

LUIGI DE MARZO* - FRANCESCO PORCELLI**

**Dettagli strutturali dei chemiorecettori antennali
in *Carpophilus hemipterus* (L.) e *C. humeralis* (F.)
(Coleoptera, Nitidulidae)*****

INTRODUZIONE

I Nitidulidi sono una famiglia numerosa di Coleotteri, prevalentemente fitosaprofagi, alla quale si stanno rivolgendo con attenzione sempre crescente gli studiosi di problemi di difesa delle produzioni agricole (DOBSON, 1954; TREMBLAY *et al.*, 1984; TREMBLAY, 1988). Infatti, in essa sono comprese molte specie dannose, sia in campo sia in magazzino, delle quali alcune vanno acquisendo, a questo riguardo, rilevanza di livello mondiale. I pericoli, attuali o incipienti, insiti nella diffusione progressiva di questi insetti, sono sottolineati, in una recente rassegna, da AUDISIO (1988), il quale pronostica la prossima colonizzazione delle aree mediterranee da parte di un numero crescente di specie potenzialmente dannose.

L'argomento della presente nota concerne la capacità olfattiva, la quale è quasi certamente un fattore determinante del successo di questi insetti nella colonizzazione di nuovi ambienti. Si tratta della struttura di certi caratteristici recettori antennali che si osservano, con ampia diversità interspecifica, nelle subff. *Carpophilinae* e *Nitidulinae* e che sono classificati da KIREYCHUK (1982) fra le conquiste filogenetiche più recenti della famiglia.

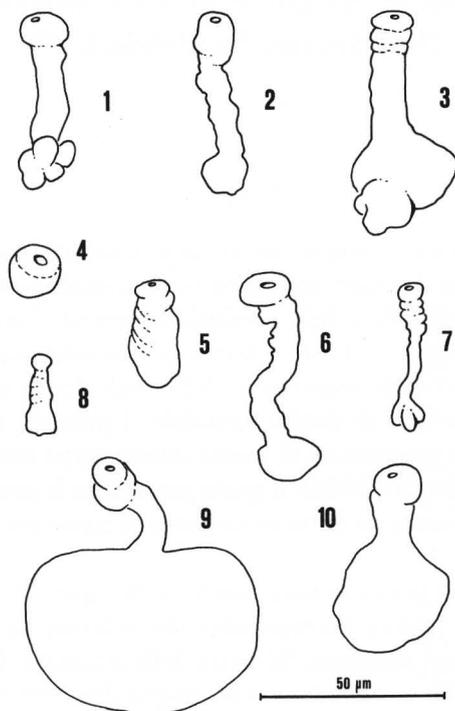
In realtà, in letteratura si parla soltanto di un recettore dell'11° antenno-mero, denominato «sensillum ampulaceum» (GILLOGLY, 1947) o «sensory capsule» (KIREYCHUK, l.c.), e di esso sono stati pubblicati disegni e foto che offrono un quadro abbastanza ampio della sua variabilità strutturale (cfr. GILLOGLY, l.c.; ANGELINI & DE MARZO, 1983), qui riassunta nella tavola che segue (figg. 1-10). Ma la casistica è ancora più vasta, perchè in alcune specie è compresente un secondo recettore nel penultimo antenno-mero (fig. 12).

* Istituto di Entomologia agraria e forestale, Università della Basilicata.

** Istituto di Entomologia agraria, Università di Bari.

*** Ricerche parzialmente finanziate con il contributo del M.P.I. 60%, 1988. Gli autori sono indicati in ordine alfabetico ed hanno entrambi partecipato alle osservazioni ed alla stesura del manoscritto.

Il nostro studio ha riguardato due specie note per la loro dannosità in campo agrario, *Carpophilus hemipterus* (L.) e *C. humeralis* (F.) (cfr. DOBSON, l.c.; NUZZACI, 1968), nelle quali sono state rilevate le caratteristiche strutturali ed ultrastrutturali di tali recettori. Inoltre, si è ottenuta una prova diretta della loro natura sensoriale, che finora era soltanto una supposizione basata sulla morfologia.

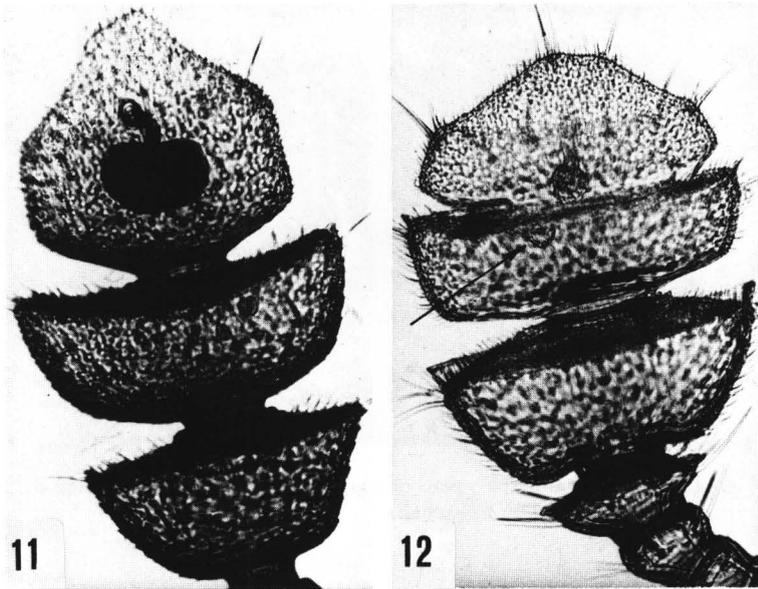


Figg. 1-10 - Tavola dimostrativa della diversità in forma e grandezza del recettore dell'11° antennumero in varie specie di Nitidulidi delle subff. Nitidulinae e Carpophilinae (da Audisio & De Marzo, oss. inedite).

MATERIALI E METODI

Osservazioni morfologiche, rivolte a sondare l'eventuale presenza di dimorfismo sessuale, vennero condotte al microscopio-luce su antenne, di maschi e femmine, chiarificate a caldo in soluzione 2% di idrossido di potassio e montate in glicerolo.

Per le osservazioni in sezione, antenne staccate ad esemplari vivi vennero prefissate per 2 ore in glutaraldeide 4% in tampone fosfato 0,1 M a 0°C; quindi, vennero lavate nello stesso tampone per una notte e postfissate per 4 ore in una soluzione di tetrossido di osmio 1%. Dopo un ulteriore lavaggio di alcune ore nello stesso tampone, si procedette alla disidratazione con alcool etilico, impregnazione con ossido di propilene e inclusione in Araldite.



Figg. 11-12 - Due esempi di antenne di Nitidulidi, che differiscono per il numero dei recettori: 11, con un singolo recettore (*Epurea melina*); 12, con due recettori (*Carpophilus humeralis*). La freccia indica la parte profonda del secondo recettore.

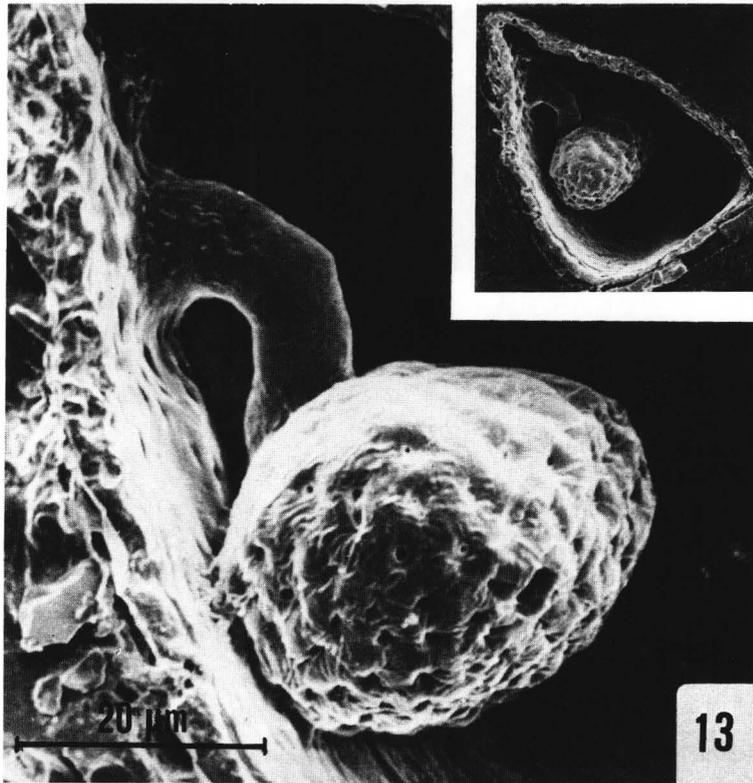


Fig. 13 - *Epurea melina* (Er.) - Immagine al M.E.S. del recettore dell'11° antennomero.



Fig. 14 - Foto al M.E.S. del minuscolo poro di ingresso (diametro di circa 10 μ m) del recettore dell'11° antennero in *Carpophilus hemipterus*.

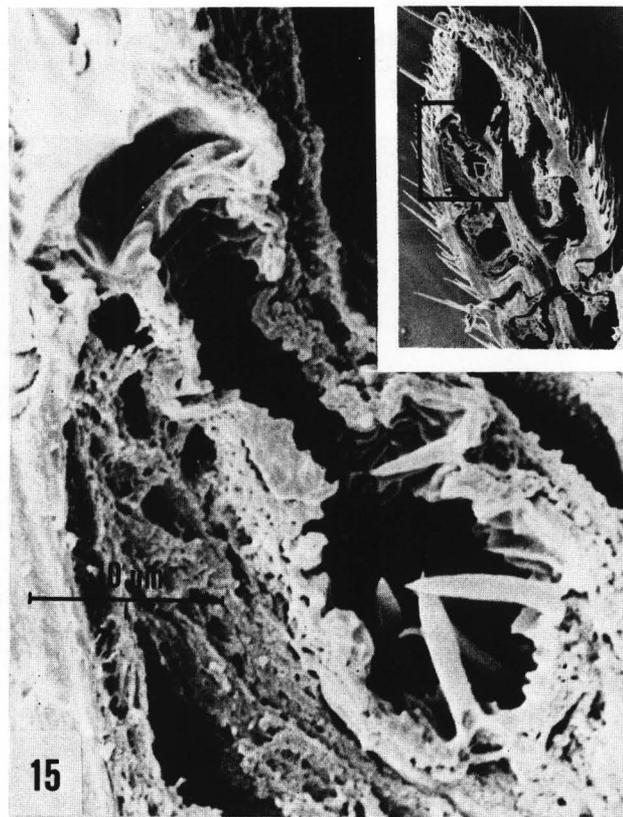


Fig. 15 - *Carpophilus hemipterus* (L.) - Immagine al M.E.S. del recettore dell'11° antennero tagliato longitudinalmente. Nella foto d'insieme è indicata la posizione del dettaglio. Si osservano le creste delle pareti interne e i sensilli basiconici al fondo.

Le osservazioni in sezione al microscopio-luce vennero condotte su fettine dello spessore di 1 μm , colorate con blu di toluidina. Le osservazioni al M.E.T. vennero condotte su sezioni di circa 300 \AA , contrastate con acetato di uranio in soluzione idroalcolica e con citrato di piombo in soluzione acquosa.

Per le osservazioni al M.E.S., antenne di esemplari conservati a secco o in alcool vennero incluse a caldo in paraffina ceresinata (p.f. 56-58°C) portata a 75°C e sezionate con un microtomo a slitta fino ad esporre la superficie esterna del recettore; quindi, si procedette ad asportare sia la paraffina sia le parti molli, con un bagno in idrato di potassio al 10% a freddo in acqua e con ripetuti passaggi in xilolo. Infine, i pezzi vennero disidratati con alcool etilico assoluto e dorati in un'apparecchiatura a spruzzamento catodico.

OSSERVAZIONI

Le due specie esaminate esibiscono entrambe, come nell'esempio in fig. 12, la compresenza dei due recettori in studio, rispettivamente nel 10° e nell'11° articolo, e non manifestano dimorfismo sessuale, né nella presenza né nella struttura di entrambi.

Il recettore dell'11° articolo è a forma di fiasco, più o meno slargato al fondo, e si apre su quella faccia dell'antenna che è rivolta in basso quando l'insetto è in movimento. Il poro è molto piccolo, con un diametro intorno a 10 μm , e non è segnato né da un ribordo né da altra struttura superficiale (fig. 14).

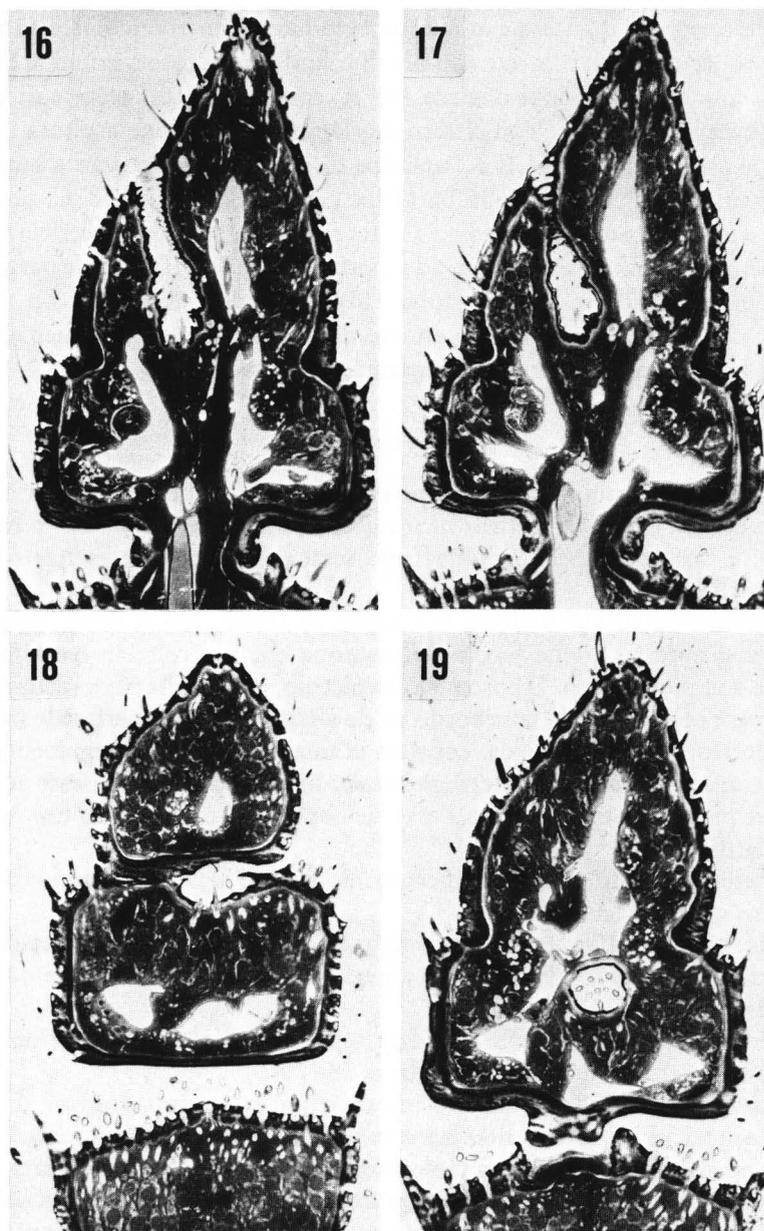
Il recettore del 10° articolo consiste in una introflessione tegumentale largamente aperta sulla faccia intersegmentale; in *C. humeralis* (F.), esso si approfonda in particolar modo, verso l'asse dell'antenna, costituendo una sorta di vescicola (fig. 12).

Le osservazioni in sezione al microscopio-luce ed al M.E.S. hanno condotto a rilevare quanto segue:

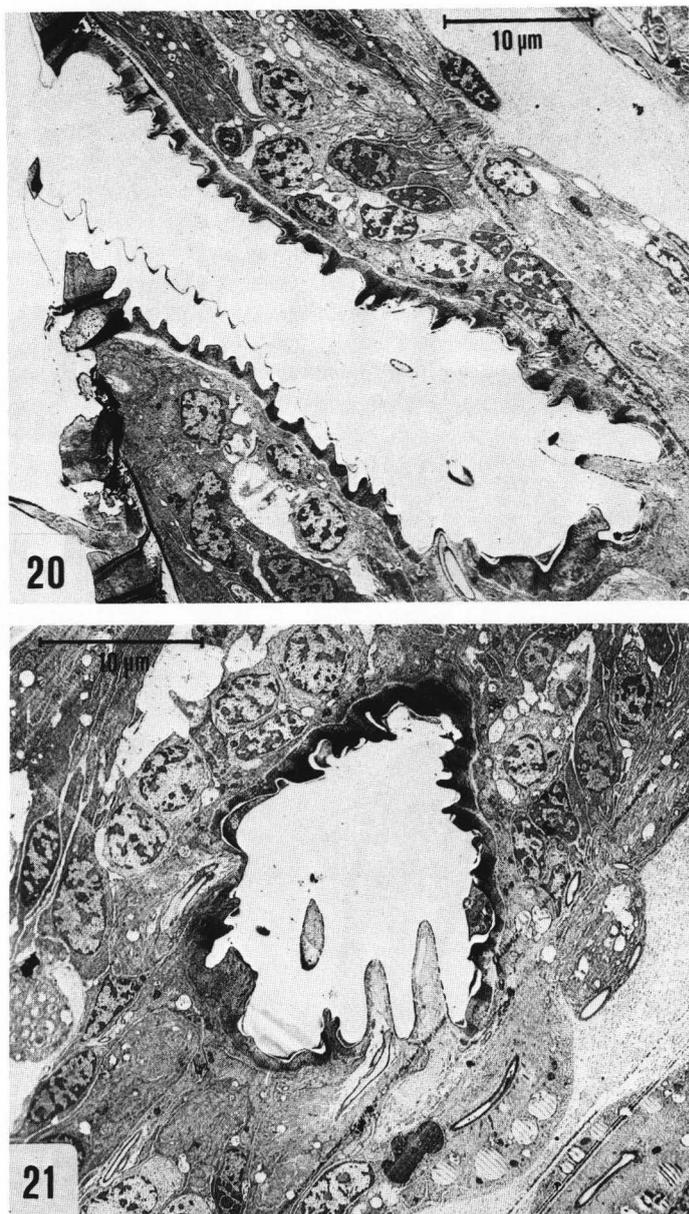
il recettore dell'11° articolo include una decina di formazioni tricoidee, che si dipartono dal suo fondo, ed ha le pareti percorse trasversalmente da numerose creste (figg. 15-17);

il recettore del 10° articolo contiene, ugualmente, alcune formazioni tricoidee che si dipartono dal suo fondo (figg. 18-19).

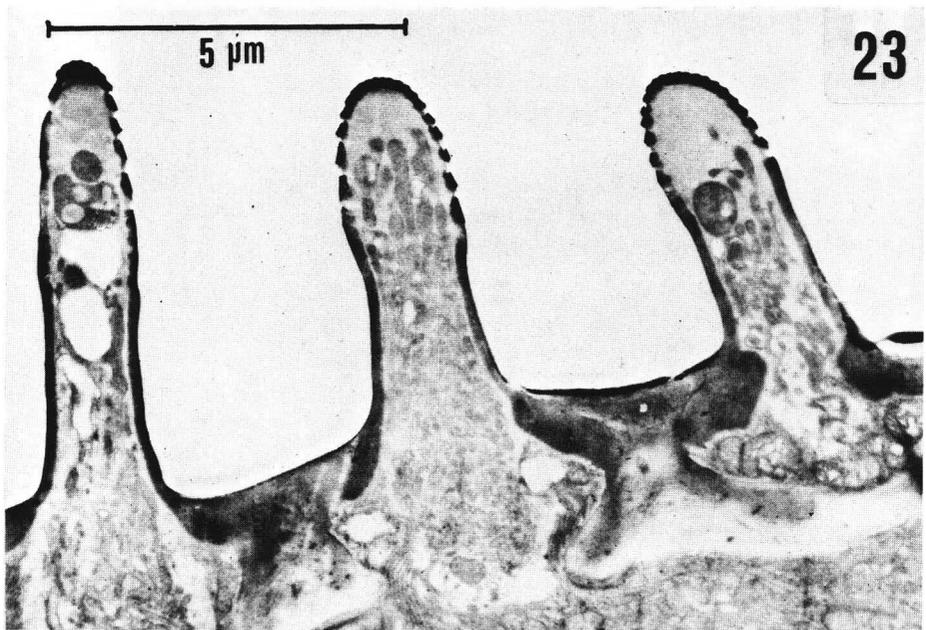
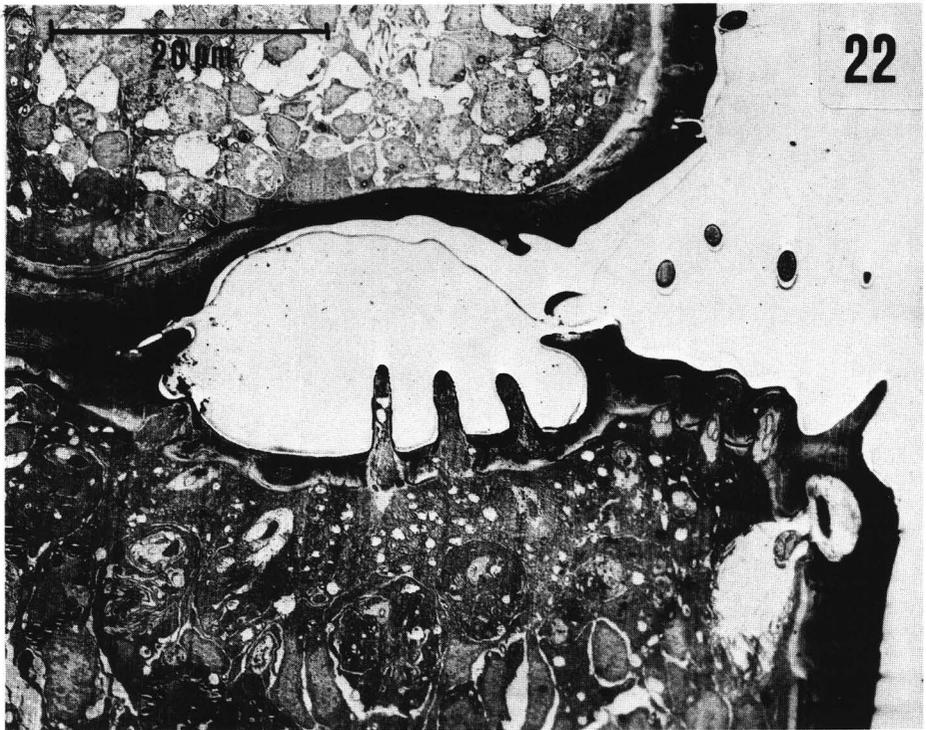
Lo studio al M.E.T. ha fornito informazioni sulla struttura fine di queste formazioni tricoidee, che risultano essere sensilli elementari del tipo basiconico. Precisamente, in base alla terminologia di ZACHARUK (1980), si tratta di elementi chemiorecettori del tipo *conico multiporoso a parete solcata* (MPG-conoid). Nei dettagli (figg. 23-24) si osservano l'aspetto delle loro ramificazioni dendritiche e la distribuzione dei solchi della parete. Al M.E.S. questa appare solcata longitudinalmente in maniera irregolare. Le sezioni mostrano la presenza di ghiandole elementari, del tipo a canalicolo, in prossimità del recettore dell'11° articolo (fig. 21), ma non si è osservato nessuno sbocco ghiandolare all'interno del recettore stesso.



Figg. 16-19 - *Carpophilus humeralis* (F.) - Sezioni semifini della clava antennale che tagliano longitudinalmente i recettori dell'11° articolo (16-17) e del 10° articolo (18-19). Si osservano, nelle prime due foto, il poro di collegamento con l'esterno, le creste cuticolari sulle pareti, i sensilli basiconici al fondo; nelle altre due foto, l'ampia apertura, la parte profonda vescicolare, i sensilli basiconici. Foto riprese a contrasto di fase.



Figg. 20-21 - *Carpophilus humeralis* (F.) - Sezioni fini del recettore dell'11° antennero: 20, sezione condotta lungo l'asse del recettore; 21, sezione che taglia la parte slargata al fondo. Si osservano le creste cuticolari delle pareti e i sensilli elementari basiconici che si dipartono dal fondo. Non si osservano sbocchi di cellule ghiandolari a livello del recettore.



Figg. 22-23 - *Carpophilus humeralis* (F.) - Sezioni fini della clava antennale, che tagliano il recettore del 10° antennoero in corrispondenza della sua parte più esterna. Si osservano tre dei sensilli elementari che ne fanno parte.

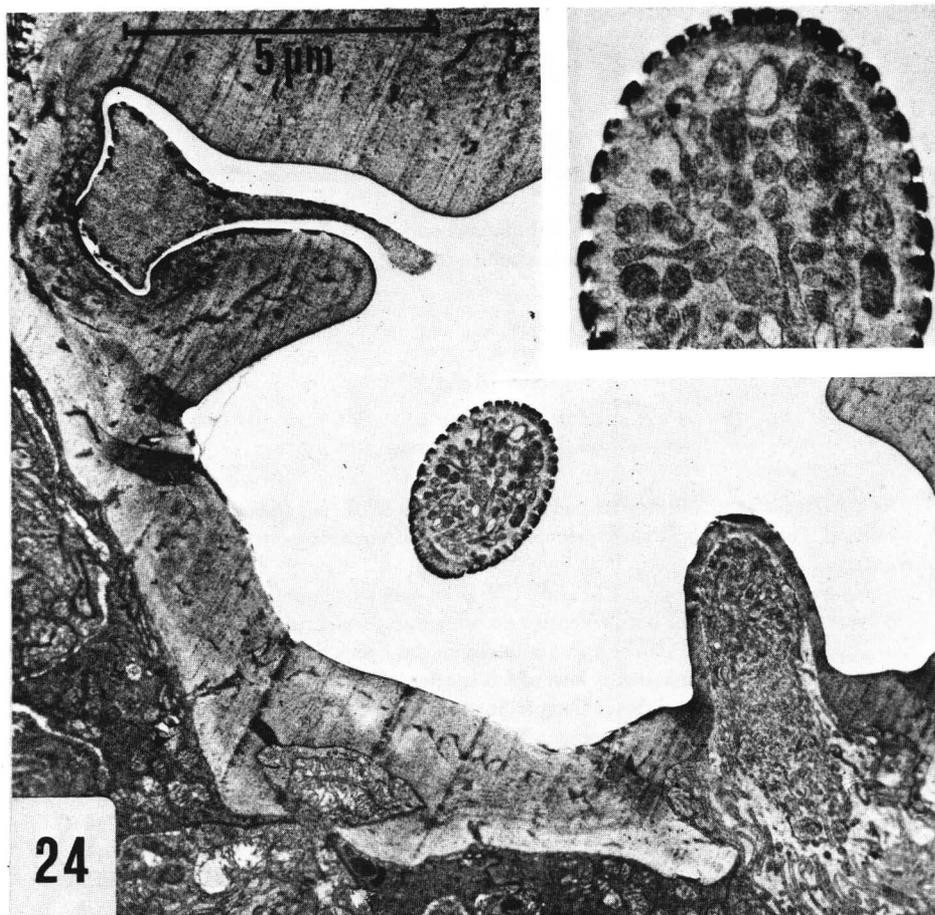


Fig. 24 - *Carpophilus humeralis* (F.) - Sezione fine che taglia il fondo del recettore del 10° anten-
 nomero. Si osservano due dei sensilli elementari basiconici.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le osservazioni ultrastrutturali confermano la natura sensoriale degli organi in questione, escludendo l'alternativa — non remota — che potesse trattarsi di ghiandole. Infatti, sia il recettore dell'ultimo articolo sia quello del penultimo includono sensilli elementari di tipo tipicamente olfattorio e non sembrano ricevere sbocchi di cellule ghiandolari.

Quanto osservato mostra che nelle specie in esame si è affermata una tendenza al confinamento dei sensilli basiconici in strutture protette, nonché alla ridondanza di tali strutture.

RIASSUNTO

Si esegue uno studio strutturale ed ultrastrutturale di particolari recettori antennali presenti in due specie del genere *Carpophilus*.

Al di là delle differenze strutturali, si individua uniformità riguardo al tipo di sensilli elementari in essi contenuti, i quali sono di tipo basiconico conoide multiporoso, con pareti irregolarmente solcate nel senso della lunghezza.

SUMMARY

FINE STRUCTURE OF THE ANTENNAL CHEMOSENSILLA IN *CARPOPHILUS HEMIPTERUS* (L.)
AND *C. HUMERALIS* (F.) (COLEOPTERA, NITIDULIDAE)

As other species of Nitidulidae, adults of both sexes of *Carpophilus humeralis* (F.) and *C. hemipterus* (L.) exhibit two particular receptors in each antenna, respectively in the 10th and 11th segments.

Study by light-microscope, TEM and SEM gives data as follows:

- i) Presence and shape of both receptors do not exhibit sex dimorphism.
- ii) The receptor of the 11th segment is flask-like and opens through a very small pore (nearly 10 µm in diameter) on that segment face which is oriented downwards when the insect walks; it bears a number of transversal crests along its internal walls.
- iii) The receptor of the 10th segment is a largely opened pit of the intersegmental face; it is deeper, partly vesicle-like, in *C. humeralis*.
- iv) Both receptors include a few basiconic sensilla of the type *MPG-conoid*, sensu Zacharuk (1980).

v) No inlet of glandular cells was found in them.

Observations show a trend to both confining of the elementary sensilla and redundancy of receptors, which are difficult to relate to any function, due to the lack of behavioral knowledge.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELINI & DE MARZO, 1983 - L'«organo di Hamann» delle antenne dei Coleotteri Leiodidi: variazioni morfologiche e importanza sistematica. Nota preliminare. *Atti XII Congr. naz. ital. Entomol., Roma 1980*, vol. II, pp. 71-77.
- AUDISIO P., 1985 - La minacciosa diffusione in Europa meridionale di *Glischrochilus quadrisignatus* (Say, 1835) (Col. Nitidulidae). *Frustula Entomol.*, n.s., 6 (19): 369-378.
- AUDISIO P., 1988 - Le infestazioni di Nitidulidi (Coleoptera) fitosaprofagi in aree tropicali e temperate: rassegna ed evoluzione del fenomeno. *Atti XV Congr. naz. ital. Ent., L'Aquila 1988*, pp. 565-569.
- DOBSON R.M., 1954 - The species of *Carpophilus* Steph. (Col. Nitidulidae) associated with stored products. *Bull. entomol. Res.*, 45: 389-402.
- GILLOGLY L.R., 1947 - A sensillum in *Carpophilus* and *Haptoncus* (Coleoptera, Nitidulidae). *Pan Pacific Ent.*, 23: 134-136.
- KIREYCHUK A.G., 1982 - Systematic position of the genus *Calonecrus* J. Thomson and notes on the phylogeny of the family Nitidulidae (Coleoptera). *Ent. Revue*, 61: 109-122.
- NUZZACI G., 1968 - Danni da *Carpophilus mutilatus* Erichs. a fruttati di melograno. *Entomologica*, Bari, 4: 167-173.

- TREMBLAY E., 1988 - Avversità delle colture di recente o temuta introduzione. Parassiti animali: Insetti. *L'Italia Agricola*, 1: 115-128.
- TREMBLAY E., B. ESPINOSA & C. BALDINI, 1984 - Sulla dannosità dei Carpofili (Coleoptera, Nitidulidae) alle pesche in Campania. *Inform. Fitopatol.*, 34 (10): 43-46.
- ZACHARUK R.Y., 1980 - Ultrastructure and function of Insect chemosensilla. *Ann. Rev. Entomol.*, 25: 27-47.