

GIORGIO CELLI, PAOLA ANGELINI

Istituto di Entomologia «Guido Grandi» dell'Università di Bologna

Contributi all'etologia dell'ape in serra, 5. Percezione di
segmenti di diversa lunghezza in *Apis mellifera* L.
(Hymenoptera Apidae).(*)

INTRODUZIONE

Nei contributi precedenti (Celli, 1985; Celli, Angelini, 1987; Celli et Al., 1987) abbiamo già esaurientemente spiegato gli scopi di queste nostre ricerche sulla percezione di *Apis mellifera* L. Da tempo, e anche questo è stato esaurientemente preso in esame nelle pubblicazioni succitate o in altre di questa serie (Giordani et Al., 1987) sono note le performance visive esibite dall'ape sia nei riguardi della discriminazione dei colori, sia nei riguardi del riconoscimento di talune forme geometriche e forse di talune strutture percettive con effetto illusorio per l'occhio umano (Celli et Al., 1987). Si sa bene che la macchina ottica non è altro, come è stato scritto da taluni fisiologi, che un pezzo di cervello posto alla periferia. In forza di ciò restiamo convinti che l'investigazione sui modi e i limiti della percezione possa fornirci degli importanti indici dei meccanismi psichici che li sovrintendono. Non esistono pressoché delle sperimentazioni sulla possibilità dell'ape di distinguere linee di diversa lunghezza se si escludono alcune esperienze, in tal senso marginali, come la discriminazione di figure di differente orientamento e anche di grandezza disuguale (Anderson, 1977). Nel caso nostro invece il fenomeno era tutto da esplorare e in questa breve pubblicazione riporteremo i primi risultati sperimentali conseguiti.

MATERIALI E METODO

Nel giardino del nostro Istituto si è svolta tutta la sperimentazione che è stata eseguita nel mese di luglio per un numero di osservazioni pari a 16. Il metodo seguito e il marchingegno alimentare usato nell'esperimento sono stati

(*) Un estratto di questo lavoro sarà presentato, sotto forma di poster, al XIII Convegno S.I.E. che si terrà a Perugia il 25-27 maggio 1989.

quelli già descritti (Celli et Al., 1987). In sostanza, e brevemente, di fronte a 4 alveari, alla distanza di circa 15 metri è stato sistemato un tavolo con sopra un alimentatore contenente nelle sue profondità dei tubetti di acqua o di soluzione zuccherina al 50%, accessibili alle api mediante un forellino di diametro appropriato praticato in una lastra metallica. Prove preliminari in bianco (come risulta da Celli et Al., 1987) ci hanno consentito di escludere fattori olfattivi che si sovrapponevano a quelli visivi. Sulla suddetta superficie metallica venivano sistemati dei cartoncini con linee di diversa lunghezza e con forellini, a metà di ognuno di questi segmenti, messi a combaciare con i forellini prodotti nella lastra di metallo fornendo così una comunicazione continua fra la bottinatrice e il cibo. Sono state impiegate 3 serie di coppie di segmenti: la prima coppia era formata da segmenti di 4 e 2 cm.; la seconda da segmenti di 3.75 e 2.5 cm.; la terza da segmenti di 3 e 2 cm. Tutta l'esperienza consisteva nel mettere a confronto una linea di una certa lunghezza con un'altra di lunghezza differente dotandole rispettivamente di un premio in cibo, soluzione zuccherina, oppure di acqua. Dalle ore 9.30 alle 12 della mattina si registrava il numero di scelte delle api.

RISULTATI E CONCLUSIONI

Riportiamo le tabelle e i grafici relativi all'andamento dell'esperienza. Dall'esame dei dati (tab. 1, fig. 1a) si vede che al principio benché la differenza tra i 2 segmenti fosse la massima impiegata le api hanno mostrato una notevole incertezza nel distinguere il segmento più lungo che faceva accedere all'acqua da quello più corto che faceva accedere alla soluzione zuccherina. La cosa sembrerebbe attribuibile principalmente al meccanismo dell'apprendimento che migliora evidentemente con il prolungarsi dell'esperienza. Le api infatti non fanno eccezione rispetto agli altri animali. Difatti, tab. 2 (fig. 1b), quando i segmenti posti a confronto sono diventati rispettivamente 3.75 e 2.5 cm., e le api erano state condizionate a collegare il segmento più breve alla presenza di cibo,

Tab. 1 - Risultati del confronto tra due segmenti di 4 e 2 cm.

* differenza statisticamente non significativa

** differenza con significatività compresa tra 0.1 e 0.05

I valori di chi-quadro non contrassegnati da asterisco hanno un valore di $p > 0.05$.

cm.	4	2	Chi-quadro
1.7.88	26	38	0.5 *
4.7.88	33	40	0.399 *
5.7.88	9	41	10.24
6.7.88	17	35	3.12 **
Totale	95	144	5.02

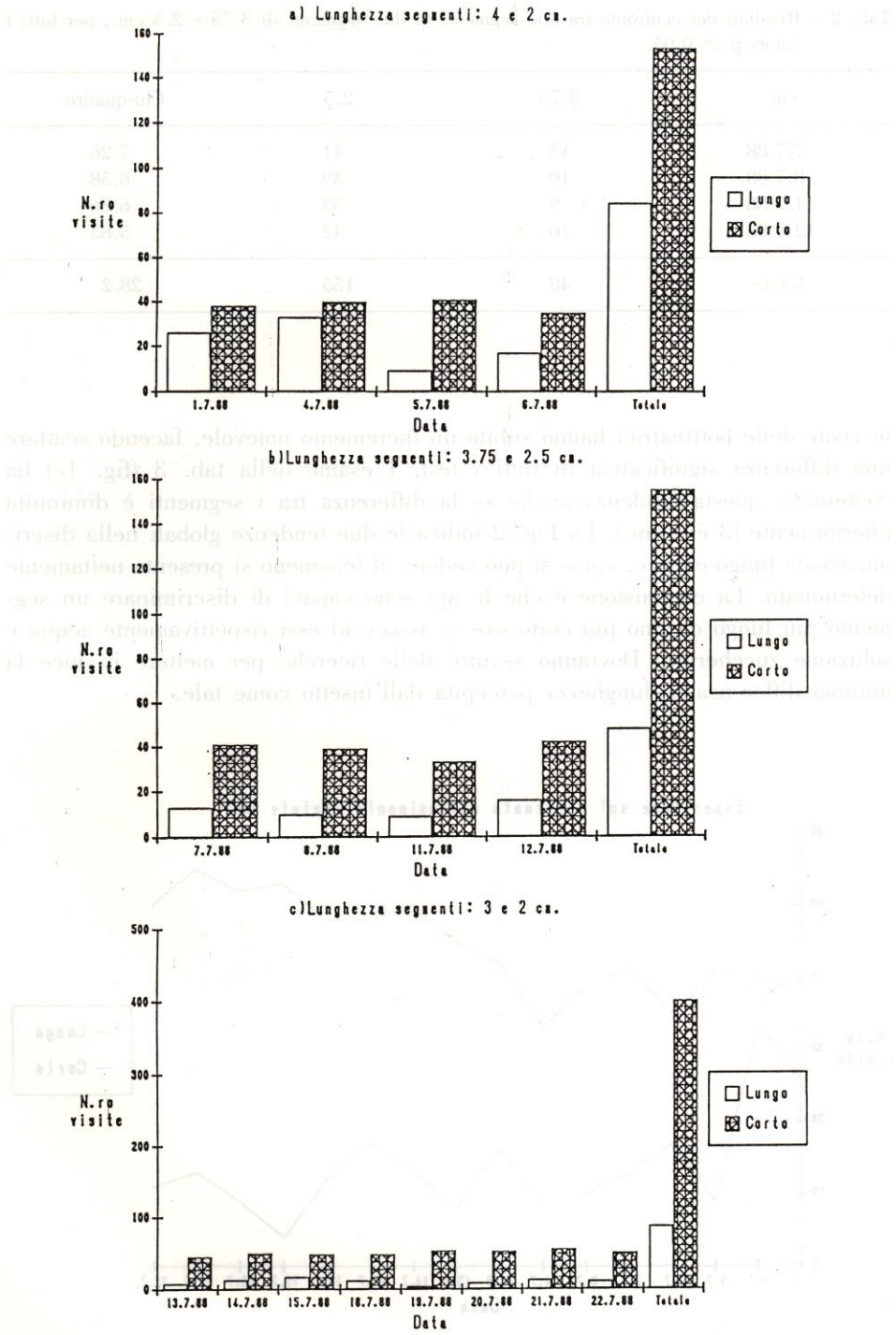


Fig. 1 - Confronto tra le frequenze di visite svolte dalle api sui singoli segmenti della coppia di volta in volta offerta.

Tab. 2 - Risultati del confronto tra due segmenti di due segmenti di 3.75 e 2.5 cm.; per tutti i valori $p > 0.05$.

cm.	3.75	2.5	Chi-quadro
7.7.88	13	41	7.26
8.7.88	10	39	8.58
11.7.88	9	33	6.86
12.7.88	16	42	5.83
Totale	48	155	28.2

le visite delle bottinatrici hanno subito un incremento notevole, facendo scattare una differenza significativa in tutti i test. L'esame della tab. 3 (fig. 1c) ha confermato questa tendenza anche se la differenza tra i segmenti è diminuita ulteriormente (3 e 2 cm.). La Fig. 2 indica le due tendenze globali nella discriminazione lungo-corto e, come si può vedere, il fenomeno si presenta nettamente determinato. La conclusione è che le api sono capaci di discriminare un segmento più lungo da uno più corto ove si associ ad essi rispettivamente acqua e soluzione zuccherina. Dovranno seguire delle ricerche per mettere in luce la minima differenza di lunghezza percepita dall'insetto come tale.

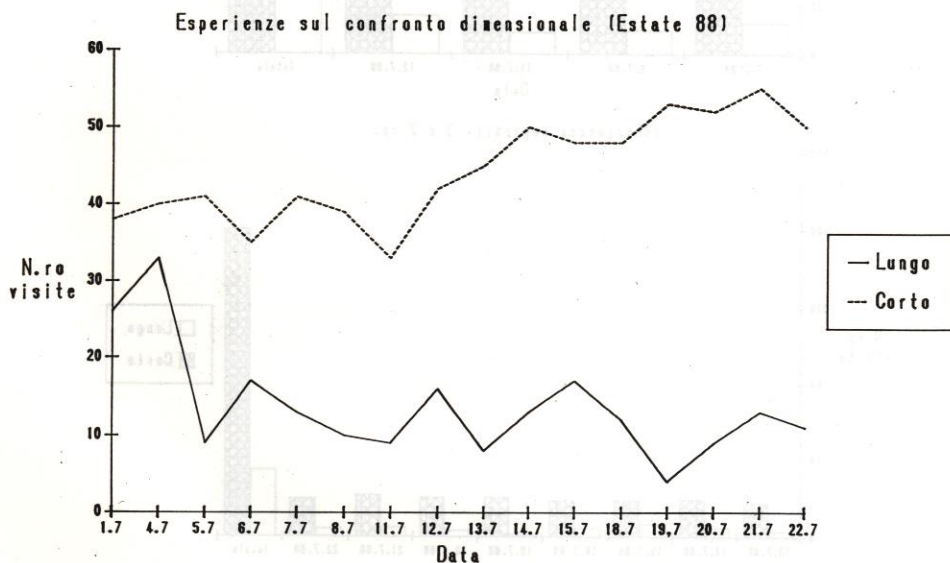


Fig. 2 - Andamento delle scelte tra due segmenti, di cui uno più corto che fornisce un premio alimentare, e uno più lungo che permette solo l'accesso ad acqua.

Tab. 3 - Risultati del confronto tra due segmenti di 3 e 2 cm.; per tutti i lavori $p > 0.05$.

cm.	3	2	Chi-quadro
13.7.88	8	45	12.9
14.7.88	13	50	10.87
15.7.88	17	48	7.39
18.7.88	12	48	10.8
19.7.88	4	53	21.06
20.7.88	9	52	15.16
21.7.88	13	55	12.97
22.7.88	11	50	12.47
Totale	87	401	101.02

RIASSUNTO

Nel giardino dell'Istituto di Entomologia «G. Grandi» sono state svolte delle esperienze atte a verificare se *A. mellifera* L. sia in grado di percepire delle differenze di lunghezza tra 2 segmenti. Le coppie di segmenti messe successivamente a confronto sono state di cm.: 4 e 2; 3.75 e 2.5; 3 e 2. I risultati hanno evidenziato come, dopo alcune incertezze preliminari, dovute secondo gli Autori a fenomeni di apprendimento, le api hanno dimostrato di saper distinguere delle differenze di lunghezza scegliendo prevalentemente il segmento più corto che era quello associato a un premio in soluzione zuccherina, mentre il lungo forniva solo acqua. Del tutto significative sono risultate le differenze di scelta tra i segmenti di 3.75 e 2.5 cm. e tra quelli di 3 e 2. Altre misure dovranno seguire sulla determinazione della minima differenza in lunghezza percepita.

Studies on ethology of Honeybee in greenhouse 5. Perception of different-sized line segments in *Apis mellifera* L. (Hymenoptera Apidae).

SUMMARY

The visual discrimination of colours and shapes by *Apis mellifera* L. has been known for some time (Frisch, 1914; Zerrahn, 1933). Following a number of such experiments (Celli, 1985; Celli, Angelini, 1987; Celli et Al., 1987) conducted at our Institute, it was decided to test the bees ability to distinguish line segments of varying length. An experimental device was used enabling a sugar solution or water to be employed with certain geometric shapes.

Paired lines measuring 4 and 2, 3.75 and 2.5, 3 and 2 cm. were arranged so that the bee would always find a 50% sugar solution in the hole matching the shorter and water in the longer segment of each pair of drawn lines. After some initial uncertainty ascribed to learning, the bees showed that they could easily distinguish the short (2 and 2.5 cm) from the long (4, 3.75 e 3 cm.) lines.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ANDERSON A., 1977 - Shape perception in the honeybee. - *Anim. Behav.*, 25: 67-79.
 CELLI G., 1985. - Contributi all'etologia dell'ape in serra 1. Food Games con le api. - *Atti XIV Congr. Naz. Ent., Palermo*, 1985, 673-680.

- CELLI G., ANGELINI P., 1987. - Contributi all'etologia dell'ape in serra 2. Ricerche sulla percezione visiva di *Apis mellifera* L. (Hymenoptera Apidae) in rapporto all'interazione tra forma e colore degli zimbelli. *Boll. Ist. Ent. «Guido Grandi» Univ. Bologna*, 41: 147-157.
- CELLI G., ANGELINI P., CENSI L., 1987. - Contributi all'etologia dell'ape in serra 4. Su di un caso di condizionamento inverso e di ragionamento astratto in *Apis mellifera* L. (Hymenoptera Apidae) (Nota preventiva). *Boll. Ist. Ent. «Guido Grandi» Univ. Bologna*, 42: 131-137.
- FRISCH VON K., 1914. - Der Farbensinn und Formensinn der Bienen. *Zool. Jahrb., Abt. Allg. Zool., Physiol.*, 35: 1-182.
- GIORDANI G., CELLI G., ANGELINI P., 1987. - Contributi all'etologia dell'ape in serra 3. Preferenze figurali in *Apis mellifera* L. (Hymenoptera Apidae) e possibilità di favorire ed incentivare mediante segnali, la sua visita alle colture protette. *Boll. Ist. Ent. «Guido Grandi» Univ. Bologna*, 41: 377-386.
- ZERRAHN G., 1933. - Formdressur und Formunterscheidung bei der Honigbiene. *Z. Vergl. Physiol.*, 20: 117-150.