

ENTOMATA

Newsletter della
Società Entomologica Italiana

N. 13 del 20 dicembre 2020



Società
Entomologica
Italiana

UN APPROCCIO SOSTENIBILE ALLA GESTIONE DI *MUSCA DOMESTICA* NEGLI ALLEVAMENTI: IL CONTROLLO BIOLOGICO

Sara D'Arco¹ e Lara Maistrello^{1,2}

¹ Centro Interdipartimentale BIOGEST-SITEIA, Università di Modena e Reggio Emilia

² Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia

Tutti almeno una volta nella vita ci siamo imbattuti in una mosca. Probabilmente si trattava di una mosca domestica. Perfetto esempio di insetto sinantropico, la mosca è attratta dal nostro cibo ai vari livelli della produzione, trasformazione e consumo, così come dalle deiezioni di vario tipo ed è quindi un'assidua frequentatrice di allevamenti zootecnici, abitazioni e aree di deposito/smaltimento di rifiuti organici, mentre si cerca il più possibile di prevenirne l'ingresso nei locali atti alla preparazione e vendita di alimenti. Le mosche sono notoriamente tra gli insetti più fastidiosi per l'insistenza con cui si accaniscono sui loro bersagli, siano essi vitelli da latte, porzioni di cibo o parti del nostro corpo. Accorrono laddove percepiscono fonti proteiche di cibo, prodotti zuccherini e grassi, sudore, letame, sostanze animali e vegetali in decomposizione. Le mosche domestiche non pungono, ma possono

essere estremamente pericolose, sia per l'uomo che per gli animali con cui entrano in contatto, in quanto importanti veicoli di malattie e parassiti. Le mosche adulte sono infatti dei ricettacoli per milioni di microrganismi patogeni che vengono rilasciati sul substrato in cui si posano durante il rigurgito di saliva nel momento in cui estroflettono la proboscide per nutrirsi oppure durante il rilascio delle feci (Khamesipour et al. 2018).

La mosca domestica (*Musca domestica* L.) è un dittero della famiglia Muscidae. La femmina, a 3 giorni dalla copula, può deporre dalle 4 alle 6 masse di uova, ognuna contenente dalle 75 alle 150 unità (Sacca, 1968). Le uova vengono deposte in substrati quali letame maturo di varia natura, carcasse di animali, crusca fermentata, miele, melata e vari materiali organici in decomposizione (Tang *et al.*, 2016; Holl, 2016).

Le uova si schiudono in larve e lo sviluppo comprende tre stadi larvali. Le larve apode, di colore biancastro, sono saprofaghe e si nutrono su un'ampia varietà di materiali organici umidi in decomposizione, di origine vegetale (frutta e verdura) o animale come carne e pesce (siano essi prodotti primari che i relativi scarti) e letame. Dopo il terzo stadio, le larve strisciano verso luoghi più freschi e asciutti dove si trasformano

in pupe (Fig. 1). La pupa è rossastra o marrone e si trasforma in adulto entro 5 giorni (Fig. 2) In condizioni climatiche adeguate, la mosca domestica completa il suo ciclo di vita in 2-3 settimane. Produce una grande popolazione a un ritmo rapido a causa del gran numero di produzione di uova e alto tasso di sviluppo. In un anno si possono avere 10-12 generazioni nelle regioni temperate (Kettle, 1990).



Fig. 1-2 Esempi di pupe (sinistra) e adulto (destra) di **Musca domestica** (Foto di Sara D'Arco)

La mosca domestica è comunemente presente in allevamenti da pollame, stalle per cavalli, stalle per vacche (Fig. 3), allevamenti di suini. Essendo questi per lo più ambienti confinati con elevati numeri di capi, la presenza infestante delle mosche domestiche potrebbe causare gravi perdite in termini di salute e benessere animale essendo come già detto, la mosca domestica vettore di malattie. La presenza di questo dittero, negli allevamenti può facilitare e incidere sull'insorgenza di infezioni intestinali, morte premature nei vitelli, aborti, broncopolmoniti e gastriti (accertati tali sintomi dai test di screening ai bovini e vitelli per *Salmonella spp.*) (Bergagna *et al.*, 2009). Per il “fenomeno mosca” (fenomeno di aggregazione per cui le mosche vengono attratte da sostanze già precedentemente contaminate, sia essa saliva o feci, da altri esemplari) (Holl, 2016), aumenta altresì il rischio che si sviluppino

patologie multiple e gravi su un unico esemplare a sua volta vettore per gli altri capi, innescando così eventi a catena con impatto negativo sul sistema di produzione. In caso di pesanti infestazioni, il fastidio e il disturbo al bestiame causati dalle mosche (Fig. 4) può essere, altresì tradotto come perdita di produzione economica (Geden e Hogsette 2001; Taylor *et al.*, 2012), di produzione del latte e del peso dei capi (Taylor *et al.*, 2012). E ricordando l'importanza delle mosche come veicolo di pericolosi patogeni per l'uomo, tra cui salmonellosi, colera e shigellosi (Khamesipour *et al.*, 2018), le infestazioni da questi insetti rappresentano un serio rischio anche per la salute degli operatori di tali aziende. È quindi importante gestire efficacemente la presenza di questi insetti negli allevamenti attraverso l'integrazione di servizi igienico-sanitari, controllo biologico e uso selettivo di insetticidi.



Fig. 3-4 Allevamenti di vacche da latte (sinistra) e infestazione da **Musca domestica** su vitello (destra)
(Foto di Sara D'Arco)

Il controllo chimico della Mosca domestica

Per il controllo delle mosche, ad oggi, vengono utilizzate, a seconda dei contesti, trappole a cattura massale ad attrattivo alimentare (microgranuli da sciogliere in acqua a base di Acetaprimid o bustine granulari da sciogliere con sostanze di origine alimentare inseriti all'interno di dispositivi di cattura), trappole collanti, trappole con fonti luminose e trattamenti insetticidi a base di piretroidi. In commercio inoltre, sono disponibili trattamenti insetticidi che contengono “muscalure” (il feromone sessuale delle mosche) da spennellare sulle superfici di appoggio delle mosche. Il controllo chimico delle mosche domestiche è tuttavia problematico a causa della rapidità con cui si sviluppa la resistenza agli insetticidi, anche nei confronti di prodotti con modalità di azione nuove (Malik *et al.*, 2007; Kaufman *et al.*, 2010). Le mosche domestiche hanno dimostrato un'elevata resistenza ai carbammati, piretroidi e organofosfati (Butler, 2007) ma anche ad insetticidi agenti sulla regolazione della crescita (Cirimazina, Diflubenzuron) (Shen *et al.*, 1990). Non è inoltre da sottovalutare il costo di questi insetticidi e la tossicità verso gli organismi non bersaglio con cui entrano in contatto (Scott *et al.*, 1989).

Il controllo biologico

Per controllo biologico ad oggi, si intende l'utilizzo di qualsiasi essere vivente, oppure di materie derivanti da organismi viventi, capaci di contenere l'attività di un agente infestante, sia esso un parassita o un patogeno. Sono molteplici i vantaggi relativi al controllo biologico:

- Riduzione di agenti inquinanti per l'ambiente
- Eliminazione di forme di resistenza per gli agenti infestanti
- Sfruttamento di antagonisti specialisti già presenti sul territorio
- Costi ridotti con meno azione e rilasci mirati
- Riduzione del fattore di disturbo

Le prime ricerche sulla gestione sostenibile di *M. domestica* sono state svolte nel 1975 da Morgan *et al.*, che per la prima volta, hanno dimostrato l'efficacia di utilizzo di parassitoidi pupali come *Spalangia* spp. (Hymenoptera: Pteromalidae). Dopo tale studio per 40 anni, si sono susseguite numerose sperimentazioni sul controllo biologico che hanno portato ad avere la disponibilità di alcune specie parassitoidi in commercio (Geden *et al.*, 2014). I generi ritenuti validi a tale scopo sono: *Spalangia* spp perché in grado di esplorare il substrato in profondità per la ricerca di pupe

(Geden, 2002) e *Muscidifurax* spp perché capace di attaccare le pupe in maniera efficace e repentina sugli strati superficiali del substrato (Rutzen e Axtell, 1981; Pertsen *et al.*, 1992). La tendenza degli ultimi 20 anni è stata quella di rilasciare negli ambienti zootecnici sia specie singole di parassitoidi che in maniera combinata. L'idea di effettuare rilasci mirati con combinazione di specie dei due generi citati è nata dalle osservazioni di comportamento e di campo, in cui le due diverse specie di parassitoidi occupavano nicchie diverse fra di loro. *Spalangia* spp appena sfarfallata, si disperde velocemente nell'ambiente e parassitizza pupe all'interno del letame fino ad una profondità di 10 cm. *Muscidifurax* spp parassitizza pupe in prossimità del substrato spostandosi poi al massimo di 3 cm dalla superficie. Inoltre, *Spalangia* spp, come si evince da studi di laboratorio, parassitizza principalmente pupe fresche giovani mentre *Muscidifurax* spp pupe più mature (Matchinger, 2015). Sfruttando ciò è stato possibile ampliare la portata dei rilasci in una gamma di habitat più ampia (Weinzierl e Jones, 1998; Geden e Hogsette, 2006). Come si evince da studi del 2004 di Skovgard *et al.*, è consigliabile effettuare rilasci di parassitoidi settimanali e non bisettimanali, con all'incirca 100 femmine di parassitoide per m² nei periodi di aprile-giugno, con possibile raddoppio a 200 femmine per m² nei periodi di punta (luglio-agosto-settembre).

Gestione integrata

La gestione ottimale della problematica delle mosche infestanti all'interno degli allevamenti, non può in ogni caso prescindere da un approccio integrato in cui le operazioni periodiche di pulizia degli ambienti ed il monitoraggio sono cruciali. Sono utili monitoraggi costanti delle aree attraverso l'ausilio di trappole ad attrattivo (miscele semiliquide ecosostenibili disponibili in commercio), trappole luminose (fonte luminosa UV) e adesive (strisce collanti) da posizionare in punti strategici dell'azienda e da sostituire periodicamente per evitare di avere l'effetto opposto, ossia di attrarre anche altri individui dagli ambienti confinanti. Le trappole vanno scelte in base alla capienza degli ambienti. È decisamente necessario effettuare pulizie periodiche delle lettiere ed è consigliabile evitare accumuli di letame per periodi troppi prolungati. L'obiettivo generale deve essere quello di ridurre la densità delle popolazioni di mosche infestanti e la loro attività. Per cui, ad esempio, la mancata opportuna gestione dei letamai porta in brevissimo tempo al ripopolamento di mosche adulte (in grado di volare) presso gli ambienti in cui stazionano gli animali, recando quindi disturbo ai capi da bestiame. Dunque, si suggerisce di pulire o in qualche modo di isolare il letamaio dagli altri ambienti delle aziende, in caso non fosse possibile svuotarlo continuamente. Altresì si consiglia di mantenere la lettiera confinata in punti strategici, in modo da facilitare l'azione di parassitoidi pupali eventualmente naturalmente

presenti nell'ambiente e/o di quelli appositamente rilasciati, in modo tale da consentire la crescita delle popolazioni di antagonisti quindi l'efficacia del controllo biologico.

Conclusioni e prospettive

Il controllo biologico potrebbe essere un'arma vincente in termini di sostenibilità nella gestione degli allevamenti zootecnici. Non sono infatti da sottovalutare le problematiche legate alla tossicità degli insetticidi di sintesi e non (ad es., oli essenziali di *Carlina acaulis* tossici per le mosche domestiche sono risultati dannosi anche per i fibroblasti umani (Roman *et al.*, 2020)), potenzialmente pericolosi per la salute dei capi da bestiame e degli operatori delle aziende zootecniche. Inoltre, non è da sottovalutare l'aspetto prettamente legato all'ambiente, in quanto l'utilizzo di insetticidi altera la biodiversità e l'ecosistema dell'ambiente zootecnico, mettendo a duro rischio le specie non bersaglio (insetti non dannosi, animali domestici etc..) che popolano questi tipi di habitat. È quindi molto importante cercare di massimizzare l'efficacia del controllo biologico e attivarsi per individuare strategie che ne favoriscano l'implementazione. Tra le prospettive di ricerca, una linea è quella di eseguire monitoraggi delle popolazioni locali di parassitoidi per individuare specie e razze particolarmente adattate a specifiche condizioni ambientali che verosimilmente potrebbero rivelarsi più efficaci ed efficienti rispetto a quelli che attualmente vengono commercializzate (che spesso vengono importate dal nord Europa). A

questo segue anche la necessità di sviluppare ed ottimizzare le tecniche di allevamento dei parassitoidi. Un'altra linea è quella di individuare semiochimici che possano essere utilizzati per manipolare il comportamento dei parassitoidi, in modo da massimizzarne l'azione in specifiche aree degli allevamenti. Tutto ciò non può prescindere da studi più dettagliati sulla biologia ed il comportamento dei parassitoidi, verificando anche eventuali fenomeni di competizione nei diversi contesti. Fondamentale sarà poi la collaborazione con le aziende per ottimizzare e coordinare le tempistiche dei rilasci in relazione alle caratteristiche specifiche degli allevamenti e alle operazioni di monitoraggio e pulizia degli ambienti, per organizzare una gestione integrata delle infestazioni da mosca domestica che sia pienamente funzionale, efficace e sostenibile.

BIBLIOGRAFIA

- BERGAGNA, S., ROSSI, F., GRATTAROLA, C., DONDO, A., ZOPPI, S. (2009). Salmonellosi nel bovino: riscontri clinici, anatomo-patologici e batteriologici in allevamenti piemontesi (2002-2009). *Large Animal Review*, 15, 243-247.
- BUTLER, SM., GERRY, AC., MULLENS, BA. (2007). Housefly (Diptera: Muscidae) activity near baits containing (Z)-9-tricosene and efficacy of commercial toxic fly baits on a southern California dairy. *Journal of Economic Entomology*, 100, 1489-1495.
- COSSE, AA., BAKER, TC. (1996). House flies and pig manure volatiles: Wind tunnel behavioral studies and electrophysiological evaluations. *Journal of Agricultural Entomology*, 13, 301-317.
- GEDEN, C. J. (2002). Effect of habitat depth on host location by five species of parasitoids (Hymenoptera: Pteromalidae, Chalcididae) of house flies, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae), in three types of substrates. *Environ. Entomol.*, 31,411-417.
- GEDEN, C. J., HOGSETTE, J.A. (2001). Research and extension needs for integrated pest management for arthropods of veterinary importance: Proceedings of a workshop in Lincoln, Nebraska. (<http://www.ars.usda.gov/sp2userfiles/place/66151020/downloads/lincoln.pdf>)
- GEDEN, C.J., HOGSETTE, J.A. (2006). Suppression of house flies (Diptera: Muscidae) in Florida poultry houses by sustained releases of *Muscidifurax raptorellus* and *Spalangia cameroni* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Environ. Entomol.*, 35, 75-82.
- HOLL, M. V. (2016). Contributions to the foraging ecology of house flies, *Musca domestica* L. Abstract Thesis in Master of Pest Management, 1.
- KAUFMAN, P.E., NUNEZ, S., MANN, R.S., GEDEN, C.J., SCHARF, M.E. (2010). Nicotinoid and pyrethroid insecticide resistance in house flies (Diptera: Muscidae) collected from Florida dairies, *Pest Manag. Sci.*, 66, 290-294.
- KETTLE, DS. (1990). Muscidae (Houseflies, Stableflies). In *Medical and Veterinary Entomology*, 223–240.
- KHAMESIPOUR, F., KAMRAN, B. L., BEHNAM, H., TEBIT E.K. (2018) A systematic review of human pathogens carried by the housefly (*Musca domestica* L.). *BMC Public Health*, 18, 1049.
- MALIK, A., SINGH, N., SATYA, S. (2007). House fly (*Musca domestica*): A review of control strategies for a challenging pest. *J. Environ. Sci. Hlth. B*, 42, 453-469.

- MATCHINGER, E. T., GEDEN, C.J., TEAL, P. E., LEPLA, N.C. (2015). Comparison of Host-Seeking Behavior of the Filth Fly Pupal Parasitoids, *Spalangia cameroni* and *Muscidifurax raptor* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Environ. Entomol*, 44, 330–337.
- NAZNI, W.A., SELEENA, B., LEE, H.L., JEFFERY, J., ROGAYAH, T.A.R., MOHD. S.A. (2005). Bacteria Fauna from the House Fly, *Musca domestica* (L.). *Tropical Biomedicine*, 22, 2.
- Petersen, J.J., Watson, D.W., Pawson, B.M. (1992). Evaluation of field propagation of *Muscidifurax zaraptor* (Hymenoptera: Pteromalidae) for control of flies associated with confined beef cattle. *J. Econ. Entomol*, 85, 451-455.
- ROMAN, P., MAGGI, F., PETRELLI, R., CAPPELLACCI, L., BUCCIONI, M., PALMIERI, A., CANALE, A., BENELLI, G. (2020). Outstanding insecticidal activity and sublethal effects of *Carlina acaulis* root essential oil on the housefly, *Musca domestica*, with insights on its toxicity on human cells. *Food and Chemical Toxicology*, 136.
- RUTZ, D.A., AXTELL, C. (1981). House fly (*Musca domestica* L.) control in broiler-breeder poultry houses by pupal parasites (Hymenoptera: Pteromalidae): indigenous parasite species and releases of *Muscidifurax raptor*. *Environ. Entomol*, 10, 343-345.
- SACCA, G. (1964). Comparative bionomics in the genus *Musca*. *Annual Review of Entomology*, 9, 341-358.
- SCOT, J.G., ROUSH, R.T., RUTZ, D.A. (1989). Insecticide resistance of house flies (Diptera: Muscidae) from New York USA dairies. *Journal of Agricultural Entomology*, 6, 53-64.
- SHEN, J., PLAPP, F.W. (1990). Cryomazine resistance in the Housefly (Diptera: Muscidae): Genetics and cross resistance to diflubenzuron. *Journal of Economic Entomology*, 83, 1689-1697.
- SKOVGAARD, H., (2004). Sustained releases of the pupal parasitoid *Spalangia cameroni* (Hymenoptera: Pteromalidae) for control of house flies, *Musca domestica* and stable flies *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) on dairy farms in Denmark. *Biol.Control*, 30, 288-297.
- TANG, R., ZHANG, F., KONE, N.G., CHEN, J.H., ZHU, F., HAN, R.C., LEI, C.L., KENIS, M., HUANG, L.Q., WANG, C.Z. (2016). Identification and testing of oviposition attractant chemical compounds for *Musca domestica*. *Scientific Reports* 6, 33017.
- WEINZIERL, R.A., JONES. C.J. (1998). Releases of *Spalangia nigroaenea* and *Muscidifurax zaraptor* (Hymenoptera: Pteromalidae) increase rates of parasitism and total mortality of stable fly and house fly (Diptera: Muscidae) pupae in Illinois cattle feedlots. *J. Econ. Entomol*, 91, 1114-1121.