

FRANCO STRUMIA

CONTRIBUTO ALLO STUDIO
DEGLI ARTROPODI DELL'ISOLA DI MONTECRISTO:
HYMENOPTERA CHRYSIDIDAE, SCOLIIDAE,
TIPHIIDAE GASTERUPTIIDAE E POMPILIDAE

RIASSUNTO

In precedenza due sole specie di Crisididi erano segnalate dell'isola di Montecristo. Con la presente indagine il numero delle specie sale a nove. Questo risultato è in migliore accordo con l'estrapolazione della relazione Specie-Area (SAR), che suggerisce la probabile presenza a Montecristo di circa 14-15 specie. Dall'analisi della composizione della popolazione si evidenzia una maggiore affinità con la fauna della Corsica per la presenza di specie endemiche del complesso Sardo-Corso. A Montecristo sono stati catturati numerosi esemplari di due specie di Scoliidae: *Megascolia flavifrons* (Fabricius, 1775), *Scolia hirta unifasciata* Cyrillo, 1787 ed una di Tiphiidae: *Meria tripunctata* Rossi, 1790. Non è stata confermata la presenza di *Scolia hirta hirta* (Schrank, 1781) la cui eventuale presenza sintopica era problematica. È stata invece trovata una particolare forma di colore di *Scolia hirta unifasciata*, che presenta una piccola macchia gialla sul disco del secondo tergite del metasoma. Essa può essere stata confusa con la ssp. nominale ed è stata riscontrata anche in Corsica, dove sembra essere molto rara. La presenza della famiglia Gasteruptiidae è confermata a Montecristo dalla cattura di due specie del genere *Gasteruption* Latreille 1796. È inoltre confermata la presenza di dodici specie di Imenotteri Pompilidi. Dall'analisi complessiva delle specie osservate, si evidenzia una maggiore affinità con la fauna della Corsica per la presenza di endemismi del complesso Sardo-Corso.

Parole chiave: Arcipelago Toscano, checklist, Corsica, segnalazioni inedite

SUMMARY

Contribution to the study of arthropods of Montecristo Island: Hymenoptera Chrysididae, Scoliidae and Tiphiidae. Seven new records increase to nine the number of Chrysididae species observed on Montecristo island. The statistical analysis based on the species/area relationship suggests the presence of about 14-15 species. The presence of Sardo-Corsican endemisms evidences the closer similarity with the corsican population. The Scolioidea species found in Montecristo Island are: *Megascolia flavifrons* (Fabricius, 1775), *Scolia hirta unifasciata* Cyrillo, 1787 and *Meria tripunctata* Rossi, 1790 of family Tiphiidae.

The large number of captured individuals evidences the presence of a favorable biotope for this systematic group on Montecristo. No specimen of the nominal form *Scolia hirta hirta* (Schrank, 1781) were captured by the trap. On the contrary many specimens of *Scolia hirta unifasciata* present a small yellow spot on the 2nd tergite of metasoma. It might be confused with *S. b. hirta*, and has also been detected in Corsica, where it seems to be much rare. The presence at Montecristo of the family Gasteruptiidae is confirmed by the capture of two species of genus *Gasteruption* Latreille, 1796. Finally, twelve species of Pompilidae have been found in the years 2011-2012. The presence of Sardo-Corsican endemisms evidences the closer similarity between the Hymenoptera populations of Montecristo and Corsica.

Keywords: Tuscan Archipelago, checklist, Corsica, new records

INTRODUZIONE

Delle sette isole dell'Arcipelago Toscano, Montecristo è la più isolata e distante dalla terraferma. L'isola è un plutone granitico formatosi circa 7 milioni d'anni fa. Il clima è tipicamente mediterraneo con inverni miti e ventosi. Tra il 1998 ed il 2012 sono state messe in funzione a più riprese delle trappole di tipo Malaise per studiare la popolazione degli Artropodi dell'isola.

MATERIALI E METODI

Montecristo ha superficie prevalentemente granitica, molto povera e spoglia. La porzione più umida e ricca di humus si trova nel fondovalle di Cala Maestra, unico approdo dell'isola. Qui, tra il 1998 e il 2012, prevalentemente nell'orto semiabbandonato della Villa di Cala Maestra, sono state collocate a più riprese delle trappole di tipo Malaise per catturare insetti in volo (principalmente Imenotteri). Il materiale raccolto è stato preparato, smistato e inviato a specialisti per il loro studio; la maggior parte si trova ora depositata presso il Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa oppure presso la collezione della sezione di entomologia dell'Università di Pisa.

Si è fatto uso dell'equazione lineare: $\text{Log}(S)=\text{Log}(C)+z \text{Log}(A)$, in cui c e z sono delle costanti (cfr. MAC ARTHUR & WILSON, 1967). In un arcipelago con biotopi e clima omogenei il logaritmo del numero di specie di una data famiglia presenti su ogni isola è proporzionale al logaritmo della superficie dell'isola secondo la costante z . MAC ARTHUR & WILSON (1967) hanno mostrato che, se la struttura della popolazione ha una distribuzione lognormale, la costante z è prossima a 0,263. La relazione specie/area è stata verificata sperimentalmente in molti casi ed è utile per evidenziare se una data isola è stata sufficientemente esplorata o se la sua popolazione è stata disturbata da eventi sfavorevoli (WILSON & SIMBERLOFF, 1969).

RISULTATI

Imenotteri Chrysididae

Nell'ambito del progetto UE-Interreg III sono stati studiati i Crisididi dell'Arcipelago Toscano, osservando la presenza di una ricca diversità di specie (STRUMIA *et al.*, 2005). Le ricerche eseguite negli anni 1998-2000 avevano portato alla cattura di due sole specie di Crisididi a Montecristo. Questo risultato modesto (probabilmente dovuto a raccolte eseguite in stagione troppo avanzata) era in contrasto con quanto già osservato per le altre isole dell'arcipelago (STRUMIA *et al.*, 2005). Con le catture delle stagioni 2011-2012 il numero della specie di Montecristo è salito a nove, in buon accordo con le previsioni della SAR (species/area relationship).

Nella Fig. 1 è mostrato il grafico (Log N° specie/Log area km²), calcolato sia con i dati del 2011-2012 (9 specie catturate a Montecristo), sia con i dati precedenti (due sole specie a Montecristo). Per migliorare la qualità dell'interpolazione si sono utilizzati anche i numeri disponibili per il sistema Sardo-Corso. Con i nuovi risultati di Montecristo la bontà dell'interpolazione

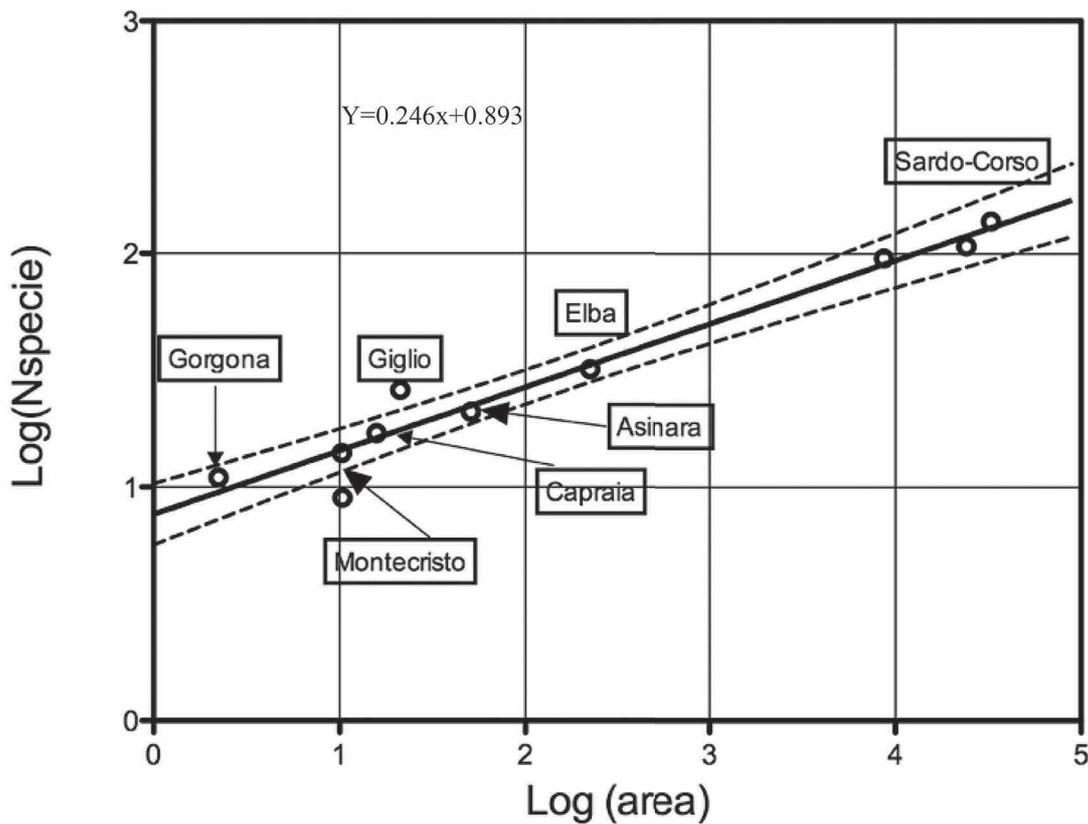


Fig. 1 — Interpolazione della relazione specie area per le isole tirreniche. I punti in alto all'estrema destra si riferiscono alla Sardegna ed alla Corsica e al complesso Sardo-Corso. Le linee tratteggiate mostrano la banda di confidenza dell'interpolazione entro il 95%.

migliora nettamente e fa prevedere per Montecristo la presenza di circa 14-15 specie, (incluse le nove già osservate). La costante z passa da $z = 0,316$ (con due specie) a $z = 0,277$ (con nove specie), in linea col valore teorico per le popolazioni lognormali (ROSENZWEIG, 1995) e con i risultati già ottenuti per altre famiglie di Imenotteri (Pompilidi: STRUMIA *et al.*, 2005).

Dato che la precisione dell'interpolazione migliora, passano da 2 (1998-2000) a 9 specie (2011) (Tab. I), è possibile stimare e confrontare il numero di specie delle altre isole (Tab. II). Nella Tab. II sono riportati anche i dati

Tabella 1
Numero di esemplari di Chrysididae catturati a Montecristo dal 1998 al 2012

	Chrysididae catturati a Montecristo	1998-2000	2011	2012
1	<i>Hedychridium mediocrum</i> Linsenmaier, 1987		1	
2	<i>Hedychridium scutellare</i> Tournier, 1878	0	2	
3	<i>Hedychridium tyrrenicum</i> Strumia, 2003	1	20	78
4	<i>Hedychridium wolffi</i> Linsenmaier, 1959	5	34	22
5	<i>Pseudomalus auratus</i> Linnaeus, 1758	0	3	
6	<i>Chrysis auriceps</i> Mader, 1936	0	4	
7	<i>Chrysis bicolor</i> Lepeletier, 1806	0	2	6
8	<i>Chrysis corsica</i> Du Buysson, 1896	0	2	2
9	<i>Chrysis germari</i> Wesmael, 1839	0	1	
	Nr. di esemplari	6	69	108

Tabella 2
Numero di specie di Chrysididae osservate e previste per le isole dell'Arcipelago Toscano, la Sardegna e la Corsica, in base all'interpolazione dei dati della relazione specie/area (SAR).
Per il Giglio le specie osservate negli ultimi anni sono solo 19

Isola	Sp. osservate	Sp. previste
Giglio	25 (19)	18
Capraia	18	17-18
Montecristo	9	14-15
Gorgona	11	11
Pianosa	14	15
Elba	37	33-34
Asinara	23	22-23
Sant'Antioco	6	27-28
S.Pietro	8	22-23
Molara	1	3-4
Sardegna	107	118-120
Corsica	96	91

disponibili per le isole circum-sarde. Per queste si osservano deviazioni significative dal valore estrapolato e la SAR evidenzia che queste piccole isole non sono state ancora adeguatamente studiate e che vi sono molto probabilmente presenti altre specie. Solo i recenti risultati dell'Asinara (STRUMIA *et al.*, 2007) sono in buon accordo con la SAR.

Per l'arcipelago toscano due sole isole sono fuori dalla banda di confidenza del 95%: Giglio e Montecristo. Nel primo caso le 25 specie elencate nella Tab. II includono anche i dati delle catture fatte da G. Doria nel 1903-1904 (MANTERO, 1905a, 1905b). Alcune di queste specie (6) non sono però state ritrovate negli anni 2002, 2003 e 2004 (STRUMIA *et al.*, 2005). Questo impoverimento della fauna dell'isola nel corso del XX secolo può essere interpretato come evidenza di una dinamica abbastanza veloce nella fluttuazione temporale della popolazione insulare in risposta all'instaurarsi di condizioni avverse.

Il dato di Montecristo fuori dalla banda di confidenza si riferisce ai dati precedenti (1998). L'eccesso di specie osservato all'isola dell'Elba può essere interpretato con la sua vicinanza alla costa. Non solo l'Elba è stata in contatto con la Toscana sino a circa 10.000 anni fa (glaciazione Würmiana) ma ancora oggi ha una non piccola probabilità di ricevere altre specie dalla vicina terraferma, e di non raggiungere quindi lo stato asintotico di equilibrio insulare (FORBICIONI *et al.*, in stampa).

A Montecristo due specie sono nettamente prevalenti come numero di esemplari catturati dalle trappole (Fig. 2). Si tratta 55 esemplari rispettiva-

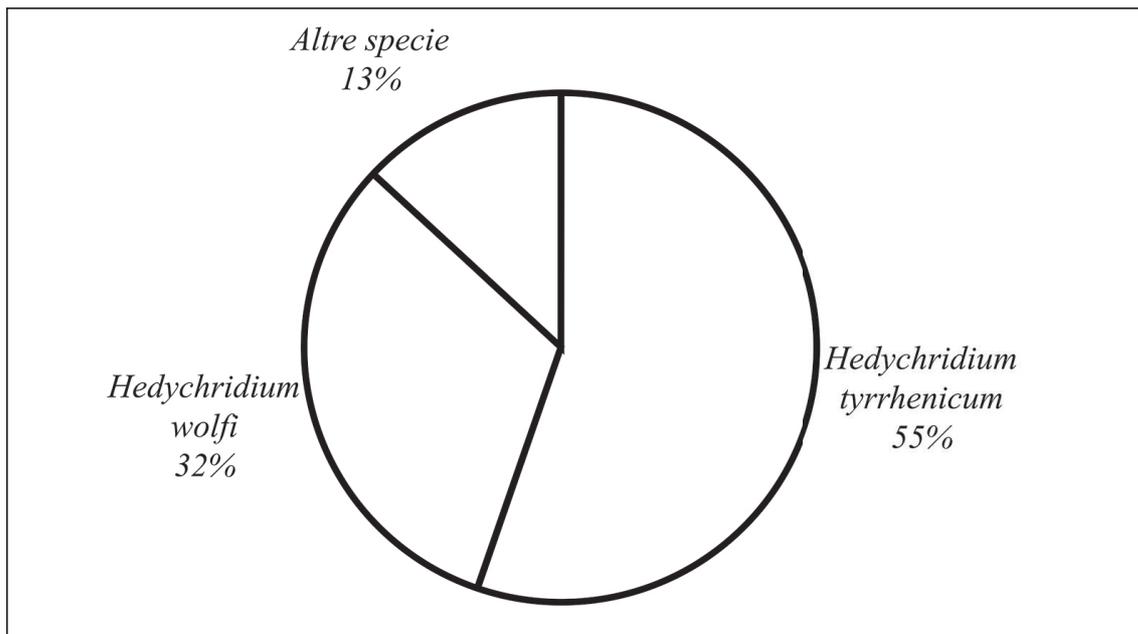


Fig. 2 — Composizione percentuale dei Crisididi catturati a Montecristo nel 2011-2012.

mente di *Hedychridium tyrrhenicum* Strumia, 2003 (Fig. 3) (55% di tutte le catture di Crisididi) e di *Hedychridium wolfi* Linsenmaier, 1959 (Fig. 4) (32%). Sono due rare specie di modeste dimensioni, entrambe del genere *Hedychridium* e con una distribuzione circumtirrenica (Fig. 5). Ecologicamente sono parassitodi di piccoli Imenotteri Sfecidi nidificanti in cavità del legno morto, come *Solierella compedita* (Piccioli, 1869) (presente a Montecristo) (GAYUBO, 2019). Per il grande numero di catture questi due *Hedychridium* sono da considerare i Crisididi caratteristici della fauna di Montecristo, dove evidentemente hanno trovato un ambiente particolarmente favorevole al loro sviluppo.



Fig.3 — Vista dorsale di *Hedychridium tyrrhenicum* Strumia, 2003, la specie di Crisididi più comune a Montecristo.

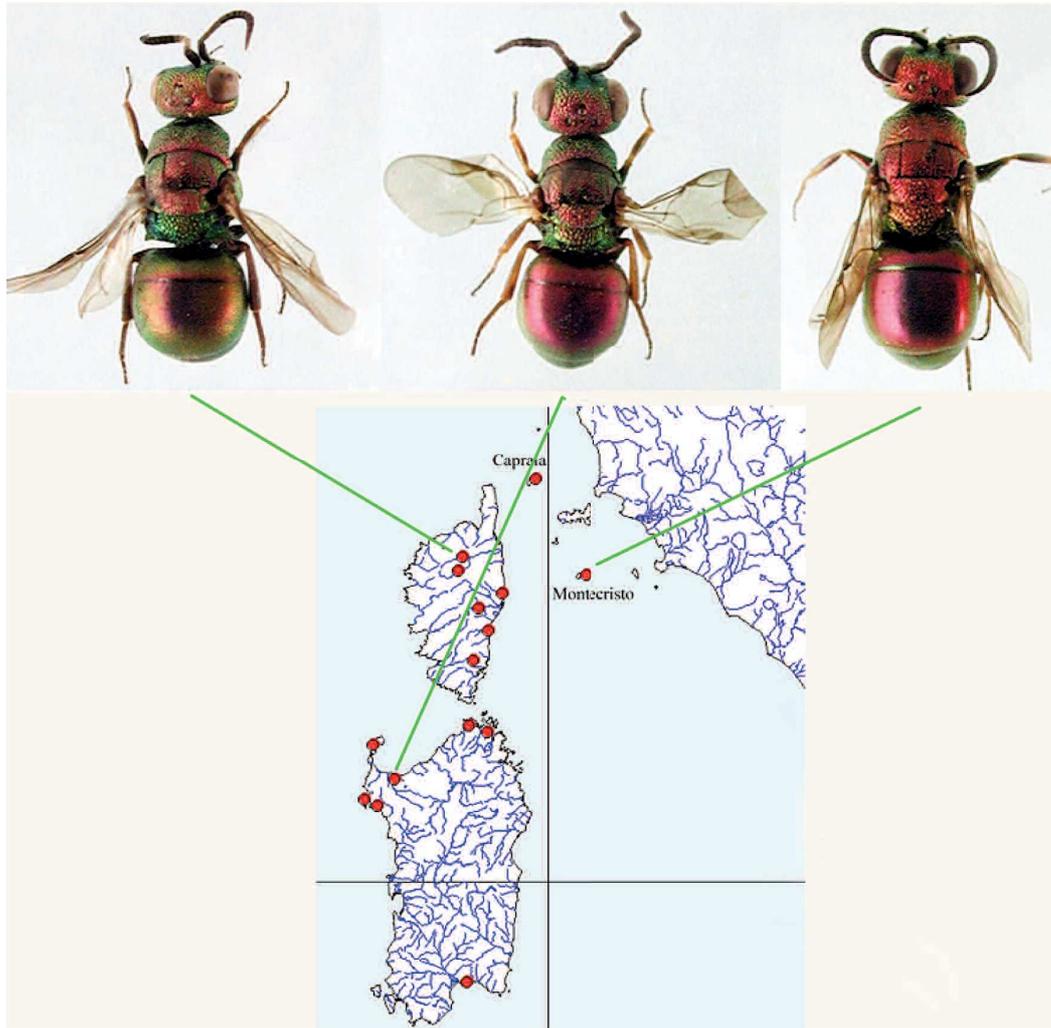


Fig. 4 — Distribuzione geografica dell'endemita Sardo-Corso *Hedychridium wolfi* Linsenmaier, 1959, specie molto comune a Montecristo. I punti rossi indicano le stazioni di raccolta.

Imenotteri Scoliidae

FANFANI & GROPPALI (1979) avevano segnalato a Montecristo la presenza della sola *Megascolia flavifrons* (Fabricius, 1775), presenza confermata anche da GENERANI *et al.* (1998). Più recentemente GENERANI *et al.* (2002) Hanno confermato la presenza a Montecristo di *Megascolia flavifrons* e delle due sottospecie di *Scolia hirta* (Schrank, 1781): *Scolia hirta hirta* (Schrank, 1781) e *Scolia hirta unifasciata* Cyrillo, 1787. La tassonomia di questa specie è sempre stata discussa (GUIGLIA & CAPRA, 1934; PAGLIANO, 1987). La contemporanea presenza sintopica delle due ssp. su un'isola di modeste dimensioni rende ancora più problematico il reale status tassonomico delle due sottospecie, che si distinguono per la presenza di una o due fasce gialle sul metasoma, altrimenti di colore nero (Fig. 5).



Fig. 5 — A sinistra, maschio di *Scolia hirta unifasciata* Cyrillo, 1787 (Elba, Porto Azzurro 2.IX.2001; a destra, femmina di *Scolia hirta hirta* (Schrank, 1781) (Ponteginori, Pisa 22.VII.2010).

Dal riesame del materiale raccolto nel 1998-2000 e di quello catturato nel 2011-2012 non risulta la cattura di esemplari di *Scolia hirta hirta* ma solo di numerosi individui, maschi e femmine di *Scolia hirta unifasciata*. In aggiunta circa il 38% degli esemplari presenta una piccola macchia gialla sul disco del secondo tergite del metasoma (Fig. 6). Si tratta probabilmente di una forma locale di colore. È da notare che per la ssp. nominale *S. hirta hirta* non è confermata la presenza in Corsica, dove è sostituita da *S. hirta unifasciata* (HAMON *et al.*, 1995). La presenza di entrambe le ssp. è confermata per la Sardegna e la Sicilia (PAGLIANO, 1994), mentre la sola *S. hirta hirta* è presente in



Fig. 6 — Esemplari maschili di *Scolia hirta unifasciata* di Montecristo, caratterizzati da una macchietta gialla nel secondo tergite del metasoma, catturati rispettivamente tra il 6 e 26.VI.2012 e tra il 10 ed il 25.VI.1999.

provincia di Pisa (San Rossore, Lustignano, Ponteginori). Nel Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa è conservato un maschio di *S. hirta unifasciata* con la forma di colore sopra indicata catturato in Corsica (Forêt de l'Osedale, 9.VII.1998, Leg. G. Pagliano). Da questo dato si evince che questa forma di colore non è endemica dell'isola di Montecristo, anche se è presente in circa un terzo degli individui catturati dalle trappole.

Le catture del 2011 e 2012 delle trappole Malaise aggiungono nuovi dati sulla fenologia degli Scolioidei dell'isola. Nelle due stagioni sono stati catturati numerosi esemplari, rispettivamente 38 di *Megascolia flavifrons* e 37 di *Scolia hirta unifasciata* (inclusi esemplari con la macchia gialla sul metasoma). La numerosa presenza di questi grossi Imenotteri e di *Bombus terrestris* osservata nel 2011 e 2012, ma non nel 1998-2000 potrebbe essere correlata alla recente campagna di derattizzazione intrapresa con il PROGETTO LIFE MONTECRISTO (2010). Si tratta infatti in entrambi i casi di specie di notevoli dimensioni, le cui larve si sviluppano nel terreno e sono probabilmente predate dai roditori. Nonostante il prelievo da parte della trappola Malaise, nel 2012 il numero di Scolie catturate è ulteriormente aumentato; ciò suggerisce che il prelievo della trappola sia trascurabile e non incida sulla consistenza della popolazione. L'andamento stagionale delle catture è riassunto nella Fig. 7.

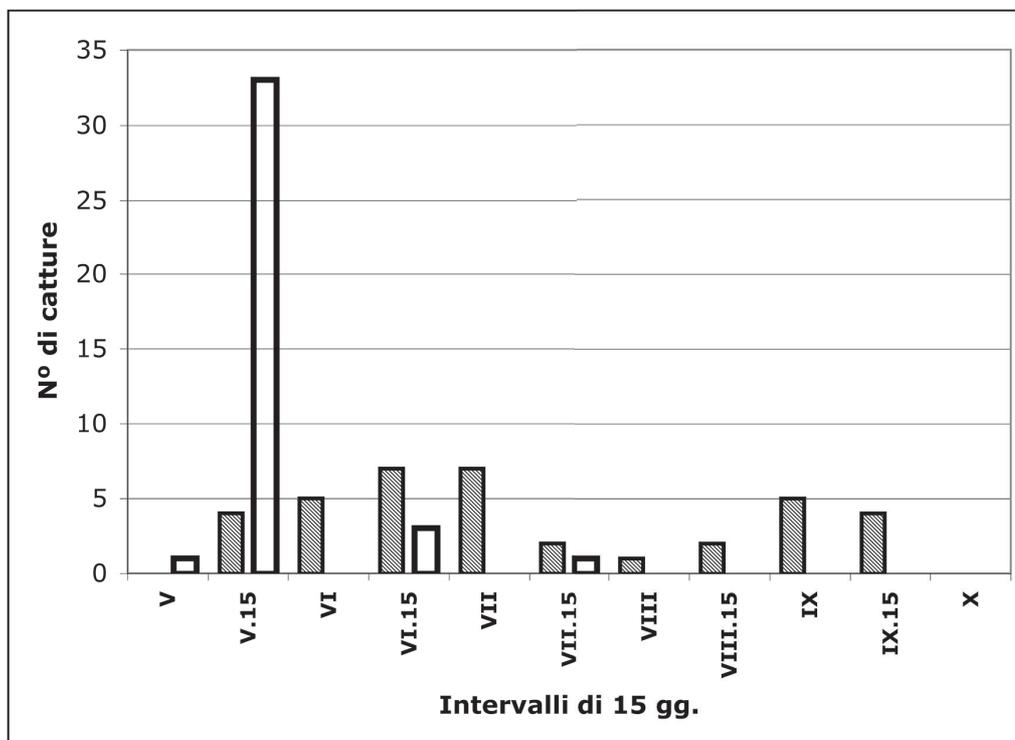


Fig. 7 — Fenologia di *Megascolia flavifrons* (Fabricius, 1775) (barre vuote) e di *Scolia hirta unifasciata* (barre punteggiate) osservata a Montecristo nel 2011-2012 (le catture sono suddivise in intervalli di 15 giorni).

Entrambe le specie mostrano un massimo di presenze in maggio-giugno seguito da un calo sensibile nel pieno dell'estate con una ricomparsa autunnale di *Scolia hirta*. La relazione area-specie per l'arcipelago toscano degli Imenotteri Scoliidae è mostrata in Fig. 8. Solo due isole non rientrano nel limite di confidenza: Giglio e Pianosa. Il Giglio è l'isola più studiata e per la quale disponiamo di dati storici attendibili (raccolte di G. Doria, 1902-1903). Quando, un secolo dopo, è stato ripreso lo studio degli Imenotteri dell'isola, nell'ambito del progetto UE-Interreg III, diverse specie segnalate da Doria non sono state ritrovate (STRUMIA *et al.*, 2005). È possibile che questo impoverimento sia da attribuire a fattori antropici, ma anche alle naturali oscillazioni nella dinamica delle popolazioni insulari (cfr. MAC ARTHUR & WILSON, 1967).

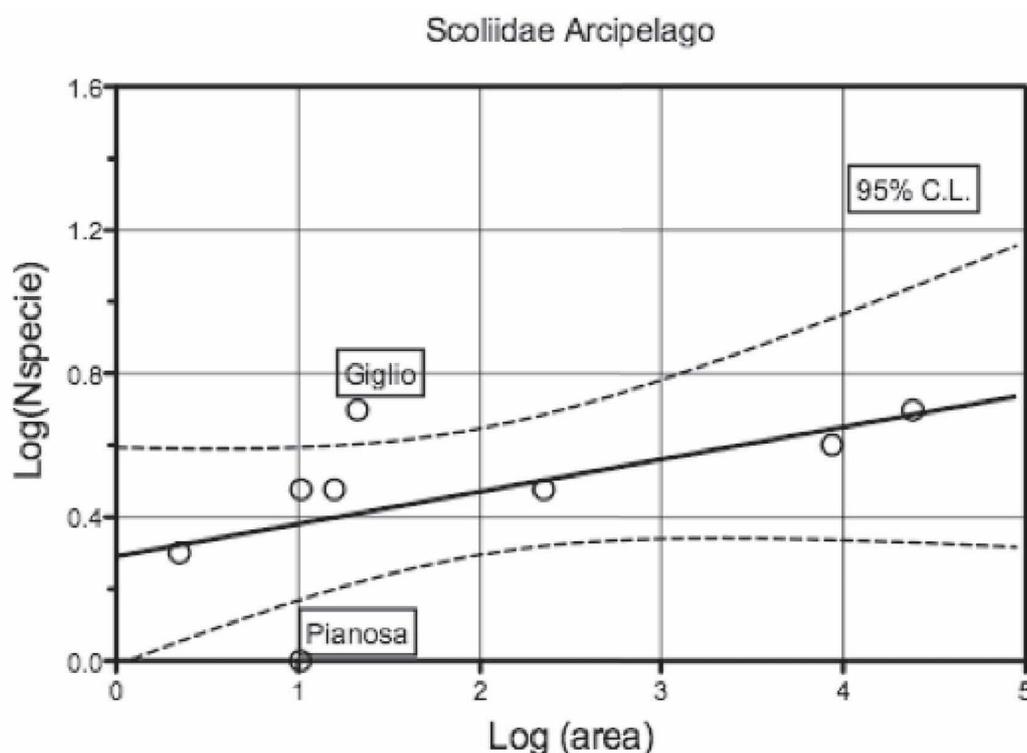


Fig. 8 — Relazione area specie (SAR) degli Imenotteri Scoliidae nell'arcipelago toscano; le linee tratteggiate mostrano la banda di confidenza del 95%.

Imenotteri Tiphidae

Un'altra specie di Imenottero della famiglia Tiphidae è stata catturata in molti esemplari sia nel 2011 sia nel 2012. Si tratta di *Meria tripunctata* Rossi, 1790 (Fig. 9). È una specie diffusa in tutta Italia (BONI BARTALUCCI, 2004) e parassitoide di larve di Coleotteri Tenebrionidi. Nel 2011 la trappola Malaise ne ha catturato oltre 60 esemplari, altrettanti nel 2012. *M. tripunctata* è da

Fig. 9 — Vista dorsale di *Meria tripunctata* (Rossi, 1790).



considerare uno degli insetti più comuni e caratteristici dell'isola dove sembra aver trovato un ambiente particolarmente favorevole al suo sviluppo.

Imenotteri Gasteruptiidae

Gli Imenotteri Gasteruptiidae costituiscono una piccola famiglia d'insetti parassitoidi appartenente alla superfamiglia Evanioidea. A livello mondiale se ne conoscono circa 500 specie raggruppate in nove generi. Di questi solo uno (*Gasteruption* Latreille, 1796) è presente in Italia con almeno venti specie (SCARAMOZZINO, 1995; PAGLIANO & SCARAMOZZINO, 2000).

I Gasteruptiidi hanno ali piccole e un volo lento e debole; probabilmente per questo motivo sono poco catturati dalle trappole a intercettazione come quelle di tipo Malaise. I Gasteruptiidi sono parassitoidi di apoidei solitari ma, data la loro ridotta presenza, non sembrano influire sensibilmente sulla popolazione dei loro ospiti (GAULD & BOLTON, 1998). Nessuna specie di *Gasteruption* era stata osservata in precedenza a Montecristo (GENERANI *et al.*, 2001). Una trappola, messa in funzione nel periodo giugno-settembre

1999, aveva catturato due femmine di *Gasteruption diversipes* (Abeille de Perin, 1879) (GENERANI *et al.*, 1998). Inoltre, sempre a cala Maestra, furono catturati per la prima volta cinque esemplari di *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758) (Fig. 10) nel periodo 3-31.VIII.2012 e un solo esemplare nel periodo 31.VIII-22.IX.2012. *G. diversipes* è una specie ampiamente distribuita in Sardegna, Corsica, Sicilia ed Italia continentale. È conosciuta come parassitoide di Apoidei dei generi *Hyleus* sp. (Colletidae), *Eumenes* sp. ed *Odynerus* sp. (Eumenidae) (PAGLIANO & SCARAMOZZINO, 2000). Nessun esemplare di *Gasteruption diversipes* è stato poi catturato nel 2011 e nel 2012. Anche *Gasteruption jaculator* è una specie distribuita e catturata in tutta Italia.



Fig. 10 — Vista laterale di *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758), catturati a Montecristo nel 2012. Sopra, maschio e sotto, femmina.

Imenotteri Pompilidae

I Pompilidi sono cacciatori di ragni, che paralizzano e con i quali alimentano le loro larve. Eccetto alcuni generi tropicali sono insetti di dimensioni medie o piccole: sono buoni volatori molto vagili e pertanto presenti e numerosi in ogni ambiente mediterraneo. Per la loro biologia riproduttiva, la diversità delle loro specie non dipende o è poco influenzata dalla presenza di Imenotteri di altre famiglie (GAULD & BOLTON, 1998).

Tabella 3

Elenco degli Imenotteri Pompilidi catturati a Montecristo nel periodo 2011 e 2012

	Pompilidi di Montecristo (2011-2012)
1	<i>Agenioideus apicalis</i> (Vander Linden, 1827)
2	<i>Agenioideus nubecula</i> (Costa, 1874)
3	<i>Agenioideus sericeus</i> (Vander Linden, 1827)
4	<i>Agenioideus usurarius</i> (Tournier, 1889)
5	<i>Anospilus orbitalis luctigerus</i> (Costa, 1886)
6	<i>Aporus bicolor fulviventris</i> Costa, 1882
7	<i>Dipogon subintermedius</i> (Magretti, 1886)
8	<i>Entomobora plicata</i> (Costa, 1883)
9	<i>Episyron gallicum</i> (Tournier, 1889)
10	<i>Episyron gallicum intermedium</i> (Tournier, 1889)
11	<i>Evagetes siculus</i> (Lepeletier, 1845)
12	<i>Priocnemis bellieri</i> Sichel, 1860

In precedenza erano state catturate a Montecristo quattordici specie di Imenotteri Pompilidae (STRUMIA *et al.*, 2005). Nel periodo 2011-2012 sono state catturate dodici specie di Pompilidae (Tab. III). Nessun'altra specie si è aggiunta all'elenco già pubblicato, mentre è riconfermata la presenza di almeno dodici specie anche nel periodo 2011-2012. In particolare l'unico esemplare di *Episyron candiotum* Wahis, 1966, identificato nel 2004, è stato ristudiato da Raymond Wahis ed è risultato appartenere alla specie *Episyron gallicum intermedium* (Tournier, 1889); *E. candiotum* non è probabilmente presente nel sistema Sardo-Corso ed in Italia (PAGLIANO, 1994).

Ringraziamenti — Si ringrazia M. Boni Bartalucci per l'identificazione degli Imenotteri Tiphidae ed il dr Raymond Wahis (Università di Gembloux, Belgio) per l'identificazione degli Imenotteri Pompilidae. Si ringraziano i signori Marsiaj (custodi a Montecristo nel 2011-12) per l'accurata gestione delle trappole e la Dr.ssa Francesca Giannini, biologa del Parco dell'Arcipelago Toscano.

BIBLIOGRAFIA

- BONI BARTALUCCI M., 2004. Tribe-groups of the Myzininae with special regard to the Palearctic taxa of the tribe Meriini (Hymenoptera, Tiphidae). *Linzer biol. Beitr.*, 36: 1205-1308.
- FANFANI A. & GROPPALI R., 1979. La Fauna di Montecristo - Arcipelago Toscano (Studi sulla Riserva Naturale dell'Isola di Montecristo). *Pubbl. Istituto Entomol. Univ. Pavia*, 9: 1-52.
- FORBICIONI L., FILIPPI L. & STRUMIA F., in stampa. Contributo alla conoscenza degli Imenotteri Apoidei dell'Isola d'Elba. *Boll. Mus. reg. Stor. nat. Torino*.
- GAULD I.D. & BOLTON B., 1998. The Hymenoptera. *Oxford University Press*, 332 pp.
- GAYUBO S., 2019. Hymenoptera Spheciformes de l'isla de Montecristo. *Naturalista sicil.*, 43: 63-69.

- GENERANI M., PAGLIANO G., SCARAMOZZINO P. & STRUMIA F., 1998. Nuovi Imenotteri dell'Isola di Montecristo. *Frustula Entomol.*, 21 (34): 75-83.
- GENERANI M., PAGLIANO G., SCARAMOZZINO P. & STRUMIA F., 2001. Gli Imenotteri delle isole di Capraia, Giglio, Gorgona, Pianosa e Montecristo (Arcipelago Toscano). *Frustula Entomol.*, 24 (37): 51-74.
- GENERANI M. & SCARAMOZZINO P., 2002. Sapygidae, Tiphiidae, Methochidae e Scoliidae (Insecta Scoliioidea) di Corsica, Sardegna, coste ed isole toscane. *Actes Congrès Intern. Environnement et Identité en Méditerranée*, Corte, Corse, 153-158.
- GUIGLIA D. & CAPRA F., 1934. Revisione delle forme italiane del sottogenere *Scolia*. *Boll. Soc. entomol. ital.*, 66: 112-124.
- HAMON J., FONFRIA R., BITSCH J., TUSSAC M. & DUFIS I., 1995. Inventaire et atlas provisoires des Hymenopteres Scoliidae de la France Metropolitaine. Museum National d'Histoire Naturelle, *Collection patrimoines naturels*, 21, 53 pp.
- MAC ARTHUR R.H. & WILSON E.O., 1967. The theory of island biogeography. *Princeton Univ. Press, Princeton*, 203 pp.
- MANTERO G., 1905a. Materiali per una fauna dell'Arcipelago Toscano. Isola del Giglio II. Tre nuovi Imenotteri ed un caso di melanismo. *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova*, s. 3, 1 (41): 449-454.
- MANTERO G. 1905b. Materiali per una fauna dell'Arcipelago Toscano. Isola del Giglio IV. Catalogo degli Imenotteri. Parte I. *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova*, s.3, 2 (42): 40-86.
- PAGLIANO G., 1987. Methochidae e Scoliidae italiani. *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 37: 157-181
- PAGLIANO G., 1994. Hymenoptera Scoliioidea; Hymenoptera Pompilidae. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana, 101 e 104. *Calderini, Bologna*.
- PAGLIANO G. & SCARAMOZZINO P. L., 2000. Gasteruptionidae italiani (Hymenoptera Evanioidea). *Boll. Mus. Reg. Sc. nat. Torino*, 17: 5-38.
- PROGETTO LIFE+ MONTECRISTO, 2010. Eradicazione di componenti fitofaunistiche aliene invasive. *Quaderni del Parco*, 2: 20-25.
- ROSENZWEIG M.L., 1995. Species diversity in space and time. *Cambridge Univ. Press, Cambridge*, 436 pp.
- SCARAMOZZINO P. L., 1995. Hymenoptera Evanioidea. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana. *Calderini, Bologna*, 93: 1-4.
- STRUMIA F., 2003. New and rare *Hedychrydium* species from Italy and Mediterranean islands. *Italian J. Zool.*, 70: 191-198.
- STRUMIA F., DAPPORTO L. & WOLF H., 2005. Hymenoptera Chrysididae e Pompilidae dell'arcipelago Toscano. *Frustula Entomol.*, 28 (41): 172-187.
- STRUMIA F., PAGLIANO G. & WOLF H., 2007. Mutillidae, Chrysididae e Pompilidae dell'isola dell'Asinara (Sardegna, Italia). *Frustula Entomol.*, 30 (43): 47-53.
- WILSON E.O. & SIMBERLOFF D.S., 1969. Experimental Zoogeography of Islands: defaunation and monitoring techniques. *Ecology*, 50: 267-278.

Indirizzo dell'autore — F. STRUMIA, Dipartimento di Fisica, Università di Pisa, largo Pontecorvo, 3 – Pisa (I); email: franco.strumia@unipi.it