

86. Riccardo MILANI. — Rapporti fra corteggiamento e comportamento aggressivo di alcune specie di drosofile. (*)

Riassunto. — Il gruppo *obscura* comprende numerose specie tra loro molto affini, le cui modalità di corteggiamento sono distinguibili.

Il corteggiamento in ogni specie può decorrere in due modi: può essere « semplice » e comprendere poche azioni elementari che si succedono ordinatamente, o può essere « elaborato » ed includere elementi addizionali nettamente distinti privi di un ordine obbligato. Qualcuno di questi elementi addizionali ha evidente affinità con azioni elementari pertinenti ad altre forme di comportamento « sociale », in particolare minaccia e aggressione — azioni che possono essere tipiche della stessa o di altre specie. Una interessante differenza fu osservata in questo gruppo tra le specie europee e le specie americane: una azione che nelle specie europee appartiene al corteggiamento elaborato, è incorporata nella minaccia delle specie americane e sostituita nel corteggiamento da azioni derivate da movimenti accennati (*intention movements*) di corteggiamento.

Il corteggiamento elaborato pare di origine più recente di quello semplice e conserva in qualche elemento tracce di relazione con azioni dislocate (*displacement activities*) e movimenti accennati.

Si presentano pure prove della esistenza di attività a vuoto (*overflow activities*, *LEERLAUF Reaktion*) e di un processo di ritualizzazione in varie specie di drosofile. Prove precedenti precise dell'esistenza nella classe degli insetti di questi quattro fenomeni (trasposizione, movimenti accennati, attività a vuoto e ritualizzazione) sono molto scarse.

Le osservazioni qui riportate sembrano indicare l'esistenza di un ampio campo aperto ad ulteriori ricerche etologiche.

Résumé. — Le groupe *obscura* comprend de nombreuses espèces ayant entre elles une grande affinité et dont les façons de « courtoiser », ou pratiquer les approches sexuelles, peuvent être distinguées et suivies par l'observateur.

Chez chacune des espèces, ce comportement peut présenter deux aspects: il peut être « simple » et comprendre un petit nombre d'actes élémentaires qui se succèdent dans un ordre donné, ou il peut être « élaboré » et comprendre des éléments additionnels qui se distinguent nettement des autres et ne suivent aucun ordre obligé. Certains d'entre ces éléments additionnels ont une affinité évidente avec des actions

(*) La presente nota fu letta — nell'edizione originale inglese — al XIV Congresso Internazionale di Zoologia (Copenhagen 1953).

élémentaires appartenant à d'autres formes de comportement « social », en particulier la menace et l'agression, actions qui peuvent être typiques d'une même espèce ou s'étendre aussi à des autres. On a observé une différence intéressante entre les espèces européennes et les espèces américaines de ce groupe: une action qui appartient au comportement « élaboré » chez les espèces européennes est incorporée dans la menace chez les espèces américaines et substituée dans la pratique de courtiser par des actions dérivées de *intention movement*.

Le comportement élaboré semble d'origine plus récente que le comportement simple et conserve dans quelques éléments des traces d'une connexion avec *displacement activities* et *intention movement*.

On a aussi des preuves de l'existence d'activités à vide (*overflow activities*, LEERLAUF *Reaktion*) et d'un processus tendant à la formation d'un rituel stable chez plusieurs espèces de drosophiles. On a très peu de preuves précises, antérieurement à ces observations, de l'existence dans la classe des insectes de ces quatre phénomènes: *displacement activities*, *intention movement*, *overflow activity*, *ritualization*.

Les observations qu'on a rapportées ici semblent indiquer l'existence d'un ample domaine ouvert aux recherches éthologiques.

Summary. — The *obscura* group of *Drosophila* includes several closely related species, the courtship patterns of which are distinguishable.

The courtship of each species may take two courses: it may either be « simple », comprising few elementary actions in an orderly sequence, or it may be « elaborated » to include quite distinct additional elements in no fixed order. Some of these additional elements are closely similar to elementary actions of other patterns of « social » behaviour, mainly threatening and fighting actions, which may be typical of either the same or different species. An interesting difference has been observed between European and American species of this group. An elementary action which belongs to the elaborate courtship of the European is incorporated in the threatening of the American ones.

A substitution movement (lifting of the fore legs) analogous to the one incorporated in threat behaviour (lifting of the middle legs) seems to have been developed out of courtship intention movements.

The elaborate courtship seems to be of more recent development than the simple one, and shows traces of the relation of some of its elements with displacement activities and intention movements.

Evidence for the existence of overflow activities (LEERLAUF) and for a process of ritualization in various species of *Drosophila* is also briefly pre-

sented. There is little previous precise evidence for the existence of any of these four phenomena (displacement, intention movements, overflow activities and ritualization) on record for the Insecta and it is suggested that a big field for further ethological investigation now lies open.

Zusammenfassung. — Die *obscura*-Gruppe der Gattung *Drosophila* umfasst verschiedene nah verwandte Arten, die sich in ihrer Balz unterscheiden. Bei allen kann die Balz « einfach » sein, d.h. nur aus wenigen, in geordneter Reihenfolge nacheinander ablaufenden Verhaltensweisen bestehen, oder sie kann einen « komplizierten » (*elaborated*) Verlauf nehmen, indem sich regellos zusätzliche Bewegungen einschieben. Diese Bewegungen gleichen zum Teil Droh- und Angriffshandlungen derselben oder anderer Arten. So gehört z.B. ein und dieselbe Bewegung bei den untersuchten europäischen Arten zu komplizierten Balz bei den amerikanischen zum Drohverhalten; in deren Balz ist sie durch eine andere Bewegung ersetzt.

Die komplizierte Balz scheint jüngeren Ursprungs als die einfache; einige ihrer Bewegungen lassen sich von Intentions- und Übersprungbewegungen herleiten.

Bei verschiedenen *Drosophila*arten wurden LEERLAUF bewegungen beobachtet. Ritualisierungsvorgänge werden kurz besprochen. Bisher sind Übersprung- und Intentionsbewegungen, sowie LEERLAUF und Ritualisierung bei Insekten noch kaum bekannt; die mitgeteilten Beobachtungen weisen so auf ein vielversprechendes, weites Feld ethologischer Forschung.

Le osservazioni che quì comunico sono state condotte su alcune specie di drosofile appartenenti al gruppo *obscura*. Queste specie, tra loro molto affini si prestano a studi etologia comparata.

Esse sono:

<i>Dr. obscura</i> (*)	}	europee e alcune (*) anche asiatiche
<i>Dr. subobscura</i> (*)		
<i>Dr. bifasciata</i> (*)		
<i>Dr. ambigua</i>		
<i>Dr. tristis</i>		
<i>Dr. pseudobscura</i>	}	Nord Americane
<i>Dr. persimilis</i>		

Nessuna di esse vive molto vicina all'uomo; nel loro ambiente naturale, hanno ritmi di attività per cui in date ore del giorno (crepuscoli) accorrono su ferite gementi di alberi o su frutti in fermentazione dov'essi si nutrono e si riproducono.

Le specie più facilmente osservabili in natura mostrano grande attività sessuale durante queste ritmiche congregazioni. Un analogo ritmo diurno può essere riconosciuto anche in cattività, pure in quelle specie per le quali mancano osservazioni nel loro ambiente naturale. Il congregarsi oltre facilitare l'incontro dei sessi comporta contatti tra individui in competizione o concorrenza per l'altro sesso per il pabulum per lo spazio e per il substrato delle uova. E' facile riconoscere quali siano le modalità di comportamento che, attraverso una successione di azioni stereotipate, permettono integrazione di attività tra i singoli individui.

Uno studio comparativo del corteggiamento e osservazioni occasionali sulle attività di combattimento (o di minaccia) hanno mostrato fatti che ritengo meritevoli di commento.

Prima di venire a questo può essere opportuno ricapitolare la sequenza di attività che portano alla copula.

Un maschio sollecitato da impulso sessuale cammina con movimenti bruschi seguendo percorsi interrotti da improvvisi cambiamenti di direzione e di velocità che si susseguono a distanza di pochi secondi. La testa è tenuta piuttosto alta, le ali « sforbiciano » a scatti. (In qualche specie compare anche un diverso e più ampio movimento delle ali). Il continuo cambiare di direzione, la irregolarità della velocità, la posizione dell'asse longitudinale del corpo e della testa, i movimenti delle ali caratterizzano questo particolare modo di deambulazione. Quando un oggetto con valenza positiva entra nel campo percettuale di un tale maschio, la deambulazione diviene orientata, diretta verso l'oggetto, rapida e continua. I movimenti delle ali possono essere intensificati. Raggiunto l'oggetto, picchiettamenti con le zampe anteriori stabiliscono un contatto diretto. Avremo occasione di tornare su questo picchiettamento più oltre. Dopo questo contatto preliminare, il corteggiamento inizia. Noi possiamo riconoscere per ogni specie alcuni atti elementari costantemente presenti e che si susseguono in un ordine fisso in tutti i corteggiamenti completi. Questi atti elementari (o elementi) sono molto simili in tutte le specie meno *subobscura*. Il maschio prende una posizione laterale, picchietta con le zampe anteriori, vibra l'ala che è dal lato del capo della femmina aprendola ad angolo retto, passa a tergo e copula. La parte finale del corteggiamento può essere preceduta da ripetute sollecitazioni dell'addome femminile con movimenti dal basso in alto dei tarsi anteriori; il contatto dei genitali può precedere, essere sincrono o successivo all'assunzione della posizione definitiva di copula: esistono in questo differenze specifiche. Il corteggiamento elaborato comporta posizioni o movimenti del corpo delle ali delle zampe e dell'apparato boccale che nei loro elementi costitutivi sono simili, ma differiscono notevolmente

nelle varie specie per coordinazione ed enfasi. Questo tipo di esibizione è compiuto verso femmine che non si muovono attivamente, che nè reagiscono positivamente agli approcci nè respingono o energicamente evitano il maschio. Vorrei richiamare l'attenzione su quattro azioni elementari: ostensione delle zampe intermedie, picchiettamento con le zampe anteriori; ostensione delle zampe anteriori, ostensione delle ali.

Consideriamo prima la ostensione delle zampe intermedie.

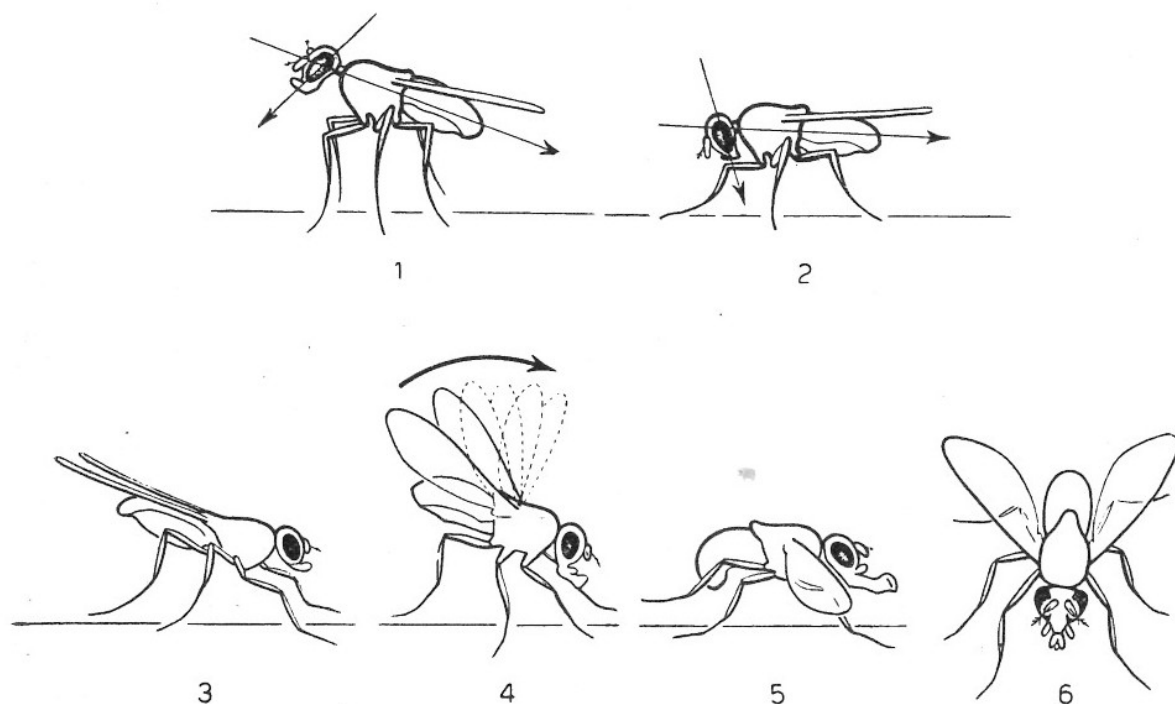


Fig. I. - 1) *Deambulazione « vivace »* di maschio di *D. subobscura* sollecitato da impulsi sessuali; il corpo è aquanto sollevato, le zampe appaiono piuttosto ravvicinate, il capo è tenuto alto e proteso; questo tipo di deambulazione è caratterizzato da « sforbiciate » delle ali, passo svelto e irregolarità di velocità e di direzione. Il maschio investiga ogni corpo che entri nel suo campo di percezione: altri individui, modellini, macchie sul vetro, la sua stessa immagine riflessa, e individui visibili in colture adiacenti.

2) *Deambulazione « dimessa »* di maschio di *D. subobscura*: il corpo è basso e parallelo al suolo; il capo è abbassato, le zampe appaiono allargate; le ali non sforbiciano; il maschio appare « intento solo a camminare » e scansa gli altri individui o i modellini di cera. Di solito è possibile individuare qualche fattore estrinseco responsabile di questa condizione, che può a volte perdurare più giorni anche in condizioni ritenute ottimali senza pregiudizio per l'attività futura.

3), 4), 5) e 6) *Corteggiamento semplice* di maschio di *D. subobscura*. Il maschio assume una posizione frontale rispetto alla femmina e cerca di conservarla muovendosi lateralmente e compiendo, quando la femmina cerca di allontanarsi, degli archi in cui questa è inclusa. Verso il culmine del corteggiamento le due ali vengono sollevate e spinte in fuori. L'abbassamento delle ali mostrato nella fig. 5) non è sempre compiuto: taluni maschi sembrano particolarmente predisposti ad effettuarlo.

D. subobscura è la sola specie del gruppo che corteggia frontalmente; carattere di gruppo è infatti il corteggiamento laterale con esibizione di una sola ala (quella che si trova verso il capo della femmina). La esibizione contemporanea e simmetrica delle due ali ricorda il sollevamento delle ali che in altre specie viene compiuto durante i corteggiamenti elaborati.

Questo atteggiamento differisce notevolmente tra le specie sia in ampiezza sia in frequenza di esecuzione.

In *Dr. bifasciata*, che compie il corteggiamento elaborato normalmente muovendosi lungo ampi archi, la ostensione delle zampe intermedie è rudimentale; in questa specie infatti esse non vengono sollevate oltre il piano ventrale del corpo e compiono piccole circonduzioni, in senso orario se osservate da destra; è raro vedere questo movimento.

D. ambigua solleva e distende le zampe intermedie spingendole in avanti e tenendole sollevate ma non molto elevate. Questo avviene sem-

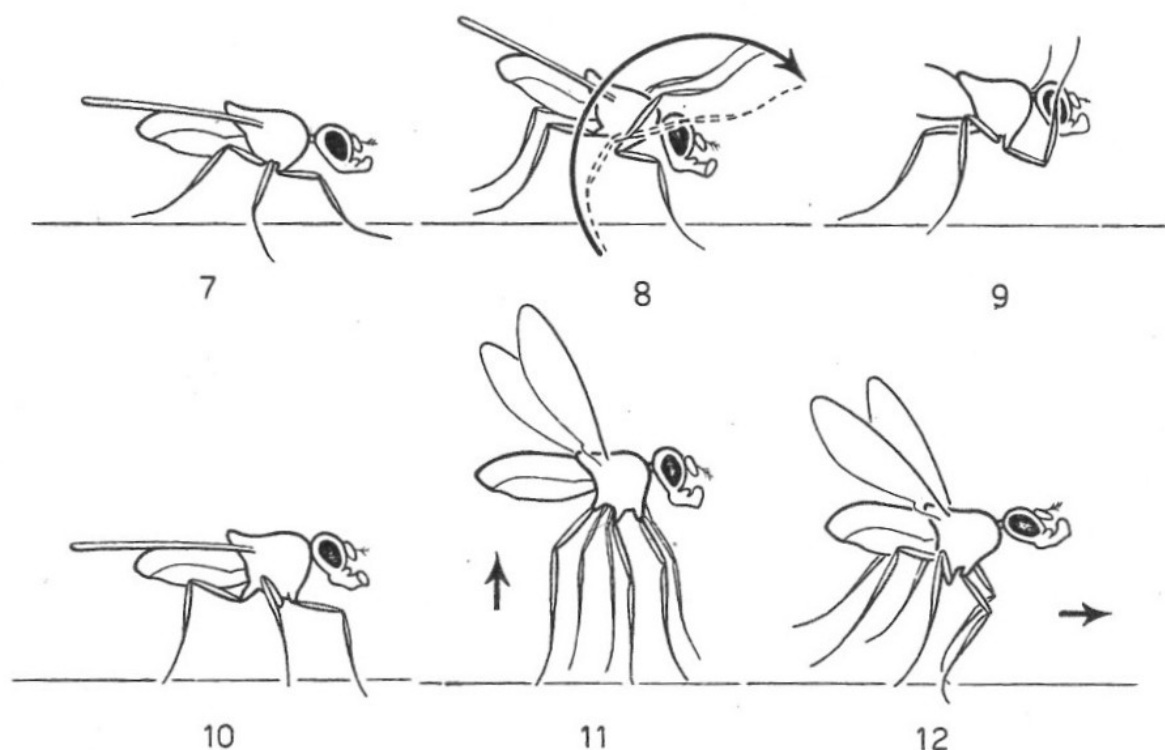


Fig. II. - Corteggiamento elaborato di maschio *D. subobscura*.

7) *Puntare (pointing)*: il maschio è fermo a poco più di una lunghezza dalla femmina; il corpo è schiacciato al suolo, il capo spinto in avanti con la proboscide leggermente protesa; la posizione per la rigidità ricorda un cane che punti la selvaggina; durante il puntare vengono intermittenemente compiute lente estensioni in avanti della proboscide, sforbiciamenti delle ali, tremiti di tutto il corpo, e circonduzioni delle zampe intermedie (Fig. 8); taluni maschi sono particolarmente predisposti al corteggiamento elaborato che pare autostimolante: dopo reiterate esecuzioni, le circonduzioni delle zampe intermedie possono avvenire « a sproposito » e possono interferire con la deambulazione o con i movimenti di pulitura (vedi Figg. 34 e 35).

9) Maschio *D. subobscura* del ceppo *Barton*. Esibizione delle zampe anteriori come in *D. pseudobscura* (Fig. 45); movimento raro, osservato soltanto in qualche maschio di questo ceppo.

10), 11) e 12) Maschio *D. subobscura* (ceppo *Barton*). Corteggiamento elaborato. Il corpo è sollevato (confr. 10 e 7); le ali sono estese come durante la minaccia (confronta 11 e 17); il corpo è lentamente spinto in avanti; a questo segue un improvviso scatto all'indietro senza che la posizione generale sia perduta. Questa pantomima può durare alcuni secondi. E' stata compiuta da pochi maschi e ripetutamente da qualche individuo; queste azioni elementari ricordano elementi del comportamento aggressivo ma i movimenti appaiono più rigidi e meccanici.

pre nella transizione tra la fase elaborata e quella semplice conclusiva di ogni corteggiamento: pare quindi che in questa specie tale azione elementare abbia raggiunto un elevato grado di ritualizzazione;

D. subobscura compie circonduzioni ampie e lente; ma occasionalmente le zampe sono tenute sollevate con la parte della tibia e del tarso spinte verso il capo; movimenti secondari sono di solito limitati alle porzioni distali (tarsi). Questo movimento compare quasi sempre durante i corteggiamenti elaborati.

D. obscura e *D. tristis* sollevano molto le zampe intermedie e possono tenerle in tale posizione per molti secondi.

Le specie finora ricordate sono tutte europee; delle americane ho potuto osservare soltanto *pseudobscura* e *persimilis*. Esse non indulgono molto nei corteggiamenti elaborati. La ostensione delle zampe intermedie è molto rara, rapida e non ampia. Ma un movimento sostitutivo è compiuto in circostanze analoghe a quelle in cui le specie europee esibirebbero le zampe intermedie: le zampe del primo paio vengono sollevate e mantenute in tale posizione di fronte alla femmina. La ostensione delle zampe intermedie, rara e rapida in queste specie durante il corteggiamento, compare in circostanze diverse, cioè nell'atteggiamento di minaccia verso i competitori.

Constatiamo quindi che la ostensione delle zampe intermedie, forma di movimento ben definita (o azione elementare), nelle specie americane è parte del comportamento aggressivo e compare occasionalmente e in forma rudimentale nel corteggiamento elaborato; la ostensione delle zampe anteriori pare avere assunto il ruolo che, nelle specie europee, ha la ostensione delle zampe intermedie.

Ci possiamo ora domandare se questa forma di movimento (cioè la ostensione delle zampe intermedie), compare in altre circostanze nel comportamento di queste specie di drosofile. In realtà compare. Femmine di *D. ambigua* vi indulgono, sia verso maschi in corteggiamento sia verso individui, maschi o femmine, che passino accanto. Alcune femmine accettarono la copula altre no dopo aver compiuto tale movimento; qualcuna ne fece uso nel respingere o prima di sfuggire, altre prima di avvicinare un altro individuo. Questo suggerisce che si tratti di una reazione indipendente da stimoli sessuali o combattivi, forse evocata da uno stimolo ottico: un movimento riflesso apparentemente non correlato con gli stimoli e gli impulsi che provocano lo stesso movimento nelle altre specie.

In altre specie (*tristis*, *obscura*, *subobscura*) questo particolare movimento è stato compiuto da femmine verso maschi eterospecifici i cui

corteggiamenti non erano accettati; questa era un'azione insolita in circostanze eccezionali, forse provocata da stimoli di ripulsa.

Al quadro si possono aggiungere altri fatti; questo movimento e lo stato speciale in cui i maschi sono quando lo compiono (per lo meno in *D. subobscura*) è certamente autostimolante; spesso i maschi dopo avere compiuto lunghi corteggiamenti elaborati sembrano avere difficoltà a interromperli e a passare al corteggiamento semplice che porta alla copula: un maschio che sopraggiunga può copulare mentre il primo continua a rimanere fermo davanti alla femmina e a circondurre le zampe

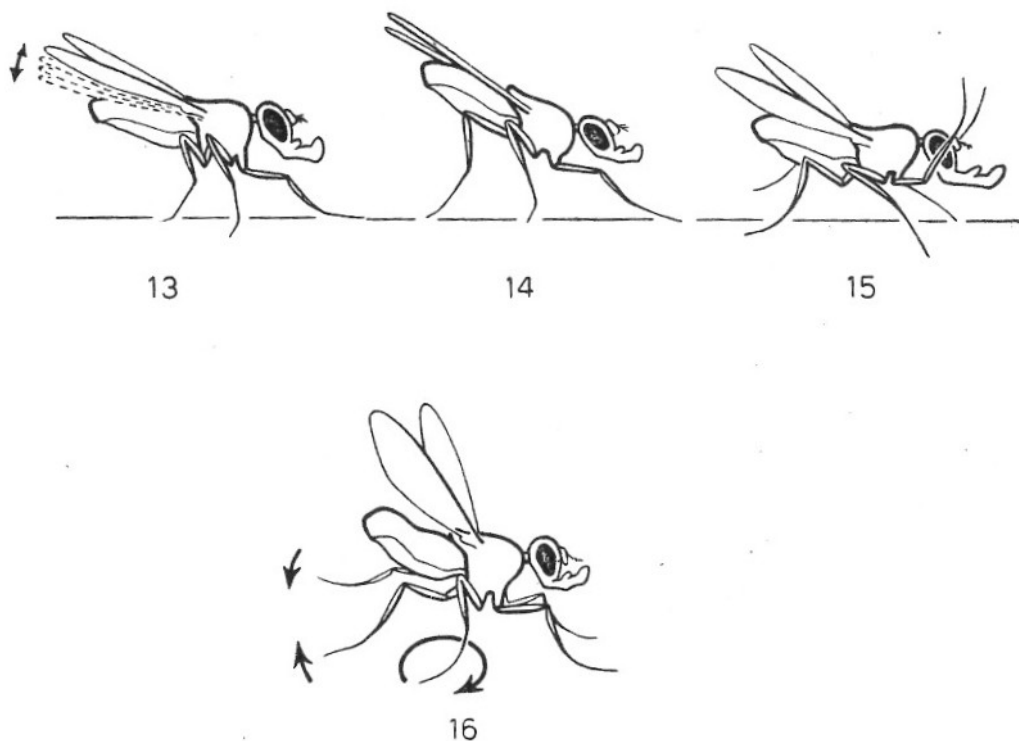


Fig. III. - 13), 14) e 15), Maschi *D. pseudobscura*. Elementi del corteggiamento elaborato. Questa specie è molto attiva; il corteggiamento elaborato è ridotto e occasionale (le femmine non ricettive di solito sono inseguite e corteggiate ripetendo elementi di corteggiamento semplice); tuttavia vengono compiute anche azioni elementari ovviamente collegate, sia per l'aspetto sia per la coordinazione, al corteggiamento elaborato delle specie paleoartiche. 13) e 14) *Puntare*: le ali, leggermente sollevate, possono vibrare, la proboscide è spinta in avanti; l'addome è leggermente sollevato ed estroflesso; la circonduzione delle zampe intermedie è ridotta ad un raro e rapido sollevamento; spesso vengono esibite le zampe anteriori; taluni elementi suggeriscono che questa azione elementare possa essere dovuta ad appropriazione di impulsi di circonduzione diretti alle zampe intermedie ma intercettati dalle zampe anteriori già in azione per picchiettare; non recettività da parte delle zampe intermedie impegnate a sorreggere il corpo potrebbe facilitare questa ipotetica deviazione di impulsi.

16) Maschio di *D. bifasciata*. Corteggiamento elaborato. Le ali sono sollevate, la proboscide è protesa e l'addome leggermente estroflesso. Il maschio di solito si muove di fronte alla femmina compiendo degli archi; la circonduzione delle zampe intermedie è molto ridotta; se il maschio si ferma, le zampe posteriori « segnano il passo » (*movimento accennato*). Questa specie è di solito molto attiva durante il corteggiamento; è spesso difficile distinguere tra corteggiamenti semplici prolungati e corteggiamenti elaborati, e spesso occorrono prove comparative; sotto questo aspetto questa specie è simile alle specie neoartiche ma meno estrema di queste.

intermedie; molte volte in *D. subobscura* e due volte in *D. persimilis* ho visto maschi circondurre le zampe intermedie ripetutamente anche dopo che la femmina corteggiata si era allontanata e non era più visibile. In tali circostanze la circonduzione delle zampe intermedie interferisce visibilmente con la deambulazione e i movimenti di pulitura; l'una o l'altra attività debbono essere interrotte o modificate a causa del movimento delle zampe intermedie che si inserisce a sproposito. Ritengo che in tali casi sia appropriato parlare di « overflow activity » (Leerlauf Reaktion).

Riepilogando i fatti, questa azione elementare in specie geograficamente separate appartiene, almeno in parte, a forme di comportamento diverse: corteggiamento e comportamento aggressivo. In talune specie (*obscura*, *subobscura* e *tristis*) è incorporata nella esibizione maschile di corteggiamento e forse nella esibizione femminile di difesa (essendo stato compiuto verso maschi eterospecifici). Una specie, *D. ambigua*, è apparentemente propensa a compiere questo atto con una differenza sessuale: nel maschio esso ha raggiunto il più alto livello di ritualizzazione osservato nel gruppo, divenendo, in particolari circostanze, un elemento con un posto fisso nella sequenza che forma l'esibizione di corteggiamento,

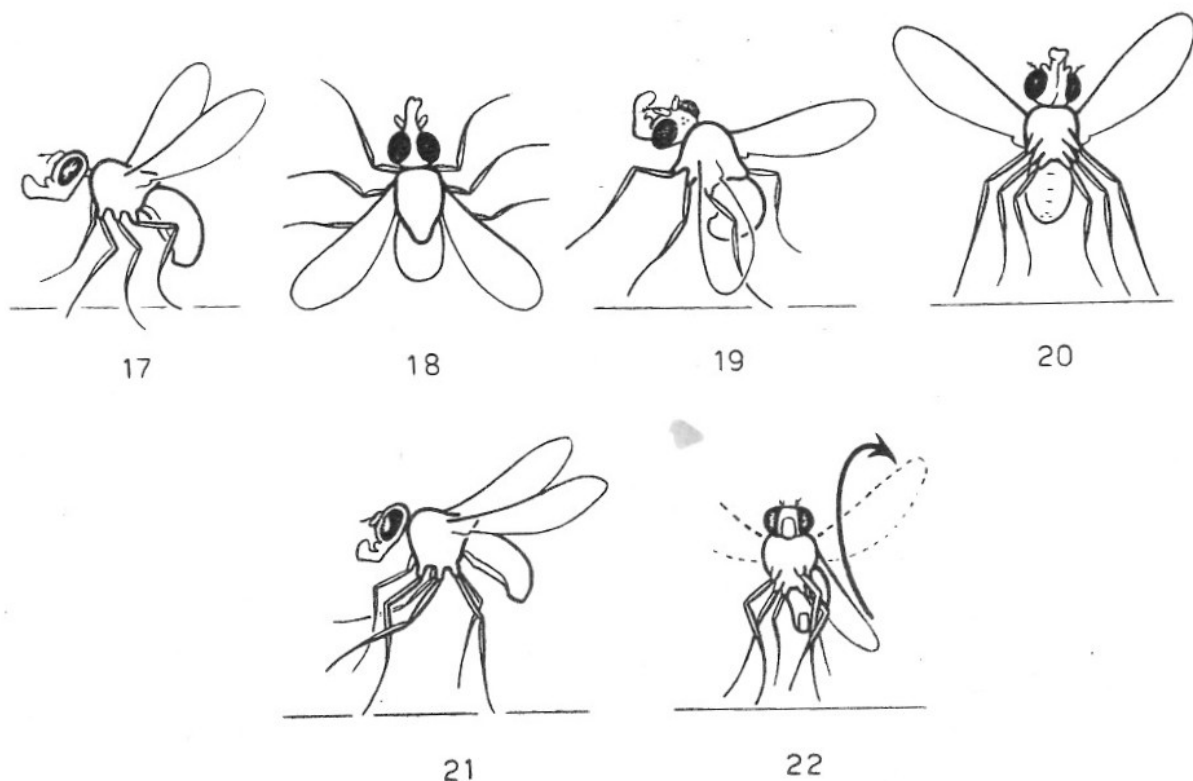


Fig. IV. - 17), 18), 19) e 20), Minaccia da parte di maschio *D. subobscura*. Le zampe anteriori sono divaricate, il torace è sollevato, le ali sollevate e divaricate; l'aspetto generale è molto simile alla parte più evidente del corteggiamento elaborato di *Dr. bifasciata* (16) *tristis* e *obscura* (non rappresentati).

21) e 22), Minaccia da parte di maschio *persimilis*. Osservare l'esibizione delle zampe intermedie e confrontare con le figg. 8 e 16.

mentre nella femmina pare sia una reazione facilmente evocata forse senza avere acquisito correlazione con circostanze particolari. Inoltre in qualche specie è stata osservata a « sproposito ».

Questi fatti inducono a pensare che si tratti proprio di una *azione dislocata* (*displacement activity*), incorporata con gradi diversi di ritualizzazione e differenze sessuali in forme diverse di comportamento istintivo di specie affini.

Torniamo ora a considerare il picchiettamento e la ostensione del primo paio di zampe.

Il picchiettamento è una forma di movimento molto diffusa tra le specie di drosofile e sovente, forse generalmente, è il primo contatto diretto che il maschio ha con l'oggetto che lo ha attirato.

Vi è una specie (*obscura*) in cui è chiarissimo che il contatto raggiunto con il picchiettamento decide la continuazione o la interruzione del corteggiamento; per questa specie barriere interspecifiche insorgono a questo livello iniziale, e lo stesso succede per la risposta a modelli di cera. Una tale presa di contatto pare essenziale anche per altre specie.

Questo movimento può essere compiuto a qualche distanza dalla femmina particolarmente durante il corteggiamento elaborato; in *subobscura* la transizione tra corteggiamenti elaborati e corteggiamenti semplici ge-

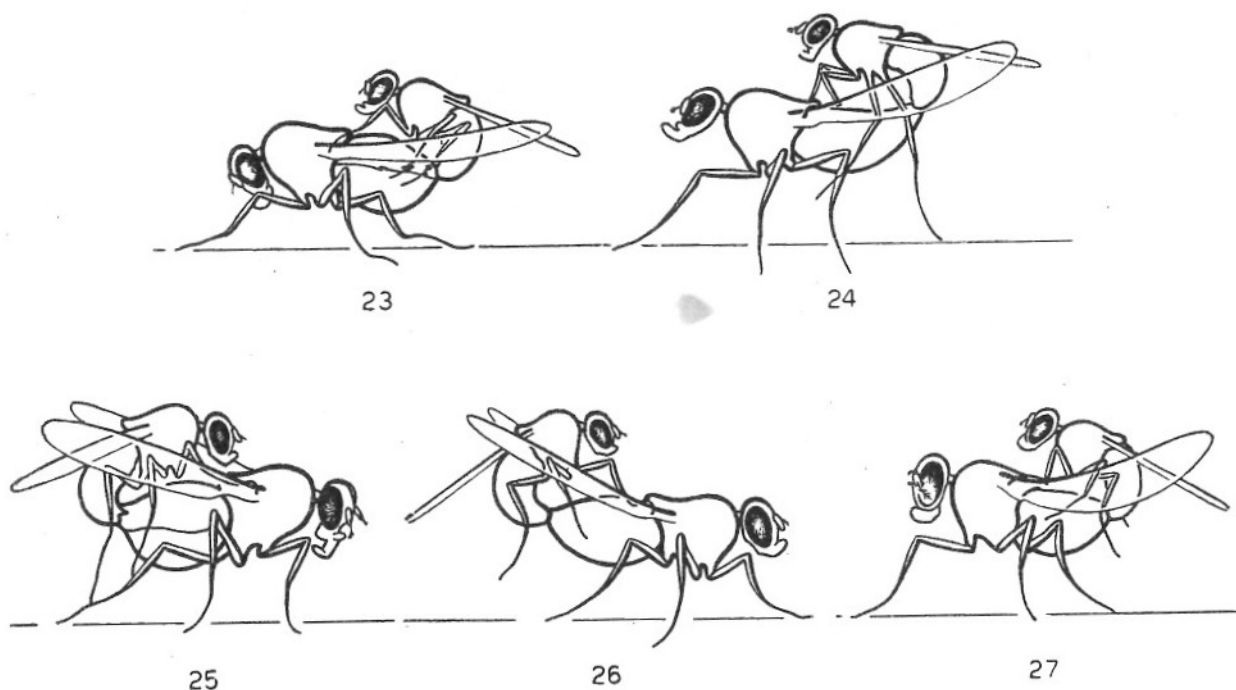


Fig. V. - La posizione di copula è carattere specifico.

23) ♀ × ♂ *ambigua*: il maschio è molto raccolto; la copula dura circa 17 minuti
24) ♀ × ♂ *obscura*: la posizione è molto sollevata; la copula dura circa 17 secondi.

25) ♀ × ♂ *subobscura*; la copula dura circa 10 minuti.

26) ♀ × ♂ *persimilis*, la copula dura circa 5-6 minuti.

27) ♀ *ambigua* × ♂ *persimilis*. Il maschio *persimilis* ha esattamente la stessa posizione che assume con le femmine conspecifiche; la copula durò 5 minuti.

neralmente comporta picchiettamento senza contatto. In questa specie ho osservato qualche maschio di un ceppo particolare (BARTON) ostendere verso le femmine le zampe anteriori, come spesso fanno i maschi delle specie americane appartenenti allo stesso gruppo. Il trasformarsi di un picchiettamento parzialmente compiuto in estensione con sollevamento delle zampe anteriori fu molto evidente. In qualche caso una relazione simile è stata riconosciuta pure nelle specie americane in cui un più ele-

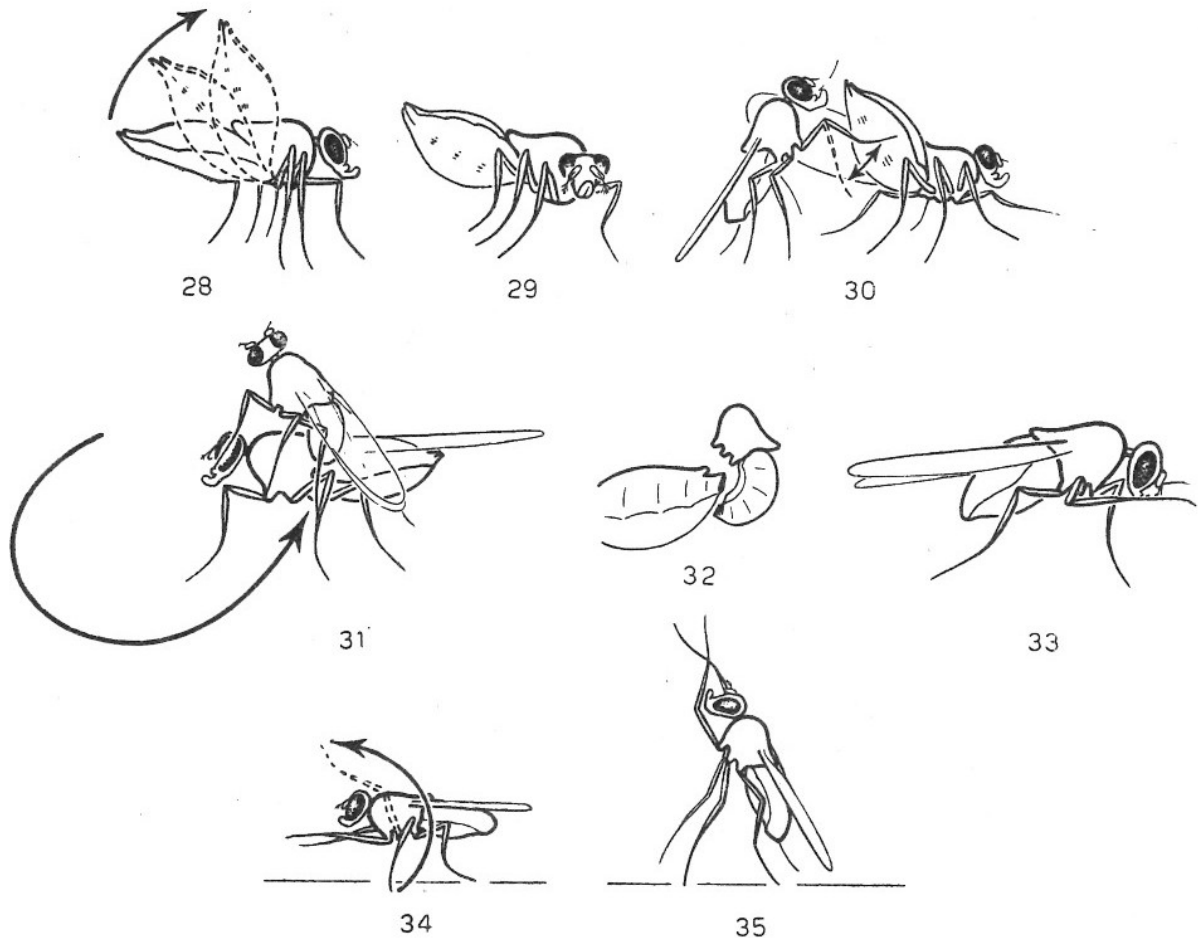


Fig. VI. - 28) e 29), Femmina *subobscura*; protrusione dell'addome. Questa azione repellente è comune tra le varie specie di drosophile; qualche femmina accettò l'accoppiamento dopo avere ripetutamente protruso l'addome.

30) Maschio *subobscura* « uppercutting » una femmina non ricettiva, che respinge protrudendo.

31) Movimenti incoordinati durante un corteggiamento di un maschio *subobscura* verso una femmina *ambigua*; l'aggiramento fu inconsuetamente largo ed il maschio saltò sul dorso della femmina di lato, dopo di che rimase immobile per alcuni secondi.

32) Movimenti incoordinati in un accoppiamento eterospecifico; i genitali esterni non corrispondono.

33) Femmina *obscura* che esibisce le zampe intermedie verso un maschio *subobscura* che la corteggia.

34) e 35) « Leerlauf Reaktion » (*overflow activity*): Interferenza della ostensione delle zampe anteriori con attività di pulitura dopo un prolungato corteggiamento elaborato non coronato da successo. Il corpo è sostenuto dal secondo e dal terzo paio di zampe. Le zampe del secondo paio iniziano una circonduzione con estensione (« Leerlauf Reaktion »); tuttavia sorreggendo il corpo non possono staccarsi dal suolo; l'estensione spinge il corpo in una posizione quasi verticale.

vato grado di ritualizzazione apparentemente nasconde la relazione, che consiste nel sollevamento della tibia e del tarso di una zampa in corso di picchiettare.

Il picchiettare può comparire in un modo subliminale quando un oggetto con valenza positiva entra nel campo di percezione di un maschio fermo potenzialmente attivo, specialmente in *obscura*. In tali casi il movimento può essere propriamente descritto come un *movimento accennato* (= *intention mouvement*). Se anche il picchiettare senza toccare può essere così interpretato (essendo una azione compiuta integralmente ma in anticipo) noi abbiamo un esempio di un movimento accennato che si evolve in elemento di esibizione, forse per appropriazione di impulsi nervosi originariamente diretti ai vicini muscoli del secondo paio di zampe.

Ed ora poche parole per le ali. Abbiamo visto prima che tutte le specie di questo gruppo meno *D. subobscura* nel loro corteggiamento semplice avvicinano la femmina di lato, ed esibiscono un'ala, quella verso il capo della femmina. La *D. subobscura* avvicina frontalmente e ostende ambedue le ali.

Il corteggiamento elaborato in certe specie include ostensione delle ali in altre no. Venendo brevemente ai fatti più importanti, vi sono specie (*D. tristis*, *D. bifasciata*) che ostendono le ali tenendole sollevate molto a lungo.

Può essere interessante ricordare ai lettori che i maschi di *D. tristis* sono quelli in cui questo elemento della esibizione riceve enfasi maggiore; essi hanno un'ombreggiatura nera sulle ali.

In *D. subobscura* questa forma di movimento non è inclusa nel corteggiamento elaborato; forse, notevolmente modificata, fa parte del corteggiamento semplice; nella sua forma tipica questo atteggiamento appartiene al comportamento aggressivo. Tuttavia è stata osservata occasionalmente in qualche corteggiamento elaborato di maschi di un ceppo particolare, quello già citato a proposito della ostensione del primo paio di zampe. In questi casi appariva stranamente abbinato ad una sorta di estensione delle zampe e scatti di arretramento. Tale atteggiamento presenta analogie, ma anche discrepanze, con l'aggressione. Può valer la pena di ricordare che in *subobscura* e in altre specie il corteggiamento può degenerare in aggressione.

L'ostensione delle ali è un altro esempio di azione elementare ben definita che appartiene in specie diverse, o al comportamento aggressivo o a quello di corteggiamento. I casi eccezionali del ceppo precedentemente ricordato di *subobscura* potrebbero fornirci il bandolo di una rela-

zione filogenetica, tanto più che tale ceppo può presentare un grado notevole di isolamento geografico provenendo da un'isola (Gran Bretagna).

Mi pare che queste osservazioni si inquadrino bene nello schema di principi generali sviluppati studiando animali appartenenti a un tipo diverso di organizzazione e perciò li ho ritenuti meritevoli di comunicazione, tanto più che investono problemi di solito non facilmente studiabili negli insetti

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Parassitologia.
