

Maurizio Matteini Palmerini & Roberto Fabbri

Osservazioni sulle attività di pulizia (grooming behaviours) di alcune specie di Cicindelidae in Emilia-Romagna (Italia)

(Insecta Coleoptera Cicindelidae)

Riassunto

Il presente lavoro riporta le modalità comportamentali relative all'attività di pulizia del corpo (grooming) osservate in laboratorio su quattro specie di Cicindelidae appartenenti a tre diversi Generi: *Cicindela campestris* Linnaeus, 1758, *Cicindela majalis* Mandl, 1935, *Cylindera trisignata* (Dejean, 1822), *Calomera littoralis nemoralis* (Olivier, 1790). Sono state rilevate 9 delle 21 modalità base comportamentali e 12 varianti catalogate per Coleoptera (VALENTINE, 1973) più altre 4 varianti inedite, 2 ulteriori moduli comportamentale già indicati per Cicindelidae (WILLS, 1967) ed infine 5 moduli comportamentali e 8 varianti mai osservati precedentemente.

Abstract

[*Observations on grooming behaviours of some species of Cicindelidae in Emilia-Romagna (Italy)*
(*Insecta Coleoptera Cicindelidae*)]

This paper reports the activity of body grooming in some Cicindelidae (*Cicindela campestris*, *Cicindela majalis*, *Cylindera trisignata*, *Calomera littoralis nemoralis*) performed in laboratory.

9 of the 21 basic characters of grooming behaviours and 12 modifications described in Coleoptera (VALENTINE, 1973) with other 4 unreported versions were observed, as well as 2 additional grooming behaviours already known in Cicindelidae (WILLS, 1967), and 5 new grooming behaviours and 8 modifications never observed before.

Key words: Cicindelidae, grooming behaviours, Emilia-Romagna, Italy.

Dedichiamo questa nota all'avvocato Fabio Cassola, recentemente scomparso, specialista mondiale di Cicindelidae, al cui studio si è impegnato per tutta la vita realizzando più di 200 pubblicazioni, e al quale, con grande rammarico, non abbiamo potuto inviare il manoscritto per la revisione come programmato.

Introduzione

VALENTINE (1973) dopo aver osservato le attività di pulizia del corpo (grooming) in 38 Famiglie di Coleotteri, ha descritto 21 azioni base con 39 varianti evidenziando queste ultime con lettere alfabetiche latine minuscole. Valentine ha raggruppato le

azioni base in tre categorie:

- I^a «cleaning» - quando le varie parti del corpo vengono fatte passare attraverso la bocca (cinque azioni base, da 1 a 5, e 16 varianti);

- II^a «rubbing» - quando le zampe si strofinano tra loro e quando una zampa, o più, strofina una qualunque parte del corpo (dodici azioni base, da 6 a 17, e 23 varianti);

- III^a «positioning» - quando l'azione si riferisce all'aggiustamento delle elitre, delle ali o dell'addome (quattro azioni base, da 18 a 21).

Per quanto riguarda Cicindelidae, VALENTINE (l.c.) esplicita una sola azione base (8b), ne esclude due (1, 2) e sembra negarne altre quattro (12, 13, 17, 21); per diverse azioni (6, 7, 9, 14, 15, 16) riporta che sono state osservate in un certo numero di famiglie di Coleotteri senza specificarle.

Anche WILLS (1967), nel considerevole studio sui Cicindelidae degli habitat salini negli Stati centrali U.S.A., riportava sommariamente alcune attività di pulizia del corpo con il termine «cleaning».

Le specie osservate

Sono stati raccolti numerosi esemplari adulti (♂♂ e ♀♀) di 4 specie di Cicindelidae appartenenti a 3 generi: *Cicindela campestris*, *Cicindela majalis*, *Cylindera trisignata*, *Calomera littoralis nemoralis*.

Cicindela campestris Linnaeus, 1758 - Specie a diffusione paleartica, presente dalla pianura alla montagna. In Sardegna e Corsica è diffusa la ssp. *nigrita* Dejean, 1825; nell'Isola di San Pietro a sud-ovest della Sardegna si colloca la spp. *saphyrina* Gené, 1836; in Sicilia la spp. *siculorum* Schilder, 1953; nel resto della penisola italiana e isole è presente la forma tipica. È segnalata in Emilia-Romagna per tutte le province. Predilige ambienti aperti e soleggiati come prati, pascoli, sentieri sabbiosi, greti, argini e golene fluviali, margine di terreni coltivati, radure e raramente è presente lungo il litorale e nel retroduna. L'adulto è un buon volatore e compie piccole migrazioni; è attivo in pieno sole ed ha periodo di attività prolungato e precoce, da febbraio-marzo a novembre, a seconda del clima. Quando si rannuvola e al tramonto si ripara nelle crepe del terreno e sotto qualsiasi riparo. È un predatore veloce, in continuo movimento deambulatorio alla ricerca delle prede costituite da ogni genere di artropode o altro invertebrato presente nell'ambiente. La specie ha due generazioni, estiva e sverna.

Cicindela majalis Mandl, 1935 - Specie strettamente legata ai depositi sabbiosi ripariali dei torrenti collinari e dei banchi sabbiosi dei fiumi in pianura, in ambienti aperti e soleggiati. Specie endemica della penisola italiana dove è distribuita dalla riva destra del Po fino alla Calabria. L'Emilia-Romagna costituisce il limite settentrionale del suo areale di distribuzione. È l'unica specie di *Cicindela*

esclusivamente endemica del territorio italiano. Segnalata in Emilia-Romagna per tutte le province tranne quella di Ferrara. Molti dati regionali del secolo scorso, vecchi di alcuni decenni, non sono più confermati da tempo. Le popolazioni presenti nei corsi d'acqua emiliani sono più numerose e sembrano in uno stato di conservazione migliore. La distribuzione regionale attuale è da indagare molto attentamente. L'adulto è attivo di giorno con sole alto. Quando compaiono nubi, al tramonto e quando fa troppo caldo si rifugia nelle crepe del terreno, sotto la sabbia, sotto le erbe e altri ripari. Gli adulti hanno fenologia precoce e sono attivi da fine marzo ad agosto. È un predatore situato al vertice della catena alimentare della comunità di invertebrati dei greti fluviali. Cattura sui greti vari artropodi (ragni, formiche, bruchi, coleotteri vari), anche di dimensioni superiori alle sue, spiccando brevi e rapidi voli o rincorrendoli velocemente al suolo o con agguati. Le larve sono anch'esse carnivore e catturano le prede (piccoli invertebrati e larve) appostandosi alla sommità di un tunnel verticale scavato dove la sabbia è più compatta.

Cylindera trisignata (Dejean, 1822) - Specie psammo-alobia degli arenili delle spiagge marine sabbiose e delle piccole lagune dei retroduna, con distribuzione lungo le coste mediterranee e europee dell'Atlantico. Segnalata nei decenni passati qua e là lungo la penisola italiana e in Sicilia ma in molte località è scomparsa. In Emilia-Romagna in passato era presente lungo tutto il litorale. Rimangono alcune esigue popolazioni residuali e minacciate solo in alcuni piccoli tratti del litorale ferrarese e romagnolo dove le spiagge sono protette. La distribuzione regionale attuale è da indagare. L'adulto è un formidabile predatore diurno, attivo in pieno sole da maggio ad agosto. Caccia sulle sabbie più vicine alla fascia di battito temporaneo e sul bagnasciuga, rincorrendo svariati piccoli artropodi ma soprattutto crostacei anfipodi detti pulci di mare. Quando disturbata si sposta correndo veloce, alternando brevi voli rasoterra; se rimane immobile si mimetizza perfettamente col substrato. Trascorre la notte sotto le posature marine, tronchi spiaggiati e altri ripari.

Calomera littoralis nemoralis (Olivier, 1790) - Entità psammo-alobia delle spiagge marine sabbiose e degli arenili delle lagune e delle sponde delle saline. La sottospecie tipica è diffusa in Nord Africa, sulle coste atlantiche della Spagna e della Francia ed è estranea alla fauna italiana. In Sardegna è presente la ssp. *fiorii* (Grandi, 1906). Nella penisola italiana e in Corsica è diffusa la ssp. *nemoralis*, che abita anche le coste mediterranee fino all'Asia centrale. In Emilia-Romagna è ancora presente lungo alcuni tratti del litorale, anche antropizzati, ma la sua distribuzione attuale è da investigare meglio. L'adulto è un predatore diurno, molto attivo in pieno sole da marzo ad ottobre. Frequenta la battigia e i terreni sabbiosi umidi. È un buon volatore e se disturbato compie lunghi voli. Quando sosta, tiene il corpo aderente al suolo. Alla sera, con tempo instabile ed in inverno, per svernare, si ripara sotto la sabbia.

Materiali e metodi

Ci. campestris e *Ci. majalis* sono state rinvenute nel fiume Marecchia in località Palazzo, comune di Poggio Torriana, provincia di Rimini, Emilia-Romagna (Lat. 43.974534 - Long. 12.405967) e in località Pietracuta, comune di San Leo, provincia di Rimini, Emilia-Romagna (Lat. 43.960140 - Long. 12.366313); in linea d'aria le due stazioni distano un paio di chilometri o poco più. *Ci. campestris* e *Ci. majalis* condividono lo stesso habitat di caccia e di riproduzione (percentuale esemplari adulti 1 a 5-6, nelle zone più inerbite la percentuale è invertita).

Cy. trisignata e *Ca. littoralis nemoralis* sono state raccolte nei dintorni della foce del fiume Bevano, comune di Ravenna, Emilia-Romagna (Lat. 44.358469 - Long. 12.323313). Le due specie convivono nello stesso habitat (percentuale esemplari adulti 1 a 2); nella medesima stazione è stata notata anche la presenza di *Ci. campestris* (n= 1). Ulteriori catture sono avvenute presso la Riserva Statale foce fiume Reno e Vene di Bellocchio, comune di Comacchio, provincia di Ferrara, Emilia-Romagna (Lat. 44.621143 - Long. 12.272500); qui la percentuale degli adulti tra le due specie è completamente diversa: 20 a 1.

Gli esemplari sono stati catturati ed inseriti singolarmente in fiale e trasportati in laboratorio dove sono stati collocati in contenitori di plastica trasparente (140x75x70 mm di altezza) preparati con circa tre centimetri di sabbia (raccolta proprio nei luoghi di cattura), alcuni sassolini, qualche pezzetto di corteccia per fornire nascondigli ed una valva di conchiglia per l'acqua; sono stati alimentati con carne di manzo, a pezzetti o macinata.

Le diverse attività di grooming sono state osservate, per circa 30 ore per ogni specie, utilizzando uno stereomicroscopio Optika SMZ2; una gran parte di queste attività sono state filmate con telecamera digitale Aiptek HD 1080P collegata al microscopio trinoculare; i filmati sono stati analizzati usando un computer iMac con Quicktime Player software a velocità variabile. Per esaminare meglio le fasi di pulizia alcuni esemplari sono stati anche sporcati con farina come già sperimentato (BAYLISS & BROTHERS, 1996).

Abbreviazioni: g.b. = grooming behaviour; V.73 = VALENTINE (1973).

Osservazioni

Nel trasferimento con le pinzette o con le dita, da un contenitore all'altro, gli esemplari, di entrambi i sessi e di tutte e quattro le specie osservate, emettono un gradevole aroma; durante le attività di pulizia del corpo, quando si alimentano e nei momenti di riposo, non sembrano invece emettere alcun odore. L'emissione pare quindi legata alle situazioni di stress e di pericolo. Secondo PIRAZZOLI (1872) l'odore viene emesso dalle ghiandole anali ed il profumo è intermedio fra il muschio e la rosa; BREMBILLA (2013), riferendosi a *Ci. campestris*, riporta che il profumo ricorda la rosa o la violetta. Anche per noi l'odore ricorda quello delle violette e dei

petali delle rose, sembra inoltre diverso da specie a specie.

Due le reazioni allo spostamento: l'esemplare o resta immobile o corre velocemente nel contenitore cercando anche di uscire; il tempo di stress è variabile da individuo ad individuo.

Tutte le specie mostrano una forte fototassia positiva; gli esemplari preferiscono il lato del terrario più illuminato, ogni qual volta il contenitore viene ruotato di 90° o di 180°, in pochi secondi si spostano verso il lato esposto alla luce. Un divisorio posto tra il terrario e la fonte luminosa (finestra) annulla immediatamente la reazione alla luce. L'attività e la velocità degli esemplari aumenta notevolmente quando i terrari vengono esposti direttamente alla luce solare.

Nei terrari gli esemplari di sesso femminile passano la notte sotto lo stesso riparo, anche più esemplari insieme, uno accanto all'altro e a volte anche in parte sovrapposti; i maschi invece preferiscono rimanere sulla superficie del substrato e in presenza di altri esemplari di sesso maschile diventano molto aggressivi, per questo sono stati riposti singolarmente nei diversi contenitori.

I Cicindelidae hanno una digestione pre-orale (EVANS, 1964), con l'inoculazione degli enzimi la carne di manzo, macinata o a pezzetti, sbianca velocemente e poco dopo assume l'aspetto di una poltiglia; i palpi mascellari, rimangono esterni alle mandibole e non sembrano partecipare alla suzione. In laboratorio gli esemplari bevono acqua lungamente e ripetutamente; in natura non lo abbiamo rilevato; MITCHELL (1903) ha osservato, in natura, il Cicindelidae *Tetracha carolina* bere lungamente alla sera mentre MOORE & ROCHESTER (1906) hanno riscontrato questo comportamento in *Cicindela repanda* e *Ci. purpurea* al mattino e in laboratorio, quando fuoriescono dai ripari; WILLS (1967), sempre in laboratorio, lo ha osservato solo occasionalmente in *Ci. duodecimguttata*, *Ci. fulgida* e *Ci. togata*.

Sono state filmate anche due defecazioni: una gocciolina di liquido denso di colore bianco (Fig. 1).

I Cicindelidae nella normale posizione di riposo hanno i femori delle zampe più o meno perpendicolari al corpo, mentre le tibie e i tarsi delle zampe anteriori e posteriori sono piegate ed orientate, rispettivamente, in avanti e indietro; le tibie delle zampe mediane rimangono invece larghe e quasi perpendicolari al corpo. Le tibie ed i tarsi delle zampe posteriori sono più lunghi di quelli delle altre zampe e la parte posteriore del corpo rimane più in basso rispetto al capo.

La pulizia dell'apparato boccale è molto frequente durante tutta la giornata: le mandibole si aprono e si richiudono contemporaneamente mentre i palpi mascellari e labiali insieme a galee e lacinie accompagnano o contrastano i movimenti delle mandibole, quando le mandibole si allargano il labrum tende ad alzarsi e si riabbassa con la chiusura delle mandibole; in tutte le specie osservate la mandibola sinistra sormonta sempre la destra, in posizione serrata [«Mouth Clean/Pulizia apparato boccale», g.b. 5a ex «Palpus Clean/Pulizia palpi» - V.73 (Figg. 2.1 e 2.2)]. Il movimento delle mandibole può essere anche alternato: una mandibola si chiude



Fig. 1 - *Cicindela majalis*: defecazione.

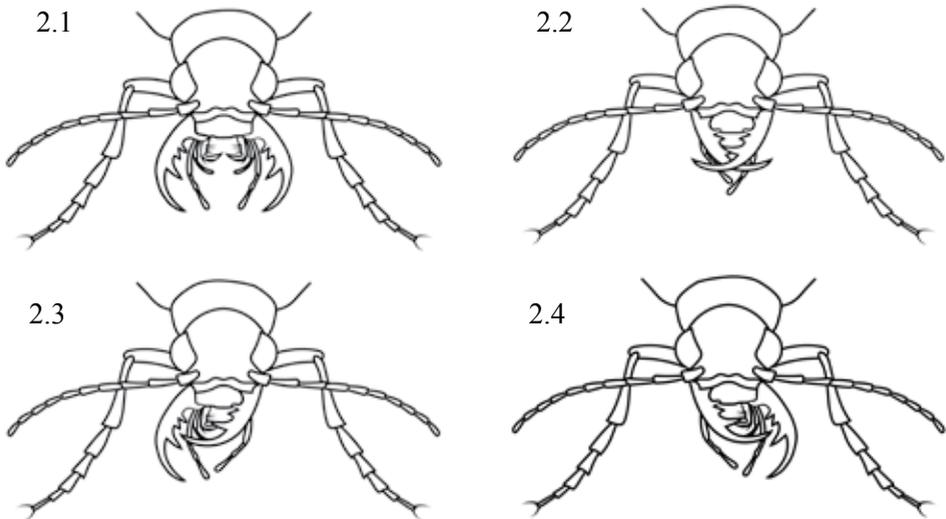
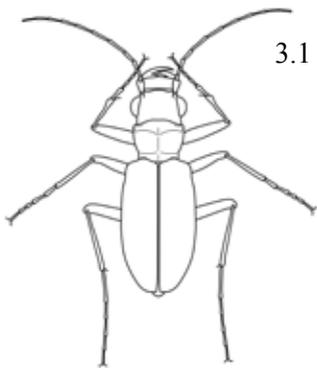


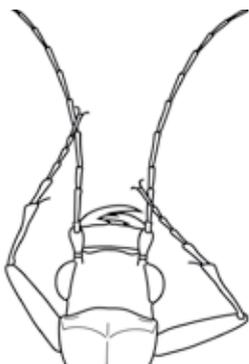
Fig. 2 - «Mouth Clean/Pulizia apparato boccale», g.b. 5.



3.1



3.2



3.3

Fig. 3 - «Antenna Rub/Sfregamento antenne», g.b. 6.

mentre l'altra si divarica, e viceversa; anche in questa modalità comportamentale le parti boccali accompagnano o contrastano i movimenti delle mandibole [«Mouth Clean/Pulizia apparato boccale», g.b. 5b - (Figg. 2.3 e 2.4)].

Le zampe anteriori puliscono anche le antenne, a volte solo la base, lo scapo e qualche antennumero [«Antenna Rub/Sfregamento antenne», g.b. 6l - varianti indedite], l'azione avviene anche quando l'esemplare è in movimento e può essere ipsilaterale (g.b. 6i) e doppia (g.b. 6l - Fig. 3.1).

Altre volte le zampe anteriori puliscono tutto il flagello fino all'apice, l'azione viene eseguita con due distinte modalità: l'antenna viene trattenuta dai tarsi sul substrato e viene tirata e fatta passare sotto, anche la testa partecipa all'azione [«Antenna Rub/Sfregamento antenne», g.b. 6ac - V.73] che può essere ipsilaterale (g.b. 6a) e doppia (g.b. 6c - Fig. 3.2), oppure la zampa anteriore strofina a mezz'aria il flagello, l'azione avviene sia quando l'esemplare è immobile che in movimento [«Antenna Rub/Sfregamento antenne», g.b. 6b - V.73] e può essere ipsilaterale o doppia (g.b. 6b - Fig. 3.3).

La parte interna della tibia ed i tarsi delle zampe anteriori puliscono la testa, gli occhi, il labrum, la parte esterna delle mandibole; la pulizia è ipsilaterale alternata,

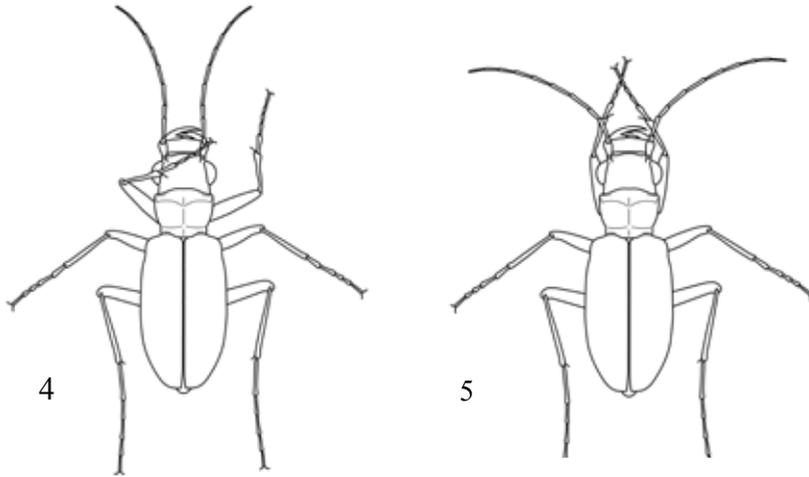


Fig. 4 - «Head-Foreleg Rub/Zampe anteriori-sfregamento testa», g.b. 7a.

Fig. 5 - «Bilateral Foreleg Rub/Sfregamento entrambe zampe anteriori», g.b. 13a.

accompagnata di solito anche da rotazioni del capo [«Head-Foreleg Rub/Zampe anteriori-sfregamento testa», g.b. 7a - V.73 (Fig. 4)]; durante questa azione, VALENTINE (1973) ipotizzava più variabili per le posizioni delle antenne (7c) e ne auspicava l'indagine, in Cicindelidae però non le abbiamo riscontrate.

Come riferito, la carne macinata o a pezzetti aggredita dagli enzimi digestivi diviene in breve tempo una poltiglia e, a volte, dei residui rimangono appiccicati alle mandibole; quando questo si verifica, per eliminare i residui, le mandibole vengono ripetutamente infilate nel substrato («Mandibles-Ground Clean/Pulizia mandibole-suolo», g.b. 22), l'azione viene seguita dallo strofinamento con la parte interna delle tibie e dei tarsi delle zampe anteriori («Head-Foreleg Rub/Zampe anteriori-sfregamento testa», g.b. 7ab) e da una intensa attività di pulizia delle parti boccali («Mouth Clean/Pulizia apparato boccale», g.b. 5ab); in natura, questa curiosa modalità di pulizia delle mandibole sembra avvenire dopo la cattura di un insetto apparentemente sgradevole (WILLS, 1967).

Le due zampe anteriori si strofinano tra di loro stese in avanti [«Bilateral Foreleg Rub/Sfregamento entrambe zampe anteriori», g.b. 13a - V.73 (Fig. 5)].

È stata osservata e filmata, la pulizia dell'apparato boccale con i tarsi della zampa anteriore; la modalità è stata osservata solo unilaterale («Mouth-Foreleg Rub/Zampe anteriori-sfregamento apparato boccale», g.b. 23).

Nelle attività di «rubbing» le zampe mediane hanno il maggiore compito:

- si spostano in avanti per fornire supporto alle zampe anteriori che vi sfregano i tarsi e la parte distale della tibia («Mid-Foreleg Rub/Zampe mediane-sfregamento

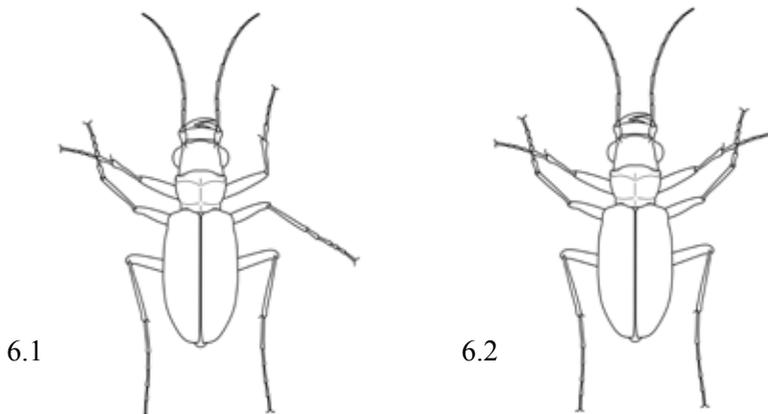


Fig. 6 - «Mid-Foreleg Rub/Zampe mediane-sfregamento zampe anteriori», g.b. 14.

zampe anteriori», g.b. 14ab - V.73), la pulizia può essere ipsilaterale (14a - Fig. 6.1) e doppia (14b - Fig. 6.2), le zampe mediane rimangono sempre sotto alle zampe anteriori, le zampe possono essere in aria o toccare il substrato;

- puliscono le elitre, dalla base all'apice (non sempre le zampe mediane raggiungono l'apice) mediante strofinamento quasi verticale dei tarsi e parte delle tibie («Elytra-Midleg Rub/Zampe mediane sfregamento-elitre», g.b. 8ab ex «Body-Midleg Rub/Zampe mediane sfregamento-corpo» - V.73) e può essere ipsilaterale (g.b. 8a - Fig. 7.1) e doppio (g.b. 8b - Fig. 7.2);

- si spostano all'indietro per pulire le zampe posteriori («Mid-Hindleg Rub/Zampe mediane-sfregamento zampe posteriori», g.b. 15abc - V.73) il movimento può essere effettuato sulla parte superiore o inferiore, anche questa pulizia può essere ipsilaterale (Fig. 8.1, 8.2) e doppia (Fig. 8.3, 8.4);

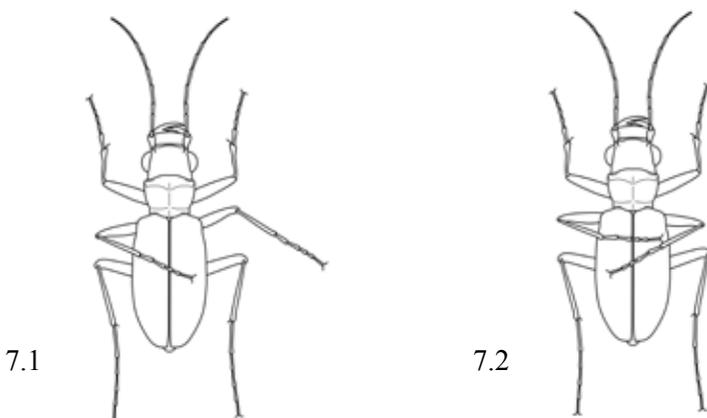


Fig. 7 - «Elytra-Midleg Rub/Zampe mediane sfregamento-elitre», g.b. 8.

- puliscono la parte ventrale del corpo («Ventral Body-Midleg Rub/Zampe mediane sfregamento-corpo ventralmente» g.b. 24), l'azione può essere ipsilaterale (g.b. 24a - Fig. 9.1) e doppia (g.b. 24b - Fig. 9.2).

Le zampe posteriori si puliscono strofinandosi tra di loro («Hindleg-Hindleg Rub/Zampe posteriori sfregamento-zampe posteriori», g.b. 25) in due modalità:

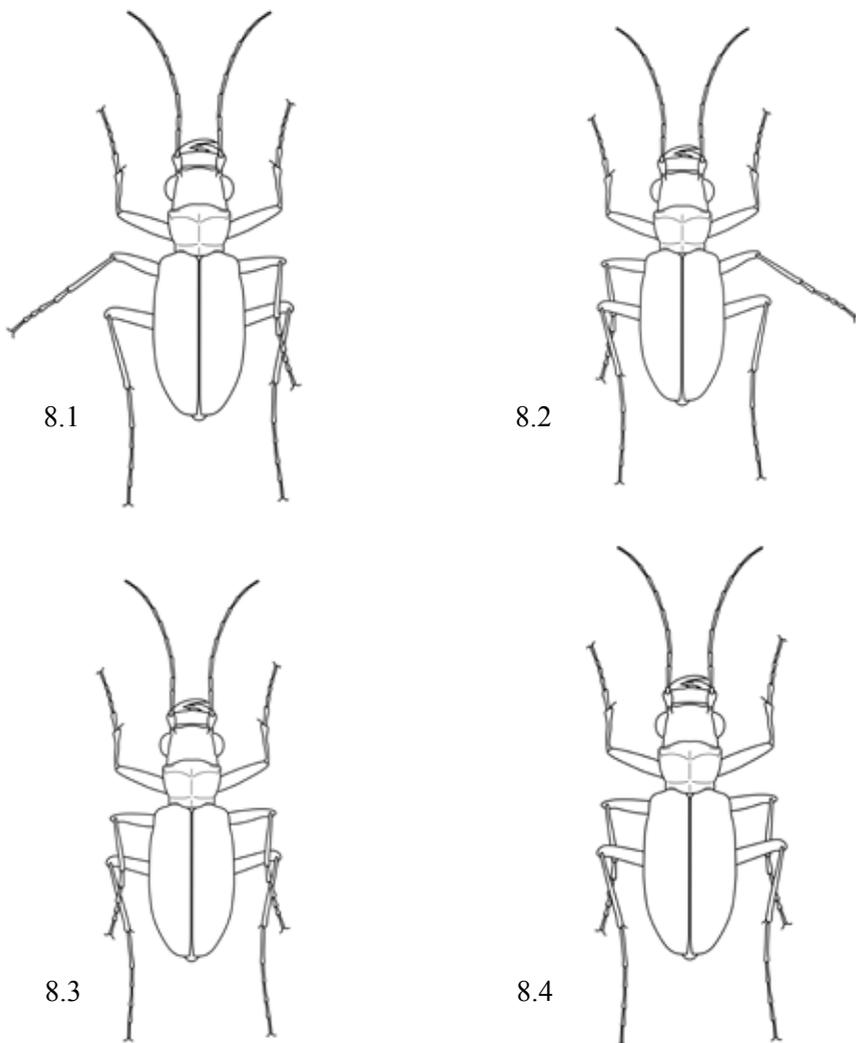


Fig. 8 - «Mid-Hindleg Rub/Zampe mediane-sfregamento zampe posteriori», g.b. 15.

centralmente ed in parte sotto al corpo la prima (g.b. 25a - Fig. 10.1) e, la seconda lateralmente al corpo, sia sinistra e sia a destra, questa ultima azione avviene anche mentre l'esemplare cammina e le due zampe vengono buffamente trascinate lateralmente al corpo (g.b. 25b - Fig. 10.2, 10.3).

Le zampe posteriori, dopo esser state pulite dalle zampe medie puliscono l'apice delle elitre («Apex Elytra-Hindleg Rub/Zampe posteriori sfregamento-apice elitre», g.b. 26), la pulizia può essere ipsilaterale (g.b. 26a - Fig. 11.1) o doppia (g.b. 26b - Fig. 11.2).

Inoltre le zampe posteriori puliscono ventralmente il corpo («Ventral Body-Hindleg Rub/Zampe posteriori sfregamento-corpo ventralmente», g.b. 27 ex

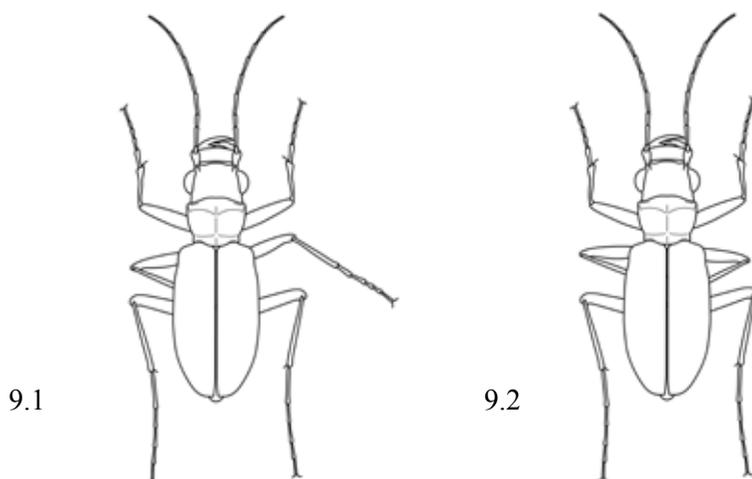


Fig. 9 - «Ventral Body-Midleg Rub/Zampe medie sfregamento-corpo ventralmente» g.b. 24.

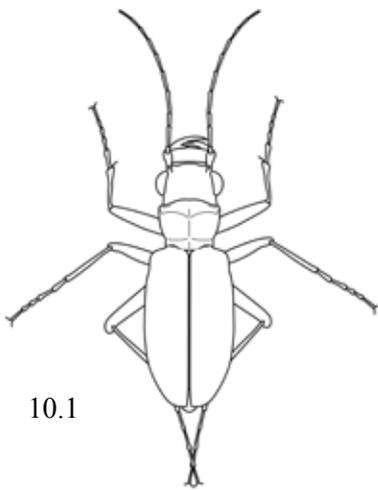
«Body-Hindleg Rub/Zampe posteriori sfregamento-corpo» g.b. 9ab - V.73), anche in questo caso la pulizia può essere ipsilaterale (g.b. 27a) o doppia (g.b. 27b).

Una delle azioni più frequenti durante la giornata appartiene alla categoria «positioning»: le elitre, leggermente separate, si sollevano un po' e si riabbassano immediatamente, spesso l'addome si muove in senso inverso; l'azione può essere effettuata una sola volta o più volte, anche fino a sette-otto volte consecutive, generalmente da una a tre-quattro volte; molte volte il rumore dell'addome che batte contro le elitre è udibile dall'osservatore [«Elytra Raise/Sollevamento elitre», g.b. 18 - V.73 (Fig. 12)]. Questa azione, sicuramente, permette agli esemplari di percepire più informazioni dall'area circostante poiché gli organi uditivi sono posizionati bilateralmente sul primo tergum addominale e quando le elitre sono completamente a riposo coprono le cavità timpaniche riducendo

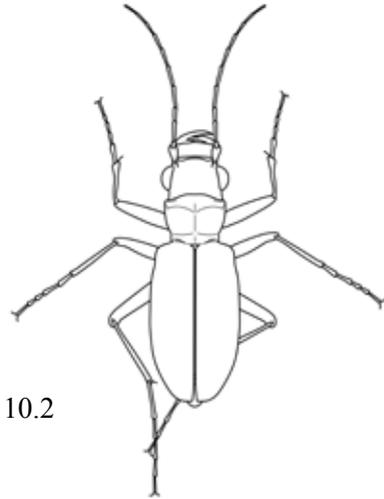
la capacità di rilevare dati sull'avvicinamento di eventuali prede o predatori ma anche sull'approssimarsi di esemplari di sesso opposto o dello stesso sesso.

Diversi esemplari hanno anche sollevato le elitre e disteso le ali, come per volare, ma poi le hanno ripiegate sotto le elitre [«Wing Unfold/Estensione ali», g.b. 20 - V.73 (Fig. 13)]. Questa modalità è stata spesso seguita da «Elytra Raise/Sollevamento elitre».

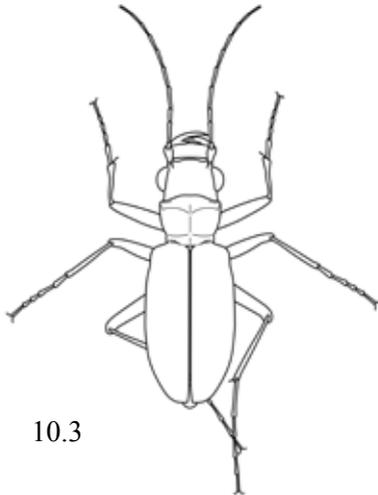
Dopo la copula le femmine evaginano ripetutamente le gonapofisi; l'attività viene eseguita anche durante gli spostamenti [«Gonapophysis Extend/Estensione (fuoriuscita) gonapofisi», g.b. 28 - modalità inedita (Fig. 14)].



10.1

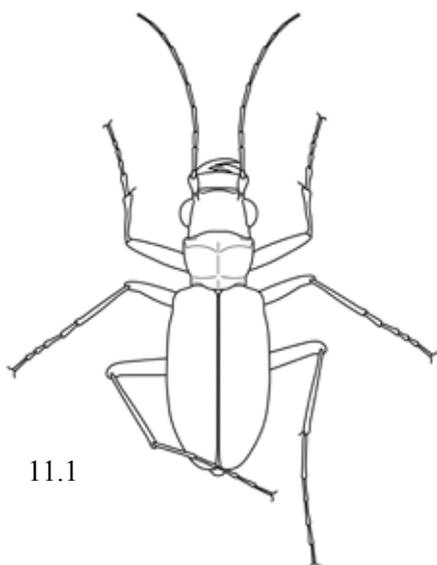


10.2

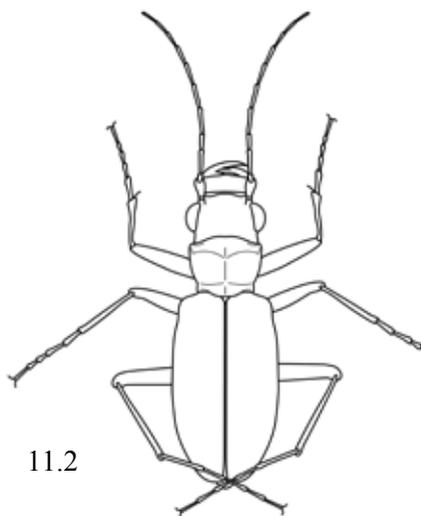


10.3

Fig. 10 - «Hindleg-Hindleg Rub/Zampe posteriori sfregamento-zampe posteriori», g.b. 25.

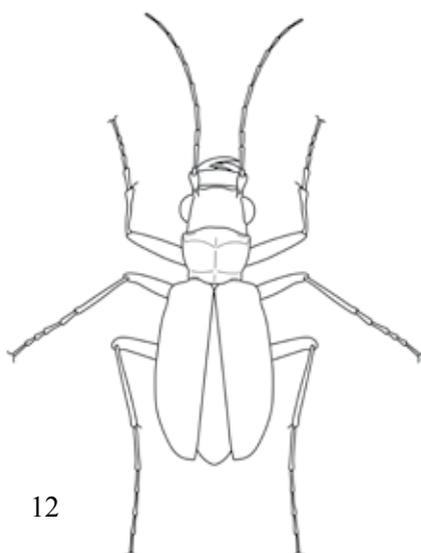


11.1

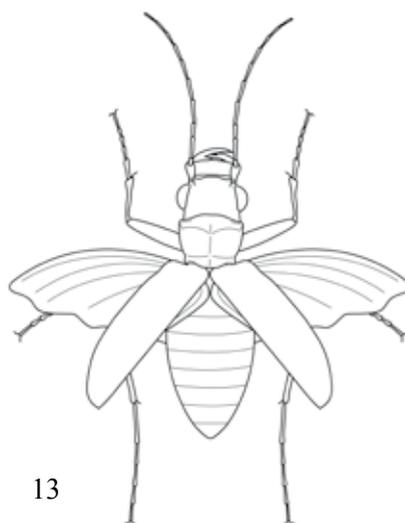


11.2

Fig. 11 - «Apex Elytra-Hindleg Rub/Zampe posteriori sfregamento-apice elitre», g.b. 26.



12



13

Fig. 12 - «Elytra Raise/Sollevamento elitre», g.b. 18.

Fig. 13 - «Wing Unfold/Estensione ali», g.b. 20.

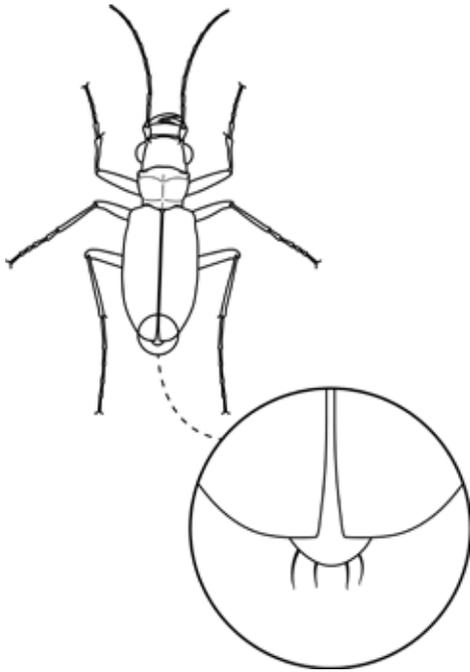


Fig. 14 - «Gonapophysis Extend/Estensione (fuoriuscita) gonapofisi», g.b. 28.

Discussione

La secrezione di sostanze dalle ghiandole pigidiali nei momenti di stress e di pericolo, sono ben diversificate nei Cicindelidi e nei Carabidi: odorose per i primi, principalmente per la presenza di benzaldeide (PEARSON, 1988), ripugnanti, nauseanti e tossiche per i secondi. Le ghiandole sono simili ma nella famiglia Cicindelidae sono meno sviluppate, molto probabilmente perché, a differenza degli altri Carabidae, per la difesa e per la fuga hanno elaborato altri strumenti: mandibole ben sviluppate, zampe lunghe per la corsa, ali per il volo ed una maggiore agilità (BRANDT, 1888, in WILLS, 1967); i sensilli che ricoprono le cavità timpaniche percepiscono gli ultrasuoni (SPANGLER, 2008).

Le attività di pulizia delle varie parti del corpo avvengono anche mentre gli esemplari si nutrono, si spostano e perfino durante la copula, possono avere una durata da pochi secondi fino a diversi minuti consecutivi; alcune avvengono simultaneamente in più parti del corpo come, ad esempio, quelle realizzate con le zampe anteriori, con le zampe mediane e la pulizia delle parti boccali, oppure le pulizie delle antenne e quelle boccali; altre invece sembrano sequenziali come, ad esempio, le diverse modalità di pulizia del capo e delle antenne. Alcune modalità comportamentali sono osservabili molte volte durante la giornata ed altre più di rado, certe poi, sono state registrate solo sporadicamente.

L'attività g.b. 5ab, nominata «Palpus Clean/Pulizia palpi» (VALENTINE, 1973), è stata ridenominata «Mouth Clean/Pulizia apparato boccale» poiché è tutto l'apparato boccale a partecipare all'azione: palpi mascellari, palpi labiali, galee,

lacinie, mandibole comprese. Non solo i palpi.

Il programma di Quicktime Player a velocità variabile ha permesso di analizzare i filmati dell'attività «Head-Foreleg Rub/Zampe anteriori-sfregamento testa» g.b. 7: l'azione delle zampe anteriori è sempre ipsilaterale alternata, mai contemporanea, come potrebbe sembrare per l'elevata velocità di esecuzione.

L'attività g.b. 8ab, nominata «Body-Midleg Rub/Zampe mediane sfregamento-corpo» (VALENTINE, 1973), è stata ridenominata specificando ed evidenziando la parte del corpo pulita: «Elytra-Midleg Rub/Zampe Mediane Sfregamento-Elitre» g.b. 8ab e «Ventral Body-Midleg Rub/Zampe mediane sfregamento-corpo ventrale» g.b. 24ab. In «Body-Midleg Rub», VALENTINE (1973) include anche il capo ed il mesonoto.

In nessuna specie, con oltre 120 ore complessive di esame, è stata osservata la pulizia del mesonoto.

Anche per quanto riguarda l'attività g.b. 9ab, nominata «Body-Hindleg Rub/Zampe posteriori sfregamento-corpo» (VALENTINE, 1973), riteniamo necessario differenziare la parte del corpo oggetto di pulizia, oltre alla modalità ipsilaterale (9a) e doppia (9b): «Body-Hindleg Rub» (VALENTINE, 1973) per la parte dorsale e «Ventral Body-Hindleg Rub/Zampe posteriori sfregamento-corpo ventrale», g.b. 27 per quella ventrale.

Due modalità comportamentali sono state osservate solo in alcune specie ma riteniamo siano presenti in tutti i Cicindelidae; «Mouth-Foreleg Rub/Zampe anteriori sfregamento-apparato boccale», ad esempio, è stata rilevata in un ♂ di *Ci. campestris* ed in una ♀ di *Ca. littoralis nemoralis*: gli esemplari dopo il trasferimento da un terrario a quello posto sotto lo stereomicroscopio hanno attraversato di corsa la valva piena d'acqua e corso avanti e indietro nel contenitore così, il loro apparato boccale, si è stipato di granelli del substrato; gli esemplari hanno pulito i palpi mascellari e labiali, le galee e le lacinie con le unghiette ed i tarsi delle zampe anteriori. Anche «Bilateral Foreleg Rub/Sfregamento entrambe zampe anteriori» è stata osservata in sole due specie: in *Ci. majalis* ed in *Ca. littoralis nemoralis*. Gli esemplari non sono sembrati particolarmente sporchi. Tutte le altre modalità comportamentali sono state osservate nella totalità delle specie.

Non sono state notate differenze nelle tecniche di pulizia tra i due sessi tranne nel caso di post-copula quando le femmine evaginano più volte le gonapofisi («Gonapophysis Extend/Estensione (fuoriuscita) gonapofisi» g.b. 28); l'attività viene eseguita anche durante gli spostamenti.

Nella Tabella I si riassumono le attività di grooming segnalate da WILLS (1967) e da VALENTINE (1973) e si confrontano con quelle osservate in questo studio; tutti questi comportamenti di grooming vengono riportati in forma di matrice dove l'assenza e la presenza di ognuno viene rappresentato rispettivamente da «0» e «1», il simbolo «§» indica invece nessuna citazione o parziale ed incomprensibile.

Ringraziamenti

Si ringrazia il prof. David Pearson dell'Arizona State University per i commenti al testo e per la bibliografia fornita. Un affettuoso ringraziamento a Georgia Matteini Palmerini per i disegni che accompagnano queste osservazioni.

Bibliografia

- BAYLISS P.S. & BROTHERS D.J., 1996 - Biology of *Tricholabiodes* Radoszkowski in Southern Africa, with a New Synonymy and Review of Recent Biological Literature (Hymenoptera: Mutillidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 5: 249-258.
- EVANS M.E.G., 1964 - A comparative account of the feeding methods of the beetles *Nebria brevicollis* (F) (Carabidae) and *Phynthus decorus* (Grav.) (Staphylinidae). *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 66: 91-109.
- MITCHELL J.D., 1903 - Observations on the habits of two Cicindelidae. *Entomological Society*, 5: 108-111.
- MOORE R. & ROCHESTER M.D., 1906 - Notes on the Habits of Cicindela. *Entomological News*, 17: 338-343.
- PEARSON D., 1988 - Biology of Tiger Beetles. *Annual Review of Entomology*, 33: 123-147.
- PIRAZZOLI O., 1872 - Cicindele italiane. *Bollettino della Società entomologica italiana*, Firenze, Tipografia Cenniniana, 3: 4-28.
- SPANGLER H.G., 2008 - Hearing in tiger beetles (Cicindelidae). *Physiological Entomology*, 13: 447-452.
- VALENTINE B.D., 1973 - Grooming Behavior in Coleoptera. *The Coleopterists Bulletin*, 27 (2): 63-73.
- WILLS H.L., 1967 - Bionomics and zoogeography of tiger beetles of saline habitats in the central United States (Coleoptera: Cicindelidae). *University of Kansas Science Bulletin*, 47: 145-313.

Sitografia citata e consultata

- BREMBILLA R., 2013 - Cicindele, tigri degli insetti.
<http://www.libereali.it/2013/08/cicindele-tigri-degli-insetti.html>.
Ultima visione 07/01/2016.

Indirizzo degli autori:

Maurizio Matteini Palmerini
via Polverella, 60
47825 Torriana (RN)
e-mail: zanimatteini@gmail.com

Roberto Fabbri
Museo Civico delle Cappuccine, via Vittorio Veneto, 1
48012 Bagnacavallo (RA)
e-mail: eco.fabbri@gmail.com