

FRANCO STRUMIA (*), GUIDO PAGLIANO (**)

IMENOTTERI GASTERUPTIIDAE DELLA PROVINCIA DI PISA E DELL'ISOLA DI MONTECRISTO (LIVORNO, TOSCANA)

Abstract - *The Hymenoptera Gasteruptiidae of Pisa Province and Montecristo Island (Livorno, Tuscany).* Between 2008 and 2012 we have investigated the Hymenoptera population in the Pisa Province by operating several Malaise traps. We report the conclusive results concerning the family Gasteruptiidae. We captured 15 species in the province corresponding to 75% of the Italian fauna. In addition a trap was operated on the Montecristo Island (province of Leghorn) in the years 2011 and 2012. Only one species was observed: *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758). The only previously reported species for Montecristo, *Gasteruption diversipes* (Abeille de Perin, 1879), was not captured suggesting a possible local extinction since 1998.

Key words: Tuscany, San Rossore, Montecristo Island, Gasteruptiidae, Hymenoptera.

Riassunto - *Imenotteri Gasteruptiidae della Provincia di Pisa e dell'isola di Montecristo (Livorno, Toscana).* Negli anni 2008-2012 è stato fatto un monitoraggio degli Imenotteri nella Provincia di Pisa per mezzo di trappole di tipo Malaise-Townes. Sono state utilizzate 22 trappole posizionate in località della provincia o limitrofe. In particolare sono stati investigati alcuni siti indicati dal progetto comunitario Zoumgest. Il ricco materiale raccolto è ora in fase di studio ed in questo primo lavoro si riportano i dati definitivi per la famiglia degli Imenotteri Gasteruptiidi. Questa famiglia d'insetti parassitoidi di Apoidei, Vespidi e Sfeciformi è ben rappresentata in provincia con 15 specie pari al 75% delle specie italiane. Negli anni 2011-2012 una trappola è stata messa in funzione sull'Isola di Montecristo (LI). Ivi è stata osservata la presenza di *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758) mentre non sono stati catturati esemplari di *Gasteruption diversipes* (Abeille de Perrin, 1879), unica specie del genere nota in precedenza dia Montecristo.

Parole chiave - Toscana, San Rossore, Isola di Montecristo, Gasteruptiidae, Hymenoptera.

INTRODUZIONE

Su richiesta della Provincia di Pisa, negli anni 2008-2012 si è eseguito un monitoraggio degli Insetti Imenotteri della provincia utilizzando per il campionamento delle trappole Malaise (Approfondimenti conoscitivi su alcune aree d'interesse ambientale del Piano Territoriale di Coordinamento, 2009-2010)¹. In seguito negli anni 2010-2012 queste ricerche sono proseguite nell'ambito del Progetto europeo ZOUMGEST (Zone umide, ambiente e territorio: progetto transfrontaliero Sardegna, Toscana, Corsica), indirizzato in particolare allo studio della biodiversità delle zone umide

della provincia (Cavalli, 2012). In questo primo lavoro sono illustrati i risultati ottenuti per gli Imenotteri della famiglia Gasteruptiidae. In futuro saranno pubblicati i risultati di altre famiglie quando lo studio del numero materiale raccolto sarà stato completato.

MATERIALI E METODI

Per il campionamento degli Imenotteri nelle aree prescelte si sono utilizzate delle trappole ad intercettazione del tipo Malaise, del modello disegnato da Townes (Townes 1972, New 1998). Queste trappole (Fig. 2), intercettando e catturando gli insetti in volo, sono particolarmente efficaci ed utili perchè, non essendo attrattive, forniscono dati statisticamente utili e non influenzati dalle preferenze del raccogliatore. Inoltre, una volta messe in funzione e correttamente posizionate, catturano con continuità per lunghi periodi, sia di giorno che di notte, fornendo anche dati sulla fenologia dei vari gruppi.

Per questo motivo una trappola è stata appositamente modificata presso il Dipartimento di Fisica dell'Università per studiare sul campo i ritmi circadiani degli insetti (Strumia 2011). Il materiale catturato è stato correttamente preparato e depositato presso il «Museo di Storia Naturale e del Territorio dell'Università di Pisa».

L'elenco delle 22 trappole di tipo Malaise utilizzate, la durata del loro funzionamento e le caratteristiche delle località di posizionamento è il seguente:

Anno 2008

1 - Parco regionale di San Rossore (PI), in località «Idrovora»: trappola posta su suolo sabbioso in prossimità di un bosco di querce, presso la sponda nord del «Fiume Morto Nuovo» (43° 44,03' N - 10° 18,72' E). In funzione dal 5.V al 9.IX.2008, in attività per 127 giorni.

2 - Parco regionale di San Rossore (PI), località «Retrospiaggia del Gombo»: su suolo sabbioso in un'area

(*) Dipartimento di Fisica, largo Pontecorvo 3, 56127 Pisa - strumia@df.unipi.it

(**) Museo Regionale di Scienze Naturali, via Giolitti 36 - I-10123 Torino.

¹ La relazione relativa ai risultati è disponibile nel sito: http://www.provincia.pisa.it/uploads/2010_03_12_10_36_52.pdf

di pini uccisi dalla salsedine (43° 42,76' N - 10° 16',72' E). In funzione dal 5.V al 9.IX.2008, in attività per 127 giorni.

Complessivamente le trappole Malaise nel 2008 sono rimaste attive per 254 giorni tra maggio e settembre.

Anno 2009

3 - Parco regionale di San Rossore (PI), in località «Idrovora»: posizionata su suolo sabbioso in prossimità di un bosco di querce, e presso la sponda del lato nord del «Fiume Morto Nuovo» (43° 44,06' N - 10° 18,67' E). In funzione dal 24.IV al 26.X.2009, in attività per 186 giorni.

4 - «Riserva Naturale di Montefalcone» (PI), presso una riserva d'acqua artificiale per uso antincendio. (43° 44' N - 10° 43' E). In funzione dal 6.V al 30.IX.2009, in attività per 159 giorni.

5 - Staffoli (PI), località «Casone», in un bosco ceduo ed umido (43° 45,9' N - 10° 42,6' E). In funzione dal 6.V al 19.X.2009, in attività per 178 giorni.

6 - Oasi Naturale WWF del «Bottaccio» (LU), in un denso bosco ceduo, in parte allagato (43° 46,1' N - 10° 37,4' E). In funzione dal 6.V al 9.X.2009, in attività per 168 giorni.

7 - Monte «La Verruca», Calci (PI), versante nord a 163 m. In un uliveto privato, proprietà del sig. Begliomini: (43° 42,9' N - 10° 32,0' E). In funzione dal 25.V al 15.VIII.2009, in attività per 82 giorni.

8 - Laghi Salati di Montecatini Val di Cecina (PI). Macchia mediterranea, sul sentiero che porta al lago più meridionale (43° 21,6' N - 10° 46,7' E). In funzione dal 18.V al 20.X.2009, in attività per 155 giorni.

9 - Monte le «Cornate», Gerfalco (GR). Macchia mediterranea, ad 840 m (43° 08,9' N - 10° 50,7' E). In funzione dal 9.VII al 16.X.2009, in attività per 99 giorni.

Le trappole Malaise nel 2009 furono attive per 1027 giorni, principalmente tra maggio ed ottobre.

Anno 2010

10 - Ponteginori (PI), presso il torrente Trossa, in area agricola (43° 19,3' N - 10° 44,5' E). In funzione dal 22.V al 24.IX.2010, in attività per 125 giorni.

11 - Parco regionale di San Rossore (PI), loc. «Paduletto»: in una radura sabbiosa con macchie di cisto all'inizio di un bosco misto di pini e querce (43° 43,8' N - 10° 19,4' E). In funzione dal 18.V al 18.X.2010, in attività per 153 giorni.

12 - Parco regionale di San Rossore (PI), località «Idrovora»: bosco misto, su terreno sabbioso presso il «Fiume Morto Nuovo» (43° 44,06' N - 10° 18,90' E). In funzione dal 27.V al 18.X.2010, in attività per 144 giorni. Si tratta di una trappola appositamente modificata per lo studio dei bioritmi (Strumia 2011). Le catture di Gasteruptiidae sono però state troppo esigue per poter calcolare i dati del bioritmo.

13 - Riserva Naturale Provinciale «Bosco di Tanali», località «Caccialupi» - Bientina (PI) (43° 45,04' N - 10° 37,16' E). Zona umida in prossimità del bosco misto planiziale. La riserva contiene aree di esondazione del Padule di Bientina (43° 45,04' N - 10° 37,16' E). In funzione dal 21.VI al 11.X.2010, in attività per 112 giorni.

14 - Ponteginori (PI), presso il torrente Trossa, in area agricola (43° 18,5' N - 10° 46,1' E). In funzione dal 17.VII al 23.IX.2010, in attività per 68 giorni.

Complessivamente le trappole Malaise nel 2010 furono attive per 477 giorni tra maggio ed ottobre.

Anno 2011

15 - Riserva Naturale Provinciale «Bosco di Tanali», località «Caccialupi», Bientina (PI) (43° 45,04' N - 10° 37,16' E). Zona umida in prossimità del bosco misto. In funzione dal 11.V al 13.IX.2011, in attività per 112 giorni.

16 - Alto fiume Cornia, incolto presso Lustignano (PI). Area incolta presso la sponda sinistra del fiume Cornia, 165 m (43° 45,09' N - 10° 48,13' E). In funzione dal 16.V al 13.VIII.2011, in attività per 89 giorni e poi danneggiata da atto vandalico.

17 - Campo boracifero dei «Lagoni Rossi» Lustignano (PI). Area incolta non alberata, 190 m (43° 09,5' N - 10° 48,05' E). In funzione dal 16.V al 11.IX.2011, in attività per 118 giorni.

18 - Parco regionale di San Rossore (PI), località «Palazzetto»: suolo sabbioso presso un bosco misto di querce e pini (43° 41,3' N - 10° 48,9' E). In funzione dal 19.V al 28.X.2011, in attività per 162 giorni. È stata qui usata la trappola appositamente modificata per lo studio dei bioritmi.

19 - Riserva Naturale Provinciale «Lago di Santa Luce» (PI). Trappola posizionata al bordo di terreno agricolo presso un boschetto misto sulla riva nord del lago, 220 m (43° 26,37' N - 10° 31,47' E). In funzione dal 31.V al 12.X.2011, in attività per 134 giorni.

Complessivamente le trappole Malaise nel 2011 furono attive per 615 giorni tra maggio ed ottobre.

Anno 2012

20 - Riserva Naturale Provinciale «Lago di Santa Luce» (PI). Stessa località della trappola del 2011, in funzione dal 3.IV al 5.X.2012, in attività per 185 giorni.

21 - Riserva Naturale Provinciale del «Lago di Santa Luce» (PI). Collocata al limite di un boschetto all'immissione del fiume Fine ($43^{\circ} 27,20' N - 10^{\circ} 31,10' E$). In funzione dal 29.III al 11.IX.2012, in attività per 227 giorni.

22 - Riserva Naturale del «Lago di Santa Luce» (PI). Posizionata a sud del lago presso il torrente Lespa ($43^{\circ} 25,58' N - 10^{\circ} 31,06' E$). In funzione dal 29.III al 28.VII.2011, in attività per 121 giorni.

Nel 2012 le trappole hanno funzionato per 533 giorni, e complessivamente per 2876 giorni nelle stagioni estive 2008-2012.

L'estensione temporale ha permesso di mediare sulle fluttuazioni stagionali ed i periodi di prolungata siccità, durante i quali il numero di Imenotteri in volo si riduce sensibilmente. I siti di posizionamento delle trappole sono stati inizialmente scelti cercando di evitare i

luoghi maggiormente antropizzati. Si sono inoltre preferite le zone umide previste dal Progetto ZOUNGEST (Zone umide, ambiente e territorio) promosso e coordinato dalla Provincia di Pisa (Cavalli, 2012). Nella Fig. 1 sono indicati i punti di posizionamento delle trappole nella provincia di Pisa od ai suoi confini (i numeri corrispondono a quelli dell'elenco). Le trappole funzionarono regolarmente: solo due subirono atti vandalici e furono distrutte. Con il loro funzionamento continuo hanno fornito dati interessanti sull'andamento stagionale delle popolazioni degli Imenotteri aculeati nella provincia.



Fig. 2 - Trappola Malaise collocata nel 2011 presso il lago di Santa Luce: gli insetti intercettati si raccolgono nella bottiglia in alto, dove sono conservati in alcool.

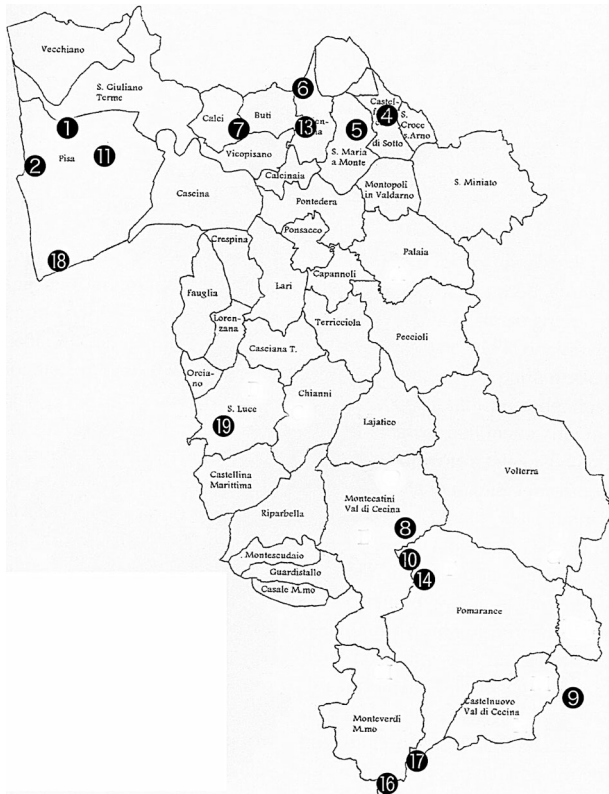


Fig. 1 - Distribuzione dei siti studiati con trappole Malaise nella Provincia di Pisa: i numeri corrispondono a quelli dell'elenco nel testo.

RISULTATI

Gli Imenotteri Gasteruptiidae costituiscono una piccola famiglia d'insetti parassitoidi appartenenti alla superfamiglia Evaniioidea. A livello mondiale se ne conoscono circa 400 specie raggruppate in 9 generi. Di questi solo uno (*Gasteruption*) è presente in Italia con 20 specie (Pagliano & Scaramozzino 2000).

I Gasteruptiidi italiani hanno ali piccole ed un volo lento e debole. Probabilmente per questo motivo pochi esemplari sono mediamente catturati dalle trappole ad intercettazione come le Malaise.

Gli individui del genere *Gasteruption* sono facilmente riconoscibili per la forma particolare del corpo (Fig. 3). Il metasoma è lungo, compresso lateralmente e claviforme: la femmina si distingue per un lungo e sottile ovopositore, anche più lungo dell'intero corpo. Le ali sono brevi e deboli, le tibie posteriori sono espanse e clavate. L'allungamento della propleura allontana il capo dal mesonoto a cui sembra connesso da un lungo collo. La livrea è abbastanza uniforme nera o bruno scuro con pochi disegni castanei. Una revisione ed una chia-



Fig. 3 - Vista laterale di *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758). Sopra: maschio, sotto: femmina. Entrambi catturati con trappola Malaise posta sull'Isola di Montecristo in località «La Villa»: 05-31.VII.2012.

ve dicotomica delle specie italiane è stata recentemente pubblicata da Pagliano & Scaramozzino (2000).

I *Gasteruption* sono ectoparassitoidi di larve di Apoidei e Vespidi solitari (Anthophoridae, Colletidae, Megachilidae, Sphecidae, Vespidae), nidificanti in cavità scavate in rami secchi o nel legno morto (Gauld & Bolton, 1988). Le larve nel nido dell'ospite si nutrono delle provviste o della larva ed infine vi tessono un bozzolo da cui sfarfallano la stagione successiva. Come

parassitoidi i Gasteruptionidae possono limitare lo sviluppo d'utili insetti impollinatori ed essere quindi classificati come insetti nocivi. Tuttavia la scarsità di catture da parte delle trappole ne comprova la rarità ed il ruolo marginale nel limitare il numero degli insetti impollinatori.

Nella Tab. 1 sono riassunte le catture da parte delle trappole messe in funzione nelle località studiate nelle stagioni 2008-2012. Sono stati catturati 107 esemplari risultati appartenere a 15 specie (pari al 75% delle specie italiane).

Nel loro recente lavoro Pagliano e Scaramozzino (2000) segnalano la presenza in Toscana di 11 specie; di

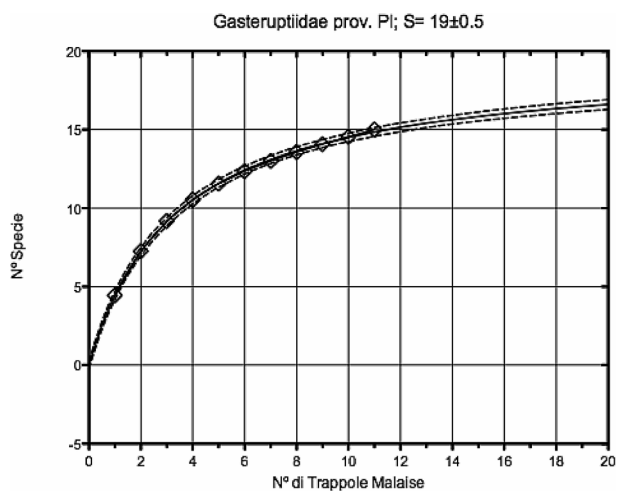


Fig. 4 - Estrapolazione del numero di specie di Gasteruptionidae previste per la provincia di Pisa in funzione del numero di trappole utilizzate. Il valore asintotico fa prevedere la presenza di 19 ± 0.5 specie. Le curve tratteggiate indicano il limite di confidenza del 99%.

Tab. 1 - Elenco degli Imenotteri del genere *Gasteruption* osservati nella Povia di Pisa negli anni 2008-2012.

Gasteruptionidae della provincia di Pisa	Gerfalco	San Rossore	Verruca	Bottaccio	Laghi Salati	Tanali	Bientina	Lagoni Rossi	Lustignano	Santa Luce	Montefalcone	Somma
1 <i>Gasteruption assectator</i> (Linnaeus, 1758)		1										1
2 <i>Gasteruption erythrostomum</i> (Dahlbom, 1831)		5	1		1		1					8
3 <i>Gasteruption freyi</i> (Tournier, 1877)		1				1			1	7		10
4 <i>Gasteruption goberti</i> (Tournier, 1877)	1											1
5 <i>Gasteruption bastator</i> (Fabricius, 1804)	1			1	7						1	10
6 <i>Gasteruption jaculator</i> (Linnaeus, 1758)	1						1		5			7
7 <i>Gasteruption laticeps</i> (Tournier, 1877)		1										1
8 <i>Gasteruption merceti</i> Kieffer, 1904		4									1	5
9 <i>Gasteruption minutum</i> (Tournier, 1877)									1			1
10 <i>Gasteruption opacum</i> (Tournier, 1877)	1	3	2		6			2	1	4	2	21
11 <i>Gasteruption pedemontanum</i> (Tournier, 1877)	2	1			3	1		3	2	4		16
12 <i>Gasteruption subtile</i> (Thomson, 1883)	1											1
13 <i>Gasteruption tournieri</i> Schletterer, 1885	4		1		2			1		3		11
14 <i>Gasteruption undulatum</i> (Abeille de P, 1879)						2	1		1	5		9
15 <i>Gasteruption variolosum</i> (Abeille de P, 1879)								1	2	2		5
N° di specie	7	7	3	1	5	3	3	4	7	6	3	
N° di specie accumulate	7	12	12	12	12	13	13	14	15	15	15	

Tab. 2 - Specie di Gasteruptionidae più diffuse e meno comuni nella Provincia di Pisa.

Specie di Gasteruptionidae più diffuse	Gerfalco	San Rossore	Verruca	Bottaccio	Laghi Salati	Tanali	Bientina	Lagoni Rossi	Lustignano	Santa Luce	Montefalcone	N° esemplari	N° località
<i>Gasteruption opacum</i> (Tournier, 1877)	1	3	2		6			2	1	4	2	21	8
<i>Gasteruption pedemontanum</i> (Tournier, 1877)	2	1			3	1		3	2	4		16	7
<i>Gasteruption tournieri</i> Schletterer, 1885	4		1		2			1		3		11	5
<i>Gasteruption freyi</i> (Tournier, 1877)		1				1			1	7		10	4
<i>Gasteruption bastator</i> (Fabricius, 1804)	1			1	7						1	10	4
Specie meno comuni													
<i>Gasteruption assectator</i> (Linnaeus, 1758)		1										1	1
<i>Gasteruption goberti</i> (Tournier, 1877)	1											1	1
<i>Gasteruption laticeps</i> (Tournier, 1877)		1										1	1
<i>Gasteruption minutum</i> (Tournier, 1877)									1			1	1
<i>Gasteruption subtile</i> (Thomson, 1883)	1											1	1

queste, 4 specie non sono state catturate durante la presente indagine (*Gasteruption diversipes* (Abeille de Perrin, 1879), *G. floreum* Szepliget, 1903, *G. forticorne* Semenov, 1892 e *G. nigrescens* Schletterer, 1885). Invece nel periodo 2008-2011 sono state catturate 4 specie non ancora osservate in Toscana. *Gasteruption laticeps* (Tournier, 1877), *G. subtile* (Thomson, 1883), *G. undulatum* (Abeille de Perrin, 1879); *G. variolosum* (Abeille de Perrin, 1879)). In conclusione in Toscana risulta accertata la presenza di 19 specie di *Gasteruption* (95% delle specie italiane), elencate nella Tab. 3.

Tab. 3 - Elenco degli Imenotteri del genere *Gasteruption* conosciuti della Toscana.

Gasteruptionidae della Toscana	
1	<i>Gasteruption assectator</i> (Linnaeus, 1758)
2	<i>Gasteruption erythrostomum</i> (Dahlbom, 1831)
3	<i>Gasteruption freyi</i> (Tournier, 1877)
4	<i>Gasteruption goberti</i> (Tournier, 1877)
5	<i>Gasteruption bastator</i> (Fabricius, 1804)
6	<i>Gasteruption jaculator</i> (Linnaeus, 1758)
7	<i>Gasteruption laticeps</i> (Tournier, 1877)
8	<i>Gasteruption merceti</i> Kieffer, 1904
9	<i>Gasteruption minutum</i> (Tournier, 1877)
10	<i>Gasteruption opacum</i> (Tournier, 1877)
11	<i>Gasteruption pedemontanum</i> (Tournier, 1877)
12	<i>Gasteruption subtile</i> (Thomson, 1883)
13	<i>Gasteruption tournieri</i> Schletterer, 1885
14	<i>Gasteruption undulatum</i> (Abeille de Perrin, 1879)
15	<i>Gasteruption variolosum</i> (Abeille de Perrin, 1879)
16	<i>Gasteruption diversipes</i> (Abeille de Perrin, 1879)
17	<i>Gasteruption floreum</i> Szepliget, 1903
18	<i>Gasteruption forticorne</i> Semenov, 1892
19	<i>Gasteruption nigrescens</i> Schletterer, 1885

Utilizzando una funzione iperbolica (funzione di Michaelis Menten) è possibile estrapolare il numero di specie presenti nella provincia di Pisa in funzione delle specie accumulate da un dato numero di trappole. Il risultato dell'interpolazione nonlineare è mostrato in Fig. 4. Il risultato del valore asintotico suggerisce la presenza in provincia di 19 ± 0.5 specie in accordo col numero delle specie segnalate per la Toscana. Dai dati della Tab. 1 si può evidenziare quali siano le specie più comuni (catturate in numero maggiore) e le specie più diffuse (catturate nel maggior numero di località). Il risultato è mostrato nella Tab. 2. *Gasteruption opacum* (Tournier, 1877) risulta essere la specie sia più diffusa che più comune nella provincia, essendo stata catturata in 8 diverse località ed in 21 esemplari. Altre 4 specie sono state catturate in un unico esemplare ed in un'unica località, e per questo sono da segnalare come specie rare e/o minacciate.

IMENOTTERI GASTERUPTIONIDAE DI MONTECRISTO (LI)

Nel 2012 la trappola posizionata a Montecristo ha catturato una sola specie di Gasteruptionidae (*Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758)): 5 individui nel periodo 03-31.VIII.2012 ed un solo esemplare nel periodo 31.VIII-22.IX.012. Nessun individuo è stato catturato nel 2011.

In precedenza una trappola Malaise, messa in funzione nel periodo tra giugno e settembre 1999, sempre in località «la Villa» a Cala Maestra, aveva catturato 2 femmine di *Gasteruption diversipes* (Abeille de Perrin, 1879) (Generani *et al.*, 1998). Si tratta di una specie ampiamente distribuita in Italia, osservata anche in Sardegna, Corsica e Sicilia e citata come parassitoide di *Hyleus* sp. (Colletidae), *Eumenes* sp., *Odynerus* sp. (Eumenidae) (Pagliano & Scaramozzi-

no 2000). Tuttavia nessun esemplare di *Gasteruption diversipes* è stato catturato né nel 2011, né nel 2012 nella stessa località dell'isola, mentre è invece apparso *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758), altra specie presente nelle isole maggiori ed in tutta Italia. Anche uno dei suoi ospiti conosciuti, *Heriades truncorum* Linnaeus, 1758, è stato osservato a Montecristo nel 2011 e nel 2012.

Nessuna specie di *Gasteruption* era stata osservata a Montecristo nel precedente studio di Pavan (1989). Poiché *G. jaculator* è un debole volatore propendiamo per una recente introduzione accidentale, mentre *Gasteruption diversipes* potrebbe essersi estinto o molto ridotto a Montecristo, in accordo con la dinamica delle popolazioni insulari (Macarthur & Wilson 2001).

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare tutti coloro che ci hanno aiutato nella gestione delle trappole e facilitato le nostre ricerche. In particolare le guardie GAV: Fabrizio Calamai, Alessio Bimbi, Marco Sbrana, Emanuele Marchi, ed i sigg. Luciano Filippi di Cecina e Luano Batini di Lustignano. Un particolare ringraziamento all'architetto Livia Volpicelli che ha stimolato le indagini nella provincia ed al sig. Stefano Cavalli che ha coordinato il progetto Zoumgest. La collaborazione col dr. Marco Dellacasa del Museo di Storia Naturale di Calci è stata utile e proficua. La trappola Malaise messa in funzione sull'Isola di Montecristo nelle stagioni 2011-2012, ha funzionato, e prodotto risultati interessanti, grazie alla gentile ed accurata collaborazione dei custodi, i sigg. Giorgio e Luciana Marsiaj.

BIBLIOGRAFIA

- CAVALLI S. (a cura di), 2012. *ZOUMGEST: Le zone umide di pregio ambientale: proposte gestionali*. Pacini, Pisa, 168 pp.
- GAULD I., BOLTON B. (a cura di), 1988. *The Hymenoptera*. Oxford University Press., 332 pp.
- GENERANI M., PAGLIANO G., SCARAMOZZINO P.L., STRUMIA F., 1999 (1998). Nuovi Imenotteri dell'Isola di Montecristo. *Frustula Entomol.*, 21 (34): 75-83.
- MACARTHUR R.H., WILSON E., 2001. *The theory of Island Biogeography*. Princeton University Press., 203 pp.
- NEW T.R., 1998. *Invertebrate surveys for Conservation*. Oxford University Press., 240 pp.
- PAGLIANO G., SCARAMOZZINO P.L., 2000. Gasteruptionidae italiani (Hymenoptera Evanioidea). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 17: 5-38.
- PAVAN M., 1989. Isola di Montecristo, riserva naturale. *Corpo Forestale dello Stato, collana verde N° 77*: 1-125.
- STRUMIA F. 2011. Observation of the circadian biorhythm in some insects groups. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 118: 129-134.
- STRUMIA F., DELANUEZ A., PAGLIANO G., 2007. Gli Imenotteri Mutillidi della riserva naturale di San Rossore (Pisa) e dei dintorni di Pisa. *Frustula Entomol.*, 30 (43): 93-104.
- STRUMIA F., PAGLIANO G., 2008. Imenotteri Crisididi e Mutillidi della valle del fiume Cornia. *Frustula Entomol.*, 31 (44): 113-124.
- STRUMIA F., 2011. *Approfondimenti conoscitivi su alcune aree d'interesse ambientale del Piano Territoriale di Coordinamento e del progetto transfrontaliero ZOUMGEST*. Presentato alla Provincia di Pisa il 16-06.2011 e scaricabile dal sito: http://www.provincia.pisa.it/uploads/2010_03_12_10_36_52.pdf
- TOWNES H., 1972. A light-weight Malaise trap. *Entomol. News* 83: 239-247.

(ms. pres. il 27 marzo 2013; ult. bozze il 15 maggio 2014)