

PADRE B. BONELLI
(Cavalese - Trento)

Osservazioni biologiche
sugli Imenotteri melliferi e predatori
della Val di Fiemme.

VI.

Halictus maculatus Sm.

PREMESSA.

Se i comportamenti eto-ecologici dell'*Halictus malachurus* K., di cui ho trattato in una mia memoria precedente ⁽¹⁾, risultarono assai interessanti, non sono da meno quelli dell'*Halictus maculatus* Sm., benchè questa specie dimostri caratteristiche diverse arieggianti ad una socialità a contorni meno definiti o in via di consolidazione.

Le osservazioni furono fatte nelle vicinanze di Castello di Fiemme, prov. di Trento, dalla prima decade di giugno all'ottobre del 1962, e dall'aprile 1963 in poi. Comprendono quindi tutto il ciclo annuale della specie.

Dato il numero rilevante di nidi riscontrati nel luogo delle mie osservazioni, non mi sono preoccupato di indagare sulla loro eventuale diffusione nell'ambito della stessa zona alpina. Comunque, nelle mie continue peregrinazioni a monte e a valle, non mi fu dato mai di scorgere altre sue colonie sineottiche.

Spero che queste ricerche contribuiscano alla conoscenza biologica più approfondita del genere *Halictus* Latr., che già ci ha fornito preziosi ragguagli circa i gradi di socialità a cui sono pervenuti gli Imenotteri nella storia della loro evoluzione.

Ringrazio il Chiarissimo Prof. GUIDO GRANDI che, non solo ha voluto pubblicare il presente lavoro nel "Bollettino dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna", ma mi ha aiutato altresì a interpretare vari reperti di grande importanza.

⁽¹⁾ Bonelli B. - Osservazioni biologiche sull'*Halictus malachurus* K. - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, XVII, 1948.

COMPARSA DELLE FEMMINE IBERNANTI.

Premetto che, come norma, il clima della zona dolomitica, a cui si riferisce la presente memoria, è ancora, nel mese di marzo, piuttosto rigido o in via di leggera attenuazione, e che molte volte, in questo periodo di tempo, il suolo risulta ancora coperto da un straterello di neve in dissoluzione.

Dopo una quindicina di giorni dallo scioglimento delle nevi il terreno si presenta abbastanza asciutto ed è proprio in questo periodo, tra l'inverno e l'inizio della primavera, che le femmine dell'*Halictus maculatus* Sm. danno i primi segni di vita. Generalmente nella seconda decade di aprile.

La rigidità stagionale, ancora abbastanza accentuata, ha una certa importanza rispetto alla comparsa più o meno precoce delle femmine ibernanti, ma penso sia solo un fattore relativo, in quanto la loro attività iniziale è esclusivamente ipogea.

Il procedimento usato da questo imenottero nella preparazione dei nidi pedotrofici è di un certo interesse, ed è preceduto da un periodo di assestamento sotterraneo in seno alle varie comunità dell'annata precedente, che non si riscontra, per quanto io sappia, nelle altre specie del vasto genere *Halictus* Latr.

PERIODO DI ASSESTAMENTO.

Si tratta di un lasso di tempo che, secondo le mie osservazioni, si è protratto per circa un mese. In questo periodo, in verità assai lungo ma in rispondenza al fattore atmosferico — variabilità della temperatura e precipitazioni incostanti e alle volte prolungate — le femmine ibernanti si dedicano esclusivamente alla sistemazione dei loro nidi, vecchi o nuovi che siano.

Le femmine, fecondate (o no) nel periodo autunnale precedente, si chiudono in clausura per l'ibernamento, nei loro stessi nidi.

Il loro numero, in ciascun nido e all'inizio dell'autunno, arriva spesso a una decina circa. Ne è stato facile, per me, l'accertamento nella primavera del 1963, prima dell'inizio di ogni attività, avendo aperti più nidi, che erano stati accuratamente controllati e contrassegnati nell'autunno. In tre nidi diversi, leggermente scostate le une dalle altre, magari ranicchiate dentro vecchie celle pedotrofiche, ho raccolto ben trenta femmine; una decina per nido. In altri qualcuna in più o in meno. Si tratta di femmine dimegetiche, ad ali perfettamente integre, con ovaroli allungati, ma assai indietro nell'oogenesi.

In seguito il dimegetismo si accentua leggermente e io ho naturalmente, come descriverò in seguito, creduto opportuno mettere in relazione questo reperto col sorgere di nuove famiglie per smembramento della vecchia comunità.

I nidi da me aperti per osservare il loro contenuto erano pressoché rovinati

dal tempo, internamente. Non vi erano più tracce del vecchio nido se non in alcune celle semirovinate, il più delle volte riempite di terra, o contenenti femmine ibernanti. Il tutto racchiuso in uno spazio di 2-3 cm³.

Nella seconda metà di aprile il terreno è cosparso di mucchietti conici di terriccio rigettato dall'interno, i quali tendono ad aumentare in numero man mano i giorni passano. Alcune femmine, di ciascun nido, incominciano la loro attività ipogea, dando inizio, ciascuna per proprio conto, ad una galleria sfociante alla superficie e che sarà in seguito usata sia dagli individui che restano (quale galleria principale attorno alla quale saranno costruite le celle pedotrofiche), sia quale passaggio per gl'individui che abbandoneranno definitivamente la vecchia dimora per dar inizio, tempo permettendolo, ad un nuovo nido, magari nelle vicinanze del vecchio, per proprio conto e individualmente.

Questi mucchietti di terra sono alle volte assai vicini tra loro, e in qualche caso esattamente nello stesso posto dove lo scorso anno esisteva l'entrata del vecchio nido. Ho notato che in molti casi più di un mucchietto di terra s'innalza dove la stagione precedente esisteva un solo nido. In un'area di un decimetro quadrato se ne trovano spesso due e alle volte anche tre. In seguito le piogge asporteranno tali mucchietti superterranei. Restano così visibili le entrate scoperte che, saranno poi bene assestate dalle femmine.

Nel frattempo, dopo molti giorni di pioggia, o, comunque, di tempo brutto e variabile, varie femmine — evidentemente uscite dai nidi sopra descritti — si vedono volitare quasi rasente terra o addirittura camminare e, dopo qualche tempo, posarsi sul terreno e iniziare una galleria, interrandosi quindi e naturalmente coprendosi di mucchietti di terra, simili, ma più piccoli, a quelli precedentemente considerati. Ho notato nove femmine in due occasioni diverse, in giornate nuvolose e con terreno leggermente umido, procedere alla costruzione di altrettanti nidi in tal maniera. Presumibilmente altre, e da me non notate, avranno fatto la stessa cosa.

Osservazioni ripetute per ore e ore, con relativi accertamenti negli stessi nidi, mi hanno portato alle seguenti conclusioni:

1) Tutte le femmine, prodotto di un unica covata primaverile, trascorrono insieme l'inverno nel loro vecchio nido, mentre i maschi scompaiono alla fine dell'estate.

2) All'inizio della seguente primavera due e più raramente tre di esse, per ciascun nido, costruiscono, ciascuna individualmente, una galleria sfociante alla superficie del terreno.

3) In superficie, le aperture esterne delle gallerie, distano qualche centimetro tra loro.

4) A ognuna di tali femmine se ne associano altre — che hanno ibernato vicinissime — e che le seguono e si stabiliscono nella stessa galleria. A questo punto la vecchia comunità si è smembrata in due o tre famiglie indipendenti, aventi ciascuna un numero di individui diverso. Se ne possono

contare infatti due, oppure tre, quattro, o anche cinque. Le femmine iniziali si sono divise in più gruppi con un numero variabile di individui in ciascun gruppo.

5) Avvenuta la divisione, in ciascuna nuova comunità si determina un nuovo smembramento: una o più femmine di ciascuna nuova famiglia (o gruppo), risultato del primo smembramento, fuoriescono, si allontanano e, ognuna per conto proprio, si scavano una galleria nelle vicinanze. Fondano in tal maniera altrettante famiglie, occupandosi, da sole, della costruzione delle celle pedotrofiche e del loro rifornimento.

6) Conseguenza del nuovo smembramento: nelle gallerie, di cui sopra, resteranno due, tre, più raramente quattro o cinque, femmine, in dipendenza naturalmente dal numero di individui che si sono allontanati.

Cercherò in seguito di dare una spiegazione di un così singolare modo di procedere.

In definitiva, un centinaio di nidi si trovavano sul terreno da me preso in considerazione: una colonia sineottica in piena regola. L'origine dei vari nidi ha un determinismo diverso, sia in riguardo alla modalità di costruzione, sia in riguardo alla costituzione primordiale delle varie comunità. La nidificazione contigua, o paraoichia che dir si voglia, va spiegata come risultato dello smembramento delle varie famiglie.

È il caso ora di domandarsi il perchè di tale comportamento. Qual'è la ragione che induce le femmine ibernanti ad uno smembramento della comunità e che spinge alcune di esse ad un ulteriore allontanamento per fondare singolarmente una nuova famiglia, mentre altre convivono socialmente?

Prima di azzardare una risposta valida voglio esporre dettagliatamente in un quadro riassuntivo, i risultati riguardanti l'esame delle gonadi di vari esemplari ♀♀ raccolti nella primavera del 1963, ma in periodi diversi.

I) Prima dello smembramento.

Il 17 aprile mi impossesso di 30 ♀♀ di tre nidi diversi (10 per nido) dello scorso autunno. 20 di queste femmine dissezionate si presentano come individui leggermente dimegetici, a ali integre, con ovariole bene sviluppate, ma assai indietro nell'oogenesi.

II) A smembramento avvenuto.

I nido 26.V-63	una ♀ apparentemente più grossa -- ovarioli bene sviluppati -- oociti in vari stadi di sviluppo	2 ♀♀ più piccole -- ovaroli meno svi- luppati	una ♀ più piccola -- ovaroli assai ridotti
II nido 27.V-63	»	2 ♀♀ più piccole -- ovaroli meno sviluppati	oociti in formazione
III, IV, V, VI nido 18.VI-63	una ♀ grossa in ciascun nido	ovarioli bene sviluppati	oociti in vari stadi di sviluppo
VII nido 18.VI-63	una ♀ apparentemente più grossa -- ovarioli molto sviluppati -- oociti di varie dimensioni	2 ♀♀ più piccole -- ovaroli meno svi- luppati -- oociti più piccoli	bottinamento iniziato -- varie celle rifor- nite -- germi probabilmente depositi dalla ♀ più grossa
VIII nido 21.VI-63	4 ♀♀ con ovaroli corti -- oociti delle stesse dimensioni	femmine presenti nel nido -- una di guardia -- varie celle a 6-7 cm in profondità, disposte orizzontalmente intorno alla galleria -- larve di varia grossezza (3-4 mm la più grossa)	
IX nido 22.VI-63	3 ♀♀ con ovaroli tozzi -- oociti gros- setti	una ♀ nell'interno del nido -- una ♀ di guardia -- una ♀ bottinante -- una cella rifor- nita e una larvettia neonata	
X nido 27.VI-63	una ♀ apparentemente più grossa -- ovarioli bene sviluppati -- oociti nor- mali e grossi -- ali intatte	2 ♀♀ più piccole -- ovaroli bene svi- luppati -- ali intatte	una ♀ nell'interno del nido -- una ♀ di guardia -- una bottinante -- la galleria principale si biforca a circa 7 cm in profondità -- 5-6 celle disposte intorno a ciascun troncone -- celle rifornite con larve di varia grossezza

<p>XI nido 27-VI-63</p>	<p>una ♀ apparentemente più grossa - ovidotto con 2 ova bianche, arcuate, lunghe 2 mm - ovari normali - ali frastagliate</p>	<p>una ♀ più piccola - ovari normali con 2 ova - ali intatte - una ♀ più piccola - ovari normali con 2 ova - ali a margine subintegro</p>	<p>la galleria principale si biforca a 5-6 cm di profondità - ai lati dei due tronconi vi sono due grappoli di celle - 7-8 celle con relative larve di diversa grossezza (in ciascun grappolo)</p>
<p>XII nido 29-VI-63</p>	<p>5 ♀♀ I ovari perfetti, lunghi, a sviluppo regolare, ovidutti senza ova - ali leggermente intaccate II ovari normali con ova nell'ovidutto - ali integre III ovari sviluppati - ultimo ovo grosso - ali fortemente intaccate IV ovari bene sviluppati con grosse ova - ali poco intaccate</p>	<p>una ♀ di guardia - due nel nido - due ♀♀ fuori a bottinare - nido con 3-4 celle con larve</p>	<p>una ♀ di guardia - due nel nido - due ♀♀ fuori a bottinare - nido con 3-4 celle con larve</p>
<p>XIII nido 9-VII-63</p>	<p>nido fondato da una sola ♀ non presente nel nido</p>	<p>galleria con due tronconi di cui uno solo fornito di 7 celle con larve - larve quasi mature nelle celle più vicine all'entrata (circa 4 cm in profondità)</p>	<p>galleria con due tronconi di cui uno solo fornito di 7 celle con larve - larve quasi mature nelle celle più vicine all'entrata (circa 4 cm in profondità)</p>
<p>XIV nido 9-VII-63</p>	<p>una ♀ apparentemente più grossa - ovari piuttosto contenuti - ali ridotte a mozziconi</p>	<p>3 ♀♀ con ovari normali (eccetto una) ultime ova grosse - ali più o meno intaccate</p>	<p>una ♀ di guardia - una ♀ bottinante - due dentro il nido - 2 pupe e 2 larve mature nelle celle superiori - una decina di larve di varia grossezza rispettivamente nelle altre celle</p>
<p>XV nido 9-VIII-63</p>	<p>una ♀ più grossa - ovari perfetti - oogenesi in pieno sviluppo - un oocita maturo nell'ovario - ali intatte - sta a guardia del nido</p>	<p>una ♀ più piccola - ovario molto sviluppato - un oocita avanti nello sviluppo - distalmente un ovario sembra involuto - ali integre</p>	<p>galleria lunga circa 15 cm contenente una ventina di celle disposte simmetricamente intorno ad essa - le prime sono a circa 5 cm in profondità e chiuse da un leggero diaframma di terra - quelle meno profonde contengono pupe, e larve proporzionatamente più piccole, quelle più profonde - contenuto: 6 pupe - una larva grossa (11 mm) - 2 larve mature (9 mm circa) - una decina di larve minori</p>

Come si vede ho voluto esaminare parecchi nidi, di età diverse, per vedere di avere in mano la chiave che apra, o almeno ci indichi, la via che dobbiamo seguire per risolvere il problema, direi piuttosto singolare, della costituzione e formazione di questa comunità,

Mentre alcune femmine danno inizio a piccole società poliginiche, almeno in un secondo tempo, altre invece fondano una nuova famiglia individualmente, e questo, secondo me, dovrebbe essere messo in rapporto col fatto che non tutte le femmine sono fisiologicamente uguali. Una conseguenza di tale diversità potrebbe essere il fattore che determina la disuguale distribuzione di individui nelle famiglie composte da più femmine.

Dai reperti su esposti si possono trarre le seguenti conclusioni:

1) Le femmine ibernanti nello stesso nido prima di dare inizio allo smembramento della vecchia comunità in più famiglie separate, posseggono tutte gonadi con ovarioli bene sviluppati in lunghezza sebbene molto indietro nell'oogenesi. Un lieve dimezzamento le differenzia.

2) Costituite le nuove famiglie si nota chiaramente come una femmina soltanto, da principio, in ogni comunità, presenti uno sviluppo accentuato delle gonadi con ovarioli assai sviluppati rispetto alle altre femmine conviventi. Certamente le prime ovideposizioni — da cui invariabilmente nascono figlie di dimensioni ridotte — sono dovute a questa femmina feconda e fecondata, responsabile probabilmente anche dell'approntamento della galleria iniziale. Essa può essere definita la fondatrice della nuova comunità.

3) Altrettanto deve logicamente affermarsi rispetto alle femmine che si allontanano dalla vecchia comunità per iniziare per proprio conto, e da sole, una nuova famiglia.

4) Le femmine di dimensioni leggermente inferiori che convivono con la femmina definita fondatrice, e che, almeno all'inizio, non posseggono gonadi altrettanto sviluppate, o sono feconde e fecondate esse pure e in ritardo nello sviluppo per ragioni di ritardato nutrimento o di una sorta di dominanza iniziale esercitata dalla femmina feconda, oppure sono individui non fecondati, ugualmente ibernanti, capaci, in un secondo tempo, di prolificare partenogeneticamente. Comunque stiano le cose, se vogliamo ritenere valida la prima ipotesi, mi sembra problematico il fatto che alcune femmine certamente fecondate, si allontanino dalla vecchia comunità per iniziare per conto proprio una famiglia, quando altre, altrettanto feconde e fecondate, rimangano per costituire una società poliginica iniziale. A meno che non si voglia ritenere le femmine in questione una sorta di operaie, cofondatrici, non sterili ma nemmeno fecondate, atte alla riproduzione per partenogenesi. In questo caso una sola femmina fecondata resterebbe in ciascun nido. Avrebbe così senso anche la dipartita di quelle femmine che per proprio conto fondano una nuova comunità ⁽¹⁾.

(1) L'argomento verrà ripreso in una prossima pubblicazione.

PREPARAZIONE DEL NIDO.

Costituite le nuove comunità, le femmine trascorrono un tempo assai lungo, in dipendenza anche dei fattori atmosferici, nell'approntare la galleria principale e l'entrata del nido, e non compiono frequenti uscite per nutrirsi.

La galleria principale ha un diametro di circa 4-5 mm, e decorre verticalmente assumendo il più delle volte, secondo il terreno perforato, un decorso

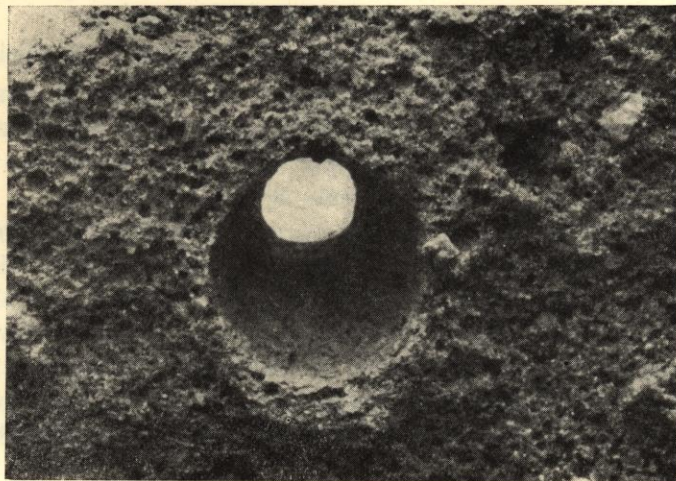


FIG. I.

Halictus maculatus Sm. Entrata della galleria principale di un nido ristretta ad anello, veduta dall'interno.

sinusoidale. La sua profondità varia da pochi centimetri nei nidi con un sola femmina, fino a 20 cm circa in quelli con più femmine. Molte volte la galleria principale si biforca a 6-7 cm di profondità, proseguendo in due tronconi. Le pareti sono lisce e rassodate. All'uscita esterna la galleria si restringe assai; il diametro è di circa 2 mm. La terra è ben rassodata mediante insalivazione e non raramente forma un anello assai resistente. Il materiale di sterro viene accumulato all'esterno del nido in modo da formare un cumuletto a forma conica che, in seguito, verrà asportato dall'acqua. L'anello cementato con saliva è sempre tenuto ben pulito e le pareti della galleria sempre ben pressate. Se l'entrata viene danneggiata l'anello è ricostruito più in basso mediante terra impastata in susseguenti blocchetti sovrapposti, e la galleria sottostante pressata a dovere e con pazienza. Così si forma una strozzatura che delimita un foro delle dimensioni di 2 mm.

I nidi occupati da una sola femmina hanno molte volte un'entrata meno regolare, leggermente più espansa e senza l'anello indurito. Questo lavoro di approntamento della galleria principale e dell'entrata, viene alternato con viaggi esterni a scopo nutritivo; in principio dalla femmina che io chiamo fondatrice; in seguito anche dalle altre.

I nidi da me trovati erano scavati in una strada di campagna nella località sopra descritta; il terreno si presentava piuttosto compatto, cretoso, e anche in certi punti sassoso, leggermente inclinato.

LE CELLE PEDOTROFICHE.

Le celle pedotrofiche vengono costruite sincronicamente col rifornimento. Il lavoro è quindi scalare e le prime celle costruite e rifornite sono quelle più vicine alla superficie. Siccome l'approntamento delle stesse è in dipendenza del bottinamento, si prolunga nel tempo secondo le condizioni atmosferiche.

I nidi scavati e approntati da una sola femmina raggiungono una profondità di 8-10 cm circa e le celle, costruite frazionatamente, sono sistemate a grappolo in ordine sparso intorno alla galleria e naturalmente sfocianti in essa. A lavoro ultimato se ne contano circa una dozzina o meno. Alle volte il grappolo risulta leggermente isolato dal terreno circostante.

I nidi contenenti 2 o 3 femmine raggiungono una profondità maggiore e le celle pedotrofiche, una ventina circa, costruite pure frazionatamente, sono molto spesso disposte simmetricamente ai lati della galleria a cominciare da 5-6 cm (o meno) di profondità.

I nidi contenenti più di tre femmine, sono costituiti da una galleria che spesso si divide in due tronconi a 5-6 cm sotto il livello del terreno, e ai lati dei quali vengono sistemate una decina di celle per lato (o meno), disposte simmetricamente.

Le celle sono piriformi con pareti interne lisce e levigate.

Differiscono un tantino in quanto a dimensioni. Alcune, destinate ai maschi e alle femmine più piccole, misurano circa 10-11 mm in lunghezza per 6 circa in larghezza; quelle destinate alle femmine maggiori sono un po' più grandi. Di solito, queste ultime, si trovano a maggior profondità e il pane di polline che contengono ha un diametro leggermente maggiore (5-6 mm circa). I pani hanno un colore gialliccio.



FIG. II.

Halictus maculatus Sm. - Nido approntato da una sola femmina.

RIFORNIMENTO DELLE CELLE.

Come ho sopra accennato, il lavoro di bottinamento è preceduto da un periodo piuttosto lungo (un mese circa), in cui le femmine escono dai rispettivi nidi per visitare i fiori, da principio timidamente quasi in esplorazione,



FIG. III.

Halictus maculatus Sm. - Nido approntato da due o tre femmine.

poi man mano più spesso, secondo che la stagione buona ha il sopravvento sul lungo periodo a condizioni alternate di tempo. Molto spesso esso si prolunga durante gran parte della primavera. Di solito il rifornimento delle prime celle si inizia verso la metà di maggio e solamente nei nidi scavati in un terreno più inclinato e quindi più asciutto. Per notare un bottinamento su larga scala bisogna attendere la prima decade di giugno. Nel periodo che precede il rifornimento i singoli nidi restano aperti solo qualche ora del mattino, quindi vengono chiusi dall'interno mediante cumuletti di terra rigettata esternamente e ricoprenti completamente l'entrata.

All'inizio dell'attività a scopo di rifornimento si nota:

- 1) la presenza della guardiana all'entrata dei nidi occupati da più femmine;
- 2) la comparsa di più specie di *Sphecodes* cleptoparassiti;
- 3) la comparsa di un dittero parassita, il *Bombylius canescens* Mik.;
- 4) varie femmine senza fissa dimora che tentano di impossessarsi di nidi appartenenti ad altre.

Naturalmente i nidi con una sola femmina, restano incustoditi se questa si assenta per bottinare. In questa direzione hanno buon gioco gli *Sphecodes*, che si introducono con facilità e, se fortunati, possono depositare i loro germi sul pabulum dell'Alitto. Questi Alittini cleptoparassiti sono

sempre più numerosi fino alla fine di luglio. Poi man mano si diradano e scompaiono definitivamente. Non possono entrare naturalmente nei nidi custoditi dalla guardiana, né usano tattiche speciali a questo scopo.

Il *Bombylius canescens* Mik. vive pure parassiticamente a spese dell'*Halictus maculatus*. Non infrequentemente ho trovato la sua larva matura nelle



FIG. IV.

Halictus maculatus Sm. - Nido approntato da più di tre femmine.

celle dell'ospite. A questo proposito riferisco un fatto curioso. All'interno di due celle dell'Alitto, dell'anno precedente, ho riscontrato una maglia fitta di radichette, intrecciate e ricoprenti totalmente le pareti della cella stessa e che avvolgevano rispettivamente una larva e una pupa del *Bombylius*. Radichette che provenivano da una pianticella erbosa della superficie e che si erano introdotte nella cella, avvolgendo quindi l'ospite (fig. VI).

In nidi con due femmine, mentre una di queste pensa alla costruzione delle celle pedotrofiche e al rifornimento delle stesse, l'altra resta immobile all'entrata del nido pronta a difendere la casa. È probabile che ci sia un turno di lavoro.

I nidi con tre femmine sono i più comuni. Di solito una femmina costruisce, la seconda bottina e la terza fa la guardia.

Nei nidi con più di tre femmine, mentre una vigila all'entrata (probabilmente a turno) le altre preparano e contemporaneamente riforniscono le celle.

A proposito di quelle femmine che io ritengo subcleptoparasite, ho notato che in varie occasioni e per un periodo relativamente lungo, volitano

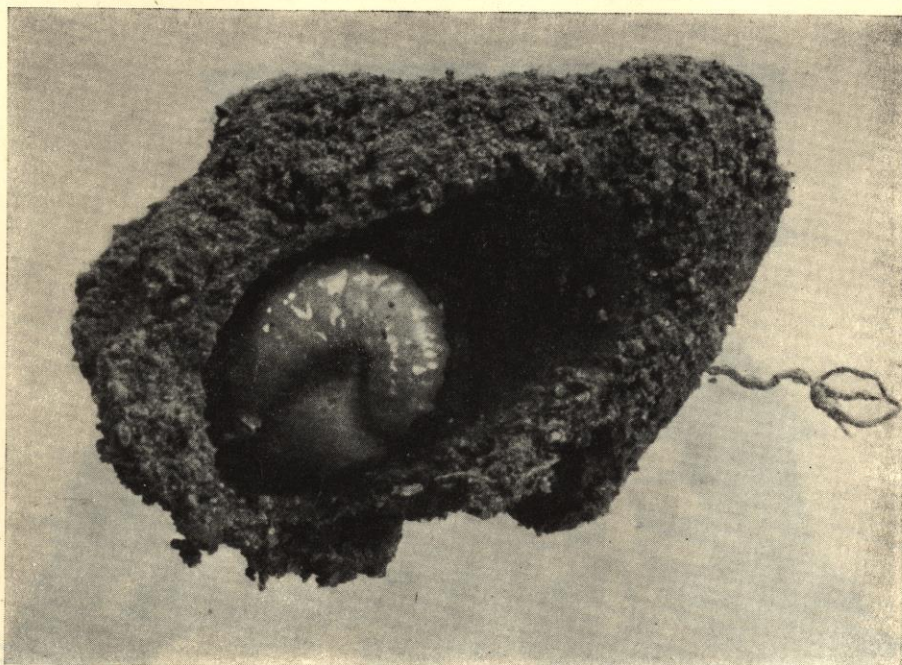


FIG. V.

Halictus maculatus Sm. - Cella pedotrofica con pane di polline e larva dell'imenottero.

qua e là, senza fissa dimora e tentano di penetrare abusivamente nei nidi appartenenti ad altre. Evidentemente non si tratta di cleptoparasitismo in senso stretto, tuttavia esse cercano in tutti i modi di penetrare nei nidi altrui e d'insediarsi come padrone assolute. La cosa è possibile solo nel caso di nidi preparati da una sola femmina. Durante la giornata le proprietarie di questi nidi escono infatti per bottinare lasciando incustodita la loro dimora, e di quel lasso di tempo approfittano le usurpatrici per insediarsi. Al ritorno della legittima proprietaria, l'usurpatrice difende con successo, a colpi di mandibola, la sua posizione di privilegio. Ho constatato che le legittime proprietarie, dopo lo scorno del primo attacco, riprovano con ostinazione magari più volte. In certi casi l'usurpatrice tappa dall'interno l'entrata, mediante un diaframma di terra. Non per questo tuttavia la legittima proprietaria si arrende. Si mette decisamente a togliere con le zampe anteriori l'ostacolo — e non c'è pericolo che confonda l'ubicazione dell'entrata del suo nido con quella d'altri — fino a trovarsi di fronte all'intrusa che nel frattempo si è affacciata. Tutto si risolve però con la fuga precipitosa della legittima padrona.

Il lavoro di bottinamento ha inizio verso le 8 del mattino e viene interrotto nel primo pomeriggio. Molti nidi, ma non tutti, vengono chiusi la sera mediante un leggero diaframma a livello del terreno. Lo stesso avviene, durante la giornata, in caso di pioggia.

Il rifornimento continua man mano le celle vengono approntate. Procede alacramente, tempo permettendolo, fino circa alla metà di luglio (c'è naturalmente uno sfasamento di tempo tra nido e nido, magari di 20-25 giorni) poi termina completamente. Le celle preparate in questo periodo sono fornite di pupe, se vicine alla superficie, di larve di diverse età se più profonde. Le prime neosfarfallate, femmine piccole, compaiono all'inizio della terza decade di luglio, seguite quasi subito dai maschi. Da certi nidi sfarfallano contemporaneamente maschi e femmine. Le femmine a grosso addome arrivano verso la metà di agosto. Il bottinamento quindi termina, in ciascun nido, contemporaneamente, o poco prima della comparsa dei neosfarfallati. Siccome però nelle varie famiglie la comparsa dei neosfarfallati ha uno sfasamento di tempo notevole, il lavoro di bottinamento in seno alla colonia continua in quelle famiglie che non hanno ancora raggiunto tale traguardo.

ATTIVITÀ DEI NEOSFARFALLATI.

Lo sfarfallamento, come ho detto sopra, è scalare nel tempo. Da principio le femmine camminano incerte sul terreno, quindi compiono brevi voli; in seguito s'involano definitivamente. Non bottinano a scopo di rifornimento, né preparano altre celle. Non vi sono perciò altre progenie in seno alle varie famiglie. La fondatrice o le fondatrici hanno terminato il loro compito e quindi un po' alla volta scompaiono.

Le nuove generazioni non si disperdono: coabitano, attendono altre sorelle, escono nella mattinata per visitare i fiori. I maschi convivono negli stessi nidi, dove si ritirano nel pomeriggio per uscire in mattinata assieme alle femmine; visitano i fiori e iniziano quasi subito il periodo degli accoppiamenti. In seguito compaiono anche le femmine grosse, cosicchè verso la metà di agosto, o anche prima, alcune famiglie sono già al completo.

A questo punto, gl'individui componenti la famiglia sono circa una ventina per nido; una decina circa quelli provenienti da una sola femmina. Risultano per metà femmine dimegetiche con prevalenza di quelle ad addome più piccolo, e per metà individui di sesso maschile. Già di buon mattino — anche prima delle 8 — fuoriescono gradatamente dai loro covi, per ritornarvi verso mezzogiorno, trattandosi di maschi, verso le 10-11 se sono femmine. Nel pomeriggio l'attività esterna è soltanto sporadica. Mentre le femmine, dopo aver bottinato a proprio scopo nutritivo, rientrano nei loro covi, i maschi s'intrattengono, dopo aver visitato i fiori, nella zona dei nidi, attendendo l'arrivo delle prime, che assalgono freneticamente tentando d'accoppiarsi.

Nonostante che in questo periodo siano scomparsi gli *Sphcodes*, i vari nidi sono sempre vigilati dalla guardiana; ma, mentre durante il periodo del rifornimento questa vigilava costantemente affacciata all'entrata, ora si limita ad affacciarsi ad intervalli più o meno lunghi.



FIG. VI.

Bombylius canescens Mik. - Pupa contenuta in una cella di *Halictus maculatus*, Sm. e avvolta dalle radici di una pianta erbacea.

Gli assalti di maschi a scopo di accoppiamento risultano piuttosto energici. Non raramente più di uno cerca contemporaneamente d'impadronirsi della stessa femmina. Peraltro raramente ci riescono. Il coito è rarissimo perchè le femmine sono molto restie e si difendono energicamente, rotolando a più riprese sul terreno e usando anche le mandibole. In due sole occasioni ho avuto l'opportunità di notarlo. La sua durata non supera i 30-40 secondi. Ho rilevato, in seguito ad opportuni contrassegni, che i maschi rivolgono preferenzialmente le loro attenzioni alle femmine appartenenti a nidi diversi, tentando spesso (non so se esclusivamente) un coito incrociato. Durante tutto il mese di agosto e anche, assai raramente, durante parte del mese di settembre, si notano gli assalti.

Esaminando gli ovari di quelle femmine che hanno subito i tentativi da parte dei maschi, è facile

constatare che si tratta di neosfarfallate ad ali integre, ovari involuti e senza ombra di ova. Un paio di volte ho trovato femmine con ali frastagliate, con ovari normali contenenti ova. Si trattava naturalmente di individui della generazione autunnale precedente, ancora in attività in quei nidi che ancora non avevano raggiunto il traguardo dei più precoci. Ho notato ancora, a tale proposito, che le ali degli individui maschi sono completamente rovinate e frastagliate.

Visto che gli accoppiamenti all'esterno dei nidi sono così rari, è lecito supporre che essi avvengano sui fiori o nell'interno dei nidi; o forse la percentuale di individui suscettibili di essere fecondati va messa in rapporto con l'esiguo numero di femmine autunnali a grosso addome e della seguente primavera all'atto della scissione delle singole famiglie in raggruppamenti più piccoli?

Ciascun individuo di ogni famiglia riconosce con una certa facilità gli

individui della famiglia propria. Le femmine difficilmente scambiano la loro dimora con quella dei vicini; più facilmente sbagliano i maschi specie in casi di emergenza (prossimo temporale, ecc.). A tutto ripara la femmina guardiana che scaccia senza esitazione gli intrusi, mentre permette di entrare con altrettanta celerità qualora l'arrivato venga riconosciuto.

Interessante è il comportamento in caso di eventuale tempo cattivo. Mentre normalmente i nostri insetti entrano ed escono dal nido gradatamente e senza esitazione, di fronte al cambiamento di tempo si ammassano all'entrata e tentano disordinatamente di penetrarvi. In questo caso l'eccitazione è notevole. Alla fine riescono a salvarsi, sempre con una decina di minuti di anticipo sulla pioggia.

I maschi, man mano la stagione avanza, si rarefanno gradatamente e quindi scompaiono definitivamente. Già nella prima decade di settembre alcuni nidi, i cui maschi si sono eclissati, vengono chiusi dall'interno dalle femmine. Qualche volta è la pioggia che compie il lavoro. Verso la fine di settembre rare sono le femmine in circolazione e rarissimi i maschi.

Nella prima decade di ottobre le colonie non danno più segno di vita. Tutte le femmine si sono ritirate nei loro nidi, dove subiscono la diapausa invernale.

CONCLUSIONI.

La nota saliente e caratteristica dell'*Halictus maculatus* Sm. consiste nel presentare peculiarità a sfondo sociale e solitario, integrantesi a vicenda e derivanti da un ciclo chiuso piuttosto interessante.

Ci sono infatti femmine prettamente solitarie, che approntano e riforniscono il nido da sole e che scompaiono definitivamente all'apparire delle figlie.

Altre invece — in numero vario — riforniscono il nido lavorando insieme di comune accordo, con compiti ripartiti. Anch'esse però, dopo lo sfarfallamento delle figlie, scompaiono.

Abbiamo quindi a che fare con una specie a comportamento in parte solitario e in parte sociale.

I due aspetti sono interdipendenti e si protraggono nel tempo indefinitamente.

Il prodotto annuale di ciascun nido consiste di una sola progenie, composta da femmine dimegetiche e da individui di sesso maschile.

Il determinismo del dimegetismo nelle femmine va probabilmente ricercato negli stadi preimmaginali. Ci sono infatti celle pedotrofiche, con relativo pabulum, di dimensioni diverse. Già allo sfarfallamento la diversità degli individui è evidente.

I neosfarfallati convivono nello stesso nido, si riconoscono a vicenda, escono per nutrirsi e per accoppiarsi. Le copule avvengono di solito in prossimità dei nidi, ma, per quanto consta a me, sono assai rare.

In settembre i maschi scompaiono gradualmente e infine totalmente,

mentre le femmine di ciascun nido si chiudono nei loro covi. In primavera, siano o no state fecondate tutte le femmine, si assiste allo smembramento di ciascun nido in più gruppi diversi di femmine. Un nuovo smembramento nell'ambito di ogni gruppo avviene in seguito, per cui qualche femmina abbandona le sorelle, e, uscita dal nido, ne costruisce uno nei dintorni per conto proprio e solitariamente lo rifornisce.

Sarebbe interessante approfondire maggiormente lo studio della struttura dei nidi. Le mie annotazioni sono state fatte in base a reperti limitati o comunque incompleti.

Lo stesso dicasi per quanto riguarda la distribuzione dei vari lavori in seno a ciascuna famiglia.

Spero di poter in futuro dire una parola definitiva su questi argomenti che ritengo di importanza notevole.

RIASSUNTO

Le ricerche fatte dall'autore sull'*Halictus maculatus* Sm. hanno messo in luce comportamenti a sfondo sociale e comportamenti solitari integrantisi a vicenda. Vi sono infatti femmine solitarie che approntano e riforniscono il proprio nido da sole e scompaiono all'apparire delle figlie e femmine che vivono insieme con altre lavorando di comune accordo e ripartendosi i compiti.

In settembre i maschi gradualmente scompaiono; le femmine (dimegetiche) invece si chiudono nei loro nidi in gruppi costituiti di un numero vario (fino a 10) di individui, e insieme svernano. In primavera due o tre di esse, per ciascun nido s'intende, scavano una galleria sfociante all'esterno, e a ognuna di tali femmine se ne associano altre che hanno svernato vicino. A questo punto la comunità si smembra in due o tre famiglie indipendenti, formate ciascuna da 2-5 individui, uno solo dei quali (femmina fondatrice) presenta gli ovari bene sviluppati. Avvenuto lo smembramento ogni nuova comunità si dissocia ancora, perchè una o più femmine di essa si allontanano e vanno a scavare, nelle vicinanze, un nido che governano da sole, costruendo le celle pedotrofiche e approvvigionandole. Il prodotto annuale di ciascun nido consiste in una sola progenie composta da femmine dimegetiche e da maschi.

SUMMARY.

The researches made by the author in the life of *Halictus maculatus* Sm. have shown behaviours having a social background and solitary behaviours, which integrate each other. There are, indeed, solitary females which prepare and provision their nests by themselves disappearing when their daughters appear, and females which live together with others, working concurrently and distributing the works among themselves.

In September, the males gradually disappear, while the females (dimegetical) shut themselves up in their nests, in groups formed by a various number of individuals (up to ten) and overwinter together.

In spring, two or three of them, of course for each nest, dig out a tunnel opening outward; other females which overwintered in the neighbourhood join with each of such females. At this point the community divides into two or three independent families, each formed by two-five individuals, among which only one (female fundatrix) exhibits well developed ovaries. When the separation has occurred, each new community dissociates again, because one or more females belonging to it go away and in the surroundings dig a nest which rule over by themselves; in fact they build and forage the pedotrophic cells. The annual product of each nest consists of one only progeny composed of dimegetical females and males.