

SPUNTIAMOLA

Come difendersi da zanzare e altri insetti

LINEE GUIDA
PER GLI OPERATORI
DELL'EMILIA-ROMAGNA



Spuntiamola - come difendersi da zanzare e altri insetti

Linee guida per gli operatori dell'Emilia-Romagna
www.zanzaratigreonline.it

Coordinamento

Agenzia di Informazione e Comunicazione della Giunta regionale

Testi a cura di

Claudio Venturelli, Carmela Matrangolo

Dipartimento di Sanità pubblica - AUSL della Romagna

Paola Angelini, Monica Soracase

Settore Prevenzione collettiva e Sanità pubblica della Regione Emilia-Romagna

Romeo Bellini, Rodolfo Veronesi, Alessandro Albieri, Marco Carrieri

Centro Agricoltura Ambiente "G.Nicoli", Crevalcore

Progetto grafico e impaginazione

kitchen

Foto

Centro Agricoltura Ambiente "G.Nicoli", Crevalcore

Claudio Venturelli, Dipartimento di Sanità pubblica - AUSL della Romagna

SPUNTIAMOLA

Come difendersi da zanzare e altri insetti

LINEE GUIDA PER
GLI OPERATORI
DELL'EMILIA-ROMAGNA

SOMMARIO

<i>Introduzione</i>	7
CAPITOLO 1. LA ZANZARA TIGRE (AEDES ALBOPICTUS)	11
CAPITOLO 2. LA ZANZARA COMUNE (CULEX PIFIENS)	21
CAPITOLO 3. ZANZARE E SALUTE	25
CAPITOLO 4. SORVEGLIANZA E MONITORAGGIO	29
CAPITOLO 5. LOTTA INTEGRATA ALLA ZANZARA TIGRE	37
CAPITOLO 6. LOTTA INTEGRATA ALLA ZANZARA COMUNE	49
CAPITOLO 7. METODI DI PROTEZIONE DALLE PUNTURE	53
CAPITOLO 8. DIVULGAZIONE, EDUCAZIONE, SENSIBILIZZAZIONE RIVOLTA ALLA CITTADINANZA	57
<i>Strumenti operativi</i>	61
<i>Bibliografia</i>	63
<i>Siti web</i>	74

INTRODUZIONE

La strategia integrata di gestione delle zanzare, vettori di malattie o semplicemente nocive alla comunità, nella Regione Emilia-Romagna ha visto una rapida evoluzione a seguito dell'evento epidemico di Chikungunya del 2007 e della circolazione del virus West Nile registrata fin dal 2008.

Il sistema regionale è progressivamente migliorato negli anni sulla base delle competenze e responsabilità, all'insegna dell'adozione di misure scientificamente provate e valutate in un'ottica costo-beneficio.

L'analisi delle spese effettuate dai cittadini della nostra regione per difendersi dalle zanzare, grazie a un'indagine effettuata nell'ambito del progetto europeo Life Conops (anni 2016-17), ha indicato che ogni famiglia spende in media annualmente 20-40 euro, utilizzando una vasta gamma di prodotti, non sempre sicuri rispetto ai loro effetti collaterali.

È quindi evidente che, accanto al miglioramento del comparto professionale, da conseguire insieme alle associazioni di categoria, è necessario continuare l'azione informativa rivolta al grande pubblico perché sia in grado di scegliere meglio i sistemi di difesa dalle zanzare. Nella consapevolezza di quanto sopra detto, dal 2005, la Regione Emilia-Romagna promuove e finanzia attività progettuali di supporto all'implementazione del Piano regionale di sorveglianza e controllo delle arbovirosi, per migliorare complessivamente la capacità di affrontare il problema posto dalla presenza di questi insetti, con l'obiettivo di:

- mettere a punto linee guida per un corretto approccio alla gestione della problematica, sia in termini di sorveglianza dell'infestazione, sia di lotta all'insetto;
- promuovere strategie innovative per il controllo dell'infestazione;
- supportare i Comuni nell'attività di disinfestazione;
- incentivare la partecipazione dei cittadini per la gestione dei focolai larvali in aree private.

Nel tempo questo progetto si è ampliato in termini di partecipazione e

attualmente è coordinato da un gruppo di lavoro a cui partecipano tutti i Dipartimenti di Sanità pubblica, i Comuni capoluogo e le Conferenze Territoriali Sociali e Sanitarie (CTSS).

Nell'ambito delle attività promosse dal progetto regionale di sorveglianza e lotta alla Zanzara Tigre vi sono numerose azioni pensate per dare supporto ai Comuni nell'attività di disinfestazione. Tra queste va annoverata la produzione di documenti tecnici, quali queste stesse linee guida oltre a uno schema di ordinanza-tipo e una proposta di disciplinare tecnico scaricabili dal sito zanzaratigreonline.it. La produzione dei documenti è integrata da un'attività formativa che prevede la realizzazione di eventi informativi e di aggiornamento a livello regionale rivolti ad operatori sanitari e al personale degli Enti Locali preposti all'organizzazione e alla gestione dei diversi aspetti della sorveglianza alla Zanzara Tigre. Dal 2007 è attivo il sito zanzaratigreonline.it che viene costantemente aggiornato nei contenuti e nella grafica per funzionare da utile strumento di consultazione. Sono state realizzate campagne informative con produzione di dépliant, poster e materiali audiovisivi. La campagna informativa attraverso opuscoli e locandine fornisce indicazioni ai cittadini sulle azioni da mettere in atto per contribuire ad abbassare il livello dell'infestazione (comportamenti corretti per la gestione dei focolai larvali in ambito privato) e per proteggersi dalle punture nonché consigli da seguire se si viaggia in paesi a rischio perché interessati da epidemie di malattie trasmesse dalle zanzare.

Il progetto regionale, inoltre, dà supporto all'attività di ricerca su temi innovativi, tra cui la verifica dell'efficacia di nuovi formulati larvicidi, la verifica della sensibilità ai principi attivi più usati per prevenire l'instaurarsi della resistenza, lo sviluppo di nuovi metodi di lotta, lo studio della competenza della Zanzara Tigre nella trasmissione di virus patogeni. Occorre che a livello locale si sviluppino le capacità di declinare operativamente i programmi e le azioni individuate in ambito regionale, nel contesto di una programmazione coordinata che tenga conto della situazione specifica e delle realtà locali (dimensioni territoriali, intensità dell'infestazione, ecc.). Questo coordinamento locale deve assicurare interventi omogenei e una gestione efficace, favorendo l'aggregazione delle realtà più piccole per la sorveglianza dell'infestazione, il controllo e la valutazione dei risultati, nonché eventualmente per l'espletamento delle procedure di appalto delle attività di disinfestazione.

Zanzara Tigre - *Aedes albopictus*

Zanzara Tigre è stata individuata in Emilia-Romagna per la prima volta nel 1994, anno in cui si ebbero i primi rinvenimenti dell'insetto presso un grosso deposito di pneumatici usati importati da un'azienda in rapporti commerciali con paesi extraeuropei, tra i quali USA e Giappone.

Nell'arco di un decennio la specie si è diffusa progressivamente colonizzando pressoché tutte le aree urbane di pianura e bassa collina, mentre in alta collina le densità di popolazione sono limitate per ragioni climatiche.

Gli oneri per far fronte all'infestazione sono rilevanti sia per i costi complessivi sostenuti dalle Amministrazioni comunali nelle attività di disinfestazione, che rappresentano un impegno notevole, sia perché a questi si aggiungono i costi sostenuti dalle famiglie per l'acquisto di prodotti destinati alla protezione personale e alla gestione delle aree private. La necessità di contenere l'espandersi delle popolazioni di Zanzara Tigre richiede una pianificazione degli interventi a diversi livelli; agli Enti Locali spetta la gestione della disinfestazione, mentre il Servizio sanitario regionale è tenuto a supportare le Amministrazioni pubbliche per quanto riguarda la sorveglianza dell'infestazione, la programmazione degli interventi e le strategie di comunicazione e coinvolgimento dei cittadini. Questa azione di sostegno è particolarmente importante per i Comuni piccoli che possono non avere risorse sufficienti e competenze tecniche adeguate.

Zanzara Comune - *Culex pipiens*

La Zanzara Comune è presente nel territorio regionale con due biotipi in grado di dare ibridi: *Culex pipiens pipiens*, maggiormente diffusa in ambiente rurale e ornitofila e *Culex pipiens molestus*, antropofila e maggiormente adattata all'ambiente urbano. Queste zanzare sono responsabili della trasmissione del virus West Nile (WNV) la cui circolazione è caratterizzata da un ciclo biologico complesso che coinvolge gli uccelli che possono fungere da "serbatoio del virus"; chi si può ammalare sono l'uomo e altri mammiferi, soprattutto equini.

Per contrastare la diffusione del WNV è attiva dal 2009 una sorveglianza integrata, entomologica, veterinaria e umana. Le sorveglianze su zanzare e uccelli forniscono precocemente l'informazione sulla circolazione del virus West Nile. In caso di accertamento della presenza del virus in uccelli, zanzare, uomo o cavalli, la Regione comunica la circolazione virale al Centro Nazionale Sangue, che attiva misure di controllo sulle donazioni di sangue, organi e tessuti nella o nelle province coinvolte. Contestualmente, i Dipartimenti di Sanità Pubblica dell'AUSL competente per territorio, in base alle indicazioni del Piano regionale Arbovirosi, richiamano i Comuni a proseguire l'ordinaria attività di disinfestazione, a effettuare interventi straordinari preventivi con adulticidi in occasione di eventi serali che richiamino molte persone e a intensificare l'attività di controllo in siti dove si concentrano soggetti a rischio (ospedali, strutture residenziali protette, centri di aggregazione per anziani...).

Zanzare invasive: *Aedes japonicus*, *Aedes koreicus*, *Aedes aegypti*

Aedes japonicus e *Aedes koreicus* sono due specie di zanzara invasive introdotte recentemente a seguito del commercio internazionale in diversi Paesi del centro Europa e anche in alcune zone d'Italia



Inquadra il QRCode per approfondire

Al momento sul territorio regionale la loro presenza non è stata riscontrata, ma non si può escludere che siano già presenti e mascherate dalla più aggressiva Zanzara Tigre, o comunque è prevedibile una loro prossima inevitabile introduzione. Allo stato delle conoscenze, la loro nocività e il ruolo sanitario sono considerati secondari rispetto ad *Aedes albopictus* e nel caso di rinvenimento, le misure di lotta proposte sono da considerarsi idonee senza dover ricorrere a misure supplementari.

Aedes aegypti, è una zanzara dall'aspetto molto simile a Zanzara Tigre. Differisce da quest'ultima per una caratteristica biologica molto importante che non le consente, attualmente, di colonizzare gli ambienti italiani: uova, larve e adulti non sopportano il freddo. In particolare, le uova deposte da *Aedes aegypti* non sono in grado di superare l'inverno. Questo fa sì che, qualora *Aedes aegypti* venisse introdotta in Italia, potrebbe sopravvivere fino all'autunno. Recenti modelli previsionali indicano però che le condizioni climatiche del sud Italia possono già consentire l'insediamento della specie. Da qualche anno *Aedes aegypti* si è insediata a Madeira (Portogallo), sulle coste del Mar Nero (Crimea-Federazione Russa, Georgia e Turchia), recentemente è stata individuata anche nel bacino del Mediterraneo (Cipro).

CAPITOLO 1

LA ZANZARA TIGRE (AEDES ALBOPICTUS)

CARTA D'IDENTITÀ

Ordine: Diptera

Genere: Aedes

Famiglia: Culicidae

Sottogenere: Stegomyia

Sottofamiglia: Culicinae

Specie: Ae. albopictus Skuse, 1894



Uova di Aedes albopictus



Larve di Aedes albopictus



Pupe di Aedes albopictus



Esemplare di adulto femmina

Come identificare la zanzara tigre

Arrivata in Italia all'inizio degli anni '90 del secolo scorso, la Zanzara Tigre (*Aedes albopictus*) è ormai ben adattata ai nostri ambienti e al nostro clima. È quindi a tutti gli effetti una specie naturalizzata. Il suo aspetto la rende facilmente distinguibile dalla Zanzara Comune. L'adulto di Zanzara Tigre ha un corpo nero con striature bianche su capo, torace, addome e sulle zampe. Le dimensioni degli adulti sono comprese tra i 4 e gli 8 mm a seconda dell'ambiente in cui si sviluppano le larve e della quantità di cibo che esse hanno a disposizione durante le fasi di sviluppo.

Il ciclo vitale della Zanzara Tigre è tipico di tutti i culicidi e comprende 4 stadi morfologicamente distinti: uovo, larva, pupa e adulto; come per tutte le specie di zanzara, larva e pupa vivono esclusivamente in ambiente acquatico. Le uova sono nere e lunghe circa 0,5 mm e sono deposte dalla femmina in vari siti appena sopra la superficie dell'acqua; sono sufficienti piccole raccolte (focolai larvali) che, in ambiente urbano, sono rappresentati per lo più da pozzetti stradali, bocche di lupo, sottovasi, grigliati, bidoni, ecc. Le larve sono dotate di un sifone respiratorio che permette loro di respirare l'ossigeno atmosferico. Dopo quattro mute, la larva si trasforma in pupa che rappresenta l'ultimo stadio della vita acquatica e dal quale emerge l'adulto che tutti ben conoscono.

Criteri di riconoscimento per i diversi stadi della zanzara tigre

L'**adulto** si distingue in base alle seguenti caratteristiche morfologiche, visibili ad occhio nudo o con l'ausilio di una lente di ingrandimento:

- lunghezza capo-torace-addome: 0,4-0,8 cm;
- pigmentazione dominante nera.

CAPO

- linea mediana di scaglie bianche che si estende fino allo spazio interoculare;
- nella femmina la proboscide con scaglie scure;
- palpi mascellari. Nella femmina sono bianchi nella porzione distale. Nel maschio sono lunghi come la proboscide con anellature di scaglie bianche.

TORACE

- caratteristica linea longitudinale di scaglie bianche che attraversa la faccia superiore del torace e prosegue sul capo;
- lunghezza dell'ala: 2,9-3,3 mm. Scaglie argentee a spot alla base della costa.

ZAMPE

Il 3° paio posteriore presenta i tarsi con anellature bianche basali con il primo tarso completamente bianco. Tibia uniformemente nera. Femore con linea corta di scaglie argentee.

ADDOME

Segmenti addominali con bande basali trasversali di scaglie argentee separate basolateralmente dove formano macchie triangolari.

Per il riconoscimento degli stadi immaturi o preimmaginali (**larva e pupa**) sono necessari strumenti di ingrandimento. Per l'identificazione delle uova occorre un ingrandimento di almeno 100 volte. La forma dell'uovo è ellittica e il colore biancastro subito dopo la deposizione, diventa via via più scuro sino a diventare nero lucente. Per la determinazione certa della specie a partire dagli stadi larvali occorre l'ausilio di uno stereo-microscopio (30-80 ingrandimenti).

Riconoscimento della larva di IV età

CAPO

- setole frontali interne bifide o multifide;
- antenne lisce (senza spicole);
- setola antennale semplice.

TORACE

- setole flessibili, semplici o multifide;
- assenza di setole toraciche e addominali di forma stellata (a differenza di *Ae. geniculatus*).

ADDOME

- ottavo segmento: 6-13 scaglie in un'unica fila, costituite da un'unica grossa spina;
- sifone respiratorio: indice sifonico inferiore a 4, più corto o di lunghezza uguale a quella della setola interna della spazzola dorsale; non ha setole sulla superficie dorsale; setola sifonica impiantata distalmente rispetto all'ultima spina del pettine e il suo apice non raggiunge l'estremità del sifone. Pettine con spine uniformemente ravvicinate e di forma acuminata. Assenza di auricola sifonica (a differenza di *Ae. geniculatus*);
- segmento anale (decimo segmento): sella formata da un largo sclerite che copre solo le superfici dorsali e laterali, interrotto ventralmente.

Il ciclo della zanzara tigre

La femmina di *Aedes albopictus* può compiere diversi pasti di sangue a distanza di 3-5 giorni uno dall'altro e in condizioni ottimali (ad esempio di laboratorio) può vivere anche più di 40 giorni. A partire da 3-4 giorni dopo il pasto di sangue le femmine depongono tra le 40 e le 80 uova, disponendole singolarmente appena sopra il livello dell'acqua appoggiate sul substrato disponibile.

In laboratorio si è visto che ogni zanzara è in grado di deporre le uova anche per 7 cicli consecutivi, per un totale di 350-450 uova per individuo in una stagione. Grazie a raffinati meccanismi bio-fisiologici, (diapausa embrionale) le uova di Zanzara Tigre possono sopravvivere in forma quiescente anche durante il freddo invernale e in periodi di siccità. Un'umidità del 60-70% e temperature di 25°C sono sufficienti a far sopravvivere circa un quarto delle uova deposte per 4 mesi. Da test di laboratorio è risultato che le uova sono capaci di sopravvivere a -10°C per 24 ore. Per cominciare a schiudersi basta che le uova siano sommerse anche in una minima quantità d'acqua per un'ora a temperature miti. La durata dello stadio di larva dipende dalla temperatura, dalla disponibilità di cibo, dal volume dell'acqua del focolaio e dalla densità delle larve. In primavera e autunno, dalla deposizione delle uova fino allo sfarfallamento dell'adulto passano in media 15-20 giorni, mentre in piena estate bastano 6-8 giorni.

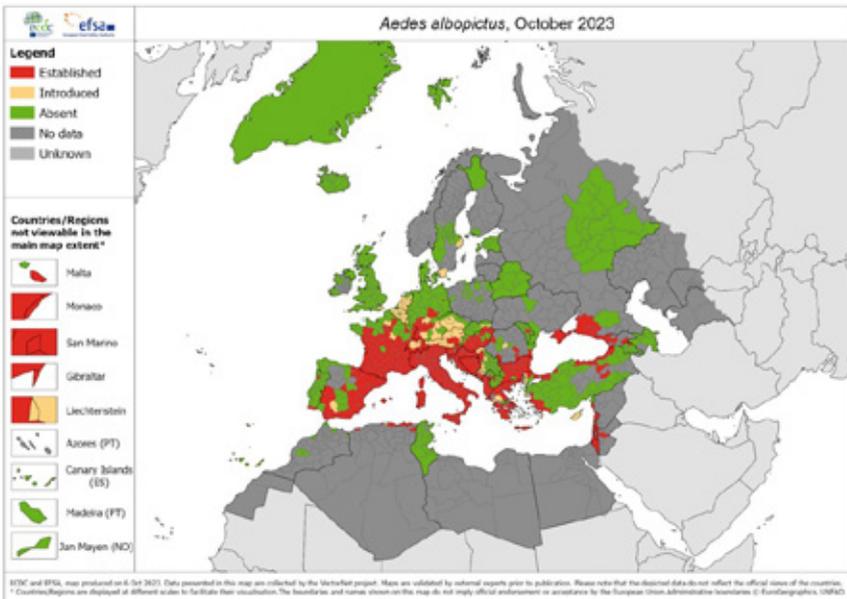
Abitudini

Particolarmente aggressiva, la Zanzara Tigre è attiva principalmente in pieno giorno anche se la sua massima attività si esplica nelle prime ore della mattina e nel tardo pomeriggio. Condizioni che la favoriscono sono l'alta umidità, l'ombreggiatura e soprattutto la temperatura in un intervallo tra 20°-35° C. Nonostante possa pungere anche uccelli, rettili e perfino gli anfibi, la femmina di *Aedes albopictus* attacca preferibilmente i mammiferi (mammofilia). Gli adulti di Zanzara Tigre sono tendenzialmente esofili, generalmente preferiscono spazi aperti, al riparo dal vento, negli ambienti freschi e ombreggiati dove trovano rifugio soprattutto tra l'erba alta, le siepi e gli arbusti e per questo motivo tali ambienti sono percepiti dalla cittadinanza come i luoghi in cui "nascono le zanzare". In realtà i focolai di Zanzara Tigre sono sempre legati alla presenza di piccole raccolte d'acqua. Tuttavia, sono possibili avvistamenti anche in zone assolate, come i parcheggi dei supermercati o le aree industriali, dove ci sono pochi alberi, ma dove sono comunque presenti raccolte d'acqua (tipicamente tombini) dove completare il ciclo vitale. Negli ultimi anni non mancano le segnalazioni di punture anche in ore notturne all'interno di edifici e abitazioni in presenza di fonti di luce artificiale.

L'adulto è capace di effettuare spostamenti attivi di qualche centinaio di metri (generalmente in un range tra 200-400 m). Il colore scuro degli indumenti e gli odori del corpo rappresentano per la femmina di Zanzara Tigre importanti stimoli attrattivi. Per la deposizione delle uova, essa è attratta maggiormente dall'acqua che ristagna a lungo all'aperto, quindi caratterizzata dalla presenza di detriti in disfacimento e da intensa attività microbica, dove le larve possono trovare abbondante cibo.

Origini della zanzara tigre

La Zanzara Tigre è originaria del sud-est asiatico. Nella seconda metà del 1900 si è diffusa in numerosi paesi dell'Africa, in larga parte degli USA, nel Sudamerica, in Australia e nelle isole del Pacifico. In Europa è stata avvistata per la prima volta in Albania nel 1979. Le prime segnalazioni in Italia risalgono invece al 1990 nella città di Genova. Oggi la Zanzara Tigre è diffusa su gran parte del territorio nazionale e in molti Paesi europei.



La presenza di “siti a rischio”, come pneumatici usati e altri contenitori dove ristagnano anche piccole quantità di acqua, ha consentito la formazione di “aree primarie di colonizzazione” dalle quali è iniziato l’insediamento nel territorio circostante. In Emilia-Romagna è bastato poco più di un decennio perché *Aedes albopictus* infestasse tutte le città capoluogo e la maggior

parte dei Comuni al di sotto dei 600 m SLM, di ogni provincia. Attualmente la diffusione in nuove località avviene in gran parte per trasferimento passivo tramite il traffico veicolare.

Adattamento e diffusione

La Zanzara Tigre è una delle 98 specie di zanzare presenti in Europa. La sua spiccata plasticità biologica e la capacità dell'embrione nelle uova di superare gli inverni e i periodi di prolungata siccità, le hanno permesso nella nostra penisola di colonizzare rapidamente ambienti urbani. La chiave della sua diffusione, oltre alla capacità di quiescenza delle uova (diapausa embrionale) è legata agli innumerevoli ambienti che essa è in grado di colonizzare, molti dei quali collegati alle attività umane, sfruttando contenitori di dimensioni anche molto ridotte per la deposizione delle uova e lo sviluppo delle larve. Nel suo ambiente originario di foresta le femmine di *Ae. albopictus* sfruttano cavità negli alberi e nelle rocce e ascelle fogliari, mentre nelle nostre città utilizzano contenitori artificiali quali sottovasi, tombini, bidoni, bottiglie, barattoli, cestini dei rifiuti posizionati all'aperto, cassonetti della raccolta dei rifiuti, vasche e altri manufatti in grado di raccogliere acqua. La sua propensione a riprodursi in quantitativi di acqua molto ridotti è confermata dal fatto che non si sono mai osservate larve di Zanzara Tigre in fossi, laghi, canali e altri ristagni estesi.



Ambiente di origine della Zanzara Tigre in area tropicale

Come si diffonde

Quando si insedia in un nuovo territorio, la Zanzara Tigre si diffonde gradualmente, in modo eterogeneo, impiegando diversi anni per colonizzare completamente un'area urbana. In ambiente naturale i siti idonei allo sviluppo delle larve sono scarsi (rocce cave e alberi cariati, ma la loro reale importanza deve essere ancora chiarita) mentre, in ambiente rurale, i siti si trovano nei pressi delle aziende agricole e difficilmente nei campi coltivati a meno che non siano presenti contenitori d'acqua (bidoni, teli, pneumatici ecc.). Nei centri abitati i luoghi principali di sviluppo larvale di *Aedes albopictus* sul suolo pubblico e privato, sono i tombini e le bocche di lupo per lo sgrondo dell'acqua piovana.

Questi ambienti, ombreggiati e ricchi di sostanza organica (foglie e detriti organici), sono un vero e proprio elemento di attrazione per la femmina che li sceglie per deporvi le uova dopo il pasto di sangue.

All'interno di un centro abitato la dispersione può essere favorita dalla presenza di aree verdi nei quartieri residenziali con case e abitazioni singole con giardino. Questi spazi possono rappresentare, infatti, dei veri e propri "corridoi di dispersione attiva". Nelle zone dove sono presenti palazzi e condomini, le zanzare sono capaci di raggiungere anche appartamenti ai piani alti, nonostante solitamente volino ad altezze di pochi metri da terra.

Infine, grazie al trasporto passivo offerto da auto, camion, treni, navi e aerei, gli adulti possono diffondersi in modo passivo per chilometri e colonizzare aree lontane da quella di origine.



Esempi di potenziali focolai larvali

Dinamica di sviluppo stagionale

Alle nostre latitudini il periodo favorevole allo sviluppo della Zanzara Tigre va da aprile a ottobre. Questo periodo può naturalmente variare a seconda delle temperature annuali, della zona (urbana, rurale, marittima o collinare) e del microhabitat (dimensione e volume del ristagno e grado di insolazione). In presenza di temperature favorevoli la schiusura delle prime uova svernanti può avvenire già a fine febbraio e inizio marzo; dopodiché, specialmente ad ogni evento meteorico, schiudono scalarmente tutte le uova in diapausa invernale. I primi adulti di nuova generazione sfarfallano generalmente tra metà aprile e metà maggio, mentre la massima densità numerica della popolazione adulta si realizza tra metà luglio e metà settembre. Il fastidio provocato dalle zanzare ed il rischio sanitario legato alla loro capacità di veicolare patogeni responsabili di malattie quali Chikungunya, Dengue, Zika è proporzionale alla densità degli insetti. Quando la popolazione ne avverte la presenza, la colonia è già saldamente radicata nel territorio.

Siti idonei all'infestazione

Una ricerca svolta all'interno del "Progetto regionale per una strategia integrata di lotta alla Zanzara Tigre" della Regione Emilia-Romagna ha contribuito a chiarire quali siano i luoghi maggiormente a rischio per lo sviluppo dei focolai di Zanzara Tigre. L'indagine del 2005 condotta nel territorio della Romagna si è svolta ispezionando 5 tipologie di aree diverse tra loro e somministrando contemporaneamente un questionario agli abitanti dei luoghi ispezionati.

Le cinque tipologie di area urbana prese in considerazione sono state:

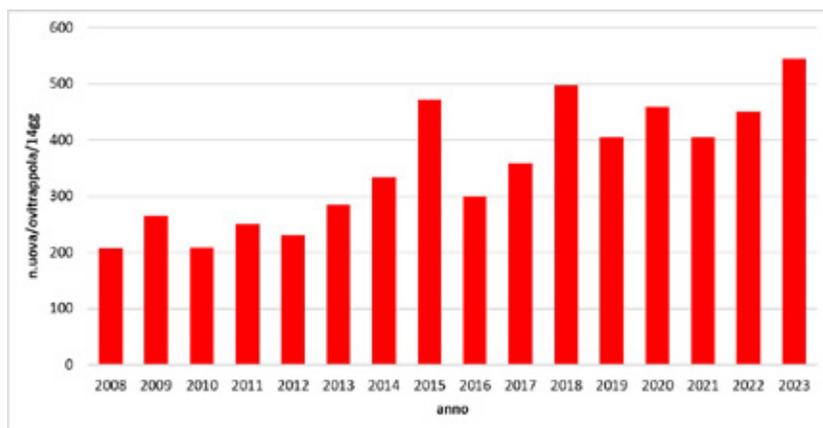
- aree a prevalenza di edifici di tipo condominiale;
- aree a prevalenza di residenze a villetta;
- aree a prevalenza di edifici di tipo industriale/artigianale;
- aree dedicate a impianti sportivi;
- categorie a rischio (gommisti, vivaisti).

La ricerca a campione si è svolta soprattutto su abitazioni con esterno (cortili, giardini, parchi, vivai e piazzali esterni), che costituivano il 70% dei casi. I risultati indicano che i principali siti a rischio di infestazione sono i vivai a causa della quantità di raccolte d'acqua presenti e per l'estensione di territorio occupato da vegetazione, vasi, sottovasi e altri contenitori accatastati. Anche i piazzali e i parcheggi assolati si sono però rivelati aree a rischio. Tutti quelli ispezionati presentavano infatti tombini e punti di scolo con focolai potenziali e attivi. Il problema di queste aree è che spesso sono considerate "terra di nessuno" e quindi non è chiaro chi debba farsi carico del trattamento. Altri luoghi a rischio di infestazione sono i condomini, nei quali la lotta larvicida se non condotta da un referente volenteroso deve essere presa in carico

dall'amministratore condominiale come servizio da affidare ad un'impresa di disinfestazione. Lo studio ha evidenziato anche una ingente presenza di raccolte d'acqua condominiali "senza padrone". I focolai trovati all'interno dei luoghi ispezionati sono rappresentati soprattutto da tombini (40,8%) e sottovasi (30,8%). Più basso il rischio associato a piante in idrocoltura (1,2%) che comunque non sono esenti dalla presenza di larve. In alcuni contesti abitativi sono stati ritrovati sottovasi del diametro di 20 cm, con larve di Zanzara Tigre e Zanzara Comune fino a un numero complessivo di 200 larve/sottovaso. Per questo non si possono considerare esenti da rischio neppure le abitazioni prive di cortile soprattutto se dotate di balconi con piante e sottovasi o altri recipienti dove si raccolgono piccole quantità d'acqua.

Evoluzione dell'infestazione in Emilia-Romagna

I primi rinvenimenti di Zanzara Tigre in regione risalgono al 1994, associati a un grosso deposito di pneumatici usati importati da un'azienda in rapporti commerciali con paesi extraeuropei, tra i quali gli USA e il Giappone.



Inizialmente i Comuni interessati sono stati una decina, ma nel decennio successivo *Aedes albopictus* ha coinvolto progressivamente tutte le città capoluogo e la maggior parte dei Comuni di pianura e bassa collina di ogni provincia. A partire dalla stagione estiva 2003, la Zanzara Tigre è diffusa sull'intero territorio regionale con elevati livelli di disagio per la popolazione nelle aree urbane di bassa altitudine.

CAPITOLO 2

LA ZANZARA COMUNE (CULEX PIPIENS)

CARTA D'IDENTITÀ

Ordine: Diptera

Famiglia: Culicidae

Sottofamiglia: Culicinae

Genere: Culex

Specie: Cx. pipiens Linnaeus, 1758



Come identificare la zanzara comune

Riconoscimento della femmina

CAPO

- di colore bruno;
- la proboscide si presenta con scaglie scure superiormente e chiare inferiormente e leggermente rigonfia all'apice, i labelli sono chiari;
- palpi mascellari scuri e corti quanto 1/5 della proboscide.

TORACE

- prevalentemente di colore bruno;
- lo scutello ha un ciuffo di setole bruno-dorate su ogni lobo;
- le ali hanno nervature ricoperte di scaglie relativamente scure.

ZAMPE

- anteriori con femori neri anteriormente e bianchi posteriormente;
- sull'articolazione femoro-tibiale è visibile una macchia di scaglie chiare;
- le zampe medie e posteriori hanno la stessa colorazione di quelle anteriori e il primo articolo del tarso posteriore è più lungo della tibia.

ADDOME

- i tergiti hanno tutti setole dorate all'apice e le scaglie che li ricoprono sono marroni e giallastre;
- le scaglie chiare formano una sottile banda trasverso-basale che si ispessisce lateralmente su ogni segmento.
- l'VIII segmento è quasi completamente chiaro;
- gli sterniti sono prevalentemente chiari con una linea longitudinale scura al centro.

Riconoscimento della larva di IV età

TORACE

- assenza di setole corte e spiniformi.

ADDOME

- sifone con 4-5 paia di setole in posizione sub-ventrale;
- setola del terzo e quarto segmento addominale doppio;
- margine del dente sull'ottavo segmento frangiato.

Si distinguono due biotipi: *Culex pipiens pipiens* e *Culex pipiens molestus*, la prima principalmente ornitofila e diffusa in ambiente rurale; la seconda maggiormente antropofila e adattata all'ambiente urbano. Le due forme sono interfertili e danno origine a ibridi con caratteristiche intermedie.

Il suo aspetto è decisamente meno appariscente rispetto alla Zanzara Tigre: si presenta di colore marroncino e dimensioni fra i 5 e i 7 mm.

Anche nel caso di questa specie, responsabile delle punture all'uomo è la femmina, che dal pasto di sangue trae le proteine necessarie per la maturazione delle uova. Maschi e femmine, inoltre, si nutrono di sostanze zuccherine di origine vegetale da cui ricavano l'energia necessaria per il proprio fabbisogno e le funzioni vitali. La Zanzara Comune, ampiamente diffusa sul territorio italiano, in genere non si allontana molto dal luogo di deposizione delle uova. Dagli studi condotti negli ultimi anni rivolti alla sorveglianza entomologica in rapporto ai rischi per la salute, *Culex pipiens* è risultata essere la specie di zanzara maggiormente coinvolta nella circolazione del virus West Nile (WNV) e del virus Usutu (USUV) in Europa.

La sorveglianza vettoriale è condotta attraverso una collaborazione tra il Servizio Sanitario della Regione Emilia-Romagna e l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia ed Emilia-Romagna (IZSLER).

Ciclo biologico

Il ciclo biologico della Zanzara Comune è quello tipico dei culicidi caratterizzato da quattro stadi: uovo, larva, pupa e adulto.

Una volta giunte a maturazione le uova vengono deposte dalle femmine sulla superficie dell'acqua riunite tipicamente in "barchette" galleggianti ciascuna costituita da un numero di uova che può arrivare a 200. Prima di trasformarsi in pupe, le larve superano 4 età durante le quali tramite l'apparato boccale filtrano la sostanza organica sospesa (detriti e microalghe) come nutrimento. Le larve possono respirare l'ossigeno atmosferico grazie ad una struttura presente a livello dell'estremità del loro addome, il sifone respiratorio. Anche le pupe sono acquatiche e respirano ossigeno atmosferico, ma sono prive di apparato boccale. Dalle pupe sfarfallano gli adulti che hanno una vita di 3-4 settimane, dipendente dalle condizioni ambientali. In estate generalmente il ciclo biologico viene completato in 6-8 giorni.

Abitudini

La Zanzara Comune è attiva di notte a partire dal crepuscolo e può entrare all'interno di ambienti chiusi. Sua caratteristica è il ronzio che percepiamo distintamente quando si avvicina per pungerci, attirata dalla CO₂ che emettiamo respirando e dal calore corporeo.

A superare la stagione invernale sono le femmine fecondate, che si rifugiano in ambienti riparati come cantine, autorimesse, stalle, ecc.

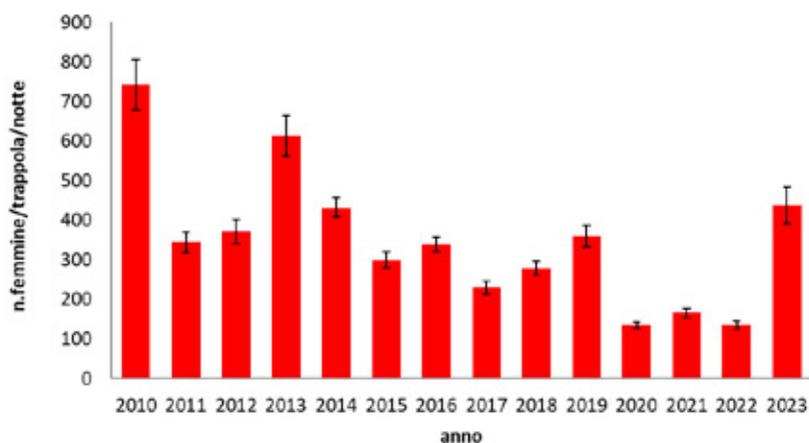
I focolai di sviluppo larvale di questa specie sono rappresentati da canali, scoli e raccolte di acqua stagnante ricche di sostanza organica. In ambiente urbano molti degli habitat, quali ad esempio caditoie, bidoni o altri contenitori, sono condivisi con la Zanzara Tigre.



Culex pipiens intenta nel pasto di sangue

La sorveglianza entomologica in Emilia-Romagna

In regione esiste un sistema di sorveglianza entomologica per monitorare la circolazione del virus West Nile, organizzato con una rete di 98 trappole attrattive per le zanzare, poste in stazioni fisse, attivate da maggio con campionamenti effettuati ogni 14 giorni. Negli ultimi anni il sistema di sorveglianza ha dimostrato buona capacità predittiva del rischio di infezione da WNV per l'uomo sia in termini temporali che spaziali.



CAPITOLO 3

ZANZARE E SALUTE

Tra le zanzare presenti sul territorio regionale alcune specie hanno un ruolo nella trasmissione di agenti patogeni e per tale motivo sono considerate pericolose per la salute umana e veterinaria.

Le punture di *Aedes albopictus* (Zanzara Tigre) procurano gonfiore e irritazioni persistenti, pruriginosi, e spesso anche dolorosi.

Per tali motivi è importante anche una valutazione dell'impatto sociale della Zanzara Tigre: la sua presenza può arrivare a modificare le abitudini delle persone e a limitare la frequentazione degli spazi verdi, in particolare nelle ore più fresche della giornata, quelle più piacevoli durante la stagione calda.

Aedes albopictus, è vettore di diverse malattie virali, in particolare quelle causate da arbovirus (arthropod borne virus = virus trasmesso dagli artropodi), come Chikungunya, Dengue e Zika. Questi virus sono diffusi nelle aree tropicali dell'America centrale e Sud America, sud-est asiatico e Africa. A rischio risultano pertanto le persone che si recano in Paesi endemici e che possono introdurre questi virus all'arrivo in Italia.

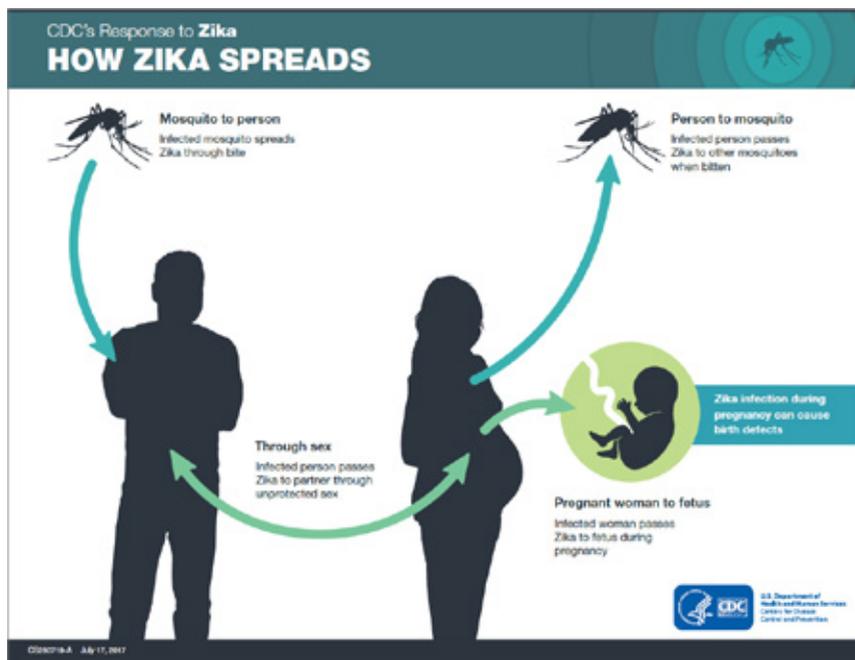
Studi di laboratorio hanno evidenziato come la Zanzara Tigre sia in grado di trasmettere oltre 20 arbovirus fra cui anche febbre gialla e altri virus che hanno



però come vettore principale *Aedes aegypti*. La zanzara si infetta pungendo persone in fase di viremia e dopo alcuni giorni, diventa a sua volta infetta e in grado di ritrasmettere il virus a persone sane attraverso la puntura.

In Europa, negli ultimi anni, si è osservato un progressivo aumento dei casi importati di Chikungunya e di Dengue dai Paesi tropicali. Nel bacino del Mediterraneo, inoltre, sono stati registrati casi e focolai autoctoni di Chikungunya, in Italia e in Francia, e di Dengue, ancora in Italia (2020-2023), isole Azzorre (Portogallo), Spagna e Croazia.

Relativamente a Zika virus si sottolinea che la malattia decorre nella quasi totalità dei casi senza sintomi e che la trasmissione può avvenire oltre che attraverso la puntura di zanzara anche per via sessuale e con trasmissione verticale nel corso della gravidanza, in quest'ultimo caso con possibili gravi esiti sul feto. Studi specifici hanno dimostrato la trasmissione sessuale da parte di persone asintomatiche che avevano soggiornato in aree in cui vi era circolazione del virus Zika.



Per gentile concessione di CDC (Center of Disease Control and Prevention)

La Zanzara Tigre, infine, riveste una certa importanza in medicina veterinaria in quanto può trasmettere parassiti del genere *Dirofilaria*, agenti della filariosi cardiovascolare del cane e del gatto.

La Zanzara Comune (*Culex pipiens*) è invece responsabile della trasmissione del virus West Nile insediato stabilmente nel nostro territorio. Questo virus è stato rinvenuto nel territorio emiliano-romagnolo nel 2008 e da allora quasi ogni anno ha causato casi di malattia neuroinvasiva nell'uomo e negli equidi. Uomo ed equidi sono definiti "ospiti terminali", cioè non mantengono la circolazione del virus che vede invece il serbatoio principale negli uccelli sia migratori che stanziali.

Anche questa zanzara ha un ruolo importante nella trasmissione dei parassiti del genere *Dirofilaria*.

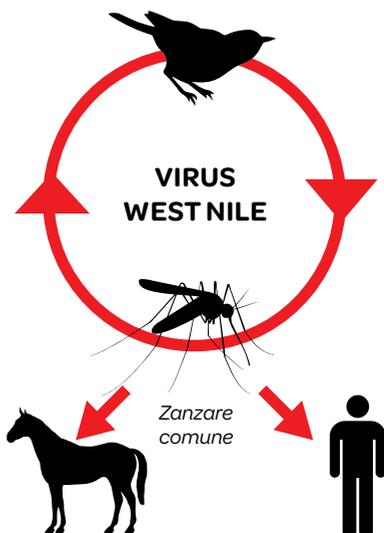
Ciclo di trasmissione dei virus West Nile e Usutu

Il virus West Nile (WNV) è tra gli arbovirus più diffusi a livello globale. È in grado di adattarsi a condizioni ambientali molto diverse, dai climi tropicali agli ambienti temperati. Infetta centinaia di specie di uccelli e circola sfruttandone le rotte migratorie. Giunto in un ambiente favorevole si endemizza a carico degli uccelli stanziali. La pianura padana è l'areale italiano più idoneo per l'amplificazione del virus, con un ciclo di trasmissione che vede implicati primariamente i corvidi ed ha come vettore principale *Cx. pipiens*. Quando la circolazione virale negli uccelli aumenta, tipicamente nei mesi estivi centrali, si può verificare il coinvolgimento dell'uomo e degli equidi, infettati da forme mammofile di *Cx. pipiens* che avevano acquisito il virus col pasto di sangue precedente fatto su un uccello viremico.

Le persone anziane e coloro che hanno condizioni di immunodepressione hanno un rischio più elevato di sviluppare le forme gravi di infezione da virus West Nile, di andare incontro a complicanze e alla morte.

Un altro virus trasmesso dalla Zanzara Comune è il virus Usutu (USUV), anch'esso appartenente al genere *Flavivirus*. È stato osservato per la prima volta in Europa nel 1996 e la sua comparsa ha determinato una mortalità significativa tra le popolazioni di merli e altre specie aviarie.

Sebbene USUV e WNV condividano cicli biologici simili, il loro impatto sulla sanità pubblica è diverso: la capacità di indurre forme cliniche neuroinvasive da parte di USUV sembra essere, ad oggi, limitata a poche e sporadiche segnalazioni.



CAPITOLO 4

SORVEGLIANZA E MONITORAGGIO

Standardizzare le tecniche di monitoraggio è utile e necessario al fine di ottenere informazioni quantitative sulla densità di popolazione delle zanzare e quindi valutare il rischio epidemiologico associato alla loro presenza, conoscere la dinamica stagionale, e descrivere l'andamento storico dell'infestazione.

È quindi opportuno che in ogni caso il monitoraggio risponda a specifici criteri di casualità di raccolta dei campioni, di standardizzazione della gestione, garantendo che non vi siano interferenze nei singoli siti di campionamento, come ad esempio disinfestazioni mirate. Le finalità del monitoraggio sono diverse a seconda che si tratti di Zanzara Tigre o di Zanzara Comune. Il sistema di monitoraggio di Zanzara Tigre è finalizzato a raccogliere informazioni sulla densità dell'infestazione e la conseguente stima del rischio di sviluppo di epidemia in caso di introduzione di virus quali Chikungunya, Dengue e Zika. Il sistema può altresì essere usato per orientare l'attività operativa di vigilanza, di sensibilizzazione dei cittadini e di disinfestazione su zone più critiche del territorio comunale.

Il sistema di sorveglianza della Zanzara Comune è invece finalizzato prioritariamente alla precoce rilevazione della circolazione di West Nile virus per cui i campioni raccolti vengono sottoposti ad analisi biomolecolari PCR; la numerosità degli esemplari catturati viene comunque tradotta in dati di densità di popolazione.

Tecniche di sorveglianza

La sorveglianza può avvalersi di **tecniche indirette** e **dirette** tra loro complementari.

Le tecniche **indirette** di sorveglianza consistono in:

- raccolta di informazioni tramite interviste e di quelle ricevute dai cittadini sul livello di molestia (es. casi di punture diurne). In questo caso è utile fornire al pubblico un numero telefonico di riferimento dove far confluire le chiamate;
- monitoraggio degli adulti di *Cx. pipiens* e *Ae. albopictus* con trappole attrattive. L'attrazione è dovuta a sostanze volatili o a stimoli visivi ("CO₂ trap", "duplex cone trap", "visual trap", BG-Sentinel), che possono attrarre la femmina in cerca dell'ospite. Altre trappole invece, combinate con un contenitore d'acqua e materiale vegetale in infusione, possono catturare femmine in cerca di un luogo di ovideposizione ("sticky trap", " gravid trap");
- monitoraggio di *Ae. albopictus* mediante ovitrappole. Tale metodo, trattato dettagliatamente in seguito, è specifico per la Zanzara Tigre (e altre *Aedes* invasive) e offre numerosi vantaggi, tra cui l'economicità e la semplicità. Le ovitrappole non vanno utilizzate come mezzo di verifica amministrativa della qualità della disinfestazione in quanto il livello di presenza di zanzare dipende da vari fattori, non tutti riconducibili a chi è incaricato della lotta in ambito pubblico. Tale sistema è contestualmente una tecnica utile per il rinvenimento precoce di altre specie esotiche di zanzara, potenziali vettori di arbovirus. A tale fine è attualmente disponibile una tecnica biomolecolare di laboratorio per il rinvenimento di uova di specie diverse da *Ae. albopictus*.

Le **tecniche dirette** di sorveglianza, avvalendosi della ricerca attiva sul territorio, sono tipicamente rivolte al rilevamento degli adulti e/o delle larve/pupe.

Sorveglianza delle larve

Questo tipo di sorveglianza si concretizza con sopralluoghi diretti allo scopo di trovare larve e/o pupe di zanzare. Il sopralluogo viene condotto sia in area pubblica che in area privata ricercando tutti i possibili focolai larvali. In area urbana pubblica la rete di sgrondo superficiale della tombinatura stradale è la tipologia di focolaio più rappresentativa, mentre in aree periurbane o agricole, i focolai di sviluppo larvale più importanti sono i canali, i fossi, le scoline e gli scoli fognari. Il rilevamento di larve e pupe può essere agevole nel caso di piccoli contenitori con acqua stagnante che vanno controllati svuotandone il contenuto in una vaschetta bianca per una migliore osservazione dell'eventuale presenza di larve e pupe. Nel caso di tombini, vasche e bidoni, canali, scoli, ristagni idrici può risultare necessario per il campionamento l'ausilio di un campionatore (*dipper*) o di un retino a maglia fine e di una pipetta a grande volume (come quelle impiegate in enologia). Nel caso di piccoli e stretti

contenitori non svuotabili (es. cavo nel tronco di un albero) ci si può servire di un mestolo. I campioni di larve di quarta età e pupe raccolti possono essere portati in laboratorio per la determinazione della specie.

Tecnica per il campionamento larvale nei tombini e nelle bocche di lupo

Una volta sollevata la griglia o la botola, vanno eseguiti prelievi dell'acqua con l'ausilio di un *dipper* standard della capacità di circa 0,5 l, se nell'acqua è presente poco materiale galleggiante o in sospensione, può essere utilizzato un retino a maglia di 1,5 mm, le cui maglie fitte permettono di raccogliere anche le larve di piccole dimensioni. È importante che prima di effettuare il prelievo l'operatore attenda almeno 30 secondi (come riportato nel protocollo relativo ai controlli di qualità del servizio di trattamento larvicida) per dar modo alle eventuali larve, che disturbate dall'apertura del manufatto sono andate sul fondo, di tornare verso la superficie.

Altrettanto importante è condurre i campionamenti senza il sole alle spalle, in modo da non proiettare la propria ombra sull'acqua provocando la fuga verso il fondo delle eventuali larve presenti. Nel caso di impiego di *dipper*, per ogni caditoia vanno eseguiti almeno 2 campionamenti, intervallati da alcuni secondi di pausa. L'acqua prelevata va poi versata in una vaschetta in materiale plastico e di colore bianco. Questo permette di migliorare notevolmente la visibilità delle larve in un mezzo liquido spesso dotato di scarsa trasparenza a causa dell'elevata quantità di sostanza organica disciolta e in sospensione.

Tecnica per il campionamento larvale delle aree allagate e corpi idrici lineari

Individuato un ristagno idrico idoneo allo sviluppo larvale devono essere svolti campionamenti di acqua allo scopo di stabilire i livelli di colonizzazione larvale e di determinare le specie presenti. Oltre allo stato di infestazione, di ogni focolaio devono essere rilevate le principali caratteristiche fisiche (dimensioni, profondità dell'acqua, percorribilità con mezzi gommati per l'esecuzione dei trattamenti antilarvali) ed ecologiche, quali lo stato generale dell'acqua, i livelli di inerbimento, le biocenosi acquatiche dominanti e la presenza di pesci larvivori.

Nel caso di corpi idrici lineari, si condurranno, mediante apposito campionario (*dipper* standard della capacità di 0,5 l), una serie di prelievi d'acqua distribuiti uniformemente lungo il focolaio, facendo attenzione a:

- effettuare il prelievo in prossimità delle sponde, in genere inerbite, per individuare eventuali larve di culicidi;
- non immergere immediatamente il *dipper* ma attendere almeno un minuto senza muovere la vegetazione né la superficie dell'acqua, onde

permettere alle eventuali larve presenti di risalire in superficie e di consentirne in tal modo la cattura.

Nel caso in cui l'acqua prelevata sia molto torbida, il contenuto del *dipper* deve essere versato in una vaschetta di colore bianco, in modo da individuare agevolmente le larve eventualmente presenti. Dall'osservazione del campione prelevato si determina la specie e se ne stima la densità misurata come n. larve/litro d'acqua prelevata.

Verifica della presenza di adulti di zanzara tigre

La ricerca puntuale degli adulti può risultare utile per l'immediato riscontro della presenza di zanzare in una determinata area, ad esempio, a seguito di segnalazione. Il controllo si esegue mediante la ricerca diretta di adulti evitando, soprattutto nei mesi più caldi, le ore centrali della giornata e va indirizzato:

- alle zone con vegetazione fitta (nel caso di un'abitazione, parte del giardino esposta a nord con cespugli, siepi, alberi bassi)
- in prossimità di potenziali focolai larvali;
- nei tombini e bocche di lupo, da scegliere in zone ombreggiate da alberature nelle vicinanze. Gli adulti neofarfallati tendono a sostare sulle pareti del pozzetto e se disturbati (ad es. battendo sulla grata metallica) tendono a fuoriuscire;
- tra la vegetazione erbacea o arbustiva fitta mediante scuotimento che costringe gli eventuali adulti al volo.

A volte la semplice sosta in una zona ritenuta adatta (in ombra, fresca e umida), meglio indossando indumenti scuri, attira gli adulti che possono essere catturati con l'ausilio di aspiratori portatili a batteria (tecnica HLC, Human Landing Collection). La raccolta degli adulti con la tecnica HLC è sconsigliata nel caso di epidemia in atto causata da un virus trasmesso da zanzare per il rischio che comporta a carico degli operatori.

Monitoraggio di Zanzara Tigre con ovitrappe

Questo metodo indiretto di sorveglianza consente di ottenere informazioni al passo con lo sviluppo della popolazione di adulti a partire dalla presenza iniziale, seguendone l'incremento e l'espansione, fino all'ultima generazione annuale, sulla base del numero di uova "raccolte" in semplici contenitori attrattivi nei confronti delle femmine gravide. È un metodo che può essere adottato sia nelle aree ritenute ancora indenni dalla Zanzara Tigre, limitando il monitoraggio soltanto nei "siti a rischio" di introduzione, sia nelle località in cui è accertata stabilmente la sua presenza. L'efficacia di cattura delle ovitrappe dipende:

- dalle caratteristiche microambientali del sito scelto come stazione di

monitoraggio;

- dalla competizione esercitata da eventuali contenitori alternativi per l'ovideposizione presenti nell'area circostante l'ovitrappola;
- dalla dimensione dell'ovitrappola.

I dati raccolti attraverso un posizionamento pianificato delle ovitrappe su maglie regolari e letti in correlazione con i dati meteo climatici, sono indicatori "proxy", del grado di infestazione. Verifiche condotte nei nostri ambienti in diversi periodi stagionali hanno confermato la buona correlazione tra numero di uova e numero di femmine. L'obiettivo della rete di monitoraggio, attiva nel territorio della regione Emilia-Romagna fin dal 2008, è quello di stimare il livello di infestazione da Zanzara Tigre attraverso la definizione quantitativa del numero di uova raccolte. Dal 2009 i dati della rete di monitoraggio vengono utilizzati anche per stimare il rischio sanitario tramite l'utilizzo di modelli epidemici basati su R_0 (Basic Reproduction number).



Inquadra il QRCode per approfondire

Dal 2017 la rete di monitoraggio si avvale di 755 ovitrappe attivate nei capoluoghi di provincia.

Nel tempo la rete di monitoraggio è stata progressivamente migliorata attraverso:

- l'ottimizzazione del costo/beneficio con dimezzamento dei costi di gestione attraverso la gestione quattordicinale dal 2010 anziché settimanale;
- la valorizzazione del ruolo svolto in termini di coesione degli enti locali ("fare sistema") anche attraverso la pubblicazione controllata dei dati sul sito web;
- l'introduzione di procedure di controllo di qualità e validazione del dato di monitoraggio;
- l'interpretazione dei dati raccolti per la comprensione dei fenomeni in atto;
- l'impiego della rete per la precoce individuazione di eventuali altre specie di zanzare invasive;
- il suo utilizzo per meglio indirizzare le attività di contrasto in campo.

Le ovitrappe sono costituite da vasetti cilindrici neri in plastica, "protetti" da una rete con maglia di 1 cm fissata sul bordo, con un volume di 1,4 litri e un diametro di 11 cm (ovitrappe standard CAA14GG), forate a circa 2/3 della

loro altezza in modo tale da contenere circa 900-1000 ml di soluzione. Le ovitrappele vengono riempite con una sospensione di *B.t.i.* (*Bacillus thuringiensis israelensis* – 1.200 UTI/mg) in acqua dechlorata ad una concentrazione di 1 ml/l. Al loro interno viene fissato, con un fermaglio o una molletta di legno un substrato di deposizione rappresentato da una listella di masonite di dimensioni 14,5x2,5 cm con la parte rugosa esposta all'acqua. L'osservazione delle listelle allo stereo-microscopio consente il conteggio e l'identificazione delle eventuali uova deposte dalle zanzare. Su ogni ovitrappele viene posta un'etichetta con il codice della stazione che ne identifica la posizione sul territorio e permette di ricondurre il dato relativo al numero di uova allo specifico sito di monitoraggio. Tale codice va riportato anche sulla listella con un pennarello indelebile, possibilmente di colore bianco.

Le ovitrappele vengono posizionate a terra in luoghi ombreggiati, sicuri e facilmente accessibili, in modo tale che le femmine gravide di *Aedes albopictus*, attratte dal colore scuro dell'ovitrappele, dalla presenza di acqua e dal supporto ligneo della masonite, depongano le uova su quest'ultimo.



Ovitrappele



Esemplare di Zanzara Tigre su listella per ovodeposizione

La localizzazione delle ovitrappele deve garantire il più possibile una copertura omogenea del territorio sottoposto a sorveglianza. Le stazioni scelte per ciascuna ovitrappele devono essere mantenute fisse nel corso della stagione e, per quanto possibile, nel corso degli anni per un buon monitoraggio pluriennale sullo stesso territorio. La sostituzione delle listelle deve essere eseguita ogni 14 giorni, seguendo il calendario di monitoraggio della stagione di riferimento. Il primo posizionamento delle ovitrappele va effettuato nel mese di maggio, l'ultimo ritiro delle listelle entro la metà di ottobre. Per prevenire il rischio di formazione di muffe che potrebbero rendere più difficoltoso il conteggio delle uova, le listelle raccolte vanno lasciate asciugare per un tempo adeguato. Le si può collocare in una vaschetta aperta sopra uno strato

di carta assorbente, esponendole all'aria mentre si prosegue la sequenza di raccolta delle altre. Al termine queste vanno riposte nell'apposito sacchetto a tasche. Le listelle raccolte vanno prontamente inviate al laboratorio che provvederà alla lettura e alla comunicazione dei dati per la pubblicazione sul sito web. Prima della "lettura" allo stereomicroscopio, le listelle possono essere conservate integre per diversi giorni se mantenute a temperatura di refrigerazione. Nel caso in cui si trovino ovitrappole rovesciate o completamente asciutte al momento della raccolta, le listelle corrispondenti non vanno consegnate al laboratorio.

Nelle foto sottostanti sono mostrate uova di Zanzara Tigre a 20X ingrandimenti (foto a sinistra), a confronto con uova di *Ae. geniculatus* (foto a destra), dalle quali si evidenzia la conformazione più affusolata in *Ae. albopictus*. Sulle listelle, inoltre, potrebbero essere presenti uova di altre specie come *Ae. japonicus* ed *Ae. koreicus*, difficilmente discriminabili, oppure uova di altri insetti, differenti per morfologia e colore da quelle della Zanzara Tigre (es. psicodidi).



CAPITOLO 5

LOTTA INTEGRATA ALLA ZANZARA TIGRE

Un piano di lotta integrata alla Zanzara Tigre si compone delle seguenti azioni:

- censimento e mappatura dei focolai larvali non eliminabili e dei “siti sensibili”;
- lotta antilarvale (eliminazione dei focolai, prevenzione alla creazione di nuovi focolai, trattamenti larvicidi, utilizzo di predatori come Gambusia e Copepodi Ciclopoidi);
- lotta agli adulti (trattamenti adulticidi a carattere straordinario, metodi di protezione meccanici e personali);
- monitoraggio quantitativo dei livelli di infestazione;
- divulgazione, educazione, sensibilizzazione rivolta alla cittadinanza, istituzione di un Call Center;
- applicazione di strumenti normativi e sanzionatori (Ordinanze, Regolamento di Igiene Pubblica).

Mappatura e censimento dei focolai larvali non eliminabili e dei “siti sensibili”

La mappatura dei focolai larvali deve rappresentare un’attività in continuo svolgimento e aggiornamento. Per “siti sensibili” si intendono gli ambiti in cui la presenza di forti infestazioni può creare particolare impatto: ne sono esempi le scuole, i centri diurni, le case di riposo per anziani e le case di cura. I focolai inamovibili devono essere censiti (utilizzando una scheda *ad hoc* cartacea o digitale su smartphone/tablet), riportandone l’indirizzo, il tipo, la presenza di focolai larvali, ecc. La creazione di un *database* dei focolai non eliminabili e dei “siti sensibili” da aggiornare in continuo, meglio se in forma

digitalizzata tramite software GIS (Sistema Geografico Informativo; es. QGIS open source – www.qgis.org), è fondamentale per l'organizzazione dei controlli e dei trattamenti larvicidi periodici.

Lotta antilarvale

La maggior parte dei focolai di sviluppo larvale, nell'ambiente urbano, si concentra nelle proprietà private, mentre in area pubblica la più importante tipologia di focolaio è costituita dal sistema dei pozzetti stradali per lo sgrondo delle acque meteoriche.

La gestione e la prevenzione alla creazione di potenziali focolai larvali devono prevedere:

- la bonifica delle micro-discardie in aree sub-urbane e periferiche;
- l'eliminazione, svuotamento dall'acqua e stoccaggio al coperto di contenitori e manufatti a rischio potenziale;
- lo stoccaggio al coperto di pneumatici inutilizzati (ad es. presso i gommi-sti) in alternativa la copertura con teli senza creare avvallamenti;
- la cura delle cavità nei tronchi;
- evitare dove possibile l'utilizzo di sottovasi;
- la copertura ermetica (con rete zanzariera o coperchi) dei fusti, dei bidoni, delle vasche impiegati negli orti e nei giardini;
- lo svuotamento settimanale e pulitura a fondo degli abbeveratoi per gli uccelli e gli animali domestici;
- il lavaggio delle caditoie delle aree cortilive.

TAB. 1. TECNICHE DI CONTROLLO ANTILARVALE NEI POSSIBILI FOCOLAI LARVALI

FOCOLAI LARVALI	Svuotare e pulire	Coprire (copercchi e zanzariere)	Stoccaggio al coperto	Riempiere di sabbia	Uso di polistirolo espanso in granuli	Riempiere (sabbia/terreno)	Riciclare o smaltire	Consentire lo sgrondo	Perforare e drenare	Immettere pesci	Trattare con prodotti larvicidi
Cisterna/serbatoio/vasca	●	●			●					●	●
Fusti/bidoni vuoti	●	●	●								
Anfore ornamentali	●	●									
Sottovasi non eliminabili	●			●							
Colture idroponiche											●
Fontane/vasche ornamentali	●									●	
Grondaie	●							●			
Teli plastici di copertura	●							●			
Tombini/bocche di lupo	●	●									●
Abbeveratoi	●										
Pneumatici usati		●	●						●		
Contenitori vari (<20 litri)			●			●			●		
Manufatti vari		●	●								
NATURALI											
Cavità negli alberi						●			●		●
Cavità in rocce						●					



Esempi di focolai controllati

Trattamenti larvicidi

I trattamenti larvicidi sono necessari nei focolai che non possono essere eliminati e nei quali permane l'acqua. È il caso tipico delle caditoie stradali e dei pozzetti pluviali. In genere il trattamento della sola tombinatura in area pubblica non raggiunge un livello sufficiente di contenimento dell'infestazione a causa del forte ruolo dei focolai in ambito privato. Le campagne di informazione alla cittadinanza affinché vengano adottati gli elementari principi di profilassi, non danno in genere risultati di efficacia sufficienti poiché l'adesione dei cittadini è sempre minoritaria.

L'opportunità di intraprendere iniziative di lotta larvicida diretta, da parte dell'Ente pubblico in ambito privato è materia lasciata alla discrezionalità dell'Amministrazione locale. Secondo le indicazioni del Gruppo tecnico regionale di coordinamento delle attività di sorveglianza entomologica e veterinaria risulta invece obbligatorio attuare un piano straordinario di interventi "porta a porta" (PaP) con trattamento larvicida dei focolai ineliminabili e rimozione di tutti i potenziali focolai larvali eliminabili per le situazioni in cui si è in presenza di casi accertati o sospetti di Chikungunya, Dengue, Zika o altre arbovirosi. È obbligatorio impiegare formulati commerciali autorizzati allo scopo dal Ministero della Salute come Presidi medico-chirurgici (PMC) o Biocidi.

Il mercato offre gli stessi formulati larvicidi ad uso professionale anche in confezioni per l'uso domestico.

Tra i principi attivi disponibili, più affidabili per l'impiego nella tombinatura stradale per la buona persistenza d'azione e la bassa tossicità, vi è Diflubenzuron. Inoltre, sono disponibili formulati microbiologici a base di *Bacillus thuringiensis israelensis* (B.t.i.) e *Lysinibacillus sphaericus* (L.sph.) nonché prodotti ad azione fisico-meccanica (PDMS - olio siliconico) (Tab.2).

Il *Bacillus thuringiensis israelensis* non è consigliabile per l'uso professionale nella tombinatura per la scarsa persistenza delle formulazioni attualmente in commercio, mentre lo è per i focolai larvali delle specie autoctone (V. Capitolo 6); lo stesso vale per i formulati a base di oli vegetali, di S-methoprene e di pyriproxyfen che, come B.t.i., sono utilizzabili per l'uso domestico nel rispetto delle indicazioni di etichetta riguardo la periodicità di trattamento.

I principi attivi disponibili sono riportati nella tabella sottostante.

TAB. 2. PRODOTTI AD AZIONE LARVICIDA IN COMMERCIO CONSIGLIATI E LORO CARATTERISTICHE*

PRINCIPIO ATTIVO	CLASSE CHIMICA DI APPARTENENZA	TOSSICITÀ ACUTA	MODALITÀ D'AZIONE	TIPO DI FORMULAZIONE COMMERCIALE
Diflubenzuron	Regolatori di crescita degli insetti (IGR)- Antagonista degli ormoni degli insetti	DL50 acuta orale ratto: 4.640 mg/kg DL50 acuta dermale coniglio: > 2.000 mg/kg	Soprattutto per ingestione, inibisce la sintesi della chitina	Sospensioni concentrate, compresse
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> (B.t.i.)*	Batterio "bio-insetticida"	DL ₅₀ acuta orale e dermica > 30.000 mg/kg (riferita al formulato commerciale)	Per ingestione	Fluido, granuli, compresse
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> + <i>Lysinibacillus sphaericus</i> (B.t.i. + L.sph.)	Batteri "bio-insetticidi"	DL ₅₀ acuta orale ratto >5.000 mg/kg	Per ingestione	Granuli
PDMS olio siliconico	Polimero siliconico	Non disponibile	Per azione fisico-meccanica	Liquido e capsule, blocchetti

*Non consigliato per la tombinatura pubblica ma per il trattamento di ogni altro focolaio larvale

Attrezzature per la distribuzione di formulati larvicidi liquidi nei tombini

Per il trattamento dei tombini e delle bocche di lupo, data la tipologia e il contesto in cui sono inseriti, si consiglia l'impiego di nebulizzatori portatili, con serbatoio fino a 15 litri, di tipo "a spalla", "a tracolla" o montati su semplici carrelli a due ruote. Possono essere a messa in pressione manuale o con pompa elettrica. L'operatore può muoversi a piedi (specie se è richiesto l'ingresso anche nelle aree private) o nel caso di quartieri poco trafficati e con poche auto parcheggiate ai lati delle strade, utilizzando una bicicletta o un motociclo, nel rispetto dei requisiti di sicurezza.

La tecnica di preparazione della miscela acqua-formulato e di trattamento del tombino devono essere preliminarmente messe a punto con ciascun operatore, come presupposto per immettere la giusta quantità di prodotto per tombino e per garantire, specie nel caso delle bocche di lupo, il raggiungimento dell'acqua da parte del formulato alle dosi prestabilite. È consiglia-

bile la distribuzione di almeno 30 ml di soluzione per tombino in modo da assicurare una buona copertura della superficie del tombino. Nelle bocche di lupo conviene incrementare la diluizione del prodotto per aumentare la quantità di soluzione irrorata a 40-50 ml per bocca di lupo.

Attrezzature per la distribuzione di formulati larvicidi granulari e film siliconici nei tombini

Sono presenti sul mercato attrezzature specifiche per la distribuzione dei prodotti granulari e dei film siliconici nelle caditoie.

Nel trattamento delle caditoie di ogni tipologia, formulati granulari e film siliconici devono essere utilizzati tal quali, fermo restando il rischio che il prodotto venga trattenuto da materiale galleggiante rendendo il trattamento inutile. Nel trattamento delle bocche di lupo è assolutamente necessario operare affinché sia garantito, anche per tale tipologia di caditoia, che il formulato raggiunga l'acqua. In tutti i casi occorre assicurare che la dose/tombino di prodotto, prestabilita mediante taratura dell'attrezzatura, rimanga costante nel corso del lavoro.



Distribuzione di larvicida nella tombinatura pubblica

Trattamento larvicida/adulticida a cumuli di copertoni

Il trattamento sui cumuli di copertoni stoccati all'aperto deve essere eseguito entro 3-4 giorni da ogni pioggia consistente. Si possono impiegare principi attivi di sintesi ad azione larvicida/adulticida distribuiti, a seconda delle dimensioni dei cumuli, con macchine nebulizzatrici a medio-alto volume con cannone direzionabile o lancia portate su automezzo, oppure con nebulizzatori a motore di tipo "dorsale".

Controlli di qualità sui trattamenti nella tombinatura pubblica

La tombinatura, pubblica e privata, costituisce la tipologia di focolaio più importante per *Aedes albopictus* e *Culex pipiens* nei nostri centri urbani. È quindi utile mantenere azioni in grado di promuovere efficacia ed efficienza

dei trattamenti larvicidi, perlomeno in ambito pubblico. I Comuni sono incentivati a condurre, tramite loro incaricati, indipendenti dalle imprese di disinfezzazione e senza conflitti di interesse, adeguati controlli di qualità in grado di fornire indicazioni oggettive e puntuali sull'operato della ditta appaltante.



Inquadra il QRCode per consultare il protocollo operativo

Tali controlli sono anche specificati nel Disciplinare di gara (vedi Art. 4) per l'adozione delle opportune misure sanzionatorie.

Due sono i tipi di controllo praticabili:

- verifiche sui dati di marcatura grafica o elettronica delle caditoie;
- verifiche dell'efficacia dei trattamenti larvicidi tramite apertura del manufatto e campionamento con retino acquatico o dipper per l'osservazione delle larve/pupe presenti.

In questo caso i controlli di qualità vanno eseguiti dal 7° al 14° giorno dalla data di avvenuto trattamento, su un numero pari allo 0,8-1,0% del numero delle caditoie censite o stimate ad ogni turno di trattamento. I controlli di qualità vanno realizzati sulla base del programma di lavoro elaborato dall'impresa e riferito a settori territoriali di 1000-4000 caditoie, nonché sulla base dei report giornalieri forniti dalla ditta stessa. Non vanno prese in considerazione le caditoie che risultino visibilmente asciutte e quelle la cui apertura risulti impossibile.

Rappresentanti delegati dalla Ditta aggiudicataria possono presenziare in ogni momento ai controlli previsti.

I tecnici incaricati dei controlli stilano e inviano un report tecnico coi riscontri osservati, nel rispetto dei tempi definiti nell'incarico. Nel caso di riscontro di caditoia positiva è richiesta la distinzione tra *Aedes albopictus* e *Culex pipiens*. La massima percentuale ammessa di caditoie non marcate o infestate ovvero con larve di terza/quarta età e pupe è pari al 5% sul campione controllato. In caso di carenza acclarata rispetto alla soglia del 5% scatteranno le sanzioni di cui all'art. 5 del Disciplinare di gara.



Inquadra il QRCode per consultare il Disciplinare di gara



Trattamento adulticida

Lotta agli adulti

La lotta adulticida è un mezzo necessario nelle situazioni in cui è in corso una epidemia di cui le zanzare sono vettori o quando vi è un rischio di sua insorgenza, accertato dall’Autorità sanitaria. In questo caso dovranno essere adottati specifici protocolli di intervento (vedi strumenti operativi). **Al di fuori delle situazioni di emergenza sanitaria in atto, la lotta agli adulti è da considerarsi solo in via straordinaria, inserita all’interno di una logica di lotta integrata e mirata su siti specifici, dove i livelli di infestazione hanno superato la ragionevole soglia di sopportazione.**

La lotta integrata si basa prioritariamente sull’eliminazione dei focolai di sviluppo larvale, sulle azioni utili a prevenire la loro creazione e sull’applicazione di metodi larvicidi. L’intervento adulticida assume quindi la connotazione di intervento a corollario. Questo perché gli interventi adulticidi hanno un effetto immediato nel breve periodo sul controllo delle popolazioni di zanzara, mentre gli interventi antilarvali, l’eliminazione dei ristagni di acqua e la prevenzione della loro formazione, producono risultati duraturi nel medio e lungo periodo.

Perciò la lotta adulticida non deve essere considerata un mezzo da adottarsi a calendario, ma sempre e solo a seguito di verifica del livello di infestazione presente. L’adulticida agisce come abbattente nei confronti delle popolazioni di zanzara presenti in un determinato ambiente nel

momento dell'intervento stesso, indipendentemente dalla molecola chimica impiegata. Irrorazioni eseguite in assenza del bersaglio sono assolutamente da evitare.

Le imprese di disinfestazione che propongono alla clientela, pubblica e privata, il trattamento adulticida come metodo di lotta preventiva, ossia in assenza di infestazioni moleste di adulti di zanzara, o in forma di intervento a calendario, dimostrano pessima preparazione e mancano del rispetto basilare dei principi alla base di tale pratica di lotta. Specifiche tecnico-operative utili sono reperibili nelle Linee guida per il corretto utilizzo dei trattamenti adulticidi contro le zanzare.

Gestione della resistenza agli insetticidi

È noto che la pressione selettiva esercitata dal continuo utilizzo di insetticidi può originare popolazioni di insetti resistenti in grado di sopravvivere ai trattamenti. A partire dal 2015 i controlli di qualità hanno evidenziato livelli di efficacia diversi dello stesso prodotto larvicida per le due specie di zanzara. Indagini specifiche successive condotte in collaborazione con istituti specializzati, hanno messo in evidenza che *Culex pipiens* aveva sviluppato resistenza nei confronti di Diflubenzuron, il larvicida più impiegato. Il fenomeno, iniziato in Romagna si è esteso rendendo necessario adottare una strategia di gestione della resistenza al Diflubenzuron mediante l'individuazione di larvicidi alternativi.

Le prove condotte negli anni per la verifica dell'efficacia e persistenza d'azione larvicida nella tombinatura stradale hanno evidenziato che alcuni dei prodotti disponibili sul mercato hanno efficacia e/o persistenza d'azione scarse tali da farli escludere dall'impiego operativo. In particolare, *Lysinibacillus sphaericus* è molto efficace su *Culex pipiens* ma ha una minore persistenza d'azione nei confronti di *Aedes albopictus*; *Bacillus thuringiensis israelensis* non persiste per più di una settimana richiedendo trattamenti molto ravvicinati con costi operativi molto elevati; Pyriproxyfen, S-Methoprene e i prodotti a base di oli vegetali hanno scarsa persistenza larvicida (2 settimane al massimo) a causa degli elevati livelli di inquinamento organico dell'acqua nelle caditoie.

Di conseguenza la cerchia dei prodotti utilizzabili si restringe a:

- prodotti a base di Polidimetilsilossano (olio silconico)
- VECTOMAX FG (miscela di *Lysinibacillus sphaericus* e *Bacillus thuringiensis israelensis*). Entrambi questi prodotti richiedono un aumento di spesa per i Comuni rispetto al Diflubenzuron.

Per quanto riguarda gli insetticidi ad azione adulticida, sono stati segnalati fenomeni di resistenza in popolazioni di *Aedes albopictus* e *Culex pipiens* in territori dove l'impiego di piretroidi è da molti anni particolarmente intenso

per fronteggiare specie di zanzara delle zone umide, come *Aedes caspius* e *Ae. detritus*.

L'impostazione attualmente in atto, di ricorrere ai trattamenti adulcidi in modo molto circostanziato in caso di effettivo rischio sanitario dovrebbe essere misura idonea ad evitare insorgenza di resistenza su ampia scala territoriale. La regolare verifica della situazione consentirà di seguire la dinamica del fenomeno nel lungo periodo.

Tecniche di cattura massale

Sono disponibili sul mercato, trappole attrattive da utilizzare in esterno con una certa capacità di cattura delle femmine basata sull'emissione di anidride carbonica e/o altre sostanze attrattive nei confronti di *Ae. albopictus*. L'utilizzo di tali trappole è al momento poco conveniente nel caso di ampie superfici pubbliche come ad es. i parchi cittadini, mentre può essere lasciato alla discrezionalità del singolo cittadino nelle proprietà private. Le trappole ad attrattivo luminoso sono poco efficaci nei confronti di tutte le specie di Culicidi e per nulla nei confronti di Zanzara Tigre per le sue abitudini diurne.

Lotta porta-a-porta

Nel caso il Comune intenda attuare una lotta più incisiva nei confronti di Zanzara Tigre è possibile ricorrere alla strategia del porta-a-porta (PaP). In questo caso operatori professionali, provvisti di tesserino di riconoscimento, entrano nelle proprietà private previa autorizzazione del residente, eliminano tutti i focolai occasionali, censiscono e trattano con larvicida i focolai permanenti e informano il cittadino sulle misure da adottare. Una volta individuata l'area di intervento, è importante coinvolgere il maggior numero possibile di Unità di Accesso (definite come aree cortilive pertinenti) dando adeguata visibilità all'iniziativa, predisponendo e divulgando il calendario dei sopralluoghi e prevedendo tentativi di recupero in caso di assenza dei residenti. Tutte le situazioni che non hanno consentito il regolare svolgimento delle operazioni (abitazioni disabitate, accessi negati da parte dei residenti) dovranno essere tempestivamente comunicate all'ufficio comunale di riferimento. Ogni unità operativa darà conto dell'attività svolta mediante report giornaliero che riporti, oltre alla firma del cittadino (ove prevista tale modalità di riscontro del servizio), che ha concesso l'accesso all'area, le vie e i numeri civici sottoposti a intervento, nonché gli eventuali ostacoli che non hanno consentito il regolare svolgimento delle operazioni. È importante inoltre garantire la continuità dei trattamenti anche nel proseguo della campagna operativa. A tal fine è possibile programmare più turni di trattamento o agevolare il diretto coinvolgimento dei privati, ad esempio mediante forniture di confezioni di larvicida

ad uso domestico e consegna di un calendario/promemoria dei trattamenti successivi.

L'organizzazione del servizio e tutti i contatti preventivi necessari al suo corretto svolgimento sono interamente a carico della Ditta aggiudicataria. Nella proposta di disciplinare tecnico si riportano le specifiche tecniche per questa attività.

Tecnica del maschio sterile (SIT - Sterile Insect Technique)

Da anni è attivo un filone di ricerca applicata sull'impiego della tecnologia del "maschio sterile" mirata alla Zanzara Tigre. Si tratta di un metodo di lotta biologica già operativo su larga scala contro insetti dannosi in campo agricolo e zootecnico. Ha il vantaggio di essere privo di impatto ambientale e di rischi per la salute. Dalle numerose prove condotte anche in Emilia-Romagna l'efficacia è risultata buona, in grado di prevenire rischi sanitari e nocività. I costi sono però ancora elevati e potrebbero essere ridotti con l'introduzione di sistemi automatizzati di allevamento massale e di distribuzione dei maschi sterili.

CAPITOLO 6

LOTTA INTEGRATA ALLA ZANZARA COMUNE

Un piano di lotta integrata alla Zanzara Comune consiste in diverse attività, alcune delle quali comuni alla Zanzara Tigre a cui si rimanda:

- censimento e mappatura dei focolai larvali;
- lotta antilarvale (trattamenti larvicidi, utilizzo, ove possibile, di predatori come Gambusia);
- lotta agli adulti (trattamenti adulticidi a carattere straordinario, metodi di protezione meccanici e personali);
- monitoraggio quantitativo dei livelli di infestazione tramite trappole specifiche (es. trappole CO₂);
- divulgazione, educazione, sensibilizzazione rivolta alla cittadinanza, istituzione di un Call Center;
- applicazione di strumenti normativi e sanzionatori (Ordinanze, Regolamento di Igiene Pubblica).

Mappatura e censimento dei focolai larvali

La lotta contro le larve presuppone la conoscenza dettagliata della distribuzione di tutti i luoghi dove è possibile lo sviluppo delle larve (focolai larvali) presenti sul territorio. Un focolaio larvale urbano ed extraurbano può essere costituito da una qualsiasi raccolta d'acqua, il cui ristagno persista per oltre una settimana, originata da scarichi civili o industriali a cielo aperto, da movimenti idrici per scopi irrigui o da piogge. Si hanno, quindi, focolai larvali di grandi dimensioni come, ad esempio, terreni allagati di aziende faunistico-venatorie, bacini di risaia, vasche di decantazione di zuccherifici, o canali ad ampia superficie, focolai di più ridotta dimensione come fossi stradali,

scarichi fognari e, nelle aree urbane, le caditoie stradali.

Il lavoro di mappatura non può ad ogni modo esimersi da periodici aggiornamenti e controlli, anche settimanali, dei focolai larvali permanenti e occasionali già censiti, in considerazione:

- delle modifiche cui va soggetto il reticolo idrico superficiale (ad es. escavazione di nuovi fossi e/o canali, messa in opera di nuove aree umide di varia natura, allagamenti di alvei, comunemente asciutti in seguito ad operazioni irrigue, ecc.);
- della dinamica stagionale delle infestazioni larvali culicidiche.

L'acquisizione dei parametri caratterizzanti il focolaio raccolti durante la mappatura e successivi aggiornamenti nella cartografia in campo possono essere riportati su GIS e in database.

Nella cartografia digitale su GIS a ciascun focolaio mappato deve essere attribuito un codice univoco al fine di redigere un prontuario dei focolai larvali, indispensabile alla programmazione ed alla gestione degli interventi larvicidi.

Trattamenti larvicidi

Nell'ottica di razionalizzare e mirare gli interventi laddove necessari, la programmazione e il coordinamento dei trattamenti periodici dovrebbero essere affidati ad una direzione tecnica (DT) indipendente dalla Ditta di disinfezione. Sulla base del censimento e della sorveglianza periodica dei focolai di sviluppo larvale, la DT stabilirà le modalità operative, le prescrizioni e l'organizzazione del servizio antilarvale del Comune, nonché le modalità operative in caso di emergenza sanitaria nel corso della stagione di lotta.

Tra i prodotti larvicidi presenti sul mercato (formulati commerciali autorizzati allo scopo dal Ministero della Salute come Presidi medico-chirurgici o Biocidi, vedi Tabella 2 - *Prodotti ad azione larvicida in commercio consigliati e loro caratteristiche*, § "TRATTAMENTI LARVICIDI") quelli a minor impatto ambientale e maggiore efficacia antilarvale nei confronti di *Cx. pipiens*, nelle aree allagate e nei corpi idrici, sono i formulati a base di *Bacillus thuringiensis israelensis* (*B.t.i.*) o miscela di *B.t.i.* e *L. sphaericus* (*L.sph.*).

I trattamenti devono essere condotti nel rispetto delle indicazioni riportate in etichetta.

Nelle caditoie stradali la gestione dei trattamenti non si discosta rispetto a quanto considerato nel *Capitolo 5*.

Attrezzature per la distribuzione di formulati larvicidi liquidi nelle aree allagate e nei corpi idrici lineari

Nelle aree allagate e nei corpi idrici lineari di piccole dimensioni i trattamenti possono essere svolti da unità operative composte da mezzi 4x4 dotati di motopompa con miscelatore interno e da una lancia con tubo flessibile di

lunghezza di almeno 50 m e nebulizzatore in grado di operare fino a 20 bar. In caso di canali di grandi dimensioni è utile l'impiego di mezzi 4x4 dotati di motopompa con miscelatore interno e da una lancia montata su braccio estensibile telescopicamente fino ad un minimo di 6 m e direzionabile idraulicamente dalla cabina di guida.

In presenza di focolai larvali impraticabili da terra, può essere considerato **l'uso del drone per la distribuzione di prodotto microbiologico, come B.t.i liquido**, sulla base delle recenti autorizzazioni da parte del Ministero della Salute.

Lotta agli adulti

In caso di emergenza sanitaria (accertata circolazione di WNV) in aree circoscritte, urbane o periurbane, a seguito di specifica richiesta del Dipartimento di Sanità Pubblica dell'AUSL competente per territorio e in base alle indicazioni del Piano regionale Arbovirosi della Regione Emilia-Romagna potranno essere necessari trattamenti adulticidi abbattenti notturni che dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni riportate nelle linee guida regionali "Linee guida per il corretto utilizzo dei trattamenti adulticidi" ivi compresa la messa in opera di cartelli nelle aree prossime agli interventi adulticidi, da apporre con anticipo minimo di 24 ore.

Le tecniche di cattura massale sono analoghe a quelle utilizzate per la Zanzara Tigre e pertanto si rimanda al *Capitolo 5*.

Controlli di qualità sui trattamenti larvicidi

Nella tombinatura pubblica in area urbana i controlli di qualità sono simili e contestuali a quelli realizzati per la Zanzara Tigre, vedi *Capitolo 5*.

Nelle aree allagate e corpi idrici lineari i controlli di qualità possono prevedere:

VERIFICA DEI TRACCIATI GPS

All'Impresa può essere richiesto che le unità operative siano fornite di un sistema di localizzazione satellitare GPS (Global Positioning System) per il rilevamento del posizionamento in continuo durante le ore di lavoro, che fornisce mediante apposita piattaforma e applicazione i tracciati (*tracks*) in formato digitale. Attraverso l'analisi dei tracciati è possibile verificare le attività e il rispetto dei programmi di lavoro.

VERIFICA IN CAMPO DELLA MORTALITÀ

Il tasso di mortalità larvale, espresso come diminuzione percentuale della popolazione di larve in post-trattamento rispetto al valore in pre-trattamento (da verificare subito prima del trattamento o al massimo 24 ore prima del trattamento stesso), rappresenta un dato fondamentale per valutare

l'efficienza e la qualità dell'intervento. A tale scopo, mediante un *dipper*, si eseguono prelievi in varie stazioni del focolaio nelle zone scoperte e in quelle più inerbite e prive di corrente, registrando la densità media e lo stadio di sviluppo di larve e pupe. Il controllo post-trattamento, da eseguirsi sempre nelle stesse stazioni di pre-trattamento, nel caso di utilizzo di prodotti a base di *B.t.i.*, data la loro breve persistenza d'azione larvicida, deve essere condotto tra le 16 e le 36 ore dopo il trattamento; nel caso di *L.sph.* invece occorre attendere 36 - 48 ore. Si può ritenere sufficiente un tasso minimo di mortalità del 90%.

$$\text{Mortalità larvale (\%)} = \frac{D_{\text{pre}} - D_{\text{post}}}{D_{\text{pre}}} \times 100$$

D_{pre} = N. medio larve/litro in campionamenti di pre-trattamento;

D_{post} = N. medio larve/litro in campionamenti di post-trattamento

CAPITOLO 7

METODI DI PROTEZIONE DALLE PUNTURE

L'adozione di misure idonee a ridurre il disagio dovuto alle punture di zanzara è consigliata a prescindere dal rischio di trasmissione di malattie (basta la presenza di zanzare). L'approccio alla prevenzione contro le punture di zanzara è influenzato dal livello di protezione necessaria in una specifica situazione e può essere richiesto associare più misure protettive in funzione di un'alta concentrazione di zanzare.

Le misure di protezione, di seguito sintetizzate, vanno applicate durante il giorno per fronteggiare il disagio causato da Zanzara Tigre e nelle ore serali-notturne, tenuto conto delle abitudini crepuscolari e notturne della Zanzara Comune.

Prodotti repellenti

Le sostanze repellenti rappresentano il principale strumento di difesa dalle punture di zanzara. Quando applicate sulla cute o sugli abiti, tengono lontane le zanzare. Si raccomanda l'adozione delle seguenti precauzioni d'uso:

- questi prodotti vanno applicati sulla cute scoperta, compreso il cuoio capelluto, qualora privo di capelli;
- per trattare il viso dispensare il prodotto sul palmo delle mani e poi portare il prodotto sul viso; in seguito lavare le mani;
- i repellenti non vanno applicati sulle mucose (labbra, bocca), sugli occhi, sulla cute irritata o ferita, possono essere eventualmente spruzzati sui vestiti per aumentare l'effetto protettivo;
- in letteratura non sono disponibili raccomandazioni o precauzioni supplementari per l'utilizzo su donne in gravidanza o in allattamento; si rinvia

pertanto a quanto dichiarato dai produttori. In ogni caso bisogna seguire scrupolosamente le indicazioni, fornite dal fabbricante, riportate sulla confezione;

- non è raccomandato l'impiego di prodotti combinati, che contengono sia fattori di protezione contro il sole sia prodotti repellenti contro le zanzare, per rischio di utilizzo improprio o eccessivo;
- la durata della protezione dipende dalla concentrazione del principio attivo nel prodotto: i prodotti con una concentrazione più elevata proteggono per un periodo più lungo. In genere la durata della protezione è accorciata in caso di aumento della sudorazione ed esposizione all'acqua.

Si riportano di seguito le loro principali caratteristiche e le concentrazioni consigliate, sottolineando che tali prodotti non sono efficaci contro punture da imenotteri (api, vespe, ecc.) o ragni.

TAB. 3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DI ALCUNE SOSTANZE ATTIVE COME REPELLENTI CUTANEI

REPELENTE CUTANEO	CARATTERISTICHE
DEET - dietiltoluamide	È presente in commercio a varie concentrazioni dal 7 al 33,5%. Una concentrazione media di 24% conferisce una protezione fino a 5 ore. I prodotti disponibili al momento in commercio non sono generalmente destinati all'impiego nei bambini: il DEET è indicato per soggetti al di sopra dei 12 anni. Può danneggiare l'abbigliamento in fibre sintetiche.
Picaridina/ icaridina (KBR 3023)	Ha protezione sovrapponibile al DEET. I prodotti in commercio hanno una concentrazione tra 10 e 20% ed efficacia di circa 4 ore o più. Ha un minore potere irritante per la pelle rispetto al DEET. Sono disponibili in commercio prodotti destinati anche ai bambini, ma per l'uso occorre attenersi alle indicazioni del fabbricante. Non macchia i tessuti.
IR3535 (ethyl butylacetylaminopropionate)	Alla concentrazione del 7,5% conferisce protezione per 30 minuti.

Misure di protezione indoor

All'interno delle abitazioni, oltre all'utilizzo dei repellenti, si consiglia quanto segue:

- quando possibile, utilizzare il condizionatore;
- quando non è possibile l'uso del condizionatore, schermare porte e finestre con zanzariere o reti a maglie strette; per la protezione di culle e

- lettini possono essere utilizzati anche veli di tulle di cotone;
- è possibile utilizzare apparecchi elettroemanatori di insetticidi liquidi o a piastrine ma sempre con le finestre aperte.

Misure di protezione per attività all'aperto

Durante le attività all'aperto, è opportuno seguire alcuni semplici accorgimenti:

- indossare indumenti di colore chiaro che coprano il più possibile (con maniche lunghe e pantaloni lunghi);
- evitare i profumi, le creme e i dopobarba che attraggono gli insetti.

Le persone che svolgono attività professionali all'aperto in orari compatibili con la maggiore attività del vettore, in zone ad alta densità di infestazione, potrebbero trattare gli abiti con repellenti e/o insetticidi purché questi ultimi siano autorizzati a tale scopo dal Ministero della Salute.

Indicazioni specifiche per la protezione del bambino fino a 12 anni

Le misure idonee di protezione diretta dei bambini sono di seguito elencate:

ABBIGLIAMENTO ADEGUATO

Compatibilmente con le condizioni climatiche, far indossare ai bambini maglie a maniche lunghe, pantaloni lunghi, di colore preferibilmente chiaro (i colori scuri e accesi attirano gli insetti), calzini e scarpe chiuse quando si va nei prati. In generale non lasciare troppe parti del corpo scoperte. Soprattutto nelle ore diurne evitare di utilizzare profumi o in generale creme e detergenti con profumazioni troppo intense.

USO DI IDONEI REPELLENTI CUTANEI PER INSETTI

I prodotti repellenti sono posti in commercio solo dopo aver ottenuto una specifica autorizzazione alla commercializzazione da parte del Ministero della Salute e devono, obbligatoriamente, riportare in etichetta le diciture "*Prodotto biocida (PT19) Autorizzazione del Ministero della Salute n. IT/.../00.../AUT (ai sensi del Reg. UE n. 528/2012) oppure Presidio medico chirurgico Registrazione n... del Ministero della Salute (ai sensi del D.P.R. 392/1998)*". La presenza del numero di autorizzazione/registrazione rilasciato dal Ministero della Salute assicura che tali prodotti sono stati sottoposti ad una preventiva valutazione in modo da garantirne la sicurezza e l'efficacia nelle condizioni di uso indicate ed autorizzate.

Tuttavia, poiché possono comunque avere effetti tossici sulla salute, è necessario prestare molta attenzione, scegliendo le formulazioni espressamente destinate ai bambini anche in base alla percentuale del principio attivo che

contengono e che, per legge, deve essere indicata sull'etichetta.

Inoltre, è necessario ricordare di:

- evitare di applicare i repellenti cutanei contemporaneamente a creme solari e creme idratanti con schermo anti UV, perché queste possono aumentare l'assorbimento del principio attivo repellente;
- non applicare i repellenti su tagli, pelle irritata o su una precedente puntura di zanzara perché la pelle può infiammarsi maggiormente e il principio attivo può essere assorbito in quantità maggiori;
- lavarsi sempre accuratamente le mani dopo l'applicazione;
- ricordarsi di lavare le parti trattate con acqua e sapone, una volta terminata l'esposizione al rischio di essere punti;
- non applicare direttamente i repellenti ai minori di 12 anni, ma spalmarli con le mani affinché queste sostanze non vengano accidentalmente a contatto con bocca o occhi del bambino, irritandoli.

TAB. 4. INDICAZIONI PER L'USO DEI REPELLENTI IN BASE ALL'ETÀ

ETÀ	PRECAUZIONI	CONSIGLI
Bambini al di sotto di tre mesi di vita	Non utilizzare repellenti	Schermare porte e finestre con zanzariere o reti a maglie strette; per la protezione di culle e lettini possono essere utilizzati veli di tulle di cotone.
Bambini con età compresa tra due mesi e 3 anni	Non utilizzare repellenti	Come sopra. Applicare eventualmente repellenti solo sulla parte esterna dei capi di abbigliamento, nelle parti che non possano essere succhiate.
Bambini dai 3 ai 12 anni	Non applicare su mucose (labbra, bocca), occhi, cute irritata o ferita. Per trattare il viso, dispensare il prodotto sul palmo delle mani e attraverso queste portare il prodotto sul viso; in seguito lavare le mani. È consigliabile che il bambino tenga gli occhi chiusi e trattienga il respiro mentre un adulto cosparge il repellente. Evitare di fare applicare il repellente direttamente dai bambini perché il prodotto potrebbe giungere in contatto con occhi e bocca.	Prodotto con maggiori fonti bibliografiche: <i>Picaridina/Icaridina (KBR 3023)</i> La scelta deve essere fatta accuratamente in base alla concentrazione di principio attivo. Se necessario, usare esclusivamente prodotti con concentrazione minore o uguale al 10% e non superare le due applicazioni nelle 24 ore.

CAPITOLO 8

DIVULGAZIONE, EDUCAZIONE, SENSIBILIZZAZIONE RIVOLTA ALLA CITTADINANZA

Per informare la cittadinanza sulle attività di prevenzione e lotta e comunicare quanto la Pubblica amministrazione ha messo in campo per contenere il disagio, è necessario condurre delle campagne informative impiegando i canali e i metodi più opportuni.

Strumenti della divulgazione sono:

- depliant sulla biologia delle zanzare e sui metodi di controllo;
- manifesti e locandine da affiggere presso le sedi delle Aziende USL, delle farmacie, delle rivendite di materiale per giardinaggio, nelle sale di attesa di luoghi pubblici, alle fermate degli autobus, ecc.;
- pagina dedicata all'interno dei siti web degli enti pubblici coinvolti;
- materiali audiovisivi da divulgare attraverso TV, radio, social network e altro;
- incontri pubblici a tema tenuti da esperti.

Un particolare e importante momento di divulgazione è legato agli specifici progetti rivolti a studenti e inseriti nei percorsi di educazione alla salute. L'attività di divulgazione nelle scuole è ritenuta particolarmente utile anche per la capillarità del target raggiunto: attraverso gli studenti e gli insegnanti, le conoscenze arrivano ai nuclei famigliari di appartenenza con un effetto di amplificazione. I percorsi educativi consentono di approfondire la conoscenza della biologia e dei comportamenti delle zanzare in ambiente urbano, i rischi sanitari correlati e l'influenza dei cambiamenti climatici sull'introduzione di nuove specie invasive capaci di trasmettere malattie a persone e animali. Sono previsti anche percorsi di sensibilizzazione rivolti ai cittadini.



Inquadra il QRCode per approfondire sul progetto
"Contrasto alla zanzara tigre



Studenti di scuola primaria impegnati in attività di progetto

Applicazione di strumenti normativi e regolamentari

A livello locale gli strumenti a disposizione sono:

- Regolamento Comunale di Igiene e Sanità Pubblica
- Ordinanza del Sindaco
- Prescrizioni nel contesto del Regolamento comunale edilizio e nelle concessioni edilizie

Il testo base per la redazione dell'ordinanza relativa a "Provvedimenti per la prevenzione ed il controllo delle malattie trasmesse da insetti vettori ed in particolare da Zanzara Tigre (*Aedes albopictus*) e Zanzara Comune (*Culex pipiens*)" è consultabile nella seconda parte di questa linea guida dedicata agli strumenti operativi ed è inoltre disponibile online nella sezione "Chi fa cosa/Comuni" del sito www.zanzaratigreonline.it. Nel Regolamento Edilizio e nel procedimento di rilascio delle concessioni edilizie è possibile prevedere e rendere obbligatorio nei nuovi insediamenti urbani e negli estendimenti della rete viaria, l'adozione di fognoli e caditoie per lo sgrondo dell'acqua piovana di nuova concessione in grado di impedire lo sviluppo e la colonizzazione delle larve di zanzara.

Gestione del programma di sorveglianza e lotta a livello locale

Le fasi della programmazione degli interventi dovrebbero essere condotte in collaborazione tra Comune e AUSL. La gestione della lotta alle zanzare in ambito territoriale è affidata al Comune, mentre l'AUSL svolge funzioni di verifica e controllo. Potrebbe essere utile a livello locale l'istituzione di un tavolo di coordinamento allo scopo di permettere un continuo scambio di informazioni tra i soggetti istituzionali che sono coinvolti nella gestione della problematica.

Compiti del tavolo potrebbero essere:

- l'indirizzo e la sorveglianza delle attività operative di lotta larvicida e adulticida
- l'indirizzo sui controlli di qualità a campione rispetto all'attività condotta dagli operatori incaricati dei trattamenti larvicidi nella tombinatura stradale
- la definizione della struttura di pronta reperibilità per la gestione delle segnalazioni di casi sospetti di malattia a trasmissione vettoriale
- la pianificazione della mappatura e del censimento dei focolai larvali e dei "siti sensibili"
- la pianificazione dei sopralluoghi su segnalazione presso i privati
- la gestione della sorveglianza diretta e del monitoraggio con ovitrappe
- le attività di formazione e aggiornamento rivolte agli operatori addetti ai trattamenti
- la definizione delle iniziative nel campo della informazione e della didattica.

Formazione e preparazione tecnica del personale e degli operatori

È utile prevedere interventi di formazione e aggiornamento rivolti agli operatori incaricati delle attività di lotta, ai tecnici Ausl e dei Comuni, agli operatori incaricati della gestione delle aree di pertinenza degli edifici, alle associazioni di volontariato sul territorio, come ad es. le Guardie Ecologiche Volontarie, agli operatori della Protezione Civile e in generale a coloro che, in base alla specifica organizzazione locale, svolgono un compito in tema di sorveglianza e lotta alle zanzare.

La formazione si effettua mediante incontri tecnico-pratici curati da esperti con il supporto, se richiesto e necessario, del Gruppo di lavoro regionale. La *tabella 5* riporta delle indicazioni di massima per l'organizzazione della formazione.

**TAB.5
FORMAZIONE E PREPARAZIONE TECNICA DEL PERSONALE E DEGLI
OPERATORI**

OBIETTIVO	DESTINATARI	ARGOMENTI
Formazione/ aggiornamento del personale addetto all'ap- plicazione delle sostanze larvicide e adulticide	Operatori di ditte private Personale servizio interno al Co- mune, all'Ausi e di altri enti pubblici	Biologia delle Zanzare Calibrazione e taratura delle attrezzature Sicurezza nella manipolazione di sostanze chimiche Tecnica del trattamento larvicida e adulticida
Fornire minime basi tecniche e biologiche sulle zanzare e sul pia- no di sorveglianza e lotta	Personale addetto al call center	Biologia delle Zanzare Attività previste nel piano di sorveglianza e lotta Soluzione immediata a domande semplici inerenti il piano di sorveglianza e lotta e informa- zioni sulla Zanzara Tigre e sulla Zanzara Comune
Formazione al personale specifico addetto all'applicazione della tecnica di prevenzione e controllo dei focolai larvali	Personale scolastico ausiliario Addetti alle "Isole ecologiche" Personale addetto alla manuten- zione in strutture comunitarie (es. case di cura, centri diurni per anziani ecc.)	Biologia delle Zanzare Impiego di larvicidi ad uso domestico

STRUMENTI OPERATIVI

Il sito regionale zanzaratigreonline.it, nato per sensibilizzare e informare il cittadino sulla prevenzione e la lotta alle zanzare, fornisce approfondimenti e indicazioni operative per la conoscenza e gestione consapevole della problematica.



Inquadra il QRCode per scaricare i seguenti strumenti:

- Protocollo operativo in presenza, nel territorio regionale, di casi sospetti o confermati di malattie trasmesse da Zanzara Tigre (Chikungunya, Dengue, Zika, ecc.)
- Schema di ordinanza per aree private
- Schema di ordinanza per aree periodicamente allagate
- Proposta di disciplinare tecnico per l'espletamento di gare d'appalto per il servizio di lotta alla Zanzara Tigre (*Aedes albopictus*) e altre zanzare nocive accompagnato da Indicazioni per la predisposizione del disciplinare tecnico per l'appalto del servizio di lotta alle zanzare.

BIBLIOGRAFIA

- Albieri A., Carrieri M., Angelini P., Baldacchini F., Venturelli C., Mascali Zeo S., Bellini R., 2010. *Quantitative monitoring of Aedes albopictus in Emilia-Romagna, Northern Italy: cluster investigation and geostatistical analysis*. Bull Insectol 63(2): 209-216.
- Angelini R., Finarelli A.C., Angelini P., Po C., Petropulacos K., Macini P., Fiorentini C., Fortuna C. Venturi G., Romi R., Majori G., Nicoletti L., Rezza G., Cassone A., 2007. *An outbreak of Chikungunya fever in the province of Ravenna, Italy*. Euro Surveill. 12 (9).
<http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/070906.asp#1>
- Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Dahl C., Lane J., Kaiser A., 2003. *Mosquitoes and their control*. Kluwer Academic Plenum Publishers, New York, 498 pp.
- Bellini R., Albieri A., Angelini P., Carrieri M. 2021. *Estimates of the dispersal of Chikungunya virus infected Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) females from the retrospective spatio temporal analysis of human cases during the 2007 Chikungunya outbreak in the Emilia Romagna Region, Italy*. International Journal of Tropical Insect Science.
<https://doi.org/10.1007/s42690-021-00649-7>
- Bellini R., Michaelakis A., Petri D., Schaffner F., Alten B., Angelini P., et al. 2020. *Practical management plan for invasive mosquito species in Europe: I. Asian tiger mosquito (Aedes albopictus)*. Travel Medicine and Infectious Disease. **doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101691**
- Bellini R., Carrieri M., Burgio G., Bacchi M., 1996. *Efficacy of different ovitraps and binomial sampling in Aedes albopictus surveillance activity*. J. Am. Mosq. Control Assoc. 12 (4): 632-636.

- Bellini R., Casali B., Carrieri M., Zambonelli C., Rivasi P., Rivasi F., 1997. *Ingestion of hepatitis C viraemic human blood by Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) does not evolve in mosquito infection.* APMIS 105: 299-302.
- Bellini R., Veronesi R., Venturelli C., Angelini P. 2005. *Linee guida per la sorveglianza e la lotta alla Zanzara Tigre (Aedes albopictus).* Servizio Sanitario Regionale, Regione EmiliaRomagna; pp. 24.
- Bellini R., Veronesi R., Venturelli C., Angelini P., 2006. *Linee guida per il controllo della Zanzara Tigre. Strategie di lotta integrata a Aedes albopictus: vademecum per gli operatori.* Servizio Sanitario Regionale, Regione Emilia-Romagna; pp. 47
- Bellini R., Albieri A., Balestrino F., Carrieri M., Porretta D., Urbanelli S., Calvitti M., Moretti R., Maini S., 2010. *Dispersion and survival of Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) males in Italian urban areas and significance for sterile insect technique application.* J Med Entomol 47 (6): 1082-91.
- Benedict M.Q., Levine R.S., Hawley W.A., Lounibos P., 2007. *Spread of the tiger: global risk of invasion by the mosquito Aedes albopictus.* Vector-borne Zoonotic Dis. 7: 76–85.
- Beltrame A., Angheben A., Bisoffi Z., Monteiro G., Marocco S., Calleri G., Lipani F., Gobbi F., Canta F., Castelli F., Gulletta M., Bigoni S., Del Punta V., Iacovazzi T., Romi R., Nicoletti L., Ciufolini M.G., Rorato G., Negri C., Viale P., 2007. *Imported Chikungunya infection, Italy.* Emerg. Infect. Dis. **www.cdc.gov/EID/content/13/8/1264.htm**
- Becker N., Langentepe Kong S.M., Tokatlian Rodriguez A., Oo T.T., Reichle D., Lühken R., et al. 2022. *Integrated control of Aedes albopictus in Southwest Germany supported by the Sterile Insect Technique.* Parasites & Vectors 15:9. **<https://doi.org/10.1186/s13071-021-05112-7>**
- Calzolari M., Angelini P., Bolzoni L., Bonilauri P., Cagarelli R., Canziani S., Cereda D., Cerioli M.P., Chiari M., Galletti G., Moirano G., Tamba M., Torri D., Trogu T., Albieri A., Bellini R., Lelli D. 2020. *Enhanced West Nile virus circulation in the Emilia-Romagna and Lombardy regions (Northern Italy) in 2018 detected by entomological surveillance.* Front. Vet. Sci. 7:243. doi:10.3389/FVETS.2020.00243
- Calzolari M., C. Chiapponi, R. Bellini, P. Bonilauri, D. Lelli, A. Moreno, et al. 2018. *Isolation of three novel reassortant phleboviruses, Ponticelli I, II, III, and of Toscana virus from field-collected sand flies in Italy.* Parasites & Vectors 11:84 doi 10.1186/s13071-018-2668-0

- Calzolari M., Ferrarini G., Bonilauri P., Lelli D., Chiapponia C., Bellini R., Dottori M., 2018. *Co-circulation of eight different phleboviruses in sand flies collected in the Northern Apennine Mountains (Italy)*. Infection, Genetics and Evolution 64: 131-134. <https://doi.org/10.1016/j.mee-gid.2018.06.014>
- Carrieri M., Albieri A., Gentili L., Bacchi M., Manzieri A.M., Angelini P., Venturelli C., Matrangolo C., Leis M., Pezzi M., Rani M., Iezzi R.S., Melotti S., Casari A., Bellini R. 2020. *Egg data validation in quantitative monitoring of Aedes albopictus in Emilia-Romagna region, Italy*. Pathogens and Global Health. doi: 10.1080/20477724.2020.1866375
- Carrieri M., Albieri A., Angelini P., Baldacchini F., Venturelli C., Mascali Zeo S., Bellini R., 2011a. *Surveillance of Chikungunya vector Aedes albopictus (Skuse) in Emilia-Romagna (Italy): organizational and technical aspects of a large scale monitoring system*. J Vec Ecol 36 (1):108-116.
- Carrieri M., Angelini P., Venturelli C., Maccagnani B., Bellini R., 2011b. *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., Angelini P., Venturelli C., Maccagnani B., Bellini R., 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>.
- Carrieri M., Masetti A., Albieri A., Maccagnani B., Bellini R., 2009. *Larvicidal activity and influence of Bacillus thuringiensis var. israelensis on Aedes albopictus oviposition in ovitraps during a two-week check interval protocol*. J Am Mosq Control Assoc 25: 149-155.
- Carrieri M., Bacchi M., Bellini R., Maini S., 2003. *On the competition occurring between Aedes albopictus and Culex pipiens (Diptera: Culicidae) in Italy*. Environ. Entomol. 32: 1313-1321.
- Carrieri M., Colonna R., Gentile G., Bellini R., 2006. *Lotta alla Zanzara Tigre: strategie a confronto*. Igiene Alimenti-Disinfestazione & Igiene Ambientale 23 (5): 45-50.
- Carrieri M., Albieri A., Urbanelli S., Angelini P., Venturelli C., Matrangolo C., Bellini R., 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

- Charrel R.N., De Lamballerie X., Raoult D., 2007. *Chikungunya outbreaks the globalization of vector borne diseases*. *N. Engl. J. Med.* 356 (8): 769-771.
- *Cire La Réunion-Mayotte, Institut de veille sanitaire. Epidémie de Chikungunya a La Réunion*. Point au 4 mai 2006, pour la semaine 17 allant du 24 au 30 avril 2006. www.invs.sante.fr/presse/2006/le_point_sur/chikungunya_reunion_050506/chikungunya_reunion_s17.pdf
- Cordel H., 2006. *Chikungunya outbreak on Réunion: update*. *Euro Surveill.* 11(3): E060302.3. <http://www.eurosurveillance.org/ew/2006/060302.asp#3>
- Craig R.W., Sharron A.L., Cameron E.W., Moritz B., Geier M., Russell R.C., Ritchie S.A., 2007. *Aedes aegypti population sampling using BG-sentinel traps in North Queensland Australia: statistical considerations for trap deployment and sampling strategy*. *J. Med. Entomol.* 44 (2): 345-350.
- Di Luca M., Toma L., Severini F., D'Ancona F., Romi R., 2001. *Aedes albopictus in Rome: monitoring in the 3-year period of 1998-2000*. *Ann. Ist. Super. Sanità* 37 (2): 249-254.
- Donati L., Carrieri M., Bellini R. 2020. *A Door-to-Door strategy for Aedes albopictus control in Northern Italy: efficacy, cost-analysis and public perception*. *Vector Biol. J.* 5:1. doi: 10.37532/vbj.2020.5(1).137
- Fotakis E.A., Mastrantonio V., Grigoraki L., Porretta L., Puggioli A., Chaskopoulou A., Osorio H., Weill M., Bellini R., Urbanelli S., Vontas J. 2020. *Identification and detection of a novel point mutation in the chitin synthase gene of Culex pipiens associated with diflubenzuron resistance*. *Plos Negl. Trop. Dis.* 14(5): e0008284. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008284>
- Knudsen A.B., Romi R., Majori G., 1996. *Occurrence and spread in Italy of Aedes albopictus, with implications for its introduction into other parts of Europe*. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 12: 177-183.
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2015. *Rapid Risk Assessment. Zika virus infection outbreak, Brazil and the Pacific region*. 25 May 2015. Stockholm: ECDC. Available from: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/rapid-risk-assessment-Zika%20virus-southamerica-Brazil-2015.pdf>
- European Centre for Disease Prevention and Control, 2006. *Consulta-*

tion on Chikungunya risk assessment for Europe. Stockholm, 30 March 2006. http://ecdc.europa.eu/documents/pdf/Final_chik_meeting_report.pdf

- European Centre for Disease Prevention and Control, 2007. *Mission report: Chikungunya in Italy Joint ECDC/WHO visit for a European risk assessment 17.09 – 21.09 2007*. http://ecdc.europa.eu/pdf/071030CHK_mission_ITA.pdf
- European Centre for Disease Prevention and Control, 2007. *Meeting report: Consultation on vector-related risk for chikungunya virus transmission in Europe*. Paris, October 2007. www.ecdc.europa.eu/pdf/Entomologists_071022%20.pdf
- European Centre for Disease Prevention and Control, 2008. *Chikungunya fact sheet*. www.ecdc.europa.eu/Health_topics/Chikungunya_Fever/Disease_facts.html
- Facchinelli L., Pombi V.M., Reiter P., Costantini C., Della Torre A., 2007. *Development of a novel sticky trap for container breeding mosquitoes and evaluation of its sampling properties to monitor urban populations of Aedes albopictus*. Med. Vet. Entomol. 21: 183–195.
- Gjenero-Margan I., Aleraj B., Krajar D., Lesnikar V., Klobučar A., Pem-Novosel I., Kurečić-Filipović S., Komparak S., Martić R., Đuričić S., Betica-Radić L., Okmadžić J., Vilibić-Čavlek T., Babić-Erceg A., Turković B., Avšič-Županc T., Radić I., Ljubić M., Šarac K., Benić N., Mlinarić-Galinović G., 2011. *Autochthonous dengue fever in Croatia, August-September 2010*. Euro Surveill 16 (9): pii=19805.
- Gratz N.G., 2004. *Critical review of the vector status of Aedes albopictus*. Med. Vet. Entomol. 18: 215–227.
- Grigoraki L., Puggioli A., Mavridis K., Douris V., Montanari M., Bellini R., Vontas J., 2017. *Striking diflubenzuron resistance in Culex pipiens, the prime vector of West Nile Virus*. Scientific Reports 7: 11699 doi:10.1038/s41598-017-12103-1
- Kasai S., Caputo B., Tsunoda T., Cuong T.C., Maekawa Y., Lam-Phua S.G., Pichler V., Itokawa K., Murota K., Komagata O., Yoshida C., Chung H.-H., Bellini R., et al. 2019. *First detection of a Vssc allele V1016g conferring a high level of insecticide resistance in Aedes albopictus collected from Europe (Italy) and Asia (Vietnam), 2016: a new emerging threat to controlling arboviral diseases*. Euro Surveill. 24(5):pii=1700847. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.5.1700847>

- Klobučar A., Merdic E., Benic N., Baklaic Z., Krčmar S., 2006. First record of *Aedes albopictus* in Croatia. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 22: 147-148.
- Hawley WA., 1988. *The biology of Aedes albopictus*. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 4 (suppl.1): 2-39.
- Institut de Veille Sanitaire, 2006. *Epidémie de Chikungunya a La Réunion/Océan Indien. Point de situation au 21 avril 2006.*
- Istituto Superiore di Sanità, 2002. *Linee guida per la sorveglianza e il controllo della "Zanzara Tigre" Aedes albopictus*. Linee guida a cura di Romi R., Di Luca M., Severini F., Toma L. (reperibile in www.dsp-Auslbo.it/pdf/profil/zanzara_tigre.pdf)
- La Roche G., Souarès Y., Armengaud A., Peloux-Petiot F., Delaunay P., Desprès P., Lenglet A., Jourdain F., Leparç-Goffart I., Charlet F., Ollier L., Mantey K., Mollet T., Fournier J.P., Torrents R., Leitmeyer K., Hilairat P., Zeller H., Van Bortel W., DejourSalamanca D., Grandadam M., Gastellu-Etchegorry M., 2010. *First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France*, September 2010. *Euro Surveill* 15 (39): pii=19676. www.invs.sante.fr/surveillance/chikungunya/default.htm
- Lines J., 2007. *Chikungunya in Italy*. *BMJ.* 335 (7620): 576.
- Marini G., Calzolari M., Angelini P., Bellini R., Bellini S., Bolzoni L., et al. 2020. *A quantitative comparison of West Nile Virus incidence from 2013 to 2018 in EmiliaRomagna, Italy*. *Plos Negl. Trop. Dis.* 14(1): E0007953. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pntd.0007953>
- Mastrantonio V., Porretta D., Lucchesi V., Güz N., Çagatay N.S., Bellini R., Vontas J., Urbanelli S.. 2021. *Evolution of adaptive variation in the mosquito Culex pipiens: multiple independent origins of insecticide resistance mutations*. *Insects*, 12, 676. <https://doi.org/10.3390/insects12080>
- Mastrantonio V., Crasta G., Puggioli A., Bellini R., Urbanelli S., Porretta D., 2018. *Cannibalism in temporary waters: simulations and laboratory experiments revealed the role of spatial shape in the mosquito Aedes albopictus*. *PLoS ONE* 13(5): e0198194. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198194>

- Medlock J.M., Avenell D., Barrass I., Leach S., 2006. *Analysis of the potential for survival and seasonal activity of Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) in the United Kingdom*. J. Vector Ecol. 31(2): 292-304.
- Michaelakis A., Balestrino F., Becker N., Bellini R., Caputo B., Della Torre A., Figuerola J., L'ambert G., Petric D., Robert V., et al. 2021. *A case for systematic quality management in mosquito control programmes in Europe*. Int. J. Environ. Res. Public Health, 18, 3478. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073478>
- Moriconi M., Rugna G., Calzolari M., Bellini R., Albieri A., Angelini P., et al. 2017. *Phlebotomine sand fly-borne pathogens in the Mediterranean Basin: Human leishmaniasis and phlebovirus infections*. PLoS Negl Trop Dis 11(8): e0005660. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005660>
- Mount G.A., 1998. *A critical review of ultralow-volume aerosols of insecticide applied with vehicle-mounted generators for adult mosquito control*. J. Am. Mosq. Control Assoc. 14: 305-334.
- Paternoster G., Babo Martins S., Mattivi A., Cagarelli R., Angelini P., Bellini R., et al. 2017. *Economics of One Health: Costs and benefits of integrated West Nile virus surveillance in Emilia-Romagna*. PLoS ONE 12(11): e0188156. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188156>
- Pezzin A, Sy V., Puggioli A., Veronesi R., Carrieri M., Maccagnani B., Bellini R.. 2016. *Comparative study on the effectiveness of different mosquito traps in arbovirus surveillance with a focus on WNV detection*. Acta Tropica 153: 93-100
- Pialoux G., Gaüzère B.-A., Jauréguiberry S., Strobel M., 2007. *Chikungunya, an epidemic arbovirolosis*. Lancet Infect. 7: 319-327.
- Pichler V., Mancini E., Micocci M., Calzetta M., Arnoldi D., Rizzoli A., Lencioni V., Paoli F., Bellini R., Veronesi R., et al. 2021. *A novel Allele Specific Polymerase Chain Reaction (AS-PCR) assay to detect the V1016G knock-down resistance mutation confirms its widespread presence in Aedes albopictus populations from Italy*. Insects, 12, 79. doi.org/10.3390/insects12010079
- Pichler V., Malandrucolo C., Serini P., Bellini R., Severini F., Toma L., Di Luca M., Montarsi F., Ballardini M., Manica M., Petrarca V., Vontas J., Kasai S., Della Torre A., Caputo B.. 2019. *Phenotypic and genotypic pyrethroid resistance of Aedes albopictus, with focus on the 2017 chikungunya outbreak in Italy*. Pest Manag. Sci. 2019 doi 10.1002/PS.5369

- Pichler V., Bellini R., Veronesi R., Arnoldi D., Rizzoli A., Paolo Lia R., Otranto D., Montarsi F., Carlin S., Ballardini M., Antognini E., Salvemini M., Brianti E., Gaglio G., Manica M., Cobre P., Serini P., Velo E., Vontas J., Kioulos I., Pinto J., Della Torre A., Caputo B., 2018. *First evidence of resistance to pyrethroid insecticides in Italian Aedes albopictus populations 26 years after invasion*. Pest Manag.Sci. **doi.org/10.1002/ps.4840**
- Pombi M., Costantini C., della Torre A., 2003. *Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) in Rome: experimental study of relevant control strategy parameters*. Parassitologia 45(2): 97-102.
- Porretta D., Mastrantonio V., Lucchesi V., Bellini R., Vontas J., Urbanelli S., 2022. *Historical samples reveal a combined role of agriculture and public-health applications in vector resistance to insecticides*. Pest Manag. Sci. doi: 10.1002/ps.6775
- Porretta D., Fotakis E.A., V. Mastrantonio, A. Chaskopoulou, A. Michaelakis, I. Kioulos, M. Weill, S. Urbanelli, J. Vontas, R. Bellini. 2019. *Focal distribution of diflubenzuron resistance mutations in Culex pipiens mosquitoes from Northern Italy*. Acta Tropica **https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.02.024**
- Porretta D., Mastrantonio V., Bellini R., Somboon P., Urbanelli S., 2012. *Glacial history of a modern invader: phylogeography and species distribution modeling of the Asian Tiger Mosquito Aedes albopictus*. PLoS One 7, e44515. doi:10.1371/journal.pone.0044515.
- Puggioli A., Bonilauri P., Calzolari M., Lelli D., Carrieri M., Urbanelli S., Pudar D., Bellini R., 2017. *Does Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) play any role in Usutu virus transmission in Northern Italy? Experimental oral infection and field evidences*. Acta Tropica 172: 192–196 **http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.05.006**
- Rezza G., 2012. *Aedes albopictus and the reemergence of Dengue*. BMC Public Health 12: 72. doi: 10.1186/1471-2458-12-72.
- Rezza G., Nicoletti L., Angelini R., Romi R., Finarelli A.C., Panning M., et al. 2007. *In fection with Chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region*. Lancet. 370(9602): 1840-1846.
- Richards S.L., Apperson C.S., Ghosh S.K., Cheshire H.M., Zeichner B.C., 2006. *Spatial analysis of Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) oviposition in suburban neighborhoods of a Piedmont community in North Carolina*. J. Med. Entomol. 43(5): 976-989.

- Romi R., 1996. *Linee guida per la sorveglianza e il controllo di Aedes albopictus in Italia*. Rapporti ISTISAN, 96/4, 51 pp.
- Romi R., 2001. *Aedes albopictus in Italia: un problema sottovalutato*. *Ann. Ist. Super. Sanità* 37(2): 241-247.
- Romi R., Di Luca M., Majori G., 1999. *Current status of Aedes albopictus and Aedes atropalpus in Italy*. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 15: 425-427.
- Romi R., Pontuale G., Sabatinelli G., 1997. *Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli stadi preimaginali (Diptera, Culicidae)*. *Fragmenta entomologica*, XXIX (suppl.) 141 pp.
- Romi R., Severini F., Toma L., 2006. *Cold acclimation and overwintering of female Aedes albopictus in Rome*. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 22: 149-151.
- Rugna G., Carra E., Corpus F., Calzolari M., Salvatore D., Bellini R., Di Francesco A., Franceschini E., Bruno A., Poglayen G., Varani S., Vitale F., Merialdi G., 2017. *Distinct Leishmania infantum strains circulate in humans and dogs in the Emilia-Romagna Region, Northeastern Italy*. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 17(6) doi: 10.1089/vbz.2016.2052
- Samanidou A., Schaffner F., Scholte E.J., Versteirt V., 2008. *Vector-related risk mapping of the introduction and establishment of Aedes albopictus in Europe*. *Euro Surveill*; 13 (7). www.eurosurveillance.org/edition/v13n07/080214_4.asp
- Schaffner F., Van Bortel W., 2001. *First record of Aedes (Stegomyia) albopictus in Belgium*. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 20: 201-203.
- Scholte E.J., Schaffner F., 2007. *Waiting for the tiger: establishment and spread of the Asian tiger mosquito in Europe*. In: Takken W, Knols B, Eds. *Emerging pests and vectorborne diseases in Europe*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers; pp. 241-260.
- Scholte E.J., Jacobs F., Linton Y.M., Dijkstra E., Franssen J., Takken W., 2007. *First record of Aedes (Stegomyia) albopictus in the Netherlands*. *European Mosquito Bulletin* 2007: 22: 5-9.
- Service M.W., 1993. *Mosquito ecology: field mosquito methods*. 2nd ed. Elsevier Applied Science, New York, 988 pp. Schaffner F., S. Karch. 1999. *Aedes albopictus discovered in France*. *Vector Ecology Newsletter* 30(4): 11.
- Schmidt-Chanasit J., Haditsch M., Schöneberg I., Günter S., Stark K., Frank C., 2010. *Dengue virus infection in a traveler returning from Croatia to Germany*. *Euro Surveill* 15 (40): pii=19677.

- Stojanovich C.J., Scott H.G., 1997. *Mosquitoes of Italy*. Published by C.J. Stojanovich and H.G. Scott, 200 pp.
- Tanaka K., Mizusawa K., Saugstad S., 1979. *A revision of adult and larval mosquitoes of Japan (including the Ryukyu Archipelago and the Ogasawara Islands) and Korea (Diptera: Culicidae)*. Contrib. Am. Entomol. Inst. (Ann.Arbor) 16: 1-987.
- Toma L., Severini F., Di Luca M., Bella A., Romi R., 2003 *Seasonal patterns of oviposition and egg hatching rate of Aedes albopictus in Rome*. J. Am. Mosq. Control Assoc. 19 (1): 19-22.
- Urbanelli S., Bellini R., Carrieri M., Sallicandro P., Celli G., 2000. *Population structure of Aedes albopictus (Skuse): the mosquito which is colonizing Mediterranean countries*. Heredity 84: 331-337.
- Vallorani R., Angelini P., Bellini R., Carrieri M., Crisci A., Mascali Zeo S., Messeri G., Venturelli C., 2015 *Temperature Characterization of Different Urban Microhabitats of Aedes albopictus (Diptera Culicidae) in Central-Northern Italy*. Environ. Entomol. 1-11 (2015); DOI: 10.1093/ee/nw067.
- Vazeille M., Moutailler S., Coudrier D., Rousseaux C., Khun H., et al. 2007. *Two Chikungunya isolates from the outbreak of La Reunion (Indian Ocean) exhibit different patterns of infection in the mosquito, Aedes albopictus*. PLoS ONE 2(11): e1168.doi:10.1371/journal.pone.0001168.
- Veronesi R., Carrieri M., Maccagnani B., Maini S., Bellini R., 2015. *Macrocylops albidus (Copepoda: cyclopidae) for the biocontrol of Aedes albopictus and Culex pipiens in Italy*. JAMCA 31 (1): 32-43, 2015.
- Venturelli C., Maggioli F., Macchini S., 2006. *Confronto di efficacia tra due diverse modalità di lotta a Zanzara Tigre nei giardini di abitazioni private nel Comune di Cesena*. Disinfestazione 23 (2): 45-50.
- Venturelli C., Mascali Zeo S., Altamura V., Vitali P., 2006. *Definizione di una soglia di molestia: relazione tra grado di infestazione, disagio percepito e andamento meteoclimatico*. Dipartimento di Sanità Pubblica AUSL Cesena. **www.zanzaratigreonline.it/Portals/zanzaratigreonline/Atti%20convegno%20pag%2043.pdf**
- Vitek C.J., Livdahl T.P., 2006. *Field and laboratory comparison of hatch rates in Aedes albopictus (Skuse)*. J. Am. Mosq. Control Assoc. 22 (4): 609-614.
- Wichmann O., Mühlberger N., Jelinek T., 2003. *Dengue – The underesti-*

mated risk in travellers. Dengue Bulletin 27: 126-37.

- Williams C.R., Long S.A., Russell R.C., Ritchie S.A., 2006. *Optimizing ovitrap use for Aedes aegypti in Cairns, Queensland, Australia: effects of some abiotic factors on field efficacy.* J. Am. Mosq. Control Assoc. 22 (4): 635–640.
- WHO, 1995. *Guidelines for Dengue Surveillance and Mosquito Control.* Western Pacific Education in Action Series, No. 8, VIII + 104 pp.
- WHO, 1997. *Chemical Methods for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance.* Fifth edition, edited by D.C. Chavasse and H.H. Yap, WHO/CTD/WHOPES/97.2 VII + 129 pp.
- WHO, 1997. *Vector Control. Methods for use by individuals and communities.* J.A. Rozendaal, Geneva, 411 pp.
- WHO, 2003. *Space spray application of insecticides for vector and public health pest control. A practitioner's guide.* WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2003.5, 43 pp.
- WHO, 2003. *A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. Prepared by Focks D.A; WHO/ Special Program for Research and Training in Tropical Diseases; Geneve; 38 pp.*
- WHO, 2003. *Guidelines for Dengue Surveillance and Mosquito Control.* Second Edition; 103 pp.
- WHO, 2005. *Safety of Pyrethroids for public health use.* WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.10 WHO. 2005. *Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance.* WHO/PCS/RA/2005; Sixth edition. 114 pp.
- WHO, 2006. *Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance.* Sixth edition; WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.1; pp 113
- Zamburlini R., Frilli F., 2003. *La corretta identificazione delle uova di Aedes albopictus.* Disinfestazione, marzo/aprile: 8-10.

SITI WEB

- American Mosquito Control Association, North Brunswick, NJ, USA
www.mosquito.org
- Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA
www.cdc.gov
- Centro Agricoltura Ambiente “G. Nicoli”, Crevalcore (BO) Italy
<http://www.caa.it>
- Consell Comarcal del Baix Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Spain
www.elbaixllobregat.net/mosquits
- E.I.D. Méditerranée, Montpellier, France
www.eid-med.org
- European Centre for Disease Prevention and Control
<http://ecdc.europa.eu>
- European Mosquito Control Association
www.emca-online.eu
- German Mosquito Control Association (KABS), Waldsee, Germany
www.kabsev.de
- Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Parassitologia, Roma, Italy
www.iss.it
- Organizzazione Mondiale della Sanità
www.who.int/en
- Servizio Sanitario Regionale Emilia-Romagna, Italy
<https://salute.regione.emilia-romagna.it>
www.zanzaratigreonline.it

- Society for Vector Ecology
www.sove.org
- Life Conops, EU project, Greece-Italy
www.conops.gr/?lang=it
- PODIS, Portale disinfestazione, Italy
www.portaledisinfestazione.org
- Rete Svizzera Zanzare, Svizzera
www.zanzare-svizzera.ch
- Lotta alle zanzare in Piemonte, Italy
<https://zanzare.ipla.org>
- VEClim
<https://veclim.com/>
- Bollettini WNV IZS
<https://westnile.izs.it/>



in collaborazione con

