

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Vol. 13 (1997)	127-135	1999
-------------------------	----------------------------	----------------	---------	------

SALVATORE VICIDOMINI

BIOLOGIA DI *XYLOCOPA (XYLOCOPA) VIOLACEA*
(LINNÈ, 1758) (HYMENOPTERA: APIDAE):
DESCRIZIONE DELL'APICE METASOMALE DELLA PUPA

Abstract - SALVATORE VICIDOMINI - Biology of *Xylocopa (Xylocopa) violacea* (Linnè, 1758) (Hymenoptera: Apidae): description of pupal metasomal apex.

The morphological description of metasomal apex of *Xylocopa violacea* (L.) pupae is the aim of this contribute. The metasomal apex is a membranaceous rectangle (4.333x2.118 mm), is white-color during all pupal instar, and it is lost during pupa-imagine transformations. On the ventral side of metasomal apex there are the sexual structures, stipae and sagittae, in males, and the poison apparatus structures in females. Metasomal apex of females is bigger than males one. On the posterior margin of metasomal apex there is a spine-like structure of 0.824 mm (= telson). The metasomal apex characters are dimorphic between two sex. A qualitative comparative analyses is carried out with these species, as follows: *Lestis bombylans* (Fabricius), *X. californica arizonensis* Cresson, *X. imitator* Smith, *X. iris* (Christ), *X. nigrita* (Fabricius), *X. scioensis flavobicincta* Gribodo, *X. valga* Gerstaecker.

Key words: *Xylocopa violacea*, *X. iris*, pupal metasomal apex, Southern Italy, Xylocopini metasomal apex.

Riassunto - SALVATORE VICIDOMINI - Biologia di *Xylocopa (Xylocopa) violacea* (Linnè, 1758) (Hymenoptera: Apidae): descrizione dell'apice metasomale della pupa.

Oggetto di questo contributo è la descrizione dell'apice metasomale delle pupe di *Xylocopa violacea* (L.). L'apice metasomale è un rettangolo membranoso (4.333x2.118 mm), di colore bianco durante tutto lo stadio pupa, che viene perso durante la trasformazione pupa-immagine. Sul lato ventrale dell'apice metasomale ci sono le strutture sessuali stipae e sagittae nei maschi, e le strutture del pungiglione nelle femmine. L'apice metasomale ha dimensioni maggiori nelle femmine rispetto ai maschi. Sul bordo posteriore dell'apice metasomale c'è una spina lunga 0.824 mm (= telson). I caratteri dell'apice metasomale sono tutti sessualmente dimorfici. Una analisi comparativa qualitativa viene eseguita con le seguenti specie: *Lestis bombylans* (Fabricius), *X. californica arizonensis* Cresson, *X. imitator* Smith, *X. iris* (Christ), *X. nigrita* (Fabricius), *X. scioensis flavobicincta* Gribodo, *X. valga* Gestaecker.

Parole chiave: *Xylocopa violacea*, *X. iris*, apice metasomale della pupa, Sud Italia, apice metasomale degli Xylocopini.

INTRODUZIONE

Lo studio morfologico della pupa degli Xylocopini (Apidae: Xylocopinae) è stato in larga parte trascurato in quanto molto meno pratico ed attuabile degli stessi studi condotti sulle immagini (VICIDOMINI, 1997b, 1997c). Ciò ha determinato che alcune caratteristiche molto comuni della morfologia di tali pupe siano rimaste non scoperte e/o non studiate fino ad oggi. Questo è il caso della pupa di *Xylocopa (Xylocopa) violacea* (LINNÈ, 1758), la specie italiana più nota di tale tribù (VICIDOMINI, 1997a), per la quale viene descritta per la prima volta l'apice del metasoma, carattere morfologico di grande utilità per la distinzione dei due sessi. Viene poi eseguita una comparazione qualitativa con la morfologia dell'apice metasomale delle pupe di *X. (Copoxylla) iris* (CHRIST, 1791) e di una serie di specie esotiche in base alla scarsa bibliografia disponibile sull'argomento.

METODI

Sono stati utilizzati 30 nidi di *X. violacea*, installati in canne derivate da fusti tagliati ed essiccati di *Arundo donax* L.; tali nidi sono stati prelevati tra il 1987 ed il 1996 in una campagna coltivata sita in Nocera Superiore (Campania, Italia; U.T.M.: 33TVF70; 40°44' N, 14°41' E; estensione: 4660 m²; altitudine: 60 m s.l.m.) e portati in laboratorio, ove lo sviluppo è avvenuto ad una temperatura media di 25.2°C in giugno e 27.8°C in luglio (vedi prospetto riassuntivo in VICIDOMINI, 1996: Tab. 1-B). La descrizione dell'apice metasomale deriva dalla diretta osservazione di tutte le pupe presenti in questi nidi. L'osservazione interna dei nidi veniva eseguita scopercchiando longitudinalmente gli stessi in laboratorio e ad intervalli di 24 h venivano osservati gli esemplari in sviluppo. Non vengono considerati gli individui morti prima di raggiungere lo stadio immaginale. Per *X. iris* sono invece state studiate le pupe derivanti da due nidi prelevati nell'Orto Botanico di Napoli. Sono state rilevate le seguenti misure: lunghezza dell'apice metasomale misurato dal bordo posteriore del delimitatore ventrale fino al margine posteriore dell'apice stesso (LA); larghezza alla base dell'apice al livello della zona di confine col delimitatore ventrale (LGA); relativo rapporto (LA/LGA); area ventrale dell'apice metasomale (LA x LGA); lunghezza della spina posteriore dell'apice metasomale (LSP); asse (lineare = -; non lineare = <) della spina posteriore; lunghezza delle barrette femminili (LBF) e del lobo impari trasversale maschile (LLM) e relativi rapporti con la lunghezza totale dell'apice metasomale (LBF/LA; LLM/LA). Al fine di evidenziare il dimorfismo sessuale per i caratteri dell'apice metasomale, si esegue per ogni carattere metrico considerato la differenza tra la media femminile e maschile, rapportando tale differenza alla media globale ottenuta, ed esprimendo il risul-

TABELLA I - MEDIA, DEV. ST., VAR. E MIN.-MAX. DEI CARATTERI IMPIEGATI. LA COLONNA F - M RIPORTA LA DIFFERENZA TRA LE MEDIE TRA I DUE SESSI PER OGNI CARATTERE E TRA PARENTESI VIENE RIPORTATO IN % IL RAPPORTO (F-M)/(MEDIA TOTALE)

Campione	Femmine (n=72)	Maschi (n=55)	F-M (%)	Totale (n=127)
LA	4.549; 0.247; 0.608; 4.0-5.0	4.051; 2.245; 0.599; 3.6-4.9	0.5 (11.55)	4.333; 0.348; 1.213; 3.6-5.0
LgA	2.258; 0.197; 0.338; 1.8-2.6	1.934; 0.161; 0.260; 1.6-2.3	0.33 (15.57)	2.118; 0.243; 0.589; 1.6-2.6
LA/LgA	2.024; 0.235; 55.500; 1.6-2.631	2.104; 0.173; 30.025; 1.739-2.722	—	2.059; 0.214; 45.724; 1.6-2.772
LA x LgA	10.23; 1.015; 103.004; 8.10-12.25	7.850; 0.916; 83.937; 5.76-9.66	2.38 (25.86)	9.198; 1.529; 233.918; 5.76-12.25
LSP	0.854; 0.120; 0.143; 0.6-1.1	0.784; 0.108; 0.118; 0.5-1.0	0.07 (8.49)	0.824; 0.120; 0.143; 0.5-1.1
Asse SP (%)	7 < (9.72); 65-(90.28)	6 < (10.91); 49-(89.01)	—	13 < (10.24); 114-(89.76)
LBF (LLM)	1.304; 0.138; 0.190; 1.0-1.7	1.300; 0.173; 0.300; 0.9-1.8	—	—
LBF/LA (LLM/LA)	0.287; 0.032; 1.039; 0.239-0.386	0.321; 0.038; 1.483; 0.237-0.419	—	—

tato in percentuale (F-M%): $(F-M) \times (100) \times (\text{media } F+M)^{-1}$ (vedi colonna *F - M*, in Tab. I); la significatività del risultato viene così definita: $F-M\% < 1$ non significativa; $1 \leq F-M\% < 5$ poco significativa; $F-M\% \geq 5$ significativa. Tutti i risultati quantitativi vengono esposti in tabella I.

RISULTATI E DISCUSSIONI

Morfologia dell'Apice Metasomale

Ambedue i sessi presentano la stessa struttura generale dell'apice metasomale (Fig. 1). Questo è delimitato ventralmente dall'ultimo segmento, avente la forma di una mezza sfera membranacea lievemente (emi-) ovoidale e che indicherò come delimitatore ventrale. Dorsalmente invece viene delimitato dall'ultimo segmento (= delimitatore dorsale) il quale mostra una forma anch'esso emiovoidale, ma ha dimensioni sensibilmente maggiori sia in lunghezza che in larghezza, per cui sporge posteriormente rispetto al segmento ventrale oscurando quest'ultimo posteriormente, in visuale dorsale, ed anche lateralmente. Inserito tra i due delimitatori vi è l'apice vero e proprio del metasoma il quale è costituito da una proiezione membranosa circa rettangolare (media = 4.333×2.118 mm; Min = 3.6×1.6 ; Max = 5.0×2.6) con angoli arrotondati e che per circa la metà della sua lunghezza antero-posteriore fuoriesce dal margine posteriore del delimitatore dorsale, potendo così essere vista anche dal lato dorsale. L'apice del metasoma presenta dimensioni medie sensibilmente maggiori nelle femmine rispetto ai maschi e ciò è evidentemente un riflesso della maggiore taglia della femmina in tale specie. Il lato ventrale dell'apice metasomale ha un'area media di 9.198 mm^2 (Min = 5.76 ; Max = 12.25), ed a forte ingrandimento, appare riccamente striato da numerosissime scanalature quasi parallele. Il rapporto tra la lunghezza e la larghezza dell'apice metasomale (LA/LGA) è stato calcolato al fine di rilevare quanto si discosta l'apice stesso dalla forma quadrata; naturalmente l'apice avrà una forma tanto più simile al quadrato quanto maggiormente il risultato del rapporto approssimerà l'unità (eguaglianza della lunghezza dei lati); il risultato di tale rapporto mostra che il sesso maschile ha un apice lievemente più rettangolare rispetto alle femmine. L'apice metasomale termina con una spina lunga 0.824 mm (Min = 0.5 ; Max = 1.1) la quale entro alcune ore dalla emersione della pupa diviene molto coriacea, si incurisce all'apice e viene utilizzata dalla pupa stessa per puntellarsi e spostarsi nella cella pedotrofica tramite movimenti rotatori del metasoma stesso; anche per questo carattere la femmina (0.854 mm) presenta dimensioni maggiori rispetto ai maschi (0.784 mm). Le strie del lato ventrale dell'apice sono visibili anche sulla spina terminale, rendendola annulata. Tale spina evidentemente è la vestigia del telson terminale

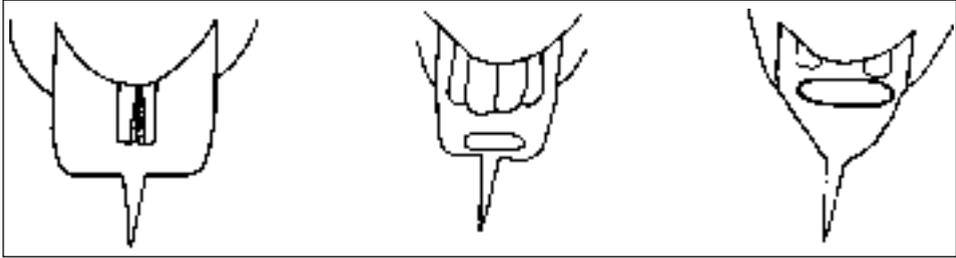


Fig. 1 - Lato ventrale dell'apice metasomale; a sinistra, *X. violacea* femmina (\simeq *X. iris* femmina); al centro, *X. violacea* maschio; a destra *X. iris* maschio.

degli Arthropoda. L'asse della spina posteriore è non lineare nel 10% circa degli esemplari con solo trascurabili e non significative differenze tra i due sessi; quasi certamente l'asse non lineare della spina posteriore è causato da una pressione eccessiva esercitata sulla spina stessa nelle ore immediatamente successive all'emersione della pupa, allorché il tegumento è ancora estremamente morbido.

Femmine - Esattamente al centro dell'apice, visibili solo sul lato ventrale dello stesso, vi sono due barrette di tegumento rigido molto sottili che, al contrario delle strutture fin qui descritte, non sono bianche ma marrone molto chiaro già dopo 24 ore dalla emersione della pupa. Queste due barrette, lunghe 1.304 mm (Min.-Max. = 1.0-1.7), emergono tra il delimitatore ventrale e l'apice metasomale, occupando $1/4$ - $1/3$ della lunghezza antero-posteriore dell'apice stesso. Sui rispettivi lati a contatto delle due barrette si differenzia, nel corso dell'ontogenesi della pupa, un'area più scura. Queste barrette corrispondono all'involucro tegumentario contenente le guaine e lo stiletto che formeranno il pungiglione velenifero dell'immagine. L'apice del metasoma delle femmine di *X. iris* appare virtualmente identico a quello di *X. violacea* (Fig. 1).

Maschi - Nei maschi, sulla pagina ventrale dell'apice metasomale sono visibili gli abbozzi, racchiusi da tegumento, degli elementi che costituiranno l'edago dell'immagine. Infatti il centro del lato ventrale dell'apice è occupato da quattro lobi paralleli ed intimamente accostati l'uno all'altro aventi il loro asse maggiore diretto in senso antero-posteriore. Essi occupano circa $1/3$ dell'apice metasomale ed i $4/5$ della sua larghezza alla base. Come le due barrette descritte per la femmina anche i 4 lobi paralleli allungati emergono dalla zona sottostante il delimitatore ventrale dell'apice; a differenza però delle barrette i lobi non assumono colorazione marrone ma rimangono bianchi, per poi iscurirsi nel corso dell'ontogenesi fino ad assumere colorazione grigio-nerastra (vedi sotto). I lobi sono evidentemente i vari elementi dell'edago in formazione all'interno dei loro rivestimenti cuticolari. In particolare i due lobi esterni rappresentano i primordi

delle stipae o parameri mentre i lobi interni costituiscono le sagittae o lobi digitiformi. Il cardine è nascosto al di sotto del delimitatore ventrale. Oltre però ai 4 lobi paralleli è ben visibile un quinto lobo impari posizionato subito di fronte alla base della spina dell'apice metasomale e quindi non in contatto con gli altri 4 lobi. Le sue dimensioni (lunghezza media = 1.3 mm; Min.-Max. = 0.9-1.8) sono inferiori complessivamente rispetto ai lobi paralleli ed il suo asse maggiore è orientato ortogonalmente all'asse antero-posteriore della pupa (= asse maggiore dei 4 lobi paralleli). È possibile intuire la funzione ed il contenuto del lobo impari in base all'analisi dell'edago riportato da HURD & MOURE (1963: p. 365). Infatti in base alla proiezione ventrale riportata (HURD & MOURE, 1963: fig. 244) si possono osservare due processi nastriformi posti alle estremità delle due sagittae. Tali processi nastriformi evidentemente nella pupa sono rivolti posteriormente e si raccolgono, data la loro cospicua lunghezza, proprio sul margine posteriore dell'apice metasomale, alla base della spina posteriore, creando il rigonfiamento trasversale che viene percepito quindi come lobo impari terminale e trasversale sul lato ventrale dell'apice del metasoma (Fig. 1). Il rapporto lobo impari/lunghezza dell'apice metasomale ha dato un risultato molto simile a quello relativo calcolato per le femmine (~ 32%). Il maschio di *X. iris* presenta il lato ventrale dell'apice leggermente differente; infatti i lobi paralleli sono solo due (Fig. 1); essi sporgono solo lievissimamente dal delimitatore ventrale ed occupano la stessa posizione dei due lobi esterni del maschio di *X. violacea* per cui non sono in contatto tra di essi essendo sensibilmente e visibilmente separati. Il lobo impari è di notevoli dimensioni rispetto alla superficie ventrale dell'apice metasomale; è posizionato molto più prossimalmente alle estremità posteriori dei due lobi paralleli e quindi è ben distanziato dalla base della spina posteriore dell'apice metasomale. In questo caso poichè le sagittae di *X. iris* sono molto più sottili rispetto a quelle di *X. violacea* è probabile che sono contenute in un unico lobo tegumentario per lato unitamente alle stipae omolaterali (PAGLIANO & NOBILE, 1993: fig. 12); dalla analisi dell'edago di *X. iris* però non è intuibile la funzione ed il destino ontogenetico del relativamente grande lobo impari trasversale (PAGLIANO & NOBILE, 1993: p. 140; vedi anche Fig. 1). L'aspetto generale ventrale dell'apice metasomale del maschio di *X. iris* è molto più affusolato di quello di *X. violacea* (Fig. 1).

Dimorfismo Sessuale dell'Apice Metasomale

Dai 4 caratteri per cui è stato possibile eseguire il calcolo del valore F-M%, è emerso che la minore differenza sessuale, comunque significativa, è relativa al carattere LSP (8.49%). Posizioni simili ed intermedie invece occupano i caratteri LA e LGA (11.55%; 15.57%); l'area dell'apice invece mostra una differenza

tra i sessi notevole, pari al 26% circa. In tutti e 4 i caratteri comunque è evidenziabile quindi una significativa differenza quantitativa la quale cumulativamente è pari al 15.37% e che si va ad aggiungere alla differenza qualitativa emersa tra la forma dell'apice stesso (più rettangolare nei maschi). Bisogna comunque tenere presente che le dimensioni dell'apice metasomale (come tutti i caratteri biometrici) sono fortemente correlati alla taglia totale ed inoltre potrebbero risentire, nei due sessi, di differenti effetti allometrici. Infatti calcolando, con la procedura utilizzata, il dimorfismo sessuale sulla lunghezza totale della pupa, si ottiene un valore molto simile a quello totale ottenuto per i 4 caratteri dell'apice metasomale (11.11%, VICIDOMINI, in preparazione)

Modificazioni Ontogenetiche

La prima fase della pigmentazione della pupa riguarda solo gli occhi composti (VICIDOMINI, 1997b, 1997d). Quando questa fase è terminata e quando inizia l'incurimento generale del corpo della pupa (8-10 giorni dall'emersione della pupa) il lato dorsale del delimitatore dorsale inizia ad incurirsi, unitamente al delimitatore ventrale; l'apice metasomale invece rimane bianco. Nella fase successiva (11-12 giorni dall'emersione della pupa) si pigmentano anche i vari elementi della punta metasomale ovvero si incuriscono notevolmente le barrette femminili ed i lobi dei maschi assumono colorazione grigio-nerastra, mentre l'apice metasomale rimane bianco. L'apice poi rimarrà bianco fino all'emersione dell'immagine (vedi anche: VICIDOMINI, 1997b, 1997d); durante gli ultimi giorni della fase pupale l'apice appare estremamente raggrinzito e disidratato. L'apice metasomale viene completamente perso con l'esuvia pupale mentre permane una piccolissima spina posteriore che va a costituire la parte acuminate del piatto pigidiale (HURD & MOURE, 1963).

COMPARAZIONE

Allo stato attuale delle conoscenze, mancando studi descrittivi e quantitativi simili su questa tribù, non possono essere condotte comparazioni. In alcuni contributi è però possibile, in base a fotografie e disegni riportati, eseguire una comparazione superficiale e qualitativa. JANVIER (1977: fig. IV-2) e CAMPADELLI (1983: fig. 4) riportano dettagliate fotografie della pupa di *X. violacea* dalle quali si evince una perfetta coincidenza dell'aspetto dell'apice metasomale con la popolazione oggetto di studio; infatti in base alla descrizione eseguita è possibile identificare rispettivamente un maschio ed una femmina. MALYSHEV (1931: fig. 14) riporta uno spaccato di un nido di *X. (X.) valga* Gerstaecker 1872, spe-

cie molto affine a *X. violacea*; l'apice del metasoma appare molto simile a quello descritto per *X. violacea* e si può intuire che dei tre esemplari fotografati due sono femmine ed uno è maschio (esemplare posto in alto nella foto). HURD & MOURE (1963: pag. I) riportano una fotografia di uno spaccato di un nido di *X. (Xylocopoides) californica arizonensis* Cresson, 1879 dal quale si evince una morfologia dell'apice metasomale molto simile a quella descritta per *X. violacea* ed inoltre l'apice non è pigmentato nelle pupe in pigmentazione. WATMUOGH (1974: fig. 2) riporta la foto di uno spaccato di un nido di *X. (Koptortosoma) scioensis flavobicincta* Gribodo 1894 dalla quale si nota la presenza di un apice metasomale molto simile a quello di *X. violacea* ma purtroppo non sono visibili ulteriori dettagli. ANZENBERGER (1977: fig. 15) mostra una foto di una pupa di *X. (Afroxylcopa) nigrita* (Fabricius, 1775) totalmente pigmentata e dalla quale si vede che anche l'apice è pigmentato a differenza di quanto riportato per *X. violacea*; in *X. (K.) imitator* Smith 1854, invece, l'apice del metasoma appare bianco nonostante la pupa sia totalmente pigmentata (ANZENBERGER, 1977: fig. 17). HOUSTON (1992: fig. 8) riporta la foto di una pupa di *Lestis bombylans* (Fabricius, 1775) dalla quale è visibile un'apice metasomale molto simile a quello descritto per *X. violacea* ma anche in questo caso non sono visibili i dettagli. Come si evince quindi da questa breve rassegna bibliografica, molto probabilmente le caratteristiche salienti dell'apice metasomale e dei segmenti delimitatori dorsale e ventrale sono caratteri comuni all'intera tribù, come comune a tutte le specie è la presenza della spina terminale; le differenze interspecifiche sono evidentemente limitate a morfologia, dimensione e colore dei particolari ventrali dell'apice (barrette e lobi) ed al pattern di colorazione dell'apice stesso (e.g.: *X. nigrita*, ANZENBERGER, 1977). Poichè i particolari ventrali dell'apice nelle femmine corrispondono al pungiglione, la cui morfologia è fondamentalmente simile nelle varie specie, è prevedibile che le barrette siano molto poco variabili interspecificamente; nei maschi invece, data l'alta variabilità morfologica dell'edago (HUD & MOURE, 1963) è prevedibile una maggiore variabilità interspecifica dei particolari ventrali dell'apice rispetto alle femmine (cfr.: *X. violacea* e *X. iris* in Fig. 1). Sarebbe utile poter disporre di più dati in proposito al fine di valutarne opportunamente l'uso o meno in sistematica di tali caratteri.

BIBLIOGRAFIA

- ANZENBERGER G., 1977 - Ethological study of african carpenter bees of the genus *Xylocopa* (Hymenoptera, Anthophoridae). *Z. Tierpsychol.*, 44: 337-374.
- CAMPADELLI G., 1983 - Un'ape legnaiola: *Xylocopa violacea* L. *Natura e Montagna*, 30(1): 63-65.
- HOUSTON T.F., 1992 - Biological observations of the Australian green carpenter bees, genus *Lestis* (Hymenoptera: Anthophoridae: Xylocopini). *Rec. W. Australian Mus.*, 15(4): 785-798.
- HURD P.D., MOURE J.S., 1963 - A classification of the large carpenter bees (Xylocopini) (Hym.: Apoidea). *Univ. California Publ. Entomol.*, 29: 1-365.
- JANVIER H., 1977 - Comportamiento de *Xylocopa violacea* Linneo, 1758. (Hymenoptera). *Graellsia*, 32: 193-213.
- MALYSHEV S.J., 1931 - Lebensgeschichte der Holzbiene, *Xylocopa* Latr. (Apoidea). *Z. Morphol. Oekol. Tiere*, 23: 754-809.
- PAGLIANO G., NOBILE V., 1993 - Il genere *Xylocopa* Latreille 1802 in Italia (Hymenoptera: Apoidea). *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania*, 26(342): 133-144.
- VICIDOMINI S., 1996. Biologia di *Xylocopa (Xylocopa) violacea* (L., 1758) (Hymenoptera: Apidae): l'uovo. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Milano*, 137(1): 37-46.
- VICIDOMINI S., 1997a - Bibliografia italiana sulla biologia della tribù Xylocopini (Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae: *Xylocopa* Latreille, 1802). *Boll. Mus. Civ. Sto. Nat. Verona*, 21: 351-369.
- VICIDOMINI S., 1997b - Biologia di *Xylocopa (Xylocopa) violacea* (L., 1758) (Hymenoptera: Apidae): la larva. *Lav. Soc. Ven. Sci. Nat., Venezia*, 23: 3-12.
- VICIDOMINI S., 1997c - 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.
- VICIDOMINI S., 1997d - Biologia di *Xylocopa (Xylocopa) violacea* (Linnè, 1758) (Hymenoptera: Apidae): la pupa. *Atti Acc. Agiati Rovereto*, 1997: (a. 248), Ser. VII, Vol. VIII B, (in stampa).
- WATMOUGH R.H., 1974 - Biology and behavior of carpenter bees in southern Africa. *J. Entomol. South Afr.*, 37(2): 261-281.

Indirizzo dell'autore:

Salvatore Vicidomini - Via Vincenzo Velardi, 10 - 84014 - Nocera Inferiore (SA) Italy.
