nelle piccole isole.

## 7. CONCLUSIONI

I risultati di questo studio incrementano certamente il grado di conoscenza sulla variabilità delle popolazioni siciliane di *Podarcis*, sulle quali rimangono ancora vasti vuoti di conoscenza.

Questa tesi è stata proposta come uno strumento esplorativo che possa porre le basi per ulteriori ricerche e approfondimenti sui vari aspetti messi in evidenza che trattano la biogeografia microinsulare e la conservazione.

In particolare, meriterebbero ulteriori approfondimenti le popolazioni di *P. waglerianus* delle Isole dello Stagnone di Marsala che, rispetto alle altre specie di *Podarcis*, hanno mostrato vari motivi di interesse e un livello di variabilità che sembra differente dai modelli di altri campioni microinsulari.

Per questi motivi l'indagine su queste popolazioni dovrebbe in futuro riguardare ed approfondire:

- *lo studio delle caratteristiche foliodotiche*: attraverso l'analisi quantitativa dei caratteri delle squame che potrebbe evidenziare altri aspetti peculiari di questi nuclei microinsulari;
- *lo studio quantitativo del cromatismo*: attraverso l'uso di tecniche colorimetriche di recente applicazione che potrebbero permettere un'analisi approfondita degli allocromatismi rilevati (Cuervo e Shine, 2007, Hoffman et al., 2008)
- *la caratterizzazione genetica tramite microsatelliti*: per una fondamentale comprensione delle spiccate variazioni morfologiche in relazione alle differenze genetiche e come importante fonte di informazioni sulla variabilità intrapopolazionale. Per questo studio, attualmente in itinere, sono già stati raccolti campioni da tutte le isole in cui è presente *P. waglerianus* e da tre siti della Sicilia occidentale ed è in atto l'estrazione ed il sequenziamento di 7 loci, descritti per altre specie (Fulgione et al., 2008) ed individuati, per l'occasione, anche nella lucertola di Wagler

Tutte le peculiarità osservate nelle lucertole dello Stagnone incrementano comunque l'importanza della, già pregevole, area protetta che le ospita che dovrebbe incoraggiare per questo motivo ulteriori studi.

Allo stesso modo meritano di essere approfonditi anche altri argomenti emersi dalla presente ricerca, come: i casi di nanismo insulare rilevati e le cause che possono avere innescato questo tipo di variazione, il riscontro incostante del dicromismo sessuale, i fattori che determinano la variazione stagionale del cromatismo in *P. waglerianus* e la notevole plasticità fenotipica rilevata nelle popolazioni siciliane di *P. siculus*.

## **8. RINGRAZIAMENTI**

Si ringrazia: Provincia Regionale di Trapani, ente gestore della Riserva Naturale Regionale Orientata “Isole dello Stagnone di Marsala”; Dott. Vincenzo Di Dio, responsabile della Riserva Naturale “Isola delle Femmine”; Prof. Maurizio Sarà, responsabile del Museo “P. Doderlein” del Dipartimento di Biologia Animale dell’Università di Palermo; Dott.ssa Annamaria Scifo, responsabile della Riserva Naturale “Isola Bella”; Dott.sse Marta Poggesi e Annamaria Nistri del Museo “La Specola” di Firenze; Dott.ssa Maria Pamela Toti del Museo G. Whitaker di Mozia; il Dott. Massimo Capula del Museo Civico di Zoologia di Roma per la bibliografia e i consigli gentilmente forniti; Dott.ssa Teresa Maggio per le analisi biomolecolari attualmente in itinere. Si ringraziano inoltre per l’aiuto sul campo (in ordine alfabetico): Claudio Augugliaro, Giuseppe Comignano, Gabriele Giacalone, Gia Giancontieri, Francesco Lillo, Andrea Savona, Giovanni Scaccianoce e Francesca Stabile. Ricerca parzialmente finanziata con fondi “Ex 60%” MURST 2006.

## 9. BIBLIOGRAFIA CITATA

- Anderson W.B., Polis G.A. 1998. Marine subsidies of island communities in the Gulf of California: evidence from stable carbon and nitrogen isotopes. *Oikos* 81:75–80
- Arnold E.N. 1988. Caudal autotomy as a defense. In: Gans C., Huey R.B. (eds) *Biology of the reptilia* 16, ecology B: defense and life history. Liss, New York, pp 235–273
- Arnold E.N., Burton J.A. 1985. Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa. F. Muzzio & C., Padova, 224 pp
- Barrett K., Anderson W.B., Wait A.D., Grismer L.L., Polis G.A., Rose M.D. 2005. Marine subsidies alter the diet and abundance of insular and coastal lizard populations. *Oikos* 109:145–153
- Beausoleil N.J., Mellor D.J., Stafford K.J. 2004. Methods for marking New Zealand wildlife: amphibians, reptiles and marine mammals. Wellington, Department of Conservation. 147 p.
- Bedriaga J. 1874. Ueber die entstehung der Farben bei den Eidechsen. Jena (Herman Dabis) 40S
- Begon M., Harper J., Townsend C.R. 1996. *Ecologia. Individui popolazioni comunità*. Zanichelli, Bologna, Italia
- Bittner T.D., King R.B., Kerfin J.M. 2002. Effects of body size and melanism on the thermal biology of garter snakes (*Thamnophis sirtalis*). *Copeia*, 2002: 477-482
- Böhme W. 1986. *Podarcis wagleriana* (Gistel, 1968) - Sizilianische Mauereidechse. - In: Böhme W. (Ed.), *Handbuch der Reptilien and Amphibien Europas. Band 2/II Echsen (Sauria) III (Lacertidae III: Podarcis)*. AULA-Verlang, Wiesbaden: 377-387
- Bologna M.A., Mazzotti S. 2006. Analisi biogeografica. In: Sindaco R., Doria G.,

- Razzetti E. e Bernini F. (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze: 655-678
- Bombi P., Vignoli L., Scalera R., Bologna M.A. 2005. Food habitus of *Podarcis filfolensis* (Reptilia, Lacertidae) on a small Mediterranean island during the dry season. *Amphibia-Reptilia* 26: 412-417.
- Bruno S. 1970. Anfibi e Rettili di Sicilia. *Atti Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania*, 2: 185-326
- Bruschi S., Cipolla R. M., Corti C., Nappi A. 2006. Notes on the morphology of *Podarcis sicula coerulea* compared to other nearby islands and mainland populations of *P. sicula*: 139-144. In: Bologna M. A., Capula M., Carpaneto G. M., Luiselli L., Marangoni C., Venchi A. (eds.), Atti del 6° Congresso nazionale della Societas Herpetologica Italica (Roma 22 settembre – 1 ottobre 2006). Edizioni Belvedere, Latina, “le scienze” (6), 208 pp
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds.) 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia – Vertebrati. WWF Italia, Roma
- Calcara P. 1847. Descrizione dell'isola di Lampedusa. Unico; pp. 45. Palermo
- Calcara P. 1851. Descrizione dell'isola di Linosa. Unico; pp. 30. Palermo
- Capula M. 1993. Natural hybridization in *Podarcis sicula* and *Podarcis wagneriana* (Reptilia: Lacertidae). *Biochem. Syst. Ecol.* 21, 373-380.
- Capula, M. 1994a. Genetic variation and differentiation in the lizard, *Podarcis wagneriana* (Reptilia. Lacertidae) *Biol. J. Linn. Soc.*, 52: 177-196.
- Capula, M. 1994b. Evolutionary relationships of *Podarcis* lizards from Sicily and the Maltese Islands. *J. Zool. Syst. Evolut. Res.*, 32: 180-192
- Capula M. 2004a - Low genetic variation in a critically endangered Mediterranean lizard: conservation concerns for *Podarcis raffonei* (Reptilia, Lacertidae). *Ital.J.Zool.*, 71 (suppl. I): 161-166
- Capula M. 2004b. Population heterogeneity and conservation concerns for *Podarcis raffonei*, a critically endangered mediterranean lacertid lizard. In: Corti C. & Lo Cascio P. (eds.), Abstracts of the “5th International Symposium on

- the Lacertids of the Mediterranean Basin” (Lipari, 7-11 May 2004). Florence Univ. Press, Firenze, p. 10.
- Capula, M.; Nascetti, G.; Lanza, B.; Bullini, L. 1987. *Podarcis sicula* and *P. wagneriana* in the Aeolian Arcipelago (Sicily): preliminary data (Reptilia: Lacertidae). Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino 5: 35-43
- Capula M., Luiselli L., Rugiero L. 1993. Comparative ecology in sympatric *Podarcis muralis* and *P. sicula* (Reptilia: Lacertidae) from the historical centre of Rome: what about competition and niche segregation in an urban habitat? *Boll. Zool*, 60: 287-291
- Capula, M., Luiselli, L., Rugiero, F., Evangelisti, F., Anibaldi, C., Jesús, V.T. 1997. Notes on the food habits of *Coluber hippocrepis nigrescens* from Pantellaria Island: a snake that feeds on both carrion and living prey. *Herpetol. J.* 7: 67-70
- Capula M., Luiselli L., Bologna M. A., Ceccarelli A. 2002. The decline of Aeolian wall lizard, *Podarcis raffonei*: causes and conservation proposals. *Oryx*, 36 (1): 66-72.
- Carranza S., Arnold E.N., Mateo J.A. Lopez-Jurado L.F. 2000. Long-distance colonization and radiation in gekkonid lizards, *Tarentola* (Reptilia: Gekkonidae), revealed by mitochondrial DNA sequences. *Proceedings of the Royal Society of London Series B* 267, 637–649
- Carranza S., Arnold E.N., Mateo J.A., López-Jurado L.F. 2001. Parallel gigantism and complex colonization patterns in the Capo Verde Scincid lizard *Mabuya* and *Macrosцинus* (Reptilia, Scincidae) revealed by mitochondrial DNA sequence. *Proc. Roy. Soc. Lon*, 268: 1595-1603
- Case T.J. 1978. A general explanation for insular body size trends in terrestrial vertebrates. *Ecology* 59:1 18
- Case T.J. 1982. Ecology and evolution of the insular gigantic *Sauromalus*. In: Burghardt G, Rand AS (eds), *Iguanas of the world*. Noyes Publ, Park Ridge, NJ, pp. 184-212

- Case T.J., Schwaner T.D. 1993. Island/mainland body size differences in Australian varanid lizards. *Oecologia* (1993) 94:102-109
- Chessel D., Auda Y. 1986. Analyse en composantes principales sur matrice de corrélation. (ACPN). Institut d'Analyse des Systemes Biologiques et Socio-Economiques, Université de Lyon, 1: 1-39
- Christian, A. Garland, T. Jr 1996. Scaling of limb proportions in monitor lizards (Squamate: Varanidae). *J. Herpetol.* 30: 219-230
- Cooper W. E. jr, Greenberg N. 1992. Reptilian coloration and behaviour. In: Gans C., Crews D. (Eds). *Biology of the Reptilia*, Vol. 18, Physiology & Behavior. pp 298-422. Univ. Chicago Press, Chicago, IL
- Corti C., Lo Cascio P. 1999. I lacertidi italiani. L'Epos, Palermo, 87 pp.
- Corti C., Lo Cascio P. 2002. The Lizards of Italy and adjacent areas. Edition Chimaira, Frankfurt am Main, 165 pp
- Cox R., Skelly S., John-Alder H.B. 2003. A comparative test of adaptive hypotheses for sexual size dimorphism in lizards. *Evolution* 57: 1653-1669
- Croizat L. 1958. Panbiogeography. 3 vls., Salland, Deventer
- Cuadrado M. 2000. Body colours indicate the reproductive status of female common chameleon: experimental evidence for the inter-sex communication function. *Ethology*, 106: 79-91
- Cuervo J. J., Shine R. 2007. Hues of a dragon's belly: morphological correlates of ventral coloration in water dragons. *Journal of Zoology* 273: 298-304
- Dearing M.D., Schall J. J. 1994. Atypical reproduction and sexual dimorphism of the tropical Boanire Island Whiptail, *Cnemidophorus murinus*. *Copeia* 1994 (3): 760-766
- Díaz J.A. 1992. Breeding coloration, mating opportunities, activity, and survival in the lacertid lizard *Psammmodromus algirus*. *Can. J. Zool.* 71: 1104-1110
- Di Palma M.G. 1980. La lucertola del faraglione "La Canna", nelle Isole Eolie: *Podarcis sicula cucchiarai* subsp. nova (*Reptilia, Lacertidae*). *Naturalista sicil.*, 4: 3-12

- Di Palma M.G. 1988. Censimento delle popolazioni di lucertole dell'isola di Linosa (Pelagie). In Pandolfi M. e Frugis S. (eds.), Primo seminario sui Censimenti Faunistici dei Vertebrati, Urbino, 1986, p. 425
- Di Palma M.G. 1991. Censimento sulla popolazione di lucertole dell'isola di Linosa (Agrigento). *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 207-209
- Doderlein P. 1872. Alcune generalità intorno la Fauna Sicula dei vertebrati. Tip. L. Gaddi già Soliani, Palermo
- Doderlein P. 1881. Rivista della Fauna Sicula dei vertebrati. Tip. P. Montaina & C., Palermo
- Eimer G.H.T. 1874. Zoologische Studien auf Capri. II. *Lacerta muralis coerulea*, ein Beitrag zur Dawinischen Lehre. Leipzig
- Eisentraut M. 1950. Die Eidechsen der spanischen Mittelmeerinseeln und ihre Rassenaufspaltung im Lichte der Evolution. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 26: 1-255
- Faraone F.P. 2001. Caratterizzazione biometrica e fenotipica delle quattro specie di lucertola appartenenti al genere *Podarcis* Wagler, 1830 (Reptilia, Lacertidae), presenti in Sicilia e nelle isole circumsiciliane. Tesi di Laurea in Scienze Naturali, Università degli Studi di Palermo, A A 2000-2002. 138 pp.
- Faraone F.P., Lo Valvo M. 2006a. Caratterizzazione e discriminazione biometrica tra Lucertola campestre *Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810) e Lucertola di Wagler *Podarcis wagleriana* (Gistel, 1868). In: Bologna M. A., Capula M., Carpaneto G. M., Luiselli L., Marangoni C., Venchi A. (Eds.), 6° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Riassunti p: 91
- Faraone F.P., Lo Valvo M. 2006b. Seasonal variation in colour of the Sicilian wall lizard *Podarcis wagleriana*. In: Bologna M. A., Capula M., Carpaneto G. M., Luiselli L., Marangoni C., Venchi A. (Eds.), 6° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Riassunti p: 25
- Faraone F.P., Lillo F., Lo Valvo M. 2010. Variazione morfometrica di *Podarcis waglerianus* in un sistema microinsulare. Atti del VIII Convegno Nazionale Societas Herpetologica Italica (in stampa)

- Fornasari L., Zava B. 2001. Predazione di *Podarcis filfolensis laurentiimuelleri* da parte di *Passer hispaniolensis maltae* sull'isola di Linosa. *Pianura*, 13: 285-286
- Fowler J., Cohen L. 2002. Statistica per ornitologi e naturalisti. Franco Muzzio Editore pp:240
- Frankham R. 1997. Do island population have less genetic variation than mainland population? *Heredity*, 78: 311-327
- Fulgione D., Guglielmi S., Odierna G., Rippa D., Caliendo M.F., Rastogi R.K. 2008. Morphological differentiation and genetic structure in island lizard populations. *Zoological Science* 25: 465-474
- Galán P. 2000. Females that imitate males. Dorsal coloration varies with reproductive stage in female *Podarcis bocagei* (Lacertidae). *Copeia*, 2000: 819-825
- Galán P. 2008. Ontogenetic and sexual variation in the coloration of the lacertid lizards *Iberolacerta monticola* and *Podarcis bocagei*. Do the females prefer the greener males? *Animal Biology* 58 (2008) 173–198
- Gruber U. 1986. *Podarcis erhardii* (Bedriaga, 1876) Ägäische Mauereidechse. In: Böhme W (ed) *Handbuch der Reptilien und Amphibian Europas*, Echsen 3. Aula, Wiesbaden, pp 25–49
- Guglielmi S. 2006. Isolamento microevoluzione e filogeografia in *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1810). Dottorato di Ricerca in Biologia Avanzata XIX ciclo, Università degli Studi di Napoli Federico II. pp. 163
- Gvoždík L, Van Damme R. 2003. Evolutionary maintenance of sexual dimorphism in head size in the lizard *Zootoca vivipara*: a test of two hypotheses. *Journal of Zoology* 259: 7–13
- Henle K., Klaver J.J. 1986. *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1810) Ruineidechse. In: Böhme W. (ed.) cfr.: 254-342
- Hendry A. P., Kinnison M. T. 2001. An introduction to microevolution; rate, pattern, process. *Genetica*, 112-113: 18

- Herrel A., Van Damme R., De Vree F. 1996. Sexual dimorphism of head size in *Podarcis hispanica atrata*: testing the dietary divergence hypothesis by bite force analysis. *Netherlands Journal of Zoology* 46: 253–262
- Herrel A., Aerts P., Fret J., De Vree F. 1999a. Morphology of the feeding system in agamid lizards: ecological correlates. *Anatomical Record* 254: 496–507
- Herrel A., Spithoven L., Van Damme R., De Vree F. 1999b. Sexual dimorphism of head size in *Gallotia galloti*: testing the niche divergence hypothesis by functional analyses. *Functional Ecology* 13: 289–287
- Herrel A., de Grauw E., Lemos-Espinal J.A. 2001a. Head shape and bite performance in xenosaurid lizards. *Journal of Experimental Zoology* 290: 101–107
- Herrel A., Van Damme R., Vanhooydonk B., De Vree F. 2001b. The implications of bite performance for diet in two species of lacertid lizards. *Canadian Journal of Zoology* 79: 662–670
- Heulin B. 1988. Observations sur l'organisation de la reproduction et sur les comportements sexuels et agonistiques chez *Lacerta vivipara*. *Vie Milieu* 38: 177–187
- Hews DK. 1990. Examining hypotheses generated by field measures of sexual selection on male lizards, *Uta palmeri*. *Evolution* 44: 1956–1966
- Hofmann C. M., Cronin T. W., Omland K. E. 2008. The evolution of sexual dichromatism I: convergent losses of elaborate female coloration in New World orioles. *Auk* 125:4
- Hutterer R. 1990. Remarks on a presumed record of *Felis margarita* from Tenerife, Canary Islands. *Vieraea* 19: 169–174
- Huyghe K., Husak J.F., Herrel A., Tadic Z., Moore I.T., Van Damme R., Vanhooydonck B. 2009. Relationships between hormones, physiological performance and immunocompetence in a color-polymorphic lizard species *Podarcis melisellensis*. *Hormones and Behavior* 55: 488–494

- Jaenike J. R. 1973. A steady state model of genetic polymorphism on island. *Am. Nat.* 107: 793-795
- Kettlewell B. 1973. The evolution of melanism: the study of a recurring necessity. Clarendon Press, Oxford, U.K.
- Klemmer K. 1956. Eine neue Eidechsenrasse von Marettimo (Ägadische Inseln). *Senck. biol.*, 37, (5-6), pp. 377-380
- Kramer G. 1949. Über Inselmelanismus bei Eidechsen. *Z. induct. Abstamm. Vereebungsl.* 83: 157-164
- Lanza B. 1973. Gli Anfibi e i Rettili delle isole circumsiciliane. *Lavori Soc. ital. Biogeogr.*, 3: 755-804
- Lanza B., Cei J.M. 1977. Immunological data on the taxonomy of some italian lizards (Reptilia: Lacertidae).- *Monit. zool. ital.*, (n.s) 11: 231-236
- Ljubisavljevic K., Tome S., Dzukic G., Kalezic M. L. 2005. Morphological differentiation of the Italian wall lizard (*Podarcis sicula*) of the southeastern Adriatic coast. *Biologia, Bratislava* 60/2 : 189-195
- Lo Cascio P. 2006. Aspetti ecologici e problemi di conservazione di una popolazione di *Podarcis raffonei* (Mertens, 1952). *Naturalista sicil.*, S. IV, XXX (3-4): 495-521
- Lo Cascio P., Navarra E. 2003. Guida naturalistica alle isole Eolie. La vita in un arcipelago vulcanico. L'Epos ed., Palermo. Pp 261.
- Lo Cascio P., Pasta S. 2004. Il patrimonio biologico delle Isole Eolie: dalla conoscenza alla conservazione. *Naturalista sicil.*, 28: 457-476
- Lo Cascio P., Pasta S. 2006. Preliminary data on the biometry and the diet of a microinsular population of *Podarcis wagleriana* (Reptilia: Lacertidae). *Acta Herpetologica* 1 (2): 147-152
- Lo Cascio P., Corti C., Luiselli L., Pérez-Mellado V., Capula M. 2001. Feeding ecology of *Podarcis raffonei* (Reptilia, Lacertidae), a threatened endemic lizard of the Aeolian Islands (Mediterranean Sea). In: Pérez-Mellado V. (Ed.), 4<sup>th</sup> International Symposium on the Lacertids of the Mediterranean Basin (Menorca, 6-11 May 2001). Abstracts: 76.

- Lo Cascio P., Luiselli L., Corti C. 2004. Preliminary data on the ecology of *Podarcis filfolensis* at Lampione Islet (Pelagie Islands, Channel of Sicily). In: Corti C. & Lo Cascio P. (eds), Abstracts of the “5th International Symposium on the Lacertids of the Mediterranean Basin” (Lipari, Italy, 7-11 May 2004). Firenze University Press, Firenze: 25
- Lo Cascio P., Corti C., Billeci V., Nicolini G. 2005. “First came, first served”, or recent introduced lizard populations of Lampedusa Island (S Italy). 13<sup>th</sup> Ordinary General Meeting, Bonn (2005), Programme and Abstracts, 72 pp
- Lomolino, M. V. 2005. Body size evolution in insular vertebrates: generality of the island rule. *J. Biogeogr.* 32: 1683-1699
- López P., Cuadrado M., Martín J. 2003. Chemosensory cues allow male lizards *Psammmodromus algirus* to override visual concealment of sexual identity by satellite males. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 54: 218-224
- López P., Martín J., Cuadrado M. 2004. The role of lateral blue spots in intrasexual relationships between male iberian rock-lizard, *Lacerta monticola*. *Ethology*, 110 (7): 543-561
- Lo Valvo F. 1998. Status e conservazione dell’erpetofauna siciliana. *Naturalista sicil.*, 22: 53-71
- Lo Valvo F., Massa B. 1999. Lista commentata dei vertebrati terrestri della Riserva Naturale Orientata “Isole dello Stagnone” (Sicilia). *Naturalista sicil.*, (4) 23 (3-4): 419-466
- Lo Valvo M., Nicolini G. 2001. Presenza di una piccola popolazione di Lucertola campestre *Podarcis sicula* (Rafinesque Schmaltz, 1810) sull’isola di Lampedusa (Isole Pelagie). *Naturalista sicil.*, 25 (suppl): 95-97
- Lo Valvo M., Faraone F. P., Scifo A. 2004. Caratterizzazione fenotipica, analisi biometrica e stima della popolazione di Lucertola campestre di Isola Bella (*Podarcis sicula medemi* Mertens, 1942). 65° Congresso Nazionale Unione Zoologica Italiana, Riassunti dei Contributi Scientifici, p:93
- Losos J. B. 1990. A phylogenetic analysis of character displacement in Caribbean *Anolis* lizards. *Evolution* 44: 558-569
- Losos J. B., Warbelt K. I. e Schoener T. W. 1997. Adaptive differentiation following experimental island colonization in *Anolis* lizards. *Nature* 387: 70-73

- Luiselli L., Capula M., Corti C., Lo Cascio P., Pérez-Mellado M. 2004. Preliminary data on the feeding ecology of *Podarcis raffonei* (Reptilia, Lacertidae), a threatened endemic lizard of the Eaeolian Islands (Mediterranean Sea). In: Pérez-Mellado V., Riera N. e Perera A. (2004) The Biology of Lacertid Lizards. Evolutionary and ecological perspectives. Institut Menorquí d'Estudis. Recerca, 8: 223-229
- Luiselli, L., Angelici, F. M. 1996. The prey spectrum of terrestrial snakes in the Tolfa mountains (Latium, Central Italy). A synthesis from earlier analyses. *Herpetozoa*, 9: 111-119
- Luiselli, L., Angelici, F. M., Di Vittorio, M., Spinnato, A., Politano, E. 2005. Analysis of a herpetofaunal community from an altered marshy area in Sicily; with special remarks on hábitat use (niche breath and overlap), relative abundance of lizards and snakes, and the correlation between predator abundance and tail loss in lizards. *Contributions to Zoology*, 74: 43-51.
- Macedonia J. M., James S., Wittle L. W., Clark D. L. 2000. Skin pigments and coloration in the Jamaican radiation of *Anolis* lizards. *Journal of Herpetology* 34: 99-109
- Maggio T., Faraone F. P., Arculeo M., Lo Valvo M. 2005. Analisi dell'rDNA 12s nelle relazioni sistematiche della Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) in Italia. 66° Congresso Nazionale Unione Zoologica Italiana, Riassunti dei Contributi Scientifici, p: 52
- Majerus M. E. N. 1998. *Melanism: evolution in action*. Oxford Univ. Press, Oxford, U. K.
- Marler C. A., Moore M. C. 1989. Time and energy costs of aggression in testosterone-implanted free-living male lizards. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 23: 21-26
- Markwell T.J., Daugherty C.H. 2002. Invertebrate and lizard abundance is greater on seabird-inhabited islands than on seabird-free islands in the Marlborough Sounds, New Zealand. *Ecoscience* 9:293–299

- Martin J., Forsman A. 1999. Social cost and development of nuptial coloration in male of *Psammodromus algirus* lizards: an experiment. *Behaviour Ecology*, 10: 396-400
- Matz G., Weber D. 1983. *Guide des Amphibiens et Reptiles d'Europe*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel et Paris, 292 pp
- Mayr E. 1942. *Systematics and the origin of species*. Columbia University Press, NY pp 334
- Mayr E. 1963. *Animal species and evolution*. Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, MA
- Mac Arthur R. H., Wilson E. O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA
- Mellado J. e Martínez F. 1974. Dimorfismo sexual en *Psammodromus algirus*. Doñana, *Acta Vertebrata* 1(2): 33-41.
- Merilla J., Kruuk L. E. B., Sheldon B. C. 2001. Cryptic evolution in wild bird population. *Nature*, 412: 76-79
- Mertens R. 1942. Die Mauereidechse von Isola Bella, Sizilien.- *Zool. Anz.* 138 (1-2): 44-47
- Mertens R. 1952. Neue Eidechsenrassen von der Liparischen Inseln. *Senckenbergiana*, 32, (5-4), pp. 309-314
- Mertens R. 1955. Die Mauereidechsen der Liparischen Inseln gesammelt von Dr. Antonio Trischitta. *Senk. biol.*, 36, (1-2), pp. 25-40
- Mertens R. 1963. Wie entstand das dunkle Farbkleid der Inseleidechsen? *Ums. In Wissensch. Tech.*, 6: 180-182, 192
- Michelot M. 1989. *Podarcis sicula*. In: Castanet J.e Guyetant R. (eds.) cfr.: 138-139
- Minà Palumbo F. 1863. *Prospetto degli studi di Erpetologia in Sicilia*. Stabilimento tipografico F. Giliberti, Palermo. 25 pp
- Minà Palumbo F. 1893. Rettili ed Anfibi Nebrodensi. *Naturalista sicil.*, 9: 1-80.
- Molina-Borja M. Rodríguez- Domínguez M. A. 2004. Evolution of biometric and life-history traits in lizards (*Gallotia*) from the Canary Islands. *J. Zool. Syst. Evol. Research* 42: 44-53

- Moravec J. 1993. Captive breeding of *Podarcis filfolensis*. In: Pérez-Mellado V. *et al.* (Eds.), Lacertid of the Mediterranean region. A Biological Approach., *Hell. Zool. Soc.*, Athens-Bonn-Alicante, pp. 243-248
- Nelson G., Platnick N. 1981. Systematics and Biogeography: Cladistics and Vicariance. Columbus Univ. Press, New York.
- Norris K.S. 1965. Color adaptation in desert reptiles and its thermal relationships. In: Milstead W. W. (Ed.) Lizard ecology: a symposium. Univ. Of Missouri Press, MO
- Oliverio M., Bologna M. A., Monciotti A., Annesi F., Mariottini P. 1998. Molecular phylogenetics of the Italian *Podarcis* Lizard (Reptilia: Lacertidae). *Ital. J. Zool.* 65: 315-324
- Oliverio M., Bologna M. A., Mariottini P. 2000. Molecular biogeography of the mediterranean lizards *Podarcis* Wagler, 1830 and *Teira* Gray, 1838 (Reptilia, Lacertidae). *Journal of Biogeography*, 27: 1403–1420
- Olsson M., Healey M., Wapstra E., Schwartz T., Lebas N., Uller T. 2007. Mating system variation and morph fluctuations in a polymorphic lizard. *Molecular Ecology* 16: 5307-5315
- Pafilis P., Meiri S., Foufopoulos J., Valakos E. 2009. Intraspecific competition and high food availability are associated with insular gigantism in a lizard. *Naturwissenschaften* 96:1107–1113
- Palkovacs, E. P. 2003. Explaining adaptive shifts in body size on islands: a life history approach. *Oikos* 103: 37-44
- Panuccio M. 2003. Osservazioni eco-etologiche sull'erpeto fauna dell'isola di Ustica (Sicilia) (*Vertebrata Amphibia et Reptilia*). *Naturalista sicil.*, 27: 201-208
- Plezguelos J. M., Fahd S. 2004. Body size, diet and reproductive ecology of *Coluber hippocrepis* in the Rif (Northern Morocco). *Amphibia-Reptilia* 25: 287-302
- Podnar M., Mayer W., Tvrtković N. 2005. Phylogeography of the Italian wall lizard, *Podarcis sicula* revealed by mitochondrial DNA sequences. *Molecular Ecology* 14: 575-588

- Rafinesque-Schmaltz C.S. 1810. Caratteri di alcuni generi, e nuove specie di animali, e piante della Sicilia. Stamp. Sanfilippo (Palermo)
- Rafinesque-Schmaltz C.S. 1814. Prodrómo di Erpetologia siciliana. Specchio delle Scienze o Giornale enciclopedico di Sicilia, 8: 103-106; 9: 65-67; 10: 102-106
- Raxworthy C.J., Forstner M.R., Nussbaum R.A. 2002. Chameleon radiation by oceanic dispersal. *Nature* 415, 784–787
- Roitberg E. S., Smirina E. M. 2006. Adult body length and sexual size dimorphism in *Lacerta agilis boemica* (Reptilia, Lacertidae): between-year and interlocality variation. In: C. Corti, P. Lo Cascio, M. Biaggini (Eds) Mainland and insular lacertid lizards: a mediterranean perspective. Firenze University Press, pp 175-187
- Rodríguez-Domínguez M. A., Castello C., Coello J. J., Molina-Borja M. 1998. Morphological variation in the lacertid *Gallotia simonyi machadoi* and a comparison with the extinct *Gallotia simonyi simonyi* from el Hierro (Canary Islands). *Herpetological Journal* 8: 85-91
- Sacchi R., Rubolini D., Gentili A., Pupin F., Razzetti E., Scali S., Galeotti P., Fasola M. 2007. Morph-specific immunity in male *Podarcis muralis*. *Amphibia-Reptilia* 28: 408–412
- Salvador A. 1986. Guida de campo de los anfibios y Reptiles de la Peninsula Iberica, Islas Balearas y Canarias. A. Salvador Ed., Leon, 212 pp.
- Salvi D., Bombi P., Corti C., Bologna M. A. 2008. Pattern of morphometric variation in *Archaeolacerta bedriagae* (Reptilia: Lacertidae) employng *in vivo* and museum data. In: Corti C. (Ed.), 2008. *Herpetologia Sardiniae*. Societas Herpetologica Italica/Edizioni Belvedere, Latina, “le scienze” (8): 431-434
- Sá-Sousa P., Vincente L., Crespo E. G. 2002. Morphological variabilità of *Podarcis hispanica* (Sauria: Lacertidae) in Portugal. *Amphibia-Reptilia* 23: 55-69
- Sava R. 1844. Sulla Flora e sulla Fauna dell’Etna. *Bibl.It.* Milano, 99: 1-36
- Savidge J. A. 1987. Extinction of an island forest avifauna by an introduced snake. *Ecology* 68: 660–668

- Savona Ventura C. 1983. The herpetofauna di Comino and satellite islets with a note on the colouration of *Podarcis filfolensis*. *Animalia*, 10: 87-93
- Scalera R., Capula M., Fornasari L., Zava B., Bombi P., Mariottini P., Bologna M.A. 2004. Population structure, genetics and conservation of the Maltese wall lizard, *Podarcis filfolensis*, on Linosa Island (Reptilia, Lacertidae). *Ital. J. Zool.*, 71 (suppl. I): 153-159
- Schoener T.W. 1969. Models of optimal size for solitary predators. *Am. Nat.* 103:277-313
- Shine, R. 1993. Sexual dimorphism in snakes. In: Snakes. Ecology and Behavior, p. 49-86. Seigel, R. A., Collins, J. T. (Eds.) McGraw-Hill, New York
- Sicilia A., Violani C., Zava B. 2001. Predazione di *Podarcis sicula* su *Discoglossus pictus*. *Pianura*, 13: 283-284
- Simpson G. G. 1944. Tempo and Mode in evolution. Columbia University Press, NY pp. 105
- Sobey D.G., Kenworthy J.B. 1979. The relationship between herring gulls and the vegetation of their breeding colonies. *J. Ecol.* 67:469-496
- Sorci G. 1989. Lucertola campestre e Lucertola siciliana. In: Massa B. (red.), Atlante iconografico della Fauna Vertebrata della Riserva Naturale Orientata dello Zingaro (Sicilia). Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana, Palermo
- Sorci G. 1990. Nicchia trofica di quattro specie di Lacertidae in Sicilia. *Naturalista sicil.*, (4) 14 (suppl.): 83-93
- Stamps J. A., Bauchner M. 1985. The territorial defence hypothesis and the ecology of insular vertebrate. *Quart. Rev. Biol.*, 60: 155-181
- Stamps J. 1983. Sexual selection, sexual dimorphism and territoriality. In: Huey RB, Pianka ER, Schoener TW, eds. Lizard ecology: studies of a model organism. Cambridge, MA: Harvard University Press, 169-204
- Taddei A. 1949. Le lacerte (*Archaeolacerte* e *Podarcis*) dell'Italia peninsulare e delle isole.- comment. *Pont. Acad. Sci.*, Vaticano, 13: 197-274

- Thiel M., Gutow L. 2005. The ecology of rafting in the marine environment. II. The rafting organisms and community. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 43: 279-418
- Tosini G., Foa A., Avery R. 1992. Body temperatures and exposure to sunshine of ruin lizards *Podarcis sicula* in central Italy. *Amph. Rept.*, 13: 169-175
- Turrisi G.F., Vaccaro A. 1998. Contributo alla conoscenza degli Anfibi e Rettili di Sicilia. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 30 (1997): 5-88
- Van Damme R., Aerts P., Vanhooydonk B. 1998. Variation in morphology, gait characteristics and speed of locomotion in two populations of lizards. *Biological Journal of the Linnean Society* 63: 409-427
- Vanhooydonk B., Van Damme R. 1999. Evolutionary relationships between body shape and habitat use in lacertid lizards. *Evolutionary Ecology Research* 1: 785-805
- 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*, on-line early 1-10
- Verwajen D., Van Damme R., Herrel A. 2002. Relationships between head size, bite force, prey handling efficiency and diet in two sympatric lacertid lizards. *Functional Ecology* 16: 820-850
- Vidal M. A., Ortiz J. C., Labra A. 2007. Sexual and geographic variation of color patterns in *Liolaemus tenuis* (Squamata, Liolaemidae). *Gayana* 71(1): 27-33
- Vogrin M. 2005. Sexual Dimorphism in *Podarcis sicula campestris*. *Turk J Zool* 29 (2005): 189-191
- Zangheri P. 1981. Il naturalista esploratore raccoglitore preparatore imbalsamatore. Edizioni Hoepli, pp 503
- Zuffi M. A. L., Picchiotti R. 2005. Food habits and diet composition in the European whip snake, *Hierophis viridiflavus*, from Italian and Mediterranean areas.” Poster. 13th Ordinary General Meeting SHE. Bonn.
- Zunino M., Zullini A. 1995. Biogeografia. La dimensione spaziale dell’evoluzione. Ambrosiana, Milano. pp. 318

**ALLEGATO FOTOGRAFICO**

Colorazioni ventrali dominanti della lucertola maltese (*P. filfolensis*) a Lampione (sinistra) e Linosa (destra)



Anomalia riscontrata in un individuo di lucertola maltese  
(*P. filfolensis*) a Linosa (AG)



Caso di tetradattilia in *P. siculus* (sinistra) e di esadattilia in  
*P. waglerianus* (destra)



Unico individuo di lucertola eoliana (*P. raffonei*) osservato durante le ricerche a Vulcano (ME)



Individui di lucertola campestre (*P. siculus*) con marcatura temporanea in accoppiamento, Mazara (TP)



Anomalia riscontrata in lucertola campestre (*P. siculus*),  
Mazara (TP)



Lucertola campestre (*P. siculus*) con ipercromatismo rosso,  
Ficuzza (PA)



*Podarcis siculus medemi*, Isola Bella (ME)



*Podarcis siculus* con cromatismo concolor, Rosolini (SR)



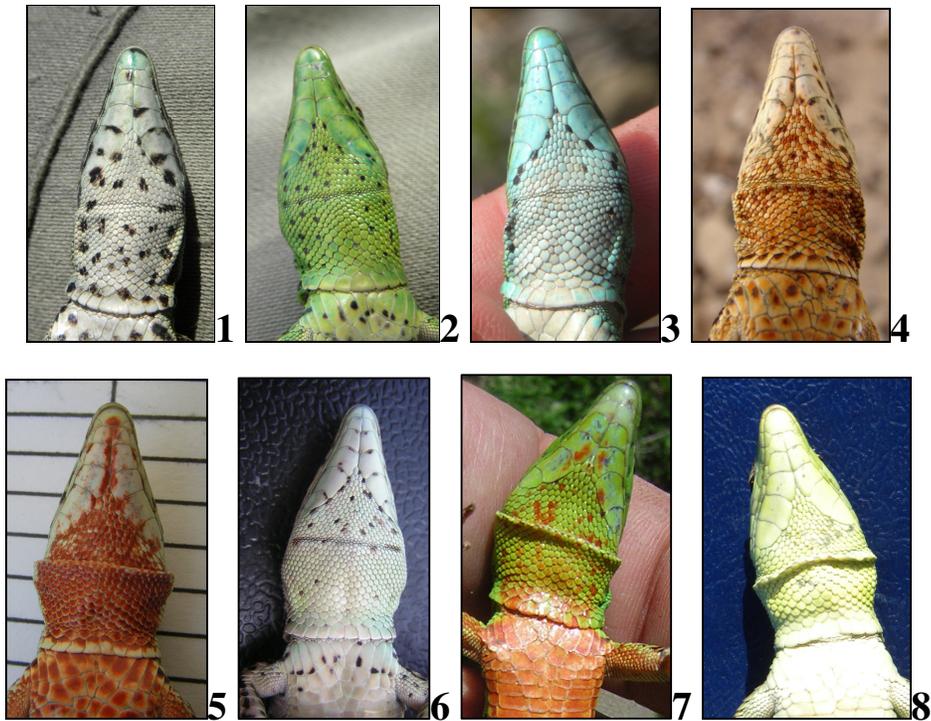
*Podarcis siculus* con cromatismo striato, Filaga (PA)



*Podarcis waglerianus* con cromatismo concolor, Mazara (TP)



*Podarcis waglerianus marettimensis*, Marettimo (TP)



*Podarcis waglerianus*: variabilità del cromatismo della gola.  
Marettimo (1), Favignana (2), Levanzo (3), La Scola (4, 5),  
Isola Lunga (6), Ficuzza (7), Zingaro (8)



*P. waglerianus*: esemplare con cromatismo inusuale,  
I.tto La Scola (TP)



Anomalie riscontrate in individui di *P. waglerianus* delle Isole dello Stagnone di Marsala, possibile infezione dermatologica