

**BIOLOGIA DI XYLOCOPA (XYLOCOPA) VIOLACEA (L. 1758)  
(HYMENOPTERA: APIDAE):  
ETOLOGIA QUALITATIVA DEL GROOMING E DESCRIZIONE  
DI UN NUOVO COMPORTAMENTO DI PULIZIA**

**BIOLOGY OF XYLOCOPA (XYLOCOPA) VIOLACEA (L. 1758)  
(HYMENOPTERA: APIDAE):  
QUALITATIVE GROOMING ETHOLOGY AND DESCRIPTION  
OF A NEW GROOMING BEHAVIOUR**

SALVATORE VICIDOMINI

Università Federico II, Dipartimento di Zoologia, via Mezzocannone 8, I-80134 Napoli, Italia

**Riassunto.** Il comportamento di self-grooming può avere una durata di poche decine di secondi fino ad anche 6-7 minuti continui. Si possono distinguere due tipi di self-grooming in *X. violacea*: A) self-grooming non intervallante, esibito solo dalle femmine in nidificazione, e che riguardano lo scarico e lo stoccaggio del polline raccolto e la preparazione per un nuovo viaggio; questo tipo di self-grooming quindi non interrompe un'attività ma ne è una parte integrante e fondamentale. Le zampe posteriori (basitarsi+tibie) sono responsabili di quasi l'intero trasporto del polline al nido. Il lato interno delle zampe posteriori viene pulito dai tarsi controlaterali delle zampe posteriori; le zampe mediane puliscono il lato esterno delle posteriori e scaricano il polline del mesosoma. Alla fine dello scarico, sistematicamente e compattazione del polline la fondatrice si porta al centro dell'internodo ed eventualmente si pulisce il corpo; B) self grooming intervallante, in cui viene sempre interrotta una precedente attività non correlata e di cui il grooming non è parte integrante; viene sempre ad interrompere il volo, verificandosi su un posatoio. Il capo viene pulito dalle zampe anteriori (basitarsi+tibie). Le antenne vengono fatte sfilare nella zona articolare basitarsi-tibia. L'apparato boccale viene pulito dalla zona di confine basitarsi-tibia. I tarsi anteriori, alla fine del processo vengono strofinati l'uno contro l'altro. La regione toracica del mesosoma e la base delle ali anteriori, viene invece pettinata dalle zampe mediane (basitarsi+tibie). L'ala anteriore viene pulita dall'azione concertata della zampa posteriore omolaterale e del metasoma, mediante due (tre?) modalità. Il metasoma viene pulito dalle zampe posteriori. La parte ventrale della zona articolare mesosoma-metasoma nonché la parte antero-centrale del ventre metasomale vengono puliti con le mediane con l'individuo appeso ad una foglia per le zampe anteriori. La regione antero-centrale del dorso metasomale e il dorso del propodeo, sembrano essere le uniche aree corporee che non vengono raggiunte in alcun modo per la pulizia.

Il pattern osservato è in perfetto accordo con i dati bibliografici sugli Apoidea; i movimenti di grooming sono omologhi a quelli di carico-scarico-manipolazione del polline. L'hilthopping è una caratteristica presente anche nella scelta del posatoio sul quale eseguire il grooming.

**Abstrac.** Self-grooming ethology can lasted few ten seconds or 6-7 minutes. Two self-grooming type can be recognized in *X. violacea*: A) self-grooming not interrupting, exhibited by nesting females only, is the manipulation of pollen sampled and the preparation for a next trip; this self-grooming type do not interrupt an activity but it is a fundamental part. Hindlegs (basitarsi-tibiae) are the most important body part for pollen transport. Hindleg inner-sides are groomed by counterlateral hindtarsi; hindleg outer-sides and metasoma are groomed with midlegs. After pollen manipulation, founder female go to the center of cane internode and groomed self body; B) self-grooming interrupting, in which the previous activity is ever interrupted and the grooming do not is fundamental part; happens ever on the perch. Forelegs scraping the head (basitarsi+tibiae). Antennae and galeae are groomed by basitarsal-tarsal zone. Foretarsi are groomed by reciprocal robbing. Thoracic region of mesosoma and wing bases groomed by midlegs (basitarsi+tibiae). Forewings are groomed, unilaterally, by synchronous activity of omolateral hindleg and lateral-side of metasoma; two (three?) forewing grooming type can be recognized. metasoma are groomed by hindlegs. The ventral zone of mesosoma-metasoma articulation and the fore-central zone of metasomal ventre are groomed with the midlegs; in this behaviour the carpenter bee is hanging from

a leaf. The fore-central zone of metasomal notum and the propodeum notum, do not are groomed.

The observed pattern is in according with Apoidea literature data; grooming activity are homologous to pollen manipulation behaviours. The hilltopping is a characteristic present also in the grooming-perch-choice.

## INTRODUZIONE

Le specie della Tribù *Xylocopini* (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae) sono conosciute comunemente come grosse api carpentiere e comprendono i seguenti generi: *Xylocopa* Latreille, 1802, *Lestis* Lepeletier & Serville, 1828, *Proxylocopa* Hedicke, 1938, (e.g.: MICHENER 1944; HURD & MOURE 1963; DALY et al. 1987; SAKAGAMI & MICHENER 1987; VICIDOMINI 1997). Queste specie nidificano in diversi tipi di substrati (legno secco o morto, internodi di canne e bamboo, steli cavi o dotati di un midollo spugnoso e soffice, grossi steli florali, sottosuolo) ma con un comportamento estremamente simile in tutte le oltre 400 specie (HURD & MOURE 1963; GERLING et al. 1989) della Tribù: esse scavano tunnel (con le loro mandibole) che saranno poi parzialmente riempiti da varie unità (celle pedotrofiche) contenenti ognuna un uovo ed una provvista completa di cibo larvale (pasta pollinica = PP) (e.g.: MALYSHEV 1935; HURD & MOURE 1960, 1963; SAKAGAMI & LAROCA 1971; IWATA 1972; WATMOUGH 1974; ANZENBERGER 1977; HURD 1978; GERLING et al. 1989; ROUBIK 1989; O'TOOLE & RAW 1991). Il Genere *Xylocopa* include da solo oltre il 90% delle specie (GERLING et al. 1989) divise in 48 Subgeneri da HURD & MOURE (1963).

La maggior parte degli studi sulle specie del Genere *Xylocopa* ha riguardato la sistematica, la biogeografia, i cicli vitali e la biologia del foraggiamento e dell'impollinazione (VICIDOMINI 1997). Il comportamento di pulizia ha ricevuto scarsa attenzione nell'ambito del genere *Xylocopa*, non esistendo nessuno specifico studio che riguardi questo aspetto dell'etologia. Oggetto quindi di questo contributo è quello di chiarire i principali tratti etologici implicati nel grooming e nei comportamenti relativi allo stoccaggio del polline nel nido da parte della femmina della più comune specie di grossa ape carpentiera europea, *Xylocopa* (*Xylocopa*) *violacea* (L., 1758); inoltre si è proceduto ad una comparazione delle osservazioni riportate. In questo contributo però si considerano solo gli aspetti qualitativi del fenomeno, mentre una quantizzazione del self-grooming verrà trattata in un successivo contributo. A causa però della limitatezza dei dati bibliografici, il confronto è possibile solo in misura molto limitata; per cui, al fine di comparare le informazioni ottenute, bisogna estendere il confronto con gli altri *Apoidea*. Informazioni comparate su tali comportamenti sono presenti solamente in review riguardanti: I) manipolazione e stoccaggio del polline; II) etologia dell'auto-pulizia; III) tratti morfologici ed etologici relativi ai due precedenti punti (e.g.: FARISH 1972; JANDER 1976; JANDER & JANDER 1978; MICHENER et al. 1978; THORP 1979; KIMSEY 1984; SCHÖNITZER 1986; ROUBIK 1989).

*X. violacea* è diffusa nella regione Palearctica Medio-Occidentale. In Italia è distribuita in tutta la penisola, dal livello del mare fino a più di 1300 m; essa è ulteriormente presente in Sardegna e Sicilia (1890 m.s.l.m. - Vulcano Etna), ed inoltre su molte piccole isole vicine alla costa (TKALCU 1960). Le femmine nidificano nel periodo Aprile-Giugno scavando gallerie nel legno marcio oppure usando gli internodi delle canne (substrato preferito). Il nido viene riempito parzialmente di celle pedotrofiche, disposte in fila (VICIDOMINI 1995).

## MATERIALI E METODI

La località di studio è posta nella valle dell'Agro Nocerino-Sarnese, in comune di Nocera Superiore (Salerno: Campania: Italia Meridionale. U.T.M.: 33TVF70. N 40°44' E 14°41'. Altitudine: 60 m. s.l.m. Estensione: 4660 m<sup>2</sup>) ed è una campagna coltivata a ortaggi e a frutteto. Le osservazioni sono state effettuate dal 1986 al

1995, per complessive 1230 ore, di cui 830 nel primo semestre di ogni anno. Tutte le osservazioni all'interno dei nidi sono state eseguite in nidi situati negli internodi delle canne derivate da *Arundo donax*, usate dai contadini locali quali supporti per le loro colture. Per l'osservazione all'interno delle canne è stato usato uno specchio metallico, arrecando il minimo disturbo alla femmina. Per l'osservazione del grooming al di fuori del nido, l'unico accorgimento che si è tenuto era quello di stare ad una distanza non inferiore ai due metri e di posizionarsi sotto vento.

## RISULTATI

*Generalità* - Il comportamento di auto-pulizia (self-grooming) può essere osservato durante tutto l'anno in *X. violacea*, sia maschi che femmine, in qualsiasi momento e durante qualsiasi attività. Può avere una durata di poche decine di secondi fino ad anche 6-7 minuti continui. Tranne nel caso dei comportamenti esibiti nel nido per scaricare il polline raccolto e stoccarlo (self-grooming non intervallante), in tutte le altre occasioni in cui tali comportamenti vengono esibiti, si verifica sempre l'interruzione di una precedente attività che nulla aveva a che fare col self-grooming. Il self-grooming, quindi, in base a tale caratteristica, al significato immediato dello stesso ed alla attività interrotta, è stato distinto nei due tipi seguenti in *X. violacea*.

1) - self-grooming non intervallante - Questo è quell'insieme di comportamenti, esibiti solo dalle femmine nidificanti, che riguardano lo scarico del polline raccolto dalla fondatrice di un nido, la modalità di stoccaggio dello stesso e la preparazione per un nuovo viaggio di raccolta di polline e nettare; questo tipo di self-grooming quindi non interrompe un'attività ma ne è una parte integrante e fondamentale dell'intero processo che porterà alla formazione di una cella pedotrofica (se non fosse esibito nel posto giusto, al momento giusto e nella modalità giusta, la cella pedotrofica non potrebbe essere costruita).

2) - self-grooming intervallante - In questa categoria sono stati collocati tutti quei casi in cui il comportamento di self-grooming viene ad interrompere una precedente attività comportamentale non correlata e di cui il grooming non è parte integrante né un tratto comportamentale costituente l'intero processo (se non fosse esibito al posto giusto, al momento giusto e nella modalità giusta, l'attività potrebbe comunque continuare ed essere portata a termine); inoltre viene sempre ad interrompere il volo, per cui si verifica su di un posatoio; la varietà di comportamenti è maggiore che nel caso precedente, e viene esibito da maschi e femmine. Il (2) viene esibito dalle femmine durante la ricerca di un substrato idoneo ad ospitare un nido oppure durante i viaggi di raccolta di polline e nettare, subito dopo una copula o durante il semplice foraggiamento; i maschi invece lo esibiscono oltre che durante il foraggiamento, anche durante la ricerca delle femmine a fini riproduttivi, particolarmente dai maschi territoriali. Ciò che differenzia queste diverse modalità di self-grooming intervallante non riguarda tanto i tipi di comportamenti esibiti ma la durata e le strutture pulite.

Una sottocategoria è quella del self-grooming che si verifica all'interno del nido o di un rifugio notturno e che viene effettuato prima di uscire dallo stesso; in questo caso sia maschi che femmine lo esibiscono.

Prima di descrivere i vari comportamenti del grooming in *X. violacea*, è bene chiarire i seguenti concetti in accordo con JANDER (1976).

“Robbing”: reciproco strofinamento di due strutture intente a pulirsi.

“Scraping”: strofinamento di una struttura (pulente, che quindi viene attivamente mossa), su una seconda struttura (pulita, che rimane quasi ferma e non pulisce la struttura pulente).

“Nibbing”: pulizia di strutture tramite i pezzi boccali, quali mandibole, lingua, mascelle e palpi.

*Self-grooming non intervallante* - La fondatrice, di ritorno da uno dei suoi numerosi viaggi per approvvigionare una singola cella pedotrofica, si porta al fondo del nido, ese-

gue una capriola voltandosi col capo verso l'ingresso ed inizia a scaricare il polline alla base della parete del fondo del nido con i seguenti comportamenti di self-grooming. Le zampe posteriori (basitarsi+tibie) sono responsabili praticamente di quasi l'intero trasporto del polline al nido. Raramente sono coinvolti nel trasporto anche il mesosoma, il metasoma e le altre due paia di zampe. Le zampe posteriori vengono pulite tramite i tarsi controlaterali della stessa coppia di zampe, eliminando in tal modo il polline presente sul loro lato interno (scraping); con le zampe mediane viene invece pulito il lato esterno delle posteriori, con movimenti dall'alto al basso (scraping); le zampe mediane sono responsabili dello scarico del polline anche del mesosoma, eseguendo movimenti avanti-indietro sul noto e sulle pleure, con basitarso-tibia formanti un angolo di circa  $90^\circ$  (scraping).

Una prima sistemazione e compattazione del polline viene eseguita proprio dalle zampe posteriori che lo pressano sulla base del fondo del nido. Una volta che il polline è stato scaricato la fondatrice effettua una seconda sistemazione e compattazione, questa volta però col capo e le mandibole (basitarsi zampe anteriori?). In molte occasioni il polline viene depositato solo parzialmente dopo la prima capriola; allora, dopo la sua prima sistemazione, la fondatrice si rivolta con una seconda capriola, scarica il resto del polline e lo sistema su quello precedente. In poche occasioni viene eseguita una terza capriola con reiterazione delle medesime operazioni. Quando il polline viene scaricato in più riprese, la fondatrice spazzola il pavimento del nido con la fascia di peli presenti tra gli occhi composti, muovendo il capo antero-posteriormente, e piegandolo fortemente sotto il mesosoma, portando il polline così raccolto sotto il corpo, per unirlo al resto.

Alla fine dello scarico, sistemazione e compattazione del polline la fondatrice compie una terza capriola, si porta al centro dell'internodo e si pulisce il corpo oppure passa direttamente alla successiva fase di bottinamento.

*Self-grooming intervallante* - Il comportamento di pulizia si svolge secondo le seguenti modalità. Il capo viene pulito dalle zampe anteriori, precisamente dai basitarsi e dalle tibie; questi sono disposti a formare un angolo maggiore od uguale a  $90^\circ$ , pettinando dall'alto al basso le due metà del capo e poi portando a contatto la zona tra i basitarsi ed i tarsi con l'apparato boccale (scraping). Le antenne vengono fatte sfilare nella zona articolare basitarso-tarso, per 1-3 volte (scraping). La fascia di peli che si trova tra i due occhi composti viene invece pettinata dall'alto verso il basso dai basitarsi delle zampe anteriori (scraping). Per quanto riguarda la pulizia dell'apparato boccale, questa viene eseguita dalla zona di confine basitarso-tarso. Le due galee vengono aperte e con movimenti dall'alto verso il basso vengono passate sopra le due zone di confine basitarso-tarso. La lingua viene estroflessa e coi tarsi, partendo dalla radice fino alla punta, viene pettinata (scraping). I tarsi anteriori, alla fine del processo vengono strofinati l'uno contro l'altro (robbing).

La regione toracica del mesosoma viene invece pettinata dai basitarsi delle zampe mediane e dalla parte distale delle tibie. Queste, angolate quasi a  $90^\circ$ , vengono passate avanti ed indietro sul noto toracico, mentre le pleure sono pulite alla stessa maniera da basitarsi+tibie e dalla parte distale dei femori; inoltre con tale movimento viene pulita anche la base delle ali e la porzione prossimale delle stesse (scraping).

L'ala anteriore è pulita mediante più moduli comportamentali. Essa viene pulita dall'azione concertata della zampa posteriore omolaterale e del metasoma. La prima modalità di pulizia è la seguente: l'ala anteriore (una per volta) viene passata sotto il metasoma e qui con movimenti sia dell'ala sia del metasoma che della zampa posteriore, viene strofinata; in questo modo la superficie superiore dell'ala anteriore viene pulita dalla regione ventrolaterale del metasoma, mentre la superficie ventrale viene pulita dalla zampa posteriore (scraping). La seconda modalità invece è quasi opposta alla precedente; infatti l'ala anteriore viene leggermente ruotata in modo tale che la parte dorsale viene pulita dallo strofinio della zampa posteriore, mentre la parte ventrale è pulita dallo strofinio colla regione laterale del metasoma (scraping). Una modalità molto particolare di pulizia delle ali (nonché dubbia) è il cosiddetto fluttering, ovvero

il ronzare le ali a bassa intensità su di un posatoio. Questo viene interpretato da JANDER & JANDER (1978) quale comportamento di allontanamento dei detriti, ma sarebbe necessario approfondire studi di tipo funzionale su tale comportamento prima di poter asserire con certezza sulla sua funzione. Comunque è stato osservato anche in *X. violacea* in quest'area ma solamente in 8 occasioni.

Il metasoma viene pulito invece dalle zampe posteriori le quali vengono alzate sul dorso del metasoma, il quale si abbassa, e con movimenti laterali viene pettinato con basitarsi e tibie, procedendo dal centro verso le pleure, con movimenti molto lenti. La regione ventrolaterale del metasoma viene pulito allo stesso modo del dorso (scraping).

La parte ventrale della zona articolare mesosoma-metasoma nonché la parte antero-centrale del ventre metasomale vengono puliti con un comportamento osservato solo 4 volte in ben 10 anni di osservazioni. In tutte e quattro le occasioni, il comportamento è stato esibito alla fine di un lungo processo di pulizia generale ed approfondita di tutto il corpo; tale processo è avvenuto sempre su una foglia di albero, è durato più di 6 minuti ed è stato osservato in 3 femmine ed 1 maschio. L'individuo dopo aver pulito tutto il corpo, si appende con le zampe anteriori alla foglia e rimane sospeso con il resto del corpo. A questo punto solleva il metasoma, avvicinando il ventre verso il ventre del mesosoma; con le zampe mediane (basitarsi e tarsi) inizia a pulire il centro del ventre metasomale, nonché la regione ventrale articolare mesosoma-metasoma. Tale operazione si ripete per 3, 4, 4, 6 volte nei quattro individui in cui questa modalità di pulizia è stata osservata (scraping).

La regione anteriore del protorace, la regione antero-centrale del dorso metasomale (primi due segmenti visibili) e il dorso del propodeo, sembrano essere le uniche aree coporee che non vengono raggiunte in alcun modo per la pulizia.

L'intero processo raramente viene completamente esibito, più spesso venendo pulite solo alcune parti del copro. Comunque è possibile vedere l'intera sequenza solo nelle fasi del ciclo vitale lontane dal periodo degli accoppiamenti, soprattutto durante il foraggiamento, oppure nelle femmine, durante la ricerca del substrato che dovrà ospitare il nido. In questi casi la pulizia parziale del corpo viene comunque effettuata minuziosamente per le ragioni interessate. Nelle femmine durante la raccolta del polline per l'approvvigionamento delle celle, delle volte, viene scelto un posatoio sul quale eseguire parte delle operazioni di pulizia sopra descritte; di regola il capo è sempre presente tra le regioni pulite in queste occasioni, ma non è accurata come nel caso precedente. Un altro caso in cui non è accurata è subito dopo una copula; infatti in questi casi la femmina molto spesso si pulisce rimanendo qualche secondo sul posatoio sul quale è avvenuto l'accoppiamento. In questo caso il noto toracico è la regione sempre presente tra quelle pulite, seguono ali e metasoma. I maschi territoriali esibiscono il self-grooming durante lo stazionamento su di un posatoio del loro territorio, durante una fase di non perlustrazione dello stesso. Il maschio quando non è costretto a mettersi in volo dal posatoio per mancanza di intrusi o di femmine nelle vicinanze del suo territorio, può iniziare un breve volo di perlustrazione oppure può esibire un rapido self-grooming; in questo caso la regione pulita è sempre il capo con le antenne. Il posatoio sul quale avviene il self-grooming (tranne nel caso della copula per le femmine) è sempre dotato di queste caratteristiche: 1) è situato in una posizione alta (foglia, ramo, palo ecc.) oppure, in un'area priva di sporgenze particolari, è situato in un punto sollevato dal fondo sottostante (suolo o volta di piantine); 2) è sempre ben soleggiato.

## DISCUSSIONE

SCHÖNITZER (1986) è l'unico autore che riporta osservazioni sul grooming in *X. violacea* (antenne), confermate dalla presente indagine qualitativa.

In base alla terminologia riportata da JANDER (1976) si può facilmente evincere che lo scraping nelle osservazioni su riportate è la modalità di grooming più largamente adottata; infatti il nibbing è praticamente assente come in tutti gli *Apoidea*

(JANDER 1976; ma per una differente interpretazione vedi: FARISH 1972) mentre il robbing è praticamente limitato ai soli tarsi anteriori, i quali si strofinano l'uno contro l'altro al termine della pulizia di capo ed apparato boccale. Per quanto riguarda invece il fluttering, avanzerei qualche dubbio sulla sua funzione di pulizia delle ali; infatti soprattutto nelle giornate fredde, potrebbe avere più una funzione termoregulatoria che una vera e propria funzione di pulizia delle ali, potendo quest'ultima funzione essere svolta dal decollo. A questo proposito è possibile avanzare una ipotesi di funzione termoregulatoria in tutti quei casi in cui il grooming viene ad interrompere il volo durante le giornate calde, come ad esempio il grooming che si verifica prima di una uscita dal nido per la raccolta del polline/nettare al fine di elaborare la pasta pollinica (giugno-luglio); infatti in questo caso verrebbero allungati i tempi tra una uscita e la prossima in modo tale da evitare/ridurre il surriscaldamento. Funzione simile potrebbe avere il grooming esibito durante la ricerca di un substrato per il nido (aprile-giugno), oppure durante il foraggiamento nella fase riproduttiva (marzo-aprile), od ancora nel caso dei maschi territoriali; in quest'ultimo caso è possibile però che il grooming sia fondamentale per il corretto funzionamento degli organi per l'identificazione delle femmine ed intrusi (antenne+occhi composti).

Dalle osservazioni eseguite sul grooming e sui comportamenti di scarico del polline nel nido si desume che: 1) in accordo con MICHENER et al. (1978) e THORP (1979) i movimenti di scarico sono a grandi linee riconducibili all'inverso del carico del polline; 2) i movimenti di scarico del polline sono omologhi ai movimenti di grooming (JANDER 1976; MICHENER et al. 1978; THORP 1979; KIMSEY 1984; ROUBIK 1989); 3) le zampe posteriori sono fondamentali nel trasporto del carico pollinico (e.g.: THORP 1979); 4) il comportamento di grooming all'interno del nido, prima di una nuova uscita, può avere la funzione di rendere più efficiente il volo (ma vedi sopra).

Per quanto concerne il grooming intervallante invece si possono trarre le seguenti conclusioni. La maggior parte della pulizia viene svolta dalle tre coppie di zampe. Il pattern etologico dei movimenti delle zampe nonché delle aree pulite da ogni coppia di zampe è in totale accordo con i risultati degli altri autori sia per specie del genere *Xylocopa*, sia per le altre specie degli *Apoidea*; per cui questi comportamenti mostrano una notevole uniformità nell'ambito della superfamiglia (e.g.: JANDER 1976; JANDER & JANDER 1978; MICHENER et al. 1978; THORP 1979; KIMSEY 1984; SCHÖNITZER 1986; ROUBIK 1989). Le ali vengono pulite unilateralmente dalle coppie di zampe mediane (base e sezione prossimale alla base) e posteriori (resto dell'ala).

Per quanto riguarda il nuovo comportamento di grooming osservato, nulla si può dire in base alla sua presenza o meno nell'ambito degli *Xylocopini*, in quanto sembra essere la prima registrazione di tale modalità. Sarebbe auspicabile quindi una intensificazione degli studi in questo campo delle varie specie di *Xylocopini*.

A questo punto è importante effettuare due considerazioni di carattere evolutivo. La prima è che le sole aree che non vengono servite dai movimenti di grooming sono le uniche aree vettrici in questa specie di acari foretici/parassiti; questi non di rado infatti vengono osservati infestare due regioni in particolare: la parte dorsale del propodeo; il lato verticale di fronte al propodeo del primo segmento metasomale. La seconda considerazione riguarda la posizione che viene scelta per il posatoio sul quale eseguire il grooming. Questa è sempre caratterizzata da una posizione sopraelevata dallo scenario circostante, oppure ben differenziata morfologicamente e cromaticamente. Questa caratteristica, denominata hilltopping, è stata osservata in numerosissime specie del genere *Xylocopa* sia negli aspetti riproduttivi, come i posatoi scelti dai maschi territoriali (e.g.: VELTHUIS & CAMARGO 1975a,b; MARSHALL & ALCOCK 1981; ALCOCK & SMITH 1987; ROUBIK 1989; ALCOCK 1991; VICIDOMINI osservazioni personali), che per quanto riguarda gli aspetti del foraggiamento (e.g.: FRANKIE & COVILLE 1979). Evidentemente l'hilltopping deve essere considerato un tratto condiviso da tutte le specie del genere *Xylocopa* e presente quindi nell'antenna-to (tratto simpliomorfico).

## BIBLIOGRAFIA

- ALCOCK J., 1991 - Mate-locating behavior of *Xylocopa californica arizonensis* Creson (Hymenoptera: Anthophoridae). *J. Kansas Entomol. Soc.*, 64 (4): 349-356.
- ALCOCK J., SMITH A.P., 1987 - Hilltopping leks and female choice in the carpenter bee *Xylocopa (Neoxylocopa) varipuncta*. *J. Zool. Lond.*, 211: 1-10.
- ANZENBERGER G., 1977 - Ethological study of african carpenter bees of the genus *Xylocopa* (Hymenoptera, Anthophoridae). *Z. Tierpsychol.*, 44: 337-374
- DALY H.W., MICHENER C.D., MOURE, J.S.SAKAGAMI, S.F. 1987 - The relictual bee genus *Manuelia* and its relation to other *Xylocopinae* (Hymenoptera: Apoidea). *Pan-Pacific Entomol.*, 63(2): 102-124.
- FARISH D.J., 1972 - The evolutionary implications of qualitative variation in the grooming behaviour of the Hymenoptera (Insecta) *Anim. Behav.*, 20: 662-676.
- FRANKIE G.W., COVILLE R., 1979 - An experimental study on the foraging behaviour of selected solitary bee species in the Costa Rican dry forest (Hymenoptera: Apoidea). *J. Kansas Entomol. Soc.*, 52 (3): 591-602.
- GERLING D., VELTHIUS H.H.W., HEFETZ A., 1989 - Bionomics of the large carpenter bees of the genus *Xylocopa*. *Ann. Rev. Entomol.*, 34: 163-190.
- HURD P.D., 1978 - An annotated catalog of the carpenter bees (Genus *Xylocopa* Latreille) of the western emisphere (Hymenoptera: Anthophoridae). *Smithsonian Institution Press*. V+106 pp.
- HURD P.D., MOURE J.S., 1960 - A new world Subgenus of bamboo-nesting carpenter bees belonging to the Genus *Xylocopa* Latreille (Hymenoptera: Apoidea). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 53: 809-821.
- HURD P.D., MOURE J.S., 1963 - A classification of the large carpenter bees (*Xylocopini*) (Hym.: Apoidea). *Univ. Calif. Publ. Entomol.*, 29: 1-365.
- IWATA K., 1972 - Evolution of instinct. Comparative ethology in Hymenoptera. *Amerind Publishing Co. PVT. Ltd.* 540pp.
- JANDER R., 1976 - Grooming anf pollen manipulation in bees (Apoidea): the nature and evolution of movements involving the foreleg. *Physiol. Entomol.*, 1: 179-194.
- JANDER R., JANDER U., 1976 - Wing grooming in bees (Apoidea) and the evolution of wing grooming in insects. *J. Kansas Entomol. Soc.*, 51: 653-664.
- KIMSEY L.S., 1984 - The behavioural and structural aspects of grooming and related activities in euglossine bees. *J. Zool. Lond.*, 204: 541-550.
- MALYSHEV S.I., 1935 - The nesting habits of solitary bees. A comparative study. *Eos*, 11: 201-309.
- MARSHALL L.D., ALCOCK J., 1981 - The evolution of mating system of the carpenter bees *Xylocopa varipuncta*, (Hymenoptera: Anthophoridae). *J. Zool. Lond.*, 193: 315-324.
- MICHENER C.D., 1944 - Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees (Hymenoptera). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 82: 151-326.
- MICHENER C.D., WINSTON M.L., JANDER R., 1978 - Pollen manipulation and related activities and structures in bees of the family Apidae. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 51(19): 575-601.
- O'TOOLE C., RAW A., 1991 - Bees of the world. *Blandford*, London. 192 pp.
- ROUBIK D.W., 1989 - Ecology and natural history of tropical bees. *Cambridge University Press*. 514 pp.
- SAKAGAMI S.F., LAROCA S., 1971 - Observation on the bionomics of some neotropical *Xylocopinae* bees, with comparative and biofaunistic notes. (Hymenoptera, Anthophoridae). *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool.*, 16(1): 57-127.
- SAKAGAMI S.F., MICHENER C.D., 1987 - Tribes of *Xylocopinae* and origin of the Apidae (Hymenoptera: Apoidea). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 80: 439-450.
- SCHÖNTZER K., 1986 - Quantitative aspects of antenna groomong in bees (Apoidea: Hymenoptera). *Ethology*, 73: 29-42.
- THORP R.W., 1979 - Structural, behavioural and physiological adaptations of bees for collecting pollen. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 66: 788-612.
- TKALCU B., 1960 - Die italienischen Holzbienen (*Xylocopa* Latr.) aus der Sammlung des Istituto Nazionale di Entomologia. (Hymenoptera, Xylocopidae). *Fragm. Entomol.*, 3(7): 141-161.
- VELTHIUS H.H.W., DE CAMARGO J.M.F., 1975a - Further observation on the function of male territories in the carpenter bee *Xylocopa (Neoxylocopa) hirsutissima* Mäidl (Hymenoptera: Anthophoridae). *Neth. J. Zool.*, 25 (4): 516-528.
- VELTHIUS H.H.W., DE CAMARGO J.M.F., 1975b - Observation on male territories in a carpenter bee *Xylocopa (Neoxylocopa) hirsutissima* Mäidl (Hymenoptera: Anthophoridae). *Z. Tierpsychol.*, 38: 409-418.
- VICIDOMINI S., 1995 - Biology of *Xylocopa (Xylocopa) violacea* (L., 1758): nest morphology (Hymenoptera: Apidae). *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Milano*, 136(2).
- VICIDOMINI S., 1997 - World bibliography on *Xylocopini* tribe (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Apidae: Xylocopinae): *Xylocopa* Latreille, 1802; *Lestis* Lepeletier & Serville, 1828; *Proxylocopa* Hedicke, 1938. *La Nuova Legatoria*, Cava De' Tirreni (SA). 141 pp.
- WATMOUGH R.H., 1974 - Biology and behaviour of carpenter bees in southern Africa. *J. Entomol. South Afr.*, 37(2): 261-281.