

AMEDEO FALCI, SALVATORE LIVRERI CONSOLE, GIOVANNI GIARDINA,
ROCCO LO DUCA & TOMMASO LA MANTIA

I LEPIDOTTERI ROPALOCERI (*Insecta Lepidoptera*)
DEL BOSCO DELLA FICUZZA: STATO DELLE CONOSCENZE
E POSSIBILI RELAZIONI TRA IL LORO STATUS
E I CAMBIAMENTI NELL'USO DEL SUOLO

RIASSUNTO

Grazie ai suoi caratteri ambientali e alla complessità della sua storia umana, l'area in cui ricade la Riserva Naturale Orientata "Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere e Gorgo del Drago" ospita un considerevole patrimonio biologico. Alcune componenti di questo patrimonio sono molto studiate, quali le piante, mentre altre appaiono neglette. In questo articolo vengono riportati i dati di letteratura ed originali riguardanti i Lepidotteri Ropaloceri presenti nell'area indagata; essi ammontano a più del 60% delle specie riportate per l'intera Sicilia. Vengono altresì riportati i dati riguardanti le variazioni dell'uso del suolo con riferimento agli habitat principalmente utilizzati da questo gruppo tassonomico di insetti. Ciò è stato compiuto nel tentativo di correlare le variazioni ambientali con l'assenza o la sparizione, a causa della mancata segnalazione in tempi recenti, di alcune specie.

SUMMARY

Butterflies of Ficuzza wood: current knowledge and possible relationships between their status and changes in the soil use. The complexity of environmental features and the history of the area of Ficuzza wood, included in the Nature Reserve "Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere e Gorgo del Drago" carries a considerable biological heritage. Some components of this heritage have been studied both in the past and recently, i.e. the plants, while others appear neglected. This article summarizes both data from the literature and original data on the Lepidoptera Rhopalocera present in the area with more than 60% of the species reported for Sicily. Data on changes in land cover are also reported mainly with reference to the habitat used by Lepidoptera Rhopalocera. This was accomplished in an attempt to correlate the environmental variations with the absence or disappearance of some species of Lepidoptera, due to the absence of recent report.

INTRODUZIONE

I cambiamenti in corso a livello planetario così come quelli a su scala locale hanno degli evidenti effetti sulla componente biotica e sono registrati ormai da tempo (PARMESAN & YOHE, 2003). Tuttavia, la valutazione di questi effetti appare dipendente, in molti casi, dalla possibilità di confrontare i dati attuali, sulla distribuzione e fenologia, con quelli passati. In questo senso paesi come l'Inghilterra che vantano una lunga tradizione di studi e registrazioni di dati appaiono avvantaggiati. La Sicilia, pur essendo esposta certamente agli effetti dei cambiamenti ambientali e ancor di più a rapidi cambiamenti di uso del suolo, dispone di notizie frammentarie su alcuni gruppi tassonomici come i lepidotteri, buoni indicatori ecologici.

Questa nota vuole fornire per la prima volta un elenco aggiornato e ragionato sui Lepidotteri Ropaloceri del bosco della Ficuzza. Quasi paradossalmente, infatti, non sono disponibili dati ragionati per questa area su questo importante gruppo tassonomico. A causa dell'isolamento di questo bosco, aggravato da scelte scellerate odierne come la costruzione della strada Marineo-Corleone che divide l'area anziché unirli ad altre residue naturali, la valutazione della componente biotica assume grande importanza. È possibile, infatti, disporre di un'area test dove valutare gli effetti della gestione della riserva ma anche gli effetti dei cambiamenti globali.

Un secondo obiettivo dello studio ha riguardato la valutazione dei cambiamenti di uso del suolo del bosco della Ficuzza con esclusivo riferimento agli habitat frequentati dalla maggior parte dei Lepidotteri Ropaloceri.

Infine si è tentato di mettere in relazione i cambiamenti riguardanti i lepidotteri con i cambi d'uso, fatto questo reso difficile dalla parziale possibilità di utilizzare i dati storici.

MATERIALI E METODI

Area di studio

L'area di studio coincide con la Riserva Naturale Orientata "Bosco Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere e Gorgo del Drago" di complessivi 7.397,49 ha, anche se l'indagine ha privilegiato le porzioni interne della Riserva. La Riserva ricade in provincia di Palermo tra il paese di Marineo e quello di Corleone e mostra condizioni climatiche e pedologiche differenti in funzione dell'altitudine e dell'esposizione dei versanti. I caratteri ambientali sono ripresi da GIANGUZZI (2004). La riserva ha una altitudine di 350 m sino ai più di mille del massiccio di Rocca Busambra. Geologicamente è molto diversifi-

cata ma predominano i calcari e il Flysh numidico. Bioclimaticamente l'area è eterogenea anche se la maggior parte della Riserva ricade nel piano *meso-mediterraneo subumido superiore* con temperature medie di 16 °C e precipitazioni tra 600 e 1000 mm.

Censimento dei Lepidotteri

Il censimento dei Lepidotteri Ropaloceri (*Lepidoptera Hesperioidea et Papilionoidea*) rispetto alle farfalle notturne, falene o Eteroceri è relativamente agevole in quanto essi volano durante il giorno e sono quindi perlopiù facilmente osservabili. È stato utilizzato il metodo naturalistico - ormai consolidato al punto che esistono guide sul butterfly-watching - che prevede raccolta e analisi critica di informazioni, rilevamento diretto o indiretto delle presenze e attività degli individui attraverso sopralluoghi nei mesi primaverili-estivi, nonché rilievi su esemplari rinvenuti morti. Sono state effettuate numerose osservazioni sul comportamento e soprattutto sul ciclo riproduttivo delle diverse specie, nonché sugli eventuali fattori abiotici. Molte informazioni sull'ecologia e sulla biologia sono tratte da FALCI (2001, 2004, 2006) ed in parte da PARENZAN & PORCELLI (2006).

La nomenclatura scientifica dei lepidotteri negli ultimi anni ha subito notevoli cambiamenti legati agli studi di carattere genetico che modificano continuamente la posizione sistematica delle specie; pur apportando alcune modifiche, si è fatto riferimento ai lavori di MAZZEI *et al.* (2012), TOLMAN & LEWINGTON (2004), PARENZAN & PORCELLI (2006) e per talune specie a quelli di JUTZELER (1998) e ZIEGLER & EITSCHBERGER (1999). Per la classificazione e determinazione delle specie si sono seguiti i lavori di TOLMAN & LEWINGTON (2004) e LAFRANCHIS (2004).

Analisi geostatiche

Le immagini, riferite agli anni 1955-56 (cartacee) e 2000 (digitali), sono state georiferite allo stesso Sistema di Coordinate (GCS Monte Mario, Fuso Est) e ricampionate ad un pixel omogeneo; utilizzando le tecniche di processamento dell'immagine *Imagin Processing* (I.P.), si è proceduto ad una classificazione *supervised* (algoritmo della massima verosimiglianza), relativamente alle tre classi di uso del suolo: pascolo, arbusteto, bosco. Le immagini ottenute sono state analizzate in serie storica *Time Series Analysis* (T.S.A.) mediante una operazione di *cross-tabulation* per evidenziare le trasformazioni di una categoria in altra. Tutte le operazioni sono state svolte in ambiente IDRISI (EASTMAN, 2003; SCARELLI, 1997).

RISULTATI

Lepidotteri

In Sicilia, secondo la letteratura e sulla base di dati personali, sono note 105 specie di *Lepidotteri Ropaloceri* (VERITY 1940, 1943, 1947, 1950; MARIANI 1938, 1943, 1948; MARIANI & KLIMESCH, 1957; BALLETO *et al.*, 2005; PARENZAN *et al.*, 2006), 115 secondo PARENZAN & PORCELLI (2006, 2008). La bibliografia relativa ai Ropaloceri presenti al Bosco di Ficuzza è scarsa, le prime segnalazioni sono di PINCITORE MAROTT (1873), che studiò l'area nel periodo compreso fra il 17 maggio e il 25 giugno del 1872, segnalando 51 specie, fra le quali: *Pyrgus malvoides* (Elwes & Edwards, 1897) sub *Syrichtus malvae*; *Hesperia comma* (Linnaeus, 1758), probabilmente confusa con *Ochlodes sylvanus* (Esper, 1777), non segnalata e abbastanza comune nell'area e tenuto conto che l'osservazione venne fatta "a mezzo giugno" mentre *Hesperia comma* sfarfalla a fine luglio e frequenta in Sicilia ambienti al di sopra dei 1500 m (FALCI, 2004); *Carcharodus flocciferus* (Zeller, 1847) sub *Sphilothyrus althaeae* Hb; *Carcharodus lavatherae* (Esper, 1783) sub *Sphilothyrus lavatherae* Esp., a parere nostro per errore, in quanto specie non presente in Sicilia e da riferirsi a *Carcharodus alceae* (Esper, 1780) comune nell'area; *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) sub *Leucophasia sinapis* var. *latyrii* Hb; *Satyrium pruni* (Linnaeus, 1758), sub *Tecla pruni* Lin., è da considerarsi un errore ed è da riportare a *S. ilicis* (Esper, 1779) (PARENZAN & PORCELLI 2006); *Satyrium spini* (Denis & Schiffermüller, 1775) sub *Tecla spini* Schiff. "raccolta in gran numero" dall'autore, a parere nostro è anch'essa da riferirsi a *S. ilicis* (Esper, 1779), specie assai variabile; *Satyrium w-album* (Knoch, 1782) sub *Tecla w-album* Knoch; *Aricia eumedon* (Esper, 1780) sub *Lycaena eumedon* Esp.; *Lycaena hilas* Esp. da riferirsi a *Pseudophilotes baton* (Bergsträsser, 1779); *Polyommatus (Lysandra) coridon* (Poda, 1761), sub *Lycaena coridon* Pod. è da considerarsi un errore (PARENZAN & PORCELLI 2006); *Libythea celtis* (Lai-charting, 1782); *Inachis io* (Linnaeus, 1758); *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758) sub *M. cinthia*; *Melitaea telona* Frühstorfer, 1908 sub *Melitaea phoebe* Fab.; *Argynnis adippe* (Denis & Schiffermüller, 1775); *Melitaea athalia* (Rottemburg, 1775) sub *Melitaea parthenie* Bkh e sub *M. athalia* Rott; *Melanargia russiae japygia* (Cyrillo, 1787); *Melanargia pherusa* (Boisduval 1833); *Hipparchia fagi* Scopoli 1763 sub *Satyryus hermione* Lin e *Chazara briseis turatii* (Frühstorfer, 1909) sub *Satyryus briseis* Linn. Tra le *Melitaea* PINCITORE MAROTT (1873) segnala anche "una varietà non descritta finora" di *M. telona* Frühstorfer, 1908 sub *M. phoebe* Fab, che potrebbe attribuirsi a *M. aetherie algirica* Rühl, 1892.

MINÀ PALUMBO & FAILLA TEDALDI (1887-1889) segnalano *Syrichtus*

alveus Hb. da attribuirsi a *Pyrgus armoricanus* (Oberthür, 1910), *Cyaniris semiargus* (Rottenburg, 1775) sub *Lycaena semiargus* Rott.

RAGUSA (1889) segnala *Zerynthia cassandra* (Geyer, 1828) sub *Thais polyxena* var. *cassandra* Hb.; *Melitaea aetherie algerica* Rühl, 1892 sub *Melitaea phoebe* var. *aetheria* Dup. Sempre RAGUSA (1916-19) segnala: *Pyrgus carthami* (Hübner, 1819) sub *Hesperia carthami* Hbn., non più segnalata in Sicilia, a parere nostro confusa con altre specie del genere; *Pyrgus armoricanus* (Oberthür, 1910) sub *Hesperia armoricanus* Oberth.; *Muschampia proto* (Ochsenheimer, 1808) sub *Hesperia proto* Esp.; *Lycaena tityrus* (Poda, 1761) sub *Chrysophanus tityrus* Poda; conferma la presenza di *Satyrrium w-album* (Knoch, 1782) e *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758).

VERITY (1943) e MARIANI (1943) confermano la presenza di *Aricia eumedon* (Esper, 1780) sub *Eumedonia eumedon* e MARIANI (1943) conferma la presenza di *Cyaniris semiargus* (Rottenburg, 1775).

Infine, JUTZELER *et al.* (1999), in una escursione effettuata il 06/07/1995 osservano ben 24 specie fra le quali *Aricia agestis* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) sub *Cinthia cardui* (Linnaeus, 1758), *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758), *Melanargia russiae japygia* (Cyrillo, 1787) e *Chazara briseis turatii* (Frühstorfer, 1909); GRILLO (1999) riporta la cattura di due individui di *Coenonympha corinna* (Hübner, 1804) nel Bosco di Ficuzza.

Nella Tabella 1 è riportato l'elenco delle specie, gli habitat frequentati, le segnalazioni storiche e quelle relative al presente studio.

Analisi cartografica

I dati relativi all'intero territorio di Ficuzza mostrano una generale espansione del bosco che avanza per circa il 12%; di altrettanto si riducono le aree a pascolo, mentre l'arbusteto è la categoria che rimane sostanzialmente immutata, ma che ha il più alto tasso di dislocazione, proprio ad indicare il ruolo di fascia cuscinetto tra bosco e pascolo. Complessivamente dal 1955 al 2000 la superficie boscata è aumentata di 28 ettari.

DISCUSSIONE

Grazie a passate e recenti indagini effettuate, in diversi periodi dell'anno, all'interno della riserva, sono state da noi osservate 70 specie (10 Hesperiidae, 3 Papilionidae, 10 Pieridae, 14 Lycaenidae, 33 Nymphalidae) che corrispondono a circa il 61-67 % delle specie di Ropaloceri presenti in Sicilia. Sono state segnalate per la prima volta nell'area 10 nuove specie: *Gegenes*

Tabella 1

Check list farfalle diurne Ficuzza-Busambra (osservazioni di A. Falci e R. Lo Duca)
(PM: Pincitore Marott; Ps: presente studio; CR: Collezione Romano)

Specie	Habitat	Riferimento
Famiglia HESPERIIDAE Latreille, 1809		
<i>Pyrgus malvoides</i> (Elwes & Edwards, 1897)	Ambienti aperti, prati, radure, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Pyrgus armoricanus</i> (Oberthür, 1910)	Ambienti aperti, prati, radure, garighe.	MINÀ PALUMBO & FAILLA TEDALDI (1887-1889); RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Muschampia proto</i> (Ochsenheimer, 1808)	Ambienti aperti, prati, versanti soleggiati.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	Ambienti aperti, prati, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Carcharodus flocciferus</i> (Zeller, 1847)	Ambienti aperti, prati, garighe.	PM (1873); CR.
<i>Thymelicus acteon</i> (Rottemburg, 1775)	Ambienti aperti, prati, radure, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Thymelicus lineolus</i> (Ochsenheimer, 1808)	Ambienti aperti, prati, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Ambienti aperti, prati, garighe.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Ambienti aperti, prati, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Gegenes nostrodamus</i> (Fabricius, 1793)	Ambienti aperti, garighe, greti di fiumi.	Ps.
<i>Gegenes pumilio</i> (Hoffmannsegg, 1804)	Ambienti aperti, garighe, greti di fiumi.	Ps.
Famiglia PAPILIONIDAE Latreille, 1809		
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Ambienti aperti, prati, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti aperti e radure in prossimità di vegetazione d'alto fusto, giardini.	PM (1873); Ps.
<i>Zerynthia cassandra</i> (Geyer, 1828)	Ambienti aperti, garighe e querceti con presenza di piante del genere <i>Aristolochia</i> .	RAGUSA (1889); Ps.
Famiglia PIERIDAE Duponchel, 1839		
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Praterie, garighe, radure, coltivi.	PM (1873); Ps.
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)garighe.	Ambienti aperti, giardini, luoghi fioriti, RAGUSA (1916-19);	(Linnaeus, 1758) Ps.
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti aperti, garighe, radure, giardini, luoghi fioriti.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Pieris mannii todaroana</i> (Pincitore Marott, 1879)	Ambienti aperti aridi, pendii rocciosi, garighe.	Ps.
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Praterie, garighe, radure.	PM (1873); Ps.

Segue: Tabella 1

Continua: Tabella 1

Specie	Habitat	Riferimento
<i>Pieris edusa</i> (Fabricius, 1777)	Ambienti aperti, prati, garighe, radure, coltivati.	PM (1873); Ps.
<i>Euchloe ausonia kruegeri</i> Turati, 1905	Ambienti aperti, prati, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Anthobocaris cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Luoghi assolati ed aperti.	PM (1873); Ps.
<i>Colias croceus</i> (Geoffroy, 1785)	Ambienti aperti, prati, radure, coltivati.	PM (1873); Ps.
<i>Gonepteryx cleopatra</i> (Linnaeus, 1767)	Prati cespugliati e radure	PM (1873); Ps.
<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti aperti, prati, garighe, radure.	PM (1873); CR.
Famiglia LYCAENIDAE Leach, 1815		
<i>Neozephyrus quercus</i> (Linnaeus, 1758)	Querceti, frassineti.	PM (1873); Ps.
<i>Satyrrium ilicis</i> (Esper, 1779)	Radure, querceti.	PM (1873); Ps.
<i>Satyrrium w-album</i> (Knoch, 1782)	Radure con piante del genere <i>Ulmus</i>	PM (1873); Ps.
<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Garighe, boscaglie, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Ambienti aperti e garighe tendenzialmente umidi.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Garighe, boscaglie, radure.	RAGUSA (1916-19)
<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	Ambienti aperti, garighe, boscaglie, giardini.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Leptotes pirithous</i> (Linnaeus, 1767)	Ambienti aperti, garighe, giardini.	Ps.
<i>Cacyreus marshalli</i> Butler, 1897	Giardini, centri urbani.	Ps.
<i>Cupido mininus trinacriae</i> Verity, 1919	Garighe su suoli calcarei.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Boschi radi, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Glaucopygma alexis</i> (Poda, 1761)	Prati, boscaglie, radure.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779)	Ambienti aperti aridi, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Aricia eumedon</i> (Esper, 1780)	Ambienti aperti, prati, radure	PM (1873); VERITY (1943), MARIANI (1943)
<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ambienti aperti, prati, radure	JUTZELER (1999); Ps.
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	Ambienti aperti e garighe.	MINÀ PALUMBO & FAILLA TEDALDI (1887-1889), MARIANI (1943) CR.

Segue: Tabella 1

Continua: Tabella 1

Specie	Habitat	Riferimento
<i>Polyommatus celina</i> (Austaut, 1879)	Ambienti aperti, prati, radure, incolti, giardini	PM (1873); Ps.
Famiglia NYMPHALIDAE Swainson, 1827		
Sottofamiglia LIBYTHEINAE Boisduval, 1836		
<i>Libythea celtis</i> (Laicharting, 1782)	Garighe, boscaglie.	PM (1873); Ps.
Sottofamiglia LIMENITIDINAE Behr, 1864		
<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	Boschi radi, radure.	PM (1873); Ps.
Sottofamiglia NYMPHALINAE Rafinesque, 1815		
<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	Garighe, boscaglie.	PM (1873); Ps.
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	Garighe, boscaglie.	PM (1873), FALCI (2001)
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti aperti ricchi di fiori, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti aperti, garighe, radure.	JUTZELER (1999); Ps.
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti aperti ricchi di fiori, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti aperti ricchi di fiori, radure.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Polygonia egea</i> (Cramer, 1775)	Ambienti rocciosi, garighe, centri abitati.	RAGUSA (1916-19); Ps.
Sottofamiglia MELITAEINAE Grote, 1897		
<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	Prati, garighe, pendii rocciosi, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Melitaea telona</i> Frühstorfer, 1908	Prati, pendii rocciosi, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Melitaea aetherie algirica</i> Rühl, 1892	Ambienti aperti, garighe, pascoli, coltivi.	PM (1873) RAGUSA (1889); Ps.
<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1779)	Prati, garighe, pendii rocciosi, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)	Prati, garighe, pendii rocciosi, radure.	PM (1873); Ps.
Sottofamiglia HELIICONINAE Swainson, 1822,		
<i>Argynnis pandora</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ambienti aperti, garighe, radure.	Ps.
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Radure fresche ricche di fiori ai margini dei boschi.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Argynnis adippe</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Radure fresche ricche di fiori ai margini dei boschi.	PM (1873); Ps.
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti rocciosi, garighe, radure.	PM (1873); Ps.

Segue: Tabella 1

Continua: Tabella 1

Specie	Habitat	Riferimento
Sottofamiglia SATYRINAE Boisduval, 1833		
<i>Melanargia galathea</i> <i>syracusana</i> Zeller, 1847	Ambienti erbosi, garighe, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Melanargia russiae japygia</i> (Cyrillo, 1787)	Ambienti rocciosi secchi, garighe, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Melanargia pberusa</i> (Boisduval, 1833)	Ambienti aperti, garighe.	PM (1873); Ps.
<i>Hipparchia fagi</i> Scopoli 1763	Garighe, radure, boscaglie.	PM (1873); Ps.
<i>Hipparchia semele wilkinsoni</i> Kudrna 1977	Prati, garighe, radure, boscaglie.	Ps.
<i>Hipparchia blachieri</i> (Frühstorfer, 1908)	Ambienti aperti, garighe, radure, boscaglie.	PM (1873); Ps.
<i>Hipparchia statilinus</i> (Hufnagel, 1766)	Garighe, boscaglie, radure.	Ps.
<i>Chazara briseis turatii</i> (Frühstorfer, 1909)	Ambienti secchi e rocciosi.	PM (1873); Ps.
<i>Brintesia circe hispanica</i> (Spuller, 1902)	Ambienti boscosi, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Maniola jurtina hispulla</i> Esper, 1805	Prati, garighe e radure in prossimità dei boschi.	PM (1873); Ps.
<i>Hyponephele lupina rhamnusia</i> (Freyer, 1845)	Pascoli, garighe, radure.	RAGUSA (1916-19); Ps.
<i>Pyronia cecilia</i> (Vallantin, 1894)	Ambienti erbosi, garighe, radure.	Ps.
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti erbosi, garighe, radure.	PM (1873); Ps.
<i>Coenonympha corinna</i> (Hübner, 1804)	Ambienti erbosi, garighe, radure.	GRILLO (1999).
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Boscaglie, radure, zone ombrose.	PM (1873); Ps.
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti erbosi, garighe, radure.	Ps.
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	Ambienti erbosi in prossimità di boscaglie, boschi.	PM (1873); Ps.

nostrodamus, *G. pumilio*, *Pieris manni todaroana*, *Leptotes pirithous*, *Cacyreus marshalli*, *Argynnis pandora*, *Hipparchia semele wilkinsoni*, *H. statilinus*, *Pyronia cecilia* e *Lasiommata megera*.

Tra le 70 specie si possono annoverare molte specie comuni, abbondanti e diffuse, ma anche altre più rare, poco frequenti e localizzate. In particolare, *Zerynthia cassandra*, endemica italiana, recentemente differenziata da *Z. polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775) (DAPPORTO, 2010); si tratta di una specie molto localizzata, particolarmente minacciata e considerata vulnerabile (inserita nell'Allegato IV della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE e sue

modifiche e integrazioni e nell'Allegato II della Convenzione Internazionale di Berna). Anche *Melanargia pberusa* è una specie endemica siciliana, localizzata in poche stazioni nella Sicilia occidentale, in una stazione dell'Altopiano gessoso-solfifero (FALCI, 2001) e in una stazione degli Iblei (CERNIGLIARO *et al.*, 1989), ed è ritenuta "minacciata" da PROLA & PROLA (1990) e "minacciata di estinzione" da BALLETTI & CASSULO (1995); anche *Hipparchia blachieri* è specie endemica siciliana ma ampiamente distribuita. Anche ampiamente distribuita nell'isola è *Polyommatus celina*, presente anche in Sardegna, Isole Baleari, Penisola Iberica meridionale, Isole Canarie e Nord Africa che è stata recentemente differenziata da *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775) (DINCA *et al.*, 2011).

Pieris mantii todaroana (ZIEGLER & EITSCHBERGER, 1999), *Euchloe ausonia kruegeri* (JUTZELER, 1998), *Cupido minimus trinacriae* e *Melanargia galathea syracusana* sono sottospecie endemiche dell'isola, ad ampia distribuzione; *Chazara briseis turatii* è invece endemica del sud Italia; *Melitaea aetherie algerica*, localizzata in Sicilia, Calabria e Nord Africa (Tunisia, Algeria, Marocco), è una "sottospecie minacciata per l'Italia" secondo PROLA & PROLA (1990).

Solo *Cacyreus marshalli* è una specie alloctona di origine sud-africana, diffusasi nell'ultimo decennio, localizzata nei giardini e nei centri urbani in cui vengono coltivate specie ornamentali dei generi *Pelargonium* e *Geranium*.

Alcune specie sono abbondanti, in particolare tra quelle non comunissime menzioniamo: *Satyrrium ilicis*, *Melanargia galathea syracusana*, *Limenitis reducta*, *Aglais urticae*, *Vanessa cardui*, *Melitaea aetherie algerica*, *Hipparchia blachieri* e *Chazara briseis turatii*. Altre specie sono poco diffuse e piuttosto rare, tra cui *Satyrrium w-album*, *Glaucopsyche alexis*, *Libythea celtis* e *Melitaea cinxia*.

Infine nella Tab. 1 sono riportate anche sette specie segnalate in passato, che porterebbero a 77 il totale delle specie osservate a Ficuzza; queste specie non rinvenute recentemente hanno subito un decremento in Sicilia e quindi alcune potrebbero essere scomparse dall'area:

- *Carcharodus flocciferus* segnalato da PINCITORE MAROTT (1873), presente nella Collezione Romano (1 ex. Ficuzza, Portella del Vento, m. 1100, 20.VI.1982, F.P. Romano leg.); attualmente in Sicilia è però una specie poco diffusa e rara e comunque in diminuzione rispetto alle segnalazioni del passato; tale specie è inserita nella European Red List of Butterflies (VAN SWAAY, 2010) come "Near Threatened" in Europa;
- *Leptidea sinapis*, segnalata da PINCITORE MAROTT (1873), presente nella collezione Romano (4 exx. - Falde meridionali Rocca Busambra, Contrada Marosa, m. 900 circa, in terreno acquitrinoso fra alberi di pioppo, 11.V.1967; 1 ex., stessa località, 18.V.1968, F.P. Romano leg.);

- oggi in Sicilia è una specie localizzata e rara; in Inghilterra è stata oggetto di numerosi studi che hanno accertato la relazione tra gestione dei cedui e popolazioni di questa specie (cfr. WARREN & THOMAS, 1992; JEFFREE, 2004);
- *Lycaena tityrus*, segnalata da RAGUSA (1916-19) per aver avuto “tre soli esemplari” da Krüger catturati tra Scala e Mezzojuoso, e non più segnalata in Sicilia, potrebbe essersi estinta nell’Isola;
 - *Cyaniris semiargus* segnalata da RAGUSA (1916-19), confermata da MARIANI (1943), presente nella collezione Romano (1 ex. di sesso femminile, raccolto alle falde del Rocca Busambra, nel versante meridionale, a quota m 1200 s.l.m., il 23.V.1967);
 - *Aricia eumedon*, segnalata da PINCITORE MAROTT (1873) e da VERITY (1943) (1 ex di Ficuzza, m. 700 -sub *Eumedonia eumedon*-, sulla base di reperti di Mario Mariani, effettuati nel mese di maggio), non è stata più segnalata a Ficuzza e potrebbe considerarsi localmente estinta considerato che sulle Madonie è presente a quote superiori a m 1400 s.l.m. (FALCI, 2004);
 - *Inachis io*, segnalata da PINCITORE MAROTT (1873) ed osservata da uno di noi (1 ex., Rocca Busambra, Pizzo Nicolosi, a quota m 800, il 6.VII.1979) (FALCI, 2001), non è stata più osservata di recente. In Sicilia è poco diffusa, rara e in diminuzione rispetto al passato (RAGUSA, 1916-19). La specie in Inghilterra mostra di rispondere ai cambiamenti climatici (ROY & SPARKS, 2000);
 - *Coenonympha corinna*, segnalata da GRILLO (1999), non è stata più osservata.

Riguardo ai cambiamenti dell’uso del suolo, anche se non si può affermare con assoluta certezza che i cambiamenti di specie e popolazioni di lepidotteri a Ficuzza siano dovuti a cambiamenti di uso del suolo, certamente tuttavia se il processo di espansione della vegetazione legnosa (Fig. 1) dovesse continuare, unito all’eccessivo pascolo bovino, ciò comporterebbe una riduzione ulteriore di specie di vertebrati legate a questi habitat (es. luscengola *Chalcides chalcides* Linnaeus, 1758, gracchio corallino *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, Linnaeus 1758) (MASSA & LA MANTIA, 2007).

CONCLUSIONI E PROPOSTE

I Ropaloceri sono tra i primi indicatori dello stato di salute degli habitat e per questo motivo sono molto sensibili all’antropizzazione e all’intensificazione dell’agricoltura (SPENCER & COLLINS, 2008) e in particolare all’uso di



Fig. 1 — Immagine scattata nei pressi di Alpe Cucco che mostra gli ex pascoli (sullo sfondo è visibile uno dei laghetti e anche i tubi dei sistemi irrigui) invasi dagli arbusti.

fitofarmaci. Altri fattori di decremento sono l'inquinamento dell'aria, la raccolta di esemplari vivi e i cambiamenti climatici. Per nessuno di questi aspetti ci sono prove che essi incidano sulla diversità dei lepidotteri a Ficuzza anche se riguardo ai cambiamenti climatici ci sono prove evidenti che essi stiano portando a cambiamenti nella composizione del bosco della Ficuzza (SALA *et al.*, 2011; SALA, 2011). Così come non si può affermare con certezza se hanno avuto un ruolo nella diminuzione di specie e popolazioni di lepidotteri gli interventi di lotta microbiologica, effettuati in passato utilizzando formulati a base di *Bacillus thuringiensis* distribuiti con elicottero eseguiti all'interno del comprensorio boscato di Ficuzza (MALTESE, 1998) sulle larve sia di *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1759) che, soprattutto, di *Tortrix viridana* Linnaeus, 1758 (lepidotteri defogliatori tra i più dannosi per i querceti) e che avevano fatto temere per la notevole diversità entomologica dell'area e soprattutto per quella delle numerose specie di lepidotteri diurni. Ancora prima la lotta alla *Lymantria* nel bosco della Ficuzza veniva effettuata manualmente e ricorrendo ai fitofarmaci (MONASTERO, 1955). La difesa fitosanitaria dei boschi, e solo quando veramente necessaria, deve essere impostata adottando misure di lotta ecocompatibili specialmente all'interno di un'area protetta come quella

di Ficuzza e utilizzando strumenti di intervento rispettosi degli ecosistemi tra cui l'apposizione di cassette nido per la nidificazione delle cince (MASSA *et al.*, 2004, 2011).

Per i Lepidotteri e per quanto riguarda i cambiamenti di uso del suolo, nefasti sono: la frammentazione degli habitat (con conseguente indebolimento delle colonie e successiva estinzione); i rimboschimenti con conifere alloctone che causano un impoverimento degli habitat e della biodiversità; la gestione dei boschi naturali compresa la scomparsa di radure, l'eliminazione di siepi e di bordure naturali.

Relativamente al primo punto, le colline e le vallate presenti attorno alla riserva fino a diversi secoli fa erano per lo più boschive, con presenza di radure ricche di vegetazione erbacea e ambienti umidi. Oggi, la riserva del Bosco di Ficuzza si può paragonare ad un'isola ormai da tempo separata a sud dai Monti Sicani e in tempi recenti a nord dai Monti di Palermo. I seminativi attorno, inoltre sono oggi frammentati da coltivazioni arboree e privi della connessione/protezione delle siepi e dei pascoli arborati che un tempo fungevano da corridoi ecologici per numerose specie animali e vegetali (LA MANTIA & BARBERA, 2007) (Fig. 2). L'impatto dei rimboschimenti è minimo in un comprensorio come quello di Ficuzza mentre, per la protezione e conservazione di un'abbondante e diversificata lepidotterofauna, è indispensabile una gestione oculata della vegetazione: (1) delle radure e dei prati-pascoli e (2) della vegetazione "tagliafuoco" lungo le strade e le piste forestali.

In particolare, le strade o le piste forestali interne alla riserva rivestono importanti funzioni faunistiche, la presenza di spazi aperti privi di copertura arborea condiziona notevolmente l'esistenza di un elevato numero di specie vegetali e, di conseguenza, anche di specie animali (in queste zone sono favorite sia l'avifauna che soprattutto l'entomofauna). Alcune ricerche hanno in particolare sottolineato l'importanza dei margini delle strade e la loro gestione sui popolamenti di lepidotteri (RIES *et al.*, 2001). Alcuni piani di gestione di riserve e dei SIC recentemente redatti in Sicilia puntano, infatti, alla "valorizzazione" di queste aree senza che ciò sia in contrasto con la tutela del bosco, ma anzi lo protegge indirettamente riducendo la pressione del pascolo all'interno e il rischio di incendi (LA MANTIA *et al.*, 2009; LA MANTIA & RIZZO, 2009).

Per le radure si può diversificare la vegetazione ed esaltare ulteriormente le potenzialità dell'ecotono con la ceduzione delle specie arbustive ogni 10-20 anni e rilascio in ordine sparso di alberi e il taglio dell'erba alta per piccole aree (ogni anno dovrebbe essere tagliato 1/3 o 1/4) in modo da consentire la crescita differenziata dell'erba e un'abbondante fioritura estiva, anche se per quest'ultimo aspetto bisogna tuttavia tenere presenti le problematiche legate agli incendi.



Fig. 2 — La vegetazione ripariale nei pressi dei torrenti è stata negli ultimi anni cancellata dagli incendi e sostituita da ridicole formazioni lineari a volte realizzate con specie alloctone anch'esse distrutte dagli incendi. La foto è stata scattata nei pressi di Ficuzza nella strada che va dal bivio di Ficuzza al bivio per Tagliavia.

Contrariamente a quello che si pensa, in passato, dall'800 alla seconda metà del 900, le pressioni sul bosco, utilizzazioni forestali e pascolo erano sicuramente maggiori, ma la situazione appariva certamente più equilibrata. Ciò era dovuto ad un sistema di pianificazione operante e ad un controllo rigido delle regole (DI PERI, 2012). Oggi al disordine del pascolo si aggiungono gli effetti degli ungulati improvvidamente introdotti (LA MANTIA *et al.*, 2004).

La Riserva Naturale di Ficuzza è la più grande area naturale protetta della Sicilia occidentale, nata per la protezione di una notevole diversità floristica, faunistica, paesaggistica ed ecosistemica. L'interessante diversità floristica e vegetazionale (GIANGUZZI, 2004) e di habitat si traduce in una altrettanto ricca e abbondante diversità faunistica, non solo nei riguardi dell'avifauna ma anche dell'entomofauna (BELLAVISTA *et al.*, 2010). Per conservare questo patrimonio occorre affrontare nuove sfide e vecchi problemi con professionalità e rigore.

Ringraziamenti — I dati riportati in questo articolo erano stati presentati in un poster sulla biodiversità a Ficuzza al XXXVII Congresso Nazionale Italiano di Biogeografia (Catania, 7/10 otto-

bre 2008). Un sentito ringraziamento va a Marcello Romano che oltre a fornire dati inediti per l'area ha dato un contributo importantissimo a migliorare il lavoro suggerendo numerosi aggiustamenti e integrazioni del testo.

Indirizzo degli Autori — A. FALCI, Via Libertà, 200 - 93100 Caltanissetta (I); e-mail: avocetta@gmail.com; G. GIARDINA, T. LA MANTIA, R. LO DUCA, Dipartimento DEMETRA, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, Ed. 4, Ingr. H - 90128 Palermo (I); e-mail: tommaso.lamantia@unipa.it; S. LIVRERI CONSOLE, Legambiente Sicilia, Sistema Informativo Territoriale, Via Tripoli, 3 - 90138 Palermo (I); e-mail: sit@legambienteriserve.it

BIBLIOGRAFIA

- BALLETTO E. & CASSULO L.A., 1995 — Lepidoptera, Hesperoidea, Papilionoidea. Pp. 1-11 in: Minelli A., Ruffo S. e La Posta (eds), Checklist della fauna italiana 89. — *Calderini*, Bologna
- BALLETTO E., BONELLI S. & CASSULO L.A., 2005 — Insecta Lepidoptera Papilionoidea. Pp. 259-263 in: Ruffo S. & Stoch F. (eds), Checklist e distribuzione della fauna italiana — *Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 2^a Serie, Sezione Scienze della Vita, 16.
- BELLAVISTA M., SPARACIO I., GIARDINA G. & LA MANTIA T., 2010 — Longhorn beetles (*Coleoptera Cerambycidae*) of Ficuzza woods (W Sicily, Italy) and their relationship with plant diversity. — *Biodiversity Journal*, 1(1-4): 15-44.
- CERNIGLIARO A., DI BENEDETTO R. & LOMBARDO V., 1989 — Secondo contributo alla conoscenza dei Ropaloceri della Sicilia orientale. — *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 123 (3): 239-244.
- DAPPORTO L., 2010 — Speciation in Mediterranean refugia and post-glacial expansion of *Zerynthia polyxena* (Lepidoptera, Papilionidae). — *J. Zool. Syst. Evol. Res.*, 48: 229-237.
- DINCA V., DAPPORTO L. & VILA R., 2011 — A combined genetic-morphometric analysis unravels the complex biogeographical history of *Polyommatus icarus* and *Polyommatus celina* Common Blue butterflies. — *Mol. Ecol.*, 20: 3921-3935.
- DI PERI A., 2012 — La rottura degli equilibri ambientali e sociali legati all'attività pascoliva: il caso studio del bosco di Ficuzza. — Tesi di Laurea, *Corso di Laurea in Scienze Forestali ed Ambientali* (Relatori T. La Mantia & G. Giardina).
- EASTMAN J.R., 2003 — IDRISI Kilimanjaro Guide to GIS and Image Processing. — *Clark Labs Clark University*, pp.145-184.
- FALCI A., 2001 — Lepidotterofauna del Comprensorio di Mimiani (*Lepidoptera Hesperoidea et Papilionoidea*). — *Naturalista sicil.*, Palermo, 25 (Suppl.): 443-464.
- FALCI A., 2004 — Parco delle Madonie. Le farfalle diurne. — *Paruzzo Ed.*, Caltanissetta, 108 pp., 136 foto.
- FALCI A., 2006 — Riserva Naturale Monte Conca. Le farfalle diurne. — *Paruzzo Ed.*, Caltanissetta, 48 pp., 53 foto.
- GIANGUZZI L. (a cura di), 2004 — Il paesaggio vegetale della Riserva Naturale Orientata "Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere, Gorgo del Drago". — Collana Sicilia Foreste 22, *Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana*, Palermo, 152 pp.
- GRILLO N., 1999 — Riscoperta in Sicilia di *Coenonympha corinna* (Hübner, 1804) (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). — *Naturalista sicil.*, Palermo, 23 (3-4): 591-592.
- JEFFREE R., 2004 — Effects of habitat characteristics and ride management on the abundance of the wood white butterfly in a Buckinghamshire wood. Undergraduate dissertation. School of Biological Sciences, University of Oxford, 28-35, <http://freespace.virgin.net/frances.watkins/fritillary/frit4/woodwhite.pdf>

- JUTZELER D., 1998 — Etudes sur *Antocharis damone* (Boisduval, 1836) et *Euchloe ausonia* (Hübner, 1804) de l'Italie méridionale (Lepidoptera: Pieridae). — *Linneana belgica*, 16 (6): 227-241.
- JUTZELER D., BIERMANN H., GRILLO N., LO CASCIO P. & VOLPE G., 1999 — Au sujet du statut taxinomique d'*Hipparchia blachieri* (Frühstorfer, 1908) de la Sicile (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). — *Linneana Belgica*, 17 (2): 69-84.
- LAFRANCHIS T., 2004 — Butterflies of Europe. — *Diatheo*, Paris.
- LA MANTIA T., PASTA S., GIARDINA G. & MARCHETTI M., 2004 — The effect of grazing in forests: the case study of Ficuzza (W Sicily). — *Intern. Congr. Silvopastoralism & Sust. Manag.*, book of abstracts, 195 pp.
- LA MANTIA T. & BARBERA G., 2007 — Le siepi e la biodiversità dei sistemi agrari e agroforestali. — *Alberi e Territorio*, 3: 25-30.
- LA MANTIA T., PASTA S. & RÜHL J., 2009 — Parte I - Quadro conoscitivo e proposte gestionali relative agli aspetti floristici, vegetazionali e agro-forestali. Piano di Gestione "Complesso dei Monti di Santa Ninfa-Gibellina e Grotta di Santa Ninfa" SIC Complesso dei Monti di Santa Ninfa-Gibellina e Grotta di Santa Ninfa — POR 1999.IT.16.1.PO.011/1.11/11.2.9/0304, *Legambiente-Comitato Regionale Siciliano e Dipartimento di Colture Arboree dell'Università degli Studi di Palermo* (<http://www.artasicilia.eu/web/natura2000/index.html>), 260 pp.
- LA MANTIA T. & RIZZO M., 2009 — Il Piano di Gestione della Riserva Naturale Integrale "Grotta Conza" (Palermo). — *Naturalista sicil.*, Palermo, 33 (1-2): 69-113.
- MALTESE L., 1998 — La difesa dei boschi siciliani dai lepidotteri defogliatori. Pp. 190-202 in: Conservazione e Miglioramento dei Boschi in Sicilia (Collana Sicilia Foreste). — *Atti 2° Congr. naz. selvicoltura, Giornata preparatoria. Arti Grafiche Giordano*, 190-202.
- MARIANI M., 1938 — Fauna Lepidopterorum Siciliae (Catalogo ragionato). — *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 17 (2): 129-187.
- MARIANI M., 1943 — Fauna Lepidopterorum Italiae. Parte I. Catalogo ragionato dei Lepidotteri d'Italia. — *Giorn. Sc. nat. econ.*, Palermo, 42 (1940-41), Mem. 3, 237 pp.
- MARIANI M., 1948 — Fauna Lepidopterorum Siciliae. I Addenda. — *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 78 (1-2): 15-16.
- MARIANI M. & KLIMESCH J., 1957 — Fauna Lepidopterorum Siciliae. II Addenda. — *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 87: 113-117.
- MASSA B. & LA MANTIA T., 2007 — Forestry, pasture, agriculture and fauna correlated to recent changes in Sicily. — *Forest@*, 4 (4): 418-438 (online URL: <http://www.sisef.it/forest@/>)
- MASSA B., CUSIMANO C.A., MARGAGLIOTTA B. & GALICI R., 2011. — Reproductive characteristics and differential response to seasonal temperatures of Blue and Great Tits (*Cyanistes caeruleus* & *Parus major*) in three neighbouring mediterranean habitats. — *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 66: 157-172.
- MASSA B., LO VALVO F., MARGAGLIOTTA B. & LO VALVO M., 2004 — Adaptive plasticity of blue tits (*Parus caeruleus*) and great tits (*Parus major*) breeding in natural and semi-natural insular habitats. — *Italian J. Zool.*, 71 (3): 209-217.
- MAZZEI P., MOREL D., PANFLI R., PIMPINELLI I. & REGGIANTI D., 2012 — Moths and butterflies of Europe and North Africa. - <http://www.leps.it/>, last editing: October 2, 2012.
- MINÀ PALUMBO F. & FAILLA TEDALDI L., 1887-1889 — Materiali per la fauna lepidotterologica della Sicilia. — *Naturalista sicil.*, Palermo, 6 (1887) (12): 229-236; 7 (1887) (11): 10-21, (2): 46-53, (3): 65-72; 7 (1888) (4): 81-87, (6): 133-139, (7): 153-156, (9): 201-205, (10-11): 225-233, (12): 269-272; 8 (1888) (1): 1-10, (2): 29-36, (3): 57-62; 8 (1889) (4): 81-89, (5): 105-115, (6): 129-140, (7): 153-164, (8): 181-194, (9): 200-202.
- MONASTERO S., 1955 — Il bosco di Ficuzza minacciato dal bombice dispari (*Lymantria dispar* L.).

- Istituto di Entomologia Agraria ed Osservatorio Regionale per le Malattie delle Piante, Palermo, 11pp.
- PARENZAN P., BELLA S. & RUSSO P., 2006 — Sette specie di Lepidotteri (Lycaenidae, Geometridae, Noctuidae) nuove per la fauna di Sicilia (Contributi alla conoscenza della lepidotterofauna siciliana. X). — *Entomologica*, Bari, 39 (2005): 61-70.
- PARENZAN P. & PORCELLI F., 2006 — I macrolepidotteri italiani. Fauna Lepidopterorum Italiae (Macrolepidoptera). Allegato in pdf a *Phytophaga*, Palermo, 15: 1-1051.
- PARENZAN P. & PORCELLI F., 2008 — I macrolepidotteri Italiani. Fauna Lepidopterorum Italiae (Macrolepidoptera) - Addenda et corrigenda. I — *Entomologica*, Bari, 40 (2006-2007): 153-221.
- PARMESAN C. & YOHE G., 2003 — A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. — *Nature*, 421: 37-42.
- PINCITORE MAROTT G., 1873 — Escursioni entomologiche al Bosco della Ficuzza e nei prossimi esfeudi Marraccia, Catagnano e Rao (Sicilia). — *Bull. Soc. ent. ital.*, Firenze, 5: 180-197.
- PROLA G. & PROLA C., 1990 — Libro rosso delle farfalle italiane. — *WWF Roma*, Quaderni 13: 71 pp.
- RAGUSA E., 1889 — Note lepidotterologiche. — *Naturalista sicil.*, Palermo, 8 (10-11): 221-229.
- RAGUSA E., 1916-19 — Elenco dei Lepidotteri di Sicilia. — *Naturalista sicil.*, Palermo, 23 (1916) (1-6): 27-61, (1919) 144-178.
- RIES L., DEBINSKI D.M. & WIELAND M.L., 2011 — Conservation Value of Roadside Prairie Restoration to Butterfly Communities. — *Conservation Biology*, 15 (2): 401-411.
- ROY D.B. & SPARKS T.H., 2000 — Phenology of British butterflies and climate change. — *Global Change Biology*, 6 (4): 407-416.
- SALA G., 2011 — Gli effetti dei cambiamenti climatici sulla componente biotica in Sicilia: il caso studio del cerro di Gussone. — Tesi di Laurea, *Corso di laurea in scienze Forestali ed Ambientali Università di Palermo* (Relatore T. La Mantia).
- SALA G., GIARDINA G. & LA MANTIA T., 2011 — I fattori di rischio per la biodiversità forestale in Sicilia: il caso studio del cerro di Gussone. — *Italia Forestale e Montana*, 66 (1): 71-80.
- SCARELLI A., 1997 — Modelli matematici nell'analisi multicriterio. — *Ed. Sette Città*, Viterbo, 3-36.
- SPENCER S. & COLLINS S., 2008 — Reversing the decline in butterflies and moths across Europe: the importance of particular farming practices and the implications for CAP reform. 18 pp., <http://www.bc-europe.org/upload/BCEurope-CAPreformpaperFeb08.pdf>
- TOLMAN T. & LEWINGTON R., 2004 — Butterflies of Britain and Europe - 2nd edition — *Harper Collins*.
- VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LÓPEZ MUNGUIRA M., ŠAŠI M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOF I., 2010 — European Red List of Butterflies. — *Publ. Office EU*, Luxembourg.
- VERITY R., 1940 — Le Farfalle Diurne d'Italia. Vol. I. Hesperides. — *Ed. Marzocco*, Firenze, 128 pp., Tav. 1-4, I-II.
- VERITY R., 1943 — Le Farfalle Diurne d'Italia. Vol. II. Lycaenida. — *Ed. Marzocco*, Firenze, 401 pp., Tavv. 5-19, III-IX.
- VERITY R., 1947 — Le Farfalle Diurne d'Italia. Vol. III. Papilionida (Papilionidae e Pieridae). — *Ed. Marzocco*, Firenze, 318 pp., Tavv. 20-37, X-XIV.
- VERITY R., 1950 — Le Farfalle Diurne d'Italia. Vol. IV. Papilionida (Libytheina, Danaina e Nymphalina: Apaturidae e Nymphalidae). — *Ed. Marzocco*, Firenze, 380 pp., Tavv. 38-54, XV-XX.
- WARREN M.S. & THOMAS J.A., 1992 — Butterfly responses to coppicing. Pp. 249-270 in: Buckley G.P. (ed.), *The Ecological Effects of Coppice Management*. — *Chapman & Hall*, London.
- ZIEGLER H. & EITSCHBERGER U., 1999 — Der Karstweissling *Pieris mannii* (Mayer, 1851). Systematik, Verbreitung. *Biologie (Lepidoptera: Pieridae)*. — *Neue Ent. Nachr.* 45: 4-176.

