

MARIO ZUNINO & ESTELA MONTERESINO

COMPORTAMENTO ALIMENTARE DI *COPRIS LUNARIS* (L.)
e *BUBAS BISON* (L.) IN CONDIZIONI SPERIMENTALI:
RISULTATI PRELIMINARI (*Coleoptera: Scarabaeidae*)

RIASSUNTO

Campioni di due specie di Scarabeidi coprofagi scavatori a comportamento diversamente complesso sono state mantenute in terrari sperimentali in cui il pabulum era separato dal suolo tramite un diaframma. Entrambe hanno dimostrato la capacità di trasferire orizzontalmente l'alimento per inumarlo quindi con le usuali modalità. I dati rilevati, pur del tutto preliminari, si accordano con l'ipotesi di una plasticità almeno potenziale dei comportamenti di ricollocazione dell'alimento, e non di una loro rigidità stereotipata.

SUMMARY

Feeding behaviour of Copris lunaris (L.) and Bubas bison (L.) in experimental conditions: some preliminary results (Coleoptera: Scarabaeidae). Samples of two species of tunneler dung beetles were bred in experimental terraria where a solid diaphragm separated the food from the soil. Even if some differences are evident, both species relocated the food on the soil surface before burying it - showing in that way a behavioural pattern normally lacking in tunnelers. Beetles likely carried out horizontal food relocation by the same movements they usually exhibit when dig the feeding burrow, push out the soil, and fill the burrow itself. The above implies a displacement of normal behavioural features - from a tridimensional space to a bidimensional one. Experimental evidences support the hypothesis that food relocation tactics in dung beetles are not rigid, but somehow versatile behaviours, at least as far as their potentiality is concerned.

PREMESSA

Nell'ambito dei Coleotteri Scarabaeoidea coprofagi le tattiche di sfruttamento delle fonti alimentari corrispondono a due diverse strategie compor-

tamentali, caratterizzate rispettivamente dall'utilizzazione immediata dell'alimento *in situ* o dal suo differimento nello spazio e nel tempo, previa ricollocazione (HALFFTER & MATTHEWS, 1966; BORNEMISSZA, 1969; HALFFTER & EDMONDS, 1992; ZUNINO & PALESTRINI, 1986).

Le tattiche di ricollocazione implicano di norma l'inumazione di una certa quantità di pabulum, secondo due modelli spaziali. Il primo corrisponde agli organismi definiti «tunnelers» (HANSKI & CAMBEFORT, 1991) e viene indicato come **ipofagico** (ZUNINO & PALESTRINI, cit.) quando riferito alla fase di alimentazione, e **paracoprìde** (BORNEMISSZA, cit.) quando è relativo alla nidificazione pedotrofica. Implica la ricollocazione verticale dell'alimento in una cavità scavata nel suolo, direttamente al di sotto della massa alimentare. Il secondo corrisponde a organismi «rollers», viene indicato come **telefagico** e **telecoprìde**, e comprende il trasporto del *pabulum* a distanza, alla superficie del suolo, previamente alla sua inumazione.

È comunemente ammesso che, in termini generali, sia le strategie di foraggiamento che le tattiche di ricollocazione che ciascuna specie attua corrispondano a moduli comportamentali relativamente rigidi e scarsamente suscettibili di opzioni alternative. Tuttavia, tale ipotesi è stata recentemente messa in discussione in base ad osservazioni di campo e ad indagini sperimentali, condotte prevalentemente, ma non esclusivamente, su Coleotteri Scarabaeoidea degradatori (ROUGON & ROUGON, 1982; ZUNINO, 1990; ZUNINO *et al.*, 1989; 1993).

Scopo delle ricerche, i cui primi risultati vengono qui riferiti, è quello di vagliare l'ipotesi che organismi ricollocatori dal comportamento complesso e, in natura, poco versatile posseggano in realtà una certa facoltà di scelta, e siano in grado di rispondere a rigorose costrizioni deviando dai normali moduli comportamentali in funzione delle condizioni imposte dallo sperimentatore.

MATERIALI E METODI

In questa fase della ricerca si è incentrata l'attenzione su organismi ipofagici e paracoprìdi, nell'ipotesi che in presenza di un ostacolo insormontabile all'inumazione del pabulum al di sotto della fonte, questi possano adottare soluzioni «abnormi», come l'alimentazione diretta o la ricollocazione orizzontale.

Allo scopo sono state scelte due specie appartenenti a gruppi tassonomici diversi e caratterizzate da un differente livello di complessità comportamentale: *Copris lunaris* (L.) e *Bubas bison* (L.). Il primo presenta un comportamento altamente complesso, sia in fase di alimentazione, che in riproduzione, dove la massa di cibo inumata viene ulteriormente manipolata in ovoidi

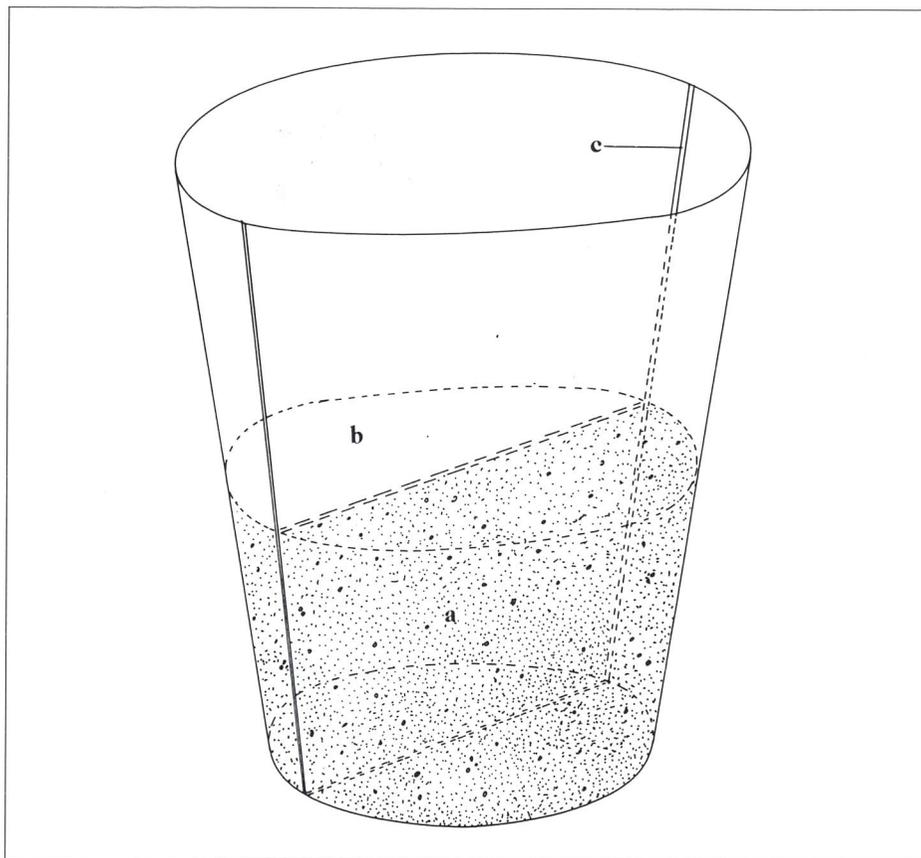


Fig. 1 — Terrario sperimentale. a: suolo; b: diaframma; c: andamento della sezione predisposta per l'apertura.

pedotrofici che saranno sottoposti a cure parentali sino all'emergenza della progenie adulta. La seconda specie invece produce masse-nido per riempimento di cunicoli e le abbandona dopo l'oviposizione.

Per la sperimentazione sono state catturate 5 coppie di *C. lunaris* e 8 di *B. bison* nella Riserva Naturale di Ficuzza (NW Sicilia). Di queste rispettivamente 3 e 7 sono sopravvissute in laboratorio per l'intera durata della sperimentazione (30.IV - 31.V 1993). I dati di campo e l'attività posteriore in laboratorio dimostrarono che gli individui si trovavano inizialmente in fase avanzata di alimentazione-maturazione (Reifungsfrassperiod: PRASSE, 1957).

Ciascuna coppia fu posta in un terrario sperimentale (fig. 1) tronco-conico in materiale plastico (\varnothing max. cm 28, min. 20, h 32) sezionato verticalmente e mantenuta in condizioni climatiche ambientali. Ai soggetti, dopo un digiui-

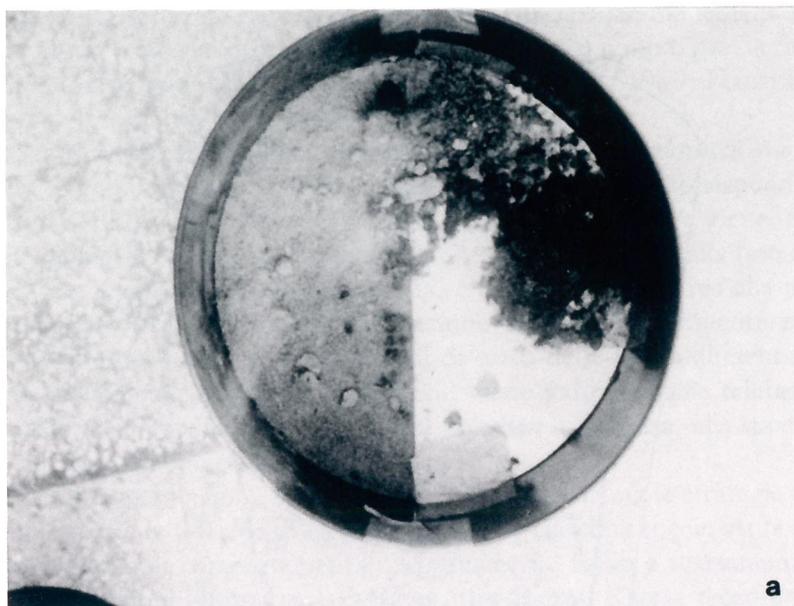


Fig. 2 — a: terrario di *Bubas bison* in fase avanzata della seconda serie di esperimenti. È visibile in alto il foro di ingresso del nido alimentare e il pabulum frammentato e disperso sul diaframma e sulla superficie libera del suolo. b: idem, *Copris lunaris*. Si nota il foro di un ricovero provvisorio, la massa alimentare spostata dal diaframma alla superficie libera del suolo e i materiali di scavo del sottostante nido alimentare.

no di 48 ore, veniva somministrata una quantità standard (300 ml) di pabulum costituito da sterco bovino fresco. L'alimento veniva collocato al centro del margine convesso di un diaframma semicircolare (\varnothing cm 23) poggiante sul suolo di riempimento del terrario, a contatto con la parete interna del terrario stesso. In una prima serie di esperimenti il diaframma fu allestito con doppio cartone ondulato commerciale, con la superficie esposta resa scabra da un sottile strato di sabbia previamente incollato, onde offrire ai soggetti le migliori condizioni di deambulazione. Il diaframma era mantenuto *in situ* tramite una coppia di sottili picchetti in legno affondati nel substrato. Nella seconda serie di esperimenti questo fu sostituito da un'analogia struttura in materiale plastico a superficie scabra, solidamente assicurato alla parete del terrario. In entrambi i cicli di esperimenti i soggetti furono mantenuti in osservazione per 14 giorni.

RISULTATI

Dall'analisi delle osservazioni effettuate risulta che entrambe le specie hanno opposto un'efficace soluzione alla presenza di un ostacolo frapposto tra l'alimento e la superficie del suolo.

Nel caso del diaframma di cartone, i comportamenti rilevati si riassumono come segue: uno o entrambi gli elementi della coppia, previ tentativi di perforazione del supporto, riuscirono a spostare il sistema diaframma + pabulum insinuandosi fra la parete del terrario e il diaframma stesso, spesso intaccando il margine di quest'ultimo.

In presenza di un diaframma in materiale plastico, solidale con il terrario, entrambe le specie spostarono il pabulum sino a fargli raggiungere la superficie libera del suolo, dove fu quindi inumato. Apparentemente l'attività di *Bubas* nel pabulum, previa al suo trasporto, fu più intensa di quella di *Copris* (figg. 2a, b); mentre le tracce di tale attività sono infatti rappresentate nel primo caso da una notevole frammentazione della massa alimentare e dalla sua dispersione apparentemente casuale, il trasporto effettuato da *Copris* sembra aver coinvolto porzioni molto più importanti di cibo, quando non l'intera massa disponibile, ed aver seguito una direzione più costante.

DISCUSSIONE

Trattandosi di organismi ad attività superficiale prevalentemente notturna non è stato possibile per il momento osservare direttamente tale attività. Non si può quindi escludere la presenza di episodi di alimentazione diretta, che

peraltro potrebbero avvenire sporadicamente anche in natura, come sembra essere abbastanza frequente nel genere *Gymnopleurus* e come è stato evidenziato sperimentalmente in *Scarabaeus*, entrambi telefagici e telecopridi (dati inediti di ZUNINO, MARTIN PIERA, BARBERO). Tuttavia, ciò che si ritiene più rilevante è il fatto che indipendentemente dal livello di complessità dei comportamenti di ricollocazione **verticale** che rientrano nell'etogramma normale delle due specie, entrambe hanno dimostrato di essere in grado di adottare comportamenti che corrispondono ad una tattica del tutto differente, quella della ricollocazione **orizzontale**, abituale in altre linee filetiche di Scarabaeoidea.

Non è inverosimile supporre che tale ricollocazione venga realizzata modificando la sequenza di comportamenti utilizzata nelle operazioni di scavo — espulsione dei materiali di sterco — riempimento del nido alimentare, e in particolare, separando dal loro abituale contesto i movimenti di spinta del capo e del protorace, e utilizzandoli non già in uno spazio tridimensionale, lo spessore del suolo, ma in uno bidimensionale.

Quanto brevemente esposto in questa sede, pur del tutto preliminare, contribuisce a nostro parere a corroborare l'ipotesi, già formulata in altra sede (ZUNINO, 1990), che i comportamenti di ricollocazione dell'alimento, anche notevolmente complessi e sofisticati, siano potenzialmente meno stereotipati e molto più plastici e versatili di quanto di norma non appaia in natura.

Ringraziamenti — L. Canino, E. Coletta, S. Colomba hanno partecipato a indagini di campo e di laboratorio inerenti anche il presente lavoro. La fig. 1 si deve a D. Alamia. La ricerca è stata condotta durante un soggiorno di E. Monteresino presso l'Istituto di Zoologia in qualità di Ricercatore Invitato, in base al relativo Decreto Rettorale dell'Università di Río Cuarto (Argentina), ed è finanziata con fondi MURST 60% e 40%.

BIBLIOGRAFIA

- BORNEMISSZA G.F., 1969 — A new type of brood care observed in the dung beetle *Oniticellus cinctus* (Scarabaeidae). — *Pedobiologia*, 9: 223-225.
- HALFFTER G., EDMONDS W.D., 1982 — The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae). An ecological and evolutive approach. — *Instituto de Ecología*, 176 pp.
- HALFFTER G., MATTHEWS E.G., 1966 — The natural history of Dung Beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). — *Folia Ent. Mex.*, 12-14: 1-312.
- HANSKI I., CAMBEFORT Y., Eds., 1991 — Dung Beetle Ecology. — *Princeton Univ. Press*, Princeton, 481 pp.
- PRASSE J., 1957 — Nahrungserwerb koprophager Pillenwalzer (*Sisyphus schaefferi* L. und *Gymnopleurus geoffroyi* Fuessl.). — *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.*, 6: 439-444.
- ROUGON D., ROUGON C., 1982 — Nesting strategies of three species of Coprophagous Scarabaeinae in the Sahel region of Niger. — *apud* Halffter & Edmonds, cit.: 147-150.
- ZUNINO M., 1990 — Los comportamientos «aberrantes» en los coleópteros ¿son verdaderos errores etológicos? — *Res. XII Congr. Nac. Entomología*, Valparaiso, Chile, 27-30.XII.1990: 64.

- ZUNINO M., PALESTRINI C., 1986 — El comportamiento telefágico de *Trypocopris pyrenaicus* (Charp.) adulto (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae). — *Graellsia*, 42: 205-216.
- ZUNINO M., BARBERO E., LUZZATTO M., 1989 — Food relocation behaviour in Eucraniina beetles (Scarabaeidae) and the constraints of xeric environment. — *Tropical Zoology*, 2: 235-240.
- ZUNINO M., SALERNO G., RAGUSA E., BONASERA L., 1993 — La ricollocazione dell'alimento dei coleotteri tenebrionidi: un approccio sperimentale (Coleoptera: Tenebrionidae). — *Naturalista sicil.*, S. IV, 17 (1-2): 127-135.

Indirizzo degli autori — M. ZUNINO, Istituto di Zoologia, via Archirafi, 18 - 90123 Palermo (I); E. MONTERESINO, Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, estafeta postal n. 9 - 5800 Río Cuarto, Córdoba (Argentina).