

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Vol. 19 (2003)	281-295	2004
-------------------------	----------------------------	----------------	---------	------

UBERTO FERRARESE (*)

MONITORAGGIO DI *Aedes albopictus* (SKUSE)
(DIPTERA, CULICIDAE) ATTORNO A UN FOCOLAIO
NEL COMUNE DI ROVERETO (TRENTO)

Abstract - UBERTO FERRARESE - Monitoring of *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae) around a focus in Rovereto (Northern Italy).

The researches carried out since 1997 in Rovereto (northern Italy) for monitoring the tiger mosquito *Aedes albopictus*, after discovering a focus in a factory of recapped tires, are described. Evidence of the tiger mosquito presence outside the factory was found only in the summer of 2001. The monitoring results show that up to now only a small area around the factory has been colonized by *Aedes albopictus*. In spite of an increase in the summer of 2003, the infestation level seems still quite low and up to now no complaint from the inhabitants of the area has been recorded. Measures to contrast the spread of the mosquito and to maintain the infestation under the nuisance threshold are suggested.

Key words: *Aedes albopictus*, Tiger mosquito, Monitoring, Ovitrap, Italy.

Riassunto - UBERTO FERRARESE - Monitoraggio di *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae) attorno a un focolaio nel comune di Rovereto (Trento).

Vengono descritte le ricerche per il monitoraggio di *Aedes albopictus* (zanzara tigre) effettuate con l'impiego di ovitrappe, a partire dal 1997 a Rovereto (Trento), dopo la scoperta di un focolaio di questa zanzara in una fabbrica di pneumatici ricostruiti. La prova certa della presenza nel territorio urbano esterno alla fabbrica della zanzara tigre è stata raggiunta solo nel 2001. I risultati del monitoraggio mostrano che fino a oggi solo una piccola area attorno alla fabbrica è stata colonizzata dalla zanzara. Malgrado un incremento nell'estate del 2003, il livello di infestazione appare ancora abbastanza basso e fino ad ora non si è registrata nessuna lamentela da parte di cittadini. Vengono indicati alcuni provvedimenti per contrastare la diffusione della zanzara e per mantenere l'infestazione sotto la soglia di molestia.

Parole chiave: *Aedes albopictus*, Zanzara tigre, Monitoraggio, Ovitrappe, Trentino.

(*) Museo Civico di Rovereto.

INTRODUZIONE

L'arrivo di *Aedes albopictus* (Skuse), la c.d. zanzara tigre, in Italia è avvenuto probabilmente verso la fine degli anni ottanta. I provvedimenti adottati subito dopo la sua scoperta, avvenuta all'inizio degli anni novanta prima a Genova (SABATINI *et alii*, 1990) e poi a Padova (DALLA POZZA & MAJORI, 1992), non hanno portato all'eradicazione dell'infestazione, che anzi si è rapidamente propagata nel paese, consolidandosi ed estendendosi ulteriormente in ampie zone soprattutto dell'Italia settentrionale e centrale (ROMI *et alii*, 1999, DI LUCA *et alii*, 2003). Da una parte questo è successo perché insufficienti sono state in Italia le misure per prevenire la dispersione della zanzara col commercio dei copertoni usati, sua principale se non unica via di diffusione (CRAVEN *et alii*, 1988, ROMI, 1996, ROMI & MAJORI, 1998, DI LUCA *et alii*, 2003), dall'altra perché largamente inferiori alle necessità sono stati la ricerca e il monitoraggio attivo della zanzara stessa, la cui presenza viene scoperta in genere solo quando la sua popolazione è così numerosa da causare fastidio ai cittadini. A quel punto ogni provvedimento per far regredire la zanzara si rivela inefficace. In Italia l'eradicazione di questa zanzara è riuscita solo nei pochissimi casi in cui il monitoraggio attivo della stessa è stato tempestivo e i provvedimenti di lotta sono stati presi quando ancora la sua popolazione era molto ridotta (ROMI *et alii*, 1999). Appare perciò di rilevante interesse al fine di adottare le strategie di lotta più efficaci, poter disporre di serie temporali di dati sul monitoraggio attivo di questa zanzara in zone ad alto rischio di infestazione. Scopo principale del presente lavoro è descrivere lo svolgimento delle attività di monitoraggio di *Aedes albopictus* promosse dal Comune di Rovereto, dopo che nel 1996 era stata accertata la presenza di questa zanzara in uno stabilimento per la produzione di pneumatici rigenerati sito nella zona industriale del comune. In secondo luogo il lavoro si propone di valutare i risultati di detto monitoraggio e di trarre da essi indicazioni sui provvedimenti più adeguati per evitare la diffusione della zanzara.

Al fine di far comprendere anche ai non specialisti le modalità del monitoraggio e le particolari tipologie delle misure per la prevenzione ed il controllo dell'infestazione, si ritiene utile premettere un paragrafo sulla biologia della specie studiata.

BIOLOGIA DI *Aedes albopictus*

Come tutte le zanzare, anche *Aedes albopictus* si sviluppa attraverso stadi preimmaginali (uova, larve e pupe) acquatici. Come in tutte le specie del genere *Aedes*, le uova vengono deposte poco sopra la superficie dell'acqua, ai bordi di piccole raccolte o sulla vegetazione, e schiudono quando, in seguito all'aumento

del livello, vengono sommerse. Le fasi di sviluppo larvale («età») sono quattro e ad esse fa seguito lo stadio di pupa, da cui sfarfallerà l'insetto adulto. Alle nostre latitudini l'intero ciclo descritto può durare da 10 giorni a 3 settimane, a seconda della temperatura e delle altre condizioni climatiche. L'accoppiamento può avvenire già due o tre giorni dopo lo sfarfallamento e immediatamente dopo la femmina può effettuare il primo pasto di sangue, necessario alla maturazione delle uova. Il periodo che intercorre tra il pasto di sangue e la deposizione delle uova è di circa 5 giorni, durante i quali la femmina può pungere più volte. Ogni femmina depone in media 40-80 uova dopo ciascun pasto di sangue. La durata del periodo di sopravvivenza delle alate in natura è valutato intorno alle due - tre settimane. *Ae. albopictus* punge (per quanto esposto sopra solo le femmine lo fanno) quasi esclusivamente di giorno, con picchi nella mattinata e nella parte centrale e finale del pomeriggio. Punge inoltre preferibilmente all'aperto, ma può spingersi anche all'interno delle case quando il livello dell'infestazione è alto. Punge prevalentemente i mammiferi, con un alto grado di antropofilia, ma non disdegna uccelli e altri animali (SAVAGE *et alii.*, 1993). Vola a un'altezza media di 50 cm e si riposa tra la vegetazione. In genere non si sposta per più di 500 metri dal focolaio larvale. In particolari momenti della vita può trovare rifugio e riposo nei tombini delle caditoie da cui sfarfalla o in cui va a deporre.

Il periodo dell'anno in cui schiudono le prime uova varia con la latitudine e il clima. A Roma una recente ricerca (TOMA *et alii.*, 2003) ha messo in evidenza che esse possono schiudere già a febbraio. Prima di questa scoperta si pensava che esse schiudessero solo con un fotoperiodo superiore alle 12-13 ore e una temperatura media non minore di 10 °C. Anche il periodo in cui si possono trovare adulti varia con clima e latitudine. A Padova esso va da verso la metà di aprile ai primi di novembre, a Roma si possono trovare alate anche in inverno. Quando, in autunno, il fotoperiodo diventa inferiore alle 12 ore, cominciano a essere deposte, sempre con le modalità descritte sopra, le uova fotoperiodiche, o diapausanti, che supereranno l'inverno.

Fino ad ora larve e pupe di *Ae. albopictus* sono state trovate solo in piccole raccolte d'acqua (copertoni, tombini, bidoni, sottovasi, contenitori abbandonati, carie degli alberi, etc.), con basso contenuto di sostanza organica. Ciò è in relazione al fatto che, nel sud-est asiatico, suo areale originario, questa specie si sviluppa in ambienti come i tronchi di bambù spezzati e riempiti d'acqua o come le piccole raccolte d'acqua che si formano nelle ascelle fogliari di alcune piante.

La durata del ciclo di sviluppo larvale varia in relazione, oltre che alla temperatura, alle dimensioni del focolaio, alla disponibilità di cibo etc.. Il numero di generazioni annuo varia anche in relazione alle variazioni del livello dell'acqua, per cause naturali (piogge) o artificiali.

In Italia la diffusione di *Ae. albopictus* è sostanzialmente legata al trasporto passivo di uova deposte sulle pareti interne di pneumatici usati, il cui commer-

cio è molto diffuso nel nostro paese. È stato ipotizzato che anche il trasporto passivo di alate all'interno di autovetture possa avere un ruolo nella diffusione ad ampio raggio di questa specie. In una prima fase la colonizzazione degli ambienti adatti avviene od opera di pochi individui e durante i primi anni l'infestazione passa inosservata, perché circoscritta ad aree limitate e con livelli di molestia trascurabili. Solo quando la densità di popolazione diviene sufficientemente elevata e comincia a interessare i tombini del sistema di raccolta delle acque superficiali il livello di molestia diventa così elevato da rendere manifesta l'infestazione.

L'areale di distribuzione originario di questa specie comprende tutto il sud-est asiatico, dall'India al Giappone, e la maggior parte delle isole dell'Oceano Indiano, dal Madagascar alla Nuova Guinea. Nella seconda metà dello scorso secolo esso si è esteso, dapprima alle Hawaii e alle isole del Pacifico del sud e poi, negli anni '80, agli Stati Uniti, al Messico e al Brasile. In Europa gli unici paesi in cui sono segnalate colonie stabili dell'insetto sono l'Albania (ADAMI & MURATI, 1987) e l'Italia, anche se recentemente la sua presenza è stata segnalata in Normandia (SCHAFFNER *et alii*, 2000). Per quanto riguarda il nostro paese è stato dimostrato che in uno dei due focolai iniziali, scoperti all'inizio degli anni '90, l'infestazione proveniva da carichi di copertoni usati importati dagli Stati Uniti (DALLA POZZA *et alii*, 1994). Per quanto riguarda la diffusione attorno a questo focolaio, sono stati ipotizzati un modello a rete, che segue le principali direttrici di espansione urbana e di comunicazione, e una velocità di colonizzazione maggiore in zone urbanizzate che in aree rurali (FERRARESE, 2000, 2002 e 2003).

Dal punto di vista sanitario *Aedes albopictus* è ritenuto un importante vettore del virus della dengue e di altri arbovirus. La dengue non è endemica in Italia e il pericolo di epidemia è quindi abbastanza remoto, ma non nullo (ROMI, 2001). Più concreta è la possibilità di trasmissione delle filarie del cane *Dirofilaria immitis* e *D. repens*. Quest'ultima specie è stata trovata recentemente in popolazioni naturali di *Ae. albopictus* (CANCRINI *et alii*, 2003). L'aspetto sanitario attualmente più importante nel nostro paese è per ora limitato ai gravi fenomeni di molestia causati dall'insetto, che punge di giorno (talvolta con produzione di pomfi pruriginosi, spesso emorragici) rendendo difficile e talvolta impossibile lo svolgimento di attività lavorative o del tempo libero all'aperto, particolarmente in aree urbane.

MATERIALI E METODI

Per effettuare la ricerca qui descritta sono stati usati particolari dispositivi, detti ovitrappe, in grado di raccogliere uova deposte dalle zanzare del genere

Aedes (SERVICE, 1976). Le ovitrappole sono vasi di plastica liscia (o altro materiale) di colore nero riempito per tre quarti d'acqua. Sul fondo del vaso è inserita in un apposito alloggiamento una bacchetta piatta di legno ruvido, che sporge di qualche centimetro oltre il bordo superiore del vaso. In base alle caratteristiche di comportamento della zanzara tigre (e di altre specie del genere *Aedes*) descritte sopra, ci si aspetta che le sue femmine depongano le uova sulla bacchetta, poco sopra il livello dell'acqua. Settimanalmente viene cambiata l'acqua, previo lavaggio del vaso, e la bacchetta viene sostituita. La bacchetta prelevata viene trasportata in laboratorio in un sacchetto di nylon ed esaminata allo stereomicroscopio.

Il posizionamento delle ovitrappole a Rovereto è stato effettuato tenendo conto della presenza di tipologie ambientali particolarmente adatte alla colonizzazione da parte di *Ae. albopictus*. Tali sono le aree verdi frequentate dall'uomo e da animali, i cimiteri, le aree urbanizzate con abitazioni circondate da giardino, aree agricole con focolai potenziali. Inoltre la distribuzione nel territorio delle ovitrappole è stata effettuata ipotizzando l'esistenza di direttrici di espansione preferenziali che seguano la direzione dei venti dominanti. In questo caso si è tenuto particolarmente conto del vento di sud-ovest, che spirava prevalentemente nelle ore pomeridiane, in cui la zanzara è particolarmente attiva. Il reticolo delle ovitrappole, numerate dal No. 1 al No. 85, è rappresentato in fig. 1. Anche se nella disposizione delle ovitrappole è possibile individuare grossolanamente delle linee concentriche attorno allo stabilimento in cui era stata accertata la presenza della zanzara tigre (che d'ora in poi sarà chiamato «focolaio accertato» o «focolaio primario»), essa non ha seguito sempre un reticolo geometrico rigidamente determinato, ma è stata effettuata «opportuniticamente», dipendendo innanzitutto dalla disponibilità di siti adatti alla colonizzazione e dalla probabilità di trovarsi su una direttrice preferenziale di espansione di un'eventuale infestazione. Gli stessi criteri sono stati seguiti per il posizionamento delle trappole collocate fuori della fascia a ridosso del focolaio accertato. Inoltre non sono stati trascurati i problemi relativi all'accessibilità ai siti di posizionamento anche durante le ferie estive e la possibilità di fruire di zone protette dalla curiosità della gente e dalla portata di animali. I campionamenti si sono svolti con cadenza settimanale dal 9 giugno al 23 ottobre nel 1997, dal 6 luglio al 20 ottobre nel 1998, dal 4 luglio al 16 ottobre nel 2001, dal 16 luglio al 15 ottobre nel 2002 e dal 24 giugno al 7 ottobre nel 2003.

Negli anni di ricerca successivi al primo alcune stazioni sono state eliminate, perché la collocazione si era rivelata non congrua o non efficiente, oppure perché le ovitrappole si erano rivelate troppo esposte ad atti di vandalismo, oppure ancora perché le sistemazioni urbanistiche intervenute o lavori pubblici in corso avevano trasformato o cancellato siti potenziali di campionamento. L'eliminazione è stata operata comunque in modo da non lasciar scoperte zone importan-

ti quali quelle dei primi due anelli di ovitrappole attorno al focolaio accertato. In compenso nel 2002 e 2003 sono stati aggiunti tre punti di campionamento nella frazione Marco, attorno a un deposito all'aperto di pneumatici (ovitrappole 82, 83 e 84) e uno (ovitrappola 85) è stato aggiunto nel 2003 nella frazione Lizzana. In tutte le tornate di campionamento il reticolo ha interessato, oltre alle zone a maggior rischio di infestazione attorno al focolaio accertato (Lizzana, Lizzanella, tutta la zona industriale e zone limitrofe, la Baldresca, Navicello etc.) anche zone del centro storico (S. Maria, Borgo S. Caterina, Lungoleno destro) e, come detto sopra, la frazione di Marco.

Una volta verificata al microscopio la presenza di uova di zanzare del genere *Aedes* s.l., cioè gli attuali generi *Aedes* e *Ochlerotatus* per farle sviluppare e stabilire se si trattasse o no di uova di *Ae. albopictus*, si è provveduto a porre in camera umida (u.r. = 90%) per un periodo di almeno 15 giorni le bacchette contenenti le uova stesse e successivamente a immergerle in acqua a una temperatura costante di 21° C.

RISULTATI

I punti di campionamento risultati positivi, cioè con uova del genere *Aedes*, nei cinque anni di campionamento sono riportati in fig. 1abc.

Nei campionamenti del 1997 quattro ovitrappole sono state trovate positive: la n. 65 nel prelievo del 13 agosto (36 uova), la n. 47 in quello del 10 settembre (15 uova), la n. 63 e la n. 64 nel prelievo del 7 ottobre (2 e 6 uova rispettivamente).

I punti di campionamento 63, 64 e 65 sono allineati da ovest a est a una distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, circa 300 m a nord del focolaio accertato. L'ovitrappola 63 era collocata in un boschetto ai margini della campagna e a ridosso della ferrovia del Brennero. La 64 sotto piante di alto fusto e cespugli al margine sud della strada campestre che unisce il boschetto in questione alle prime case di un quartiere residenziale. Una trentina di metri prima di questo, in una zona ombreggiata con piante di alto fusto sullo stesso lato della strada era posta l'ovitrappola 65. La stessa tipologia ambientale, con piante di alto fusto, si riscontra anche nella zona del quarto ritrovamento (ovitrappola 47), ma in questo caso l'ovitrappola era posta sul muro di cinta del cimitero di Lizzana.

Delle uova di questa tornata di campionamenti sono state fatte sviluppare con successo solo quelle dell'ovitrappola 63, dalle quali si sono sviluppate larve di *Aedes geniculatus* Olivier, ora *Ochlerotatus geniculatus* (Olivier). Si tratta di una specie, le cui larve vivono nelle carie degli alberi.

Nei campionamenti del 1998 le ovitrappole risultate positive sono state la No. 7 nel prelievo del 4 agosto (9 uova), la No. 28 in quello del 11 agosto (5

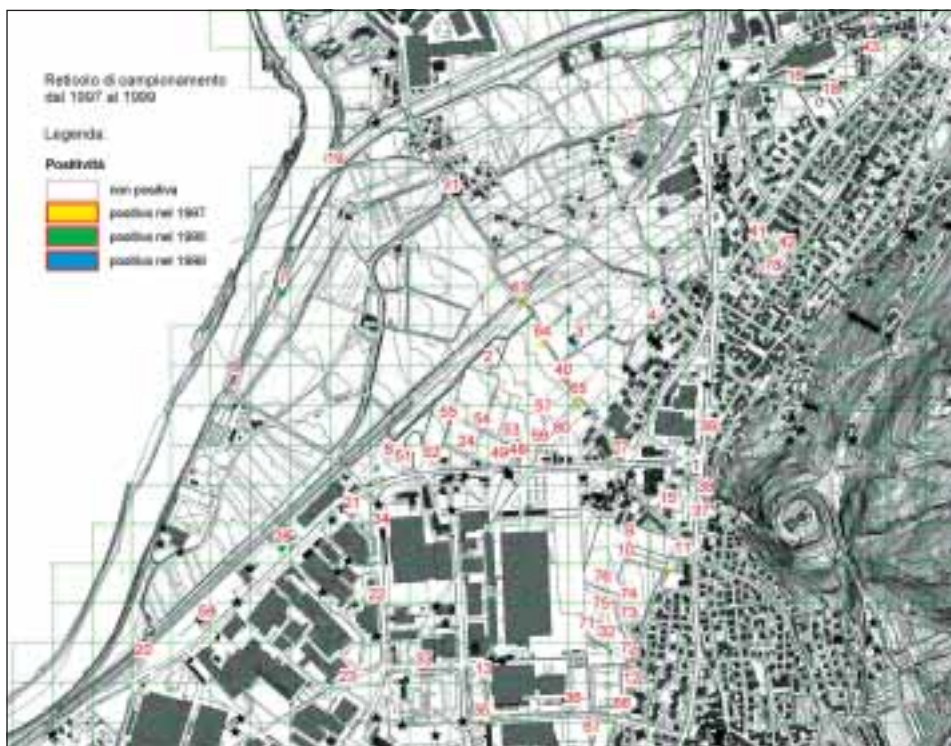


Fig. 1ab - Dati dal 1997 al 2002.

uova) e la No. 44 nel prelievo del 25 agosto (10 uova). L'ovitrappola 7 era posta nella fascia con vegetazione ad alto fusto che costeggia l'Adige a valle della confluenza del Leno e a nord del depuratore della città. Detta fascia è contigua a vigneti, che si estendono in direzione della città fino alla ferrovia. La distanza di questo punto di campionamento dal focolaio accertato è di circa un chilometro in direzione nord ovest. L'ovitrappola 44 si trovava sotto piante basse in un'aiuola stradale del Lungoleno destro, in una zona con impianti sportivi, verde pubblico e servizi, ai margini del centro storico (Lizzanella) a circa un chilometro e mezzo dal focolaio accertato. L'ovitrappola 28 si trovava in una ceppaia di pioppo circa 600 metri a ovest del focolaio accertato. Non ha avuto successo lo sviluppo di nessuna delle uova raccolte in questi campionamenti.

Nel 2001 le uova rinvenute nelle ovitrappole, fatte sviluppare, hanno dato luogo a larve, pupe e adulti di *Aedes albopictus*. Si è avuta quindi la certezza dell'espansione dell'infestazione da parte di questa zanzara al di fuori del focolaio accertato.

I punti risultati positivi si trovano nel cimitero di Lizzana, stazione di campionamento 9 (4/09: 14 uova) e staz. 10 (31/07: alata in fase di deposizione adesa alla bacchetta dell'ovitrappola e 4/09: 1 uovo), nelle sue immediate vicinanze, staz. 11 (14/08: 1 uovo), all'angolo NE della recinzione della scuola media, in una fascia larga un'ottantina di metri immediatamente a nord di via del Garda, staz. 50 (21/08: 10 uova), 53 (19/09: 1 uovo danneggiato, ritrovamento dubbio) e 57 (2/10: 2 uova), all'altezza del focolaio accertato e ai due capi di via Fermi: staz. 35 (9/10: 1 uovo) e 67 (31/07: 9 uova) a sud di esso. Tutti i punti positivi sono a immediato ridosso del focolaio accertato, i più lontani trovandosi a circa duecento metri in linea d'aria dai confini di questo.

Degno di nota appare anche l'aspetto cronologico dei ritrovamenti positivi. Nella zona comprendente il cimitero di Lizzana i reperti positivi (in tutto 4, di cui 1, staz. 10, reiterato) vanno dalla fine di luglio all'inizio di settembre. Nella fascia immediatamente a nord di via del Garda essi vanno dalla seconda metà di agosto ai primi di ottobre. I due ritrovamenti ai capi di via Fermi sono rispettivamente del 31 luglio (staz. 67) e del 9 ottobre (staz. 35).

Le ovitrappole risultate positive nel 2002 sono la No. 62 (13/08: 7 uova) e la No. 1 (20/08: 2 uova), entrambe in un parco privato con piante di alto fusto all'angolo tra via del Garda e via Verona, la No. 46 (27/08: 8 uova), posta all'angolo sud-est del cimitero di Lizzana, e No. 37 (3/09: 22 uova), sotto un cespuglio delle aiuole sul lato est di via Verona, 150 m a sud dell'incrocio tra via del Garda e quest'ultima. Si tratta di punti molto ravvicinati tra loro, posti immediatamente a est del focolaio primario in frazione Lizzana. I ritrovamenti positivi sono avvenuti in un arco di tempo di quattro settimane, dal 13 agosto al 3 settembre.

Nel 2003 sono state trovate positive le seguenti ovitrappole: No. 1 (29/07: 2 uova), No. 35 (11/08: 1 uovo), No. 37 (11/08: 13 uova, 21/08: 31 uova), No. 11

(26/08: 9 uova), No. 67 (2/09: 1 uovo, 9/09: 1 uovo), tutte già risultate positive nei due anni precedenti. Inoltre in due occasioni (6/08: 44 uova e 21/08: 48 uova) è risultata positiva l'ovitrappola No. 32, posta 40 m a est del focolaio, tra le stazioni 11 e 67 e a distanza circa uguale da ciascuna di queste (200 m). L'area risultata infestata nel 2003 è minore di quella del 2001 e maggiore di quella del 2002. Lo stesso può essere detto della durata del periodo di infestazione rilevato. Maggiore è stata invece nel 2003 rispetto ai due anni precedenti l'intensità di infestazione, espressa come numero medio di uova per ovitrappola positiva (v. Tab. 1). I dati relativi ai ritrovamenti del 2001, 2002 e 2003 sono rappresentati sinotticamente in Tab. 1.

Anno	2001	2002	2003
Numero totale ritrovamenti positivi	8(9*)	4	10
Numero totale stazioni positive	7(8*)	4	6
Elenco stazioni positive	9,10,11,35,50, (53*),57,67	1,37,46,62	1,11,32,35, 37,67
Numero totale di uova	39(40*)	39	164
Numero medio di uova per ritrovamento	4,9(4,4*)	9,7	16,4
Numero medio di uova per stazione	5,6(5*)	9,7	27,3
Settimane di positività	7	4	7
Numero medio di uova per settimana di positività	5,6(5,7*)	9,7	23,4
Arco di tempo di positività	9 settimane	4 settimane	7 settimane

* Nel 2001 un ritrovamento è dubbio

Tab. 1 - Caratteristiche dell'infestazione nel triennio 2001-2003.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nei campionamenti del 1997 e 1998 non si era raggiunta la prova certa che la zanzara tigre fosse uscita dal focolaio primario e avesse colonizzato in modo stabile parte del territorio comunale. Qui di seguito vengono discussi gli indizi a favore e contro tale ipotesi. Inoltre è bene chiarire subito che per tutto il periodo della ricerca qui descritta non si è avuto nessun caso di molestia alla popolazione attribuibile a zanzare.

Dei quattro ritrovamenti di uova del 1997, se si esclude quelle dell'ovitrappola 47 (cimitero di Lizzana), tre (ovitrappole 63, 64, 65) si riferiscono a una stessa zona e sono disposti lungo una linea della lunghezza complessiva di 200 metri.

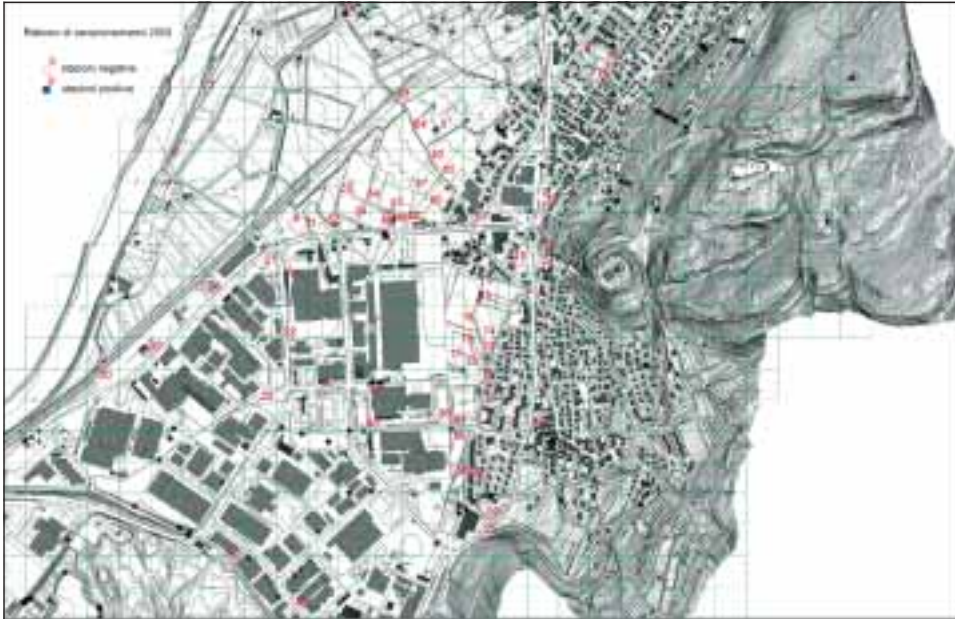


Fig. 1c - Dati del 2003.

Nel caso in cui lo sviluppo delle uova ha avuto successo (ovitrappola 63), le larve originatesi erano di *Ochlerotatus geniculatus* (Olivier), specie che si sviluppa nelle raccolte d'acqua delle carie degli alberi. Data la tipologia omogenea dell'ambiente in cui si trovano le tre stazioni di campionamento, caratterizzata da piante di alto fusto in filari o macchie, si può ragionevolmente ipotizzare che con una buona probabilità la medesima specie fosse presente anche negli altri due campioni. Non si può comunque escludere del tutto la presenza di *Ae. albopictus*, data la relativa vicinanza col focolaio e la capacità di quest'ultima specie di svilupparsi negli stessi ambienti. Un discorso simile vale anche per le uova raccolte nel cimitero di Lizzana (st. 47), il cui sviluppo in laboratorio non ha avuto successo. In questo caso però, la posizione del cimitero quasi a ridosso del confine orientale del focolaio, l'ambiente particolarmente adatto alla sosta e alla deposizione, aumentano le probabilità che si avesse a che fare con *Ae. albopictus*. D'altra parte va osservato che nessuno dei siti risultati positivi alla presenza di *Aedes* s.l. nel '97 è risultato positivo anche nel 1998.

Nel 1998 le tre stazioni risultate positive si trovano tutte a notevole distanza dal focolaio: si va dai 600 m della No. 28 agli oltre 1500 m della No. 44. Dato che non si è riusciti a far schiudere le uova, non si può del tutto escludere che si potesse trattare di *Ae. albopictus*. È noto infatti che nelle prime fasi dell'infestazione questa zanzara tende a colonizzare habitat con caratteristiche ecologiche



Fig. 2 - Temperatura media a Rovereto nel periodo 15/6-15/10 del 2001, 2002 e 2003.

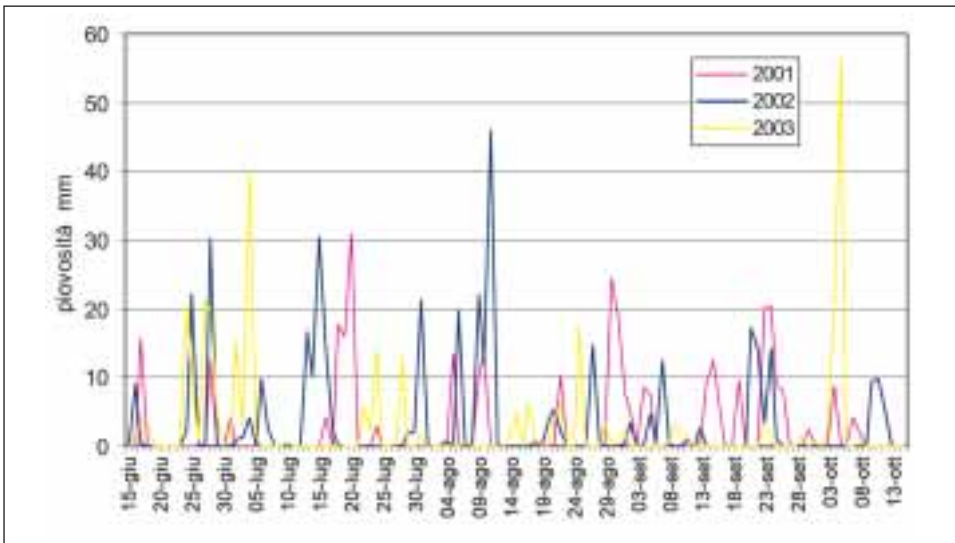


Fig. 3 - Piovosità a Rovereto nel periodo 15/6-15/10 del 2001, 2002 e 2003.

ottimali, anche senza continuità territoriale col focolaio principale (Romi, comunicazione personale). Ma la distanza notevole da questo e soprattutto il fatto che i ritrovamenti positivi in queste stazioni, di cui la 28 e la 44 sono state regolarmente campionate anche nelle campagne di monitoraggio 2001, 2002 e 2003, non si siano ripetuti, portano a concludere con ragionevole certezza che non si tratti di siti stabilmente colonizzati dalla zanzara tigre.

Come detto nel precedente paragrafo, dalla campagna di monitoraggio 2001 si è avuta la prova certa della presenza di *Ae. albopictus* in una zona del territorio comunale esterna al focolaio primario. Si tratta della parte della frazione Lizzana immediatamente a est e a sud del focolaio (tale zona comprende il cimitero, un campo sportivo, aree coltivate a orto, vigneto e piccoli allevamenti, incluse tra il focolaio, l'abitato e la zona industriale, e un'area verde di detta zona) e di una striscia dell'abitato di Lizzanella, posta immediatamente a nord del focolaio e includente aree agricole con la stessa tipologia. Nel corso dei tre anni di monitoraggio 2001-2003 sia l'estensione della zona risultata infestata sia l'intensità e la durata dell'infestazione hanno subito fluttuazioni. I dati relativi a questi due ultimi aspetti sono riassunti in Tab. 1. Ciò è da mettere molto probabilmente in relazione a fattori climatici stagionali, che si sono presentati con modalità, intensità e combinazioni diverse nel corso dei tre anni (fig. 2 e fig. 3). Così nel 2001, con condizioni normali di temperatura e piovosità durante l'estate e mesi di settembre e di ottobre abbastanza caldi, l'estensione dell'infestazione appare la maggiore tra quelle fino ad ora rilevate. Inoltre il periodo all'interno del quale l'infestazione stessa è stata rilevata è stato di nove settimane, dall'ultima settimana di luglio alla prima di ottobre. Nel 2002, con un'estate fresca e piovosa e una rapida caduta della temperatura in settembre, solo una ridottissima area contigua al focolaio è risultata infestata, con un'intensità piuttosto bassa e una durata complessiva di quattro settimane. Nel 2003, con un'estate calda e relativamente poco piovosa e una temperatura che ha cominciato a scendere decisamente solo verso la metà di settembre, l'intensità dell'infestazione ha raggiunto i valori massimi finora registrati a Rovereto, la sua durata è stata di sette settimane, dall'ultima di luglio alla seconda di settembre, e la sua estensione intermedia tra quelle dei due anni precedenti.

In ultima analisi ogni anno l'inizio dell'infestazione e la sua conclusione (in realtà quello che noi constatiamo non è l'inizio e la fine della presenza di alate di zanzara tigre, ma l'inizio e la fine della loro presenza rilevabile) appaiono in relazione all'andamento stagionale della temperatura. Inoltre il fatto che a Rovereto l'inizio sia molto tardivo e la fine piuttosto precoce rispetto a quanto si verifica, per esempio, in località del Veneto alla medesima latitudine depone a favore del fatto che ci troviamo di fronte a una infestazione ancora allo stato incipiente. Questo giudizio è confermato anche dal basso numero di stazioni positive, tutte all'interno di un'area molto limitata, contigua al focolaio accertato, e il numero piuttosto contenuto (anche nel 2003, in cui è stato nettamente superiore a quello dei due anni precedenti) delle uova trovate in ognuna delle trappole. Le variazioni dell'estensione dell'infestazione registrate negli ultimi tre anni appaiono collegate in primo luogo alla disponibilità di habitat ottimali, che varia con la piovosità e in secondo luogo anche all'andamento della temperatura, che può influire sulla crescita di popolazione della zanzara e quindi sulla sua densità in una determinata area.

In ultima analisi dai dati degli ultimi tre anni di monitoraggio si possono trarre le seguenti conclusioni.

- Esiste immediatamente a ridosso del focolaio un'area particolarmente adatta all'infestazione da parte della zanzara tigre. Quest'area è facilmente raggiungibile da questa specie, dotata di scarsa mobilità, e inoltre presenta un gran numero di habitat ottimali per questa zanzara. Ciò è particolarmente evidente nel cimitero (vasi per i fiori) e in corrispondenza di alcune stazioni (una vasca con acqua e macrofite vicino alle stazioni 1 e 62, bidoni per l'irrigazione degli orti, gabbie con conigli e un pollaio in corrispondenza della stazione 67, analoghi bidoni in vicinanza delle stazioni 50, 53 e 57 risultate positive nel 2001, presenza di una ceppaia che si riempie d'acqua nella stazione 35).
- Finché l'infestazione è in uno stadio iniziale detta area si espande o riduce in relazione a fattori climatici stagionali.
- La dimensione della popolazione è ancora piccola: il periodo con condizioni climatiche adatte allo sviluppo della specie è breve se confrontato con quello di altre zone geografiche. Ciò ha finora ridotto il numero di generazioni per anno, limitando la crescita della popolazione della zanzara e la sua densità. Questo è il principale motivo per cui finora l'infestazione è passata inosservata.
- I dati riassunti in Tab. 1 dimostrano un sensibile aumento dell'intensità dell'infestazione nel 2003.

Da quanto sopra esposto discendono alcune indicazioni di tipo operativo nel territorio circostante il focolaio (in quest'ultimo la sorveglianza avviene sotto il diretto controllo dell'Azienda Sanitaria Provinciale). Tali indicazioni vengono illustrate e giustificate nei due punti seguenti.

1. Dai dati fin qui raccolti si arguisce che il numero massimo di individui della popolazione di *Ae. albopictus* a Rovereto viene raggiunto verso la fine di agosto. Il suo valore dipende, come abbiamo visto sopra, dal numero di generazioni, funzione di alcuni fattori climatici, e inoltre della disponibilità di ambienti di riproduzione e di sviluppo per la specie. Finora i valori raggiunti non sono stati tali da causare uno stato di molestia avvertibile dalla popolazione. Per evitare che questa «soglia di molestia» venga superata, bisogna ridurre al minimo la disponibilità di ambienti adatti allo sviluppo della specie almeno nelle località, Lizzana, Lizzanella e zona industriale, che sono state finora interessate dall'infestazione. È necessario perciò che le autorità adottino provvedimenti per impedire l'abbandono all'aperto di qualsiasi contenitore che possa riempirsi di acqua piovana, per far svuotare e pulire periodicamente i possibili focolai inamovibili (per esempio le vasche ornamentali) e inoltre per far chiudere con coperchi i bidoni usati per l'ir-

- rigazione di orti e giardini. Una particolare normativa dovrà riguardare tutte le aziende che importano, ricoprono o riparano copertoni, come viene fatto nel focolaio accertato. Esse non dovranno stocarli all'aperto, ma sotto tette o teli di plastica, disinfestando periodicamente tutta l'area durante la stagione estiva. Dato che è accertato che il rame inibisce lo sviluppo degli stadi preimmaginali delle zanzare, nei cimiteri si dovrà fornire ai cittadini congrue quantità di rame, da introdurre e cambiare periodicamente nei contenitori d'acqua che non siano essi stessi di rame. Deve infine essere lanciata una campagna di informazione, che indichi alla popolazione la necessità di vuotare almeno settimanalmente e in maniera corretta l'acqua di piccoli contenitori domestici, come sottovasi e annaffiatori.
2. Le azioni di prevenzione devono essere integrate da efficaci provvedimenti di disinfestazione nelle aree pubbliche e private interessate dal fenomeno. Poiché ogni anno le uova che schiudono all'inizio di stagione sono un numero estremamente limitato, bisogna individuare precocemente, attraverso il monitoraggio attivo, i focolai e sottoporli a interventi mirati di disinfestazione insieme alle aree immediatamente limitrofe. Detti interventi vanno estesi ai nuovi focolai via via individuati e mantenuti per tutto il periodo in cui l'infestazione viene rilevata.

RINGRAZIAMENTI

L'autore desidera ringraziare il direttore del Museo Civico di Rovereto dr. Franco Finotti, per la passione con cui ha seguito la ricerca e il dr. Roberto Romi (Istituto Superiore di Sanità), che ha cortesemente rivisto il manoscritto. Un sentito grazie infine al personale del Museo, in particolare al sig. Remo Vettori, al sig. Osvaldo Maffei e ai collaboratori dr.ssa Fabiana Zandonai, dr. Fausto Maroni e sig. Alessio Bozzo.

ELENCO BIBLIOGRAFICO

- ADAMI, J. & MURATI, N., 1987 - Presence du moustique *Aedes albopictus* en Albanie. *Revista Mjebesore*, 1: 13-16.
- CANCINI G., ROMI R., GABRIELLI S., TOMA L., DI PAOLO M. & SCARAMOZZINO P., 2003 - First finding of *Dirofilaria repens* in a natural population of *Aedes albopictus*. *Med. Vet. Entomol.*, 17: 448-451.
- CRAVEN R.B., ELIASON D.A., FRANCOY D.B., REITER P., CAMPOS E.G., JAKOB W.L., SMITH G.C., BOZZI C.J., MOORE C.G. MAUPIN G.O. & MONATH T.P., 1988 - Importation of *Aedes albopictus* and other exotic mosquito species in the United States in used tires from Asia. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 4: 138-142.

- DALLA POZZA G. & MAJORI G., 1992 - First record of *Aedes albopictus* establishment in Italy. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 8: 318-320.
- DALLA POZZA G., ROMI R. & SEVERINI C., 1994 - Source and spread of *Aedes albopictus* in the Veneto region, Italy. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 10: 589-592.
- DI LUCA M., SEVERINI F., TOMA L., ROMI R., 2003 - Zanzara Tigre: un raffinato esempio di plasticità ecologica. *Biologi Italiani*, 23 (6): 36-43.
- FERRARESE U., 2000 - Monitoring *Aedes albopictus* on the border of an infested area. *Parassitologia*, 42 (Suppl.1): 30.
- FERRARESE U., 2002 - New data on the spread of *Aedes albopictus* around Padua (northern Italy). *Parassitologia*, 44 (Suppl. 1): 62.
- FERRARESE U., 2003 - Spread of *Aedes albopictus* on the border of an infested area. *Atti del XV Congresso Internazionale, Ordine Nazionale dei Biologi, European Countries Biologists Association «Progresso scientifico, etica, tutela delle risorse», Umago, 3-6 ottobre 2002*, vol. 2: 207-210.
- ROMI R., 1996 - Linee guida per la sorveglianza e il controllo di *Aedes albopictus* in Italia. *Rapporti ISTISAN 96/4*, 51 pp..
- ROMI R., 2001 - *Aedes albopictus* in Italia: un problema sanitario sottovalutato. *Ann. Ist. Super. Sanità*, 37(2): 241-247.
- ROMI R. & MAJORI G., 1998 - Commercio di copertoni usati e importazione di zanzare: un aggiornamento della distribuzione di *Aedes albopictus* in Italia e possibile diffusione della specie in area mediterranea. *Parassitologia*, 32: 301-304.
- ROMI R., DI LUCA M. & MAJORI G., 1999 - Current status of *Aedes albopictus* and *Aedes atropalpus* in Italy. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 15 (3): 425-427.
- SAVAGE H., NIEBYLSKI M., SMITH G., MITCHELL C. & CRAIG G.B., 1993 - Host-feeding patterns of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) at a temperate North American site. *J. Med. Entomol.*, 30(1): 27-33.
- SCHAFFNER, F. & KARCH S., 2000 - First report of *Aedes albopictus* (Skuse,1894) in metropolitan France. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences-Serie III, Sciences de la Vie*, 323(4): 373-375.
- SERVICE M.W., 1976 - Mosquito ecology. Field sampling methods. *Applied Science Pub. Ltd.*, London.
- TOMA L., SEVERINI F., DI LUCA M., BELLA A. & ROMI R., 2003 - Seasonal patterns of ovoposition and egg hatching rate of *Aedes albopictus* in Rome. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 19(1): 19-22.

Indirizzo dell'autore:
Uberto Ferrarese, Via Lucca,38 - I-35143 Padova
