

BOMBI DELL'ITALIA CENTRALE  
E LORO ATTIVITÀ IMPOLLINATRICE  
I. CONTRIBUTO



*Rerum natura nusquam magis  
quam in minimis tota.*

PLINIO

FRANCESCO INTOPPA (\*) - FABIO DE PACE (\*)

## BOMBI DELL'ITALIA CENTRALE E LORO ATTIVITÀ IMPOLLINATRICE I. CONTRIBUTO

### PREMESSA

Nel corso di indagini svolte per alcuni anni sull'attività bottinatrice delle api, è stata individuata, nel complesso dell'ex Azienda Forestale di Monte Rufeno (Acquapendente - VT), una zona particolarmente interessante dal punto di vista naturalistico, in quanto non soggetta a modificazioni agronomiche e colturali e caratterizzata da una particolare abbondanza e varietà di specie botaniche; infatti, accanto a boschi misti dell'orizzonte submontano in cui predominano la roverella e il castagno, sono presenti rimboschimenti a conifere, aspetti di macchia mediterranea e pascoli naturali. Tale zona è compresa in massima parte tra i 400 e i 600 m slm e culmina con M. Rufeno (734 m).

Durante queste ricerche sul territorio in questione, è stato possibile osservare una cospicua e attiva presenza di numerosi apidi, tra cui varie specie di bombi. Ci è parso quindi interessante estendere l'indagine anche a questi pronubi allo scopo di individuare le popolazioni di *Bombus* presenti nella zona, determinarne la consistenza e confrontare la loro attività bottinatrice con quella svolta dalle api, emersa nei lavori precedenti (cfr. INTOPPA, PERSANO ODDO, 1979; TONINI D'AMBROSIO, INTOPPA, PERSANO ODDO, 1980).

### MATERIALI E METODI

La raccolta dei dati, eseguita ogni 15 giorni, consisteva nelle seguenti fasi:

- identificazione delle fioriture visitate dai bombi;
- delimitazione, per ognuna delle specie bottinate, di piccole aree

(\*) Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria - Sezione di Apicoltura, Roma.

pressoché equivalenti (per abbondanza di fioritura) distribuite in varie zone del territorio;

— calcolo del numero di regine di *Bombus*, distinte per specie, presenti su ogni specie botanica. Per questa prima indagine di carattere generale si è preferito, piuttosto che affidarsi a catture indiscriminate, attenersi a una identificazione a vista degli esemplari osservati in attività sui fiori, limitandosi a effettuare piccoli campionamenti su ogni specie vegetale. A questo proposito è opportuno sottolineare le difficoltà della determinazione a vista (basata cioè sui caratteri macroscopici, quali taglia, colorazione, villosità ecc.) tra le regine di *Bombus* e le relative regine-ospiti di *Psithyrus*, nonché tra le regine e le operaie di *B. agrorum*. Pertanto le osservazioni, cominciate nella seconda metà del mese di marzo con la comparsa delle prime regine svernanti, sono state interrotte alla fine di luglio, con l'inizio dell'attività delle operaie di *Bombus* e delle regine di *Psithyrus*.

— Sono stati infine effettuati controlli attraverso l'analisi microscopica delle pallottole di polline prelevate dai bombi catturati per individuarne la provenienza botanica onde confrontarla con le osservazioni dirette; i dati così ottenuti, non utilizzati per il calcolo delle frequenze, sono stati inseriti, quando necessario, nella tabella relativa alla flora bottinata.

#### *Discussione dei risultati.*

Il risultato di questa indagine offre un quadro cronologico completo e sufficientemente rappresentativo dell'attività delle regine fondatrici, dalla loro comparsa dopo lo svernamento fino alla costituzione della nuova colonia.

Nella zona presa in esame sono state rinvenute le seguenti specie di Bombini:

- *Bombus agrorum pascuorum* Scop.
- *B. hortorum* L.
- *B. humilis* Ill.
- *B. lapidarius* L.
- *B. lucorum* L.
- *B. pratorum* L.
- *B. ruderatus eurynotus* Kriechb.
- *B. silvarum* L.
- *B. terrestris* L.
- *Psithyrus barbutellus* Kby 
- *P. rupestris* F.
- *P. campestris* Pz. (1).

(<sup>1</sup>) Un solo esemplare, ♀, catturato il 17/5/82.

I dati ottenuti sono riassunti in alcune tabelle che rappresentano i caratteri salienti di tale attività.

Nella tab. 1 sono riportati i risultati globali delle conte, per ogni turno di osservazione, prescindendo dalla specie botanica bottinata; nell'ultima colonna è indicata la percentuale della frequenza relativa tra le varie specie di bombi *B. hortorum* e *B. ruderatus eurynotus* sono stati contati insieme, data la difficoltà di distinguerli a vista (2); è stato tuttavia possibile indicare con una certa approssimazione le relative frequenze sulla base dei campionamenti effettuati. Infine, nel calcolo di frequenza di *B. agrorum pascuorum* sono stati omessi i dati dei mesi di giugno e di luglio (tra parentesi nella tabella), imputabili in massima parte alla presenza di giovani operaie, non sempre facilmente distinguibili dalle regine.

Tab. 1. — Presenze complessive delle specie di *Bombus* nei turni di osservazione.

	marzo		aprile		maggio		giugno		luglio		frequenza
	1	1	2 <sup>(°)</sup>	1	2	1	2	1	2	%	
<i>hortorum</i>	16	21	14	36	12	7	4*	P	P	11,0	
<i>runderatus e.</i>										21,5	
<i>terrestris</i>	4	5	4	8	9	32	14	4	—	23,5	
<i>agrorum p.</i>	4	13	6	36	11	(31)*	(15)	(28)	(23)	20,5	
<i>lapidarius</i>	1	14	6	1	—	5*	3	P	P	9,0	
<i>humilis</i>	—	—	—	2	1	5	8	3	—	5,5	
<i>silvarum</i>	—	1	—	—	—	4	1	2	4*	3,5	
<i>lucorum</i>	—	—	—	2	9	3	—	—	—	4,0	
<i>pratorum</i>	2	—	—	—	—	1	—	1	1	1,5	

legenda: (°) attività ridotta per il maltempo

\* comparsa prime operaie

P comparsa *Psithyrus*

( ) compreso operaie

Sulla base dei dati, più consistenti, relativi alle prime cinque specie, è possibile rilevare:

— un periodo di rarefazione del numero di regine immediatamente precedente alla comparsa delle prime operaie (queste sono molto piccole e favoriscono la loro identificazione tra le regine delle specie di taglia grande a differenza di quanto accade per *agrorum pascuorum*): sembra quindi che le cure parentali dedicate alle prime larve distolgano la regina dall'attività bottinatrice e che inoltre il periodo di clausura, che parte generalmente dal momento in cui l'approvvigionamento della colonia è affidato alle prime

(2) Per altro, vari Autori considerano *runderatus eurynotus* una varietà di *hortorum* (cfr. FRIESE, WAGNER, 1909; SCHMIEDEKNECHT, 1930).

operaie, possa in alcuni casi avvenire ben prima; non sarebbe altrimenti interpretabile la contemporanea assenza di regine e di operaie durante alcuni turni di osservazione;

— la comparsa simultanea, dopo il suddetto periodo che marca in un certo qual modo l'inizio della « funzionalità » della colonia, di *Psithyrus barbutellus* e *P. rupestris*, il secondo dei quali, soprattutto, è difficilmente identificabile a vista dal suo ospite e rende vane le conte: addirittura, le catture della « forma lapidarius » effettuate nei due turni di osservazione di luglio hanno fornito rispettivamente il 100% e il 90% di *Psithyrus rupestris*;

— le percentuali di frequenza indicate per le varie specie non meritano particolari considerazioni; esse concordano in larga misura con i dati forniti da altri Autori per l'Italia centrale (cfr. COMBA, 1964).

Nella tab. 2 sono elencate le piante bottinate dalle diverse specie di *Bombus* (3); quando esistente, viene anche indicato il dato relativo all'attività di colonie di api (oggetto delle precedenti indagini condotte sulla stessa zona).

Per rendere i dati confrontabili, si è resa necessaria l'adozione di classi di attività basate su criteri diversi, ma riferite entrambe a valori minimi, medi e massimi rispetto a un quadro di attività generale risultante alla fine delle osservazioni. Si è ritenuto pertanto di considerare, per quanto riguarda i bombi, minima una attività riferita a 1-5 visite fiorali, media con 6-15, massima oltre le 15 visite. Per le api, la cui attività era stata studiata mediante l'analisi dei raccolti di polline e di nettare, le classi sono riferite alla quantità di raccolto per ogni turno di osservazione: minima per 1-15% di polline o 1-30 g di miele, media per 16-45% di polline e 31-100 g di miele, massima oltre il 45% di polline e per più di 100 g di miele.

L'analisi microscopica dei pollini nei raccolti delle api in alcuni casi non conduce all'identificazione della specie, ma di un certo « tipo » nell'ambito di una data famiglia o di un dato genere; il dato relativo è stato allora posto tra parentesi in corrispondenza dell'indicazione della famiglia o di una graffa che comprende più specie di uno stesso genere.

Dall'analisi di questi dati non emergono differenze cospicue tra l'attività dei bombi, presi nel loro insieme, e quella delle api. Tra le specie assiduamente visitate dai bombi e ignorate dalle api si segnalano soltanto *Ajuga reptans*, *Primula vulgaris*, *Digitalis lutea* e alcune specie di *Stachys* (su questo genere tuttavia è stata segnalata la presenza di api in anni successivi a quelli dell'indagine), mentre sono risultate bottinate esclusivamente dalle api

---

(<sup>3</sup>) Anche in questo caso *hortorum* e *ruderatus eurynotus* compaiono insieme; non sono d'altronde emerse durante le ricerche differenze significative sulla loro attività bottinatrice.

Tab. 2. — Flora bottinata dai bombi.

	HR	Ag	Te	La	Lu	Hu	Si	Pr	Api
<b>ASTERACEAE</b>									
<i>Carduus nutans</i> L.	m								m
<i>Centaurea jacea</i> L.	m								m
<i>Centaurea montana</i> L.		m	m				m	m	M
<i>Cichorium intybus</i> L.	m								o
<i>Cirsium</i> sp.	m			m					
<i>Crepis sancta</i> Babcock				m					m
<i>Galactites tomentosa</i> Moench			m						
<i>Mycelis muralis</i> Dumort.		m							
<i>Picris echioides</i> L.	m			m					
<i>Taraxacum obliquum</i> Dahlstedt		m							m
<b>BORAGINACEAE</b>									
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i> J.M. Johnston			m						
<i>Echium vulgare</i> L.	m	m	m						m
<i>Onosma echioides</i> L.		m	m						m
<b>CRUCIFERAE</b>									
									(M)
<i>Alliaria petiolata</i> Cavara e Grande				m					
<b>DIPSACACEAE</b>									
<i>Dipsacus sylvestris</i> Hudson	o			m					m
<i>Knautia arvensis</i> Coulter								m	o
<i>Knautia integrifolia</i> Bertol.				m				m	o
<b>ERICACEAE</b>									
<i>Erica arborea</i> L.			m						M
<b>GERANIACEAE</b>									
<i>Geranium molle</i> L.		m							
<i>Geranium</i> sp.								m	
<b>IRIDACEAE</b>									
<i>Gladiolus italicus</i> Miller		m	m						
<b>LABIATAE</b>									
<i>Ajuga reptans</i> L.	o	o	m						
<i>Ballota nigra</i> L.	m	m					m		
<i>Calamintha nepeta</i> Savi		m							
<i>Lamium maculatum</i> L.	M	o	m	m				m	m
<i>Marrubium incanum</i> Desr.	m	m		m					
<i>Melittis melissophyllum</i> L.			m						

(segue)

(segue tab. 2)

	HR	Ag	Te	La	Lu	Hu	Si	Pr	Api
<i>Prunella laciniata</i> L.		m	m				m		
<i>Salvia verbenaca</i> L.	m								m
<i>Stachys cretica</i> L.	m	m	o	m			m		
<i>Stachys officinalis</i> Trevisan	o	o							
<i>Stachys</i> sp.	m	m							
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	o			m					m
<i>Teucrium polium</i> L.				m					
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	m								
<i>Thymus pulegioides</i> L.			M		M				m
LEGUMINOSAE									
<i>Astragalus monspessulanus</i> L.	M	M							m
<i>Chamaecytisus hirsutus</i> Link	m	m				m			m
<i>Coronilla emerus</i> L.	m	m	m	o				m	m
<i>Dorycnium hirsutum</i> Ser.	m	o	m			m	m		m
<i>Galega officinalis</i> L.		m							
<i>Hedysarum coronarium</i> L.	m	M	o	o	m	m	m	m	M
<i>Lathyrus</i> sp.		m							m
<i>Lotus corniculatus</i> L.		m	m						o
<i>Medicago</i> sp.	m							m	m
<i>Melilotus officinalis</i> Pallas				m					o
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	m	m	m	o		m			M
<i>Ononis spinosa</i> L.		m							
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	m	m	o						m
<i>Trifolium campestre</i> Schreber		m							} (m)
<i>Trifolium pallescens</i> Schreber		m							
<i>Trifolium pallidum</i> Waldst. e Kit.		m	m						
<i>Trifolium pratense</i> L.	o	o	m	m		m	m	m	M
<i>Trifolium repens</i> L.	m	m							o
<i>Trifolium stellatum</i> L.			m						m
<i>Vicia bithynica</i> L.		m							} (m)
<i>Vicia cracca</i> L.	m		m	m			m		
<i>Vicia grandiflora</i> Scop.			m						
<i>Vicia</i> sp.		m	m	m			m		
LILIACEAE									
<i>Asphodelus albus</i> Miller			m						
<i>Leopoldia comosa</i> Pad.							m		m
MALVACEAE									
<i>Malva sylvestris</i> L.	m								

(segue)

(segue tab. 2)

	HR	Ag	Te	La	Lu	Hu	Si	Pr	Api
<b>ORCHIDACEAE</b>									
<i>Orchis morio</i> L.									m
<i>Orchis provincialis</i> Balbis			m						
<b>POLYGALACEAE</b>									
<i>Polygala flavescens</i> DC.									m
<b>PRIMULACEAE</b>									
<i>Primula vulgaris</i> Hudson									o
<b>RANUNCULACEAE</b>									
<i>Clematis vitalba</i> L.									m
<i>Nigella damascena</i> L.								m	
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.									m
<b>ROSACEAE</b>									
<i>Prunus persica</i> Batsch									m
<i>Prunus spinosa</i> L.									o
<i>Rubus</i> sp.			o	o	m	m		m	o
<b>SCROPHULARIACEAE</b>									
<i>Digitalis lutea</i> L.									o
<i>Veronica spicata</i> L.									m
<b>VERBENACEAE</b>									
<i>Verbena officinalis</i> L.									m
<b>VIOLACEAE</b>									
<i>Viola canina</i> L.									m
Legenda: HR — B. hortorum/B. ruderatus eurynotus.									
Ag — B. agrorum pascuorum									
Te — B. terrestris									
La — B. lapidarius									
Lu — B. lucorum									
Hu — B. humilis									
Si — B. silvarum									
Pr — B. pratorum									
m — attività minima									
o — attività media									
M — attività massima									

*Carex* sp., *Genista tinctoria*, *Genista germanica*, *Papaver rhoeas*, *Crataegus* spp., *Pyrus communis*.

Segnaliamo infine alcune specie che in determinati periodi hanno polarizzato l'attività dei numerosi apidi di taglia minore presenti nella zona: *Ajuga reptans*, *Thymus pulegioides*, *Astragalus monspessulanus*.

Nella tab. 3 sono riassunti i dati della tabella precedente per mettere in evidenza quali sono state le famiglie con il maggior numero di specie visitate e quali specie di bombi vi hanno svolto la maggiore attività:

Tab. 3. — Riassunto della tab. 2.

	totale specie visitare	HR	Ag	Te	La	Lu	Hu	Si	Pr
Leguminose	23	11	18	12	7	1	5	6	4
Labiata	16	10	10	6	5	1	—	3	1
Asteracee	10	5	3	2	4	—	—	1	1
altre	28	9	6	9	8	—	—	3	4
Totale	77	35	37	29	24	2	5	13	10

### *Impiego dei bombi come impollinatori delle colture.*

La naturale fluttuazione delle popolazioni di bombi da luogo a luogo e di anno in anno, e la loro progressiva rarefazione dovuta all'intensa messa in coltura di alcune zone (pratica che ha distrutto i luoghi preferiti per la costruzione dei nidi e per l'ibernazione e che ha eliminato la flora spontanea che garantiva la sopravvivenza delle colonie), hanno indirizzato le ricerche di vari Autori, volte a utilizzare razionalmente i bombi quali principali impollinatori di determinate colture (cfr. FREE, 1970), su due aspetti fondamentali:

— la costituzione tra le colture di piccole isole naturali idonee alla nidificazione e alla sopravvivenza delle colonie, fornite di una buona flora spontanea, opportunamente integrata con l'impianto di specie nettariifere (cfr. RICCIARDELLI D'ALBORE, INTOPPA, 1979) la cui appetibilità da parte dei bombi deve essere preventivamente nota;

— la propagazione mediante nidi artificiali di quelle specie di bombi selezionate in funzione dell'utilità nei confronti delle varie specie coltivate e della loro « valenza » impollinatrice.

A tal proposito, i dati sin qui ottenuti permettono di fare alcune considerazioni: *Bombus agrorum pascuorum*, in favore della cospicua presenza sul territorio in esame e dell'alto numero di specie bottinate, mostra il più

alto valore di attività in senso generale, superiore a quella di *B. terrestris* che, sebbene ancor più frequente, ha visitato un minor numero di specie, mentre *B. lapidarius*, scarsamente rappresentato, è risultato invece il più eclettico in fatto di preferenze. Il rispettivo ruolo di *B. hortorum* e *B. ruderatus eurynotus* che, presenti insieme con una frequenza del 32,5%, hanno visitato 35 specie, meriterebbe ulteriori approfondimenti. Per quanto riguarda le altre quattro specie di *Bombus*, la scarsità di dati non permette apprezzamenti sulla loro attività; tuttavia appare una tendenza di *B. humilis* e *B. lucorum* a bottinare su un numero di specie assai limitato: in tal caso la loro eventuale attitudine impollinatrice nei confronti di una monocultura andrebbe verificata con opportune indagini che prevedessero l'incremento delle loro popolazioni mediante nidi artificiali.

### RIASSUNTO

In un'indagine condotta a Monte Rufeno (Acquapendente - VT) gli AA. hanno esaminato l'attività bottinatrice dei bombi, confrontandola con quella svolta dalle api sullo stesso territorio (oggetto di precedenti ricerche).

Nella zona sono state identificate 9 specie di *Bombus* e 3 specie di *Psithyrus*. La flora bottinata dalle regine di *Bombus* nel periodo marzo-luglio comprende 77 specie. Tra le piante assiduamente visitate dai bombi e ignorate dalle api si segnalano *Ajuga reptans*, *Primula vulgaris*, *Digitalis lutea*; sono invece risultate bottinate esclusivamente dalle api *Genista* spp., *Papaver rhoeas*, *Crataegus* spp., *Pyrus communis*.

### SUMMARY

#### *BUMBLEBEES OF CENTRAL ITALY AND THEIR POLLINATION ACTIVITY. FIRST CONTRIBUTION.*

During a research in Monte Rufeno (Acquapendente - VT) the authors examined the foraging activity of bumblebees, in comparison with the activity of honeybees on the same territory (previously studied).

In this area 9 species of *Bombus* and 3 species of *Psithyrus* have been identified. The flora visited by the queens of *Bombus* during the period march-july includes 77 species. Among the plants assiduously visited by bumblebees and neglected by honeybees are *Ajuga reptans*, *Primula vulgaris*, *Digitalis lutea*; whereas *Genista* spp., *Papaver rhoeas*, *Crataegus* spp., *Pyrus communis* resulted foraged only by honey-bees.

### BIBLIOGRAFIA

- ALFKEN J.D., 1912 — *Die Hummelfauna von Westpreussen*. - Ber. Westpr. Bot., Zool. Ver. Danzig, XXXIV, 1-96.  
ALFKEN J.D., 1912 — *Die Bienenfauna von Ostpreussen*. - Schriften der Physik. - Ökonom. Gesellschaft zu Königsberg i. Pr., LIII, II/III.

- ALFORD D.V., 1970 — *Bumblebee Distribution Map. Scheme. Guide to the British species.* - Entomologist's Gaz., 21, 109-116; 22, 29-36; 22, 97-102; 22, 229-234; 23, 17-24.
- ALFORD D.V., 1973 — *Bumblebees in Britain.* - Cent. assn Beekeepers, 12 pp.
- ALFORD D.V., 1975 — *Bumblebees.* - Davis, Poynter, London.
- BALL P.J., 1914 — *Les bourdons de la Belgique.* - Ann. Soc. Ent. Belg., 58, 77-108.
- COMBA M., 1960 — *Contributo alla conoscenza dei Bombus Latr. e Psithyrus Lep. delle valli del Pellice, Angrogna e Germanasca (Alpi Cozie).* - Fragmenta Entom., III, 163-201.
- COMBA M., 1964 — *Su alcuni generi di imenotteri melliferi dell'Italia centrale (Note faunistiche ed ecologiche).* - Mem. Soc. Entom. It., XLIII, 21-57.
- COMBA M., 1972 — *Bombus e Psithyrus delle regioni alpine occidentali.* - Mem. Soc. Entom. It., LI, 39-70.
- DALLA TORRE C.G., 1896 — *Catalogus Hymenopterorum*, X, Lipsia.
- FAEGRI K., VAN DER PIJL L., 1971 — *The principles of pollination ecology.* - Pergamon Press, Braunschweig.
- FREE J.B., 1955 — *The collection of food by bumble bees.* - Ins. Soc. 2, 303-311.
- FREE J.B., 1970 — *Insect pollination crops.* - Academic Press, London and New York.
- FREE J.B., BUTLER C.G., 1968 — *Bumblebees.* - Collins, London.
- FRIESE H., 1923 — *Die europäischen Bienen.* - Berlin.
- FRIESE H., 1926 — *Die Bienen, Wespen, Grab- und Goldwespen (in Die Insekten Mitteleuropas insbesondere Deutschland - Chr. Schröder)*, Bd. I, Hymenopteren, 1-192, Stuttgart.
- FRIESE H., WAGNER F.v., 1909 — *Zoologisch Studien an Hummeln. I. Die Hummeln der deutschen Fauna.* - Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., XXIX, 1-104, tavv.
- FRIESE H., WAGNER F.v., 1912 — *Zoologisch Studien an Hummeln. II. Die Hummeln der Arktis, des Hochgebirges und der Steppe.* - Zool. Jahrb., XXIX, Suppl. 15, I, Bd. I, 155-210, tavv.
- GIORDANI SOIKA A., 1933 — *Quarto contributo alla conoscenza degli Imenotteri del Lido di Venezia.* - Boll. Soc. Ent. Ital., LXV, 140-145.
- GIORDANI SOIKA A., 1935 — *Quinto contributo alla conoscenza degli Imenotteri del Lido di Venezia.* - Boll. Soc. Ent. Ital., LXVII, 141-143.
- GIORDANI SOIKA A., 1939 — *Sesto contributo alla conoscenza degli Imenotteri del Lido di Venezia.* - Boll. Soc. Ent. Ital., LXXI, 72-74.
- GRANDI G., 1957 — *Contributo alla conoscenza degli Imenotteri Aculeati. XXVII.* - Boll. Ist. Ent. Bologna, XXII, 307-398.
- GRANDI G., 1961 — *Studi di un Entomologo sugli Imenotteri superiori.* Calderini, Bologna.
- GUIGLIA D., 1953 — *Ricerche zoologiche sul Massiccio del Pollino (Lucania-Calabria). VIII. Imenotteri.* - Annuario Ist. e Mus. Zool. Univ. Napoli, V, 9, 1-28.
- INTOPPA F., PERSANO ODDO L., 1979 — *Indagine preliminare sull'attività delle api in un consorzio floristico noto.* - Annali Ist. Sper. Zool. Agr., VI, 173-194.
- KNECHTEL W.K., 1955 — *Hymenoptera, Subfamilia Apinae.* - Fauna Rep. Pop. Romine, Insecta, IX, I, 1-111.
- KRUSEMAN G., 1952 — *Subgeneric division of the Genus Bombus Latr.* - Trans. Ninth Int. Congr. Ent., I, 101-102.
- MEDLER J.T., 1957 — *Bumblebee ecology in relation to the pollination of Alfalfa and Red Clover.* - Ins. Soc., IV, 3, 245-252.
- MICHENER CH. D., 1944 — *Comparative External Morphology, Phylogeny and Classification of the Bees (Hymenoptera).* - Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., LXXXII, 157-319.

- MIYAMOTO S., 1960 — *Observations on the behavior of Bombus diversus Smith (Biological studies on Japanese bees, XIII)*. - Ins. Soc., VII, 1, 39-56.
- PITTIONI B., 1937 — *Die Hummelfauna des Kalsbachtals in Ost-Tirol*. - Festschr. E. Strand., III, 64-122.
- PITTIONI B., 1940 — *Die Hummeln und Schmarotzerhummeln von Venezia Tridentina*. - Mem. Mus. Stor. Nat. Venezia Tridentina, Trento, V, 1, 1-43.
- PLOWRIGHT R.C., JAY S.C., 1968 — *Caste differentiation in Bumblebees (Bombus Latr.: Hym.)*. I. *The determination of female size*. - Ins. Soc., XV, 2, 171-192.
- PROCTOR M., YEO P., 1973 — *The pollination of flowers*. - Collins, London.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G., INTOPPA F., 1979 — *Sul potenziale mellifero di alcune piante spontanee e coltivate*. - Annali Ist. Sper. Zool. Agr., VI, 101-117.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G., PERSANO ODDO L., 1978 — *Flora apistica italiana*. - Ist. Sper. Zool. Agr., Firenze.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G., TONINI D'AMBROSIO M., 1981 — *Sull'etologia florale dei bombi (Bombus spp.) e delle api (Apis mellifera ligustica Spin.) nella bassa valle del Tevere*. - Redia, LXIV, 1-12.
- RICHARDS O.W., 1968 — *The subgeneric divisions of the genus Bombus Latreille (Hymenoptera: Apidae)*. - Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Ent.) 22, 210-276.
- SCHMIEDEKNECHT O., 1882-1884 — *Apidae Europaeae (Die Bienen Europa's)*. I-II, Gumperta e Berlin.
- SCHMIEDEKNECHT O., 1930 — *Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas*. - Jena.
- TKALCU B., 1960 — *Zur Hummelfauna der Apenninen (Hymenoptera, Bombinae)*. - Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, VIII, 23-68, tavv.
- TONINI D'AMBROSIO M., INTOPPA F., PERSANO ODDO L., 1980 — *Attività delle api in un consorzio floristico noto. Ulteriori osservazioni*. - Annali Ist. Sper. Zool. Agr., VII, 1-26.
- WILSON E.O., 1976 — *Le società degli insetti*. I-II. Einaudi, Torino.
- YARROW I.H.H., 1968 — *Kirby's species of British bees: designation of holotypes and selection of lectotypes. I. Introduction and the species of Apis Linnaeus now included in the genera Bombus Latreille and Psithyrus Lepeletier*. - Proc. R. Ent. Soc. Lond., 37, 9-15.
- ZANGHERI P., 1976 — *Flora italica*. Cedam, Padova.