

Studio sull'*Osmia emarginata* Lepel.

(XXXII Contributo alla conoscenza degli Imenotteri Aculeati)

Delle modalità di nidificazione e degli altri comportamenti eco-etologici dell'*Osmia emarginata* Lepel. si sono occupati, più o meno impegnativamente, alcuni Autori. Già PÉREZ (1), più di settanta anni or sono, ricorda che l'insetto « ne bâtit plus que dans les fentes ou les jointures de pierres », e FERTON (2), nella prima serie delle sue Notes détachées, si esprime nei seguenti termini: « Cette Osmie vole en Corse pendant les mois de juin ou juillet, suivant l'altitude. Deux nids trouvés l'un à Vivario, l'autre à Evisa, avaient été construits dans l'intervalle horizontal séparant deux pierres de murs en pierres sèches. La distance de deux moellons était si faible que la base et le plafond des chambres étaient constitués par la surface nue des pierres. La mère n'avait donc bâti que les parois latérales des cellules, faites de ciment végétal. Le nid découvert avait l'aspect d'un rayon d'Abeilles à cellules irrégulières et grossières. A Evisa l'accès des chambres était défendu par deux rangées de cellules vides, de formes irrégulières comme les loges habitées et un peu plus grandes. Friese a fait connaître du même insecte un nid semblable trouvé dans l'Europe centrale, ce qui vient à l'appui du peu de variabilité de l'instinct des Osmies, que je vais rappeler plus loin ».

FRIESE, oltre alla nota citata da FERTON (3), riprende a trattare l'argomento nel suo libro del 1923 (4), dove però si limita quasi esclusivamente a riportare i risultati delle osservazioni di VERHOEFF, aggiungendo poco da parte sua (trova i nidi dell'imenottero, che vola da maggio a luglio, in cavità grandi come un pugno presenti in un vecchio ponte di arenaria fuori uso, su blocchi rocciosi disseminati nei prati, sulle pietre delle strade; ottiene due Imenotteri parassiti, il Calcidoideo Torimide *Monodontomerus nitidus* Newp. e l'Apide *Stelis phaeoptera* Kirby; ed illustra il suo dire con una tavola colo-

(1) PÉREZ J. - *Les Abeilles*. Bibliothèque des Merveilles. Paris, Libr. Hachette et Cie, 1889, 346 pp., 128 figg. - Cfr. p. 193.

(2) FERTON Ch. - *Notes détachées sur l'instinct des Hyménoptères mellifères et rovisseurs*. 1^{re} Sér. - Ann. Soc. Entom. France, LXX, 1901, pp. 83-148, 3 tavv. - Cfr. pp. 86-87.

(3) FRIESE H. - *Osmiennester*. - Illustr. Zeitschrift für Entomologie, v. 3, 1899.

(4) FRIESE H. - *Die europäischen Bienen*. - Berlin u. Leipzig, W. de Gruyter & Co., 1923, 456 pp., 100 figg., 33 tavv. color. - Cfr. pp. 252-257, tav. 11.

rata di buona fattura). VERHOEFF ⁽¹⁾ è, in verità, il ricercatore che ha esaminato la situazione più dettagliatamente (ricordiamo, fra l'altro, che il suo nido è stato riscontrato fra due pietre, sovrapposte orizzontalmente, in una bassa e profonda escavazione di un muro; che le celle esterne di protezione

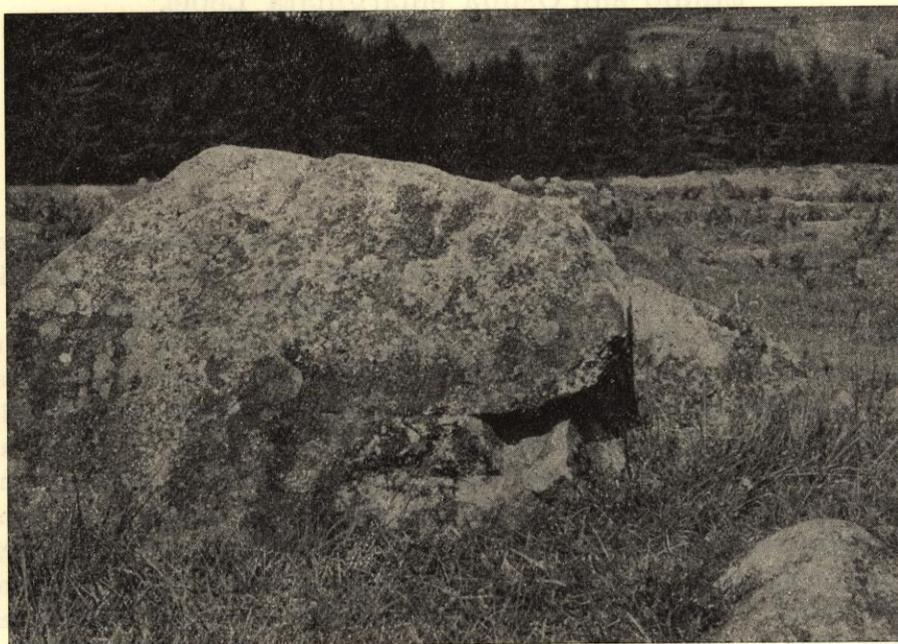


FIG. I.

Osmia emarginata Lepel. - Tratto di Val Moena (Cavalese-Trentino) con la roccia mostrante l'anfratto in cui nidificava l'imenottero (fotografia del Padre BRUNO BONELLI).

hanno pareti più sottili delle celle di allevamento; che fra le une e le altre è interposto uno strato compatto di mezzo centimetro di spessore; che le 23 celle di allevamento del nido sono più piccole di quelle di protezione; che 8 di tali celle contenevano bozzoli dell'Apide cleptoparassita *Stelis phaeoptera* Kirby; che i bozzoli dell'*Osmia* hanno le pareti bistratificate; che il cemento vegetale col quale è costruito il nido assorbe acqua e non potrebbe resistere lungamente all'aperto; che le celle di protezione, mediante le loro pareti sottili, impediscono alle celle di allevamento di ammollarsi; ecc.). DELEURANCE ⁽²⁾ ha reindagato, assai più recentemente, in Francia, sul nostro Apide, di cui ha riscontrato due nidi « encastrés entre deux pierres

⁽¹⁾ Verhoeff C. - *Beiträge zur Biologie der Hymenoptera.* - Zool. Jahrbüch., Abt. f. System., Geogr. u. Biol. d. Thiere, B. VI, 1892, pp. 680-754, 7 figg., tavv. 30-31. - Cfr. pp. 703-709, fig. B.

⁽²⁾ Deleurance E. Ph. - *Phénomène social chez Osmia emarginata Lepel.* - Bull. Soc. Entom. de France, v. LIV, 1949, pp. 9-10.

plates superposées et horizontales ». Riferiamo alcuni dei suoi reperti più importanti: « Sur l'une des faces de la masse pierreuse, une Osmie travaillait solitairement à un nid comprenant 4 cellules; 3 d'entre elles étaient operculées, la 4^e étant en voie d'approvisionnement. Sur l'autre face, 3 Osmies travaillaient de pair à la construction d'un nid déjà constitué de 23 cellules; soit 21 cellules operculées et 2 amorcées. La présence dans chacune des premières d'un oeuf, dont aucun n'était encore développé, prouvait le caractère collectif du nid. Que ce caractère collectif fut en outre phénomène social l'observation directe le montrait. En effet, en suivant attentivement les 3 Osmies à l'ouvrage — elles construisaient — il arrivait parfois que deux d'entre elles étaient en action sur le nid en même temps. L'une d'elles partie, une autre arrivait, moins d'une minute après, avec sa boulette ». « Enfin, j'ai eu la chance de voir revenir une Osmie avant que les deux autres aient achevé leurs travaux. Cet individu, trouvant la place occupée, s'en fut se reposer quelques minutes au soleil, sur une pierre voisine. C'est la réponse-type de l'Hyménoptère perturbé à son retour au nid. Mais peu après il revenait

prendre la suite du travail, au point où l'avait laissé l'autre abeille en partant. Une cellule n'était donc pas uniquement l'oeuvre d'une seule Abeille. Les Hyménoptères ne les accolaient pas indépendamment aux loges préexistantes comme l'auraient fait une foule de travailleurs construisant côte à côte. « Chez l'Osmie, nous trouvons réunies une régulation parfaite et une tolérance réciproque entre individus. Ces deux éléments lui procurent sans nul doute des potentialités sociales dont l'observation relatée en est une manifestation ». « Je pense que les membres de la colonie observée à la Sainte-Baume provenaient d'un même nid de l'année précédente ». « La larves m'ont donné



FIG. II.

Osmia emarginata Lepel. — Foglie di *Cytisus purpureus* Scop. intaccate dall'imenottero per formare cemento vegetale (fotografia del Padre BRUNO BONELLI).

les imago l'année suivant, vers la fin d'avril». STROJNY (1) infine, ha veduto, in Polonia, l'*Osmia emarginata* Lepel. impiantare i suoi covi in connessione coi nidi della *Chalicodoma muraria* F. e dell'*Osmia caementaria* Gerst., ed aggiunge: « In 1961 I noticed a phenomenon which almost was not obser-

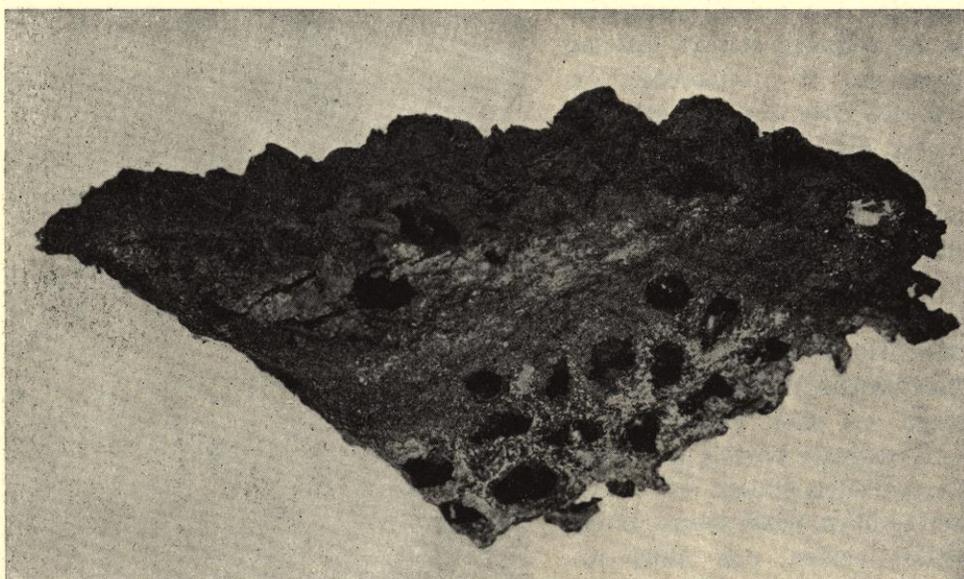


FIG. III.

Osmia emarginata Lepel. — Nido costruito nel 1962. In alto, veduta di profilo, la faccia della costruzione rivolta verso l'esterno (notare la superficie mammellonata costituita dalle calotte sferiche dell'ultimo strato di pseudocelle); in basso le celle pedotrofiche; nel mezzo il settore non perforato racchiude altre celle pedotrofiche.

ved in two previous years, namely *Osmia emarginata* (Lepel.) took 15 cells of *Ch. muraria* (Fab.) and *Osmia caementaria* (Gerst.) sealing them up with vegetable mass in June (in one case the lid exceeded the upper edge of the cell by 6 mm.). In 1960 I found only two such cases. In 1962 the discussed species sealed up again 11 cells of *Ch. muraria* (Fab.)». Questo reperto è, in realtà, poco esplicito e richiederebbe ulteriori chiarimenti.

Secondo gli entomologi l'*Osmia emarginata* Lepel. è conosciuta del Sud-europa e del Nordafrica (nella parte meridionale dell'Europa centrale resulterebbe sparsa qua e là, e rara) ed i suoi adulti frequentano i fiori di Papilionacee (*Hippocrepis* L., *Lotus* L.) e di Labiate (*Ajuga* L., *Glechoma* L.). L'insetto sembrerebbe inoltre perseguitato da altri Imenotteri oltre a quelli precedentemente elencati, e cioè dal Calcidoideo Torimide *Monodontomerus obscurus* Westw., dai Crisididi *Chrysis* (*Tetrachrysis*) *chrysoprasina* Först.

(1) Strojny W. — *Chalicodoma muraria* (Fab.) in nature preservation « Skalki Stoleckie » near Zabkowice Śląskie. - *Polskie Pismo Entom.*, XXXIII, 10, 1963, pp. 199-219. Cfr. p. 218.

e *Chrysis* (*Tetrachrysis*) *ignita* L., nonchè dal Mutillide *Mutilla quinquemaculata* Cyrillo.

Io ho studiato la specie nel Trentino, nei pressi di Cavalese e precisamente in Val Moena, a poco meno di 1000 m di altitudine, valendomi della colla-

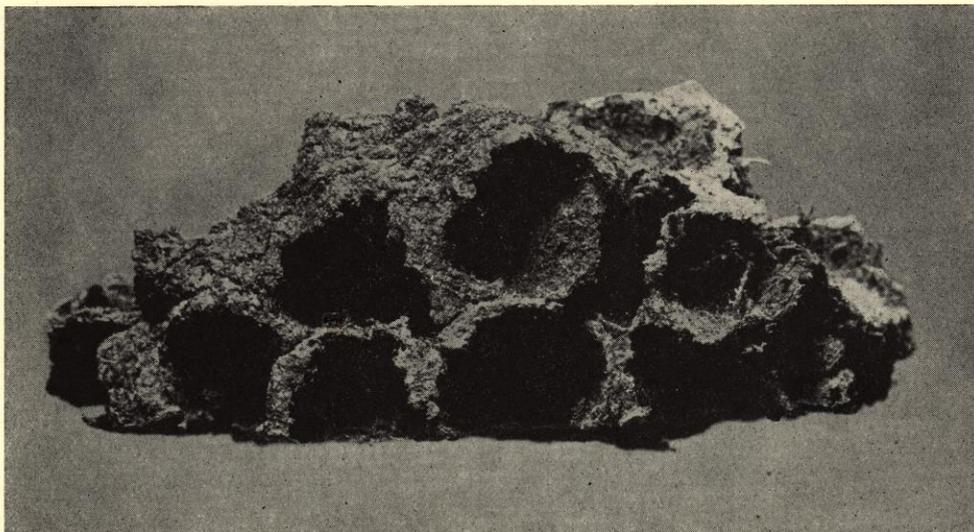


FIG. IV.

Osmia emarginata Lepel. — Nido costruito nel 1963. Celle pedotrofiche aperte ad arte, per mostrare la formazione e lo spessore cospicuo delle loro pareti.

borazione di un mio allievo di colà, il Padre BRUNO BONELLI, che mi ha sostituito nei giorni in cui io non ero presente in loco. Le osservazioni e i relativi esperimenti sono stati fatti in due diversi anni: nel 1963 e nel 1964. Riferendo sulle indagini eseguite, manterrò, per comodità di esposizione, questa sequenza cronologica: parlerò, vale a dire, prima delle caratteristiche del nido, poi della sua costruzione, e discuterò i comportamenti etologici, correlativamente a ciascun periodo di tempo. Si vedrà, nel corso della narrazione, che i reperti qui esposti collimano, in parte, con quelli degli autori che mi hanno preceduto nella ricerca; in parte ne differiscono; in ogni caso li completano, allargando per di più le nostre conoscenze eto-ecologiche sull'*Osmia* in questione nell'ambito della sua geonemia.

Cominciamo con l'ubicazione del covo scoperto il 19 luglio 1963. Esso giaceva incastrato e fissato nell'anfratto di una roccia alta, all'incirca, un metro e mezzo ed ergetesi su un terreno erboso dell'ampia vallata, risonante del fragore delle acque del torrente Moena, affluente di sinistra dell'Avisio. L'anfratto guarda, con la sua apertura, verso Est, e consiste in una cavità larga una quindicina di centimetri, fonda una decina e alta poco più di una mezza dozzina, la cui volta e il cui pavimento però non sono orizzontali e paralleli fra loro, ma reciprocamente convergenti verso l'interno. Il nido ha forma

subpiramidale ed è attaccato alla roccia con tre delle sue facce, mentre la quarta, base della piramide, è rivolta verso l'esterno e presenta la superficie convessa e grossolanamente mammellonata. Esso risulta poi, nel suo complesso, bene protetto dalle pareti dell'anfratto, che sporgono sensibilmente

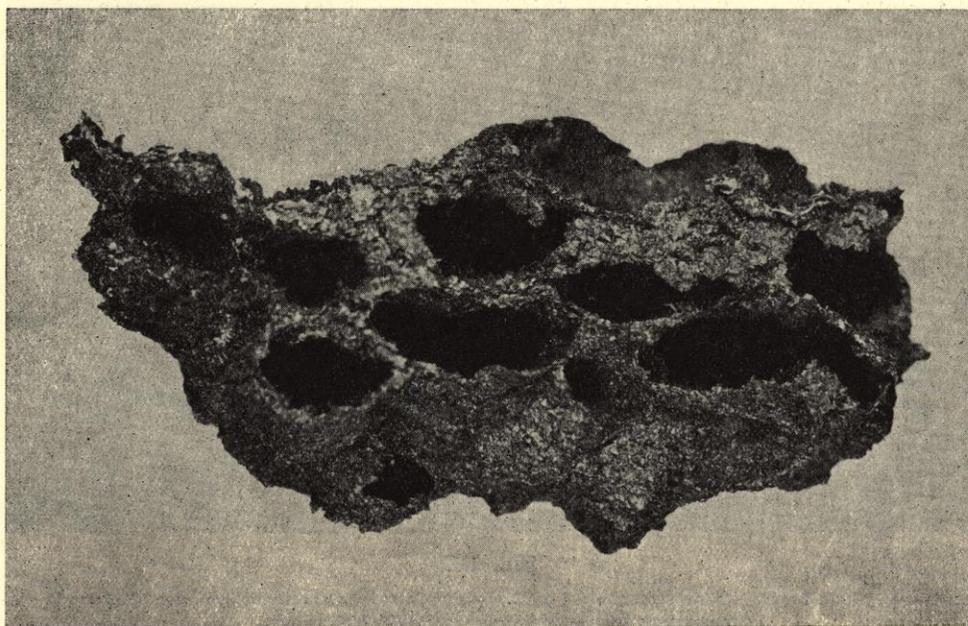


FIG. V.

Osmia emarginata Lepel. — Stesso nido della figura precedente. Pseudocelle non ancora chiuse per mostrare la loro conformazione schiacciata e la sottigliezza delle loro pareti.

oltre i suoi limiti. Questo nido è stato edificato nello stesso luogo e con la stessa positura di un altro nido costruito nel 1962 ad opera di altre femmine della medesima specie, il quale però fu rinvenuto, nei primi giorni di maggio del 1963, caduto a terra, non si sa perchè, ai piedi della roccia, ma perfettamente integro. Su di esso svolazzavano, nel momento in cui fu scorto, alcuni individui dell'Apide, probabilmente neosfarfallati. I due nidi hanno dimensioni diverse: uno, il più vecchio, è largo, all'incirca, 13 cm, lungo 5 cm e mezzo, alto 4 cm e mezzo; l'altro (se tuttavia si deve considerare condotto a termine) è largo 8 cm, lungo 5 cm e mezzo, alto 3 cm e mezzo; presentano, non di meno, la medesima struttura fondamentale (pur differendo un po' nei dettagli) e sono costruiti con cemento vegetale che l'*Osmia* prepara utilizzando le foglie di una Papilionacea, il *Cytisus purpureus* Scop., pianta vegetante nella vallata e frequente, entro un raggio di 8-15 metri, attorno alla roccia. Raggiuntala l'imenottero accavalla il margine di un lembo (tre zampe da un lato e tre dall'altro come usano fare le Megachili), lo intacca con le mandibole, lo rode, ne mastica la particella distaccata, la impasta

impregnandola di saliva, e finisce col mettere insieme una masserella subsferoidale a mo' di pallottola di 2-3 mm di diametro. A partire dal covo, arrivare ad una foglia, ritrarne il materiale maciullato e ritornare a casa non impiega, di solito, più di due minuti primi. Il cemento, messo che sia in opera,

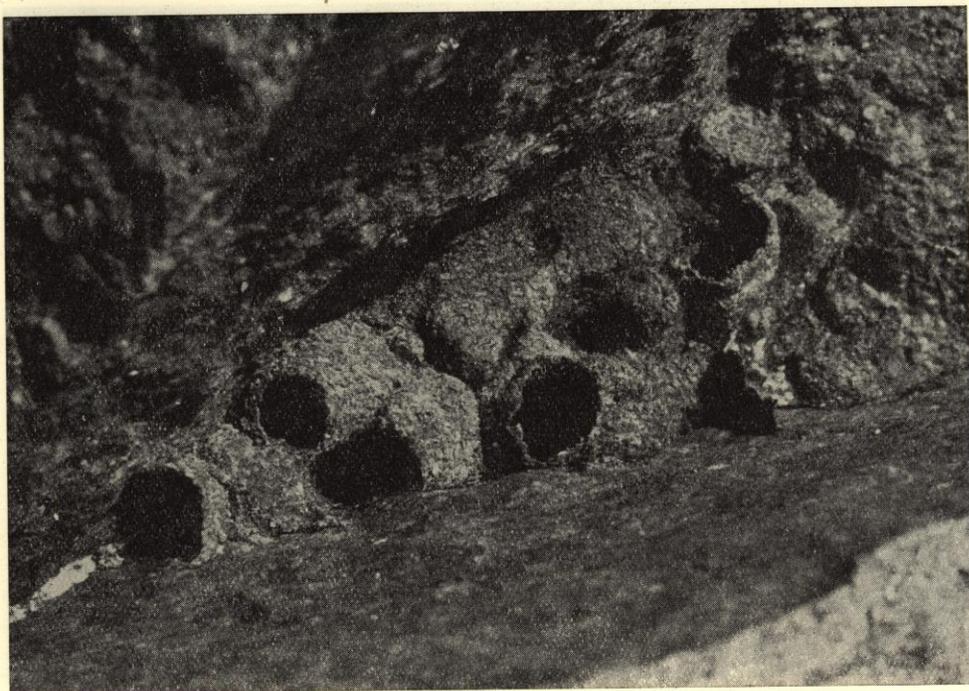


FIG. VI.

Osmia emarginata Lepel. — Nido costruito nel 1964. Secondo strato (dal fondo) di celle pedotrofiche; alcune delle quali conservano ancora la loro individualità (fotografia del Padre BRUNO BONELLI).

acquista un colore castagno scuro, se non addirittura grigio-nerastro, con qualche sfumatura verdognola.

Consideriamo ora l'architettura del nido. Esso è composto da due parti principali in reciproca continuità strutturale: la più profonda (incuneata come è nel fondo dell'anfratto roccioso), che include le celle di allevamento delle larve (« celle pedotrofiche »), e la più superficiale (esposta come è verso l'esterno), che include le celle vuote e protettive (« pseudocelle »). Le due parti risultano edificate piuttosto irregolarmente. Le celle pedotrofiche si affiancano infatti in strati sovrapposti ad andamento più o meno ondulado, cosicchè quelle di ciascuno strato non giacciono sempre sullo stesso piano. Prima di attaccarle alle pareti dell'anfratto, queste vengono spalmate con cemento. A lavoro compiuto poi le celle perdono in massima, ad una visione esteriore, la loro individualità, anche per via del cemento che è stato sovente interposto fra di esse, e appaiono, grosso modo, come cavità scavate nella

massa del cemento medesimo. Esaminando però da vicino tali celle (del nido del 1962) constatiamo che sono, per lo più, tanto lunghe quanto larghe, alquanto irregolari (si può dire che nessuna è esattamente uguale a un'altra), con pareti robuste (dello spessore di 2 mm) e internamente poco levigate.

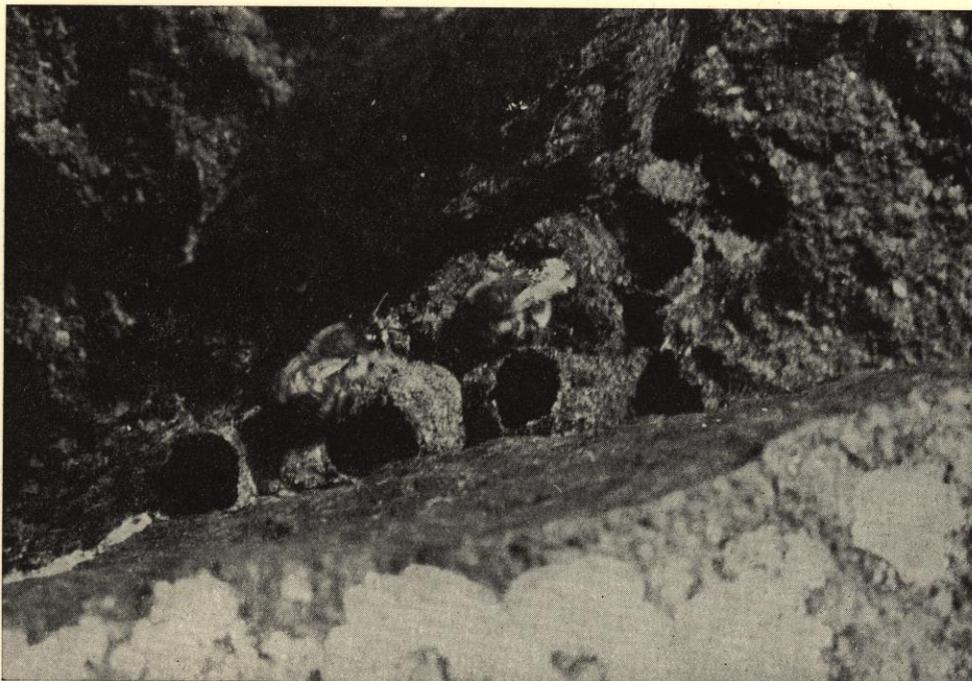


FIG. VII.

Osmia emarginata Lepel. — Stesso nido della figura precedente, per mostrare, su un gruppo di celle pedotrofiche, due femmine dell'imenottero che lavorano, ciascuna, indipendentemente (fotografia del Padre BRUNO BONELLI).

Il loro numero, in questo nido, assomma appena a una decina, mentre nel nido del 1962 erano invece una trentina, tenendo conto tuttavia che i due conteggi non si sono potuti fare, per ovvie ragioni, con esattezza. Al complesso pedotrofico è sovrapposto, come si è detto in continuità strutturale, il complesso pseudocellare. Anche le pseudocelle sembrano, a prima vista, escavazioni nella massa cementizia, ma sono molto più irregolari delle pedotrofiche, più schiacciate, di forma svariata, sovente più grandi, sempre con pareti più sottili (dello spessore di 1 mm.). Si ha l'impressione, osservandole nel loro insieme, di trovarsi innanzi a un labirinto, laddove, per converso, si ha a che fare con un meandro di cavità non intercomunicanti. Al termine del lavoro quelle dello strato più esterno vengono chiuse mediante il solito cemento, con calotte sferiche di grossolana fattura, che conferiscono alla superficie dell'edificio rivolta verso l'esterno l'aspetto mammellonato a cui ci siamo riportati precedentemente.

Il cemento vegetale col quale sono interamente edificati i voluminosi nidi dell'*Osmia* in discussione assorbe acqua. Bastano, come io ho dimostrato tempo addietro in riguardo all'*Osmia rufohirta* Latr. ⁽¹⁾, poche gocce per rammolirlo e trasformarlo in una sorta di massa collosa. È pertanto inammissibile che costruzioni di tal natura possano essere lasciate indifese all'aperto. Vi sono specie con tali abitudini, come l'*Osmia parietina* Curt. da me studiata recentemente ⁽²⁾, che nidificano sotto grandi pietre o lastre di rocce schistose giacenti al suolo senza preoccuparsi di altre protezioni, e vi sono specie, come l'*Osmia emarginata* Lepel., che insediano i loro covi in anfrattuosità di rocce, di muri, aut similia, e salvaguardano la faccia esposta all'ambiente esterno mediante una superstruttura di particolari celle vuote che io ho chiamate « pseudocelle ». Non è pertanto da respingere l'ipotesi di VERHOEFF (loc. cit.) che queste pseudocelle oppongano una valida resistenza in merito, perchè l'acqua può diffondersi nell'interno del covo solamente attraverso le loro sottilissime pareti ⁽³⁾, e ricordino, sotto un certo aspetto, i mattoni perforati delle costruzioni umane.

Il 15 luglio, allorchè, nel 1963, venne scoperto il nostro nido, tutte le celle pedotrofiche erano state ultimate, e sopra di esse indugiava e lavorava una sola femmina, che io ho appositamente segnata, sul mesonoto, con una vistosa macchia di colore scarlatto, per seguirla nei movimenti e non con-



FIG. VIII.

Osmia emarginata Lepel. — Cella pedotrofica aperta ad arte per mostrare il pabulum contenutovi e, sopra di esso, il germe dell'imenottero (fotografia del Padre BRUNO BONELLI).

⁽¹⁾ Si può consultare in proposito il volume dove io ho raccolto la maggior parte delle mie osservazioni fino al 1960: Grandi G. — *Studi di un entomologo sugli Imenotteri superiori*. Bologna. Officine Grafiche Calderini, 1961, 676 pp., 414 figg. - Cfr. p. 311.

⁽²⁾ Grandi G. — *Contributi alla conoscenza degli Imenotteri Aculeati, XXXI*. - Boll. Istit. Entom. Univ. Bologna, XXVI, 1962, pp. 55-102, 28 figg. - Cfr. pp. 63-66, figg. V-VI.

⁽³⁾ Naturalmente tale soprastruttura avrà anche una funzione coibente.

fonderla con eventuali altri individui. Al ritorno dalle spedizioni di raccolta del cemento essa raggiunge il covo e vi sosta, tenendosi ferma sulla costruzione con le zampe medie e posteriori, e distendendo, mediante l'apparato boccale

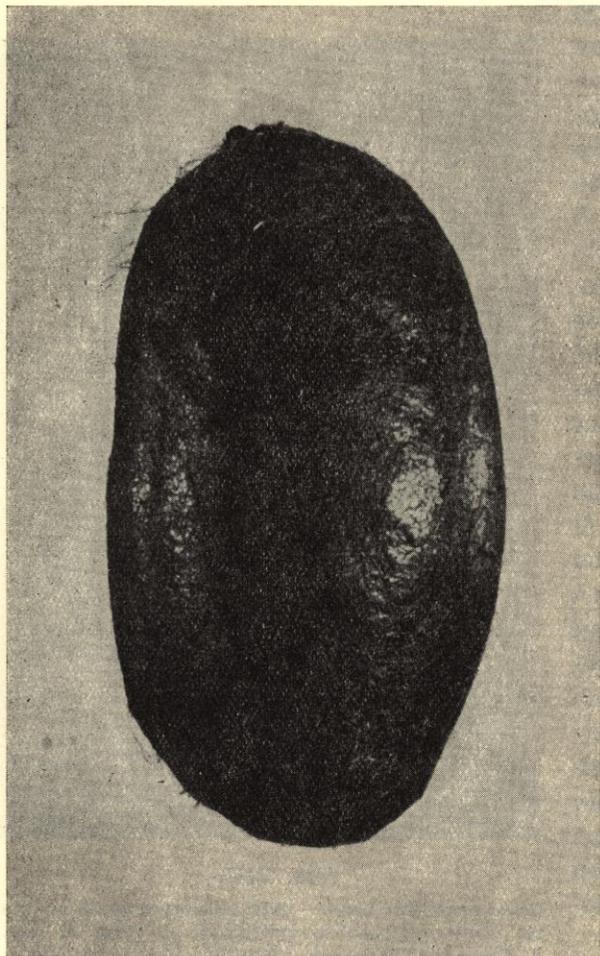


FIG. IX.

Osmia emarginata Lepel. — Bozzolo.

e le zampe anteriori, il materiale recato. Per la bisogna non impiega più di un minuto primo. Le pseudocelle non vengono edificate, in sequenza temporale, una dietro l'altra. L'imenottero, infatti, si sposta un po' qua e un po' là sopra un gruppo di quattro e cinque di esse, manifestando un'attività frenetica, che lo occupa, senza interruzioni, per 30-40 minuti primi; dopo di che si allontana e resta assente per lassi di tempo oscillanti fra i 20 e i 30 minuti. Nella mattinata del 19 luglio l'insetto non si è fatto vedere fino alle 11, ora in cui è nuovamente comparso con una pallottola di cemento vegetale fra le mandibole. Temendo di perderlo l'ho catturato. Il suo corpo presentava segni evidenti di usura (depilazioni, margini delle ali intaccati, ecc.). Nella medesima giornata tutte le celle pedotrofiche contenevano un bozzolo.

L'unico esemplare (un maschio) sfarfallato da questo nido è fuoriuscito, in Laboratorio, nell'ottobre del 1963.

Riferiamoci adesso alle osservazioni eseguite nel 1964 e, correlativamente, ad un terzo nido.

Questa nidificazione era insediata nella medesima anfrattuosità di cui ai nidi precedenti. Il 22 maggio 1964 erano presenti su di essa 3 femmine, intente a costruire celle di allevamento, a rifornirle di pabulum e a deporvi un uovo. Apparve allora subito evidente che la fatica era cominciata da pochi

giorni (nella prima decade del mese, infatti, l'anfratto risultava vuoto). La costruzione comprendeva 9 celle pedotrofiche, due delle quali rifornite, depositarie del germe (rispettivamente un ovo e una larvetta) e chiuse;



FIG. X.

Osmia emarginata Lepel. - Bozzolo. A sinistra sezione dello strato esterno (isolato) per mostrare il rilievo anulare subcefalico e la cupola cefalica ad esso soprastante. - A destra sezione dello strato intermedio (isolato) per mostrare la prominente terminale a mo' di capezzolo, che penetra attraverso il rilievo anulare, alloggiandosi nella cavità della cupola cefalica formata dallo strato esterno (tenere conto che, col taglio, gli strati si sono ovviamente deformati, sicchè la cupola cefalica appare appuntita e i margini laterali dei due strati un po' rientranti).

quattro appena fabbricate e contenenti un po' di pabulum; tre in corso di edificazione e, naturalmente, ancora vuote. Nelle celle completamente rifornite il pabulum occupava più di metà della cavità ed era di colore giallo slavato.

Il 23 maggio, alle ore 12, il nido ospitava 4 femmine, che venivano raggiunte, dopo pochi minuti, da una 5^a. Il 24 maggio però il loro numero era

nuovamente ridotto a 4. Da notare che le celle aperte ad arte il giorno avanti per esaminarne il contenuto, erano state subito richiuse dagli imenotteri. Tutte queste femmine erano assai indaffarate ed alternavano azioni di costruzione e di rifornimento, ma ciascuna di esse lavorava per proprio conto.

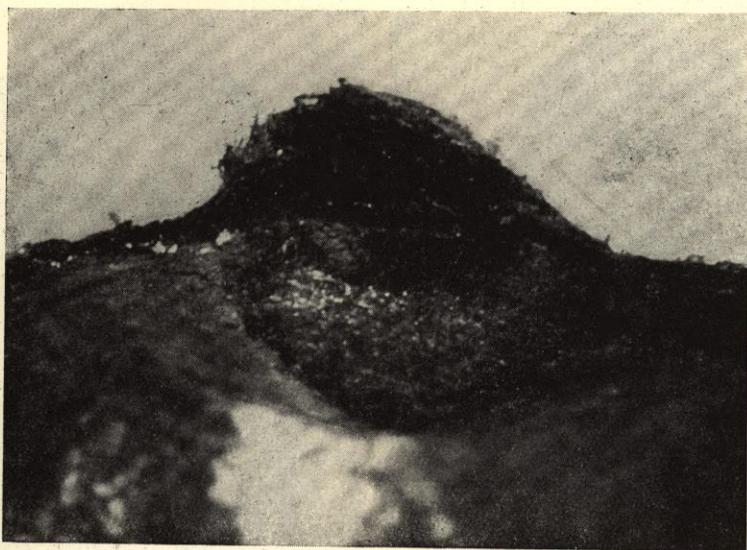


FIG. XI.

Osmia emarginata Lepel. — Bozzolo. Estremità cefalica dello strato intermedio, per mostrare, a maggiore ingrandimento, la prominenzza terminale riempita di feltro cementato da una sostanza dura e tenace. Ciò che appare come un ammasso di sostanza amorfa giacente, in primo piano, sotto la prominenzza a capezzolo altro non è, invece, che la porzione di feltro, interposto fra strato intermedio e strato interno, decorrente nella regione cefalica del bozzolo e vista di scorcio.

Le celle venivano insediate sul fondo dell'anfratto, sopra uno strato di cemento vegetale previamente preparato e disteso da vari individui non sempre limitatamente alla base delle celle che ciascuno di essi edificava. Tale spalmatura pertanto, insieme con le pareti di questa o quella cella, poteva essere utilizzata da femmine non coinvolte nella fabbrica della cella medesima. Abbiamo detto che ciascuna femmina lavorava per conto proprio. Aggiungeremo ora che essa proteggeva inoltre la propria fabbrica contro eventuali assalti delle sue compagne. Al ritorno dai viaggi di raccolta del polline e del nettare, per la quale utilizzava sovente i fiori dello stesso *Cytisus purpureus* Scop., delle cui foglie si serviva per preparare il cemento, l'insetto introduceva dapprima il capo nella cella mantenendolo durante non più di mezzo minuto all'incirca. In seguito si rivoltava e inseriva in cavità l'addome e le zampe posteriori, rimanendo in tale positura per un tempo notevolmente più lungo (2 minuti e mezzo all'incirca). Mentre si sbarazza del polline muove continuamente i gnatiti e le zampe anteriori, particolarmente quella destra. I viaggi di bottinamento durano alquanto (tempi cronometrati in sequenza: 42', 29', 28',

19', 19', 22' ecc.). Per rifornire completamente una cella l'*Osmia* impiega una giornata intera, od anche una giornata e mezzo; per costruirla invece le basta un'ora o poco più. A rifornimento e ovideposizione avvenuti, l'abitacolo viene chiuso, in 5 minuti primi all'incirca, mediante un opercolo irre-

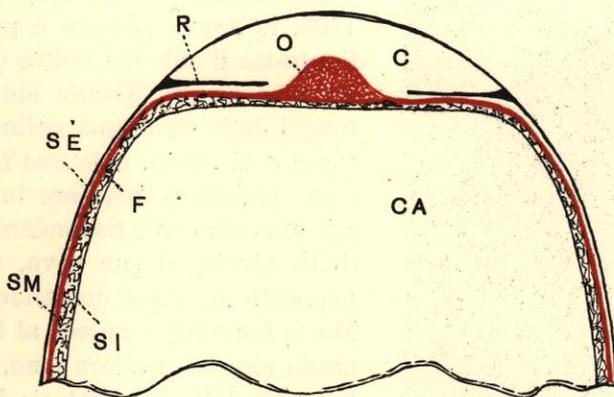


FIG. XII.

Osmia emarginata Lepel. — Bozzolo. Rappresentazione approssimativa e grossolanamente schematica della sezione longitudinale della porzione cefalica, per mostrare il comportamento dei vari strati nella complessa struttura subterminale: *C*, cavità della cupola formata dallo strato esterno; *CA*, cavità del bozzolo; *F*, feltro di fili liberi interposto fra strato intermedio e strato interno; *O*, prominenza terminale a capezzolo dello strato intermedio; *R*, rilievo anulare subcefalico interno dello strato esterno; *SE*, strato esterno; *SI*, strato interno; *SM*, strato intermedio (in rosso).

golare di cemento vegetale, per entrare in possesso del quale l'imenottero si serve talora del materiale asportato dalle celle adiacenti edificate da altre femmine, contro le quali, al loro ritorno, esso si difende energicamente con le mandibole e con le zampe. Non tutte le celle pedotrofiche, dopo essere state edificate, sono rifornite di pabulum, nè vien loro affidato un germe. Esse vengono tuttavia egualmente chiuse. Un comportamento simile io l'avevo già reso noto in riguardo all'*Osmia parietina* Curt. (loc. cit.), e sembra costituire una tendenza un po' diffusa nell'ambito delle specie del genere che costruiscono nidi pluricellulari massivi. Elevata, rifornita e chiusa una cella, la femmina, prima di fabbricarne un'altra, esplora metodicamente e per vario tempo l'ambiente circostante nell'anfratto. Durante il tempo avverso poi qualche individuo si rifugia nel covo e vi sosta a lungo con la testa infossata in una cella in corso di edificazione. Anche questo è un abito alquanto diffuso fra gli Apidi solitari.

Il 25 maggio di femmine presenti e attive ne sono rimaste solamente 2; il 27 maggio anch'esse sono scomparse, ma la ragione di ciò risiede molto probabilmente nel fatto che le celle fino ad allora costruite, forse perchè alterate e aperte da parte dell'osservatore, erano state invase dalle Formiche che avevano asportato ogni cosa: pabulum, uova, larve, ecc.

In base a quanto è stato precedentemente esposto si possono formulare alcune considerazioni.

C'è innanzi tutto da chiederci da dove provenissero le femmine che hanno iniziato, nel maggio del 1964, la costruzione del covo (terzo della serie passata sotto i miei occhi); da dove, dicevo, provenissero, in quanto, nel luglio del 1963, io avevo rimosso e portato via dall'anfratto il nido del 1962 e quello del 1963. Evidentemente l'*Osmia* nidificava in altri luoghi della medesima vallata, cosparsa di rocce e di massi, e se una femmina sola si fosse accinta a insediare in tale anfratto, già provato come rispondente alle esigenze della specie, il suo covo, non vi sarebbe necessità di farsi domande in proposito. Ma le femmine sorprese al lavoro sul nido erano cinque, e allora sono, pacificamente, prospettabili due ipotesi: la prima è che tali femmine provenissero da un solo nido costruito l'anno precedente nelle vicinanze (nel qual caso però rimarrebbe da chiarire perchè esse femmine non abbiano costruito in loco); la seconda è che le medesime femmine provenissero da diversi altri nidi, e che si fossero concentrate nel nostro anfratto per nidificare essendovi arrivate alla spicciolata, le seconde magari attratte dalla presenza delle prime.



FIG. XIII.

Osmia emarginata Lepel. — Bozzolo da cui è sfarfallato l'adulto per mostrare l'apertura grande e irregolare determinata dall'insetto dietro la complessa struttura del polo cefalico.

Un secondo punto da chiarire riguarda il periodo di tempo di persistenza sul nido delle varie femmine durante l'intero ciclo costruttivo, di approvvigionamento e di ovideposizione. Queste femmine sono sempre attive dal principio alla fine di tale periodo, ovvero, terminati i lavori più pesanti e impegnativi, alcune di esse si allontanano, o sono allontanate dall'individuo dominante? Sta di fatto che nel luglio del 1963 io ho trovato, come ho detto, per vari giorni in sito una femmina sola, operante e vigile, ma con segni manifesti di usura nel corpo e nelle ali. Per risolvere il problema occorrono altre osservazioni ed altre esperienze.

In qualsiasi modo procedano le cose è evidente che in questa *Osmia* si affaccia il carattere della subsocialità, o, in altre parole, l'esistenza di comportamenti che la denunciano. Comportamenti di tal natura, integrandosi, in altre specie, con altri, sfociano nella socialità vera e propria.

Io non ho potuto controllare le azioni delle immagini dell'*Osmia parietina*

Curt. perchè la sua nidificazione mi fu recata a edificio da tempo compiuto, ma FERTON⁽¹⁾, a proposito dell'*Osmia vidua* Gerst. così si esprime: « Sur les plateaux calcaires des environs de la ville, les champs sont parsemés de pierres, provenant des lits de molasse sous-jacents. Ces pierres, de la grosseur de la tête, rongées par les intempéries, présentent des cavités de volume variant de la grosseur d'un oeuf à celle du poing. C'est dans ces trous que l'abeille bâtit son nid, à la manière de l'*Osmia loti* Morawitz, mais elle n'emploie pour la construction que la pâte obtenue en triturant le tissu des feuilles. Cette pâte noircit rapidement à l'air, donnant au nid une teinte caractéristique ». « La plupart des osmies sont essentiellement solitaires, chassant avec jalousie les travailleuses de la même espèce, qui cherchent à s'établir à proximité de leur nid. L'*Osmia vidua* est moins farouche. Sur les mêmes faces de pierres moins grosses que la tête, je trouvai une fois deux, une autre fois trois mères bâtissant leurs cellules à quelques centimètres l'une de l'autre. Dans la premier cas, où je laissai les osmies achever leurs nids, les deux constructions finirent par se joindre, de sorte que le travail paraissait fait en commun. Quelquefois les deux insectes se touchaient presque en travaillant, et néanmoins dans des visites répétées, et par la rapidité du travail qui était pour chacune d'une cellule par jour, j'ai pu me persuader qu'elles ne se gênaient pas mutuellement ». « Ainsi l'*Osmia vidua* se libère, à Bonifacio, dès sa transformation en insect parfait, pour passer, comme les bourdons dans le Nord, la mauvaise saison dans quelque cachette qui m'est inconnue ».

Vediamo dunque come alcune specie del gen. *Osmia* Panz., use a edificare nidi voluminosi in cemento vegetale, insieme con l'abitudine di proteggerli, sia pure in modo diverso, dagli insulti dell'ambiente, presentino comportamenti subsociali, collegati, a quanto sembra, con le necessità imposte dalla relativa grandiosità della costruzione. In riguardo alle tendenze subsociali i nostri reperti relativi all'*Osmia emarginata* Lepel. appaiono un po' in antinomia con quelli, già riportati, di DELEURANCE sulla medesima entità specifica, e con quelli di FERTON sull'*O. vidua* Gerst., ma se noi consideriamo attentamente gli uni e gli altri rileviamo che questa diversità perde, fondamentalmente, di valore. Bisogna, infatti, tener conto della plasticità eto-ecologica di tutti i rappresentanti del genere in discussione, e della loro capacità di governare, in senso adattivo, mediante una comprensione concreta di grado elevato, le manifestazioni istintive stereotipate, in funzione delle circostanze e dei luoghi in cui vengono a trovarsi.

Anche l'*O. emarginata* Lepel., come l'*O. vidua* Gerst., sembra svernare allo stato di immagine, e forse in ricoveri di fortuna.

(1) Ferton Ch. — *Nouvelles observations sur l'instinct des Hyménoptères Gastrilégides de France et de Corse.* — Act. Soc. Linn. Bordeaux, LII, 1897, 13 pp. dell'estratto e 1 tav. — Cfr. pp. 4-6.

Non voglio, infine, concludere la presente breve memoria senza richiamare l'attenzione del lettore su questo ennesimo caso, fra i tanti ormai noti, in cui si rivela, negli Insetti superiori, non solo la possibilità di modificare i comportamenti istintivi stereotipati in correlazione con necessità contingenti, ma altresì quella di risolvere problemi non facili di esistenza seguendo direttive e impiegando procedimenti analoghi a quelli adottati dal raziocinio umano, col quale tuttavia non possono essere confrontati.

Ovo. — L'uovo dell'*Osmia emarginata* Lepel. è lungo 3-4 mm e leggermente arcuato. Esso viene impiantato sul pabulum col suo polo aborale.

Bozzolo. — Ha forma elissoidale, colore castagno-umbrino, una lunghezza di 12-13 mm e una larghezza massima di 7-8 mm. La superficie esterna appare lucida e rivestita di un lasso intreccio di fili biancastri che ancorano il bozzolo alle pareti della cella.

Le pareti di questo bozzolo, formate, come di consueto, da una trama più o meno lassa o fitta di fili (con varia orientazione secondo i diversi territori) imprigionati in un secreto omogeneo, sono sfaldabili in tre strati, dei quali l'esterno ha un modesto spessore; l'intermedio, accollato al primo senza interposizione di feltro, è il più spesso e solido; l'interno, il più sottile e delicato, è connesso col secondo mediante un feltro di fili liberi.

Il bozzolo dell'*Osmia emarginata* Lepel., a simiglianza di quelli di molti altri Apidi, presenta, al polo cefalico, una struttura particolarmente complessa, la quale, però, risulta qui invisibile sia esternamente che internamente, ed è perciò sfuggita ai ricercatori che mi hanno preceduto. Vediamo in che cosa consista. A detto polo cefalico lo strato esterno mostra internamente differenziato, poco prima della sua estremità, una sorta di rilievo anulare e sublaminare, decorrente trasversalmente, costituito di fili orientati circolarmente e cementati con una sostanza dura di colore fuligineo nerastro. Sopra di esso, e conseguentemente sopra l'apertura centrale da esso limitata, lo strato forma una cupola che cela la struttura e racchiude una cavità relativamente cospicua. A sua volta lo strato intermedio differenzia una vistosa prominenza terminale a mo' di capezzolo, la quale penetra nell'apertura centrale limitata dal rilievo anulare interno dello strato esterno, e va ad allogarsi nella cavità della cupola su descritta. Tale capezzolo è una formazione solida, riempita, come è, da una sostanza dura e tenace, formante un blocco difficile a scalfirsi anche con acute pinze di acciaio. Lo strato interno, infine, ridotto a una pellicola e connesso, come si è detto, all'intermedio mediante un feltro di fili liberi, si adagia, senza particolari modificazioni, sulla base del capezzolo, nascondendolo a chi osservi il polo cefalico dall'interno del bozzolo.

Resterebbe ora da chiarire la ragion d'essere e la funzione di questo apparato, che costringe la larva, giunta a maturità, e prima di subire la metamorfosi finale che la porterà a dar vita all'immagine, ad un lavoro così complicato e preciso, ma io rimando la discussione a quando prenderò comparativamente in considerazione la struttura dei bozzoli di tutti gli Aculeati che io ho avuto la possibilità di studiare fino ad oggi.

RIASSUNTO

In questa memoria l'autore studia obiettivamente la eto-ecologia dell'*Osmia emarginata* Lepel., da lui seguita nelle montagne del Trentino, in vicinanza di Cavalese, e discute i propri reperti correlativamente a quelli dei ricercatori che l'hanno preceduto nelle indagini sull'Apide e su altre specie affini del medesimo genere.

L'imenottero nidificava, in Val Moena, nell'anfrattuosità di una roccia ergentesi nella vallata su un terreno erboso. I suoi voluminosi covi (l'autore ha potuto esaminarne 3, edificati, rispettivamente, nel 1962, 1963 e 1964), totalmente costruiti con cemento vegetale che la femmina prepara masticando e insalivando frammenti asportati dalle foglie della Papilionacea *Cytisus purpureus* Scop., sono costituiti di due parti principali in reciproca continuità strutturale. La parte più profonda, bene protetta dalle facce dell'anfratto, racchiude le « celle pedotrofiche », le quali presentano pareti di notevole spessore, pur apparendo, a complesso ultimato, anche per via del cemento intercalato nei piccoli vani rimasti vuoti fra cella e cella, come escavazioni in una unica massa. Queste celle risultano affiancate piuttosto irregolarmente in strati sovrapposti, non giacenti sempre sullo stesso piano. Il polline e il nettare destinati alla nutrizione delle larve provengono sovente da fiori del *Cytisus* su nominato. La parte più esterna del nido, esposta verso il libero ambiente, racchiude invece delle cavità che l'autore ha denominato « pseudocelle », ancor più irregolari delle celle d'allevamento, di esse più grandi, più schiacciate, ed aventi pareti notevolmente più sottili, le quali, nel loro insieme, formano un meandro di vani non intercomunicanti e che resteranno vuoti. Le pseudocelle della falda a contatto con l'aria vengono poi chiuse (opercolate) dalla madre con calotte sferiche di cemento vegetale, che conferiscono alla superficie libera di detta falda un aspetto grossolanamente mammellonato. Tale parte rappresenta evidentemente una soprastruttura coibente contro gli insulti dell'ambiente, e difende inoltre le celle pedotrofiche dall'acqua, che penetra, a quanto pare, con difficoltà lungo le pareti sottilissime delle pseudocelle. Aggiungeremo che il covo viene impiantato su uno strato di cemento vegetale spalmato dalle femmine sulle facce dell'anfratto.

La nidificazione è il risultato dell'opera di più femmine (rilevate in numero massimo di 5), ciascuna delle quali si occupa tuttavia solo della sua costruzione, pur utilizzando, talora, il velo di cemento di fondo sistemato da altri individui, nonchè le pareti di altre celle. Essa difende inoltre, con le mandibole e le zampe, la propria fabbrica contro eventuali attacchi delle compagne. Intorno alla metà di luglio del 1963 si riscontrava però sulla nidificazione, pressochè completata, solamente una femmina, in piena e vigilante attività.

Nonostante l'apparente lieve divergenza fra il comportamento delle femmine da me osservate, e quello degli individui veduti da DELEURANCE, è manifesto nell'*Osmia emarginata* Lepel. l'affacciarsi delle caratteristiche della subsocialità, o, in altre parole, l'esistenza di manifestazioni che la denunciano. Quest'abito è proprio di vari rappresentanti del genere.

Nella memoria sono posti in luce molti dettagli delle azioni dell'imenottero, fra le quali merita di essere ricordata la relativa frequenza con cui celle già costruite, nell'ambito del complesso pedotrofico, vengono chiuse senza essere state approvvigionate e fornite di un uovo. Viene, inoltre, studiata la costituzione del bozzolo e rivelata la complicata struttura interna del suo polo cefalico, risultato di un lavoro di alta precisione eseguito dalla larva matura prima della sua metamorfosi finale.

L'autore conclude il suo lavoro richiamando l'attenzione del lettore su questo ennesimo caso, fra i tanti ormai noti, in cui si rivela la possibilità, negli Insetti superiori, di modificare i comportamenti istintivi stereotipati in correlazione con necessità contingenti, ed altresì quella di risolvere problemi non facili di esistenza, seguendo direttive e impiegando procedimenti analoghi a quelli adottati dal raziocinio umano, col quale tuttavia non possono essere confrontati.

S U M M A R Y

In this paper the author examines objectively the etho-ecology of *Osmia emarginata* Lepel. on the basis of his observations made in the mountains of Trentino near Cavalese; he discusses the relationship between his findings and those made by the workers, who before him conducted research into this Apid and allied species, belonging to the same genus.

The Hymenopteron built its nests in Moena Valley in the crevice of a rock rising on a grassy ground. Its big nests (the author was able to observe three of them built respectively in 1962, 1963 and 1964) are built only with a vegetal cement, prepared by the female chewing and moistening with her saliva pieces from the leaves of *Cytisus purpureus* Scop. belonging to the Family Papilionaceae. The nests consist of two principal parts having a reciprocal structural continuity. The inner part, well protected by the crevice sides, contains the «paedotrophic cells» exhibiting noticeable thick walls; however, when the building is finished, these cells look like holes in a whole mass, also owing to the cement filling the little empty spaces among the cells. The «paedotrophic cells» are arranged rather irregularly side by side in layers resting one on the other, but not always on the same plane. The pollen and nectar for the larval feeding often come from the flowers of the above mentioned *Cytisus*. On the contrary, the outer part of the nest towards the open air contains some cavities called by the author «pseudocells» which are even larger, more irregular and flattened than the breeding cells; these cavities, having far thinner walls, form on the whole a maze of not communicating chambers destined to remain empty. The pseudocells of the layer in contact with the open air, are then sealed by the mother with spherical covers (opercula) made of vegetal cement so that they look roughly like round-topped prominences covering the outer surface of the afore-said layer. Obviously, this part can be regarded as a superstructure protecting from the damages due to the environment; particularly, it protects the paedotrophic cells from water, which, as far we know, runs with difficulty along the very thin walls of the pseudocells. In addition, we can say that the nest is founded on a layer of vegetal cement which females have spread on the inner side of the crevice.

The nest building is the result of the work of several females (they were found no more than five); however, each of them attends only to the construction of her own building, making use sometimes also of the prime coating of cement spread by other individuals, as well as of the walls of the other cells. Moreover she defends her own building against the possible attacks of the other females by means of her mandibles and legs. In 1963 however, about the middle of July, we observed on the nest only one female in full and watchful activity.

Notwithstanding the slight differences in behaviour between the females observed by me and the individuals examined by DELEURANCE, it is obvious that in *Osmia emarginata* Lepel. the characteristics of subsociality are rising, or, in other words, there are some symptoms denouncing it. This behaviour is peculiar of several representatives of the genus.

In the paper the author points out many details about the work of the Hymenopteron, among which it is worth while to mention that already built cells, within the limits of the paedotrophic complex, with a relative frequency are sealed up, without being provisioned and supplied with one egg. Besides, the composition of the cocoon is studied and the complicate inner structure of its cephalic pole is shown; the latter is the result of a work performed with a high accuracy by the full-grown larva before its final metamorphosis.

The author concludes his work by calling reader's attention to this other case, among so many already well-known examples, that shows how the higher Insects can modify their instinctive stereotyped behaviours in relation to contingent needs, and, moreover, are able to solve difficult life problems, following directions and behaviours similar to those followed by men's reason, although a comparison between them is not possible.