

“DUNG BEETLES HAVE RIGHT OF WAY”

Ecoetologia degli scarabei stercorari

ALBERTO BALLERIO

Viale Venezia 45 - I-25123 Brescia

e-mail: alberto.ballerio.bs@numerica.it



Fig.1 – Il segnale stradale “Dung beetles have right of way” nel parco di Tembe, nel KwaZulu-Natal (Sud Africa) (foto: University of Pretoria).

Chi abbia visitato il Sud Africa avrà forse notato, in alcuni parchi naturali, la presenza di strani segnali stradali, siti ai bordi delle piste che attraversano i pascoli di elefanti e rinoceronti: *dung beetles have right of way* (“gli scarabei stercorari hanno la precedenza”).

In effetti, se ci si reca in Africa nei periodi adatti (quindi durante o appena dopo le stagioni delle piogge), è molto facile, lungo le strade sterrate di parchi e riserve, vedere dei grossi coleotteri indaffarati a trasportare palle di sterco: sono gli scarabei sacri... ed ecco spiegato il cartello stradale.

Durante la mia prima esperienza africana, presso il *game park* dove alloggiavo nel KwaZulu-

Natal, andavano fieri della presenza di alcuni rinoceronti bianchi che di notte si avvicinavano all'accampamento. La mia prima nottata ne sentii il passo pesante e infatti la mattina dopo, nel prato antistante le tende, trovai un notevole accumulo di sterco deposto da questi pachidermi (bisogna ricordare che in genere i rinoceronti depongono gli escrementi in cumuli collettivi, che quindi possono raggiungere dimensioni ragguardevoli). Avvicinandomi potevo percepire che qualcosa si muoveva all'interno di quella massa fibrosa dall'odore acre, e infatti, rimuovendo lo strato superficiale di sterco, fu subito possibile vedere una moltitudine brulicante di coleotteri di varie forme e dimensioni. Si trattava in gran parte di scarabei.



Fig.2 - Spettacolare concentrazione di esemplari di *Pachylomerus femoralis* su un escremento di rinoceronte; ognuno di questi coleotteri è lungo più di 4 cm! (Falaza Game Park, KwaZulu-Natal, Sud Africa, novembre 2001) (foto: A. Ballerio).

Ne contai una quarantina di specie diverse, di dimensioni variabili da tre millimetri ad oltre quattro centimetri, per un totale di parecchie centinaia d'individui, che si avvicendarono per due o tre giorni, fino a che l'intera massa di sterco (un cumulo del diametro di circa due metri) venne quasi completamente eliminata, mangiata sul posto o trasportata al sicuro sotto terra.

Gli scarabei sacri sono un tipico elemento del paesaggio africano ed è difficile che i movimenti di questi coleotteri, che arrotolano e trasportano palle di sterco, passino inosservati.

E questo non solo nell'Africa nera: è a tutti noto il significato che lo scarabeo sacro (*Scarabaeus sacer*) assunse nella cultura dell'Antico Egitto,



Fig.3 – Uno scarabeo sacro o *khepera* (“colui che è venuto fuori [dal suolo]”), associato al dio creatore Atum, su un fregio egizio conservato al Louvre (foto tratta dal sito: www.aeswa.org.au).

dove venne eretto a ruolo di divinità, simbolo di rinnovamento e di resurrezione.

Lo scarabeo sacro non è che la punta dell'*iceberg* di un vasto mondo di insetti dalle forme bizzarre e dai comportamenti affascinanti. Questo coleottero, infatti, appartiene alla famiglia degli Scarabeidi (*Scarabaeidae*), che, intesa in senso tradizionale (anche se non condiviso da alcune recenti classificazioni, che hanno smembrato gli Scarabeidi in diverse famiglie), comprende oltre 30.000 specie diverse, diffuse in tutto il mondo, fatta eccezione per le regioni polari.

Agli Scarabeidi appartengono molte specie note anche ai non addetti ai lavori, come per esempio i maggiolini, le cetonie e lo scarabeo rinoceronte. Nell'ambito di questa famiglia gli stercorari assommano a circa 8.000 specie, principalmente ripartite tra le due sottofamiglie degli *Scarabaeinae* (gli scarabei sacri veri e propri) e degli *Aphodiinae* (i più numerosi in Italia, in genere si tratta di piccoli coleotteri dalla forma allungata).

Il ruolo di questi insetti negli ecosistemi è fondamentale: sotterrano gli escrementi per nutrirsi e per deporvi le uova ed in tal modo contribuiscono a fertilizzare il suolo e facilitano il rimescolamento del terreno, agevolando per giunta la penetrazione di acqua e radici. Inoltre nutrendosi di escrementi, eliminano una sostanza che altrimenti sarebbe destinata a decomporsi molto lentamente rovinando il manto erboso, o che, ancora, contribuirebbe alla proliferazione di insetti dannosi, come per esempio alcune specie di mosche, delle cui larve lo sterco è facile pasto.



Fig.4 - Una coppia di *Kheper* sp. mentre trasporta una palla di sterco di rinoceronte (Moholoholo Game Park, Limpopo, Sud Africa, dicembre 2004)
(foto: A. Ballerio).

Questi ultimi problemi si sono presentati in tutta la loro gravità in Australia. Come tutti sanno, in Australia la fauna dei grandi mammiferi terrestri era in origine costituita esclusivamente da marsupiali. Solo a seguito della colonizzazione da parte dell'uomo vennero introdotte grandi specie di mammiferi placentati, come i bovini, produttrici di abbondanti escrementi.

L'Australia non è priva di scarabei stercorari, anzi la fauna autoctona comprende alcune centinaia di specie. Tuttavia la maggior parte di queste specie è abituata a nutrirsi di escrementi di marsupiali, che hanno una composizione diversa rispetto agli escrementi dei nuovi arrivati bovini. Inoltre in molte aree l'introduzione del bestiame europeo ha prodotto una modificazione degli ambienti naturali, creando praterie di un tipo del tutto sconosciuto all'Australia e non adatto alla vita delle locali specie di scarabei. Le conseguenze di questo si traducevano in invasioni periodiche di mosche (moleste per il bestiame e portatrici di malattie), le cui larve si sviluppavano senza problemi negli escrementi bovini. Quando mancavano le mosche invece le fatte bovine rimanevano per lungo tempo sul terreno, con danno complessivo per la fruibilità dei pascoli. Per tale motivo negli anni '70 del secolo scorso si pensò di introdurre in Australia alcune specie di scarabei stercorari che fossero adatte a nutrirsi degli escrementi bovini nelle nuove praterie create dall'uomo.

Così vennero selezionate alcune specie provenienti

dal Sud Africa e dalla regione mediterranea, che poi furono introdotte in Australia.

L' "Australian Dung Beetle Project", che tuttora continua, è stato fino a oggi un successo e i problemi legati allo smaltimento dello sterco bovino sono stati in gran parte risolti...anche se deve ancora essere valutato l'impatto dei nuovi arrivati africani e mediterranei sulle specie autoctone di scarabei stercorari.

Gli scarabei coprofagi si nutrono degli escrementi in vari modi: alcune specie si nutrono direttamente all'interno della massa di sterco, altre specie invece scavano un *tunnel* sotto terra, nel quale trasportano un po' di escrementi per potersene nutrire indisturbati. Quest'ultimo gruppo di specie si divide grosso modo in due rami principali: le specie che sotterrano gli escrementi direttamente sotto la massa di sterco e le specie che trasportano l'escremento ad una certa distanza dalla massa principale, sotterrandolo poi in un *tunnel* appositamente scavato. A questo secondo gruppo appartengono gli scarabei sacri che, per trasportare lo sterco lontano dalla fatta originaria, lo plasmano in forma di sfera e lo trasportano facendolo rotolare. Lo stesso comportamento che viene seguito per la nutrizione, viene seguito anche per la riproduzione. In questo caso nei *tunnel* scavati sotto terra vengono ricavate una o più camere, poi riempite di sterco. Quindi in ogni camera viene ricavata una celletta nella quale viene deposto un uovo da cui nascerà la larva, che si nutrirà dello sterco ivi accumulato e poi si trasformerà in uno scarabeo adulto.



Fig.5 - Una curiosa specie di scarabeo stercorario, il *Drepanocerus abyssinicus*, dell'Africa Orientale, lungo solo 4 mm (foto: A. Ballerio).

In altri casi si osserva invece la costruzione di un'unica grande camera, nella quale sono modellate masse di sterco piriformi contenenti un uovo ciascuna. In certi casi gli adulti (di regola solo la femmina) rimangono nella camera a sorvegliare lo sviluppo delle larve, esibendo in tal modo uno dei pochissimi esempi di subsocialità noti per i coleotteri.

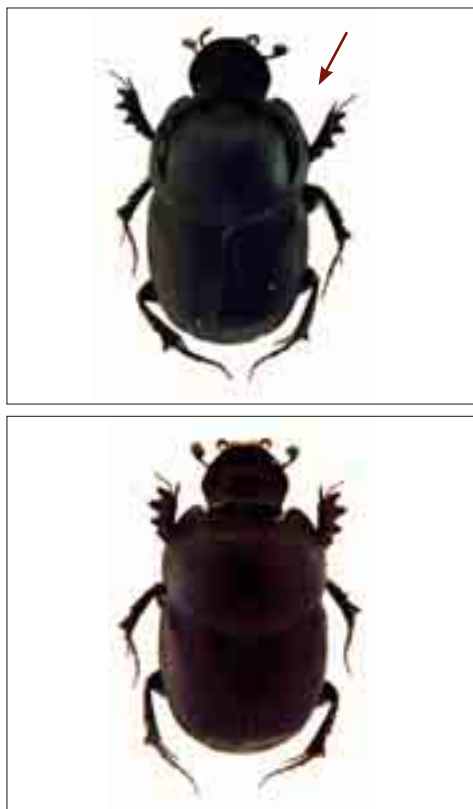
In alcune specie di una famiglia strettamente imparentata con gli Scarabeidi, i Geotrupidi, i *tunnel* sotterranei possono raggiungere una profondità di oltre due metri. Il rimescolamento di suoli che avviene a seguito di tali escavazioni e del riempimento dei *tunnel* abbandonati favorisce la penetrazione in profondità delle radici di alberi e arbusti. Tanto è vero che in Olanda si è pensato di utilizzare una locale specie di questa famiglia, il *Typhaeus typhoeus*, per facilitare la colonizzazione dei *polders* da parte della vegetazione arbustiva ed arborea.

La necessità di scavare nel suolo e ancor più la lotta per accaparrarsi una femmina in un ambiente ad alta competizione (gli escrementi in genere attirano un gran numero di individui della stessa specie, talvolta migliaia di individui, e quindi la concorrenza è forte sia per procurarsi il nutrimento, sia per trovare una femmina e accoppiarsi) hanno plasmato l'aspetto di questi coleotteri, specialmente dei maschi, generando alcune delle più spettacolari forme che la natura conosca: corna di varie fogge e dimensioni, zampe anteriori ipersviluppate, complesse sculture sul torace e talvolta splendidi colori metallici. La ragione dell'evoluzione di queste strutture "esagerate" interessa gli scienziati da lungo tempo. Solo ora però si stanno cominciando a comprendere i meccanismi ontogenetici ed evolutivi che ne hanno permesso lo sviluppo.

Moltissime specie di scarabei coprofagi presentano allo stesso tempo maschi "maggiori", ipersviluppati e con ornamenti spettacolari, e maschi "minori", privi di corna ed ornamenti e quindi simili alle femmine. Si è scoperto di recente che lo sviluppo delle strutture "esagerate" avviene a discapito di altre strutture anatomiche, cosicché, per esempio, i maschi con corna cefaliche molto sviluppate hanno occhi più piccoli dei loro conspecifici "minori". Un'altra interessante osservazione emersa da poco è che, contrariamente a quanto si potesse pensare, non

sono solo i maschi ipersviluppati a riuscire a trovare una femmina, anche i maschi minori ci riescono, adottando però una strategia diversa dai maschi ipersviluppati.

Prendendo come esempio una specie italiana, l'*Onthophagus taurus*, ampiamente diffuso e comune nei nostri pascoli di pianura e collina, possiamo osservare come i maschi "minori" riescano comunque a raggiungere l'obiettivo di riprodursi, unendosi con la femmina "soffiata" ad un qualche maschio ipersviluppato. I "minori" riescono ad eludere la sorveglianza dei tunnel dei maschi ipersviluppati (evitando in tal modo uno scontro già perso in partenza con il padrone di casa), scavando un tunnel parallelo, che permette loro di entrare di soppiatto nel cunicolo del maschio maggiore e di accoppiarsi con la "sua" femmina.



Figg.6a, b - Coppia di nostrani *Onthophagus taurus* (in alto il maschio, in basso la femmina; si notino le lunghe "corna" del maschio (foto: A. Ballerio).



Figg.7a, b - (a sn) Uno *Scarabaeus semipunctatus* intento a modellare una palla di sterco: questa specie in Italia è diffusa lungo le coste sabbiose (foto: M. Romano); (a dx) un esemplare della stessa specie con, in evidenza, le espansioni tibiali del primo paio di zampe funzionali a manipolare e gestire il materiale fecale (foto: A. Ballerio)

Dunque ci sono due strategie per riprodursi, entrambe efficaci: una basata sull'impatto di possenti corna e una sull'agilità di un corpo privo di ingombranti orpelli. Questo spiegherebbe perché i maschi di *Onthophagus taurus* tendono ad avere una morfologia che punta agli estremi (o maschi con corna sviluppate o maschi privi di corna), con pochi individui che mostrano forme intermedie.

In Italia esistono circa centocinquanta specie di scarabei coprofagi, sei delle quali appartengono al genere *Scarabaeus* (gli scarabei sacri veri e propri). Gli scarabei coprofagi da noi si trovano in tutti gli ambienti terrestri (dalle dune costiere all'alta montagna), spesso con comunità ricche di specie ed individui. La ricchezza di specie e il gran numero di individui di queste comunità è stata sicuramente influenzata dallo sviluppo della pastorizia tradizionale, che ha creato abbondanza di pascoli un po' ovunque, generando condizioni propizie agli stercorari. Possiamo dunque dire che in Italia (e nel resto dell'Europa) le comunità di scarabei stercorari sono la testimonianza vivente dell'espansione dell'attività di allevamento e quindi dello sviluppo della civiltà agricola tradizionale, che, partita in epoca preistorica, trovò il suo massimo sviluppo probabilmente tra la fine del diciannovesimo e l'inizio del ventesimo secolo.

Oggi, tuttavia, la tendenza a ridurre il pascolo

del bestiame a favore dell'allevamento in stalla (tendenza particolarmente evidente nella Pianura Padana, dove ormai i pascoli sono pressoché scomparsi) costituisce una seria minaccia a questa ricchezza di specie, tanto è vero che nel nord Italia molte specie di scarabei di grandi dimensioni sono scomparse negli ultimi decenni e tra queste proprio due specie di scarabei sacri: lo *Scarabaeus pius* e lo *Scarabaeus typhon*, un tempo presenti in varie oasi xerotermitiche prealpine. Un'altra minaccia, questa volta non limitata alle regioni più sviluppate dell'Europa, ma globale ed anzi particolarmente pernicioso proprio nelle regioni in via di sviluppo, è costituita dall'utilizzo di vermicidi che vengono somministrati al bestiame: queste sostanze vengono poi espulse negli escrementi ed hanno effetti talvolta letali sui coleotteri coprofagi.

Gli scarabei stercorari esistono almeno dal Mesozoico: sono state persino scoperte tracce imputabili alla loro attività in coproliti (cioè sterchi fossili) di dinosauri! Questi coleotteri hanno attraversato milioni di anni di evoluzione e poi hanno accompagnato lo sviluppo della civiltà, rendendoci un servizio indispensabile come spazzini e fertilizzatori del suolo.

Anche se sono per l'umanità fonte di meraviglia da millenni è solo oggi che, grazie alla scienza, cominciamo a capirne i misteri e ad apprezzarne ancora di più l'utilità, la bellezza e la diversità.



Figg.8a, b - Un maschio (*in alto*) e una femmina (*in basso*) di *Typhaeus typhoeus*; questa specie è diffusa in gran parte della penisola e in Sicilia (foto: M. Romano).

Ringraziamenti

Desidero ringraziare Enrico Barbero, Marcello Romano, Clarke H. Scholtz e Stefano Ziani per l'aiuto prestato e la cortesia nel mettere a disposizione il materiale iconografico.