

Giornale Italiano di Medicina Tropicale

Italian Journal of Tropical Medicine

RIVISTA UFFICIALE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI MEDICINA TROPICALE
OFFICIAL JOURNAL OF THE ITALIAN SOCIETY OF TROPICAL MEDICINE

DIRETTORE/EDITOR

Giancarlo Majori

COMITATO DI REDAZIONE/EDITORIAL BOARD

Marco Albonico; Mariella Anselmi; Alessandro Bartoloni; Anna Beltrame; Luigi Bertinato; Pietro Caramello; Umberto D'Alessandro; Giovanni Gaiera; Giancarlo Majori; Alberto Matteelli; Luciano Nigro; Mario Stefano Peragallo; Eligio Pizzigallo; Giorgio Tamburlini; Luciano Venturi

COMITATO DI CONSULENZA/ADVISORY BOARD

Jorge Alvar; Giampiero Carosi; Giuseppe Cascio; Antonio Cassone; Manuel Corachan; Robert N. Davidson; Herbert Michael Gilles; Donato Greco; Anatole Kondrachine; Vittorio Laghi; Dominique Le Ray; Adriano Mantovani; Hans O. Lobel; Giancarlo Majori; Piero Olliaro; Luigi Ortona; Sergio Pauluzzi; Antonio Sebastiani; Sergio Spinaci; Jef Van den Ende

REDAZIONE/EDITORIAL OFFICE

Giornale Italiano di Medicina Tropicale

c/o Istituto Superiore di Sanità,

Dipartimento di Malattie Infettive, Parassitarie e Immunomediate, Reparto di Malattie trasmesse da Vettori e Sanità Internazionale

Viale Regina Elena, 299 - 00161 Roma

Tel. 06-49906102; Fax 06-49903561

E-mail: mariagrazia.bedetti@iss.it

Periodico trimestrale registrato al n. 499/87 del 22 settembre 1987 del Registro del Tribunale di Roma.

Proprietà: Società Italiana di Medicina Tropicale

Direttore Responsabile: Giancarlo Majori

Composizione e impaginazione: Maria Grazia Bedetti

Stampa: Centrostampa De Vittoria S.r.l., Via degli Aurunci, 19 - 00185 Roma

Linee guida per il controllo di *Aedes albopictus* e di altri Culicidi di potenziali vettori di arbovirus in Italia

**ROBERTO ROMI, MARCO DI LUCA, FRANCESCO SEVERINI,
LUCIANO TOMA, GIANCARLO MAJORI**

Centro di riferimento per la sorveglianza e il controllo di *Aedes albopictus* in Italia

c/o Reparto di Malattie trasmesse da Vettori e Sanità Internazionale

Dipartimento di Malattie Infettive, Parassitarie e Immunomediate - Istituto Superiore di Sanità

Viale Regina Elena, 299, 00161 Roma:

Tel 0649902301 – 0649902128 - Fax 0649903561

e-mail: nome.cognome@iss.it

PREFAZIONE

La pubblicazione, come Supplemento al Vol. 10, 2005, del *Giornale Italiano di Medicina Tropicale*, di un manuale sugli orientamenti diagnostici e terapeutici delle numerose patologie d'importazione ha conseguito grande successo. Il manuale è stato frutto del lavoro di esperti appartenenti a una rete di Centri denominato GIPSI (Gruppo d'interesse e di Studio delle patologie d'importazione). Gli Autori, in uno sforzo organico congiunto hanno voluto offrire a clinici, infettivologi, microbiologi e medici di medicina generale una fonte d'informazione concisa e aggiornata, riscuotendo così l'apprezzamento unanime dei Soci e dei lettori esterni. Il pregevole livello degli argomenti trattati è stato alla base del successo ricevuto, ma non è stata trascurabile per il suo successo la forma editoriale "tascabile". Sulla scorta di questa positiva esperienza, la Società Italiana di Medicina Tropicale ha voluto offrire ai Soci nella stessa forma un manuale sulla prevenzione di arbovirosi che preoccupano molto le Autorità sanitarie italiane: la febbre da virus Chikungunya, che ha fatto la sua apparizione nell'estate del 2007 in Emilia-Romagna, e la West Nile virus che quest'anno si è riproposta ancora una volta a carico di cavalli, ma ha colpito per la prima volta in Italia anche un numero limitato di persone. Gli autori del manuale, membri del Reparto di Malattie trasmesse da Vettori e Sanità Internazionale, Dipartimento di Malattie Infettive, Parassitarie e Immunomediate, dell'Istituto Superiore di Sanità, nel richiamare l'attenzione verso queste patologie che minacciano di diventare endemiche nel nostro territorio, hanno voluto presentare agli infettivologi, microbiologi, biologi e medici di medicina generale le conoscenze di base sui vettori implicati, *Aedes albopictus*, giunto anch'esso da molto lontano, e *Culex pipiens*, finora in Italia soltanto fastidiosa zanzara comune, e suggerire le modalità di sorveglianza e controllo di queste patologie. Ci auguriamo che il manuale possa risultare di utilità pratica per chi voglia affrontare con determinazione attività di sanità pubblica di incerta e complessa evoluzione.

Giancarlo Majori
Direttore della Rivista

PREMESSA

L'allarme creato dal recente episodio epidemico di febbre da Chikungunya virus occorso in Emilia-Romagna nell'estate 2007 (oltre 200 casi confermati dall'Istituto Superiore di Sanità tra luglio e ottobre) ha concretizzato il pericolo paventato dagli esperti del settore fin dal primo ingresso di Aedes albopictus in Italia. Si è trattato infatti del primo "outbreak" di una malattia umana da arbovirus, cioè trasmessa da uomo a uomo da una zanzara, verificatosi in un paese a clima temperato al di fuori dell'area di endemia. Questo episodio ha repentinamente trasformato Ae. albopictus da fastidioso insetto, nel pericoloso vettore di arbovirus di grande importanza sanitaria. Poiché nell'area d'origine la "zanzara tigre" è vettore naturale di questo e di altri temibili arbovirus e poiché in Italia, a 18 anni dal primo reperto, la specie è ormai saldamente radicata praticamente dappertutto al disotto dei 600 m s.l.m. è lecito attendersi che un episodio simile a quello di Ravenna possa verificarsi nuovamente, anche con l'importazione eventuale di un agente patogeno più virulento, come quello della Dengue. Vanno inoltre considerati la possibile importazione accidentale e il conseguente ambientamento di altre zanzare che sono in grado di spostarsi passivamente tramite trasporti commerciali (copertoni, piante esotiche) come Aedes aegypti e Aedes japonicus, la prima rinvenuta più volte in passato nelle principali città portuali del Mediterraneo e la seconda recentemente intercettata in Francia.

Non possiamo infine dimenticare le potenzialità come vettore della zanzara comune, Culex pipiens, in grado di trasmettere arbovirus agenti di malattie degli animali, trasmissibili anche all'uomo (zoonosi) tramite puntura, come il virus agente della West Nile Fever (WNF) e quello della Rift Valley fever (RVF), entrambi già presenti nel bacino del Mediterraneo. In Italia un outbreak di WNF si è già verificato in Toscana nel 1998, a carico di soli equini. Ancor più recentemente altri focolai di WNF si sono accesi in alcune Province dell'Italia nord orientale (FERO) con molti casi a carico degli equini, ma anche con i primi casi di encefalite nell'uomo. Da qui la necessità di mettere a punto un sistema di sorveglianza e di intervento che possa agire con prontezza su tutto il territorio nazionale in caso di evento epidemico di una malattia trasmessa da zanzare.

E' altresì urgente colmare una lacuna della normativa vigente che non specifica chi debba realizzare materialmente gli interventi di controllo e sostenerne i costi. La differente interpretazione del concetto di "Profilassi", così come riportato nel Piano Sanitario Nazionale, ha fatto sì che le competenze sul controllo siano state considerate in alcune Regioni di pertinenza ambientale, dunque a carico dei Comuni, in altre di pertinenza sanitaria quindi a carico delle Aziende Sanitarie

Locali. Altro fattore che favorisce la presenza della “zanzara tigre” è la sottostima dell’entità del problema da parte delle Autorità locali, fino a quando questo non diviene una realtà che si manifesta nella sua interezza, coinvolgendo stagionalmente centinaia di migliaia di persone.

In attesa di un piano organico nazionale di sorveglianza e di controllo, l’iniziativa viene presa localmente dai Dipartimenti di Prevenzione delle ASL e dalle strutture regionali preposte, come avvenuto in Emilia Romagna e in Toscana.

Scopo di questo manuale è dunque quello di fornire alle strutture competenti che operano sul territorio uno strumento di lavoro per affrontare un eventuale focolaio d’infezione, dovuto ad arbovirus emergenti nel nostro paese, attraverso una informazione di base e la proposta di linee guida per il monitoraggio e il controllo della “zanzara tigre”, o di altri eventuali vettori, sia autoctoni che alloctoni.

INTRODUZIONE

Dal suo ingresso in Italia nel 1990, *Aedes albopictus*, meglio nota come “zanzara tigre”, si è rapidamente adattata alle nostre latitudini ed ha colonizzato nell’arco di 10-12 anni quasi tutte le Regioni del Paese, con focolai discontinui, ma saldamente radicati sul territorio, dalla pianura alla bassa collina (400-500 m s.l.m.). In particolare, le popolazioni della zanzara presenti nelle regioni centro-settentrionali raggiungono alte densità durante la stagione calda; infatti le precipitazioni più copiose, unitamente ad una maggiore umidità ambientale, consentono uno sviluppo massivo della specie. In presenza di temperature medie superiori ai 25°C, *Ae. albopictus* è in grado di completare il ciclo di sviluppo - da uovo ad adulto - in meno di 10 giorni.

Nei paesi a clima temperato la specie sopravvive ai mesi più freddi dell’inverno allo stadio di uovo. Quando la durata di luce giornaliera scende al di sotto di 12-13 ore e la temperatura media si abbassa intorno ai 10°C, le femmine sono indotte a deporre uova diapausanti o “invernali” che resistono al disseccamento e al freddo, schiudendo solo nella primavera successiva. Passando dai focolai naturali presenti nelle foreste asiatiche a quelli resi disponibili dalle attività umane, questa specie è diventata una tipica zanzara da contenitori artificiali di natura diversa presenti in ambiente peridomestico e commerciale-industriale, in grado di mantenere piccole raccolte d’acqua dolce. In Italia, i principali focolai larvali presenti sul suolo pubblico sono i tombini stradali per la raccolta delle acque di superficie, più raramente le fontane ornamentali e le cavità nei tronchi degli alberi ad alto fusto. L’attività trofica di *Ae. albopictus* si esplica principalmente all’aperto nelle prime ore del mattino e in quelle che precedono il tramonto, ma può attaccare all’interno delle abitazioni anche in pieno giorno, nonché di notte. Il pasto di sangue può essere effettuato su qualunque mammifero o uccello. Gli adulti sono prevalentemente esofili, ovvero riposano all’aperto, al riparo dal sole, tra la vegetazione bassa o l’erba alta.

La presenza di *Ae. albopictus* costituisce già normalmente un grave problema sanitario per l’elevato grado di molestia procurato all’uomo con l’attività ectoparassitaria, ma rappresenta un ben più grave pericolo come vettore di arbovirus esotici. Va ricordato inoltre che in Italia *Ae. albopictus* è stata recentemente rinvenuta naturalmente infetta con *Dirofilaria repens* e *Dirofilaria immitis*, agenti di elmintiasi animali accidentalmente trasmissibili all’uomo. Pertanto, assodato che la specie è ormai saldamente radicata sul territorio tanto da dover essere considerata come parte integrante della nostra entomofauna, il solo modo di effettuare un’azione preventiva è quello di limitarne con ogni mezzo lo sviluppo. Quindi, la

drastica riduzione della densità della popolazione infestante costituisce l'unico, seppur non facile, obiettivo da raggiungere al fine di evitare l'emergenza sanitaria. Nella prima parte di questo lavoro vengono riportate tutte le informazioni raccolte in quasi 20 anni di esperienza e osservazioni sulla biologia e il comportamento di *Ae. albopictus*. Nella seconda parte del manuale vengono fornite brevi nozioni di base sugli arbovirus che potenzialmente possono essere trasmessi dalla “zanzara tigre” (ma anche da *Aedes aegypti*, sporadicamente presente nei paesi mediterranei) nonché dalla zanzara comune *Culex pipiens* e le malattie da essi causate. Le attività di controllo sono infine oggetto della terza parte del manuale, dove vengono descritte le operazioni di routine e quelle da intraprendere in caso di emergenza.

PARTE I

BACKGROUND

GENERALITÀ

Aedes albopictus (“zanzara tigre”) è una specie di origine asiatica, il cui areale naturale di distribuzione comprende il sud-est asiatico, a partire dalle propaggini occidentali del sub-continente indiano, fino alle isole del Giappone. Dopo il secondo conflitto mondiale, con l’aumentare degli scambi commerciali, è cominciata la sua lenta ma inarrestabile colonizzazione di altre aree geografiche, avvenuta principalmente attraverso il trasporto passivo di uova, resistenti anche a lunghi periodi di disseccamento. Raggiunte nuove aree geografiche, la specie si è rapidamente adattata alle condizioni ambientali locali. Questo fenomeno è legato soprattutto alla plasticità ecologica della “zanzara tigre” che consiste soprattutto nel poter utilizzare una varietà di piccole raccolte d’acqua dolce per lo sviluppo larvale e nel deporre uova in grado di garantire una ibernazione chiamata “diapausa embrionale”.

Le prime popolazioni di *Ae. albopictus* sono arrivate in Italia col commercio di copertoni usati importati dagli USA, ma non si può ragionevolmente escludere che altre vi siano giunte con l’importazione di merci di diversa natura. Il primo reperto di alate è avvenuto a Genova nel 1990, ma i più importanti focolai d’infestazione si manifestarono nei mesi ed anni seguenti nel nord-est del paese (in Veneto e Friuli), lungo le vallate interne (lago di Garda, Colli Euganei) dove la temperatura invernale è più mite e poi lungo la costa Adriatica. Le modalità e la rapidità con cui la specie si è diffusa nel nostro paese sono legate al commercio interno di copertoni usati che le grandi aziende importatrici, localizzate nelle regioni di nord-est, effettuavano con imprese minori, ma anche al trasporto accidentale all’interno di veicoli.

Come tutte le altre zanzare, *Ae. albopictus* presenta uno sviluppo strettamente legato alla presenza d’acqua dove deporre le uova e dove si svolge il ciclo pre-immaginale. Le uova non sono poste direttamente in acqua, ma sulle pareti immediatamente sopra il livello dell’acqua, schiudendo solo quando nuovamente sommerse, ma solo se le condizioni climatiche e ambientali sono favorevoli. La “zanzara tigre” predilige piccole raccolte di acqua pulita e generalmente non utilizza i focolai larvali tipici delle zanzare più comuni, siano essi naturali (pozze, stagni, piccoli corsi d’acqua, ecc.) che artificiali (fontanili, canali per l’irrigazione, fognari, ecc.); questo comportamento la rende una specie tipica degli ambienti forte-

mente antropizzati, dove abbondano microfocolai costituiti da contenitori di varia natura, lasciati all'aperto (secchi, barattoli, bidoni, ecc.). Come molte zanzare del genere *Aedes*, questa zanzara si distingue per l'attività trofica diurna che si esplica soprattutto all'aperto e con estrema rapidità, nelle ore più fresche della giornata. Gli ospiti sui quali le femmine possono effettuare il pasto di sangue sono molteplici, praticamente tutti i mammiferi e gli uccelli, con una spiccata preferenza per gli esseri umani.

Dal 1997, anno del primo rinvenimento di *Ae. albopictus* a Roma, è iniziato nel laboratorio di Parassitologia dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS), uno studio volto a determinare quale fosse il periodo favorevole allo sviluppo della specie e i fattori coinvolti nella produzione di uova diapausanti. In quegli anni a Roma la specie iniziava ad essere attiva tra febbraio e marzo (11,5-12 ore di luce e temperature medie intorno ai 10° C), con picchi di densità in agosto e settembre. Le uova invernali iniziavano a comparire già all'inizio di ottobre (12-13 ore di luce, con temperature medie ancora superiori ai 15°C) e già a metà novembre la quasi totalità delle uova deposte era ormai destinata a svernare. Adulti pienamente attivi sono stati rinvenuti fino a dicembre inoltrato, con temperature medie inferiori ai 10°C.

Negli anni successivi il periodo di attività della zanzara tigre ha mostrato un costante allungamento, fino al 2003, anno in cui per tutto l'inverno circa il 30% delle ovitracce del sistema di monitoraggio è risultato positivo per la presenza della specie in città. Queste uova, deposte tra la metà di novembre e la metà di febbraio, mantenute a condizioni climatiche ambientali, iniziavano a schiudersi solo all'inizio di marzo. Secondo quanto riportato in letteratura le femmine di *Ae. albopictus* appartenenti a popolazioni di aree temperate con un fotoperiodo inferiore alle 13-14 ore di luce sono indotte a produrre uova diapausanti, che si riattivano solo in presenza dello stesso numero di ore di luce. D'altra parte sappiamo che anche la temperatura gioca un ruolo importante nell'induzione della diapausa.

Nel 2007 a Roma si è osservato che "apprezzabili" percentuali di uova (30-40%) invernali schiudevano immediatamente appena immerse nell'acqua; le larve in focolai di sviluppo posti all'aperto non sopravvivevano alle basse temperature, mentre quelle mantenute a condizioni controllate di laboratorio (18°C) concludevano il ciclo di sviluppo in circa tre settimane. Questo evento ha rappresentato un chiaro diselezionamento dei caratteri che determinano la produzione di uova invernali, favorito dalle temperature miti della città, avendo come conseguenza che la "zanzara tigre" a Roma è oggi attiva durante tutto l'arco dell'anno.

Nel settentrione del nostro paese, dove le temperature sono mediamente più basse, il periodo favorevole allo sviluppo della specie è più breve, la schiusa delle uova invernali può essere ritardata di alcune settimane (aprile) e la sopravvivenza di pochi adulti limitata, al mese di novembre.

Attualità dell'infestazione in Italia

Secondo i dati pervenuti al centro di coordinamento dell'ISS a tutt'oggi, focolai dell'insetto sono presenti, in maniera discontinua, sul territorio di tutte le regioni ad esclusione della Valle d'Aosta, in 81 Province (Fig. 1) e oltre 2000 Comuni, prevalentemente concentrati nella parte orientale della Pianura Padana, dove evidentemente la "zanzara tigre" ha trovato le condizioni climatiche ed ambientali più

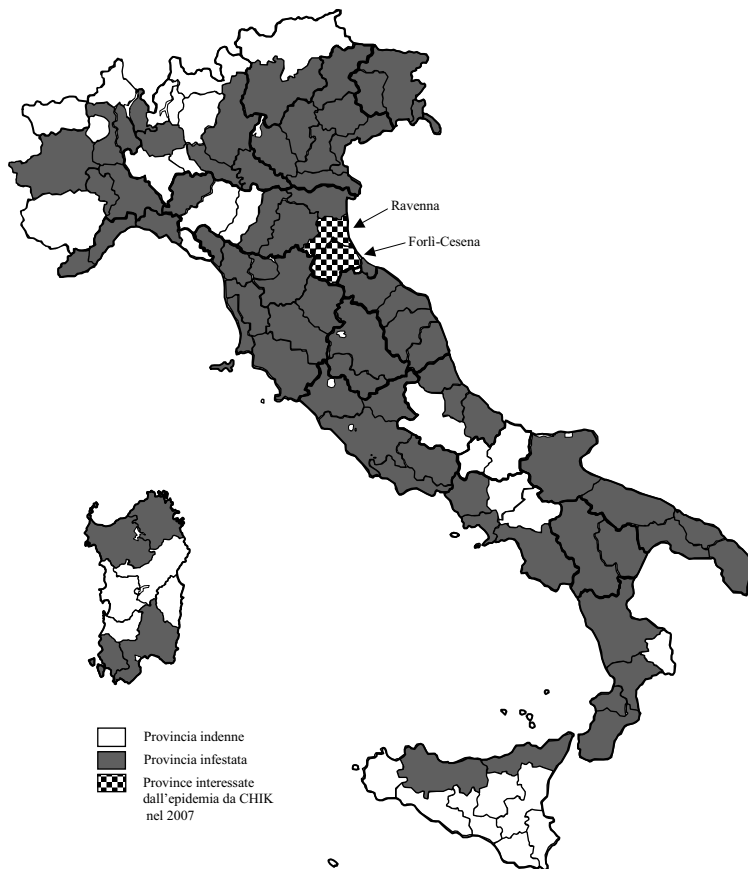


Figura 1 - Distribuzione di *Aedes albopictus* in Italia per Province a tutto il 2007, secondo le notifiche pervenute al Centro di coordinamento dell'ISS. Il colore grigio indica le Province dove è stato segnalato almeno un focolaio stabile della specie. In bianco sono le Province dalle quali non è pervenuta alcuna segnalazione. Il riempimento a quadretti indica le Province di Forlì-Cesena e Ravenna, dove si è verificata l'epidemia da Chikungunya virus (CHIK) nel 2007.

favorevoli alla sopravvivenza e alla riproduzione. Tuttavia numerosi focolai sono presenti lungo le fasce costiere dei versanti Tirrenico e Adriatico, nonché nelle aree interne di bassa collina fino ad un'altezza massima di 400-600 metri s.l.m.

La gran parte dei pochi focolai presenti nelle regioni centro-meridionali non ha dato luogo a colonie di rilevante importanza, per la scarsa quantità di precipitazioni e per il basso tasso di umidità relativa. Fanno eccezione alcune aree urbane, come quella di Roma, dove la zanzara ha trovato condizioni particolarmente favorevoli alla rapida diffusione sul territorio cittadino, tanto che attualmente focolai d'infestazione, più o meno estesi, sono presenti in tutti i 19 Municipi cittadini, con propaggini extraurbane lungo le strade consolari e in molti comuni della provincia. Per quanto riguarda le isole, in Sardegna sono riportati pochi focolai più o meno isolati, mentre la specie si è rapidamente diffusa in Sicilia in questi ultimi anni, soprattutto in provincia di Palermo e Messina.

Fattori che possono favorire l'insediamento di nuove colonie

La proliferazione massiva di *Ae. albopictus* è legata a fattori diversi, i più importanti dei quali sono:

- la disponibilità di focolai larvali, quindi di contenitori di natura varia
- la tipologia abitativa costituita da palazzine con cortili e giardini
- l'abbondanza di precipitazioni atmosferiche che forniscono d'acqua i potenziali focolai larvali
- la temperatura elevata che riduce la durata del ciclo di sviluppo larvale
- la presenza di vegetazione bassa dove gli adulti possono trovare riparo

La disponibilità di contenitori è generalmente maggiore dove le aree industriali e commerciali si interfacciano con quelle prettamente residenziali, ma è sostanzialmente la tipologia abitativa che costituisce, anche in aree non periferiche, il fattore più importante allo sviluppo della specie. Quartieri dove siano predominanti case basse o villette con orti e giardini o condomini con spazi verdi interni e terrazzi costituiscono le aree più favorevoli alla colonizzazione da parte di *Ae. albopictus*, perchè sono numerosi sia i focolai per lo sviluppo larvale che i rifugi per gli adulti (siepi, erba alta, alberi bassi). Anche il clima ha un ruolo essenziale allo sviluppo della specie, risultando più favorevole quanto più vicino a quello caldo umido dei tropici. Le precipitazioni, oltre a fornire acqua ai focolai larvali, innalzano l'umidità ambientale, necessaria per la sopravvivenza degli adulti, e le alte temperature consentono alla zanzara un numero elevato di generazioni nell'arco della stagione calda, con relativa crescita esponenziale della popolazione. Nel periodo di massimo caldo in Italia, tra la metà di luglio e la metà di agosto, *Ae. albopictus* è in grado di effettuare un ciclo completo di sviluppo in meno di 10 giorni. Le aree del centro-nord dove la specie è maggiormente presente sono accomunate da una

quantità di precipitazioni annue superiore ai 600 mm. Ne consegue che parte delle regioni centrali e la totalità di quelle meridionali e insulari risultano meno a rischio di infestazione rispetto ad altre. Questo non significa naturalmente che la “zanzara tigre” non possa stabilirvi dei focolai, ma solamente che le condizioni ambientali non sono teoricamente favorevoli alla riproduzione massiva. Va peraltro considerato che la concomitanza di più fattori, come ad esempio quelli esposti sopra, può svolgere un ruolo importante nel determinare un microclima favorevole in un agglomerato urbano del meridione, come avvenuto a Palermo e Messina.

Potenziali focolai larvali

La grande plasticità ecologica che caratterizza *Ae. albopictus* ha consentito a questa specie di adattarsi rapidamente ad ambienti diversi da quelli d'origine, in particolare a quelli suburbani e urbani. L'elemento determinante per la diffusione di questo insetto è la capacità di poter utilizzare per la deposizione delle uova una grande varietà di micro e macro contenitori derivanti dall'attività umana. In ambiente industriale e commerciale risultano particolarmente soggette all'infestazione le aree dove siano ammassati all'aperto rottami o contenitori vari, quali ad esempio i depositi di copertoni, di rottamazione auto, i vivai e i cantieri edili; nell'interfaccia tra campagna e città prevalgono contenitori di grosse dimensioni (bidoni, secchi) utilizzati, ad esempio, per l'irrigazione degli orti; nell'ambiente peridomestico cittadino prevalgono contenitori più piccoli, adibiti a funzioni diverse (bacinelle, sottovasi di piante, piccole vasche ornamentali prive di pesci, grondaie otturate, ecc.).

In Italia *Ae. albopictus* ha trovato focolai larvali ideali anche nelle caditoie dei chiusini per la raccolta e lo smaltimento delle acque di superficie. Queste caditoie sono di dimensioni diverse, con volumi d'acqua variabili, ricche in materiale organico composto principalmente da terriccio e foglie in decomposizione. I chiusini costituirebbero uno dei focolai larvali più importanti su suolo pubblico dei centri abitati, ma la loro produttività varia nello spazio e nel tempo, in relazione al clima, alle precipitazioni e alla manutenzione degli stessi; rimane da accertare quale sia il loro reale contributo alla produzione totale di zanzare in una certa area. I lunghi periodi di siccità e/o temperature molto elevate che si registrano in piena estate, soprattutto nelle regioni centro-meridionali, possono rendere improduttivi focolai invece molto attivi in tarda primavera e tarda estate. Va peraltro detto che, mentre l'acqua meteorica rappresenta quasi l'unica possibilità di rifornimento per i chiusini posizionati lungo le strade, quelli posti in fondi privati possono essere costantemente alimentati dall'acqua proveniente da attività diverse, quali l'innaffiatura, il lavaggio d'auto, ecc.

Modalità di sorveglianza e di controllo

Nonostante l'allarme lanciato dall'ISS all'inizio degli anni '90, a tutt'oggi l'importazione di copertoni usati in Italia da zone di endemia di *Ae. albopictus* non è ancora regolamentata a livello nazionale, sebbene iniziative isolate siano state prese a livello regionale. In Italia si importano annualmente circa 15 tonnellate di copertoni usati di cui il 3-6% proviene da aree di endemia di *Ae. albopictus*, principalmente il sud degli Stati Uniti (dati ISTAT). D'altra parte l'esperienza degli Stati Uniti, dove la materia è regolamentata con legislazione federale, ha dimostrato che una legge sull'importazione non è da sola sufficiente a prevenire completamente l'ingresso di materiali potenzialmente infestati né, tantomeno, a frenare la diffusione interna dell'infestazione, senza i controlli successivi. Esiste infine il rischio di importare nuove specie di zanzare con il trasporto passivo di uova nei copertoni. Carichi infestati provenienti dagli USA hanno causato, nel 1997 l'importazione in Italia di una seconda specie, *Aedes atropalpus* che però, grazie all'efficienza della rete di sorveglianza nel frattempo attivatasi, è stata circoscritta all'area d'ingresso (Treviso) e quindi eradicata. Anche l'importazione di nuove popolazioni di *Ae. albopictus* va comunque prevenuta per limitare la variabilità genetica di quelle esistenti e per evitare l'accidentale introduzione con popolazioni infette di virus esotici.

Come già detto, l'entità del problema è spesso sottostimata dalle Autorità competenti, col risultato che la specie può raggiungere localmente densità decisamente preoccupanti. Tutto questo contribuisce a determinare una situazione di rischio sanitario che non deve essere ignorata.

Possibilità di eradicazione

Anche l'eradicazione di una colonia di *Ae. albopictus* da un nuovo sito non è un obiettivo impossibile da raggiungere, ma certamente richiede un impegno notevole e soprattutto la concomitanza di circostanze favorevoli. La più importante è la scoperta precoce dell'infestazione, quando questa è ancora limitata al sito di ingresso (in genere un deposito di copertoni) e la popolazione della zanzara non è ancora saldamente radicata nel territorio circostante. Le probabilità di successo aumentano quando il sito d'ingresso non sia strettamente contiguo a zone densamente abitate e il clima sia localmente poco favorevole allo sviluppo massivo della specie. Ultima, ma non meno importante condizione, è che gli interventi di controllo siano condotti da personale qualificato ed esperto, dotato di attrezzatura idonea e supportato da un sistema di monitoraggio capillare.

Azione di prevenzione e partecipazione comunitaria

Quando si rivela vana la possibilità di eradicare la zanzara da una determinata

area, gli interventi di controllo devono puntare alla riduzione della densità della specie fino a livelli di buona sopportabilità. Anche questo secondo obiettivo non è comunque facile da raggiungere se non integrando attività tra loro diverse. Infatti, poiché la gran parte dei focolai larvali della “zanzara tigre” sono costituiti da contenitori, è evidente che i soli interventi di disinfestazione, che necessariamente interessano il suolo pubblico, non sono sufficienti a risolvere il problema. Il principale metodo di controllo rimane dunque l’azione preventiva, ovvero l’eliminazione dei focolai che va condotta durante tutto l’anno anche durante i mesi invernali, informando la popolazione sui corretti comportamenti da adottare, imponendo talora anche ordinanze specifiche. L’attività di informazione/formazione dei cittadini si dimostra sempre più spesso il mezzo più efficace per ottenere risultati positivi a lungo termine. La partecipazione comunitaria alla riduzione dei focolai larvali va stimolata con tutti i mezzi possibili, dal volantino all’impiego dei Media. Si rivela peraltro molto efficace il lavoro condotto sui ragazzi in età scolare che risultano generalmente molto più recettivi degli adulti. In questa ottica gli interventi di disinfestazione vanno intesi come un completamento dell’attività di prevenzione. Un monitoraggio capillare delle aree infestate è essenziale per rilevare precocemente la presenza della zanzara all’inizio della stagione favorevole e avere così la possibilità di intervenire prontamente sulla popolazione dell’insetto prima che ne aumenti la densità, con trattamenti antilarvali e, se necessario, con quelli adulticidi. Una volta accertato se e quanto i tombini risultino produttivi in una certa area, i trattamenti antilarvali sul suolo pubblico possono essere proseguiti fino a ottobre-novembre, riservando gli interventi adulticidi ad ambienti specifici (giardini di scuole e ospedali, parchi pubblici e cimiteri), a certe circostanze (fiere e feste locali) o, in generale, ai momenti di maggiore densità della specie.

Nell’ottica di prevenzione va anche considerata la possibile importazione di ulteriori specie pericolose di zanzare: non va dimenticato che una importante epidemia di dengue emorragica è già avvenuta nel passato in Europa. In Grecia tra il 1927 e il 1928, ci fu un’epidemia di dengue con circa un milione di casi e mille decessi, trasmessa da *Ae. aegypti*, vettore certamente più efficace di *Ae. albopictus*, che non è in grado però di superare gli inverni rigidi dei paesi a clima temperato. Il riscaldamento globale in futuro potrebbe dar luogo a inverni più miti con conseguente diffusione di questa specie, un tempo molto comune nelle città portuali del Mediterraneo, e l’insediamento di popolazioni stabili nel meridione del nostro paese. Oggi, eventuali epidemie di dengue in paesi Europei potrebbero avere un impatto devastante, a causa dell’elevata densità della popolazione umana nelle aree urbane e dell’abbondanza del vettore.

IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Per rilevare tempestivamente ogni nuova infestazione di *Ae. albopictus* ed attivare un piano di intervento sul territorio e comunque per poter seguire l'evoluzione delle infestazioni già note, è necessario disporre di un sistema di sorveglianza, che dia informazioni su presenza, distribuzione e abbondanza della specie in una certa area in un certo momento. A tale scopo possono essere predisposti sistemi di monitoraggio che si avvalgono di mezzi e tecniche diverse; ad oggi comunque, l'impiego delle ovitrappe risulta il sistema più pratico, economico ed informativo, anche se non direttamente indicativo della densità del vettore presente nell'area studiata.

L'ovitrapola è un contenitore di plastica scuro o nero di 500 ml di capacità, contenente circa 350-400 ml di acqua. Al suo interno è posizionata verticalmente una bacchetta di masonite[®] (3x15 cm) che fornisce alle femmine di *Ae. albopictus* gravide una superficie adeguata su cui far aderire le uova, poco sopra la superficie dell'acqua.

Le ovitrappe, identificate con un numero d'ordine progressivo, vengono posizionate sul territorio in siti idonei ed in numero adeguato allo scopo di avere un'informazione quanto più capillare possibile. Durante i controlli settimanali l'acqua dell'ovitrapola viene rinnovata e la bacchetta sostituita. In laboratorio, al microscopio ottico, vengono accertate la presenza ed il numero delle uova deposte. Per valutare la distribuzione e l'abbondanza della specie in una data area, sono considerati due parametri, la percentuale di trappole positive sul totale di quelle operanti e il numero medio di uova per trappola positiva (Fig. 2). Per convenzione l'indice di densità della specie viene espresso in classi di abbondanza: prima classe (1-10), seconda (11-50), terza (51-100), quarta (101-300) e quinta (più di 301 uova).

I dati settimanali afferenti dal sistema di monitoraggio vengono inseriti in un database (Microsoft Access) per poi essere analizzati unitamente alle informazioni meteo (temperatura, pioggia) (Fig. 3). Il dato analizzato in questo modo permette di seguire spazialmente e temporalmente le infestazioni in atto, pianificare azioni d'intervento e poi valutare l'efficacia dei trattamenti di disinfestazione.

Nel sistema di monitoraggio vanno considerate una serie di azioni sequenziali:

- valutazione del numero rappresentativo di trappole per l'area interessata
- scelta dei siti per il posizionamento delle ovitrappe e collocamento delle stesse
- cadenza delle operazioni di controllo

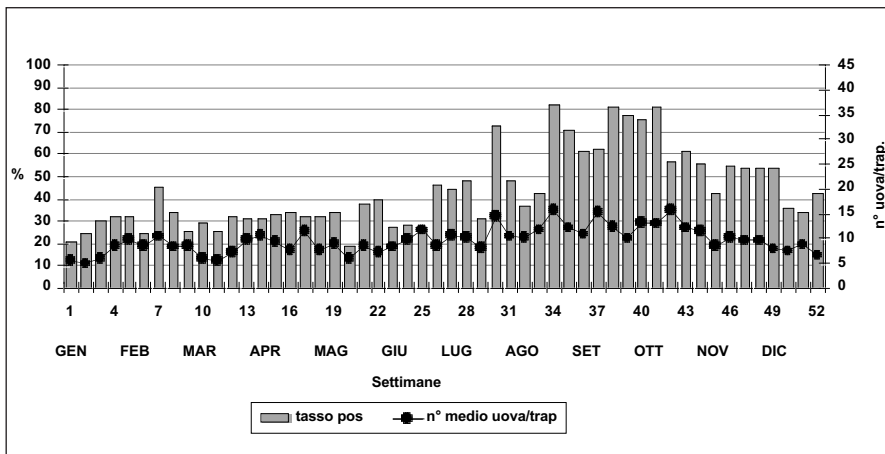


Figura 2 - Esempio di gestione dei dati raccolti dal sistema di monitoraggio a Roma nel 2007. Nel grafico vengono riportati con cadenza settimanale i dati relativi al tasso medio (%) di trappole positive per uova di *Aedes albopictus* su totale operanti (istogramma) e numero medio di uova per trappola positiva (linea).

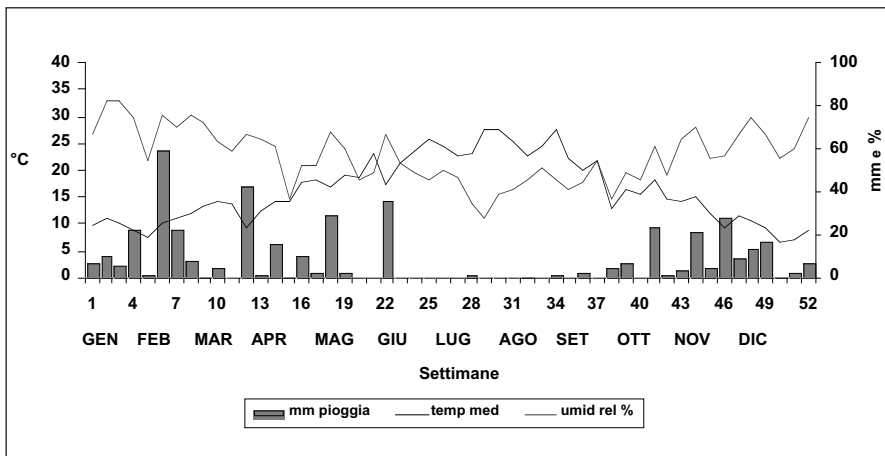


Figura 3 - Esempio di gestione del dato meteorologico stagionale ottenuto dalla stazione meteo più vicina alla zona monitorata. Nel grafico sottostante vengono riportati con cadenza settimanale i dati relativi a mm di pioggia (istogrammi), umidità relativa (%), temperatura media diurna (°C, linea sottile). (Dati UCEA, stazione Collegio Romano, Roma 2007).

- raccolta, elaborazione, valutazione e archiviazione di dati.

RICERCA ATTIVA

In aree dove la presenza della “zanzara tigre” non risulta ancora segnalata, può essere predisposto parallelamente al sistema di monitoraggio un sistema di ricerca attiva dell’insetto laddove la sua presenza sia probabile, e per la presenza di siti a rischio e per la vicinanza ad altre aree già infestate.

Oltre al posizionamento di ovitrappole, la ricerca attiva deve prevedere:

- l’individuazione e la schedatura di tutti i potenziali focolai, presenti sul suolo pubblico di una data area
- l’ispezione periodica dei focolai larvali censiti
- la verifica del rispetto delle norme profilattiche ed igienico-sanitarie da parte dei gestori di depositi di stoccaggio merci, di rottamazione, di vivai ecc.
- interviste alla popolazione da parte di personale qualificato che possa dare anche indicazioni utili sia sullo stato dell’infestazione in atto sia sulle misure preventi-

ve più semplici da prendere per difendersi dall'insetto.

PARTE II

MALATTIE EMERGENTI TRASMESSE DA CULICIDI

(Dengue, Chikungunya, West Nile, Rift Valley)

GENERALITÀ

L'insediamento e la diffusione della "zanzara tigre" in Italia ed in altri paesi europei, insieme all'aumento dei casi importati di arbovirosi trasmesse in particolare da zanzare del genere *Aedes*, aumentano il rischio che queste malattie tropicali, già in espansione nel mondo, possano diventare stabili e diffondersi anche in Europa.

Ae. aegypti, il vettore principale di Dengue e di Febbre Gialla, non è presente in Europa dalla fine degli anni '40, mentre *Ae. albopictus*, introdotta in Italia ed in Albania all'inizio degli anni '90, si è poi diffusa in altri paesi, soprattutto del bacino del Mediterraneo. Da prove di laboratorio questa specie è risultata competente per diversi arbovirus, alcuni dei quali sono in espansione geografica grazie all'aumento degli scambi internazionali; ad avvalorare la tesi di un rischio reale per l'Europa, l'evento epidemico da Chikungunya occorso tra luglio ed ottobre 2007 in Emilia-Romagna. Sin dalla sua introduzione nel nostro paese, *Ae. albopictus* ha rappresentato la specie più molesta soprattutto per gli abitanti dei centri urbani, per le sue peculiari caratteristiche biologiche ed ecologiche. Con l'episodio di Chikungunya in provincia di Ravenna, in cui è stata comprovata la trasmissione ad opera di questa specie, la "zanzara tigre" è diventata responsabile della prima epidemia di un'arbovirosi tropicale in Europa, trasformando il suo ruolo da semplice insetto molesto a pericoloso vettore.

CENNI DI EPIDEMIOLOGIA

Chikungunya virus (CHIK)

Il virus Chikungunya (Togaviridae, Alphavirus) è l'agente di una malattia trasmessa da uomo a uomo dalla puntura di una zanzara infetta. I vettori più efficienti sono zanzare ad attività prevalentemente diurna, appartenenti al genere *Aedes*, tra cui *Ae. albopictus* è la più competente. Condividendo gli stessi vettori, la febbre da CHIK presenta una distribuzione che si sovrappone a quella della febbre da dengue, la quale presenta un quadro clinico simile, ma più severo. La malattia, caratterizzata da febbre alta, artromialgie e rash cutaneo, è solitamente autorisolvibile. Raramente può degenerare in una meningo-encefalite con esito fatale.

Tra il 2005 e il 2006 un'epidemia di vaste proporzioni ha interessato i paesi che si affacciano sull'Oceano Indiano, dalle Isole Comore fino all'Indonesia, manifestandosi praticamente in tutta l'area naturale di endemia. In particolare nell'isola di La Reunion, territorio francese d'oltremare, ci sono stati 250.000 casi, che corrispondono a più di metà della popolazione. Nella zanzara il virus si moltiplica rapidamente, raggiungendo il titolo di infettabilità in pochi giorni dalla puntura infettante (3-7 giorni a 25°C di temperatura). La viremia nell'uomo è di breve durata e va dai giorni immediatamente precedenti la comparsa dei sintomi (4-12 gg) a pochi giorni dopo. La possibilità di trasmissione transovarica è stata dimostrata in laboratorio, ma non confermata in natura, comunque rivestirebbe un'importanza trascurabile dal punto di vista epidemiologico. Nell'estate 2007 si è verificata, per la prima volta in Europa, un'epidemia con oltre 200 casi umani confermati dall'ISS. L'evento epidemico, rimasto concentrato in un'area piuttosto limitata dell'Italia centrale, è occorso in due piccole località, separate solo da un canale, nelle Province di Ravenna e Forlì-Cesena, ed è durato da luglio a tutto ottobre, con pochi casi isolati al di fuori dal focolaio iniziale. Responsabile della trasmissione è stata *Ae. albopictus* che si è infettata su un soggetto viremico proveniente dall'estero. Il tasso d'infezione della popolazione vettoriale è risultato di almeno l'1%.

Dengue (DEN)

Agenti patogeni della dengue sono 4 sierotipi del virus (DEN1, DEN2, DEN3 e DEN4) (Flaviviridae, Flavivirus). L'area di endemia, forse originariamente limitata al sud-est asiatico, si è oggi estesa a quasi tutti i paesi della fascia tropicale e subtropicale, praticamente sovrapponendosi alla distribuzione del vettore principale *Ae. aegypti*. Nelle aree di endemia *Ae. albopictus* ricopre il ruolo di vettore secondario e la trasmissione transovarica sembra giocare un ruolo abbastanza importante dal punto di vista epidemiologico. La malattia è trasmessa da uomo a uomo, anche se esiste un ciclo silvestre con coinvolgimento di primati. Essa si manifesta con ondate epidemiche, generalmente dopo la stagione delle piogge, in Africa, Cina, India, Medio-Oriente, America Latina e Centrale, Australia e alcune isole del Pacifico. La malattia si manifesta nell'uomo dopo 5-6 giorni dalla puntura infettante, con febbre alta, artromialgie, nausea e vomito. L'uomo rimane infettante per 2-7 giorni dopo la comparsa dei sintomi, poi la malattia si autorisolve, lasciando spesso una forte astenia per alcune settimane. Talvolta la malattia può svilupparsi sotto forma di febbre emorragica con emorragie gravi degli organi interni, che risultano spesso fatali, soprattutto quando la malattia si contrae successivamente, con un sierotipo diverso.

Altre encefaliti dengue-simili presenti nel Bacino del Mediterraneo

La febbre Rift Valley (RVF) e la febbre West Nile (WNF) sono infezioni virali trasmesse da zanzare appartenenti ai generi *Aedes* e *Culex*. Si tratta di malattie febbrili della durata di una settimana, con quadro clinico simile alla dengue (periodo di incubazione di 3-12 giorni), caratterizzate da febbre alta (5-7 gg), artromialgie, cefalea, iperemia congiuntivale e/o fotofobia. Il rash cutaneo è comune nelle infezioni da WNF. Sia La RVF che la WNF possono essere complicate da meningoencefaliti talora fatali, soprattutto nelle persone anziane.

- Il virus della RVF (Bunyaviridae, Phlebovirus) è responsabile di una malattia di ovini, caprini e bovini, ma che può essere trasmessa anche all'uomo dalla puntura di artropodi ematofagi, in particolare da zanzare, ad attività crepuscolare e notturna, appartenenti al genere *Culex*. Generalmente la malattia è autorisolvibile ma può manifestarsi in una forma emorragica che risulta fatale nell'1% dei casi. L'area naturale di endemia è identificabile nella parte nord-occidentale del continente Africano, ma recentemente si sono verificati focolai d'infezione anche nella penisola Arabica. In Mauritania si è recentemente verificata un'epidemia umana tra le truppe francesi stanziate *in loco*.

- La WNF (Flaviviridae, Flavivirus) è una zoonosi causata da un flavivirus che ha come ospite definitivo il cavallo nel quale determina una encefalite spesso fatale. I serbatoi sono rappresentati da specie diverse di uccelli, sia migratori che stanziali. L'infezione può essere trasmessa all'uomo, in cui causa una forma di meningoencefalite che può risultare fatale per anziani e bambini. Sono vettori di questo virus zanzare appartenenti prevalentemente al genere *Culex*, ad attività crepuscolare e notturna. L'area originale di endemia era limitata ai paesi Nordafricani, ma recentemente si è diffusa con episodi epidemici in America, Europa, Medio Oriente e India. In particolare, dal 1999 a oggi imperversa negli USA, prevalentemente lungo gli stati Atlantici nella forma umana, con migliaia di casi l'anno e alcune centinaia di decessi. In questi ultimi anni la WNF è comparsa anche in Europa, interessando vari paesi e manifestandosi in modi diversi: in Romania sotto forma di epidemia urbana con oltre 500 casi umani (serbatoi le galline), mentre in Francia (Camargue) e in Italia (1998, Padule di Fucecchio, Toscana) si è manifestata con soli casi equini, autoestingendosi rapidamente. La nuova ondata epidemica che si sta registrando in provincia di Ferrara e Rovigo sembra aver fatto registrare per la prima volta casi umani. Vettore principale in tutti i casi, provato o presunto, è risultato essere *Culex pipiens*, in una delle sue diverse forme biologiche (vedi avanti), in grado di pungere tanto i volatili quanto i mammiferi e l'uomo, supportata magari da specie più spiccatamente ornitofile (come *Cx. molestus* e *Cx. impudicus*) che farebbero da ponte tra il serbatoio d'ingresso, gli uccelli migratori, e

l'avifauna stanziale.

Culex pipiens

Dall'inizio del nuovo secolo, nell'emisfero settentrionale, anche *Cx. pipiens*, la zanzara comune, è passata rapidamente dal ruolo di fastidioso ectoparassita a quello di vettore di arbovirus patogeni per l'uomo e per gli animali domestici.

Negli Stati Uniti, dove ormai è diffusissima una forma urbana WNF, con centinaia di casi umani ogni anno ed elevata mortalità del serbatoio aviario indigeno (corvidi) *Cx. pipiens* è riconosciuta come principale vettore della zoonosi. Anche in Europa, tra la fine degli anni '90 e i primi anni del nuovo millennio *Cx. pipiens* è stata incriminata come responsabile principale di una serie di eventi epidemici causati dal WNF per la prima volta nel continente, con casi sia umani che equini in Italia, nel 1998. L'inchiesta entomologica triennale che ha fatto seguito all'evento ha messo in luce la presenza preponderante di *Cx. pipiens*, seguita da altre specie di Culicini, prevalentemente ornitofili, che avrebbero contribuito ad amplificare la diffusione del virus dagli uccelli migratori che nidificano nelle paludi, che rappresentano i serbatoi d'ingresso, all'avifauna indigena. *Cx. pipiens* ha giocato probabilmente il suo maggior ruolo trasmettendo il virus da uccello a cavallo e eventualmente da uccello a uomo.

Cx. pipiens, è da sempre la zanzara più nota, nell'emisfero settentrionale, tra quelle che vivono a stretto contatto con l'uomo, sostituita gradualmente nell'emisfero boreale, con ampie zone di sovrapposizione, dalla specie vicariante più meridionale *Cx. quinquefasciatus*. *Cx. pipiens* è specie endofila, ad attività crepuscolare e notturna, la cui dinamica stagionale segue un classico andamento termofilo, con massima abbondanza della popolazione nei mesi estivi, ma con una discreta presenza di femmine attive anche durante l'inverno. Per quanto riguarda l'attività trofica, *Cx. pipiens* è specie in grado di nutrirsi su ospiti diversi a seconda della disponibilità. Con buona probabilità sotto il termine generale di *Cx. pipiens* si nascondono forme biologiche differenti, se non addirittura un complesso di specie. È noto che da una forma primitiva rurale, prevalentemente ornitofila, si è andata differenziando una forma adattata agli ambienti antropizzati, con vari livelli di intergradazione tra le due forme. La cosiddetta forma urbana (spesso citata anche come *Cx. pipiens molestus*) si distingue dalla forma rurale, essendo morfologicamente identiche, per alcuni caratteri biologici, selezionatisi in seguito all'adattamento ad ambienti chiusi: questa è infatti capace di accoppiarsi in spazi ristretti (stenogamia), di produrre le prime uova senza effettuare il pasto di sangue (autogenia), non presenta diapausa invernale (omodinamia), punge prevalentemente l'uomo (antropofilia) e riposa in ambienti chiusi (endofilia). Per lo sviluppo larvale è in grado di sfruttare quasi ogni tipo di raccolta d'acqua dolce, soprattutto quelle con elevato carico organico presenti in fognature, caditoie stradali, fosse assor-

benti, cisterne e canalizzazioni a cielo aperto, nonché una moltitudine di piccole raccolte d'acqua temporanee che si formano all'interno di manufatti diversi, spesso condivise con *Ae. albopictus*. La proliferazione di *Cx. pipiens* è spesso legata all'urbanizzazione stessa che crea nuovi focolai per lo sviluppo massivo della specie (cantieri, vivai, case in costruzione, cantine allagate, ecc.). Inoltre questa zanzara ha sviluppato popolazioni resistenti ai più comuni insetticidi (rendendo difficili, in certi casi, gli interventi di controllo). Durante i mesi estivi il ciclo di sviluppo può completarsi in meno di due settimane dando luogo a densità elevate della specie.

La sorveglianza epidemiologica

Obiettivo della sorveglianza è la tempestiva registrazione di tutti i casi di febbre attribuibili ad arbovirus diagnosticati sul territorio nazionale, sia d'importazione che autoctoni, sia confermati che ragionevolmente sospetti. Il medico di base che diagnostica un caso di febbre da arbovirus (anche solo sospetto) è tenuto a comunicarlo entro 48 ore, al servizio di Igiene Pubblica della Azienda Sanitaria Locale di competenza, al Ministero della Salute (Ufficio V - Malattie Infettive e Profilassi Internazionale della Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria - Fax: 06 59943096) e all'Istituto Superiore di Sanità (Reparto Epidemiologia Malattie Infettive – Centro Nazionale Epidemiologia, Sorveglianza e Protezione della Salute - Fax 06 44232444).

Importazione di vettori esotici

Per quanto riguarda il rischio di importazione di insetti esotici, potenziali vettori di arbovirus, la Commissione Europea ha allertato gli Stati Membri, con nota RIF. EU/2006/007 del 12/04/2006 diffusa alla Agenzia delle Dogane, del pericolo di diffusione del virus Chikungunya. Tale pericolo viene associato alla possibilità di accidentale ingresso di uova o larve di specie di zanzare vettori (prevalentemente *Ae. albopictus* ma anche *Ae. aegypti*) attraverso l'importazione, il transito ed il trasporto di fiori recisi, piante ornamentali dotate di strutture naturali o per la coltivazione atte ad ospitarle (bromeliacee, bamboo coltivati in spugne bagnate, ecc.) e copertoni di gomme, da aree interessate dal virus. L'allerta può trovare attuazione nel sottoporre tali merci ad appropriati trattamenti di cui sopra, prima della loro introduzione nel territorio nazionale (si veda la nota dell'Ufficio III – D.G. Prevenzione Sanitaria, www.ministerosalute.it).

Misure di interruzione del contatto vettore-uomo

I cittadini dovrebbero evitare di esporsi alle punture d'insetti, applicando tutte le misure profilattiche e comportamentali comunemente indicate in questi casi, di cui

si fornisce una descrizione di seguito.

L'attività degli insetti vettori varia a seconda del genere e quindi del patogeno che trasmettono con la loro puntura. Si dovrebbe tener presente che i vettori dei virus Chikungunya e Dengue sono prevalentemente diurni, anche se recentemente dopo un lungo periodo di adattamento, non è raro che pungano all'interno dei fabbricati e anche in piena notte.

L'attività trofica dei vettori dei virus WN e RVF è invece crepuscolare, notturna, e si esplica all'aperto o sovente in ambienti chiusi. In Italia il potenziale vettore è *Cx. pipiens*, la zanzara comune la cui attività può esplicarsi sia in campagna che in città.

- Per gli interni: far apporre reti zanzariere alle finestre e/o attivare l'impianto di condizionamento dell'aria. In mancanza di questi mezzi si può ricorrere all'uso di bombolette di insetticida spray da utilizzare nelle stanze da letto prima di dormire o all'impiego di diffusori di insetticida a corrente elettrica caricati con piastrelle monouso o ricariche liquide, efficaci per più notti.
- All'aperto si può ricorrere all'uso di repellenti da applicare sulla cute esposta alle punture. Tra i prodotti repellenti reperibili in farmacia, gli unici ad avere una azione affidabile sono quelli a base di DEET (dietil-toluamide) o di KBR (acari-dina), il cui impiego va ripetuto ogni 3-6 ore, prediligendo quelli in lozione. Repellenti ed insetticidi a base di piretroidi possono essere spruzzati direttamen-

te sugli abiti.

PARTE III

LINEE GUIDA PER GLI INTERVENTI DI CONTROLLO DEI CULICIDI VETTORI DI ARBOVIRUS IN ITALIA

I responsabili degli interventi di controllo devono essere attivati da una struttura idonea a lanciare l'allarme su base clinica (sintomatologia) e/o epidemiologica (intervista, storia di viaggio).

Gli interventi descritti dal protocollo operativo che segue hanno lo scopo di isolare e circoscrivere l'area dove si sono verificati uno o più casi di febbre da arbovirus, riducendo al massimo la densità dell'insetto vettore. L'intervento di controllo di emergenza si basa sostanzialmente su due attività:

- la disinfestazione dell'area incriminata con insetticidi aduicidi e larvicidi contro *Ae. albopictus*, sia sul suolo pubblico che nelle proprietà private
- la ricerca e l'eliminazione dei focolai larvali peridomestici con ispezioni "porta a porta" delle abitazioni comprese nella zona segnalata a completamento dell'intervento straordinario, vanno comunque proseguite e potenziate le attività di routine, quali la formazione/informazione della cittadinanza attraverso i media e i sopralluoghi d'ispezione sul suolo pubblico.

Qualora non preesistente nell'area interessata, va messo in opera in tempi brevissimi un sistema di monitoraggio con ovitrappole, necessario per indirizzare gli interventi e soprattutto per valutarne l'efficacia. Il sistema può essere integrato con trappole di altra natura atte alla cattura massiva di zanzare adulte, ad esempio per la ricerca dell'eventuale patogeno nelle zanzare.

L'INTERVENTO

Per isolare e circoscrivere un focolaio epidemico, la risposta deve essere, se non proprio immediata, almeno molto rapida. Lo schema tipico dell'intervento di lotta antivettoriale, che in condizioni normali prevede tre fasi (pianificazione, esecuzione, verifica) viene qui rappresentato da una serie di azioni contemporanee piuttosto che sequenziali.

La prima parte del protocollo descrive le operazioni di emergenza relative alla comparsa di un nuovo focolaio di infezione.

Il follow-up dell'area dove si sono verificati focolai d'infezione presumibilmente bonificati e il trattamento di settori limitrofi all'area dell'outbreak ancora non interessati dall'evento epidemico, vengono invece descritti nella seconda parte del

documento.

Attivazione dell'intervento

Ha luogo a seguito della segnalazione di un caso di infezione da arbovirus, sia certo che sospetto, da parte dell'autorità sanitaria competente.

Definizione dell'area interessata

In caso di singolo fabbricato (villino, case a schiera, palazzine), l'area da trattare sarà inizialmente quella compresa entro un raggio di 200 metri dalla casa indice, che potrà essere ampliata di altri 100 - 200 metri qualora si verificassero altri casi all'interno di questa prima fascia. Se il focolaio si manifesta in aree fortemente urbanizzate (palazzi con molti piani, appartamenti in condomini) o comunque agglomerati di più fabbricati con alta densità abitativa, l'area da trattare e le relative modalità di trattamento saranno stabilite volta per volta.

Mappatura

L'area d'intervento deve essere subito definita e riportata su carta, tanto più rapidamente quanto più questa è vasta. L'ideale è l'impiego di cartografia elettronica, gestibile con un Sistema Geografico Informativo (GIS), che consenta la suddivisione del territorio in settori operativi, a seconda delle necessità. In alternativa si può ricorrere all'uso di carte molto dettagliate, come quelle catastali (1:10.000 - 1:25.000).

Sopralluoghi

Rapidi sopralluoghi precederanno l'intervento al fine di valutare gli eventuali ostacoli o problemi che potrebbero rallentare l'intervento stesso e richiedendo, qualora necessario, l'ausilio della Polizia Municipale.

Obiettivo

Riduzione drastica della densità del vettore, attraverso 3 azioni distinte ma contemporanee.

TRATTAMENTI ADULTICIDI

Scelta dei prodotti

I principi attivi (p.a.) più efficaci nel controllo dei Culicidi, oggi disponibili sul mercato, appartengono alla classe chimica dei derivati di sintesi del piretro (Piretroidi). Le molecole appartenenti al gruppo dei piretroidi di prima generazione sono caratterizzate da una rapida azione abbattente e breve o nulla attività residua nel tempo, a causa della loro fotolabilità. Per aumentarne l'efficacia, questi prodot-

ti sono comunemente sinergizzati con piperonil-butossido. Le molecole di seconda generazione, fotostabili, sono invece dotate di azione residua nel tempo che, quando impiegate correttamente, può prolungarsi, sui substrati trattati, anche per giorni (non va dimenticato che si tratta comunque di molecole termolabili, che perdono progressivamente di attività oltre i 30°C. Infine i piretroidi di terza generazione agiscono a livelli di efficacia 10-100 volte maggiori dei precedenti (Allegato I).

Formulati

I prodotti devono essere formulati come concentrati emulsionabili o equivalenti, di tipo “Flowable,” senza solventi organici. Sebbene i prodotti commerciali siano tutti registrati presso il Ministero della Salute, si scelgono quelli che, a parità di efficacia, sono classificati col miglior profilo tossicologico.

Attrezzatura

Si utilizzano atomizzatori/nebulizzatori automontati (soprattutto per trattamenti sul suolo pubblico) o spalleggianti (consigliati per i fondi privati), in grado di produrre un particolato di volume basso (diametro delle particelle intorno ai 50 micron), medio-basso (particelle non superiori ai 100 micron) e grossolano (maggiore di 100 micron). L'impiego di particolato più fine, tipo ULV (volume ultra basso, diametro delle particelle intorno ai 20 micron) è sconsigliato sia per via della “leggerezza” della nube di insetticida che si sposta in maniera incontrollabile alla minima brezza, sia perché questa tecnica e i formulati “ad hoc” non sono ancora autorizzati, se non con rare eccezioni, e il cui impiego è comunque limitato ad ambienti chiusi.

Modalità dei trattamenti adulicidi

- 1) Spaziali. Come già detto, i trattamenti spaziali abbattenti vanno effettuati solo in situazioni di emergenza, siano esse dovute al fastidio insopportabile che *Ae. albopictus* può arrecare in ambienti particolari (cimiteri, giardini di ospedali) che in caso di epidemia, e saranno effettuati preferenzialmente durante le prime ore del mattino (dalle 4 alle 6) o al tramonto. Verranno utilizzati prodotti a base di piretroidi di 1^a generazione sinergizzati o miscele di molecole di 1^a e 2^a generazione, veicolate in formulati senza solventi. Tenendo conto che la “zanzara tigre” si sposta in volo sempre a quote piuttosto basse, i prodotti verranno distribuiti a basso volume con atomizzatore o nebulizzatore puntato verso l'alto con un angolo max di 45°, piuttosto che con alzo massimo, contando poi su un effetto di ricaduta.
- 2) Sulla vegetazione, i trattamenti della vegetazione bassa vanno effettuati sul verde presente lungo le strade, nei due sensi di marcia (siepi, alberi bassi,

cespugli, erba alta). La canna dell'apparecchio, avanzando, sarà brandeggiata con lento movimento dall'alto in basso e viceversa, trattando una fascia di verde compresa tra suolo e circa 3 metri d'altezza. Il particolato deve essere grossolano (100-200 micron) e il trattamento deve essere "bagnante", addirittura eseguibile anche con una lancia a pressione costante. Bersaglio dei trattamenti all'interno delle proprietà private è lo stesso tipo di verde citato precedentemente che sarà trattato mediante atomizzatori fino a far sgocciolare le foglie. Molecole d'impiego sono i piretroidi di 2^a e 3^a generazione, non dimenticando che alcuni di questi, come la deltametrina e la lambda-cialotrina che, specialmente quando formulate con solventi organici, possono esplicare una azione "irritante", allontanando le zanzare prima che abbiano assunto la dose letale di insetticida.

Numero e periodicità dei trattamenti

Lo schema generale prevede almeno 3 giorni consecutivi di trattamenti spaziali mattutini dell'area circoscritta, mentre solo per i primi due giorni si effettuerà anche un secondo trattamento serale, al tramonto. Ulteriori cicli di trattamenti potranno essere effettuati in base all'andamento del dato epidemiologico e alle indicazioni del sistema di monitoraggio (Allegato II), con almeno un ciclo a settimana. Il trattamento della vegetazione sarà effettuato due volte la prima settimana e una volta a settimana per almeno altre 2 settimane.

TRATTAMENTI LARVICIDI

Scelta dei prodotti

Sul suolo pubblico verranno utilizzati regolatori della crescita o inibitori della sintesi della chitina (IGR) (p.a. diflubenzuron o piriproxifen). Come seconda scelta, saranno ancora disponibili per breve tempo due p.a. larvicidi fosfororganici. Larvicidi biologici a base di *Bacillus thuringiensis israelensis* (B.t.i.) sono da ritenersi non idonei per il trattamento d'emergenza, mentre possono risultare molto utili in un secondo momento per situazioni routinarie.

Formulati

I formulati più versatili, che non richiedono attrezzature specifiche, sono i formulati in pastiglie o tavolette effervescenti (predisposti generalmente con una quantità di p.a. utile per 50 litri d'acqua) oppure formulati granulari. L'eventuale impiego di concentrati emulsionabili, necessita di una attrezzatura minima descritta di seguito.

Attrezzatura

Per il trattamento con formulazioni liquide è necessaria una pompa a pressione costante (da 5 o 10 litri) spalleggiabile in acciaio e/o di una lancia a pressione con serbatoio automontato.

Modalità dei trattamenti

I focolai da trattare sul suolo pubblico sono costituiti principalmente da tombini e caditoie per lo smaltimento delle acque di superficie. La soluzione d'impiego va preparata in maniera tale da far sì che la dovuta quantità di p.a. da inserire nel tombino sia veicolata da almeno 100-200 ml di soluzione stessa. Va sottolineato che nelle proprietà private vanno trattati solo ed esclusivamente quei potenziali focolai che non possono essere rimossi.

Numero e periodicità di trattamenti

La periodicità dei trattamenti sul suolo pubblico va definita in base alla persistenza del prodotto usato. In media, in assenza di pioggia, il trattamento può essere effettuato ogni 10-15 giorni. In caso di outbreak sarà effettuato un trattamento settimanale per almeno 3 settimane. In caso di pioggia il trattamento va ripetuto al più presto (possibilmente entro le 22 ore). Nelle proprietà private, dopo i primi 2 trattamenti con IGR, si può suggerire (o fornire direttamente) l'uso di pastiglie di libera vendita a base di B.t.i. al responsabile del condominio, palazzo o villa, sufficiente per un trattamento a settimana per l'intero periodo a rischio (minimo 4 mesi). In caso di emergenza i risultati dei trattamenti antilarvali vanno verificati giornalmente e, qualora necessario ripetuti nei giorni seguenti anche per più giorni. Va rammentato che, per il loro peculiare meccanismo d'azione che non uccide rapidamente tutte le larve, la valutazione dell'efficacia di un trattamento con IGR va affidata ad un occhio esperto.

INTERVENTI CONTRO *CULEX PIPIENS* IN CASO DI WNF

Sebbene un intervento di controllo delle zanzare richieda sostanzialmente la stessa tecnica, e in generale lo stesso tipo di interventi e di prodotti, questi possono essere ottimizzati secondo le abitudini delle specie coinvolte. Ad esempio, sebbene *Cx. pipiens* punge l'uomo sia all'aperto che all'interno dei locali, esso riposa strettamente al chiuso al contrario della "zanzara tigre" che sappiamo essere prevalentemente esofila. Nel caso di epidemia da WNF va dunque ritenuto assolutamente inutile il trattamento della vegetazione, mentre trattamenti adulticidi abbattenti possono essere condotti con le modalità e i prodotti già indicati per la "zanzara

tigre”; con interventi notturni, dato che la specie è attiva dal crepuscolo all’alba e che di giorno non è attaccabile perché ricoverata al riparo. Per la difesa contro *Cx. pipiens* risulta dunque importantissima, ad esempio, l’adozione di misure di interruzione del contatto, in particolare l’uso di zanzariere.

Non va dimenticato inoltre che la WNF, trattandosi di una zoonosi che ha come ospite terminale il cavallo, vanno trattate anche le pareti interne dei box (o delle stalle), impiegando insetticidi dotati di buona attività residuale, ma a bassissima tossicità per i vertebrati (come ad esempio l’etofenprox), ma possono risultare molto efficaci anche la permetrina e la deltametrina, che associano l’attività insetticida, una azione di “irritabilità” che disorienta il vettore, rendendo difficile il pasto di sangue. Per quanto riguarda i trattamenti antilarvali, va ricordato che, oltre ai focolai che la specie può dividere con *Ae. albopictus*, *Cx. pipiens* si riproduce anche in focolai naturali (pozze, marrane, fossi, rigagnoli), spesso anche in acque con forti cariche organiche (pozzetti e canalette per lo smaltimento delle acque nere dove non siano presenti impianti fognari veri e propri, vasche di depuratori, ecc.), e in ambienti ipogei (cantine allagate, ecc.).

Riduzione dei focolai peridomestici

Parallelamente agli interventi di disinfestazione, e certamente non meno importante, è l’intervento “porta a porta” nelle abitazioni presenti nell’area dell’outbreak, dove esistano un giardino, cortile, terrazzo o balconate, dove possano essere presenti focolai larvali di *Ae. albopictus* o di *Cx. pipiens*. Scopo di questa attività è quello di eliminare tutti i microfocolai peridomestici, sia quelli con presenza di larve che quelli solo potenziali, informando al tempo stesso gli abitanti sui corretti comportamenti da adottare per evitare di allevare in casa la “zanzara tigre”. L’ispezione capillare alla ricerca di contenitori, tombini e quant’altro va condotta immediatamente prima dei trattamenti insetticidi e sarà ripetuta una volta a settimana per almeno 3 settimane.

Rapporto di attività

Al termine del ciclo di trattamenti, i particolari dell’intervento complessivo saranno riportati dettagliatamente all’Ente committente su apposita modulistica.

Valutazione dei risultati

Qualora già in opera il sistema di monitoraggio può servire alla valutazione degli interventi di controllo. Confrontando i dati raccolti pre e post trattamento, forniti da uno stesso gruppo di ovitracce situate nell’area di interesse, l’eventuale differenza tra il numero di trappole positive e del numero di uova per trappola positiva, permette di verificare di fatto l’efficacia dell’intervento. Per una ulteriore valuta-

zione della presenza di eventuali alate dopo i trattamenti, può risultare utile l'impiego di trappole aspiranti (modello CDC), attive dal mattino al crepuscolo, innescate con ghiaccio secco (anidride carbonica come attrattivo) che però richiedono una manutenzione giornaliera.

Il follow up del focolaio epidemico

L'area interessata dal focolaio epidemico potrà essere trattata con cadenza settimanale anche per tutta la stagione residua a rischio (presumibilmente fino a metà novembre) secondo quanto stabilito dal protocollo per gli interventi sul suolo pubblico, mentre le ispezioni delle proprietà private potranno essere condotte ogni due settimane, salvo diverse informazioni deducibili dalla rete di monitoraggio (Allegato II).

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- Boromisa, RD, Rai KS, Grimstad PR. 1987. Variation in the vector competence of geographic strains of *Aedes albopictus* for dengue virus. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 3: 378-386.
- Cancrini G, Raineri V, Della Torre A. 1992. *Aedes albopictus* quale possibile vettore di dirofilariosi canina ed umana in Italia. *Parassitologia*, 34 (suppl.): 13.
- Cancrini 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*. *Medical and Veterinary Entomology*, 17: 448-451.
- Dalla Pozza G, Majori G. 1992. First record of *Aedes albopictus* establishment in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 8: 1-3.
- Dalla Pozza G, Romi R, Severini C. 1994. Source and spreading of *Aedes albopictus* in the Veneto Region, Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 10: 589-592.
- Della Torre A, Bomboi C, Cancrini G. 1992. Estensione dell'areale di *Aedes albopictus* in Italia. Primo reperto della specie in Italia centrale. *Parassitologia*, 34: 143-146.
- Di Luca M, Toma L, Severini F, D'Ancona F, Romi R. 2001. *Aedes albopictus* a Roma: monitoraggio nel triennio 1998-2000. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, 37(2): 249-254
- Ferrarese U. 2003. Monitoraggio di *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae) attorno a un focolaio nel comune di Rovereto (Trento). *Annali del Museo Civico di Rovereto*, 19/2003: 281-295.
- Fontenille D, Failloux AB, Romi R. 2007. Should we expect Chikungunya and Dengue in Southern Europe? In: *Emerging Pests and vector-borne Diseases in Europe*. W. Takken & B.G.J. Knols. 169-184, Vol 1.
- Frilli F, Zamburlini R. 2000. *Aedes albopictus* (Skuse) in Friuli-Venezia Giulia. *Disinfezione e Igiene Ambientale*, 1: 7-11.
- Halstead SB, Papaevangelolou G. 1980. Transmission of dengue 1 and 2 viruses in Greece in 1928. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 29: 636-653.
- Hawley WA, Reiter P, Copeland RS, Pumpuni CB, Craig GB Jr. 1987. *Aedes albopictus* in North America: probable introduction in used tires from Northern Asia. *Science*, 236: 1114-1116.
- Hawley WA. 1988. The biology of *Aedes albopictus*. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 4 (suppl.): 1-40.

- Knudsen AB, Romi R, Majori G. 1996. Occurrence and spread in Italy of *Aedes albopictus*, with implications for its introduction into other parts of Europe. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 12: 177-183.
- Mantega V, Pinna G, Tamburini S, Romi R. 1996. *Aedes albopictus* in Sardegna. *Ambiente Risorse e Salute*, 45: 36-37.
- Martini S, Drago A, Bizzotto G. 2002. *Aedes albopictus* a Castelfranco Veneto: una esperienza di lotta. *Disinfestazione e Igiene Ambientale*, 2: 3-9
- Mitchell CJ. 1991. Competence of North and South American strains of *Aedes albopictus* for certain arboviruses. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 7: 446-451.
- Mitchell CJ. 1995. Geographic spread of *Aedes albopictus* and potential for involvement in arbovirus cycles in the Mediterranean Basin. *Journal of Vector Ecology*, 20: 44-58.
- Porretta D, Gargani M, Bellini R, Calvitti M, Urbanelli S. 2006. Isolation of microsatellite markers in the tiger mosquito *Aedes albopictus* (Skuse). *Molecular Ecology Notes*, 6(3): 880-881.
- Reiter P. 1998. *Aedes albopictus* and the world trade in used tires, 1988-1995: the shape of things to come. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 14: 83-94.
- Romi R. 1994. *Aedes albopictus* in Italia: problemi sanitari, strategie di controllo e aggiornamento della distribuzione al 30 settembre 1994. *Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità*, 7(10): 7-11.
- Romi R. 1994. History and updating on the spread of *Aedes albopictus* in Italy. *Parassitologia*, 37: 99-103
- Romi R. 1996. *Aedes albopictus* in Italy: control strategies and present distribution. VII *European Multicolloquium of Parasitology*, (EMOP). Parma, 2-6 settembre 1996.
- Romi R. 1996. Linee guida per la sorveglianza e il controllo di *Aedes albopictus* in Italia. *Rapporti Istituzionali*, 96/4, iii, 51 p.
- Romi R. 1998. Trend of *Aedes albopictus* in Italy and monitoring system. *Acta Parasitologica Portuguesa*, 5: 67.
- Romi R. 1999. *Aedes albopictus* in Italia: implicazioni sanitarie a dieci anni dalla prima segnalazione. *Giornale Italiano di Medicina Tropicale*, 4 (3-4): 69-73.
- Romi R. 2001. *Aedes albopictus* in Italia: un problema sanitario sottovalutato. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, 37(2): 241-247.
- Romi R, Di Luca M, Majori G. 1999. Current status of *Aedes albopictus* and *Aedes atropalpus* in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 15: 425-427.
- Romi R, Di Luca M, Raineri W, Pesce M, Rey A, Giovannangeli S, Zanasi F, Bella A. 2000.

- Laboratory and field evaluation of metallic copper on *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) larval development. *Journal of Medical Entomology*, 37(2): 281-285.
- Romi R. & Majori G. 1994. *Aedes albopictus* in Italy: an Uptodate of its distribution. VIII International Congress of Parasitology. Izmir, Turkey. 10-14 October.
- Romi R, Majori G. 1998. Commercio di copertoni usati e importazione di zanzare: un aggiornamento della distribuzione di *Aedes albopictus* e *Aedes atropalpus* in italia. *Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità*, 11 (6): 1-5.
- Romi R, Sabatinelli G, Giannuzzi Savelli L, Zago M, Malatesta R. 1997. Used tires imported from North America and invasion of *Aedes atropalpus* (Coquillett, 1902) in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 13: 245-246.
- Romi R, Toma L, Severini F, Di Luca M. 2003. Susceptibility of *Aedes albopictus* Italian populations to temephos and to other insecticides. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 19(4): 419-423.
- Romi R, Proietti S, Di Luca M, Cristofaro M. 2006. Laboratory evaluation of the bioinsecticide Spinosad for mosquito control. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 22(1): 93-6.
- Sabatini A, Raineri V, Trovato G, Coluzzi M. 1990. *Aedes albopictus* in Italia e possibile diffusione della specie nell'area mediterranea. *Parassitologia*, 32: 301-304.
- Shroyer DA. 1986. *Aedes albopictus* and arboviruses: A concise review of the literature. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 2: 424-428.
- Toma L, Severini F, Bella A, Romi R. 2003. A semifield evaluation of VECTOBAC® DT (ABG-6499), a new formulation of *Bacillus thuringiensis israelensis* for control of *Aedes albopictus*. *Journal of the American Mosquito Control Association* 19(4): 424-429.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Comune di Roma, Assessorato per le Politiche Ambientali e Agricole, X Dipartimento, per il supporto tecnico-economico ed in particolare la Dott.ssa Rita Di Domenicantonio, il Sig. Marco Chionne e il Dott. Bruno Cignini.

Si ringrazia il Dr Alberto Baseggio per il supporto sulla parte riguardante gli interventi di controllo.

Si ringrazia la Sig.^{ra} Maria Grazia Bedetti per il contributo all'elaborazione editoriale.

I dati meteorologici sono stati ricavati dal sito web dell'Ufficio Centrale di Ecologia Agra-

nella parte anteriore.....*Ae. aegypti*

Mesonoto con una sola banda mediana longitudinale.....*Ae. albopictus*

ALLEGATO I

p.a. Composizione (%)	Formulato Commerciale	Concentrazione media per l'impiego come adulticidi
Cipermetrina 10 Tetrametrina 2 Piperonil Butossido 5	Microemulsione in acqua	0.5%
Permetrina 15 Tetrametrina 2.5 Piperonil Butossido 5	Microemulsione in acqua	0.8%
Deltametrina 1 Esbiotrin 2.5 Piperonil Butossido 5	Sospensione concentrata	0.75%
Etofenprox 10 Piperonil Butossido 20	Microemulsione in acqua	0.5%

Tabella 1 - Lista dei principi attivi e delle formulazioni commerciali maggiormente usate al presente per i trattamenti adulticidi

Tabella 2 - Lista dei principi attivi (Piretroidi) che saranno probabilmente disponibili

Principio attivo*	Proprietà
d-Fenotrina	fotolabile
Permetrina	fotostabile
Deltametrina (in acqua o solventi particolari)	Fotostabile, leggermente irritante
Deltametrina (in solventi organici)	Fotostabile irritante
Tetrametrina	fotolabile
d-Tetrametrina	fotolabile
Transflutrina	fotolabile
Cipermetrina	Fotostabile irritante
Alfa-cipermetrina	fotostabile
Esbiotrina	fotolabile
Piretrine naturali (estratto di piretro)	fotolabili
Cifenotrina	fotostabile
Esfenvalerate	Fotostabile irritante
Lambda-cialotrina	Fotostabile fortemente irritante
Bifentrina	fotostabile

* A questa lista si aggiungerà probabilmente l'**etofenprox**, molecola insetticida relativamente recente dotata di caratteristiche tossicologicamente molto interessanti. Si tratta di un fenossiderivato, con modo d'azione uguale a quello dei piretroidi, ma attivo a concentrazioni molto minori, e con effetto minimo sulle specie non bersaglio e sull'ambiente.

sul mercato nei prossimi anni per i trattamenti adalticidi, dopo revisione e autorizzazione da parte della commissione Europea per i Biocidi.

Composizione	Formulato	Quantità d'impiego
Piriproxifen 4%	Microemulsione in acqua	0.25 ml di p.a. per tombino
Diflubenzuron 15%	Sospensione concentrate	0.28 ml di p.a. per tombino
Diflubenzuron 2 g p.a. Piriproxifen 2 g p.a	Tavolette effervescenti	Una per tombino (dosate fino a 50 litri d'acqua)

Tabella 3 - Principi attivi e formulati commerciali di IGR utilizzati come larvicidi**ALLEGATO II****SCHEMA RIASSUNTIVA DELL'INTERVENTO DI CONTROLLO IN CASO**

Giorni	Attività varie	Trattamenti adulicidi spaziali	Trattamenti del verde	Trattamenti larvicidi
(D0)	Segnalazione del caso			
D 1	Sopralluogo, identificazione dell'area interessata e mappatura. Inizio degli interventi porta a porta	2 interventi (mattino e sera)	1° intervento	1° trattamento
D 2	Attivazione del sistema di monitoraggio e inserimento dei dati nel GIS. Prosecuzione degli interventi porta a porta	2 interventi (mattino e sera)		
D 3	Messa in opera del monitoraggio. Interventi porta a porta proseguono a seconda dell'estensione dell'area. Terminato il ciclo si prosegue con ispezioni settimanali*	1 intervento (mattino)		
D 4	Rilevamento primi dati del sistema di monitoraggio	1 intervento (mattino)	2° intervento	2° trattamento
D 11	Ispezioni porta a porta a campione. Rilevamento dati monitoraggio, poi si prosegue con cadenza settimanale	1 intervento (mattino)	3° intervento	3° trattamento
D18 D25	Il prosieguo delle attività sarà determinato settimanalmente dai risultati delle ispezioni e del sistema di monitoraggio			

DI OUTBREAK

*Nel termine ispezioni rientrano, il controllo di eventuali focolai sul suolo pubblico trattati con larvicidi, il controllo a campione di un numero rappresentativo di case (e giardini) dell'area interessata, con rilevamento di focolai larvali (sia rimovibili che fissi) e di adulti, nonché la manutenzione di eventuali trappole per alate.

ria (U.C.E.A.)

Schede per l'identificazione morfologica di *Aedes albopictus* e di altre specie potenziali vettori di Arbovirus

CHIAVE DEI GENERI PER LE LARVE DI QUARTO STADIO

1. Sifone respiratorio assente.....*Anopheles*
Sifone respiratorio presente..... 2.
2. Apice del sifone con apparato spiracolare modificato per forare
i tessuti delle piante.....*Coquillettidia*
Apice del sifone con apparato spiracolare non modificato..... 3.
3. Sifone senza fila longitudinale di spine che forma il pettine.....*Orthopodomyia*(*)
Sifone con una fila longitudinale di spine che forma il pettine.....4.
4. Scaglie dell'ottavo segmento inserite sul margine distale di
una placca sclerificata.....*Uranotaenia*(**)
Scaglie dell'ottavo segmento non inserite su una placca sclerificata
ma disposte su file parallele o irregolarmente sulla
superficie latero-distale..... 5.
5. Sifone con un solo ciuffo di setole in posizione sub ventrale..... 6.
Sifone con più ciuffi di setole in posizione sub ventrale.....*Culex*
6. Ciuffo di setole sifonali impiantato presso la base del sifone.....*Culiseta*
Ciuffo di setole sifonali impiantato nel terzo mediano del sifone...*Aedes* e *Ochlerotatus*

(*) Il genere *Orthopodomyia* è rappresentato in Italia dalla sola specie *Or. pulcripalpis*.

(**) Il genere *Uranotaenia* è rappresentato in Italia dalla sola specie *Ur. unguiculata*.

**CHIAVE SEMPLIFICATA PER LE LARVE DI QUARTO STADIO DEL
SOTTOGENERE STEGOMYIA**

1. Antenne senza spicole..... 2.
2. Setole sul torace e addome flessibili, semplici o multifide..... 3.
3. Setola antennale semplice; spazzola ventrale del segmento anale formata da setole che originano tutte dall'area barrata.....4-5.
4. Pettine del sifone con spine uniformemente ravvicinate; scaglie dell'ottavo segmento costituite da una grossa spina centrale e minute spine laterali.....*Ae. albopictus*
5. Pettine del sifone con una o più spine distali nettamente separate dalle altre; scaglie dell'ottavo segmento costituite da una spina mediana

con 2-3 grosse spine laterali.....*Ae. aegypti*

CHIAVI PER L'IDENTIFICAZIONE DEL GENERE DELLE ALATE

1. Scutello con margine posteriore lineare
Assenza di scaglie sugli scleriti addominali
Palpi lunghi quanto la proboscide*.....*Anopheles*

Scutello con margine posteriore trilobato
Presenza di scaglie sugli scleriti addominali
Palpi più corti della proboscide..... 2
2. Apice dell'addome affusolato (cerei prominenti)
Setole postspiracolari presenti 3

Apice dell'addome tronco (cerei non prominenti)
Setole postspiracolari assenti..... 4
3. Insula allungata e priva di setole.....*Aedes*
Insula breve e con setole.....*Ochlerotatus*
4. Seconda cellula alare marginale lunga meno della metà della propria asta.
Linea di congiungimento tra l'apice della nervatura anale, la seconda biforcazione della 3^a nervatura (radiale) e la prima biforcazione della 5^a nervatura (cubitale) formante una linea retta
Ali con nervatura anale piegata quasi ad angolo retto.....*Uranotaenia*

Seconda cellula alare marginale di lunghezza uguale o maggiore della propria asta
Linea di congiungimento tra l'apice della nervatura anale, la seconda biforcazione della 3^a nervatura (radiale) e la prima biforcazione della 5^a nervatura (cubitale) formante una linea spezzata
Ali con nervatura anale non piegata ad angolo retto..... 5
5. Palpi lunghi almeno quanto la metà della proboscide.....*Orthopodomyia*

Palpi di lunghezza uguale o inferiore a 1/3 della proboscide..... 6
6. Base della nervatura SubCosta nella pagina inferiore dell'ala con una fila di setole
Setole prespiracolari presenti.....*Culiseta*

Base della venatura SubCosta nella pagina inferiore dell'ala senza una fila di setole
Setole prespiracolari assenti..... 7
7. Scaglie alari generalmente larghe
Primo metatarsomero di lunghezza nettamente inferiore alla tibia
Zampe senza pulvilli.....*Coquillettidia*

Scaglie alari strette
Primo metatarsomero di lunghezza uguale o superiore alla tibia (**)
Zampe con pulvilli.....*Culex*

(*) = Eccetto *Anopheles algeriensis* in cui sono più lunghi

(**) = Eccetto *Culex modestus* in cui è più corto

CHIAVE SEMPLIFICATA PER LE ALATE DEL SUBGENERE STEGOMYIA

1. Proboscide uniformemente scura..... 2
2. Mesonoto con due grosse bande latero-longitudinali curve