

LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ZANZARE INVASIVE

I risultati del progetto europeo Life Conops: prima la prevenzione

Nel mondo degli artropodi, le zanzare rivestono un ruolo fondamentale nella trasmissione di alcune malattie pericolose per l'uomo, tanto che in un recente studio vengono definiti come gli "animali killer" più pericolosi al mondo: il leone e lo squalo, con 10 vittime all'anno, sono ultimi in questa classifica, mentre le zanzare – con le oltre 725.000 vittime all'anno – sono in *pole position*.

Il 16 e 17 aprile scorsi si è svolto a Bologna il convegno conclusivo del progetto europeo Life Conops sulla gestione sostenibile delle zanzare invasive. Nel corso delle due giornate, a partire dalla temuta "tigre", sono state presentate le conclusioni ai cui sono giunti i partner di progetto, tra cui la Regione Emilia-Romagna e la

Grecia, in merito ai corretti Piani di gestione, alla conduzione dei trattamenti porta-a-porta, ai controlli di qualità sui tombini pubblici, ai costi che le famiglie sostengono per difendersi dalle zanzare.

I cambiamenti climatici in atto sembrano essere uno dei fattori che favoriscono la proliferazione delle zanzare invasive e nei prossimi anni nel sud Europa, dunque anche in Italia e in Grecia, aumenterà nelle aree costiere il fattore di idoneità anche per la zanzara *Aedes aegypti*.

In queste pagine alcuni contributi dal progetto Life Conops, la prevenzione e il controllo in Emilia-Romagna, i progetti educativi realizzati dai Ceas, con Ausl e Arpa, che hanno coinvolto anche alcuni rifugiati. (DR)

RILEVAMENTO PRECOCE, IL PROGETTO EUROPEO CONOPS

LA DESCRIZIONE DI IDONEI PIANI DI GESTIONE DELLE ZANZARE INVASIVE, LA CORRETTA CONDUZIONE DEL TRATTAMENTO PER IL CONTENIMENTO DI Aedes albopictus, I CONTROLLI PER ASSICURARE ALTE PRESTAZIONI DEI TRATTAMENTI ANTILARVALI SONO TRA GLI OBIETTIVI DEL PROGETTO EUROPEO LIFE CONOPS. L'EMILIA-ROMAGNA È PARTNER, INSIEME ALLA GRECIA.

ZANZARE INVASIVE



FOTO: A. MALOSSINI

Il progetto europeo Life Conops, operativo dal 1 luglio del 2013 e che si concluderà a novembre 2018, ha il sostegno finanziario della Commissione europea e ha proprio la finalità di sviluppare le azioni di sorveglianza e di studio delle popolazioni di zanzare invasive, in un contesto ambientale e climatico destinato a modificarsi nei prossimi decenni.

Questi aspetti sintetizzati nel titolo *Sviluppo di piani di gestione e controllo delle specie di zanzare invasive in Europa del Sud in rapporto con il cambiamento climatico*, sono stati apprezzati dalla Commissione del bando europeo al quale il gruppo di lavoro ha partecipato nell'ambito del programma Life+ *Politica e governance ambientali* (Life Conops-Life12 ENV/GR/000466).

Il ruolo di coordinatore è stato affidato all'Istituto fitopatologico Benaki di Atene che si è avvalso di partner quali la Facoltà di Agraria di Atene, l'Azienda sanitaria locale della Romagna, il Centro agricoltura ambiente "G.Nicoli" srl, NCSR Democrito, Onex, il Servizio di sanità pubblica della Regione Emilia-Romagna, Terra Nova Environmental Engineering Consultancy Ltd, l'Università Panteion.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati, il gruppo di lavoro impegnato nel progetto, ha sviluppato strategie e nuovi strumenti per incrementare la capacità di rilevamento precoce in caso di introduzione di nuove specie di zanzare invasive in Grecia e in Italia allo scopo di aumentare la possibilità della loro eliminazione immediata, prima che riescano a stabilirsi in aree

estese. I risultati sono resi disponibili alla comunità tecnico-scientifica e potranno quindi essere utili anche per gli altri stati mediterranei che condividono problemi analoghi con Grecia e Italia.

Le diverse attività sviluppate dal progetto riguardano, ad esempio:

- la descrizione dettagliata dei corretti Piani di gestione delle zanzare invasive
- la corretta conduzione di attività

www.conops.gr

di trattamento porta-a-porta per il contenimento di *Aedes albopictus*
 - i controlli di qualità sui tombini pubblici per assicurare alte prestazioni nei trattamenti antilarvali

- i costi socio-economici dovuti all'introduzione e all'insediamento delle zanzare invasive

Tali attività diverranno patrimonio di tutti i Paesi che si affacciano sul Mediterraneo e che con Grecia e Italia condividono caratteristiche ambientali e climatiche. Naturalmente i risultati del progetto saranno a disposizione di chiunque ne abbia necessità.

D'altra parte il lavoro di équipe ha avuto lo scopo di approfondire temi collegati ai possibili impatti multipli sulla salute umana e animale che inducono cambiamenti negli stili di vita e richiedono attività di controllo e programmi educativi, i cui risultati raggiunti, potranno in qualche modo indirizzare gli aspetti operativi. Per una rapida intercettazione delle specie invasive sono state costruite speciali trappole collegate in rete tra loro che sono state posizionate in siti a rischio identificati in Grecia e in Italia. I luoghi del posizionamento sono stati scelti sulla base della loro posizione geografica e della interazione con altri Paesi anche extraeuropei. Le trappole possono essere attivate in remoto e controllate via internet, garantendo così tempestività e contemporaneità di funzionamento. Sempre nell'ambito della sperimentazione sono state eseguite alcune prove con nuovi prodotti studiati e messi a punto dai partner greci e testati anche in Italia. Si tratta di prodotti a base di oli essenziali ricavati da piante mediterranee (Carvacrol), che agiscono nella fase acquatica (la fase in cui da larva l'insetto compie la metamorfosi per diventare adulto), ma anche come repellenti, facilmente degradabili e che hanno un basso impatto ambientale.

Le zanzare "animali killer", più pericolose di squali e leoni

Numerosi studi condotti in tutto il mondo già a partire dai primi anni ottanta, hanno evidenziato il ruolo dei fattori climatici nel condizionare l'introduzione o la ricomparsa di malattie infettive in aree geografiche dove prima erano scomparse o assenti. Tra queste nuove e vecchie malattie più o meno conosciute anche in occidente, alcune sono direttamente collegabili alla presenza di artropodi che per la loro sopravvivenza e riproduzione



FOTO: AUSL ROMAGNA



FOTO: AUSL ROMAGNA



FOTO: AUSL ROMAGNA

1

2

3

stabiliscono un rapporto molto stretto con gli esseri umani. Ciò fa chiarezza sul fatto che il riemergere delle malattie di cui si parlava sopra non debbano essere attribuite esclusivamente alle

- 1 Installazione trappola di monitoraggio sperimentale.
- 2 Prova di campo con olio naturale Carvacrol.
- 3 Copertoni rigenerati, stazione di monitoraggio.

variazioni meteorologiche. Come è noto la complessità biologica è talmente ampia che sono numerosi i fattori che ne influenzano modificazioni e mutamenti. Nel mondo degli artropodi, i culicidi (le zanzare) rivestono un ruolo fondamentale, tanto che in un recente studio vengono definiti come gli “animali killer” più pericolosi al mondo. Lo studio fa riferimento a una ricerca commissionata da Bill Gates e che vede il leone e lo squalo, con 10 vittime all'anno, ultimi in questa classifica mentre le zanzare con le oltre 725.000 vittime all'anno, sono in *pole position*. Quindi il rischio di introduzione o reintroduzione di patologie pericolose per la salute umana va collegato anche ad altri fattori di carattere biologico, socio-economico ed ecologico.

Il rapporto *Cambiamenti climatici ed eventi estremi: rischi per la salute in Italia* (2007), risultato di una collaborazione tra Apat (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) e il Centro europeo per salute e ambiente dell'Organizzazione mondiale della sanità, ha messo in evidenza i possibili

effetti sulla diffusione delle malattie infettive, soprattutto di quelle trasmesse da quei vettori più sensibili alle variazioni stagionali del clima e in particolare all'aumento della temperatura media. Leggendo quanto riportato nel quarto rapporto del Comitato intergovernativo sul cambiamento climatico (Ippc), costituito nel 1988 dalle Nazioni unite, dalla *World Meteorological Organization* (Wmo) e da *United Nations Environment Programme* (Unep) allo scopo di studiare il riscaldamento globale, troviamo scritto con estrema chiarezza e senza mezzi termini: “*Il riscaldamento del clima globale è ormai inequivocabile e risulta evidente dall'aumento della temperatura dell'aria e degli oceani, dallo scioglimento dei ghiacciai, dalla crescita del livello dei mari*”.

Il lavoro svolto nell'ambito del progetto europeo Life Conops si inserisce in una rete di collaborazioni a livello europeo e extraeuropeo.

I dati raccolti a livello mondiale indicano le arbovirosi come responsabili di circa il 17% del numero totale di casi di malattie infettive nell'uomo in tutto il mondo e che l'incidenza di alcune di

esse (malaria, leishmaniosi e Dengue) è destinata ad aumentare soprattutto come effetto delle modificazioni ecologiche, dell'introduzione di nuovi vettori in zone indenni e dei cambiamenti climatici di cui abbiamo ampiamente discusso sopra. Un approfondimento su questi aspetti potrebbe guidare gli esperti nel pianificare strategie e programmi di prevenzione e controllo. Le relazioni tra artropode vettore-animale recettivo, e agente patogeno in specifici contesti ambientali, sono alla base di complesse interazioni che permettono il mantenimento delle arbovirosi e sull'analisi di queste relazioni si dovranno concentrare gli studi per le nuove strategie di controllo senza trascurare le politiche per la riduzione dei fattori che influenzano il riscaldamento globale.

Claudio Venturelli, Carmela Matrangelo

Dipartimento di sanità pubblica
Ausl Romagna

FOCUS

LIFE CONOPS, ALTOLÀ ALLE ZANZARE INVASIVE!

Il 16 e 17 aprile scorsi si è svolto a Bologna, nella sede della Regione Emilia-Romagna, il convegno “Gestione sostenibile delle zanzare invasive nel progetto Life Conops”, iniziativa a conclusione del progetto europeo. Nel corso delle due giornate sul controllo delle specie invasive di zanzare, a partire dalla temuta “tigre” si è fatto il punto sui corretti Piani di gestione, la conduzione di attività di trattamenti porta-a-porta, i controlli di qualità sui tombini pubblici e molto altro. Al varo altri progetti sul tema dei vettori e delle malattie connesse. Molto apprezzato anche lo spettacolo teatrale “Questione di... culex!”.

Le attività condotte

Lunedì 16 aprile, nel corso del convegno *Gestione sostenibile delle zanzare invasive nel progetto Life Conops* sono state esposte e discusse le diverse attività portate avanti dal progetto e i risultati raggiunti, scendendo anche nei particolari operativi, come per esempio la descrizione dettagliata dei corretti Piani di gestione delle zanzare invasive, la corretta conduzione di attività di trattamenti porta-a-porta per il contenimento di *Aedes albopictus* o i controlli di qualità sui tombini pubblici per assicurare alte prestazioni nei trattamenti antilarvali, nonché i costi socio-economici dovuti all'introduzione e all'insediamento delle zanzare invasive tenendo conto dei possibili impatti multipli sulla salute umana e animale che inducono cambiamenti negli stili di vita e richiedono attività di controllo e programmi educativi.

La ricerca in Emilia-Romagna

Di particolare interesse la ricerca condotta sui costi sopportati dalle famiglie emiliano-romagnole per la protezione da *Aedes albopictus*. Il dato che emerge è che le famiglie spendono in media oltre 30 euro/anno tra repellenti vari, zampironi, bombolette spray, trappole ecc. Sono stati presentati i risultati dei modelli previsionali di introduzione di zanzare invasive in base agli andamenti climatici che indicano un rischio

crescente di insediamento stabile di *Aedes aegypti* nel caso di introduzione del sud Italia e Grecia (v. pag. 52), i risultati sul prototipo di trappola altamente tecnologica per la sorveglianza delle zanzare invasive e gli studi su nuove sostanze biodegradabili quali oli essenziali, testate per la loro efficacia repellente e insetticida e la selettività d'azione (v. pag. 48).

Gli altri progetti europei

Nella giornata di martedì 17 sono stati presentati altri progetti europei sul tema dei vettori e delle malattie da vettore quali VectorNet conclusosi nel 2017, Zika Alliance, Lovcen in Montenegro, il piano di sorveglianza alle malattie da vettore francese e greco, nonché il piano di sorveglianza alle malattie da vettore dell'Emilia-Romagna e i risultati del progetto Ccm tutto italiano *Prevenzione delle malattie trasmesse da vettore attraverso nuovi strumenti a supporto della capacità operativa*.

Fruttuosa è stata anche la giornata del 17 aprile grazie alla condivisione delle diverse esperienze estere e la constatazione soprattutto da parte della Francia che “*non sono soli nella lotta*” come asserito dal collega francese Gregory L'Ambert (Entente Inter. Démoustication Littoral Méditerranéen). Molto apprezzato anche lo spettacolo teatrale *Questione di Culex!* tratto dall'omonimo libro edito da De Agostini e scritto a quattro mani da Claudio Venturelli e Marina Marazza. Lo spettacolo narra dell'epidemia di Chikungunya del 2007 in Romagna, per affrontare i rischi sanitari collegati alle zanzare, offrendo spunti di riflessione su prevenzione e controllo integrato.

Buona la partecipazione all'iniziativa, con utenti provenienti da 10 regioni italiane e 5 nazioni (Italia, Francia, Montenegro, Svizzera, Grecia). Il convegno è stato condiviso anche in streaming e i video sono disponibili su www.zanzaratigreonline.it. (CV)

ZANZARE, LA CAMPAGNA INFORMATIVA 2018 IN EMILIA-ROMAGNA

STOP ALLE ZANZARE, PERICOLO PUBBLICO: CAMPAGNA INFORMATIVA DEL SISTEMA SANITARIO REGIONALE

Stop a zanzare e pappataci, perché sono sicuramente molesti, ma soprattutto possono trasmettere malattie virali anche pericolose. Avviata i primi di luglio, la campagna informativa della Regione Emilia-Romagna offre consigli pratici su come contrastare la diffusione di questi insetti ed evitare di farsi pungere. Ad esempio: trattare i tombini dei giardini con prodotti larvicidi, eliminare i ristagni d'acqua, tenere i giardini puliti, sfalciare poi rimuovere l'erba, spruzzare repellenti su pelle e abiti e utilizzare diffusori di insetticidi. Accortezze e gesti di fondamentale importanza, in particolare per le persone più fragili.

“Zanzara tigre e altri insetti: pericoli pubblici” è il messaggio della campagna lanciata anche quest'anno dal Servizio sanitario regionale dell'Emilia-Romagna, che si affianca all'invito “**Conoscili, proteggiti, previeni**”. L'obiettivo è chiaro: fornire ai cittadini alcune semplici indicazioni per impedire la proliferazione delle zanzare e dei pappataci che, in quanto “vettori”, possono trasmettere varie malattie, a volte gravi. La zanzara tigre, infatti, è in grado di trasmettere virus quali Chikungunya, Dengue e Zika; quella comune, del genere Culex, può diffondere il virus West Nile e i pappataci sono vettori del parassita della Leishmaniosi. Opuscoli, locandine, video informativi sono quindi a disposizione dei cittadini, che possono anche scaricarli dai siti www.zanzaratigreonline.it e <http://salute.regione.emilia-romagna.it>. Inoltre, è disponibile il numero verde gratuito del Servizio sanitario regionale: 800.033.033

Il sistema regionale di monitoraggio della densità di zanzare sta registrando anche in questi mesi l'incremento usuale in correlazione con l'approssimarsi dell'estate. È necessario, pertanto, che i cittadini si impegnino direttamente a contrastare

la proliferazione di questi insetti nei propri giardini, anche perché gli interventi di disinfestazione dei Comuni riguardano unicamente il suolo pubblico, e quindi anche se molto accurati controllano solo una parte del territorio. Altrettanto importante è prevenire le punture.

La campagna regionale viaggia anche su Facebook

Una specifica campagna sulla pagina Facebook della Regione (@RegioneEmiliaRomagna) proseguirà fino a metà settembre in modo capillare. Lo scorso anno la campagna sul social media ha raggiunto in Emilia-Romagna oltre 1 milione di persone (1.213.000), con 1 milione 319mila visualizzazioni del video informativo.

Cosa fare per proteggersi

La protezione individuale dalle punture è importante per se stessi e per contrastare l'eventuale diffusione del virus: all'aperto, in zone ricche di vegetazione, è buona abitudine vestirsi sempre con abiti di colore chiaro, indossare pantaloni lunghi, capi di abbigliamento a maniche lunghe e non utilizzare profumi. Per proteggersi dalle punture è consigliabile usare repellenti sulla pelle e sugli abiti (con cautela nei bambini e nelle donne incinte). Per ridurre la presenza delle zanzare all'interno delle abitazioni si consiglia di utilizzare zanzariere, condizionatori e apparecchi elettroemanatori di insetticidi liquidi o a piastrine, in quest'ultimo caso sempre con le finestre aperte.

Se si viaggia all'estero: partire informati

Se si viaggia in Paesi dove sono diffuse malattie trasmesse da zanzare, è bene documentarsi prima della partenza negli ambulatori di medicina dei viaggiatori delle Aziende Usl; al rientro, in caso di febbre o disturbi, rivolgersi tempestivamente al proprio medico o a una struttura ospedaliera.



PROGETTI

CHI FA COSA

ZANZARE e ARBOVIRUS

ARCHIVIO

DATI DI MONITORAGGIO

Informazioni sullo sviluppo della popolazione di adulti di zanzara tigre e sul livello di infestazione attraverso i dati del monitoraggio

SISTEMA INFORMATIVO GEOGRAFICO

Dati di monitoraggio del territorio e della salute pubblica riguardo la gestione delle ovitrappe e la georeferenziazione dei casi virali da zanzara tigre

LINEE GUIDA PER GLI OPERATORI

Materiali di supporto all'attività degli operatori coinvolti nella sorveglianza e nella gestione della zanzara tigre sul territorio

PIANO REGIONALE ARBOVIROSI 2018: POTENZIAMENTO DELLA SORVEGLIANZA PER LA STAGIONE ESTIVA

www.zanzaratigreonline.it - salute.regione.emilia-romagna.it - Facebook: @RegioneEmiliaRomagna

ZANZARA TIGRE, UN PIANO PER LA GESTIONE INTEGRALE

IL PIANO INTEGRALE DI GESTIONE DI *Aedes albopictus*, ELABORATO NELL'AMBITO DEL PROGETTO LIFE CONOPS, È IN FASE DI REVISIONE DA PARTE DEI PAESI EUROPEI COLPITI DALLE INFESTAZIONI. IL PIANO SARÀ PRESTO PUBBLICATO SU UNA RIVISTA INTERNAZIONALE PER POTER SERVIRE DA SUPPORTO AL LAVORO DELLE COMUNITÀ INTERESSATE.

Come ormai evidente da tempo, la globalizzazione dei commerci e dei viaggi ha fortemente facilitato la diffusione di molte specie animali e vegetali al di fuori del loro areale di distribuzione naturale. Nei nuovi ambienti, una certa parte di queste specie è causa di danni agli equilibri ambientali, alle attività agricole e alla salute pubblica. Queste specie invasive dannose sono stimate essere oltre 1500 nella sola Europa. Gli insetti ne costituiscono il gruppo predominante con oltre 1300 specie. Tra gli insetti, diverse specie di zanzara hanno trovato condizioni favorevoli all'insediamento stabile: la ben nota zanzara tigre, *Aedes albopictus*, diffusa a bassa quota in tutta la penisola e più recentemente *Aedes koreicus* ed *Aedes japonicus* che stanno colonizzando vaste aree del Nord Italia e del Centro Europa. Tra le attività del progetto europeo Life Conops *Sviluppo e dimostrazione di piani di gestione delle zanzare invasive, facilitate dal cambiamento climatico, in Sud Europa* (www.conops.gr), c'era appunto la predisposizione e attuazione dimostrativa di un piano di gestione integrale della zanzara tigre.

Da quando arrivò in Albania negli anni 70, *Aedes albopictus* si è progressivamente diffusa su un vasto areale centrato sul bacino del Mediterraneo, mentre altri areali più piccoli e separati riguardano le coste orientali del mar Nero e il Medio Oriente.

Le attività da prevedere nel Piano di gestione

Il controllo di *Ae. albopictus* è decisamente difficile e richiede l'adozione di un pacchetto di azioni da modulare in base alle risorse disponibili e al livello di riduzione della densità di popolazione che si vuole ottenere. Le misure sono organizzate in forma di manuale pratico



1



2

con l'ausilio di procedure operative utili per la loro conduzione di campo:

- stima del rischio sanitario
- monitoraggio con ovitrappe
- misure di lotta standard in aree pubbliche e private
- misure di lotta porta-a-porta
- controlli di qualità sulla lotta larvicida nella tombinatura pubblica
- misure di lotta straordinarie a seguito del rilevamento di casi importati di Dengue, Chikungunya e Zika
- misure di prevenzione della resistenza

La stima del rischio sanitario

La stima del rischio epidemico nelle malattie da vettore è fondata su equazioni che includono diversi fattori bio-climatici quali la competenza del vettore per l'agente patogeno, la preferenza del vettore nel pungere l'essere umano, il tempo che il patogeno impiega dal pasto

1 Larve di *Aedes albopictus* in acqua.

2 Bocca di lupo, focolaio di sviluppo larvale in ambiente urbano.

di sangue infettivo al raggiungimento delle ghiandole salivari, la lunghezza del ciclo gonotrofico della zanzara, lo stato immunitario della popolazione umana e gli stili di vita, la temperatura e l'umidità relativa, la densità di popolazione della zanzara. È intuitivo che, stante l'impossibilità di incidere sui dati bio-climatici e sulle abitudini umane e della zanzara, ci possiamo invece occupare della densità di quest'ultima. La stima della densità di zanzara tigre si può fare tramite impiego di trappole, tra cui le *ovitrappe* sono ampiamente utilizzate per la semplicità e il basso costo. Dal numero di uova raccolte si può risalire al numero di femmine e al numero di punture medio giornaliero utile per il calcolo del rischio epidemiologico. Tra i tre virus patogeni che la zanzara tigre può trasmettere il più efficiente è Chikungunya (nella forma con mutazione A226V), mentre decisamente meno efficienti sono Dengue e Zika. Nei centri urbani della pianura Padana le densità di zanzara tigre sono tali da determinare rischio epidemiologico rilevante nei mesi di luglio, agosto e settembre.

Monitoraggio con ovitrappe

Oltre a servire la stima del rischio sanitario, il monitoraggio con ovitrappe serve per avere un quadro quantitativo della dinamica stagionale di popolazione,

dare indicazioni di massima sull'impegno operativo necessario, valutare nel complesso l'impatto delle operazioni di lotta alla zanzara, confrontare le densità in areali diversi e seguire il fenomeno nel lungo periodo. Perché i dati del monitoraggio siano utilizzabili con validità statistica devono sottostare a un processo di controllo di qualità e validazione.

Misure di lotta standard in aree pubbliche e private

La zanzara tigre si sviluppa nelle raccolte artificiali di acqua tra cui la tombinatura stradale, pubblica e privata, costituisce di gran lunga la tipologia di focolaio più produttivo. Nella tombinatura pubblica si attua la lotta alle larve distribuendo prodotti insetticidi a base di diflubenzuron, oppure il formulato microbiologico Vectomax (miscela di *Bacillus thuringiensis israelensis* e *Lysinibacillus sphaericus*), oppure il film coprente Aquatain. Nel periodo aprile-settembre sono richiesti almeno sei turni di trattamento larvicida. Il cittadino deve farsi carico della propria tombinatura privata utilizzando analoghi prodotti disponibili sul mercato. Ordinanze sindacali specifiche vengono emesse per richiamare la responsabilità dei cittadini al controllo e rimozione delle raccolte d'acqua presenti nelle loro proprietà. I controlli d'obbligo

per la verifica dell'ottemperanza delle disposizioni sindacali sono parte del pacchetto di misure.

Misure di lotta porta-a-porta

È ormai accettato che le misure standard non consentono di ottenere un contenimento soddisfacente della zanzara tigre, almeno negli ambienti più favorevoli al suo sviluppo. La ragione principale sta nel fatto che solo una quota minoritaria di cittadini si prende cura delle zanzare che si sviluppano nella loro proprietà. Per far fronte a questo problema si è messa a punto e testata in alcune realtà una strategia di lotta porta-a-porta che prevede sei turni di passaggio nelle proprietà private di operatori che si occupano del trattamento e rimozione dei focolai. Dalle esperienze condotte si è potuto verificare che per essere veramente efficace occorre raggiungere elevati livelli di capillarità dell'intervento, e si è fissata la soglia del 95% di proprietà da trattare. Questo richiede un forte impegno organizzativo ed economico quantificabile in circa 15-20 euro per famiglia all'anno.

Controlli di qualità sulla lotta larvicida nella tombinatura pubblica

I controlli di qualità, condotti da figure indipendenti dalle imprese di disinfestazione incaricate dell'operatività,

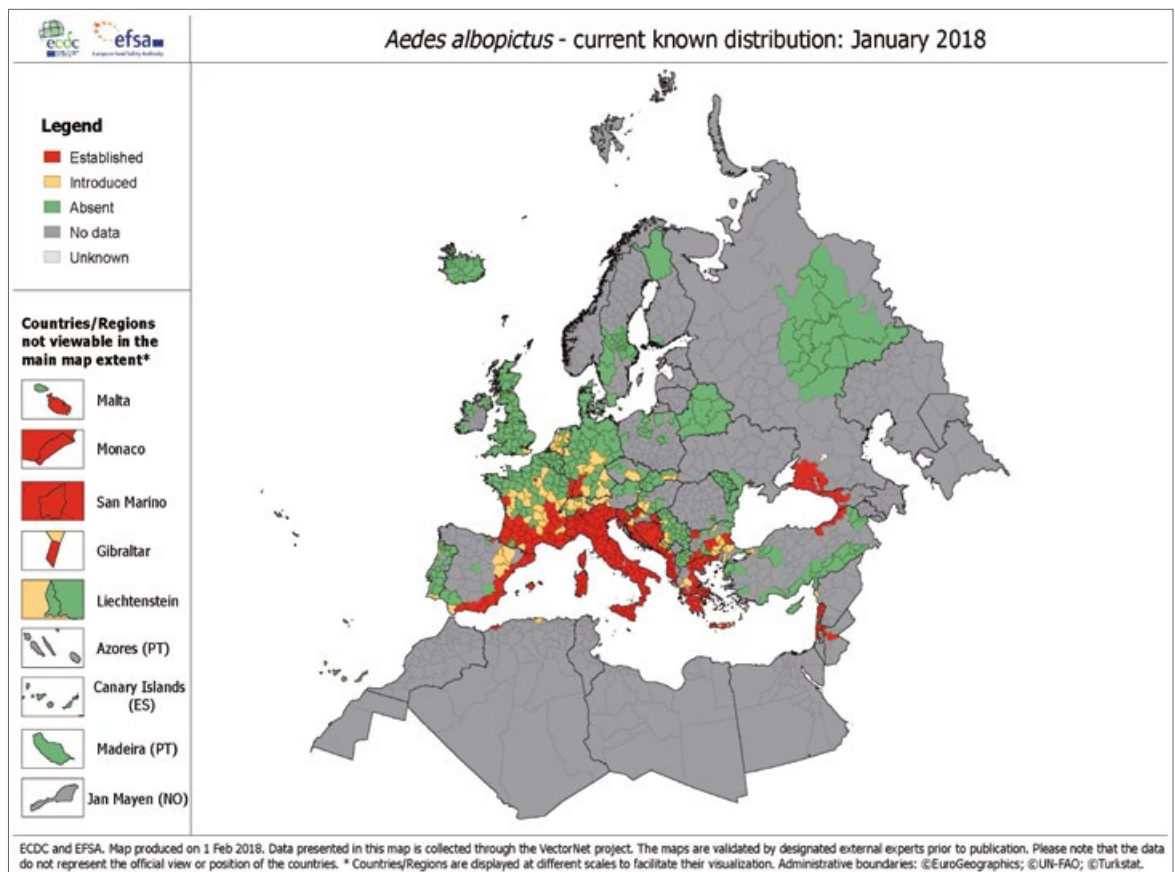


FIG. 1
PIANO GESTIONE
ZANZARE TIGRE

Distribuzione di *Aedes albopictus* nella regione europea (Ecdc-Efsa).

sono utili per mantenere alta l'efficacia della lotta larvicida. Si consideri che in Emilia-Romagna sono stati censiti 1,3 milioni di tombini pubblici.

Oltre alle verifiche dei percorsi del personale addetto tramite apparecchi GPS applicati alle pompe irroratrici, si è predisposta una procedura operativa che prevede l'apertura e il campionamento di circa l'1% della tombinatura stradale pubblica, in un arco di 10-20 giorni dalla data di esecuzione del trattamento. È in genere ammessa una tolleranza di tombini non trattati del 5%, in considerazione del fatto che alcuni possono essere impossibili da raggiungere.

Misure di lotta straordinarie a seguito del rilevamento di casi importati di Dengue, Chikungunya e Zika

Ogni anno decine di persone tornano da viaggi esotici infette dai virus trasmissibili dalla zanzara tigre. Vi è quindi il concreto rischio che siano punti, diventando possibili fonti di epidemia, come successo nel 2007 in Romagna e nel 2017 nel Lazio. Per ridurre il rischio di innesco epidemico il sistema sanitario deve essere attrezzato per individuare precocemente questi casi importati e attivare le opportune misure di prevenzione. Queste misure comprendono la conduzione di trattamenti adulti e larvicidi straordinari nei pressi della residenza della persona infetta, da attivarsi nell'arco delle 24 ore dalla segnalazione. In questo modo si riduce il rischio che eventuali zanzare infette possano infettare altre persone. Evidentemente queste misure non riescono a intervenire nei confronti dei casi importati che non ricorrendo alle cure mediche sfuggono al sistema. Anche a seguito di questi trattamenti straordinari si prevede la conduzione di controlli di qualità indipendenti per verificare la loro efficacia che deve essere assoluta.

Misure di prevenzione della resistenza

Come noto da tempo, le popolazioni di insetti sottoposte a pressione chimica insetticida possono sviluppare popolazioni resistenti, ossia in grado di sopportare senza gravi danni l'insetticida. Questo crea non pochi problemi ed è prevedibile che ne creerà sempre di più per la scarsità delle molecole a disposizione. È quindi opportuno tenere monitorata la sensibilità delle popolazioni di *Aedes albopictus* agli insetticidi in uso e possibilmente ruotare i larvicidi in via preventiva, prima che si instauri resistenza. Anche da questo punto di vista (oltre che per salvaguardare la salute pubblica e l'ambiente) l'uso

sistematico di adulti e larvicidi è da evitare perché si correrebbe il rischio di "spuntare" le armi a disposizione nel caso di evento epidemico.

Conclusioni

Il piano integrale di gestione di *Aedes albopictus*, elaborato dal progetto Life Conops è in fase di revisione da parte di operatori di tutti i Paesi europei colpiti

dal problema e sarà presto pubblicato su una rivista internazionale per poter servire da supporto al lavoro delle comunità interessate.

Romeo Bellini

Responsabile Settore Entomologia e zoologia sanitarie, Centro agricoltura ambiente "G.Nicoli", Crevalcore (BO) rbellini@caa.it

FIG. 2 MAPPA DELLA TOMBINATURA

Esempio di sezione di mappa della tombinatura stradale pubblica.



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Carrieri M., R. Bellini, S. Maccaferri, L. Gallo, S. Maini, G. Celli, 2008, *Tolerance thresholds for Aedes albopictus and Aedes caspius in Italian urban areas*, J. Am. Mosq. Control Assoc, 24: 377-386

Bellini R., A. Albieri, M. Carrieri, R. Colonna, L. Donati, M. Magnani, R. Pilani, R. Veronesi, G. Chiot, N. Lanza, 2009, *Efficacy and lasting activity of four IGR'S formulations against mosquitoes in catch basins of Northern Italy*, European Mosquito Bulletin 27: 33-46

Albieri A., M. Carrieri, P. Angelini, F. Baldacchini, C. Venturelli, S. Mascali Zeo, R. Bellini, 2010, *Quantitative monitoring of Aedes albopictus in Emilia-Romagna, Northern Italy: cluster investigation and geostatistical analysis*. Bulletin of Insectology 63(2): 209-216

Carrieri M., A. Albieri, P. Angelini, F. Baldacchini, C. Venturelli, S. Mascali Zeo, R. Bellini, 2011, *Surveillance of the Chikungunya vector Aedes albopictus (Skuse) in Emilia-Romagna (northern Italy): organizational and technical aspects of a large scale monitoring system*, J. Vector Ecol. 36(1): 108-116

Carrieri M., P. Angelini, C. Venturelli, B. Maccagnani, R. Bellini, 2011, *Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) population size survey in the 2007 Chikungunya outbreak area in Italy*. I. "Characterization of breeding sites and evaluation of sampling methodologies", J. Med. Entomol. 48(6): 1214-1225. doi:<http://dx.doi.org/10.1603/ME10230>

Carrieri M., P. Angelini, C. Venturelli, B. Maccagnani, R. Bellini, 2012, *Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) population size survey in the 2007 Chikungunya outbreak area in Italy*, II. "Estimating epidemic thresholds". J. Med. Entomol. 49(2): 388-399. doi:<http://dx.doi.org/10.1603/ME10259>

Schaffner F., R. Bellini, D. Petric, E-J. Scholte, H. Zeller, L. Marrama Rakotoarivony, 2013, *Development of guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe*. Parasites & Vectors 6:209. doi:<http://dx.doi.org/10.1186/1756-3305-6-209>

Bellini R., P. Bonilauri, A. Puggioli, D. Lelli, P. Gaibani, M.P. Landini, M. Carrieri, A. Michaelakis, D. Papachristos, A. Giatropoulos, E. Badieritakis, B. Maccagnani, M. Calzolari, M. Dottori, 2016, *Chikungunya and Dengue risk assessment in Greece*. Vector Biol J 1:2. <http://dx.doi.org/10.4172/vbj.1000108>

Carrieri M., A. Albieri, S. Urbanelli, P. Angelini, C. Venturelli, C. Matrangolo, R. Bellini, 2017, *Quality control and data validation procedure in large-scale quantitative monitoring of mosquito density: the case of Aedes albopictus in Emilia-Romagna region, Italy*. Pathogens and Global Health. 111:2. 83-90. DOI: [10.1080/20477724.2017.1292992](https://doi.org/10.1080/20477724.2017.1292992)

Pichler V., R. Bellini, R. Veronesi, D. Arnoldi, A. Rizzoli, R. Paolo Lia, D. Otranto, F. Montarsi, S. Carlin, M. Ballardini, E. Antognini, M. Salvemini, E. Brianti, G. Gaglio, M. Manica, P. Cobre, P. Serini, E. Velo, J. Vontas, I. Kioulos, J. Pinto, A. Della Torre, B. Caputo, 2018, *First evidence of resistance to pyrethroid insecticides in Italian Aedes albopictus populations 26 years after invasion*. Pest Manag.Sci. doi:[10.1002/ps.484](https://doi.org/10.1002/ps.484)

FOCUS

IL MONITORAGGIO DELLA ZANZARA TIGRE, IL RUOLO DI ARPAE IN EMILIA-ROMAGNA

Il monitoraggio della presenza di *Aedes albopictus* mediante l'utilizzo di ovitrappole, è un metodo di sorveglianza indiretto in grado di ottenere informazioni sullo sviluppo e diffusione della popolazione di adulti. Si basa sulla rilevazione del numero di uova deposte in contenitori attrattivi nei confronti delle femmine gravide. Dal 2008 la rete di monitoraggio predisposta nel territorio dell'Emilia-Romagna ha come obiettivo quello di stimare, attraverso la definizione quantitativa del numero di uova raccolte, il livello di infestazione da zanzara tigre in ambito regionale. Al piano di sorveglianza partecipano, a diverso titolo, oltre al Servizio sanitario regionale, i Comuni e Arpae. Il **monitoraggio**, che in una fase iniziale prevedeva una frequenza settimanale, oggi si svolge con cadenza quindicinale, suddiviso in un periodo estivo (maggio-ottobre) e un successivo periodo invernale (ottobre-maggio) con un numero ridotto di ovitrappole (*tabella 1*).

Il gruppo di coordinamento regionale nel 2017, in una logica di ottimizzazione costo-beneficio, ha ridotto il numero di ovitrappole del periodo estivo distribuite sul territorio regionale, focalizzando l'attività di controllo sulle città capoluogo di provincia: il numero di punti di monitoraggio è così passato da 2.642 del 2016, a 755 del 2017 e 2018.

L'attività di Arpae Emilia Romagna si esplica nell'individuazione e nel conteggio di uova di *Aedes albopictus* deposte su listelle di masonite presenti nelle ovitrappole (*foto*) ed è condotta secondo quanto previsto dal metodo di prova *Individuazione e conteggio delle uova di Aedes albopictus* redatto dal gruppo regionale di esperti.

Nel metodo vengono indicati in dettaglio le modalità di trasporto e conservazione, di manipolazione del campione e di conteggio delle uova. Sono inoltre dettagliate modalità di verifica delle *performance* degli operatori addetti alla lettura, con test di controllo (*circuito interconfronto, confronto periodico interlaboratorio e verifica giornaliera della ripetibilità del conteggio*) per valutare la prestazione del metodo e garantirne così la sua riproducibilità su tutta la rete. I dati delle letture, vengono successivamente inseriti in un software dedicato, da cui si estraggono con periodicità giornaliera, per la pubblicazione nel sito regionale www.zanzaratigreonline.it.

L'intera attività di riconoscimento, conteggio delle uova e inserimento dati, è gestita dalle sedi Arpae di Modena (per i capoluoghi Bologna, Modena, Reggio Emilia, Parma, Piacenza) e Forli-Cesena (per i capoluoghi Forli-Cesena, Ravenna, Rimini, Ferrara).

Anna Maria Manzieri, Marta Bacchi, Lisa Gentili
Arpae Emilia-Romagna



Nella foto ovitrapola e uova di zanzara tigre su listella di masonite.

BIBLIOGRAFIA

Regione Emilia-Romagna, 2018, *Protocollo operativo regionale per la gestione del monitoraggio di Aedes albopictus*.

Regione Emilia-Romagna, *Linee guida per gli Operatori dell'Emilia-Romagna 2016*.

Arpae Emilia-Romagna, *Individuazione e conteggio delle uova di Aedes albopictus deposte su listelle in ovitrappole*.

PERIODO	ESTIVO 2017		INVERNALE 2017-2018	
	Modena	Forli-Cesena	Modena	Forli-Cesena
N. ovitrappole attive	350	405	60	40
Campioni totali pervenuti	3.255	3.674	777	626
Campioni positivi	3.165	3.541	161	155
% positività	97	96	21	25
N. uova totali	1.189.519	1.287.115	28.229	13.153

TAB. 1 MONITORAGGIO

Dati monitoraggio campagna estiva 2017 e successiva campagna invernale 2017-2018.

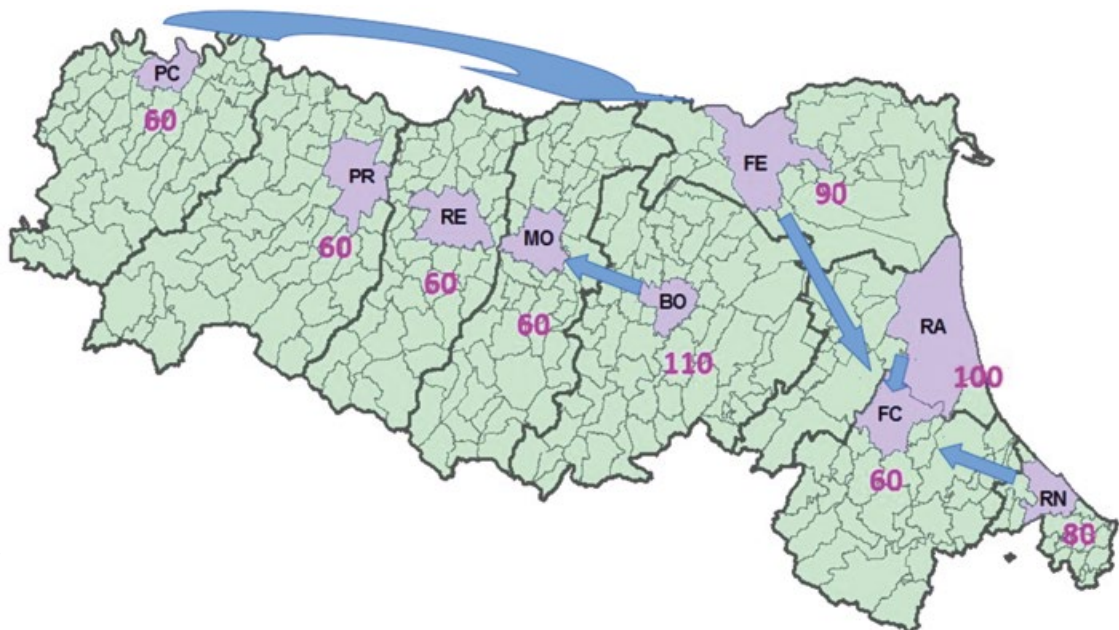


FIG. 1
ZANZARE TIGRE

Il monitoraggio con ovitrappole in Emilia-Romagna.

ZANZARE INVASIVE ED EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

I POSSIBILI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SUL RISCHIO DI INVASIONE DELLE SPECIE INVASIVE DI ZANZARE NEL SUD EUROPA SONO STATI STUDIATI NELL'AMBITO DEL PROGETTO CONOPS. NEI PROSSIMI ANNI, SIA PER LA GRECIA CHE PER L'ITALIA AUMENTERÀ IL FATTORE DI IDONEITÀ PER L'*Aedes aegypti*, IN PARTICOLARE NELLE AREE COSTIERE.

Come tutti gli organismi a temperatura corporea variabile (*poikilothermous*), le zanzare sono fortemente influenzate dai parametri climatici e, come appartenenti all'ordine dei ditteri, completano la loro metamorfosi in parecchie fasi. È noto che la durata dello sviluppo embrionale dipende quasi interamente dalla temperatura, che regola la schiusa delle uova. Persino il loro comportamento in volo è influenzato da fattori abiotici, come temperatura, umidità e velocità del vento. Per quanto concerne le risposte ai cambiamenti del clima, le zanzare mostrano una significativa capacità di adattamento ai diversi fattori climatici. È risaputo che nel corso degli ultimi decenni numerose specie invasive di zanzare (*Ims, invasive mosquito species*) sono state inavvertitamente introdotte in Europa, dove hanno potuto trovare condizioni ambientali e climatiche favorevoli, potenziate dai cambiamenti climatici, per l'insediamento di popolazioni permanenti.

Nell'ambito del progetto Life Conops (www.conops.gr), sono stati analizzati i principali parametri climatici che influenzano l'affermazione e l'abbondanza stagionale di *Ims* in Grecia e in Italia. Le analisi hanno riguardato numerose specie di *Ims*, come la zanzara tigre (*Aedes albopictus*) e la cosiddetta "zanzara della febbre gialla" (*Aedes aegypti*), due specie rilevanti per l'Europa, in accordo con quanto stabilito dal Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie (Ecdc) (*tabella 1*). Per questo studio, sono stati utilizzati i dati meteorologici giornalieri del progetto europeo di valutazione e dataset del clima (ECA&D).

I parametri climatici attuali (2014) e futuri (2050) sono stati combinati con i parametri abiotici che influenzano gli *Ims*, considerando lo sviluppo in proiezione delle condizioni climatiche, attuali e future, favorevoli all'introduzione, diffusione e

TAB. 1
ZANZARE INVASIVE

L'influenza dei parametri abiotici sulla resistenza delle *Ims* (invasive mosquito species).

Zanzara tigre (*Aedes albopictus*)

- Precipitazioni annuali
 - nessuna se il valore della piovosità è inferiore a 450 mm
 - massima se la piovosità ha superato gli 800 mm
- Temperatura minima invernale
 - nessuna se è inferiore a -1° C
 - massima se è superiore a 3° C
- Temperatura massima estiva
 - nessuna se è inferiore ai 15° C e superiore a 30° C
 - massima se è fra 20° C e 25° C

Zanzara della febbre gialla (*Aedes aegypti*)

La vita di questa particolare specie è limitata da una curva isoterma di 10° C nelle regioni di bassa latitudine durante la stagione invernale.

stabilizzazione di popolazioni di *Ims*. Questi database sono poi stati inseriti in un Gis (*geographic information system*) così da sviluppare mappe d'idoneità (rischio) attuali e future, per ogni specie e ogni periodo temporale.

Dati climatici futuri per Grecia e Italia, variazioni di temperatura e precipitazioni

Per la stima delle variazioni future della temperatura e delle precipitazioni in Grecia e Italia è stata utilizzata una scala a risoluzione molto alta. In generale, le variazioni delle precipitazioni sono dovute molto più alla posizione piuttosto che alla temperatura. Se da un lato si presume che la temperatura futura aumenti – ad eccezione del periodo autunnale, quando si rileva una diminuzione inferiore a 0.4 gradi nelle regioni italiane – dall'altro, i tassi delle precipitazioni future presentano una tendenza mista con un diverso andamento stagionale in tutte le regioni. L'innalzamento della temperatura media annua in Grecia e Italia è stimato rispettivamente fino a +1.5 e +1.0 °C. Durante l'inverno si presume

un aumento maggiore della temperatura in Italia rispetto alla Grecia. Comunque, si presume che la Grecia occidentale fronteggerà un aumento di temperatura simile a quello previsto per l'Italia (ad esempio, fino a +1.5 °C).

In primavera, in alcune regioni greche (ad esempio, Grecia occidentale e isola di Creta) l'aumento è valutato fino a +1.5 °C, mentre i valori stimati per l'Italia sono inferiori (cioè fino a +0.5 °C).

Nella stagione estiva, in Grecia, le stime dell'innalzamento arrivano fino a +2 °C, ma localmente possono essere anche di +2.5 °C. Con poche eccezioni, in Italia e negli altri paesi le temperature aumenteranno fino a +1 °C.

In autunno, nella zona continentale della Grecia l'aumento è stimato in +2 °C; in Italia le temperature varieranno secondo un range più ampio (ad esempio, fra -0.5 e +1.0 °C).

Le variazioni delle precipitazioni dipendono molto dalla posizione geografica e presentano una tendenza mista. Si stima che le precipitazioni annue possano ridursi addirittura del 45% nella maggior parte della Grecia, mentre nel nord Italia possano aumentare di oltre il 100%. Durante la stagione invernale si stima una riduzione di oltre il 20% nelle

regioni occidentali e settentrionali della Grecia. In Italia e in Sicilia si stima un aumento importante delle precipitazioni, fino a oltre il 100%.

In primavera, secondo i dati, nella maggior parte delle regioni greche e italiane si verificherà una diminuzione generale, con locali eccezioni.

La stagione estiva vedrà una tendenza mista sia per l'Italia che per la Grecia. L'Italia è divisa in due parti, con un aumento al nord e una diminuzione al sud. Vi è un aumento simulato nel sud greco, con l'eccezione della zona a nord est. Le proiezioni delle precipitazioni autunnali vedono riduzioni nell'Italia del sud e del nord, in contrasto con il resto del paese. In Grecia, la riduzione predomina in quasi tutto il paese, ad eccezione dell'ovest.

Adattabilità delle specie di zanzare invasive

Di seguito, sono illustrate alcune valutazioni che discendono dall'analisi delle mappe di idoneità relative alle specie Ims e da fatti importanti emersi dai database. Secondo la mappa d'idoneità relativa all'*Aedes aegypti*, in entrambi i paesi le aree meridionali presentano caratteristiche positive per l'introduzione, la diffusione e la stabilizzazione della specie (figure 1 e 2). Questa particolare specie, nonostante non sia presente nell'area presa in esame, riveste grande importanza per l'Europa. È infatti documentato che è stata responsabile della più grave epidemia di Dengue verificatasi in Europa, quando, durante le estati del 1927 e 1928, fu contagiato circa il 90% della popolazione di Atene e morirono oltre 1000 persone.

Osservando la mappa di futura idoneità dell'*Aedes aegypti* della figura 2, le aree più probabilmente influenzate dai cambiamenti climatici nei prossimi anni saranno quelle costiere del sud di entrambi i paesi. Per l'*Aedes albopictus* (la zanzara tigre), lo sviluppo dell'indice d'idoneità e della mappa si presentava più complesso rispetto all'*Aedes aegypti* a causa di tre diversi fattori (parametri climatici) che incidono sull'idoneità di un'area: l'accesso, la diffusione e l'insediamento.

Quindi, per sviluppare risultati d'idoneità più precisi per l'area del progetto (Grecia e Italia), si sono testati e valutati differenti scenari, all'interno dei quali sono stati applicati diversi fattori di valutazione di ciascun parametro,

FIG. 1
AREE DI IDONEITÀ
AEDES AEGYPTI

Mappa di idoneità attuale.

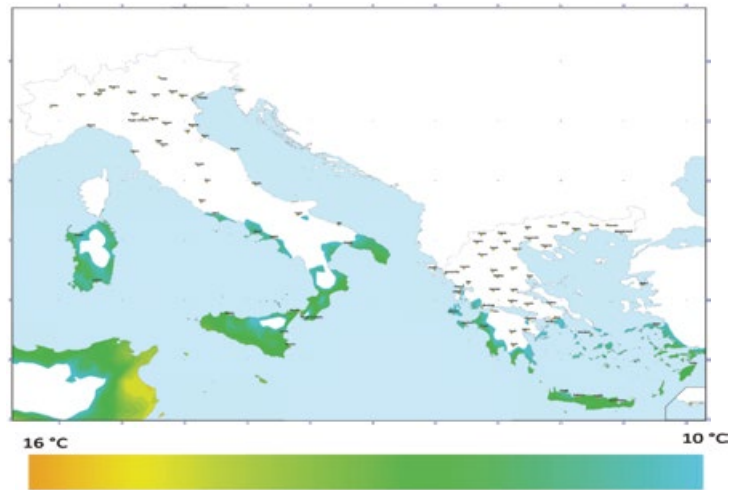
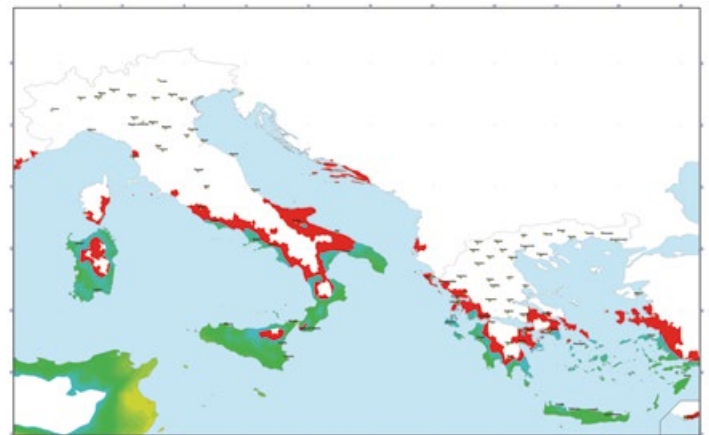


FIG. 2
AREE DI IDONEITÀ
AEDES AEGYPTI

Mappa di idoneità futura. Le aree rosse rappresentano le aree con temperatura media invernale futura superiore a 10 °C.



tenendo conto del fatto che il parametro più importante concernente le Ims è la temperatura del periodo caldo.

Dallo studio dell'attuale mappa di idoneità di *Aedes albopictus*, si calcola che più del 78% dell'area italiana e oltre il 75% dell'area greca presentano un fattore di idoneità maggiore del 60%. Ciò significa che in entrambi i paesi esiste già un ambiente adatto a questa specie, realtà già consolidata in entrambi i casi, dal momento che la zanzara tigre è una specie di zanzara perfettamente ambientata e stabilizzata.

La mappa di idoneità futura di *Aedes albopictus* non fornisce informazioni ovvie su modifiche del fattore di idoneità della Grecia e dell'Italia. Per superare questo limite, è stata sviluppata un'ulteriore mappa per *Aedes albopictus* che confronta il fattore di idoneità tra gli anni attuali e futuri.

Lo sviluppo di queste mappe e dei loro database ha rivelato che, nei prossimi anni, sia la Grecia che l'Italia aumenteranno il fattore di idoneità per l'*Aedes albopictus*. In Italia questo aumento sembra essere uniforme, con solamente alcuni picchi in piccole aree di media ed elevata altitudine. A causa

di questi picchi la differenza di fattore d'idoneità massima per l'Italia è +45%, mentre nella maggior parte del resto del paese sembra non essere superiore al 6%. Al contrario, la Grecia presenta una differenza di fattori d'idoneità più marcata per gli anni futuri. Anche se la differenza massima sembra essere +38%, minore di quella dell'Italia, in tutte le aree in cui vi è un aumento la differenza dei fattori di idoneità è mediamente +20%. Le aree più colpite in termini di idoneità futura di *Aedes albopictus* sono quelle a medie e alte quote e soprattutto le zone montuose del Pindo e del Rodopi.

Andreas Sotiropoulos¹, Ioannis Spanos²

1. Scienziato ambientale, MSc

2. Ingegnere chimico
Terra Nova Ltd. Environmental engineering consultancy

Traduzione di Rita Michelon

QUANTO COSTA ALLE FAMIGLIE DIFENDERSI DALLE ZANZARE

LA QUALITÀ DELLA VITA DELLE FAMIGLIE EMILIANO-ROMAGNOLE È CAMBIATA A CAUSA DELL'INVASIONE DELLA ZANZARA TIGRE: MINORE FRUIZIONE DEGLI AMBIENTI APERTI, SPESE PER ZANZARIERE, REPELLENTI, LARVICIDI E ALTRI ACCORGIMENTI. È QUANTO EMERGE DAL SONDAGGIO TELEFONICO DEL 2016-2017 SU UN CAMPIONE RAPPRESENTATIVO DELLA REGIONE.

Negli ultimi decenni, gli studi sulla diffusione a livello globale della zanzara tigre (*Aedes albopictus*), sui conseguenti rischi per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente e sul miglioramento dei possibili metodi di controllo si sono notevolmente sviluppati; ciononostante, la letteratura scientifica sugli aspetti economici di questa bio-invasione è ancora scarsa, anche per ciò che riguarda le informazioni di base circa i costi che le amministrazioni pubbliche e le stesse famiglie devono sostenere per garantire protezione dal culicida.

Su questa premessa, dopo aver portato a termine un primo studio sui costi sostenuti dalle pubbliche amministrazioni dell'Emilia-Romagna (Regione, Comuni e altri enti locali) per l'implementazione del piano di controllo della zanzara tigre e di prevenzione della Chikungunya e della Dengue coordinato dal Servizio sanitario regionale [1,2], abbiamo affrontato l'analisi dei costi privati. In collaborazione con il gruppo di lavoro *ad hoc* del Servizio sanitario regionale, abbiamo realizzato, nel corso del biennio 2016-2017, un sondaggio telefonico su un campione rappresentativo di famiglie emiliano-romagnole con lo scopo di raccogliere informazioni sui seguenti elementi:

- livello di disturbo causato dall'invasione di *Aedes albopictus* nella popolazione
- livello di preoccupazione per i principali aspetti sanitari dell'invasione
- tipo di misure adottate dalle famiglie per la protezione contro *Aedes albopictus* e relativa idoneità e utilità
- spese sostenute dalle famiglie per tali misure
- influenza sui comportamenti delle famiglie dalle principali variabili ambientali e sociali (ad esempio tipo e ubicazione della casa di abitazione, livello di istruzione, numero di membri della famiglia, presenza di bambini ecc.).

Il questionario predisposto per il sondaggio proponeva domande riguardanti gli intervistati (età; sesso;



livello di istruzione; se normalmente si occupavano degli acquisti di prodotti antizanzare per le rispettive famiglie), le loro famiglie (numero di co-abitanti; presenza di bambini minori di sei anni), le caratteristiche delle abitazioni (case singole, condomini ecc.; piano dell'appartamento; presenza di cortili e giardini privati e relativa frequenza nell'utilizzazione; ubicazione rispetto al centro cittadino; altitudine del comune di appartenenza), la percezione di fastidio rispetto a insetti quali mosche, vespe, zanzare comuni (non tigre) e l'occorrenza di spese a riguardo, la percezione del fastidio dovuto alla zanzara tigre, il tipo di misure adottate per ridurlo (uso di insetticidi spray; larvicidi; repellenti; diffusori; trappole; retine ecc.), la relativa spesa annuale e le iniziative condominiali. Il campione di persone da intervistare è stato estratto casualmente dai registri della popolazione delle aziende sanitarie locali (Asl) dell'Emilia-Romagna secondo tre stratificazioni: il territorio della Asl di appartenenza (nella situazione anteriore al 2014, con 11 Asl nella regione); la dimensione demografica del comune di residenza (inferiore a 10.000 abitanti, tra 10.000 e 50.000 abitanti, superiore a 50.000 abitanti);

CAMPIONE INTERVISTATO

Interviste	412
Età media degli intervistati (anni)	56
Donne	55%
In famiglie con bambini <5 anni	16%
Con abitazione in area urbana	71%
Con abitazione in unità condominiale	44%
Con abitazione dotata di giardino	85%
Uso del giardino almeno settimanale	71%
Dimensione media delle famiglie degli intervistati	2,8 componenti

TAB. 1 CAMPIONE

Caratteristiche del campione intervistato.

età degli intervistati (nati prima del 1995). Si è ottenuto così un campione di 1.391 potenziali intervistati da 8 Asl della regione (in particolare le ex-Asl di Cesena, Forlì, Ravenna, Rimini e le Asl di Bologna, Imola, Parma e Reggio Emilia rappresentative di circa il 70% della popolazione regionale) proporzionalmente distribuiti rispetto alla popolazione totale secondo la stratificazione indicata. Dal campione selezionato si sono poi ottenute 412 interviste, riuscendo a mantenere un buon livello di proporzionalità con la distribuzione della popolazione rispetto

alla stratificazione originaria. La *tabella 1* mostra le principali caratteristiche del campione di popolazione intervistato. I risultati delle interviste indicano che il livello di fastidio nella popolazione per la presenza della zanzara tigre è rilevante, con quasi i tre quarti degli intervistati che si dichiarano fortemente o moderatamente infastiditi. Inoltre, i dati confermano che la percezione del fastidio è correlata alla presenza in famiglia di bambini minori di 6 anni, al vivere in unità abitative indipendenti, alla disponibilità di giardini nelle abitazioni e all'abitare nei piani bassi degli edifici. Riguardo invece agli aspetti sanitari, i risultati delle interviste indicano uno scarso livello di preoccupazione nella popolazione per la capacità della zanzara tigre di fungere da vettore per talune malattie infettive di una certa gravità (Chikungunya, Dengue), con circa l'85% degli intervistati che si dichiara non preoccupato o moderatamente preoccupato. Il timore verso potenziali malattie trasmesse è comunque risultato correlato alla presenza in famiglia di bambini minori di 6 anni, mentre, contrariamente alle attese, non s'è riscontrata alcuna correlazione statisticamente rilevante tra il livello d'istruzione degli intervistati e la preoccupazione per le possibili patologie dovute alla presenza della zanzara (*tabella 2*).

Per difendersi dalla zanzara tigre, i prodotti di maggior uso sono i repellenti cutanei, acquistati da oltre il 60% degli intervistati, seguono i larvicidi per caditoie e tombini e i repellenti per ambienti esterni (tipo zampironi, candele ecc.) acquistati da quote di intervistati tra il 40% e il 50%, le tavolette e i diffusori elettrici per interni e gli insetticidi spray risultano acquistati da quote tra il 30% e il 40%. Altri tipi di prodotti e accorgimenti risultano essere stati impiegati da quote di intervistati inferiori al 10% (*tabella 3*). Notevole risulta invece l'applicazione di zanzariere alle finestre, adottate da oltre il 60% degli intervistati. La stima della spesa media per unità familiare, sulla base dei dati dichiarati dagli intervistati, ha fatto ottenere un valore di 48 euro per anno, il valore mediano è risultato invece di 26 euro per anno e per unità familiare: tali valori non considerano le spese per l'installazione di zanzariere, né quelle per i trattamenti adulticidi effettuati da operatori esterni. Seguendo quanto riscontrato per la percezione del fastidio, la spesa media per famiglia risulta più elevata per chi abita case indipendenti, rispetto a chi abita in unità condominiali, per le abitazioni con disponibilità di

Fastidio provocato dalla zanzara tigre	
- nessuno	27%
- moderato	31%
- forte	42%
Correlazioni statisticamente significative	
- presenza in famiglia di bambini minori di 6 anni	si
- abitazioni con giardino	si
- unità abitative indipendenti	si
- unità abitative ubicate ai piani bassi	si
Preoccupazione per la capacità della zanzara tigre di fungere da vettore per talune malattie virali	
- nessuna	43%
- moderata	42%
- forte	15%
Correlazioni statisticamente significative	
- presenza in famiglia di bambini minori di 6 anni	si
- livello di istruzione	no

TAB. 2 RISULTATI
Principali risultati delle interviste.

giardini, nonché per le famiglie con bambini di età inferiore di sei anni. Correlazioni positive e statisticamente significative con la spesa in prodotti e accorgimenti antizanzara sono state riscontrate anche per la frequenza nell'uso del giardino e con la dimensione del nucleo familiare. L'abitare nei piani bassi degli edifici è risultato positivamente correlato con la spesa, ma in maniera statisticamente non significativa. In conclusione, lo studio ci fornisce importanti indicazioni circa gli effetti negativi dell'invasione della zanzara tigre sulla qualità della vita delle famiglie emiliano-romagnole, che hanno subito una riduzione non trascurabile della fruibilità degli ambienti domestici e dei cortili a causa della nuova fastidiosa presenza. Ciò si riflette in costi aggiuntivi non marginali, che le famiglie sostengono per ridurre il disturbo sofferto. Le spese stimate per famiglia fanno ottenere, per tutta la popolazione regionale, una spesa complessiva annua dell'ordine di 76 milioni di euro o di 41 milioni di euro, a seconda che si considerino la media o la mediana sopraindicate: tali spese sono significativamente più elevate di quelle sostenute dalle pubbliche amministrazioni per contenere il livello dell'infestazione nelle aree pubbliche, superiori ai 3 milioni di euro per anno [3]. Si rileva infine che tale spesa appare attualmente più correlata alla fastidiosità dell'*A. albopictus*, che non a una consapevolezza della popolazione sui rischi sanitari che pure implica la presenza del culicide, nonostante la regione sia stata colpita da un rilevante episodio epidemico

PRODOTTI UTILIZZATI	% INTERVISTATI
Repellenti a uso cutaneo	> 60%
Zanzariere alle finestre	
Larvicidi per caditoie e tombini	40%-50%
Zampironi e altri repellenti per ambienti esterni	
Tavolette e diffusori elettrici per ambienti interni	30%-40%
Insetticidi spray	
Trappole elettriche o di altro tipo	<10%
Trattamenti adulticidi effettuati da operatori professionali	
Prodotti post-puntura	
Altro	
Spesa annua per nucleo familiare (escluse zanzariere e trattamenti adulticidi)	
media	48 euro
mediana	26 euro

TAB. 3 ACCORGIMENTI ANTI-ZANZARA
Acquisti di prodotti e altri accorgimenti anti-zanzara da parte degli intervistati.

di Chikungunya nel recente passato. Sarebbe dunque opportuno insistere, da parte del servizio sanitario pubblico, nell'azione informativa su tali aspetti, anche nella prospettiva di un accentuarsi di problematiche simili a seguito di fenomeni globali come la crescente mobilità delle persone e delle merci e il cambiamento climatico.

**Massimo Canali¹, Laura Vici²,
Claudio Venturelli³,
Carmela Matrangolo³, Paola Angelini⁴,
Stefano Rivas Morales¹, Romeo Bellini⁴**

1. Dipartimento di Scienze e tecnologie agro-alimentari, Università di Bologna
2. Dipartimento di Scienze statistiche "Paolo Fortunati", Università di Bologna
3. Dipartimento di Sanità pubblica, Azienda unità sanitaria locale della Romagna - Cesena
4. Servizio sanitario regionale dell'Emilia-Romagna
5. Centro agricoltura e ambiente "Giorgio Nicoli"

NOTE

¹ Canali M., Rivas Morales S., "Definire i costi standard per spendere bene", *Ecoscienza*, 5/2014, pp.70-71.
² Canali M., Rivas-Morales S., Beutels P., Venturelli C., "The cost of Arbovirus disease prevention in Europe: area-wide integrated control of tiger mosquito, *Aedes albopictus*, in Emilia-Romagna, Northern Italy", *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017, 14, 444, doi:10.3390/ijerph14040444.
³ Rivas Morales S., *Economics of vector-borne disease prevention: The case of the Asian Tiger Mosquito control and Chikungunya and Dengue prevention plan in the Emilia-Romagna region (Northern Italy)*, University of Bologna, 2016.

I PERCORSI EDUCATIVI DEI CEAS PER LA PREVENZIONE

PREVENZIONE ED EDUCAZIONE AMBIENTALE POSSONO GIOCARE UN RUOLO FONDAMENTALE NELLA LOTTA ALLE ZANZARE INVASIVE. DAL 2017 È IN CORSO IN EMILIA-ROMAGNA UNA COLLABORAZIONE TRA AUSL, ARPAE E CEAS (CENTRI DI EDUCAZIONE ALLA SOSTENIBILITÀ), CHE COMPRENDE PERCORSI EDUCATIVI NELLE SCUOLE E IL COINVOLGIMENTO DI RIFUGIATI.

In un'ottica di prevenzione, la Regione Emilia-Romagna ha attivato programmi per valorizzare le attività di lotta integrata contro le zanzare, partecipando anche a progetti europei specifici, come il Life Conops in collaborazione tra l'Italia e la Grecia, e attivando corsi di educazione ambientale rivolti al mondo della scuola, ambiente idoneo per parlare di prevenzione e per divulgare il *senso civico*. Dal 2017 è stata avviata, grazie a specifici contributi della Regione, una fattiva collaborazione con i Ceas (Centri di educazione alla sostenibilità) regionali proponendo diversi percorsi educativi alle scuole. In 38 comuni distribuiti in tutta la regione nell'anno scolastico 2017-2018 hanno lavorato ben 210 classi di diverso ordine e grado, con un totale di quasi 4.500 studenti che si sono immersi nel *Mondo delle zanzare*. Il progetto *Tutti in rete contro la zanzara tigre* ha coinvolto anche 384 studenti delle scuole superiori che hanno sperimentato in campo le loro capacità di "giovani entomologi" nell'ambito dell'alternanza scuola-lavoro. Dopo una formazione tecnica gestita dall'Ausl della Romagna, gli educatori dei Ceas hanno messo in campo la loro esperienza e professionalità metodologico-educativa per affiancare le scuole in un coinvolgimento diretto e operativo dei ragazzi. Le attività, sviluppate durante tutto l'anno scolastico, hanno portato i ragazzi e le ragazze a essere protagonisti attenti e ad acquisire non solo consapevolezza, ma anche autorevolezza nel coinvolgere a loro volta le famiglie in comportamenti utili alla prevenzione della diffusione delle zanzare.

Ma il desiderio di fare sempre di più e sempre meglio ha fatto decollare un progetto già sperimentato con successo nel 2016 a Cesena – cui è dedicato un capitolo nel libro Claudia Gualtieri (ed.), *Utopia in the present. Cultural politics and change*, Peter Lang, 2018 – che aveva



FOTO: ARCH. AUSL DELLA ROMAGNA

coinvolto alcuni giovani selezionati tra i richiedenti asilo, i cosiddetti "rifugiati". Il progetto ha avuto un duplice obiettivo, il primo volto al rispetto dei diritti alla salute e il secondo all'incoraggiamento del consenso sociale in una società inclusiva e sana. I rifugiati politici nel sistema italiano sono registrati e ospitati in centri per migranti (Centri di accoglienza per richiedenti asilo, Cara). Chi frequenta un corso di lingua italiana manifesta la propria intenzione di lavorare e rimanere in Italia, e proprio tra questi sono stati selezionati coloro che hanno volontariamente accettato l'offerta. Quando se ne parlava, nelle fasi iniziali, sembrava davvero un progetto utopico che faceva sorgere molti dubbi su come sarebbe stato accolto dai cittadini. L'utopia è convenzionalmente definita come una comunità perfetta con la più alta qualità della vita. L'interpretazione di questa definizione può essere personale e molti potrebbero obiettare che non è possibile raggiungere uno stato di comunità così perfetto. Tuttavia, ognuno può avere il proprio concetto utopico. La sfida del gruppo di lavoro era di vedere una città in cui i rifugiati potessero integrarsi al meglio nella società offrendo

un servizio di volontariato, che avrebbe portato ad avere meno persone esposte a problemi di salute dovuti alle malattie trasmesse dalle zanzare. Tale risultato utopico può sembrare un sogno difficile da realizzare. In Romagna la sfida è stata raccolta e, con il pieno contributo delle amministrazioni comunali, sono partiti due progetti, a Cesena e a Rimini. I volontari, dopo aver partecipato a un corso di formazione mirato che ha coinvolto anche cittadini italiani in carico ai servizi sociali, hanno iniziato la loro attività nel territorio visitando i giardini delle abitazioni private e offrendo un aiuto nell'individuazione e eliminazione dei focolai larvali e fornendo consigli ai cittadini.

Il controllo della zanzara per scopi sanitari è diventato dunque il *leitmotiv* del progetto e ha permesso di perseguire il suo duplice scopo: coinvolgere rifugiati politici in attività socialmente utili e combattere la diffusione di zanzare.

Claudio Venturelli¹
Stefania Maria Bertolini²

1. Ausl Romagna
2. Arpa Emilia-Romagna

FOCUS

AUMENTANO GLI INSETTI INFESTANTI, IMPORTANTE LA PREVENZIONE

La globalizzazione dei commerci, il turismo, l'immigrazione e il mondo del lavoro determinano sempre più frequenti contatti con aree lontane dal nostro paese, come i paesi asiatici. Questa condizione rende più probabile l'introduzione di specie aliene e di insetti infestanti. Dal punto di vista sanitario è emblematica la recente epidemia di Chikungunya del 2007, che originava dall'India. Sono molti gli esempi di insetti infestanti che provengono da Africa e Asia. In aumento anche le zecche dei boschi. La prevenzione è uno strumento fondamentale per limitare i danni sanitari ed economici.

L'Italia è una penisola proiettata nel centro del mare Mediterraneo ed è sempre stata fulcro di commerci e scambi di persone, beni e animali, fin dai tempi antichi; in questa ottica Europa Meridionale, Medio Oriente e Africa sono strettamente interconnessi. Negli anni recenti tuttavia il panorama si è ulteriormente allargato perché la globalizzazione dei commerci, il turismo, l'immigrazione e il mondo del lavoro hanno procurato frequenti contatti con altre aree, anche lontane, come i paesi asiatici. Dal punto di vista sanitario sono emblematiche le recenti epidemie italiane di Chikungunya del 2007, che originava dall'India, e quella del 2017, e sono molti gli esempi di insetti infestanti l'ambiente e la vegetazione in Italia che provengono da Africa e Asia.

In Italia dunque sono presenti patogeni trasmessi da vettori la cui diffusione è soggetta a fluttuazioni nel tempo e nello spazio dettate principalmente da fattori climatici, ma anche antropici. Endemici sono ormai Wnv (West Nile virus), Usutu, Toscana virus (Tosv), Leishmania, Tbev (tick-borne encephalitis virus), Rickettsie trasmesse da zecche ecc.

Sono da tenere in considerazione anche alcuni agenti infettivi negletti per il momento di scarso impatto sanitario, ma comunque presenti come i virus Tahyna (Tahv) e Batai (Baty). Naturalmente bisogna tenere alta la guardia nei confronti di virus e altri agenti esotici che potrebbero, sempre in ragione dei cambiamenti climatici e della globalizzazione, fare incursioni nel nostro paese o perfino stabilirvisi. In primis i virus trasmessi da *Aedes albopictus* - i noti Chikv, Denv e Zikav - quindi i plasmodi della malaria, il Cchfv (Crimean-Congo hemorrhagic fever virus), il Rvfv (Rift Valley fever virus) e molti altri arbovirus di cui è difficile valutare il rischio di introduzione, perché il fattore principale non è la regione di origine, ma la possibilità che raggiunga altre aree dove per condizioni favorevoli possa svilupparsi e quindi da qui diffondersi ulteriormente, come è avvenuto recentemente per lo Zikav che, dalle isole del Pacifico, solo quando ha raggiunto le Americhe, è diventato una minaccia globale.

Se l'Africa è in qualche modo la culla originaria di moltissimi arbovirus, le maggiori minacce sono arrivate recentemente dall'Asia attraverso la sua capacità di amplificazione e per gli stessi motivi anche dal Centro e Sud America. Una delle cause principali è la ridotta capacità dei sistemi sanitari di molti dei paesi di questi continenti di affrontare e controllare la diffusione dei patogeni nelle popolazioni animali e umane. Fa sempre più caldo e questo favorisce gli artropodi, vettori compresi; la globalizzazione, inoltre, porta vicino a noi quello che un tempo era lontano.

I vettori possono essere insetti o aracnidi: insetti sono zanzare e flebotomi; questi ultimi possono trasmettere, in molte parti del mondo, Leishmania e flebovirus, ma sono le zanzare i vettori più importanti. Se è possibile evitare la puntura di zanzare notturne (*Anopheles* e *Culex*), che possono ad esempio veicolare malaria e West Nile, è invece molto difficile evitare l'azione ematofaga delle zanzare diurne, in particolare *Aedes albopictus* (zanzara tigre, di origine asiatica ormai di casa in Italia e in molti altre parti del mondo, che è solo una rappresentante del genere *Aedes*; in Italia si annoverano anche altre specie dalla fastidiosa attività serotina (*A. caspius*, *A. vexans* ecc.), ma *Aedes albopictus* è sicuramente



il vettore più pericoloso per la sua alta adattabilità (in Italia è diventata endofila e punge anche di notte se la luce artificiale è sufficiente), la sua capacità di trasmettere virus pericolosi (Denv, Chikv, Zikav ecc.), la sua efficienza nel trovare l'ospite e pungerlo e le difficoltà di attuare una efficace prevenzione in termini di crescita e diffusione sul territorio. In altri continenti sono presenti anche zanzare tigre più pericolose (*Aedes aegypti*) e altre zanzare tigre si sono già ambientate in Italia (*Aedes koreicus* e *Aedes japonicus*).

In aumento anche le zecche dei boschi

Tra gli aracnidi invece bisogna ricordare la zecca dei boschi (*Ixodes ricinus*), che può trasmettere la Tbe e la malattia di Lyme e le zecche del genere *Hyalomma* (presenti soprattutto sul versante tirrenico di Italia centrale e meridionale), che sono potenziali vettori di Cchfv. Le zecche sono vettori molto antichi e ben adattati al ruolo vettoriale, ma i rischi per le persone sono legati alla frequenza di boschi e giardini dove questi aracnidi possono essere presenti.

La prevenzione è lo strumento più importante

I vettori sono meccanici quando il patogeno viene trattenuto dall'insetto durante l'azione ematofaga su un vertebrato infetto (viremico) e viene poi casualmente rilasciato (vitale e infettivo) durante la successiva attività su un secondo ospite. Naturalmente questa modalità di trasmissione non è molto efficiente, ma avviene in diverse malattie/infezioni (Mixomatosi, Lumpy skin dis. ecc.). Il vettore è invece considerato biologico quando si infetta esso stesso con l'arbovirus o il parassita in questione. Quando un vettore è biologico il virus, dopo un periodo di incubazione, che dipende soprattutto dalla temperatura esterna, visto che gli insetti sono animali a sangue freddo, infetta dapprima l'epitelio intestinale e poi da lì, attraversando varie barriere (gli artropodi non hanno anticorpi, ma *barrier*) può arrivare alle ghiandole salivari. Infatti, soltanto se il patogeno è presente nella saliva può infettare un vertebrato durante l'azione ematofaga del vettore. La saliva infatti è fondamentale per l'azione in quanto contiene anticoagulanti, anestetici e altre sostanze, ma a volte anche per il patogeno, che senza alcuni suoi elementi non riesce a infettare il vertebrato (come è dimostrato per Leishmania).

Il monitoraggio dei vettori (mediante trappole), può essere utile per rilevare la circolazione di un dato patogeno sul territorio. Se questo è vero per arbovirus come il Wnv che hanno un ciclo selvatico/rurale, è però meno appropriato per quei virus che circolano in ambiti urbani (virus che riconoscono il serbatoio nell'uomo stesso come Denv, Chikv, Zikav ecc.): in questi casi il monitoraggio clinico umano è più efficace nell'opera di prevenzione. La prevenzione è infatti lo strumento più importante nel limitare i danni sanitari ed economici in molte e diverse infezioni/malattie trasmesse da vettori.

Michele Dottori

Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna