

Maurizio Matteini Palmerini, Luciano Landi & Alfio Mingazzini

Osservazioni sul comportamento del cricide *Stilbum cyanurum* (Forster, 1771)

(Insecta Hymenoptera Chrysididae)

Riassunto

Il presente lavoro riporta le osservazioni effettuate in natura ed in laboratorio sul Chrysididae *Stilbum cyanurum* (Forster, 1771). Vengono riportati alcuni comportamenti osservati nel momento di parassitizzazione dei nidi pedotrofici di *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773) (Hymenoptera, Sphecidae). In laboratorio, sono state osservate, per la prima volta, alcune modalità di corteggiamento dei maschi e di rifiuto alla copula da parte delle femmine.

Allo stereomicroscopio, sono state osservate le pulizie delle antenne, del capo, del mesosoma, delle ali e del metasoma; sono state rilevate 10 delle 12 modalità comportamentali già descritte per i Chrysididae da Baybuyuk & Quicke (1999) ed ulteriori 9 moduli: 6 già noti per altre famiglie di Hymenoptera [Baybuyuk & Quicke (1999), Bayliss & Brothers (2001), Matteini Palmerini (2013)] ma non in Chrysididae ed ulteriori 3 mai visti prima. Viene descritta anche la morfologia dell'apposito organo per la pulizia delle antenne situato in prossimità dell'articolazione tibio-tarsale delle zampe anteriori (90x).

Abstract

[*Remarks on the behaviour of the cuckoo wasp* *Stilbum cyanurum* (Forster, 1771) (Insecta Hymenoptera Chrysididae)]

The paper reports field and laboratory observations of the cuckoo wasp *Stilbum cyanurum* (Forster, 1771). Behavioral data obtained during parasitism on pedotrophic nests of *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773) (Hymenoptera, Sphecidae) are provided. Field observations were carried out in two different Italian places in province of Ravenna (Emilia-Romagna), in different years: 2011, 2012 and 2013. The laboratory observations concern aspects of the courtship behaviour; other observations have examined the activity of body grooming behaviour. There are no differences in grooming techniques between sexes: the antennae are groomed with the appropriate organ (antenna cleaner or strigilis) located in the proximal end of the basitarsus of the foreleg, while the head (including mouth parts, eyes and ocelli), the mesosoma, the metasoma and wings are groomed by rubbing or scraping with the tarsi and tibial spurs. 10 of the 12 characters of grooming behaviours described for Chrysididae by Baybuyuk & Quicke (1999) were observed; six further characters known in other families of Hymenoptera [Baybuyuk & Quicke (1999), Bayliss & Brothers (2001), Matteini Palmerini (2013)] were observed, together with three new modalities of grooming behaviours never

observed before. The paper also describes the morphology of the special organ for the cleaning of the antennae.

Key words: courtship, grooming behaviours, parasitization behaviours, cuckoo wasp, *Stilbum cyanurum*, Chrysididae.

Introduzione

Stilbum cyanurum si distingue facilmente da tutte le altre specie della famiglia dei Crisidi: il clipeo e le parti boccali sono vistosamente allungati, la parte posteriore del metanoto è prolungata in una apofisi lunga, appiattita e superiormente incavata a forma di cucchiaio; il corpo, convesso, ha colori sgargianti con forti riflessi metallici, il capo, il torace ed i primi due tergiti sono verdi dorati spesso con forti riflessi rossi ed il terzo tergite è di colore blu intenso. La colorazione è data dalla struttura dell'esoscheletro: dalla presenza di multilayers, cioè livelli multistrato di chitina ed aria con due indici di rifrazione diversi (KROISS et al., 2009; FARAGÒ et al., 2011). Allo stato adulto si ciba di nettare che lambisce su infiorescenze; è stato rinvenuto su numerose essenze fiorite¹. INVREA (1941), riportando una osservazione di Milo Burlini, riferisce che emana un forte odore, simile a quello dei funghi porcini dissecati.

Sembra parassita di diversi Imenotteri aventi in comune la costruzione di nidi con fango: Sphecidae, Eumenidae e Megachilidae [(LICHTENSTEIN, 1873); (DE STEFANI, 1888); (MOCSÁRY, 1889); (INVREA, 1921); (GRANDI, 1961); (MÓCZÁR, 1961); (MINGO & GAYUBO, 1990); (BAYLISS & BROTHERS, 2001)]. MÓCZÁR (1961) descrive le modalità di penetrazione nel nido di fango secco di *Sceliphron destillatorium*. Non si ha alcuna notizia invece circa le modalità comportamentali in relazione al corteggiamento e all'accoppiamento. Neppure sull'attività di pulizia del corpo (grooming) vi sono notizie.

Materiale e metodo

Le osservazioni sono state effettuate in natura ed in laboratorio.

Le osservazioni in natura sono state eseguite durante le estati 2011, 2012 e 2013: nei mesi di luglio ed agosto sulle dune della spiaggia di Casalborgorsetti e nel mese di settembre nella Pineta di San Vitale ai margini della Pialassa della Baiona (provincia di Ravenna, Emilia-Romagna).

Le osservazioni in laboratorio sono la prosecuzione delle campagne effettuate in natura.

Tutti gli esemplari sono stati mantenuti in vita in contenitori trasparenti (140 x 75 x 70 mm di altezza); sono stati alimentati, secondo i vari periodi, con infiorescenze

¹ *Allium cepa*, *Eryngium campestre* e *Rubus idaeus* (MAGRETTI, 1881); *Mentha* (DE STEFANI, 1888); *Trifolium montanum* (GRAFFE, 1895); *Ferulago*, *Dorycnium* e *Mentha* (DUCKE, 1901); *Eryngium campestre* e *Mentha rotundifolia* (PANDIANI, 1904); *Rubus fruticosus* e *Euonymus japonicus* (INVREA, 1920); *Mentha rotundifolia* (INVREA, 1921); *Marubium vulgare*, *Mentha* e *Statiche* (ERLANDSSON, 1972); *Mentha pulegium* e *Crithmum maritimum* (MINGO & GAYUBO, 1985); *Clematis vitalba*, *Solidago virg-aurea* (ROSA, 2004); *Celosia argentea* (PERBONI, 2004); *Euonymus japonicus* (ANICHTCHENKO, 2005).

di *Mentha longifolia*, *Foeniculum vulgare*, miele diluito in acqua ed acini d'uva tagliati a metà come già sperimentato (MATTEINI PALMERINI, 2013); tutti questi alimenti, molto graditi, sono stati rinnovati più volte al giorno.

Le interazioni tra ♂♂ e ♀♀ sono state osservate inserendo due esemplari di sesso opposto nel medesimo disco di Petri (60 x 30 mm) precedentemente foderato con carta da cucina in modo da fornire un substrato ruvido. Ogni volta gli esemplari sono stati tenuti insieme per circa 30 min, dopo questo tempo sono stati separati fino al pomeriggio quando sono stati nuovamente riuniti nel disco invertendo le modalità di inserimento: al mattino prima le femmine, al pomeriggio i maschi. Il giorno successivo gli esemplari sono stati collocati in dischi di Petri con altri partners.

Le diverse attività di grooming sono state osservate, per più di 100 ore, usando uno stereomicroscopio Optika SMZ2, una gran parte di queste attività sono state filmate con una telecamera digitale Aiptek HD 1080P collegata al microscopio trinoculare; i filmati sono stati analizzati usando un computer iMac con Quicktime Player software a velocità variabile. Per approfondire e documentare meglio le fasi di pulizia gli esemplari sono stati sporcati con farina e polline come già sperimentato da BAYLISS & BROTHERS (1996, 2001).

La terminologia utilizzata per la descrizione e la catalogazione dei moduli comportamentali è quella proposta da BAYBUYUK & QUICKE (1999).

Lo speciale organo per la pulizia delle antenne è stato osservato a 90 ingrandimenti; le sue fotografie sono state eseguite da Augusto Degiovanni con una Reflex Digitale Pentax K20D montata su Microscopio Biologico Labophot 1 ed Obiettivo Apocromatico 16x.

Osservazioni in natura

Gli esemplari sono stati raccolti, nei mesi di luglio ed agosto sulle infiorescenze di *Echinophora spinosa* (in località Casalborsetti), nel mese di settembre su quelle di *Limonium serotinum* (in località Pineta San Vitale).

Tabella I - Esemplari di *Stilbum cyanurum* raccolti

| | 2011 | | 2012 | | 2013 | Totale |
|------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|--------|
| | Casalborsetti | Pineta S. Vitale | Casalborsetti | Pineta S. Vitale | Casalborsetti | |
| ♂♂ | 6 | 15 | 9 | 7 | 5 | 42 |
| ♀♀ | 10 | 13 | 4 | 9 | 9 | 45 |
| Tot. | 16 | 28 | 13 | 16 | 14 | 87 |

Le catture sono avvenute al mattino tra le ore 09.30 e le 11.30 e al pomeriggio tra le ore 15.30 e le 17.30 (ora legale); nelle ore centrali della giornata questi Chrysididae sembrano sparire; il 5 agosto 2011, verso le ore 12.30, abbiamo rinvenuto un esemplare al riparo dal sole nella pagina inferiore di una infiorescenza di *Echinophora spinosa*. Nelle giornate con cielo velato sono stati osservati volare

anche nelle ore centrali. Alcuni arbusti sembrano attirare *Stilbum cyanurum* più di altri, un cespuglio, isolato, è stato visitato da 19 esemplari, nel tempo di circa due ore.

La totalità degli esemplari hanno i primi due tergiti con forti riflessi rosso-dorati, molti anche il mesosoma.

Nel momento della cattura tutti gli esemplari, ♂♂ & ♀♀, hanno emesso odore di funghi porcini secchi, quasi sempre accompagnato da intensa stridulazione e sono stati inseriti, singolarmente, in fiale trasparenti.

Sulle infiorescenze di *Echinophora spinosa* sono stati rinvenuti anche esemplari di *Hedychrum nobile* (Scopoli, 1763) (Hymenoptera, Chrysididae): 11 ♀♀ e 2 ♂♂.

Sulla lingua di terra che divide la Pialassa della Baiona dalla Pialassa della Risega sono presenti numerosi capanni da pesca dove, sulle pareti esterne, si rinvengono numerosi nidi di *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773). Qui, nella prima settimana di settembre 2011, è stato possibile osservare 2 ♀♀ di *S. cyanurum* intente a visitare, a distanza di pochi minuti, lo stesso nido ed il medesimo foro d'ingresso per depositare le rispettive uova. Il nido, situato a circa tre metri dal suolo e a 25-30 cm dal tetto del capanno, presenta tre tracce di parassitizzazione: tre depressioni circolari con un foro al centro sicuramente creato dall'ovopositore. La prima ♀, nel tempo di circa 2 min e 30s dall'atterraggio sul nido, con le antenne battenti lo ha esplorato in quasi tutte le parti ritornando più volte sui suoi passi, molto probabilmente per percepire la disposizione delle celle pedotrofiche; giunta nella traccia posta sul vertice del nido di fango ha accomodato il terzo tergite nella depressione ed ha iniziato a manovrare il telescopico ovopositore; più volte ha cambiato posizione ruotando il terzo tergite nella depressione un po' a destra ed un po' a sinistra e più volte il terzo tergite è sprofondato (Fig. 1). Finita l'operazione la ♀ dopo un paio di movimenti rotatori completi sopra la depressione è ritornata ad esplorare tutto il nido visitando anche le altre due tracce perlustrandole con il capo, poi è tornata per alcuni secondi alla prima e dopo ulteriori due rotazioni sul foro è volata su di un altro nido più in alto, tra il tetto ed una trave di legno, semi nascosto però alla nostra vista. Dopo pochi secondi una seconda ♀ è atterrata ed



Fig. 1 - *S. cyanurum* ♀ su nido di *Sceliphron caementarium*.

ha ripetuto, in poco più di due minuti, le stesse azioni poi è volata in direzione di una abbondante fioritura di *Limonium serotinum* distante circa 15 metri.

Osservazioni in laboratorio

Gli esemplari sono distinti e separati per sesso man mano che camminano sul soffitto trasparente delle fiale mettendo in mostra il terzo sternite che differisce notevolmente tra i due sessi: quello della femmina (Fig. 2a) è più lungo, più di un terzo di quello del maschio (Fig. 2b), anche i quattro dentini che ornano il terzo tergite appaiono più sviluppati nelle femmine. Gli esemplari si alimentano continuamente; con la ligula completamente estroflessa, lambiscono velocemente le infiorescenze inserite, il miele diluito con acqua, il succo dall'acino d'uva tagliato spostandosi su tutta la superficie dove il succo è più abbondante (Fig. 3). Le antenne sono quasi sempre in vibrazione anche durante la suzione.

Gli esemplari, mediamente, hanno vissuto in cattività da una a tre settimane; l'esemplare più longevo, un maschio, è vissuto 24 giorni, alimentandosi fino all'ultimo giorno. I decessi sono sempre avvenuti senza alcun intervento dell'osservatore. La quasi totalità delle femmine sono morte con l'ovopositore estroflesso.

In cattività gli esemplari di *S. cyanurum* mostrano una forte fototassia positiva: preferiscono il lato del terrario più illuminato, ogni qual volta il contenitore viene ruotato di 90° o di 180°, in pochi secondi si spostano verso il lato esposto alla luce.

Nei contenitori le attività prevalenti, per entrambi i sessi, sembrano essere l'alimentazione e la cura del corpo: dalle antenne all'apparato boccale, dal

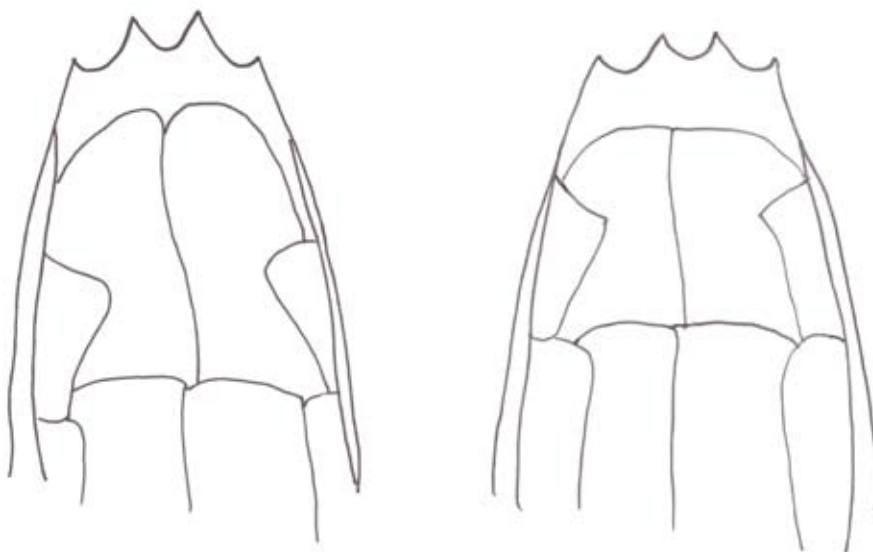


Fig. 2 - a) *S. cyanurum* ♀, S-III: visione ventrale; b) *S. cyanurum* ♂, S-III: visione ventrale.

capo (occhi ed ocelli compresi) al mesosoma, dal metasoma (dorsalmente e ventralmente) alle ali (da entrambi i lati), dalle zampe anteriori a quelle posteriori. Non sono state notate differenze nelle tecniche di pulizia tra i due sessi. Spesso la pulizia dell'addome e delle ali avviene anche durante la suzione. Le attività di grooming possono avere la durata di una decina di secondi fino a diversi minuti consecutivi; alcune avvengono in più parti del corpo simultaneamente ed altre invece sono sequenziali, alcune sono osservabili molte volte durante la giornata ed altre più di rado, certe poi, sono state registrate solo sporadicamente.

Pur inserendo esemplari di sesso opposto nello stesso disco di Petri per 1 ora al giorno (30 minuti al mattino ed altri 30 al pomeriggio) e cambiando quotidianamente anche i partners per un totale di oltre 200 coppie casuali non si è potuto assistere ad alcuna copula.

Più volte i maschi inseriti nei dischi di Petri che al mattino hanno ospitato una femmina si bloccano in un'area, grande poco più di 1 cm², ruotando su se stessi decine e decine di volte mentre con l'apparato boccale e le antenne in fortissima vibrazione sembrano «odorare» a lungo la carta di supporto, spesso cercano anche di strapparla con le mandibole. Numerosi anche i tentativi di accoppiamento: il maschio cerca di salire completamente sul dorso della femmina e quando ci riesce inizia a stimolarla con la ligula sul mesosoma (Fig. 4); spesso alla stimolazione partecipano anche le antenne. Alcuni maschi dopo essere saliti sul dorso della femmina, senza reazioni visibili, si puliscono le antenne e altre parti del corpo e poi ridiscendono. A volte le femmine si spostano un po', questo è sufficiente ad interrompere l'azione del maschio.

Qualche volta, molto probabilmente per l'insistenza del maschio, le reazioni di rifiuto sono più evidenti: la femmina si rigira all'improvviso a pancia all'aria ed il maschio interrompe il corteggiamento, oppure, dopo essersi girata a pancia all'aria si appallottola con diverse contrazioni veloci e si gira sul fianco (Fig. 5). Il maschio inizialmente cerca di rigirare la femmina con le zampe anteriori e prosegue le stimolazioni con la ligula anche ventralmente; in questa posizione la femmina estroflette più volte l'ovopositore. Quando il maschio desiste e si allontana, la femmina torna ad alimentarsi o riprende le attività di grooming.

Discussione

Quando gli esemplari vengono trasferiti da un contenitore all'altro, con le pinzette o con le dita, emettono l'odore simile a quello dei funghi porcini secchi unitamente a stridulazione, mentre durante l'alimentazione, le attività di pulizia del corpo e nei momenti di riposo non emettono alcun aroma. Concordiamo con Paolo Rosa (in litteris) quando ipotizza che l'odore viene liberato nelle situazioni di stress e di pericolo.

Gli esemplari ($n=5$) soppressi con vapori di etere acetico al momento della cattura, hanno mantenuto inalterata la tonalità rossa anche dopo la morte mentre tutti gli altri esemplari ($n=82$), dopo la morte naturale, hanno perso completamente le forti tonalità rosse.

Paolo Rosa (in litteris) riferisce di aver assistito più volte a questo fenomeno durante

la preparazione di esemplari da fotografare: «gli esemplari catturati e tenuti per un po' in frigo alla temperatura di 8-10 gradi centigradi perdono la tonalità rossa»; Rosa sottolinea poi che tra tutti i Chrysididae solo *Stilbum cyanurum* presenta questa caratteristica ed ipotizza che la tonalità rossa sia dovuta al surriscaldamento dell'aria negli strati che compongono l'esoscheletro (multilayers) o dall'aumento della densità dei liquidi corporei. La morte naturale può durare da due ore ad una decina di ore; in questo tempo sicuramente l'aria che compone l'esoscheletro diminuisce di temperatura ed anche i liquidi corporei diminuiscono di intensità poiché l'esemplare durante questo periodo non si alimenta. Le femmine inoltre emettono ogni tanto dall'ovopositore goccioline di liquido, anche durante l'agonia (Fig. 6); queste goccioline, molto probabilmente, hanno la funzione di ammorbidire il fango secco per penetrare con l'ovopositore i nidi di *Sceliphron*.

MÓCZÁR (1961) riporta che l'umidificazione del fango secco dei nidi avviene con goccioline di liquido «rigurgitate» dall'apparato boccale; non lo abbiamo riscontrato.

Le rotazioni delle femmine sui nidi di *Sceliphron* sembrano eseguite in modo che i denti del terzo tergite possano rendere più profonda la depressione e permettere all'ovopositore una maggiore o migliore penetrazione.

Nelle oltre 200 coppie formate in tre estati, tutte le femmine hanno rifiutato la copula mentre una gran parte dei maschi ha cercato di stimolarle. Il dato sembra evidenziare che da una parte l'accoppiamento dipende dalla disponibilità delle femmine, sicuramente legata alla ricettività sessuale che, come indicano SAUTER & BROWN (2001) è il fattore più importante per il buon successo dell'accoppiamento; dall'altra parte il dato evidenzia che i maschi possono cercare di accoppiarsi anche senza aver ricevuto l'appropriato segnale di accettazione, in questo caso le femmine si sottraggono.

Inoltre questi dati sottolineano che *Stilbum cyanurum*, come nella maggior parte degli imenotteri aculeati solitari (come, ad esempio, i Mutillidae) le femmine si accoppiano solo una volta: probabilmente subito dopo la nascita.

Proprio per questo motivo nel mese di ottobre 2011 sono stati raccolti nidi di *Sceliphron caementarium* con tracce di parassitizzazione nel tentativo di assistere allo sfarfallamento di qualche esemplare di *Stilbum cyanurum* (♂♂ e ♀♀). Purtroppo pochi giorni prima della raccolta alcuni proprietari hanno ripulito le pareti esterne dei loro capanni distruggendo molti nidi di fango compreso quello sul quale, qualche settimana prima, sono state osservate le parassitizzazioni delle ♀♀ di *S. cyanurum*.

I nidi sono stati conservati in un luogo privo di riscaldamento e da questi sono fuoriusciti più specie: 6 esemplari di *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773), 8 esemplari di *Megachile rotundata* (Fabricius, 1787 - Hymenoptera Megachilidae), 4 esemplari di *Euodynerus postichus* (Herrich-Schaeffer, 1841 - Hymenoptera Eumenidae), 14 esemplari di *Acroricnus seductorius* (Fabricius, 1793 - Hymenoptera Ichneumonidae), 4 esemplari di *Stenarella gladiator* (Scopoli, 1763 - Hymenoptera Ichneumonidae), 1 esemplare del lepidottero notturno *Clytie illunaris* (Hübner, 1813 - Noctuidae Catocalinae) e 3 esemplari di *Stilbum cyanurum* (un maschio di piccole dimensioni è fuoriuscito dal nido dopo circa due mesi dalla raccolta mentre 2 ♀♀ sono sfarfallate nei primi giorni di giugno 2012).

La raccolta di nidi di *Sceliphron* è stata ripetuta ai primi del mese di maggio 2014, sempre sui muri esterni dei capanni di pesca che si trovano nei dintorni della Pialassa della Baiona.

Da questi nidi sono fuoriusciti: 1 esemplare di *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773), 1 esemplare di *Euodynerus postichus* (Herrich-Schaeffer, 1841 - Hymenoptera Eumenidae), 13 esemplari di *Acroricnus seductorius* (Fabricius, 1793 - Hymenoptera Ichneumonidae), 4 esemplari di *Stenarella gladiator* (Scopoli, 1763 - Hymenoptera Ichneumonidae), 3 esemplari di *Diphyus amatorius* (Mueller, 1776 - Hymenoptera Ichneumonidae) 6 esemplari di *Monodontomerus obscurus* (Westwood, 1833 - Hymenoptera Torymidae), 1 esemplare del lepidottero notturno *Clytie illunaris* (Hübner, 1813 - Noctuidae Catocalinae), 2 esemplari di *Eilema caniola* (Hübner, 1808 - Lepidoptera Arctiidae), 1 esemplare di *Coniatus tamarisci* (Fabricius, 1787 - Coleoptera Curculionidae).

Gli imenotteri *Acroricnus seductorius* and *Stenarella gladiator* si confermano parassiti di *S. caementarium* (CAMPADDELLI & PAGLIANO, 1999), viene anche confermato l'utilizzo delle celle pedotrofiche vuote di *S. caementarium* per la nidificazione da parte di *Euodynerus postichus* e di *Megachile rotundata* (CAMPADDELLI & PAGLIANO, 1999), normalmente le due specie nidificano, rispettivamente, in cannuce secche e nel sottosuolo (GRANDI, 1961).

Non abbiamo invece notizie precedenti degli imenotteri *Diphyus amatorius* e *Monodontomerus obscurus* quali parassiti di *Sceliphron*.

Secondo Gabriele Fiumi (in litteris) i bruchi di *Eilema caniola* (Hübner, 1808 - Lepidoptera Arctiidae) si cibano di muschi e licheni, abbondanti sui tetti dei capanni, e poi, per trasformarsi in crisalide e svernare, cercano nelle vicinanze un riparo, comprese le celle abbandonate dei nidi di *Sceliphron* costruiti proprio sotto il tetto; anche il rinvenimento del Noctuidae *Clytie illunaris* molto probabilmente è dovuto al fatto che le larve hanno utilizzato celle abbandonate per passarvi l'inverno; mentre, per quanto riguarda il Curculionidae *Coniatus tamarisci*, è presumibile che l'esemplare, si sia riparato in una cella vuota, sempre per trascorrervi l'inverno, allo stadio adulto.

Sono stati osservati 10 dei 12 caratteri di grooming descritti per i Chrysididae da BAYBUYUK & QUICKE (1999), più 3 descritti per i Mutillidae [BAYLISS & BROTHERS (1996, 2001) e MATTEINI PALMERINI (2013)] ed ulteriori 6 modalità: 3 già note per altre famiglie di Hymenoptera (BAYBUYUK & QUICKE, 1999) e 3 nuovi moduli mai osservati prima in Chrysididae e negli Imenotteri. Tutte queste modalità di grooming (g.b.) vengono riportate in forma di matrice (Tab. II) dove l'assenza e la presenza di ogni modalità sono rappresentate da 0 e 1.

Le attività di grooming avvengono per sfregamento e/o raschiatura della parte interna delle tibie e dei tarsi sulle varie parti del corpo, ali comprese, le antenne invece vengono pulite con l'apposito organo situato in prossimità dell'articolazione tibio-tarsale delle zampe anteriori: l'antenna, rispettando la lateralità, viene inserita nell'incavo e bloccata con lo sperone mobile dell'estremità della tibia e poi la zampa viene spinta in avanti e verso l'esterno (g.b. 1), più spesso le antenne sono pulite simultaneamente da entrambi i pulitori antennali (g.b. 5); queste due azioni, frequentemente, sono state osservate in serie e sono seguite dalla pulizia

Tabella II. Repertorio delle attività di grooming in Hymenoptera e in Chrysididae

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Hymenoptera elenco attività grooming (g.b.) | Baybyuk & Oucke, 1999 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| | Baybyuk & Oucke, 1999 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| Chrysididae elenco attività grooming (g.b.) | Baybyuk & Oucke, 1999 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| | Baybyuk & Oucke, 1999 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| <i>Stilbum cyanurum</i> elenco attività grooming (g.b.) | Bayliss & Brothers, 1996 and 2001 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| | Bayliss & Brothers, 1996 and 2001 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| nuove g.b. | Matteini Palmieri, 2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| | Matteini Palmieri, 2013 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

3



4

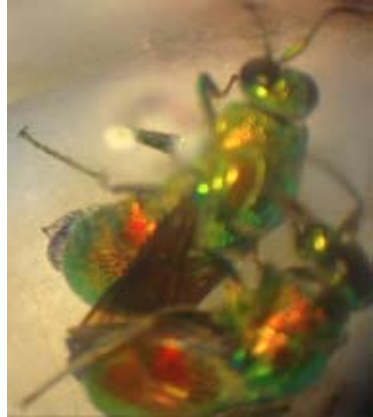


Fig. 3 - Femmine di *S. cyanurum* mentre succhiano il succo sulla superficie di un mezzo acino d'uva.

Fig. 4 - *S. cyanurum* ♂ stimola con la ligula e le antenne il mesosoma di una ♀.

5



6



Fig. 5 - *S. cyanurum* ♂ stimola ventralmente una ♀ con la ligula e le zampe anteriori.

Fig. 6 - *S. cyanurum* ♀ con goccia di liquido trasparente fluente dall'ovopositore.

7

8



Figg. 7-8 - *S. cyanurum* ♀, organo per la pulizia delle antenne:
7) visione anteriore 8) visione posteriore.

dell'apparato boccale (g.b. 19), del capo sempre con le zampe anteriori alternate e da dietro verso avanti, occhi ed ocelli compresi, nel frattempo la testa viene ruotata a destra e sinistra (g.b. 6), i tarsi delle zampe anteriori puliscono il lungo apparato boccale e da questo sono puliti caricandosi di umidità facilitando così lo strofinamento degli ocelli e degli occhi. Sempre le zampe anteriori puliscono la parte superiore del torace (g.b. 7) fino alle tegule e la prima parte delle ali [g.b. 31 - nota in Scelionidae e Platygasteridae (BAYBUYUK & QUICKE, 1999) e non in Chrysididae]; le zampe anteriori passando sotto le ali, quasi sempre aperte, arrivano a pulire le spine propedeali, sia sulla parte superiore che inferiore, ed il propodeo; l'operazione può essere ipsilaterale o doppia (g.b. 41 - nuova modalità per Chrysididae e per Hymenoptera. Periodicamente le zampe anteriori si autopuliscono per sfregamento (g.b. 20 - denominata da BAYBUYUK & QUICKE (1999) «fore leg - fore leg rubbing», nota in 26 famiglie di Hymenoptera ma non ancora osservata in Chrysididae), l'operazione però avviene sempre sotto il corpo e ogni tanto all'autopulizia delle zampe anteriori si aggiunge una zampa mediana (g.b. 42 - nuova per Chrysididae e per Hymenoptera. Spesso la pulizia delle zampe anteriori è seguita dalla pulizia sternale con una zampa alla volta [g.b. 34 - nota in Mutillidae (BAYLISS & BROTHERS, 2001), nuova per Chrysididae]. La pulizia delle zampe posteriori avviene lateralmente, a queste si aggiunge una zampa mediana (g.b. 29). Durante la pulizia del corpo le zampe mediane sono spesso tenute larghe, quasi perpendicolari al corpo e sembrano avere la funzione di consentire la stabilità; partecipano anche ad alcune attività di grooming in aiuto delle zampe posteriori durante la pulizia ventrale del metasoma e delle ali, queste azioni sono sempre ipsilaterali. Le zampe posteriori puliscono la parte ventrale e dorsale del metasoma (g.b. 11) e poi si autopuliscono per sfregamento, in posizione ventrale (g.b. 30). La pulizia ventrale può essere ipsilaterale o double, nel primo caso a volte partecipa anche una delle zampe mediane (g.b. 43 - nuova per Chrysididae e per Hymenoptera. La pulizia dorsale del metasoma è invece sempre doppia; le ali si sollevano un po' o si allargano, il peso viene spostato sul davanti e l'addome viene alzato ed incurvato [g.b. 39 - nota in Mutillidae (MATTEINI PALMERINI, 2013) nuova per Chrysididae]. Le ali in posizione di riposo vengono tenute distese sul corpo leggermente sovrapposte, in alcuni momenti è l'ala sinistra sovrapposta alla destra in altri il contrario, durante le pulizie vengono distese lungo i fianchi del metasoma in posizione verticale; per pulire la parte superiore vengono piegate verso l'esterno, mentre per pulire la pagina inferiore vengono ruotate verso l'interno; in queste operazioni una parte dell'ala scivola anche sotto il metasoma dove viene sfregata dalle zampe posteriori dall'alto verso il basso, dal davanti in dietro e dall'esterno verso l'interno (g.b. 13, 14); spesso una zampa mediana viene allungata e sistemata centralmente e su questa lo sporco viene fatto rotolare fuori dal metasoma [g.b. 32 - nota in Platygasteridae, Scelionidae, Bethylinidae e Pompilidae (BAYBUYUK & QUICKE, 1999) e non in Chrysididae]. Spesso durante la pulizia delle ali anteriori quelle posteriori vengono spinte in fuori ed in avanti [g.b. 35 - nota in Mutillidae (BAYLISS & BROTHERS, 2001) nuova per Chrysididae]. Non sono state osservate le attività di grooming numero 8 e 10 denominate, rispettivamente, «thorax with middle leg» e «pleura by fore leg».

Durante le diverse attività di grooming le femmine evaginano, in parte e più volte, l'ovopositore. Come già accennato alcune attività di grooming avvengono simultaneamente in più parti del corpo (come ad esempio quelle realizzate con le zampe anteriori e con le zampe posteriori) mentre altre sono sequenziali (ad esempio le diverse modalità di pulizia delle antenne, del capo e del mesosoma oppure le pulizie del corpo o delle ali); la maggior parte sono osservabili molte volte durante la giornata ed alcune più di rado.

L'organo per la pulizia delle antenne (Figg. 7, 8), ventralmente è costituito da una scanalatura semicircolare in prossimità della articolazione tibio-tarsiale delle zampe anteriori e uno sperone mobile inserito alla fine della tibia. L'incavo anteriormente ha una superficie liscia e, posteriormente, è rivestito da centinaia di setole corte e ben serrate; lo sperone, invece, è caratterizzato da un velum cuticolare, ventralmente portante una ulteriore fila di setole corte e serrate; l'area superiore è ricoperta da una miriade di minuscole spinette adagiate ed orientate verso l'apice (90x). La struttura non differisce nei due sessi.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare tutti i colleghi per l'aiuto che ci hanno fornito: Paolo Rosa per le sue osservazioni e la lettura critica del manoscritto, Fabio Semprini per l'identificazione delle specie vegetali, Giuseppe Fabrizio Turrisi e Gerard Delvare per la determinazione di alcuni Imenotteri, Gabriele Fiumi per l'identificazione dei Lepidotteri e Coleotteri citati. Un affettuoso ringraziamento ad Augusto Degiovanni per le foto dell'organo di pulizia delle antenne.

Bibliografia

- BAYLISS P.S., BROTHERS D.J., 2001 - Behaviour and host relationships of *Dolichomutilla sycorax* Smith) (Hymenoptera: Mutillidae, Sphecidae). *J. Hymenopt. Res.* 10: 1-9.
- BASYBUYUK H.H., QUICKE D.L.J., 1999 - Grooming behaviours in the Hymenoptera (Insecta): potential phylogenetic significance. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 125: 349-382.
- CAMPADELLI G., PAGLIANO G., SCARAMOZZINO P.L., STRUMIA F., 1999 - Parassitoidi e inquilini di *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773) (Hymenoptera: Sphecidae) in Romagna. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, Vol. 16, 1-2: 225-240.
- DE STEFANI T., 1888 - Note sulle Crisidi di Sicilia. *Nat. Sicil.*, Palermo, 7: 88-95; 114-125; 139-145; 156-161; 177-182; 215-224; 273-291.
- DUCKE A., 1901 - Beiträge zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Chrydiden und Beschreibung von drei neuen Arten. *Zs. Syst. Hym. Dipt., Neubrandenburg*, 1: 353-361.
- ERLANDSSON S., 1972 - Hymenoptera Aculeata from the European parts of the Mediterranean Countries. *Eos*, Madrid, 48:11-23.

- FARAGÒ S., VOLPE A. & ROSA P., 2011 - Cuticole iridescenti: Parte II - Lo *Stibum cyanurum*. *La Seta*. n. 1: 28-31.
- GRAFFE E., 1895 - Prospetto delle Crisidi di Trieste e de' suoi dintorni. *Atti Mus. Civ. Sto. Nat.*, Trieste, 245-248.
- GRANDI G., 1961 - Studi di un entomologo sugli Imenotteri superiori. *Boll. Ist. Ent. Univ.*, Bologna, 25: 1-659.
- KROISS J., STROHM E., VANDENBEM C., VIGNERON J.P., 2009 - An epicuticular multilayer reflector generates the iridescent coloration in chrysidid wasps (Hymenoptera, Chrysididae). *Naturwissenschaften*.
- INVREA F., 1920 - Contribuzioni allo studio dei Crisidi liguri. Prima serie. Res ligusticae XLVI. *Ann. Mus. Civ. Sto. Nat. "G. Doria"*, Genova, LII: 404-425.
- INVREA F., 1921 - Contribuzioni allo studio dei Crisidi liguri. Seconda serie. Res ligusticae XLVIII. *Ann. Mus. Civ. Sto. Nat. "G. Doria"*. Genova, LIII: 332-346.
- INVREA F., 1941a - Brevi notizie ecologiche su alcuni Crisidi (Hymen. Chrys.). *Boll. Soc. Ent. Ital.*, Genova. LXXIII: 144-146.
- LICHTENSTEIN M., 1873 - (communications). 5° Observations sur deux espèces de Chrysidés. *Ann. Soc. Ent. Fr.*, Paris, 1873: XV-XVI.
- MAGRETTI P., 1881 - Sugli Imenotteri della Lombardia. Memoria 1a. *Boll. Soc. Ent. Ital.*, Genova, 13: 89-123.
- MATTEINI PALMERINI M., 2013 - Remarks on the behaviour of the Velvet Ant *Nemka viduata* (Pallas, 1773) (Hymenoptera: Mutillidae). *Quad. Stud. Nat. Romagna*, 37: 237-260.
- MINGO E. & GAYUBO S.F., 1985 - Contribución al conocimiento de los Chrysididos de el Algarve (Portugal). (Hym. Chrysididae). Il Congresso Ibérico de Entomologia, Suplemento n° 1 *Bol. Soc. Port. Ent.*, Lisboa, 37-46.
- MINGO E. & GAYUBO S.F., 1990 - Contribución al conocimiento de la familia Chrysididae de la provincia de Palencia (Hym. Chrysididae). *Eos*, Madrid. 65 (2): 31-50.
- MOCSÁRY A., 1889 - Monographia Chrysididarum orbis terrarum universi. *Hungarian Academy of Science*, Budapest, 643 pp.
- MÓCZÁR L., 1961 - On the habits of *Stibum cyanurum* Forst. (Hymenoptera, Chrysididae). *Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hung.*, Budapest, 53: 463-467.
- PANDIANI A., 1904 - I fiori e gli insetti. Osservazioni di staurogamia vegetale, fatte sulla flora dei dintorni di Genova. *Tip. Ciminago*. Genova.
- ROSA P., 2004 - Alcune osservazioni sulle relazioni tra vegetazione e Crisidi (Hymenoptera, Chrysididae) in Italia. *G. it. Ent.*, Cremona, 11: 79-90.
- ROSA P., 2006 - I Crisidi della Valle d'Aosta. *Monografie -6 Museo Regionale di Scienze Naturali*, Saint Pierre, Valle d'Aosta.
- SAUTER A. & BROWN M.J.F., 2001 - To copulate or not? The importance of female status and behavioural variation in predicting copulation in a bumblebee. *Animal behaviour*, 62: 221-226.

- SCHÖNITZER K. & LAWITZKY G., 1987 - A phylogenetic study of the antenna cleaner in Formicidae, Mutillidae, and Tiphiidae (Insecta, Hymenoptera). *Zoomorphology*, 107: 273-285.
- TORMOS J., POLIDORI C., ASÍS J.D. & FEDERICI M., 2006 - Description of the postdefecating larva of *Stilbum cyanura* (Förster) and observations on adult behaviour (Hymenoptera: Chrysididae). *Journal of Entomological Science*, 41: 1-8.

Sitografia citata e consultata

- ANICHTCHENKO A., 2005 - *Chrysis.net* - Chrysidid image galleries - Macrophotos of Crisidids, <http://www.chrysis.net/chrysis/gallery/photos.php?init=0>.
Ultima osservazione: 01.01.2014.
- PERBONI A., 2004 - A caccia (fotografica) di *Stilbum cyanurum*. *Chrysis.net*: Macro-monografie: *Stilbum cyanurum*, http://www.chrysis.net/chrysis/research/stilbum_cyanurum/index_it.htm.
Ultima osservazione: 01.01.2014.
- ROSA P., 2012 - *Stilbum cyanura* or *Stilbum cyanurum*? *Chrysis.net/forum*: <<http://www.chrysis.net/forum/viewtopic.php?f=11&t=18151>>.
Ultima osservazione: 01.01.2014.

Indirizzo degli autori:

Maurizio Matteini Palmerini
via Polverella, 60
I - 47825 Torriana (RN)
e-mail: zanimatteini@gmail.com

Luciano Landi
via San Vitale, 16
I - 48020 Sant'Agata sul Santerno (RA)
(*Tel.*: 0545 45061)

Alfio Mingazzini
via Alberico da Barbiano, 55
I - 48010 Barbiano (RA)
(*Tel.*: 0545 78867)