

G. RICCIARDELLI D'ALBORE *

Flora visitata da alcuni insetti e relativo ruolo nell'impollinazione delle colture agrarie

1. PREMESSA

Negli attuali agroecosistemi la sopravvivenza dell'entomofauna selvatica, utile per l'impollinazione delle colture agrarie, è messa sovente in serio pericolo a causa dell'uso indiscriminato dei fitofarmaci, della estensione sempre maggiore delle monoculture, delle arature profonde, del mancato mantenimento di aree di rispetto per i nidi dei pronubi medesimi, ecc. L'entomofauna selvatica, pertanto, va sempre più rarefacendosi, mentre il carico di impollinatori ad ettaro è ancora soddisfacente solo nelle zone meno antropizzate (boschi, macchie, pascoli naturali, ecc.). L'ape domestica, sebbene anch'essa in pericolo, gode della protezione dell'uomo. L'allevamento di questo insetto è per la verità finalizzato in Italia più per le produzioni apistiche (miele, polline, cera, ecc.) che non per il reddito agricolo, che può derivare da un servizio pronubo.

In questo quadro si può ipotizzare l'opportunità di allevare in laboratorio gli insetti che svolgono un efficace azione impollinatrice, specialmente se essi si rivelano potenziali sostitutivi dell'ape per determinate colture agrarie, scarsamente attrattive per l'ape, anche per la fioritura contemporanea di flora altamente competitiva.

Per conoscere in quale misura sia possibile utilizzare i pronubi selvatici è necessario conoscerne la biologia, e particolarmente la flora da essi visitata, che ci può dare un quadro esatto circa le specie più appetite, con particolare

* Istituto di Entomologia agraria, Università di Perugia.

Lavoro eseguito con contributo CNR nell'ambito del P.F. IPRA, Sottoprogetto 1, Pubblicazione n. 846.

attenzione per le spontanee ed ornamentali, che indirettamente deprimono l'impollinazione delle colture agrarie.

Indagini preliminari (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1982-1983-1984) hanno già dato alcune risposte in merito alla problematica di cui si è fatto cenno per alcuni insetti e per il loro ruolo quali impollinatori di un numero limitato di specie vegetali di interesse agrario ed erboristico.

2. SCOPO DELLA RICERCA, MATERIALI E METODI

È stato scelto un areale di circa 6 ha (nuovo orto botanico di Perugia), che annovera un numero elevato di specie botaniche spontanee e coltivate, che garantiscono abbondante nutrimento per i pronubi in tutte le stagioni e soprattutto una ottima scalarità ed accavallamento delle fioriture. Tale ambiente è per altro caratterizzato dalla ripetizione delle stesse colture in modeste parcelle per anni (osservazioni sulla dinamica vegetazionale sono iniziate nel 1980 e ancor oggi la vegetazione risulta la medesima di allora). Pratiche agronomiche tradizionali e non uso di fitofarmaci, infine, rendono l'ambiente ideale per le esigenze biologiche degli insetti, che vivono di fatto in un'oasi incontaminata.

Scopo essenziale della presente ricerca è di verificare in via definitiva, sulla base dei risultati già ottenuti precedentemente e delle condizioni in cui si opera, il comportamento dell'entomofauna di fronte a tale varietà di flora, dedurne la competitività tra specie vegetali e fornire indicazioni in merito ad una possibile utilizzazione dei pronubi, favorendone la moltiplicazione in natura o allevandoli in laboratorio. In tal modo si potrebbe contribuire a completare l'azione che già svolge l'ape domestica e al limite sostituire l'ape medesima, se inefficace.

Le indagini sono iniziate e portate a termine nel 1985, effettuando ogni giorno e per tutto l'arco della fioritura, osservazioni, conte e catture degli insetti presenti sulla flora che vegetava nell'areale, nell'intento di fornire un quadro ampio e possibilmente completo circa la flora visitata. In particolare i rilevamenti sono stati eseguiti alle ore 9 e replicati alle ore 11 e 13, catturando tutti gli insetti presenti in 1 m² di superficie di ogni specie vegetale visitata. Gli insetti dei vari campionamenti sono stati successivamente classificati¹.

¹ Si ringrazia il Prof. POUVREAU (Francia) ed il Dr. WARNCKE (Germania Federale) per la classificazione di alcuni insetti, cortesemente eseguita.

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

È necessario premettere che gli insetti pronubi si adeguano, nelle loro scelte, alla varietà e quantità di flora a disposizione (RICCIARDELLI, 1982-1983). L'ambiente in questione, seppure difficilmente ripetibile nei nostri agroecosistemi, per la ricchezza di flora, possiede tuttavia il privilegio di fornire indicazioni attendibili sull'appetibilità e competitività delle specie e inoltre è in condizione di chiarire se le varie specie di insetti sono mono, oligo o poliletiche.

Dai risultati ottenuti, analiticamente riportati nelle tabb. 1-18 possono emergere le seguenti considerazioni:

3.1 - *Syrphidae* (Tab. 1)

Questi insetti si rivelano estremamente poliletici (oltre 100 specie visitate) e presentano un comportamento disordinato, per cui alcune specie vegetali vengono visitate con insistenza notevole, mentre numerose altre solo occasionalmente. I Sirfidi, al pari delle mosche, sono attratti anche dagli aromi delle piante. Scartando le specie aromatiche (*Mentha* spp., *Ruta graveolens* L., *Rosmarinus officinalis* L.) e le Crocifere primaverili, egregiamente impollinate dalle api, questi insetti si rivelano in pratica utili principalmente per le Ombrellifere, ma in misura meno efficace delle mosche, più assidue e costanti nelle visite (12). Pertanto, in ragione della loro discutibile utilità, possono non essere presi in seria considerazione.

3.2 - *Diptera* (*Muscidae* - *Calliphoridae*) (Tab. 1)

Numerose specie appartenenti prevalentemente ai generi *Musca*, *Calliphora* e *Lucilia*, che in totale non hanno visitato molte essenze (31) in rapporto a quelle presenti; sono insetti abbastanza abituali e salvo rare eccezioni (*Campsis radicans* Seem., *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., *Sinapis alba* L.) piuttosto frequenti sulle specie scelte. Arrivano a bottinare contemporaneamente anche su 10 specie diverse (marzo, aprile e luglio), dimostrandosi insetti poliletici. I ditteri in questione sono attratti sia dal nettare, se accessibile al loro apparato boccale, sia dagli aromi di alcune piante. Le Ombrellifere ed alcune Labiate di interesse erboristico (*Mentha* spp., *Origanum vulgare* L., *Rosmarinus officinalis* L.) sembrano attrarre tali Ditteri in maniera particolarmente efficace (12). Altre specie aromatiche molto attrattive risultano *Ruta graveolens* ed *Eucalyptus* spp. (11).

Tab. 1 - Flora bottinata da *Syrphidae* e *Muscidae* + *Calliphoridae*.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Syrphidae</i>	<i>Muscidae</i> + <i>Calliphoridae</i>
<i>Diplotaxis erucoides</i> DC.	(10/10- 5/5)	(3/3-23/4) N (3/3- 9/4) N
<i>Calendula officinalis</i> L.	(3/ 2-14/5)	(1/3-12/4) N (20/3-23/4) N
<i>Senecio vulgaris</i> L.	(3/ 2-27/4)	(25/3- 5/4) N
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	(3/ 2-30/4)	(3/3-29/4) N (1/3-29/4) N
<i>Bellis perennis</i> L.	(15/ 2-20/5)	(3/3-15/5) N (3/3-15/5) N
* <i>Sinapsis alba</i> L.	(20/ 2-30/4)	(30/3-23/4) N (2/3- 4/3) N
<i>Erica herbacea</i> L.	(20/ 2-25/4)	(12/3- 1/4) N
<i>Veronica beccabunga</i> L.	(20/ 2-12/5)	(3/3-31/3) N (3/3-16/3) N
<i>Euphorbia</i> spp.	(21/ 2-18/5)	(9/3-18/5) N (12/3-15/5) N
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/ 2-27/4)	(15/3-22/4) N
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	(27/ 2-30/3)	(12/3-15/3) N
<i>Tussilago farfara</i> L.	(1/ 3-31/3)	(9/3-23/3) N
<i>Prunus pissardii</i> L. H. Bailey	(7/ 3- 3/4)	(12/3-14/3) N
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/ 3-19/4)	(15/3-17/4) N (12/3- 9/4) N
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	(10/ 3-23/4)	(20/3-20/4) N (10/3-19/4) N
<i>Stellaria media</i> Vill.	(16/ 3-15/4)	(31/3- 2/4) N
<i>Lagoseris nemausensis</i> Koch.	(23/ 3-11/5)	(19/4-21/4) N
<i>Osmarea</i> sp.	(25/ 3-10/4)	(1/4- 5/4) N
<i>Viburnum tinus</i> L.	(31/ 3-30/4)	(19/4-21/4) N (9/4-23/4) N
* <i>Brassica oleracea</i> L.	(1/ 4-30/4)	(17/4-22/4) N (28/4-30/4) N
* <i>Lupinus albus</i> L.	(3/ 4-17/5)	(9/4-12/4) N
<i>Colletia</i> sp.	(12/ 4-18/5)	(20/4-12/5) N
<i>Angelica archangelica</i> L.	(15/ 4-28/5)	(18/4-26/5) N
* <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	(18/ 4- 5/6)	(6/5- 5/6) N
<i>Thymus serpyllum</i> L.	(19/ 4-17/5)	(6/5- 9/5) N
<i>Thymus vulgaris</i> L.	(21/ 4-27/5)	(10/5-14/5) N
<i>Cotoneaster pyracantha</i> Spach.	(22/ 4-29/5)	(16/5-29/5) N
<i>Potentilla reptans</i> L.	(25/ 4-13/5)	(11/5-14/5) N
<i>Asphodelus ramosus</i> L.	(26/ 4-21/5)	(11/5-15/5) N
<i>Carum carvi</i> L.	(29/ 4-28/5)	(30/4-26/5) N
* <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	(29/ 4-27/5)	(25/5-27/5) N
<i>Ferula communis</i> L.	(30/ 4- 5/6)	(15/5- 4/6) N (7/5- 5/6) N
<i>Weigela</i> sp.	(30/ 4-22/5)	(6/5-20/5) N
* <i>Coriandrum sativum</i> L.	(3/ 5- 3/6)	(11/5- 2/6) N (20/5- 2/6) N
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	(3/ 5-29/5)	(11/5-14/5) N
<i>Cornus sanguinea</i> L.	(3/ 5-19/5)	(6/5-11/5) N
<i>Salvia pratensis</i> L.	(3/ 5-31/5)	(20/5-22/5) N
<i>Acer platanoides</i> L.	(4/ 5-26/5)	(11/5-13/5) N
* <i>Hedysarum coronarium</i> L.	(6/ 5-13/6)	(20/5-25/5) N
<i>Conium maculatum</i> L.	(7/ 5- 3/6)	(20/5- 3/6) N (12/5-28/5) N
<i>Geum urbanum</i> L.	(9/ 5-27/6)	(28/5-31/5) N
* <i>Trifolium pratense</i> L.	(10/ 5-15/6)	(18/5- 1/6) N

segue Tab. 1.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Syrphidae</i>	<i>Muscidae + Calliphoridae</i>
<i>Vicia cracca</i> L.	(10/ 5- 5/6)	(30/5- 6/6) N
<i>Salvia officinalis</i> L.	(12/ 5- 6/6)	(17/5- 6/6) N
* <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	(14/ 5-30/5)	(28/5-30/5) N
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	(14/ 5- 3/6)	(25/5- 3/6) N
* <i>Melilotus officinalis</i> Pallas	(16/ 5- 4/6)	(20/5-27/5) N
* <i>Trifolium repens</i> L.	(16/ 5-16/6)	(31/5- 2/6) N
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	(18/ 5-23/6)	(7/6-10/6) N
<i>Atropa bella-donna</i> L.	(20/ 5-26/6)	(24/6-26/6) N
<i>Dianthus</i> sp.	(20/ 5-18/6)	(8/6-10/6) N
* <i>Pisum sativum</i> L.	(20/ 5-14/6)	(31/5- 3/6) N
<i>Valeriana officinalis</i> L.	(21/ 5-22/6)	(27/5-20/6) N
<i>Cistus salvifolius</i> L.	(23/ 5- 4/6)	(26/5-29/5) ?
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	(26/ 5-10/6)	(4/6- 7/6) N
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	(26/ 5-10/6)	(3/6- 5/6) N
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	(26/ 5-28/6)	(10/6-15/6) N
* <i>Medicago sativa</i> L.	(26/ 5-14/7)	(3/6- 5/6) N
<i>Ruta graveolens</i> L.	(26/ 5- 9/7)	(4/6- 7/7) N (3/6- 9/7) N
<i>Gaillardia aristata</i> Pursh.	(27/ 5-10/9)	(28/5-30/5) N
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	(28/ 5-10/6)	(31/5- 8/6) N
<i>Spiraea filipendula</i> L.	(29/ 5-10/6)	(3/6- 5/6) N
<i>Hypericum perforatum</i> L.	(31/ 5-28/6)	(3/6-25/6) ?
<i>Galega officinalis</i> L.	(1/ 6-30/7)	(9/6-11/6) ?
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	(1/ 6-14/6)	(3/6- 5/6) N
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	(1/ 6- 3/7)	(3/6-22/6) N
<i>Cephalaria transsylvanica</i> Schrader	(3/ 6- 4/7)	(21/6-23/6) N
<i>Scabiosa</i> sp.	(3/ 6-10/9)	(24/8-26/8) N
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	(3/ 6-10/9)	(3/6- 5/6) ?
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	(4/ 6-10/8)	(6/6-15/7) N
<i>Indigofera dosua</i> Wall.	(4/ 6-31/8)	(14/6-27/7) N
<i>Talictum aquilegifolium</i> L.	(4/ 6-18/6)	(4/6-10/6) ?
<i>Adenophora liliifolia</i> Besser	(5/ 6- 1/7)	(20/6-23/6) N
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	(5/ 6-12/7)	(11/6-13/6) N
<i>Marrubium vulgare</i> L.	(7/ 6-31/7)	(21/6-30/6) N (14/7-22/7) N
<i>Cineraria</i> sp.	(9/ 6-13/9)	(22/6-24/7) N
* <i>Cucumis</i> spp.	(10/ 6-17/8)	(5/7- 7/7) N
<i>Dorycnium rectum</i> Ser.	(10/ 6- 1/7)	(25/6-28/6) N
<i>Cirsium eriophorum</i> Scop.	(14/ 6-16/7)	(28/6- 3/7) N
<i>Lavandula latifolia</i> Medicus	(14/ 6-14/7)	(28/6- 6/7) N
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	(14/ 6-12/8)	(16/6- 6/7) N (19/7-22/7) N
* <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	(15/ 6- 7/8)	(17/6-30/7) N

segue Tab. 1.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Syrphidae</i>	<i>Muscidae + Calliphoridae</i>
* <i>Lathyrus</i> sp.	(15/ 6- 9/7)	(25/6-28/6) N
* <i>Origanum majorana</i> L.	(15/ 6-31/7)	(17/6-27/7) N (4/7-19/7) N
* <i>Lotus corniculatus</i> L.	(18/ 6-14/7)	(6/7- 8/7) N
	(10/ 8- 1/9)	(18/8-21/8) N
* <i>Melilotus alba</i> Medicus	(18/ 6-24/7)	(9/7-21/7) N
<i>Campsis radicans</i> Seem.	(19/ 6-10/7)	(28/7-31/7) N
<i>Mentha aquatica</i> L.	(21/ 6- 8/9)	(23/6-25/7) N (1/7-25/7) N
<i>Stachys officinalis</i> Trevisan	(22/ 6-19/7)	(1/7- 3/7) N
* <i>Daucus carota</i> L.	(23/ 6-28/7)	(3/7-23/7) N (3/7-27/7) N
* <i>Origanum vulgare</i> L.	(23/ 6- 6/8)	(27/6- 2/8) N (26/6-27/7) N
<i>Althaea officinalis</i> L.	(24/ 6-19/7)	(24/7-27/7) N
<i>Melissa officinalis</i> L.	(24/ 6- 2/8)	(10/7-15/7) N
<i>Mentha piperita</i> L.	(24/ 6- 3/8)	(28/6-23/7) N (28/6-27/7) N
<i>Mentha rotundifolia</i> Hudson	(24/ 6- 3/8)	(28/6-30/7) N (2/7-27/7) N
<i>Sedum acre</i> L.	(24/ 6-13/7)	(1/7- 3/7) N
<i>Solidago canadensis</i> L.	(24/ 6-23/7)	(26/6-21/7) N (30/6-16/7) N
<i>Mentha pulegium</i> L.	(25/ 6-27/7)	(1/7-25/7) N
<i>Nepeta cataria</i> L.	(28/ 6-30/9)	(12/7-25/7) N
<i>Myrtus communis</i> L.	(30/ 6- 9/8)	(5/7-17/7) N
<i>Myrtus communis</i> L. var. <i>maritima</i>	(30/ 6-30/7)	(1/7-25/7) N
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	(1/ 7-25/7)	(5/7-20/7) N (12/7-14/7) N
<i>Satureja montana</i> L.	(2/ 7- 3/9)	(9/7-20/7) N
<i>Clematis vitalba</i> L.	(6/ 7- 3/8)	(10/7- 2/8) N (14/7- 4/8) N
* <i>Cynara cardunculus</i> L.	(6/ 7- 6/8)	(14/7-16/7) N
<i>Mentha viridis</i> Auct.	(6/ 7-30/8)	(7/7-30/8) N (1/8-24/8) N
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	(8/ 7- 4/8)	(15/7-17/7) N
* <i>Zea mays</i> L.	(9/ 7- 6/8)	(19/7-21/7) ?
* <i>Foeniculum vulgare</i> Miller	(16/ 7- 3/9)	(23/7- 1/9) N (23/7-30/7) N (6/8- 1/9) N
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	(18/ 7-10/9)	(21/7-17/8) N
<i>Poinciana gilliesii</i> Hook	(19/ 7-27/8)	(20/8-24/8) N
<i>Satureja hortensis</i> L.	(19/ 7-31/8)	(20/8-24/8) N
<i>Picris echioides</i> L.	(26/ 7-30/9)	(26/8-23/9) N
<i>Centaurea jacea</i> L.	(2/ 8-30/9)	(1/9- 3/9) N
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	(2/ 8-26/9)	(24/8-26/8) N
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	(2/ 8-30/9)	(21/8-18/9) N (1/8- 8/9) N

Legenda: N = visita per nettare

* = specie di interesse agrario

Questi insetti impollinatori possono essere presi in considerazione solo per poche colture (Ombrellifere) e precisamente *Angelica archangelica* L., *Carum carvi* L., *Coriandrum sativum* L., *Daucus carota* L., *Foeniculum vulgare* Miller, *Apium graveolens* L., *Petroselinum crispum* A.W. Hill., *Pimpinella anisum* L. (12). Per piccole parcelle l'impollinazione di queste colture si può realizzare, coprendole con garza fine e immettendo alcune centinaia di pupe di ditteri, che una volta sfarfallati, visiteranno assiduamente i fiori. Per estese colture in pieno campo, invece, si dovrebbe favorire la moltiplicazione dei ditteri in natura (aree di rispetto, presenza di essenze attrattive, etc.). Va tuttavia notato che anche molte Ombrellifere spontanee attirano i Ditteri (principalmente *Conium maculatum* L. e *Ferula communis* L., nell'ambiente considerato); pertanto è essenziale la presenza di Ombrellifere spontanee nei periodi in cui non fioriscono le specie da impollinare (sopravvivenza e concentrazione degli insetti), ma è altrettanto opportuno che in occasione del servizio pronubo sulle colture di nostro interesse, le Ombrellifere spontanee non siano presenti (competitività). Altre specie vegetali di primavera (*Bellis perennis* L. ed *Euphorbia* spp.) e di estate (*Clematis vitalba* L., *Mentha* spp., *Origanum vulgare* L., *Solidago canadensis* L., *Zinnia elegans* Jacq.) sono possibilmente da evitarsi.

3.3 - *Vespula germanica* F. (Tab. 2)

Insetto sociale polilettrico utile in misura modesta su *Foeniculum*, *Mentha*, *Origanum*, *Ruta*, specie visitate più assiduamente da altri insetti (sono stati notati, sulle essenze sopra menzionate, sempre soltanto pochi esemplari di *Vespula*). Si ritiene a ragione che tale insetto rivesta un ruolo irrilevante nell'impollinazione.

3.4 - *Prosopis punctata* Brullè (Tab. 2)

Piccolo imenottero oligolettico abbastanza utile sulle Crocifere primaverili (competitiva *Diploptaxis erucoides* DC.), sulle Ombrellifere (competitive le Ombrellifere spontanee), su *Daucus carota*, *Fagopyrum esculentum* Moench. (competitiva *Convolvulus arvensis* L.) e su *Helianthus annuus* L. (competitiva *Lagerstroemia indica* L.). Per accrescere il ruolo di questo insetto impollinatore sulle colture agrarie sopra menzionate, può risultare utile favorirne la prosperità in aree di rispetto adeguate, ai margini di un agroecosistema.

Tab. 2 - Flora bottinata da *Vespula germanica* F. e *Prosopis punctata* Brullé

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Vespula germanica</i> F.	<i>Prosopis punctata</i> Brullé
<i>Diplotaxis erucoides</i> DC.	(10/10- 5/5)	(10/4- 5/5) N
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/ 2-27/4)	(5/4-20/4) N P
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/ 3-19/4)	(3/4-15/4) N P
<i>Angelica archangelica</i> L.	(15/ 4-28/5)	(13/5-25/5) N
<i>Thymus vulgaris</i> L.	(21/ 4-27/5)	(3/5-12/5) N
<i>Ferula communis</i> L.	(30/ 4- 5/6)	(7/5- 3/6) N (14/5- 5/6) N P
* <i>Coriandrum sativum</i> L.	(3/ 5- 3/6)	(10/5-18/5) N (8/5-31/5) N P
<i>Conium maculatum</i> L.	(7/ 5- 3/6)	(12/5-21/5) N (20/5-28/5) N P
<i>Geum urbanum</i> L.	(9/ 5-27/6)	(20/5-15/6) N
* <i>Melilotus officinalis</i> Pallas	(16/ 5- 4/6)	(27/5-31/5) N
<i>Echium vulgare</i> L.	(19/ 5-30/6)	(15/6-30/6) N
<i>Ruta graveolens</i> L.	(26/ 5- 9/7)	(4/6- 5/7) N
<i>Indigofera dosua</i> Wall.	(4/ 6-31/8)	(5/7-16/7) N
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	(4/ 6-10/8)	(16/6-15/7) N
<i>Marrubium vulgare</i> L.	(7/ 6-31/7)	(20/7-31/7) N
* <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	(15/ 6- 7/8)	(15/6-10/7) N P
* <i>Origanum majorana</i> L.	(15/ 6-31/7)	(18/6-23/7) N
<i>Arctium majus</i> Bernh.	(16/ 6-16/7)	(28/6- 3/7) N
* <i>Melilotus alba</i> Medicus	(18/ 6-24/7)	(8/7-22/7) N
* <i>Daucus carota</i> L.	(23/ 6-28/7)	(24/6-20/7) N P
<i>Mentha piperita</i> L.	(24/ 6- 3/8)	(22/7-31/7) N
<i>Mentha rotundifolia</i> Hudson	(24/ 6- 3/8)	(6/7-24/7) N
<i>Solidago canadensis</i> L.	(24/ 6-23/7)	(9/7-19/7) N
<i>Mentha pulegium</i> L.	(25/ 6-27/7)	(6/7-24/7) N
<i>Satureja montana</i> L.	(2/ 7- 3/9)	(14/7-11/8) N
<i>Clematis vitalba</i> L.	(6/ 7- 3/8)	(20/7-24/7) N
<i>Mentha viridis</i> Auct.	(6/ 7-30/8)	(9/7-18/8) N
* <i>Helianthus annuus</i> L.	(10/ 7- 3/9)	(20/7-18/8) N P
* <i>Foeniculum vulgare</i> Miller	(16/ 7- 3/9)	(20/7-31/8) N
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	(18/ 7-10/9)	(26/7-16/8) P

Legenda: N = visita per nettare
P = visita per polline
* = specie di interesse agrario

3.5 - *Andrena* spp. (Tabb. 3-7)

Andrena ventricosa D. + *A. aeneiventris* Mor. (Tab. 3 e 7) si rivelano abbastanza utili nell'impollinazione di *Coriandrum*, *Daucus*, *Fagopyrum* e di alcune Crocifere. Va sottolineato che poche sono le specie competitive per questi insetti oligolettici.

A. ovatula K. (Tab. 6), nonostante la presenza di specie vegetali competitive, ha rivelato una straordinaria costanza di visita su *Trifolium pratense* L. e *Salvia officinalis* L. *A. minutula* K. (Tab. 6) è risultata valida per alcune essenze erboristiche (*Atropa bella-donna* L., *Coriandrum*, *Hyssopus officinalis* L., *Origanum*, *Ruta*). Per quanto attiene le foraggere sembra molto assidua su *Melilotus alba* Medicus. La vita immaginale di altre *Andrena* (Tabb. 3-4-5-7), tutte oligolettiche, è molto breve, ad eccezione di *A. bicolorata* Rossi.

Tab. 3 - Flora bottinata da *Andrena aeneiventris* Mor. e *Andrena bicolorata* Rossi

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Andrena aeneiventris</i> Mor.	<i>Andrena bicolorata</i> Rossi
<i>Calendula arvensis</i> L.	(3/2-30/4)	(12/3- 1/4) N
<i>Calendula officinalis</i> L.	(3/2-14/5)	(12/3-23/3) N
<i>Bellis perennis</i> L.	(15/2-20/5)	(12/3-12/4) N
* <i>Sinapis alba</i> L.	(20/2-30/4)	(8/4-21/4) N P
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/2-27/4)	(10/4-22/4) N P (25/3-10/4) N P
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/3-19/4)	(10/4-19/4) N P (17/3- 1/4) N P
<i>Lagoseris nemausensis</i> Koch.	(23/3-11/5)	(27/3-10/5) N P
* <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	(18/4- 5/6)	(20/4-20/5) N
<i>Ferula communis</i> L.	(30/4- 5/6)	(5/5- 3/6) N P
* <i>Coriandrum sativum</i> L.	(3/5- 3/6)	(8/5-28/5) N P (17/5- 1/6) N P
<i>Conium maculatum</i> L.	(7/5- 3/6)	(10/5-30/5) N P (20/5-25/5) N
<i>Anthemis</i> sp.	(8/5-30/5)	(10/5-21/5) N
* <i>Trifolium pratense</i> L.	(10/5-15/6)	(20/5-28/5) N
<i>Sylibum marianum</i> Gaertn.	(12/5- 1/7)	(27/5- 8/6) N P
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	(18/5-23/6)	(18/5-24/5) N
<i>Echium vulgare</i> L.	(19/5-30/6)	(25/5-16/6) N
<i>Onopordon acanthium</i> L.	(8/6- 1/7)	(8/6-12/6) N P
* <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	(15/6- 7/8)	(16/6-14/7) N
* <i>Daucus carota</i> L.	(23/6-28/7)	(30/6-20/7) N P
* <i>Helianthus annuus</i> L.	(10/7- 3/9)	(15/7- 5/8) N P
* <i>Foeniculum vulgare</i> Miller	(16/7- 3/9)	(18/7-31/7) N P

Legenda: N = visita per nettare
 P = visita per polline
 * = specie di interesse agrario

Tab. 4 - Flora bottinata da *Andrena cinerea* Br. e *Andrena flavipes* Panz.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Andrena cinerea</i> Br.	<i>Andrena flavipes</i> Panz.
<i>Calendula arvensis</i> L.	(3/2-30/4)	(8/3-26/4) N
<i>Calendula officinalis</i> L.	(3/2-14/5)	(1/4-24/4) N
<i>Bellis perennis</i> L.	(15/2-20/5)	(15/3-23/4) N
* <i>Sinapis alba</i> L.	(20/2-30/4)	(27/3-16/4) N P
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/2-27/4)	(25/3- 5/4) N P
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/3-19/4)	(27/3- 3/4) N P
<i>Lagoseris nemausensis</i> Koch.	(23/3-11/5)	(5/4- 7/5) N P
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	(27/3-10/5)	(5/4-28/4) N P
* <i>Brassica oleracea</i> L.	(1/4-30/4)	(5/4-20/4) N P
<i>Sonchus arvensis</i> L.	(22/4-27/5)	(27/4-26/5) N P (20/4-23/5) N

Legenda: N = visita per nettare
P = visita per polline
* = specie di interesse agrario

Tab. 5 - Flora bottinata da *Andrena florentina* Magr. e *Andrena humilis* Ihm.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Andrena florentina</i> Magr.	<i>Andrena humilis</i> Ihm.
<i>Diplotaxis eruroides</i> DC.	(10/10- 5/5)	(15/3-30/3) N P
<i>Calendula arvensis</i> L.	(3/ 2-30/4)	(6/4-30/4) N P
<i>Calendula officinalis</i> L.	(3/ 2-14/5)	(8/4-28/4) N P
<i>Bellis perennis</i> L.	(15/ 2-20/5)	(7/4-22/4) N
* <i>Sinapis alba</i> L.	(20/ 2-30/4)	(3/4-26/4) N P
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/ 2-27/4)	(31/3-22/4) N P
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/ 3-19/4)	(31/3- 7/4) N P
<i>Lagoseris nemausensis</i> Koch.	(23/ 3-11/5)	(3/4- 3/5) N P
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	(27/ 3-10/5)	(5/4-24/4) N P
<i>Coronilla emerus</i> L.	(30/ 3- 5/5)	(7/4-17/4) N
* <i>Brassica oleracea</i> L.	(1/ 4-30/4)	(2/4-16/4) N P
<i>Sonchus arvensis</i> L.	(22/ 4-27/5)	(24/4-25/5) N P

Legenda: N = visita per nettare
P = visita per polline
* = specie di interesse agrario

Tab. 6 - Flora bottinata da *Andrena minutula* K. e *Andrena ovatula* K.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Andrena minutula</i> K.	<i>Andrena ovatula</i> K.
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	(4/4- 5/6)	(8/5-22/5) P
<i>Medicago lupulina</i> L.	(12/4- 4/6)	(17/5-31/5) N
* <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	(18/4- 5/6)	(15/5- 6/6) N (13/5- 1/6) N
<i>Thymus vulgaris</i> L.	(21/4-27/5)	(12/5-23/5) N
<i>Sonchus arvensis</i> L.	(22/4-27/5)	(12/5-21/5) N P
<i>Carum carvi</i> L.	(29/4-28/5)	(30/4-27/5) N P
* <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	(29/4-27/5)	(4/5-20/5) N
* <i>Coriandrum sativum</i> L.	(3/5- 3/6)	(12/5- 3/6) N P
<i>Conium maculatum</i> L.	(7/5- 3/6)	(14/5- 2/6) N P
<i>Geum urbanum</i> L.	(9/5-27/6)	(19/5-23/6) N (15/5-27/5) N
<i>Scutellaria peregrina</i> L.	(10/5- 4/6)	(19/5-22/5) N
* <i>Trifolium pratense</i> L.	(10/5-15/6)	(14/5-10/6) N P
<i>Vicia cracca</i> L.	(10/5- 5/6)	(26/5- 3/6) N
<i>Salvia officinalis</i> L.	(12/5- 6/6)	(14/5- 3/6) N
* <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	(14/5-30/5)	(18/5-27/5) N P
<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	(14/5- 3/6)	(21/5- 2/6) N
* <i>Melilotus officinalis</i> Pallas	(16/5- 4/6)	(27/5-31/5) N
<i>Echium vulgare</i> L.	(19/5-30/6)	(28/5-14/6) N
<i>Atropa bella-donna</i> L.	(20/5-26/6)	(2/6-25/6) N
* <i>Medicago sativa</i> L.	(26/5-14/7)	(24/6-13/7) N
<i>Ruta graveolens</i> L.	(26/5- 9/7)	(21/6- 9/7) N
<i>Allium porrum</i> L.	(2/6- 4/7)	(21/6-30/6) N P (8/6-18/6) N P
<i>Cichorium intybus</i> L.	(3/6- 1/7)	(7/6-28/6) N P
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	(4/6-10/8)	(8/6-17/6) N
<i>Onopordon acanthium</i> L.	(8/6- 1/7)	(15/6-26/6) N P
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	(14/6-12/8)	(22/6-10/7) N
* <i>Origanum majorana</i> L.	(15/6-31/7)	(17/6-22/7) N
* <i>Melilotus alba</i> Medicus	(18/6-24/7)	(25/6-23/7) N P
* <i>Daucus carota</i> L.	(23/6-28/7)	(26/6-10/7) N P (28/6-13/7) N P
<i>Althaea officinalis</i> L.	(24/6-19/7)	(7/7-15/7) N
<i>Myrtus communis</i> L.	(30/6- 9/8)	(10/7-15/7) N P

Legenda: N = visita per nettare
 P = visita per polline
 * = specie di interesse agrario

Possono considerarsi di qualche utilità nell'impollinazione delle Crocifere (9). In effetti ulteriori osservazioni in altre zone, dove esistono agroecosistemi tradizionali, *A. bicolorata*, *A. flavipes* Panz., *A. florentina* Magr. e *A. schmiedeknechti* Magr. mostrano una notevole predilezione per le Crocifere coltivate;

Tab. 7 - Flora bottinata da *Andrena schmiedeknechti* Magr. e *Andrena ventricosa* D.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Andrena schmiedeknechti</i> Magr.	<i>Andrena ventricosa</i> D.
<i>Diplotaxis eruroides</i> DC.	(10/10- 5/5)	(17/4- 5/5) N P
* <i>Sinapis alba</i> L.	(20/ 2-30/4)	(16/4-27/4) N P (7/4-21/4) N P
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/ 2-27/4)	(16/4-23/4) N P (11/4-20/4) N P
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/ 3-19/4)	(15/4-19/4) N P (12/4-19/4) N P
* <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	(18/ 4- 5/6)	(20/4-19/5) N
<i>Sonchus arvensis</i> L.	(22/ 4-27/5)	(24/4-16/5) N P
<i>Asphodelus ramosus</i> L.	(26/ 4-21/5)	(28/4- 4/5) N
<i>Ferula communis</i> L.	(30/ 4- 5/6)	(5/5- 3/6) N P
* <i>Coriandrum sativum</i> L.	(3/ 5- 3/6)	(8/5-28/5) N P
<i>Conium maculatum</i> L.	(7/ 5- 3/6)	(10/5-30/5) N P
<i>Echium vulgare</i> L.	(19/ 5-30/6)	(20/5-21/6) N
* <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	(15/ 6- 7/8)	(16/6-14/7) N
* <i>Daucus carota</i> L.	(23/ 6-28/7)	(30-6/20/7) N P
* <i>Helianthus annuus</i> L.	(10/ 7- 3/9)	(15/7-15/8) N P
* <i>Foeniculum vulgare</i> Miller	(16/ 7- 3/9)	(17/7- 8/7) N P

Legenda: N = visita per nettare
P = visita per polline
* = specie di interesse agrario

purtroppo anche per le spontanee (*Rapistrum* spp. in particolare), per cui nel periodo di fioritura delle Crocifere oleaginose, si dovrebbero possibilmente eliminare le Crocifere infestanti sugli altri appezzamenti di terreno (a grano, orzo, e negli incolti) (9).

A. cinerea Br. (Tab. 4) e *A. humilis* Ihm. (Tab. 5) non si rivelano utili, poiché preferiscono bottinare su Composite spontanee.

Ricordando che l'ape domestica risulta in genere il pronubo migliore, si ritiene razionale limitare gli interventi, garantendo aree di rispetto che facilitino la sopravvivenza di *Andrena* spp. In tal modo possono contribuire per una impollinazione più completa.

3.6 - *Halictus* spp. (Tabb. 8-9-10)

Halictus scabiosae Rossi, insetto oligolettico, risulta utile su alcune Composite (*Cichorium intybus* L., *Cynara* spp., *Helianthus*) ma occorre tener

Tab. 8 - Flora bottinata da *Halictus fulvipes* Klug e *Halictus maculatus* Smith

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Halictus fulvipes</i> Klug	<i>Halictus maculatus</i> Smith
* <i>Sinapis alba</i> L. (20/2-30/4)		(6/4-30/4) N P
* <i>Brassica oleracea</i> L. (1/4-30/4)		(16/4-27/4) N P
<i>Angelica archangelica</i> L. (15/4-28/5)		(27/4-25/5) N P
<i>Carum carvi</i> L. (29/4-28/5)		(12/5-28/5) N P
<i>Ferula communis</i> L. (30/4- 5/6)		(15/5- 5/6) N P
* <i>Coriandrum sativum</i> L. (3/5- 3/6)		(13/5- 3/6) N P
<i>Aesculus hippocastanum</i> L. (3/5-29/5)		(13/5-26/5) N
<i>Geum urbanum</i> L. (9/5-27/6)		(21/5-15/6) N
<i>Vicia cracca</i> L. (10/5- 5/6)		(26/5- 3/6) N
<i>Silybum marianum</i> Gaertn. (12/5- 1/7)	(29/5-10/6) N P	
* <i>Melilotus officinalis</i> Pallas (16/5- 4/6)		(17/5-27/5) N
<i>Echium vulgare</i> L. (19/5-30/6)		(21/5-24/6) N P
<i>Ruta graveolens</i> L. (26/5- 9/7)		(2/6- 8/7) N
* <i>Allium porrum</i> L. (2/6- 4/7)		(2/6- 2/7) N P
<i>Convolvulus arvensis</i> L. (4/6-10/8)		(1/7-12/7) N P
<i>Onopordon acanthium</i> L. (8/6- 1/7)	(10/6-30/6) N P	
<i>Carduus nutans</i> L. (9/6-15/8)	(9/6-15/6) N P	
<i>Hyssopus officinalis</i> L. (14/6-12/8)		(24/6-27/7) N
<i>Lavandula latifolia</i> Medicus (14/6-14/7)	(26/6- 6/7) N	
* <i>Melilotus alba</i> Medicus (18/6-24/7)		(18/6-18/7) N P
* <i>Daucus carota</i> L. (23/6-28/7)		(28/6-22/7) N P
<i>Melissa officinalis</i> L. (24/6- 2/8)		(27/6-23/7) N
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. (1/7-25/7)	(7/7-11/7) N	
<i>Satureja montana</i> L. (2/7- 3/9)		(3/7-12/8) N
* <i>Cynara cardunculus</i> L. (6/7- 6/8)	(9/7-30/7) N P	
* <i>Helianthus annuus</i> L. (10/7- 3/9)	(15/7-10/8) N P	
* <i>Foeniculum vulgare</i> Miller (16/7- 3/9)		(22/7-10/8) N P
<i>Lagerstroemia indica</i> L. (18/7-10/9)		(18/7-10/8) N P
<i>Satureja hortensis</i> L. (19/7-31/8)		(7/8-13/8) N
<i>Picris echioides</i> L. (26/7-30/9)	(10/8- 2/9) N P	
<i>Centaurea jacea</i> L. (2/8-30/9)	(7/8-31/8) N	
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. (2/8-26/9)	(2/8-10/8) P	

Legenda: N = visita per nettare
P = visita per polline
* = specie di interesse agrario

Tab. 9 - Flora bottinata da *Halictus quadricinctus* F. e *Halictus scabiosae* Rossi

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Halictus quadricinctus</i> F.	<i>Halictus scabiosae</i> Rossi
* <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	(18/4- 5/6)	(26/4-31/5) N P
<i>Silybum marianum</i> Gaertn.	(12/5- 1/7) (8/6-19/6) N P	
<i>Echium vulgare</i> L.	(19/5-30/6)	(1/6-15/6) N
* <i>Cichorium intybus</i> L.	(3/6- 1/7)	(10/6-24/6) N P
<i>Onopordon acanthium</i> L.	(8/6- 1/7) (10/6-25/6) N P	(20/6-24/6) N P
<i>Carduus nutans</i> L.	(9/6-15/8) (9/6-15/6) N P	(25/6-30/7) N P
<i>Lavandula latifolia</i> Medicus	(14/6-14/7)	(26/6-10/7) N
* <i>Cynara cardunculus</i> L.	(6/7- 6/8) (11/7-30/7) N P	(7/7-31/7) N P
* <i>Cynara scolymus</i> L.	(7/7-29/7) (11/7-20/7) N P	(10/7-24/7) N P
* <i>Helianthus annuus</i> L.	(10/7- 3/9) (20/7- 5/8) N P	(20/7-10/8) N P
<i>Cirsium lanceolatum</i> Scop.	(22/7-25/8)	(23/7-25/8) N P
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	(2/8-30/9)	(5/8-10/8) N
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	(2/8-26/9)	(3/8-27/8) N

Legenda: N = visita per nettare
 P = visita per polline
 * = specie di interesse agrario

presente che anche Composite spontanee (*Carduus* spp., *Cirsium lanceolatum* Scop.) sono assai competitive (17). Tra l'altro, questo insetto è molto lento nella sua attività bottinatrice, per cui non sembra molto efficace nel servizio di impollinazione. *H. maculatus* Smith, decisamente polilettrico, risulta attivo su *Allium porrum* L., *Sinapis*, alcune Ombrellifere ed essenze erboristiche (11 e 12). Va ricordata la lunga durata della sua vita immaginale (4-5 mesi). Degli altri *Halictus* è doveroso ricordare l'utilità di *H. vestitus concinnus* Lep. su *Satureja* spp., di *H. subauratus* Rossi su *Foeniculum*, *Hyssopus*, *Satureja*, di *H. quadricinctus* F. su *Cynara* ed *Helianthus*, e di *H. fulvipes* Panz. sempre su *Cynara* ed *Helianthus*. Sono insetti oligolettici e non sono numerose le essenze competitive. *H. quadricinctus*, in particolare, è molto frequente sulle Composite coltivate e spontanee. Come già riferito per il genere *Andrena* e *Prosopis*, un intervento per questi insetti dovrebbe limitarsi a favorirne la prosperità in aree di rispetto.

Tab. 10 - Flora bottinata da *Halictus subauratus* Rossi e *Halictus vestitus* Lep.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Halictus subauratus</i> Rossi	<i>Halictus vestitus</i> Lep.
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	(14/6-12/8)	(28/6-30/7) N
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	(15/6- 7/8)	(20/6-10/7) N
* <i>Origanum vulgare</i> L.	(23/6- 6/8)	(23/7- 2/8) N
<i>Satureja montana</i> L.	(2/7- 3/9)	(15/7-25/7) N P (8/7-20/8) N P
<i>Mentha viridis</i> Auct.	(6/7-30/8)	(29/7- 7/8) N (15/7-25/7) N
* <i>Foeniculum vulgare</i> L.	(16/7- 3/9)	(2/8-31/8) N P
<i>Satureja hortensis</i> L.	(19/7-31/8)	(27/7-23/8) N P (19/7-30/8) N P
<i>Picris echioides</i> L.	(26/7-30/9)	(4/8-31/8) N P (26/7-20/8) N P
<i>Centaurea jacea</i> L.	(2/8-30/9)	(4/8- 2/9) N (12/8-18/8) N
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	(2/8-30/9)	(22/8-26/8) N

Legenda: N = visita per nettare
 P = visita per polline
 * = specie di interesse agrario

3.7 - *Evylaeus puncticollis* Mor. + *Lasioglossum interruptum* Panz. (Tab. 11)

Specie di pronubi molto piccoli di non facile determinazione. Considerata la loro taglia e le specie vegetali che visitano, questi Imenotteri si rivelano in pratica utili solo nell'impollinazione dell'Ombrellifere (*Angelica*, *Carum*, *Coriandrum*, *Daucus*, *Foeniculum*) e di *Helianthus* (7 e 12). Sono poliletici, particolarmente fedeli alle Ombrellifere ed ad alcune Composite. Va comunque notato che durante la fioritura delle Ombrellifere primaverili ed estive, altre essenze (*Conium*, *Ferula*, *Geum urbanum* L., *Phacelia tanacetifolia* Benth., *Ranunculus bulbosus* L., e *Convolvulus*, *Mentha* spp., *Satureja*, *Picris* in estate) si rivelano decisamente competitive.

Si potrebbe favorire la moltiplicazione e la concentrazione di questi insetti sulle Ombrellifere mediante accorte pratiche agronomiche; in pratica si dovrebbero assicurare piccole aree ricche di specie appetite ai margini degli agroecosistemi, dove potrebbero prosperare questi pronubi, favorendo al momento opportuno il loro spostamento sulle colture da impollinare (Ombrellifere) in spazi maggiori.



TAV. I (foto RICCIARDELLI e ISIDORO):

1) *Prosopis punctata* su *Daucus carota*; 2) *Andrena ovatula* su *Cichorium intybus*; 3) *A. bicolorata* su *Brassica napus* subsp. *oleifera*; 4) *A. florentina* su *Diplotaxis erucoides*; 5) *A. schmiedeknechti* su *Brassica rapa*; 6) *A. cinerea* su *Hypochoeris radicata*; 7) *A. humilis* su *Lagoseris nemausensis*; 8) *Halictus scabiosae* su *Centaurea* sp.; 9) *Anthidium manicatum* su *Digitalis lanata*.



TAV. II (foto ISIDORO):

1) *Osmia cornuta* su *Prunus pendula*; 2) *O. rufo cornigera* su *Brassica oleracea*; 3) *Megachile brachella* su *Medicago sativa*; 4) *M. lagopoda* su *Cirsium eriophorum*; 5) *Anthophora crinipes* su *Lamium amplexicaule*; 6) *A. acervorum* su *Lamium maculatum*; 7) *A. albigena* su *Lavandula* sp.; 8) *Xycolopa violacea* su *Salvia sclarea*; 9) *Bombus pascuorum* su *Lamium purpureum*.

Tab. 11 - Flora bottinata da *Evyllaeus puncticollis* Mor. e *Lasioglossum interruptum* Panz.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Evyllaeus puncticollis</i> Mor.	<i>Lasioglossum interruptum</i> Panz.
<i>Calendula arvensis</i> L.	(3/2-30/4)	(3/3-27/4) N
<i>Calendula officinalis</i> L.	(3/2-14/5)	(15/3-15/4) N
<i>Bellis perennis</i> L.	(15/2-20/5)	(6/3-15/5) N
* <i>Sinapis alba</i> L.	(20/2-30/4)	(30/3- 6/4) N P
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/2-27/4)	(18/3-25/4) N P
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/3-19/4)	(20/3- 5/4) N P
<i>Lagoseris nemausensis</i> Koch.	(23/3-11/5)	(27/3- 7/5) N P
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	(27/3-10/5)	(28/3- 5/5) N P
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	(4/4- 5/6)	(15/5-28/5) P (10/5-20/5) P
<i>Angelica archangelica</i> L.	(15/4-28/5)	(14/5-25/5) N (16/4-20/5) N
* <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	(18/4- 5/6)	(12/5- 4/6) N (18/4-15/5) N
<i>Carum carvi</i> L.	(29/4-28/5)	(12/5-25/5) N P (29/4-20/5) N P
<i>Ferula communis</i> L.	(30/4- 5/6)	(15/5- 5/6) N P (1/5-12/5) N P
* <i>Coriandrum sativum</i> L.	(3/5- 3/6)	(12/5- 3/6) N P (4/5-14/5) N P
<i>Conium maculatum</i> L.	(7/5- 3/6)	(10/5- 2/6) N P (7/5-20/5) N P
<i>Geum urbanum</i> L.	(9/5-27/6)	(18/5-26/6) N (10/5-18/5) N
<i>Echium vulgare</i> L.	(19/5-30/6)	(30/5-10/6) N
<i>Ruta graveolens</i> L.	(26/5- 9/7)	(25/6- 8/7) N
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	(28/5-10/6)	(28/5- 9/6) N P
<i>Hypericum perforatum</i> L.	(31/5-28/6)	(10/6-18/6) P
* <i>Allium porrum</i> L.	(2/6- 4/7)	(20/6-29/6) N P
* <i>Cichorium intybus</i> L.	(3/6- 1/7)	(8/6-27/6) N P
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	(4/6-10/8)	(8/6-10/8) N
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	(14/6-12/8)	(23/6- 8/7) N
* <i>Origanum majorana</i> L.	(15/6-31/7)	(18/6-23/7) N
* <i>Daucus carota</i> L.	(23/6-28/7)	(25/6-20/7) N P
<i>Mentha rotundifolia</i> Hudson	(24/6- 3/8)	(28/6-28/7) N
<i>Mentha piperita</i> L.	(24/6- 3/8)	(3/7-30/7) N
<i>Mentha pulegium</i> L.	(25/6-27/7)	(27/6-25/7) N
<i>Scutellaria montana</i> L.	(2/7- 3/9)	(5/7-10/8) N
<i>Mentha viridis</i> Auct.	(6/7-30/8)	(10/7-30/7) N
* <i>Helianthus annuus</i> L.	(10/7- 3/9)	(10/7-14/8) N P
* <i>Foeniculum vulgare</i> L.	(16/7- 3/9)	(17/7- 3/9) N P
<i>Satureja hortensis</i> L.	(19/7-31/8)	(20/7-15/8) N
<i>Picris echioides</i> L.	(26/7-30/9)	(2/8-31/8) N P

Legenda: N = visita per nettare
P = visita per polline
* = specie di interesse agrario

3.8 - *Anthidiellum strigatum* Panz. (Tab. 12)

Insetto solitario decisamente oligolettico, velocissimo come i precedenti, interessante per il servizio pronubo prestato su *Lotus corniculatus* L. Va precisato che all'epoca della fioritura del ginestrino non deve fiorire nelle immediate vicinanze *Satureja montana*, essenza altamente competitiva; inoltre occorre tener presente che l'ape svolge un buon servizio di impollinazione su *Lotus*, per cui di *Anthidiellum* si deve solo apprezzare il contributo che può dare per un servizio complementare. Nella pratica l'opportunità di allevamento di questo insetto risulta per lo meno discutibile.

3.9 - *Anthidium manicatum* L. (Tab. 12)

Insetto solitario, oligolettico, estremamente veloce nel volo, la cui vita immaginale dura circa 3 mesi. Compare a primavera inoltrata per bottinare

Tab. 12 - Flora bottinata da *Anthidiellum strigatum* Panz. e *Anthidium manicatum* L.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Anthidiellum strigatum</i> Panz.	<i>Anthidium manicatum</i> L.
* <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	(29/4-27/5)	(30/4-21/5) N
<i>Salvia officinalis</i> L.	(12/5- 6/6)	(18/5- 3/6) N
<i>Digitalis purpurea</i> L.	(16/5-15/6)	(20/5-10/6) N
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	(25/5-22/6)	(28/5-23/6) N
<i>Galega officinalis</i> L.	(1/6-30/7)	(29/6- 8/7) ? (24/6- 8/7) ?
<i>Salvia sclarea</i> L.	(3/6- 8/7)	(5/6-30/6) N
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	(5/6-12/7)	(5/6-11/7) N
<i>Marrubium vulgare</i> L.	(7/6-31/7)	(9/6- 2/7) N
* <i>Lotus corniculatus</i> L.	(18/6-14/7)	(26/6- 9/7) N
	(10/8- 1/9)	(12/8-23/8) N
<i>Stachys officinalis</i> Trevisan	(22/6-19/7)	(24/6-16/7) N
<i>Melissa officinalis</i> L.	(24/6- 2/8)	(24/6-28/7) N
<i>Nepeta cataria</i> L.	(28/6-30/9)	(23/7-29/7) N
<i>Satureja montana</i> L.	(2/7- 3/9)	(8/7- 2/9) N
<i>Satureja hortensis</i> L.	(19/7-31/8)	(28/7-18/8) N
<i>Poinciana gilliesii</i> Hook	(19/7-27/8)	(11/8-20/8) N

Legenda: N = visita per nettare

* = specie di interesse agrario

fino alla metà di agosto. Visita sostanzialmente una decina di piante, tra cui rimarchevole il ruolo su *Onobrychis viciifolia* Scop.

Per quanto efficace ed attivo, il suo ruolo nell'impollinazione è più valido per alcune essenze erboristiche (*Digitalis* spp., *Leonurus cardiaca* L., *Melissa officinalis* L., *Salvia*, etc.) (la lupinella gode di un perfetto servizio operato dall'ape domestica).

Lo sfruttamento di *Anthidium* pertanto si rivela valido e abbastanza discutibile, salvo rari casi particolari (*Digitalis*, etc.) (8).

3.10 - *Osmia* spp. (Tab. 13)

Insetti solitari, oligolettici, estremamente veloci, il cui ruolo è stato recentemente rivalutato (DE LA SIERRA, 1983). La durata della loro vita allo stato immaginale si esaurisce in poco più di un mese all'inizio della primavera. Si sono confermati piuttosto specializzati nell'impollinazione dei fruttiferi (Pomacee e Drupacee), visitati con grande regolarità. Poiché concentrano la loro attività prevalentemente su queste colture arboree (in misura molto minore sulle Crocifere), non sussistendo notevoli problemi di competitività, potrebbero essere presi in considerazione, poiché bottinano anche a temperature basse.

L'allevamento di questi insetti non comporta serie difficoltà (2). *Osmia*

Tab. 13 - Flora bottinata da *Osmia cornuta* Latr. e *Osmia rufo cornigera* Rossi

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Osmia cornuta</i> Latr.	<i>Osmia rufo cornigera</i> Rossi
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	(3/2-30/4)	(12/3-11/4) N (20/3-20/4) N
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/2-27/4)	(10/3-10/4) N (18/3-18/4) N
* <i>Prunus dulcis</i> Webb.	(10/3- 1/4)	(11/3-23/3) N P (15/3-24/3) N P
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/3-19/4)	(31/3- 9/4) N (25/3-16/4) N
* <i>prunus persica</i> Batsch.	(28/3-12/4)	(29/3-10/4) N P (30/3- 9/4) N P
* <i>Prunus avium</i> L.	(30/3-18/4)	(31/3-15/4) N P (1/4-18/4) N P
* <i>Pyrus communis</i> L.	(1/4-15/4)	(3/4-12/4) N P (2/4-14/4) N P
* <i>Malus domestica</i> Borkh.	(10/4-26/4)	(11/4-21/4) N P (11/4-24/4) N P

Legenda: N = visita per nettare
P = visita per polline
* = specie di interesse agrario

cornuta Latr. manifesta in pratica un comportamento analogo a quello di *O. rufa cornigera* Rossi. Potrebbero pertanto essere allevati per garantire un servizio di impollinazione sulle colture precoci (temperature sfavorevoli all'ape).

3.11 - *Megachile* spp. (Tabb. 14-15)

Imenotteri oligolettici, al limite monolettici. Pochissime le specie vegetali competitive nei riguardi delle colture agrarie (5). *Megachile brachella* Curtis e *M. apicalis* Spin. si rivelano abbastanza utili su *Lotus* e *Medicago sativa* L.; competitiva *Indigofera dosua* Wall., ma si tratta di una ornamentale poco diffusa, che non può influenzare molto le visite di questi insetti in un agroecosistema. *M. lagopoda* Latr. e *M. willunghbiella* Latr. sembrano importanti per le Composite coltivate (*Cynara*, *Helianthus*) e spontanee (*Arctium majus* Behrn., *Cirsium*, *Onopordon acanthium* L.). Analoghe considerazioni possono essere fatte in merito a *M. melanopyga* Costa, frequente su *Cynara* ed *Helianthus*.

Nell'Italia Centrale il problema dell'impollinazione di *Medicago sativa* non risulta di facile soluzione: l'ape domestica non garantisce un servizio molto efficace; a causa dello scatto del fiore, essa impara a suggerire nettare senza far scattare la colonna staminifera, non favorendo così la fecondazione incrociata; l'ape, per altro, visita la medica solo in annate particolari (estati fresche e piovose, che favoriscono la secrezione nettarifera di questa specie); tali condizioni si verificano purtroppo raramente. Essendo le bottinatrici di *Megachile*

Tab. 14 - Flora bottinata da *Megachile apicalis* Spin. e *Megachile brachella* Curtis

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Megachile apicalis</i> Spin.	<i>Megachile brachella</i> Curtis
* <i>Medicago sativa</i> L.	(26/5-14/7) (21/6-13/7) N P	(23/6-10/7) N P
<i>Galega officinalis</i> L.	(1/6-30/7) (2/7- 8/7) P	(4/7-12/7) P
<i>Indigofera dosua</i> Wall.	(4/6-31/8) (9/9-31/8) N	(12/7-28/8) N
<i>Myrtus communis</i> L.	(30/6- 9/8) (7/7-14/7) N P	(9/7-18/7) N P
<i>Satureja montana</i> L.	(2/7- 3/9) (18/8-30/8) N	(20/8- 1/9) N
<i>Picris echioides</i> L.	(26/7-30/9) (25/8-31/8) N P	(27/8- 2/9) N P
* <i>Lotus corniculatus</i> L.	(10/8- 1/9) (18/8- 1/9) N P	(20/8-31/8) N P

Legenda: N = visita per nettare
 P = visita per polline
 * = specie di interesse agrario

spp. piuttosto rare, il problema di una efficace impollinazione va affrontato, favorendo un aumento delle popolazioni di questi insetti (allevamento in laboratorio) oppure aumentando il carico di api (almeno 6 alveari/ha); lo stragemma di eliminare completamente le competitive, come viene effettuato negli Stati Uniti d'America, per le condizioni dei nostri agroecosistemi, è del tutto improponibile (3).

Tab. 15 - Flora bottinata da *Megachile lagopoda* Latr. e *Megachile melanopyga* Costa

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Megachile lagopoda</i> Latr.	<i>Megachile melanopyga</i> Costa
<i>Onopordon acanthium</i> L.	(8/6- 1/7)	(15/6-30/6) N P
<i>Cirsium eriophorum</i> Scop.	(14/6-16/7)	(20/6-10/7) N P
<i>Arctium majus</i> Bernh.	(16/6-16/7)	(8/7-16/7) N P (5/7-15/7) N P
<i>Ononis spinosa</i> L.	(28/6- 9/7)	(2/7- 9/7) N
* <i>Cynara cardunculus</i> L.	(6/7- 6/8)	(9/7-25/7) N P (10/7-23/7) N P
* <i>Cynara scolymus</i> L.	(7/7-29/7)	(13/7-26/7) N P (12/7-22/7) N P
* <i>Helianthus annuus</i> L.	(10/7- 3/9)	(15/7-28/7) N P (12/7-10/8) N P
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	(18/7-10/9)	(23/7-30/7) P

Legenda: N = visita per nettare
 P = visita per polline
 * = specie di interesse agrario

3.12 - *Anthophora* spp. (Tabb. 16-17)

Insetti solitari ed oligolettici (visitano meno di 10 specie vegetali in totale) la cui vita immaginale si esaurisce in un tempo massimo di circa un mese (*Anthophora* primaverili) o 2 mesi (*Anthophora* estive). *Anthophora acervorum* L. si rivela molto efficace ed assidua su *Brassica oleracea* L. (9) e in misura minore su *Vicia faba* L.; *A. crinipes* Sm. può considerarsi molto utile solo su *Melilotus alba*; *A. albigena* Lep. su alcune Labiate di interesse erboristico.

In pratica questi insetti, ottimi impollinatori, velocissimi nel volo, non son degni di particolare considerazione perché, sebbene in qualche misura contribuiscono al servizio di impollinazione, visitano specie che godono di un ottimo apporto da parte delle api.

Tab. 16 - Flora bottinata da *Anthophora acervorum* L. e *Anthophora albigena* Lep.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Anthophora acervorum</i> L.	<i>Anthophora albigena</i> Lep.
<i>Nonea lutea</i> DC.	(5/3- 5/5) (2/4-20/4) N	
<i>Glechoma hederacea</i> L.	(15/3- 5/5) (1/4-28/4) N	
<i>Coronilla emerus</i> L.	(30/3- 5/5) (18/4- 3/5) N	
* <i>Brassica oleracea</i> L.	(1/4-30/4) (6/4-30/4) N	
* <i>Lupinus albus</i> L.	(3/4-17/5) (3/5-12/5) N	
* <i>Vicia faba</i> L.	(12/4-17/5) (23/4-11/5) N	
<i>Ajuga reptans</i> L.	(12/4-13/5) (13/4- 8/5) N	
<i>Anchusa azurea</i> Miller	(1/5-18/8)	(20/7-31/7) N
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	(3/5-29/5) (3/5-20/5) N	
* <i>Trifolium rubens</i> L.	(3/5-19/5) (11/5-17/5) N	
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	(14/6-12/8)	(18/6-20/7) N
* <i>Lavandula</i> spp.	(14/6-14/8)	(12/7-30/7) N
<i>Satureja hortensis</i> L.	(19/7-31/8)	(30/7- 5/8) N
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	(2/8-30/9)	(2/8-21/8) N

Legenda: N = visita per nettare
 * = specie di interesse agrario

3.13 - *Xylocopa violacea* L. (Tab. 17)

Visita poche specie ed è molto frequente su *Lupinus albus* L. e *Salvia sclarea* L. Occorre precisare tuttavia che il lupino è autogamo e pertanto gli insetti possono essere utili per incroci interspecifici (5), mentre *Salvia sclarea* non risulta molto importante e solo a livello erboristico. Considerando che altre specie di interesse agrario visitate da *Xylocopa* sono egregiamente impollinate da altri insetti più facilmente allevabili (api in particolare), questa in pratica non è convenientemente utilizzabile per un'attività pronuba.

3.14 - *Bombus* spp. (Tab. 18)

A conferma di quanto messo in evidenza in precedenti indagini svolte in ambienti diversi (6 e 15) i Bombi pur essendo poliletici non visitano molte specie e contemporaneamente meno di 10. Una stessa bottinatrice può visitare più specie vegetali durante un medesimo viaggio.

Nell'Italia Centrale l'economicità della loro utilizzazione si verifica pre-

Tab. 17 - Flora bottinata da *Anthophora crinipes* Sm. e *Xylocopa violacea* L.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Anthophora crinipes</i> Sm.	<i>Xylocopa violacea</i> L.
<i>Diplotaxis erucoides</i> DC.	(10/10- 5/5)	(2/3- 9/3) N
<i>Jasminum</i> sp.	(10/ 1- 5/4)	(2/3-17/3) N
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	(3/ 2-30/4)	(1/3- 9/3) N
<i>Erica herbacea</i> L.	(20/ 2-25/4)	(4/3-15/3) N
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/ 2-27/4)	(5/3- 7/4) N
<i>Nonea lutea</i> DC.	(5/ 3- 5/5)	(1/4- 4/5) N
<i>Prunus</i> spp.	(10/ 3-30/4)	(12/3- 7/4) N
<i>Aubrieta columnae</i> Guss.	(10/ 3-18/5)	(20/4- 5/5) N
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/ 3-19/4)	(25/3- 7/4) N
<i>Borago officinalis</i> L.	(17/ 3- 2/6)	(22/4- 1/5) N
<i>Coronilla emerus</i> L.	(30/ 3- 5/5)	(10/4- 3/5) N
* <i>Brassica oleracea</i> L.	(1/ 4-30/4)	(3/4-20/4) N
* <i>Lupinus albus</i> L.	(3/ 4-17/5)	(5/4-14/5) N
* <i>Vicia faba</i> L.	(12/ 4-17/5)	(26/4- 7/5) N
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	(15/ 4-19/5)	(21/4-14/5) N
* <i>Melilotus italica</i> Lam.	(15/ 4-15/5)	(20/4-15/5) N
* <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	(18/ 4- 5/6)	(26/4-18/5) N
<i>Syringa vulgaris</i> L.	(18/ 4-11/5)	(29/4- 5/5) N
* <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	(29/ 4-27/5)	(4/5-14/5) N
<i>Weigela</i> sp.	(30/ 4-22/5)	(11/5-17/5) N
<i>Anchusa azurea</i> Miller	(1/ 5-18/8)	(12/5-10/6) N
<i>Paulownia tomentosa</i> Stendel	(5/ 5-31/5)	(12/5-27/5) N
* <i>Hedysarum coronarium</i> L.	(6/ 5-13/6)	(13/5-26/5) N
<i>Scutellaria peregrina</i> L.	(10/ 5- 4/6)	(14/5-28/5) N
<i>Vicia cracca</i> L.	(10/ 5- 5/6)	(21/5-31/5) N
<i>Phlomis fruticosa</i> L.	(15/ 5-15/6)	(17/5- 7/6) N
<i>Digitalis purpurea</i> L.	(16/ 5-15/6)	(28/5- 3/6) N
<i>Spartium junceum</i> L.	(17/ 5- 2/7)	(19/5- 4/6) N
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	(19/ 5-30/5)	(21/5-29/5) N
* <i>Pisum sativum</i> L.	(20/ 5-14/6)	(31/5- 9/6) N
<i>Acanthus mollis</i> L.	(3/ 6- 4/7)	(7/6- 1/7) N
<i>Salvia sclarea</i> L.	(3/ 6- 8/7)	(6/6- 6/7) N
<i>Cephalaria transsylvanica</i> Schrader	(3/ 6- 4/7)	(4/6-10/6) N
<i>Indigofera dosua</i> Wall.	(4/ 6-31/8)	(7/6-16/7) N
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	(5/ 6-12/7)	(14/6- 1/7) N
<i>Marrubium vulgare</i> L.	(7/ 6-31/7)	(16/6-28/6) N
* <i>Lathyrus</i> sp.	(15/ 6- 9/7)	(14/6-25/6) N
* <i>Cynara cardunculus</i> L.	(6/ 7- 6/8)	(12/7-29/7) N
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	(8/ 7- 4/8)	(19/7-30/7) N
* <i>Helianthus annuus</i> L.	(10/ 7- 3/9)	(24/7-16/8) N
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	(2/ 8-30/9)	(5/8-27/8) N

Legenda: N = visita per nettare

* = specie di interesse agrario

valentemente quando le colture da fecondare sono in presenza di basse temperature. I Bombi si rilevano pertanto utili per l'impollinazione di *Eriobotrya japonica* Lindley (coltura invernale) e di *Prunus dulcis* D. A. Webb e *Prunus armeniaca* L. (colture a fioritura precoce). Molte specie ignorate dalle api (Ombrellifere ad esempio) lo sono anche da parte dei Bombi. Le Crocifere e le Leguminose foraggere sono più efficacemente impollinate dalle api, nella maggior parte dei casi. Nelle fasce altitudinali superiori (oltre 1000 m s.l.m.) aumenta la possibilità che i Bombi siano più utili delle api, sia perché molto rappresentativi, sia perché spesso gli apicoltori in quelle contrade scarseggiano e l'ambiente risente meno o affatto dell'azione antropica.

I Bombi sono stati anche notati con frequenza in 2 serre site nell'orto botanico, per cui non si deve sottovalutare la possibilità di un loro utilizzo per l'impollinazione di colture protette.

3.15 - *Apis mellifera ligustica* Spin. (Tab. 18)

Le api sono costanti nel visitare le specie che bottinano per polline o per nettare; tuttavia sono insetti estremamente poliletici (6 e 15). Sono capaci di bottinare su oltre un centinaio di specie nell'arco di un'intera stagione ed in uno stesso ambiente; per altro una medesima famiglia può bottinare contemporaneamente su numerose specie vegetali (ciò dipende dalle diverse informazioni che le api nell'alveare ricevono dalle esploratrici); ne consegue che in presenza di un ambiente ricco di flora varia, il pericolo della competitività è tutt'altro che da sottovalutare.

Anche se le specie vegetali di interesse agrario sono molto appetite (alcune Leguminose foraggere, Crocifere oleaginose, fruttiferi maggiori e minori), la competitività di ulteriore flora presente diventa tuttavia temibile; l'ostacolo può essere spesso superato, aumentando il carico di alveari/ha. Il problema si complica se le specie da impollinare sono di norma poco o affatto appetite dalle api (ad es. alcune Ombrellifere). In questo caso, se non si può fare affidamento sui pronubi selvatici, l'unico stratagemma per concentrare le api sulla specie in questione è quello di eliminare la flora competitiva. In pratica, come più sopra accennato, il metodo è di difficile applicazione. Pertanto in questi casi conviene lasciare a seme parcelle di dimensioni ridotte, affidando l'impollinazione ad altri insetti che la natura mette a disposizione o allevandoli preventivamente in laboratorio e successivamente mettendoli in libertà sulle colture che ci interessano. Va infine aggiunto che le api non bottinano a temperature basse e in tal caso l'uso di *Bombus* e *Osmia* può risultare più efficace.

Tab. 18 - Flora bottinata da *Bombus* spp. e *Apis mellifera ligustica* Spin.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita		
	<i>Bombus</i> spp.	<i>Apis mellifera ligustica</i> Spin.	
<i>Diplotaxis eruroides</i> DC.	(10/10- 5/5)	(2/3-26/3) N P	(1/3- 3/5) N P
<i>Jasminum</i> sp.	(10/ 1- 5/4)		(1/3-20/3) N
<i>Calendula arvensis</i> L.	(3/ 2-30/4)		(20/3-22/3) N P
<i>Calendula officinalis</i> L.	(3/ 2-14/5)		(9/4-16/4) N P
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	(3/ 2-30/4)	(22/2-20/4) N	(25/2-29/4) N
<i>Arbutus unedo</i> L.	(15/ 2-16/4)	(25/3-15/4) N P	(20/3-30/3) N
<i>Erica herbacea</i> L.	(20/ 2-25/4)	(3/3-16/3) N	(3/3-25/4) N
* <i>Sinapis alba</i> L.	(20/ 2-30/4)		(26/3-27/4) N P
* <i>Brassica rapa</i> L.	(23/ 2-27/4)		(25/2-25/4) N P
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	(27/ 2-30/3)		(8/3-28/3) P
<i>Tussilago farfara</i> L.	(1/ 3-31/3)		(5/3-24/3) N P
* <i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>oleifera</i> DC.	(10/ 3-19/4)		(12/3-17/4) N P
* <i>Prunus dulcis</i> B. A. Webb.	(10/ 3- 1/4)	(14/3-29/3) N P	(12/3-30/3) N P
<i>Prunus</i> spp.	(10/ 3-30/4)	(20/3-19/4) N P	(29/3-20/4) N P
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	(10/ 3-23/4)		(12/3-12/4) N
<i>Borago officinalis</i> L.	(17/ 3- 2/6)	(13/4-20/4) N	(27/3- 1/6) N
<i>Lagoseris nemausensis</i> Koch.	(23/ 3-11/5)		(27/3-19/4) N P
* <i>Prunus persica</i> Batsch.	(28/ 3-12/4)		(1/4-10/4) N
<i>Coronilla emerus</i> L.	(30/ 3- 5/5)	(5/4-25/4) N P	
* <i>Prunus avium</i> L.	(30/ 3-18/4)	(5/4-12/4) N P	(2/4-16/4) N P
<i>Viburnum tinus</i> L.	(31/ 3-30/4)		(4/4-26/4) N P
* <i>Brassica oleracea</i> L.	(1/ 4-30/4)	(3/4-30/4) N	(3/4-29/4) N P
* <i>Pyrus communis</i> L.	(1/ 4-15/4)		(4/4-12/4) N
<i>Laurus nobilis</i> L.	(2/ 4-17/4)		(5/4-16/4) N P
* <i>Lupinus albus</i> L.	(3/ 4-17/5)	(5/4-20/4) P	(9/4-13/5) P
* <i>Malus domestica</i> Borkh.	(10/ 4-26/4)	(11/4-20/4) N P	(16/4-26/4) N P
* <i>Medicago lupulina</i> L.	(12/ 4- 4/6)		(23/4- 3/6) N
* <i>Vicia faba</i> L.	(12/ 4-17/5)	(22/4- 3/5) N	(18/4- 6/5) P
<i>Angelica archangelica</i> L.	(15/ 4-28/5)		(18/4-26/5) N
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	(15/ 4-19/5)		(19/4-18/5) N P
* <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	(18/ 4- 5/6)	(23/4- 6/5) N	(22/4- 5/6) N
<i>Lavatera arborea</i> L.	(19/ 4-19/6)		(26/4- 5/6) N
<i>Thymus serpyllum</i> L.	(19/ 4-17/5)		(21/4-15/5) N
<i>Thymus vulgaris</i> L.	(21/ 4-27/5)		(23/4-25/5) N
<i>Asphodelus ramosus</i> L.	(26/ 4-21/5)		(28/4-20/5) N P
* <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	(29/ 4-27/5)	(11/5-21/5) N	(30/4-27/5) N P
<i>Weigela</i> sp.	(30/ 4-22/5)	(5/5-19/5) N	(4/5-21/5) N
<i>Anchusa azurea</i> Miller	(1/ 5-18/8)	(29/5-27/6) N	(12/5- 8/6) N
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	(3/ 5-29/5)	(5/5-28/5) N P	(2/5-27/5) N P
* <i>Coriandrum sativum</i> L.	(3/ 5- 3/6)		(4/5- 2/6) N
* <i>Trifolium rubens</i> L.	(3/ 5-19/5)	(7/5-13/5) N P	(4/5-13/5) N
<i>Papaver rhoeas</i> L.	(4/ 5-20/6)	(6/5-12/5) P	(11/5- 9/6) P
<i>Paulownia tomentosa</i> Stendel	(5/ 5-31/5)	(12/5-27/5) N	
* <i>Hedysarum coronarium</i> L.	(6/ 5-13/6)	(13/5- 8/6) N P	(10/5-17/6) N P
* <i>Trifolium pratense</i> L.	(10/ 5-15/6)	(12/5-13/6) N P	(13/5-13/6) N P
<i>Vicia cracca</i> L.	(10/ 5- 5/6)	(27/5- 5/6) N	(22/5- 2/6) N
<i>Salvia officinalis</i> L.	(12/ 5- 6/6)		(17/5- 5/6) N
* <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	(14/ 5-30/5)	(17/5-20/5) N	(18/5-29/5) N
* <i>Melilotus officinalis</i> Pallas	(16/ 5- 4/6)		(18/5- 1/6) N

segue Tab. 18.

Specie vegetali e periodo di fioritura	Periodo di visita	
	<i>Bombus</i> spp.	<i>Apis mellifera ligustica</i> Spin.
* <i>Trifolium repens</i> L.	(16/ 5-16/6)	(18/5-15/6) N P
<i>Digitalis purpurea</i> L.	(16/ 5-15/6)	(19/5-12/6) N
<i>Echium vulgare</i> L.	(19/ 5-30/6)	(2/6-24/6) N
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	(20/ 5-26/5)	(20/5-29/5) N
<i>Atropa bella-donna</i> L.	(20/ 5-26/6)	(21/5-25/6) N P
<i>Ruta graveolens</i> L.	(26/ 5- 9/7)	(2/6- 9/7) N
<i>Gaillardia aristata</i> Pursh.	(27/ 5-10/9)	(28/5- 4/9) N P
<i>Hypericum perforatum</i> L.	(31/ 5-28/6)	(10/6-25/6) P
* <i>Allium porrum</i> L.	(2/ 6- 4/7)	(7/6 1/7) N P
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	(2/ 6-22/6)	(5/6-15/6) N P
<i>Acanthus mollis</i> L.	(3/ 6- 4/7)	(16/6-30/6) N
<i>Cephalaria transsylvanica</i> Schrader	(3/ 6- 4/7)	(4/6-30/6) N P
* <i>Cichorium intybus</i> L.	(3/ 6- 1/7)	(15/6-25/6) N P
<i>Salvia sclarea</i> L.	(3/ 6- 8/7)	(6/6-16/6) N
<i>Indigofera dosua</i> Wall.	(4/ 6-31/8)	(16/6-16/7) N P
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	(5/ 6-12/7)	(7/6- 7/7) N
<i>Marrubium vulgare</i> L.	(7/ 6-31/7)	(14/6-22/6) N
<i>Onopordon acanthium</i> L.	(8/ 6- 1/7)	(14/6-20/6) N P
* <i>Cucumis</i> spp.	(10/ 6-17/8)	(22/6-31/7) N
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	(14/ 6-12/8)	(6/7- 8/8) N
* <i>Lavandula</i> spp.	(14/ 6-14/8)	(25/6-12/8) N
* <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	(15/ 6- 7/8)	(18/7- 7/8) N
* <i>Origanum majorana</i> L.	(15/ 6-31/7)	(19/6-31/7) N
* <i>Melilotus alba</i> Medicus	(18/ 6-24/7)	(21/6-24/7) N P
* <i>Origanum vulgare</i> L.	(23/ 6- 6/8)	(28/6- 5/8) N
<i>Melissa officinalis</i> L.	(24/ 6- 2/8)	(28/6-14/7) N
<i>Mentha piperita</i> L.	(24/ 6- 3/8)	(7/7- 3/8) N
<i>Mentha rotundifolia</i> Hudson	(24/ 6- 3/8)	(28/6-31/7) N
<i>Mentha pulegium</i> L.	(25/ 6-27/7)	(28/6-18/7) N
<i>Myrtus communis</i> L.	(30/ 6- 9/8)	(5/7- 7/8) N P
<i>Myrtus communis</i> L. v. <i>maritima</i>	(30/ 6-30/7)	(9/7-29/7) N P
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	(1/ 7-25/7)	(6/7-24/7) N P
<i>Satureja montana</i> L.	(2/ 7- 3/9)	(7/7-30/8) N
* <i>Cynara cardunculus</i> L.	(6/ 7- 6/8)	(15/7-28/7) N P
* <i>Cynara scolymus</i> L.	(7/ 7-29/7)	(10/7-19/7) N P
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	(8/ 7- 4/8)	(10/7-31/7) N
<i>Abelia rupestris</i> Lindl.	(10/ 7- 3/9)	(23/7-10/8) N
* <i>Helianthus annuus</i> L.	(10/ 7- 3/9)	(14/7-29/8) N P
<i>Cephalaria leucantha</i> Schrader	(12/ 7- 1/9)	(28/7- 7/8) N P
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	(18/ 7-10/9)	(19/7-29/7) N P
<i>Satureja hortensis</i> L.	(19/ 7-31/8)	(20/7-31/8) N
<i>Picris echioides</i> L.	(26/ 7-30/9)	(27/8-26/9) N P
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	(2/ 8-30/9)	(4/8-22/9) N P
<i>Cupularia viscosa</i> Gren e Gordon	(6/ 9-26/9)	(7/9-26/9) N P
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	(7/ 9-26/9)	(9/9-26/9) P
<i>Odontites lutea</i> Clairv.	(8/ 9-26/9)	(10/9-24/9) N P

Legenda: N = visita per nettare
P = visita per polline
* = specie di interesse agrario

CONCLUSIONI

Alla luce dei risultati conseguiti e delle relative considerazioni, si può pervenire alle conclusioni seguenti:

- l'ape domestica risolve quasi completamente il problema inerente il servizio di impollinazione delle colture agrarie; difficoltà sorgono se si vuole utilizzare questo insetto per l'impollinazione di alcune Ombrellifere, dell'erba medica, delle colture precoci e a fasce altitudinali superiori; ulteriori difficoltà possono emergere in presenza di numerose specie vegetali competitive, cui però spesso si può ovviare con un aumento del carico di alveari/ha;
- *Bombus* spp. risolvono il problema delle colture precoci e di quelle che vengono coltivate in montagna dove l'azione antropica si fa meno sentire; non risolvono però il problema dell'impollinazione di alcune Ombrellifere; i Bombi potrebbero pertanto essere allevati per l'impollinazione di alcune colture specifiche, tenendo sempre presente la necessità di ridurre la presenza di piante altamente competitive;
- il problema dell'impollinazione delle Ombrellifere potrebbe essere efficacemente risolto con l'allevamento di alcuni Ditteri (*Calliphoridae* e *Muscidae* in particolare) (3);
- *Osmia* spp. potrebbero essere allevati per affiancarli al lavoro svolto dai Bombi e dalle api sui fruttiferi (bottinano anch'esse a temperature basse sulle Pomacee e Drupacee); il loro allevamento non comporta per altro notevoli problemi tecnici (2);
- l'impollinazione della Medica potrebbe essere affidato a *Megachile* spp. o alle api, purché in quest'ultimo caso si incrementi il carico di alveari/ha (3);
- in ambienti protetti (serre) l'allevamento di alcuni pronubi selvatici può risultare assai efficace, considerato che in tali condizioni non è facile l'utilizzazione dell'ape domestica (3); infatti la tecnica di disporre gli alveari dall'esterno per incanalare le bottinatrici dentro le serre non sempre si è rivelato efficace; d'altro canto porre gli alveari all'interno comporta una moria eccessiva delle bottinatrici che urtano sulle pareti (attratte dalla luce). L'introduzione di piccoli sciami infine non è sempre la soluzione migliore, perché le bottinatrici si rivelano poco attive. I Bombi, tanto per citare un genere, non risentono affatto di questi problemi (3 e 5); ne fanno fede ripetute osservazioni in 2 serre site nell'orto botanico, visitate con

frequenza da tali pronubi e non dalle api, nonostante la presenza all'esterno di un piccolo apiario (5 alveari);

- i rimanenti numerosi insetti per cui sono state elencate le specie vegetali visitate, nel presente lavoro, possono fornire un utile contributo per l'impollinazione. Alcuni di essi (*Prosopis*, *Andrena*, *Halictus*, *Lasioglossum*) vanno tenuti in considerazione, oltre ai Ditteri, per l'impollinazione soprattutto delle Ombrellifere, che sono ignorate dalle api; l'intervento nei loro confronti, tuttavia, dovrebbe orientarsi prevalentemente a garantire nell'agroecosistema appropriate aree di rispetto.

RIASSUNTO

In un ambiente ricco di fioritura scalari ed accavallantisi è stata osservata la flora visitata da 32 insetti pronubi. *Apis mellifera ligustica* Spin. risolve la maggior parte dei problemi inerenti l'impollinazione delle colture agrarie. *Bombus* spp. sostituiscono vantaggiosamente l'ape al cospetto di colture precoci o in presenza di basse temperature o nelle fasce altitudinali superiori (> 1000 m s.l.m.); *Osmia* spp. si rivelano molto efficaci sui Fruttiferi; le Ombrellifere traggono profitto dalle visite di *Syrphidae*, *Muscidae*, *Calliphoridae*, *Prosopis punctata* Brullè, *Andrena* spp., *Halictus* spp., *Lasioglossum* spp. *Medicago sativa* L. potrebbe usufruire soprattutto del servizio di *Megachile* spp. L'entomofauna pronuba dovrebbe beneficiare della presenza di appropriate aree di rispetto e in casi specifici essere allevata per l'impollinazione delle colture protette e in pieno campo.

SUMMARY

FLORA FORAGED BY SOME INSECTS AND RELATIVE RÔLE IN THE POLLINATION OF THE AGRICULTURAL CULTIVATIONS

The flora foraged by 32 pollinator insects was observed in a surrounding rich in following and overlapping flowerings. *Apis mellifera ligustica* Spin. solves the majority impollination problems of tre agricultural cultivations. *Bombus* spp. replace profitably the honeybee for the early cultivations or in presence of low temperatures or in superior altitudinal zones (> 1,000 m s.l.); *Osmia* spp. show themselves to be very effective on the fruit trees; *Ombelliferae* take advantage of *Syrphidae*, *Muscidae*, *Calliphoridae*, *Prosopis punctata* Brullè, *Andrena* spp., *Halictus* spp., *Lasioglossum* spp. visits. *Medicago sativa* L. could mainly take advantage of *Megachile* spp. service. The pollinator entomofauna should profit by undisturbed areas or in specific cases should be bred in view of the pollination of the cultivations in glasshouses or the one's in open field.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ALFORD D. V., 1975 - Bumblebees. David Poynted, London.
- 2) DE LA SIERRA E. A., 1983 - *Osmia* (*Osmia cornuta* Latr.) pollinisateur potentiel des arbres fruitiers en Espagne (*Hymenoptera*, *Megachilidae*). Vème Symp. Int. sur la pollinisation. Versailles 27-30 Sept.: 461-465.
- 3) FREE J. B., 1970 - Insect pollination of crops. Academic Press, London.
- 4) FAEGRI K., PIJL VAN DER L., 1966 - The principles of pollination ecology. Pergamon Press, London.
- 5) PESSON P. et LOUVEAUX J., 1984 - Pollinisation et productions végétales. INRA, Paris.
- 6) RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1979 - Sul comportamento di *Bombus lucorum* L., *B. lapidarius* L., *Xylocopa violacea* L. e *Apis mellifera ligustica* Spin. in un particolare consorzio floristico. *Redia*, LXII: 359-378.
- 7) RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1982 - Osservazioni sui pronubi del girasole (*Helianthus annuus* L.) in Umbria. *Redia*, LXV: 119-154.
- 8) RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1984 - Osservazioni sugli insetti impollinatori di *Atropa bella-donna* L., *Digitalis purpurea* L., *D. lanata* Ehrh., *Valeriana officinalis* L. in un areale specializzato. *Apic. Mod.*, 75: 165-172.
- 9) RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1984 - Osservazioni sugli insetti impollinatori di alcune *Crucifere* (*Sinapis alba* L., *Brassica napus* L. subsp. *oleifera* DC., *Brassica oleracea* L. v. *botrytis* L., *Brassica rapa* L.) coltivate in un areale specializzato. *Apic. Mod.*, 75: 257-264.
- 10) RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1984 - Osservazioni sugli insetti pronubi di alcune *Leguminosae* (*Onobrychis viciifolia* Scop., *Lotus corniculatus* L., *Medicago arborea* L., *Medicago sativa* L.) in un areale specializzato. *Redia*, LXVII: 145-155.
- 11) RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1984 - Osservazioni sugli insetti impollinatori di *Allium porrum* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Myrtus communis* L., *Myrtus communis* L. v. *maritima*, *Ruta graveolens* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Phacelia tanacetifolia* Benth., in un areale specializzato. *Redia*, LXVII: 205-218.
- 12) RICCIARDELLI D'ALBORE G. - Les insectes pollinisateurs de quelques Ombellifères d'intérêt agricole et condimentaire (*Angelica archangelica* L., *Carum carvi* L., *Petroselinum crispum* A. W. Hill., *Apium graveolens* L., *Pimpinella anisum* L., *Daucus carota* L., *Foeniculum vulgare* Miller v. *azoricum* Thell.), in corso di stampa su « Apidologie », 17.
- 13) RICCIARDELLI D'ALBORE G., D'AMBROSIO M., 1979 - Prime osservazioni sull'attività impollinatrice dell'ape (*Apis mellifera ligustica* Spin.) e di altri pronubi sul coriandolo (*Coriandrum sativum* L.). *Apic. Mod.*, 5: 151-157.
- 14) RICCIARDELLI D'ALBORE G., INTOPPA F., 1979 - Sul potenziale nettario di alcune piante spontanee e coltivate. *Ann. Ist. Sper. per la Zoologia Agraria*, VI: 101-117.
- 15) RICCIARDELLI D'ALBORE G., TONINI D'AMBROSIO, 1981 - Sull'etologia florale dei Bombi (*Bombus* spp.) e delle api (*Apis mellifera ligustica* Spin.) nella bassa valle del Tevere. *Redia*, LXIV: 1-12.
- 16) SCHMIEDEKNECHT O., 1930 - Die Hymenopteren Nord-und Mitteleuropas. Jena.
- 17) TASEI J. N., 1973 - Le comportement de nidification chez *Osmia cornuta* Latr. et *Osmia rufa* L. (*Hym. Megachilidae*). *Apidologie*, 4 (3): 195-225.