

# ARBOVIROSI E TUTELA DELLA SALUTE

## Controllo, prevenzione e strategie

**L**e malattie virali trasmesse da vettori artropodi come le zanzare (arbovirosi) sono un problema di sanità pubblica verso il quale le istituzioni sono impegnate con azioni incisive di prevenzione e controllo. Il rischio sanitario è concreto sia per malattie endemiche (West Nile, Toscana virus, leishmaniosi) sia per quelle emergenti (come chikungunya, dengue e zika).

Il progetto “Definizione della strategia integrata di gestione dei vettori e sua applicazione nei Piani comunali arbovirosi nella Rete città sane” ha l’obiettivo di promuovere una migliore capacità di gestione del rischio arbovirosi, sia a livello regionale (sono state coinvolte le Regioni Emilia-Romagna, Lazio, Veneto e Sardegna) sia a livello locale: i Comuni sono infatti in prima linea nella gestione della disinfestazione e nello sviluppo di buone pratiche.

Il progetto ha visto inoltre la partecipazione dell’Istituto superiore di sanità.

Nelle prossime pagine illustriamo i principali contenuti e risultati del progetto. Dopo uno sguardo sulla situazione della presenza dei vettori in Italia nel 2021 e 2022 (con un focus sui flebotomi), il servizio prosegue con l’illustrazione delle indicazioni per i piani comunali arbovirosi. Monitoraggi e interventi per aumentare la conoscenza sulla circolazione dei patogeni si devono infatti concretizzare in piani di gestione declinati a livello locale. A tal fine sono raccontate le esperienze di trattamenti innovativi e di prevenzione realizzate nei comuni di Bologna, Russi (RA), Ponte di Piave (TV) e Cagliari. Viene illustrato inoltre un esempio di educazione ambientale svolto sull’argomento, che ha coinvolto cittadini e scuole dell’Emilia-Romagna. (DM)

*Il progetto “Definizione della strategia integrata di gestione dei vettori e sua applicazione nei Piani comunali arbovirosi nella Rete città sane” è realizzato con il supporto tecnico e finanziario del Ministero della Salute – Ccm*

# STRATEGIE INNOVATIVE E RUOLO DEI COMUNI

LE ARBORVIROSI, IN PARTICOLARE QUELLE TRASMESSE DA ZANZARE, RAPPRESENTANO UN PROBLEMA DI SANITÀ PUBBLICA DA FRONTEGGIARE PREDISPONENDO AZIONI DI PREVENZIONE E CONTROLLO, E SUPPORTANDO IN PARTICOLAR MODO I COMUNI CHE SONO IN PRIMA LINEA NELLA GESTIONE DELLA DISINFESTAZIONE E NELLO SVILUPPO DI BUONE PRATICHE.

**N**egli ultimi anni si è verificato un generale incremento della diffusione delle malattie trasmesse da vettori (arbovirus), principalmente zanzare, con relativo impatto sulla salute di uomini e animali e attività economiche. Secondo il *Who Global vector control response 2017–2030* ([www.who.int/publications/i/item/9789241512978](http://www.who.int/publications/i/item/9789241512978)), infatti, circa l'80% della popolazione mondiale si trova a rischio di contrarre una malattia trasmessa da vettori. In Italia sono presenti malattie il cui agente patogeno può considerarsi endemico, come la malattia di West Nile, le infezioni da Toscana virus, la leishmaniosi viscerale e la leishmaniosi cutanea. Ogni anno si verificano, inoltre, casi di arbovirus di importazione, rilevate in cittadini che rientrano da viaggi in paesi dove i virus come chikungunya, dengue e zika sono endemici. Le arbovirus, in particolare quelle trasmesse da zanzare, rappresentano un problema di sanità pubblica da fronteggiare predisponendo azioni incisive di prevenzione e controllo, supportando in particolar modo i Comuni, che sono in prima linea nella gestione della disinfestazione.

In questo quadro si colloca il progetto "Definizione della strategia integrata di gestione dei vettori e sua applicazione nei Piani comunali arbovirus nella Rete città sane", finanziato dal Ministero della Salute – Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (Ccm) e finalizzato al miglioramento della capacità di gestione, a livello regionale e locale, del rischio arbovirus. Il progetto ha coinvolto le Regioni Emilia-Romagna, Lazio, Veneto e Sardegna, l'Istituto Superiore di Sanità e si è avvalso del supporto della Rete italiana città sane – Oms per il suo ruolo nel favorire lo sviluppo di buone pratiche in tema di salute.

Infatti, in alcuni comuni della Rete città sane – Bologna, Russi (RA), Ponte di



Piave (TV), Marino (Roma), Sorso (SS), Cagliari e Sassari – sono stati promossi e applicati criteri di corretta gestione del rischio arbovirus e di lotta alle zanzare. I criteri sono stati tradotti in strumenti operativi quali la messa in atto di misure di sorveglianza e monitoraggio, compresa la mappatura dei focolai larvali, e di interventi di lotta larvicida e adulticida, in situazioni ordinarie o di emergenza. Nell'ambito di quest'azione progettuale è stato anche effettuato un approfondimento relativo all'efficacia di prodotti larvicidi biologici. Infine, sono state realizzate azioni di sensibilizzazione e coinvolgimento dei privati per una corretta gestione delle aree private. Inoltre, visto il ruolo centrale ricoperto dai Comuni nel fronteggiare la diffusione delle arbovirus e di altre infezioni trasmesse da artropodi, è stato organizzato un corso teorico e pratico rivolto agli operatori comunali, svoltosi in due edizioni (2021 e 2022), per formarli sugli aspetti sanitari e amministrativi. Altre azioni previste dal progetto hanno riguardato:

- la predisposizione di un data-base con i dati di sorveglianza entomologica delle Regioni partner per gli anni 2021 e 2022, che è stato funzionale alla redazione di un documento di valutazione del rischio di trasmissione arbovirus da parte di *Aedes albopictus* e delle relative mappe di rischio

- la sistematizzazione dei casi di malattie da flebotomi, vettori di *Leishmania* e Toscana virus, con conseguente messa a valore dei dati di qualità e delle carenze conoscitive

- la definizione di un documento con indicazioni per la stesura di un Piano comunale di gestione delle zanzare quale strumento per assistere i Comuni nell'organizzazione e conduzione delle misure di lotta integrata utili per contrastarne la proliferazione.

Le attività progettuali sono state divulgate attraverso i siti istituzionali dei partner e una sezione dedicata nel sito di Rete città sane, nonché presentate all'*Annual Business Meeting* del Who svoltosi a Copenaghen a fine novembre 2022. Nello stesso periodo, a Bologna, la Rete città sane ha anche organizzato il convegno conclusivo del progetto. Levento, in coerenza con la *mission* dei progetti finanziati dal Ministero della Salute-Ccm, ha rappresentato l'occasione per dare evidenza e diffusione a strumenti e indicazioni tecniche che restano patrimonio di tutte le realtà territoriali italiane.

**Paola Angelini**

Settore Prevenzione collettiva e sanità pubblica, Regione Emilia-Romagna

# LA PRESENZA DEI VETTORI IN ITALIA NEGLI ANNI 2021 E 2022

NONOSTANTE LE MISURE DI CONTRASTO INTRAPRESE DA MOLTO TEMPO, LE DENSITÀ DI *Aedes albopictus* RIMANGONO ELEVATE, TALI DA COSTITUIRE UN RILEVANTE RISCHIO SANITARIO (SOPRATTUTTO DEL CEPPLO MUTATO DI CHIKUNGUNYA, GIÀ RESPONSABILE DELL'EPIDEMIA DEL 2007 IN EMILIA-ROMAGNA) E NOCIVITÀ NELLE ZONE URBANE.

**I**l progetto Ccm 2019, nell'obiettivo 2, ha previsto la raccolta dei dati di monitoraggio dei vettori in particolare *Aedes albopictus* (zanzara tigre) per gli anni 2021 e 2022. Tali dati sono stati utilizzati per evidenziare la presenza della specie nel territorio, per calcolare le dinamiche stagionali e la soglia epidemica per arbovirus importati quali chikungunya (Chikv), dengue (Denv) e zika (Zikv) e infine per creare mappe di distribuzione della specie nei centri abitati, utili sia per valutare a livello spaziale il rischio sanitario e sia come supporto per piani di lotta.

Nelle mappe in *figura 1* vengono riportate le posizioni e la tipologia delle oltre 1.000 trappole attivate rispettivamente nelle stagioni 2021 e 2022.

Nei due anni, tutte le ovitrappe attivate in Veneto (5 province), Emilia-Romagna (9 province), Lazio (4 province) e Friuli-Venezia Giulia (1 provincia) e tutte le trappole BG-Sentinel (trappole per la cattura di adulti) attivate in Sardegna (3 province) hanno evidenziato la presenza di *Ae. albopictus*.

Nella *figura 2* viene riportato l'andamento stagionale della zanzara tigre considerando le 755 ovitrappe attivate durante l'estate in Emilia-Romagna, gestite seguendo uno specifico protocollo di controllo di qualità (Carrieri et al. 2017 e 2020).

Nel 2021 l'andamento stagionale, tipicamente a campana per questa specie, è stato regolare con una iniziale crescita fino alla prima metà di agosto per poi calare a settembre, mentre nel 2022 è stato fluttuante (legato a lunghi periodi di siccità) ma con un incremento della media stagionale di circa +11%.

I dati validati di monitoraggio raccolti nell'ambito del progetto dalla 27<sup>a</sup> alla 37<sup>a</sup> settimana sono stati utilizzati per realizzare mappe di densità di *Ae. albopictus* con il metodo deterministico di interpolazione spaziale Idw (*Inverse distance weighted*) basandosi sul principio di autocorrelazione spaziale

(elementi spazialmente vicini hanno valori più simili rispetto a quelli più lontani) (Albieri et al. 2010).

A titolo di esempio, viene riportata la mappa di densità media stagionale delle uova raccolte nel 2022 nel Comune di Bologna (*figura 3*).

Le soglie di rischio per arbovirus di cui *Ae. albopictus* è vettore sono state definite attraverso l'equazione di McDonald (Carrieri et al. 2011 e 2012, Bellini e Carrieri 2014), che lega i diversi parametri biologici caratteristici del vettore (capacità

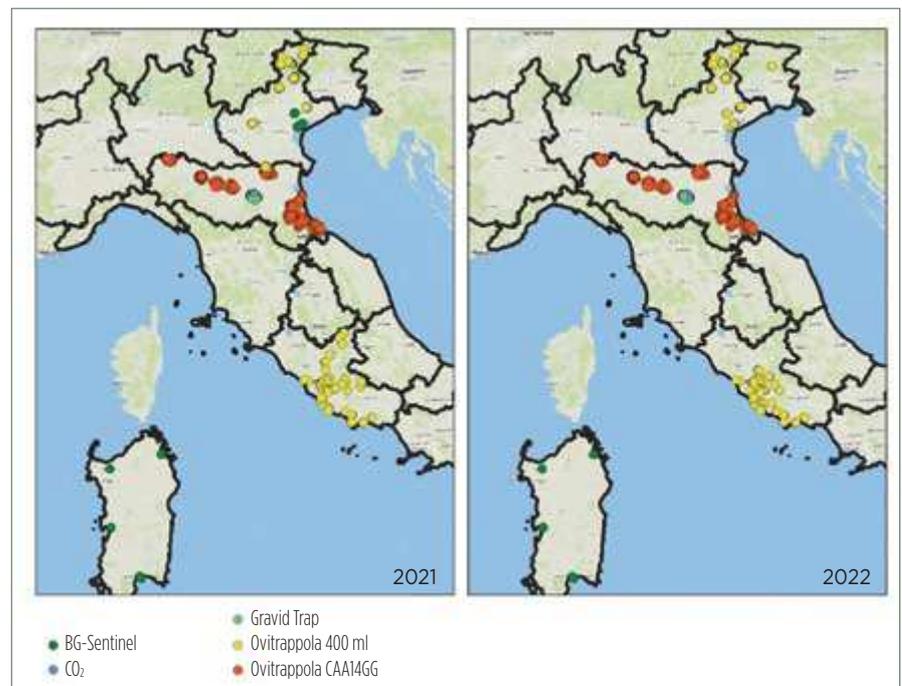


FIG. 1 TRAPPOLE  
Posizioni georeferenziate dei diversi tipi di trappole per zanzare, punti attivati nel 2021 e 2022 nelle 5 regioni aderenti al progetto.

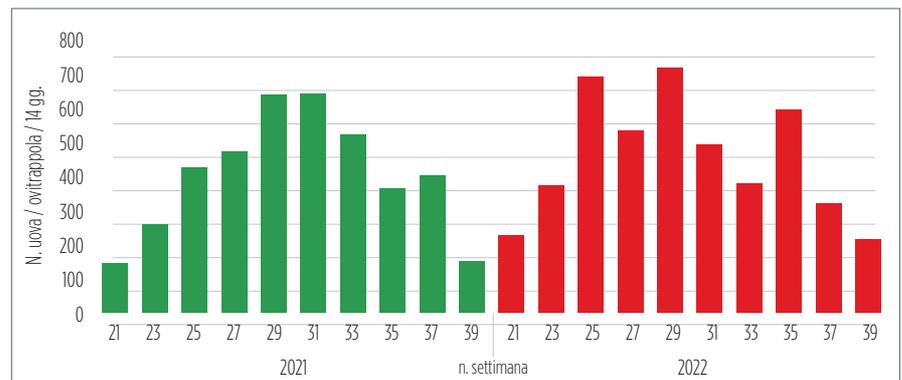


FIG. 2 Aedes albopictus IN EMILIA-ROMAGNA  
Popolazione di *Ae. albopictus* in Emilia-Romagna nel 2021 e 2022. Andamento calcolato tramite i dati delle 755 ovitrappe campionate ogni 14 giorni da fine maggio a inizio ottobre.

vettoriale, tasso di riproduzione, grado di antropofilia, longevità, durata ciclo gonotrofico, numero di punture) e del patogeno (livello di viremia e periodo di incubazione nel vettore), per stimare il tasso di crescita della malattia  $R_0$  (numero di casi secondari che si originano dal caso primario in una popolazione suscettibile):

$$R_0 = (SF \cdot Xv \cdot (a \cdot Sm \cdot V \cdot Sv \cdot pi)) / (-\log_e p)$$

dove:

- SF è il numero di punture/uomo/giorno calcolato in base al numero di uova raccolte e corrisponde a  $h/GC$ , dove GC è la durata in giorni del ciclo gonotrofico calcolato in base al modello proposto da Vallorani et al. (2015) e h è la proporzione di femmine di *Ae. albopictus* che effettua il pasto di sangue sull'uomo;
- Xv è un fattore di correzione della capacità vettoriale calcolato da Carrieri et al. (2012);
- Sm è la competenza vettoriale di *Ae. albopictus* per i diversi arbovirus. Sono attualmente considerati i seguenti valori: Sm = 0,24 per il ceppo non mutato di Chikv e Sm = 0,80 per il ceppo mutato Chik A226V. Sm varia da 0,08 a 0,43 per i quattro sierotipi di Denv. Per Zikv abbiamo usato Sm=0,21 ottenuta come media di diversi studi condotti negli ultimi anni;
- V è il periodo di viremia nell'uomo che varia da  $1/V = 0,17$  per Chikv,  $1/V = 0,25$  per Denv e  $1/V = 0,22$  per Zikv;
- Sv è la proporzione di popolazione

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 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, *Bulletin of Insectology* 63(2): 209-216
- Angelini P., Finarelli A.C., Silvi G., Borrini B.M., Frasca G., Mattivi A., Massimiliani E., Po C., Angelini R., Venturelli C., Macini P., "L'emergenza Chikungunya in Emilia-Romagna: apprendere dall'esperienza [Chikungunya emergency in Emilia-Romagna: learn.ing through experience]", *Epidemiol Prev.* 2008 Jul-Oct;32(4-5):258-63, Italian, PMID: 19186509.
- Bellini R., M. Carrieri, 2014, "Dengue, chikungunya e valutazione del rischio", *Ecoscienza* 4(2): 66-67.
- Carrieri M., Angelini P., Venturelli C., Maccagnani B., Bellini R., 2011, "Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) population size survey in the 2007 Chikungunya outbreak area in Italy. I. Characterization of breeding sites and evaluation of sampling methodologies", *J. Med. Entomol.* 48(6): 1214-1225, doi: <http://dx.doi.org/10.1603/ME10230>.
- Carrieri M., 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., Albieri A., Urbanelli S., 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", March 2017, *Pathogens and Global Health* 111(2), doi 10.1080/20477724.2017.1292992.
- Carrieri M., Albieri A., Gentili L., Bacchi M., Manzieri A.M., Angelini P., Venturelli C., Matrangola C., Leis M., Pezzi M., Rani M., Iezzi R.S., Melotti M., 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.
- Di Luca M. (ed.), 2022, *Sorveglianza delle zanzare in Italia*, Roma, Istituto superiore di sanità, Rapporti Istituzionali 22/22.
- Johansson M.A., Powers A.M., Pesik N., Cohen N.J., Staples J.E., 2014, "Nowcasting the spread of Chikungunya virus in the Americas", *Plos one* 9(8): e104915. doi:10.1371/journal.pone.0104915.
- Vallorani R., Angelini P., Bellini R., Carrieri C., 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; doi: 10.1093/ee/nvv067.

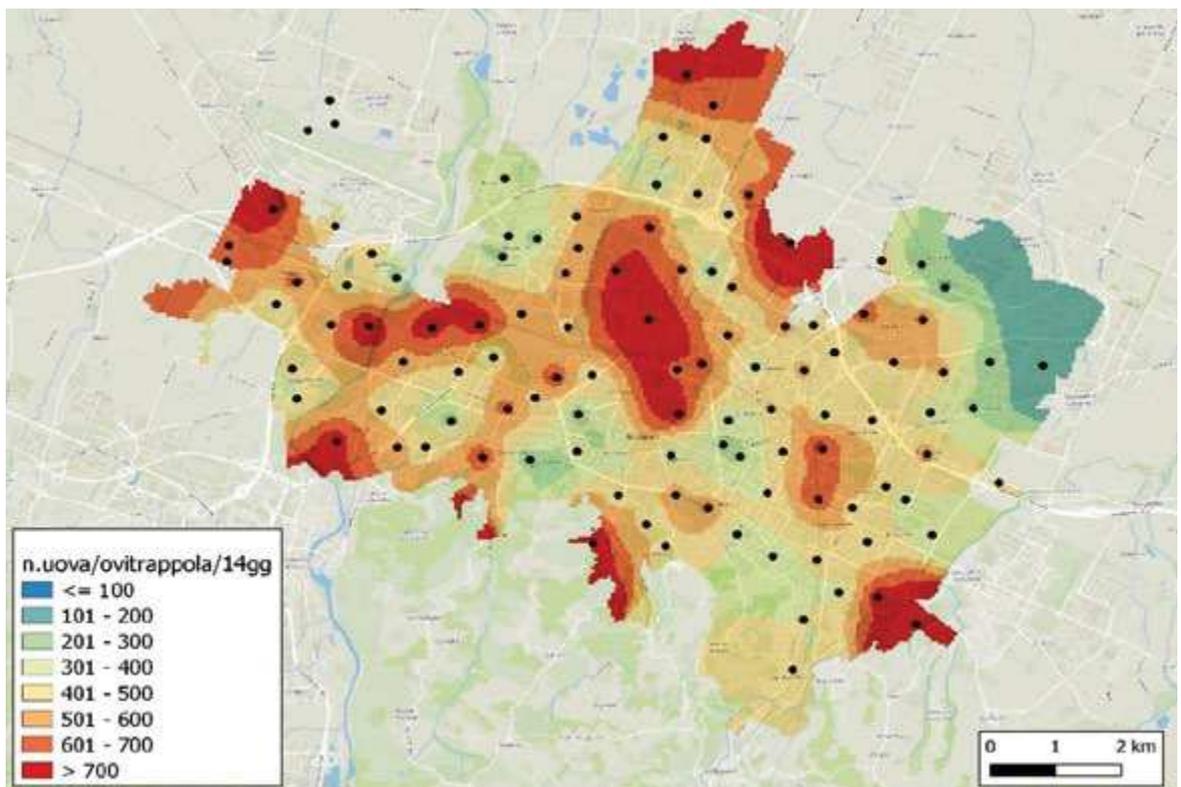


FIG. 3  
DENSITÀ  
MEDIA UOVA DI  
AE. ALBOPICTUS

Mappa della densità media di uova di *Aedes albopictus* raccolte tra luglio e settembre nel centro abitato di Bologna nel 2022 tramite interpolazione spaziale (Idw).



umana suscettibile all'infezione; si considera  $S_v = 1$ ;  
 -  $p$  è la percentuale di sopravvivenza giornaliera delle femmine di *Ae. albopictus*;  
 -  $i$  è la durata del ciclo estrinseco del virus (Eip) in *Ae. albopictus*. Eip dipende dalla temperatura e per calcolarlo è stata utilizzata l'equazione proposta da Johansson et al. (2014).

Il numero di punture (SF) è stato stimato con un modello che lega il numero di uova al numero di puntura realizzato in uno studio specifico condotto a Bologna nel 2011 (Di Luca 2022). Per poter estendere il modello anche ai dati raccolti in Veneto è stata realizzata nel 2022 una prova comparativa tra le ovitrappe utilizzate in Veneto e in Emilia-Romagna ricavando un fattore di conversione ( $FC = \text{oviER} / \text{oviVEN} = 1,25 \pm 0,27 \text{ DS}$ ). I risultati del calcolo del rischio medio relativo al periodo estivo (dalla 27<sup>a</sup> alla 37<sup>a</sup> settimana) vengono riportati in *tabella 1*, dove sono state evidenziate con un gradiente di colore rosso le classi crescenti di  $R_0$  per dengue, principale virus importato nel 2021 e nel 2022. Il rischio di trasmissione è stato mediamente maggiore nel 2022 rispetto al 2021, a causa della più alta densità del vettore.

Nonostante le misure di contrasto intraprese da molti anni, le densità di *Ae. albopictus* rimangono elevate, tali da costituire rilevante rischio sanitario (soprattutto del ceppo mutato di chikungunya responsabile dell'epidemia del 2007 in Emilia-Romagna, Angelini et al. 2008) e nocività nelle zone urbane.

**Alessandro Albieri, Marco Carrieri, Romeo Bellini**

Centro agricoltura ambiente "G. Nicoli" srl

Anno	U.O.	Comune	Media di $R_0$ Chik A226V	Media di $R_0$ Chikungunya	Media di $R_0$ Dengue	Media di $R_0$ Zika
2021	VEN	Alleghe	0,01	0,00	0,00	0,00
2021	VEN	Arzignano	2,17	0,65	0,35	0,22
2021	VEN	Arzignano-Tezze	2,09	0,63	0,34	0,21
2021	VEN	Auronzo	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	VEN	Belluno	0,66	0,20	0,01	0,00
2021	VEN	Cencenighe	0,05	0,02	0,00	0,00
2021	VEN	Domegge	0,03	0,01	0,00	0,00
2021	VEN	Feltre	0,86	0,26	0,03	0,01
2021	VEN	Negrisia-Ponte di Piave	4,24	1,27	0,78	0,49
2021	VEN	Occhiobello	4,86	1,46	1,09	0,71
2021	VEN	Ponte di Piave	4,05	1,21	0,79	0,50
2021	VEN	Treviso	2,38	0,72	0,52	0,34
2021	VEN	Val di Zoldo	0,02	0,01	0,00	0,00
2021	VEN	Venezia	1,59	0,48	0,34	0,22
2021	ER	Bologna	5,79	1,74	1,39	0,92
2021	ER	Cesena	5,23	1,57	1,10	0,71
2021	ER	Ferrara	7,61	2,28	1,68	1,08
2021	ER	Forlì	6,63	1,99	1,43	0,93
2021	ER	Modena	7,36	2,21	1,64	1,07
2021	ER	Parma	5,91	1,77	1,36	0,89
2021	ER	Piacenza	4,35	1,31	0,91	0,58
2021	ER	Ravenna	6,16	1,85	1,33	0,86
2021	ER	Reggio nell'Emilia	4,72	1,41	1,06	0,69
2021	ER	Rimini	6,48	1,94	1,42	0,92
2022	VEN	Alleghe	0,11	0,03	0,00	0,00
2022	VEN	Auronzo	0,05	0,02	0,00	0,00
2022	VEN	Belluno	0,88	0,26	0,04	0,02
2022	VEN	Cencenighe	0,75	0,23	0,00	0,00
2022	VEN	Domegge	0,13	0,04	0,00	0,00
2022	VEN	Feltre	1,10	0,33	0,10	0,06
2022	VEN	Gemona	1,19	0,36	0,11	0,06
2022	VEN	Ponte di Piave	3,32	1,00	0,83	0,55
2022	VEN	Treviso	3,28	0,98	0,86	0,58
2022	VEN	Val di Zoldo	0,41	0,12	0,00	0,00
2022	VEN	Venezia	1,91	0,57	0,48	0,12
2022	ER	Bologna	7,47	2,24	2,05	1,30
2022	ER	Cesena	4,14	1,24	0,94	0,57
2022	ER	Ferrara	7,29	2,19	1,83	1,13
2022	ER	Forlì	7,65	2,29	1,81	1,11
2022	ER	Modena	6,66	2,00	1,71	1,08
2022	ER	Parma	6,91	2,07	1,75	1,11
2022	ER	Piacenza	4,33	1,30	1,13	0,73
2022	ER	Ravenna	6,19	1,86	1,25	0,76
2022	ER	Reggio nell'Emilia	4,78	1,43	1,24	0,79
2022	ER	Rimini	6,81	2,04	1,50	0,93

**TAB. 1 RISCHIO PER CHIKUNGUNYA, DENGUE E ZIKA VIRUS IN VENETO ED EMILIA-ROMAGNA**  
 Risultati riassuntivi del rischio epidemico nel 2021 e 2022 in Veneto ed Emilia-Romagna. Sono state evidenziate con un gradiente di colore rosso le classi crescenti di  $R_0$  per dengue.

# I FLEBOTOMI COME RISCHIO EMERGENTE

L'ITALIA SI CONFERMA UNA ZONA ENDEMICA PER LA CIRCOLAZIONE DI LEISHMANIA SPP. E ARBOVIROSI. SERVONO ULTERIORI MONITORAGGI E INTERVENTI DA PARTE DELLE ISTITUZIONI PER CONOSCERE MEGLIO LA CIRCOLAZIONE DEI PATOGENI E PER PREVENIRE LA DIFFUSIONE DELLE MALATTIE TRASMESSE DAI VETTORI.

I flebotomi sono insetti ditteri di piccole dimensioni (2-4 mm) di colore giallo pallido o sabbia (per questo chiamati in inglese *sand fly*) con lunghe zampe esili e ricoperti da una fitta peluria (foto 1). Il ciclo biologico si svolge in una metamorfosi completa che prevede uno stadio embrionale di uovo, quattro stadi larvali e uno di pupa. Gli adulti sono attivi durante la fase crepuscolare-notturna. Molte specie mostrano un picco di densità immediatamente dopo il tramonto, mentre di giorno sono soliti rifugiarsi in luoghi relativamente freschi e umidi quali stalle, pollai, cantine, abitazioni, fessure di muri, di roccia e di suolo. A differenza dei maschi, impollinatori, le femmine presentano anche attitudine ematofaga. Infatti, in seguito all'accoppiamento, la femmina deve necessariamente compiere un pasto di sangue su ospiti vertebrati per dare inizio al processo di formazione delle uova. Nel fare ciò, durante l'assunzione del pasto può venire a contatto con diversi agenti patogeni, tra i quali parassiti protozoi del genere *Leishmania spp.* e *Phlebovirus*. Queste zoonosi sono a oggi considerate in espansione sia in termini di incidenza sia di diffusione territoriale, principalmente a causa dei cambiamenti climatici in atto.

Attualmente non sono presenti a livello nazionale dati relativi alla presenza e alle dinamiche storico-geografiche delle diverse specie di flebotomi a causa della mancanza di sistematicità e standardizzazione del monitoraggio. Nel 2019, con il progetto Ccm "Definizione della strategia integrata di gestione dei vettori e sua applicazione nei Piani comunali arboviroso nella Rete città sane", ha avuto inizio un piano di indagine entomologica in sette regioni italiane nell'ambito della sorveglianza West Nile, arboviroso trasmessa dalla zanzara del genere *Culex spp.* per la quale si sono registrati diversi *outbreak* in Italia negli ultimi anni. Durante le stagioni di attività ciascun Istituto zooprofilattico coinvolto nel progetto ha effettuato catture nei siti regionali più sensibili mediante

l'utilizzo di trappole provviste di una sorgente luminosa e, in alcuni casi, di un attrattivo a base di anidride carbonica per migliorarne l'efficienza (foto 2). Una volta selezionati, i flebotomi sono stati mantenuti in congelatore (T= -80 °C) per evitare la degradazione del materiale genetico e per effettuare le successive analisi. Il protocollo utilizzato prevede una prima fase di identificazione morfologica per risalire alla specie di appartenenza, il raggruppamento dei conspecifici per sesso, sito e data di cattura e successivamente analisi molecolari (nested-PCR e Real Time-PCR) per la ricerca di *Leishmania spp.* e *Phlebovirus*.

Complessivamente sono state effettuate 1.210 sessioni di cattura in 138 comuni italiani con una raccolta totale di 171.970 flebotomi, il 30,6% (N=52672) dei quali sono stati identificati morfologicamente come segue: *Phlebotomus perfiliewi* (91,81%), *Ph. perniciosus* (6,4%), *Sergentomyia minuta* (1,61%), *Ph. mascittii* (0,17%), *Ph. papatasi* (0,01%) e *Ph. neglectus* (0,004%); con rapporto sessi fortemente sbilanciato a favore delle femmine (76,6%). La ricerca dei patogeni conferma la presenza del parassita *Leishmania spp.* in Italia, nello specifico in sette comuni del Piemonte, tre comuni della Sardegna e del Veneto e in due della Toscana; mentre la circolazione del Toscana virus in un solo comune di Lazio, Piemonte, Sardegna e Veneto (figura 1). Inoltre, a supporto dei dati, sono state effettuate catture *ad hoc* che, in seguito a dissezione microscopica, hanno confermato la circolazione di stadi infettanti di *Leishmania spp.* presso i comuni di Magliano in Toscana (GR), Este (PD) e Olmedo (SS); in quest'ultimo è stata evidenziata, per la prima volta, anche la presenza di *Trypanosoma platydactyli* in *Ph. perniciosus*. Andando a osservare in dettaglio i singoli contributi di ciascuna regione emerge quanto segue.

## Emilia-Romagna

Durante il biennio 2020-2021 sono stati catturati 94.547 esemplari in 20



1



2

Comuni. Delle 146 catture collezionate ne è stato identificato il 7,2%, di cui il 99,68% riconducibile a *Ph. perfiliewi*, 0,29% *Ph. perniciosus* e solo lo 0,03% *Ph. mascittii*; facendo rilevare le seguenti prevalenze di infezione naturale: 0,4% per *Leishmania spp.* e 0,04% per *Toscana virus*.

## Veneto e Friuli Venezia Giulia

Sono stati catturati 4.740 esemplari dal 2021 al 2022, per un totale di 302 catture in 33 Comuni. L'85% dei flebotomi

1 Esempio femmina di flebotomo in seguito al pasto di sangue.

2 Trappola per la cattura di artropodi di interesse sanitario provvista di sorgente luminosa, del tipo Cdc-light trap.

identificati ha messo in evidenza la prevalenza di *Ph. perniciosus* (62,4%) a seguire di *Ph. perfliewi* (34,2%), *Ph. neglectus* (1,9%), *Se. minuta* (1,5%) e *Ph. mascittii* (0,1%). Dei 4.029 esemplari analizzati lo 0,4% e lo 0,05% sono risultati positivi a *Leishmania spp.* e *Toscana virus* rispettivamente.

**Lazio e Toscana**

Dal 2018 fino al 2022 in 19 comuni sono state effettuate 413 catture che hanno portato alla raccolta di 15.311 esemplari di cui la metà sono riconducibili quasi esclusivamente a *Ph. perfliewi* (99,87%) e solo un numero esimo a *Ph. perniciosus* (0,07%) e *Se. minuta* (0,06%). Le analisi molecolari condotte su un sotto campione di 7.700 individui ha evidenziato una prevalenza rispettivamente dello 0,1% e dello 0,01% per *Leishmania spp.* e *Toscana virus*.

**Sardegna**

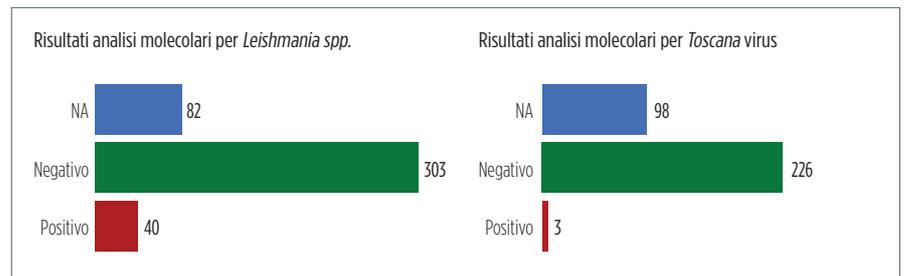
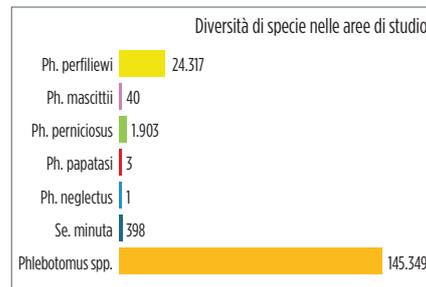
Le 354 catture svoltesi tra il 2020 e 2021 hanno permesso di raccogliere 3.346 esemplari appartenenti alle seguenti specie: *Ph. perniciosus* (60,01%), *Se. minuta* (22,53%) e *Ph. perfliewi* (17,39%). Nel sotto campione di esemplari analizzati (N=1.673) la prevalenza di infezione naturale si attesta sullo 0,4% per *L. tarentolae* e 0,06% per *Toscana virus*.

**Piemonte**

Sebbene non sia stata coinvolta come Unità operativa del piano, nel 2020 e nel

FIG. 1  
PRESENZA DI FLEBOTOMI IN ITALIA

Mappa dei siti di cattura, composizione delle specie e prevalenza d'infezione da *Leishmania spp.* e *Toscana virus*



2021, la Regione Piemonte, attraverso Ipla spa, ha svolto 202 sessioni di cattura in 39 comuni. Come per la Sardegna, dei 493 esemplari catturati, la maggior parte è riconducibile a *Ph. perniciosus* (62,5%), mentre il 25,4% a *Ph. perfliewi*, l'11,2% a *Ph. mascittii* e solo lo 0,9% a *Se. minuta*. Le analisi molecolari hanno messo in evidenza un'elevata prevalenza di *Leishmania spp.* (3%) nei campioni analizzati e, per la prima volta nel

territorio piemontese, la presenza di *Toscana virus* (0,2%).

I risultati qui riportati mostrano che l'Italia si conferma una zona endemica per la circolazione di *Leishmania spp.* e arbovirosi da flebotomi e che servono ulteriori monitoraggi anche in contesti nazionali inesplorati al fine di avviare un nuovo flusso di informazioni e interventi da parte di enti istituzionali e regionali per conoscere con maggior dettaglio la circolazione dei patogeni e quindi prevenire la diffusione delle malattie trasmesse da vettori.

**Gioia Bongiorno<sup>1</sup>, Riccardo Bianchi<sup>1</sup>, Ilaria Bernardini<sup>1</sup>, Claudia Mangiapelo<sup>1</sup>, Eleonora Fiorentino<sup>1</sup>, Trentina Di Muccio<sup>1</sup>, Aldo Scalone<sup>1</sup>, Stefania Orsini<sup>1</sup>, Claudia Fortuna<sup>1</sup>, Giulietta Venturi<sup>1</sup>, Adele Magliano<sup>2</sup>, Irene Del Lesto<sup>2</sup>, Claudio De Liberato<sup>2</sup>, Alessandro Mosca<sup>7</sup>, Alice Michelutti<sup>4</sup>, Fabrizio Montarsi<sup>4</sup>, Cipriano Foxi<sup>5</sup>, Mattia Calzolari<sup>3</sup>, Michele Dottori<sup>3</sup>, Giuseppe Satta<sup>5</sup>, Luigi Gradoni<sup>1</sup>, Paola Angelini<sup>6</sup>**

1. Istituto superiore di sanità, Dmi, Unit of Vector-borne Diseases, Roma
2. Istituto zooprofilattico sperimentale del Lazio e della Toscana, Roma
3. Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna, Brescia
4. Istituto zooprofilattico sperimentale delle Venezie, Legnaro
5. Istituto zooprofilattico sperimentale della Sardegna, Sassari
6. Servizio Prevenzione collettiva e sanità pubblica, Regione Emilia-Romagna
7. Ipla spa, Area tecnica Territorio e agricoltura, Torino

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

Busani L., Mughini Gras L., Romi R., Boccolini D., Severini F., Bongiorno G., Khoury C., Bianchi R., Gradoni L., Capelli G., Zanzare, *flebotomi e zecche: atlante bibliografico delle specie d'interesse sanitario in Italia (1985-2009)*, Roma, Istituto superiore di sanità, 2012, Rapporti Istituzionali 12/22.

Riccardo F., Bella A., Monaco F. et al., "Rapid increase in neuroinvasive West Nile virus infections in humans, Italy, July 2022", *Euro Surveill*, 2022;27(36):2200653. doi:10.2807/1560-7917.ES.2022.27.36.2200653.

Romi R., Khoury C., Bianchi R., Severini F., *Artropodi di interesse sanitario in Italia e in Europa*, Istituto superiore di sanità, 2012, Rapporti Istituzionali 12/41.

Mary C., Faraut F., Lascombe L., Dumon H., "Quantification of *Leishmania infantum* Dna by a real-time Pcr assay with high sensitivity", *J Clin Microbiol.*, 2004, 42(11):5249-5255.

Bongiorno G., Foxy C., Bernardini I. et al., "Species abundance, seasonal dynamics and natural infection prevalences of sand flies from Sardinia island (Italy)", *Proceedings of the 22nd European Society for Vector Ecology Conference*, 2022, 73.

Bongiorno G., Bianchi R., Bernardini I. et al., "Longitudinal study of a sand flies cohort from seven Italian Regions and molecular detection of phlebotomine-borne diseases as base line for risk-map implementation", *Atti XXXII congresso della società italiana di parassitologia*, 2022, Isbn 978-88-943575-2-3.

Gramiccia M., Gradoni L., Maroli M., "Caractérisation enzymatique de *Trypanosoma platydictyli* Catoullard, 1909 isolé de *Sergentomyia minuta* Rondani, 1843 en Italie", *Annales de parasitologie humaine et comparée*, 64.2 (1989): 154-156.

Van Eys G.J.J.M., Schoone G.J., Kroon N.C.M., "Sequence analysis of small subunit ribosomal Rna genes and its use for detection and identification of *Leishmania* parasites", *Molecular and Biochemical Parasitology*, 1992, 51, 133-142.

# INDICAZIONI PER UN PIANO COMUNALE ARBOVIROSI

UNO STRUMENTO PER ASSISTERE I COMUNI NELL'ORGANIZZAZIONE E CONDUZIONE DELLE MISURE DI LOTTA INTEGRATA UTILI A CONTRASTARE LA PROLIFERAZIONE DELLE ZANZARE, POTENZIALI VETTORI DI MALATTIE. DA DECLINARE A LIVELLO LOCALE, PREVEDE DIVERSE ATTIVITÀ E TECNICHE E ANCHE LA DIVULGAZIONE E CONDIVISIONE CON I CITTADINI.

**N**ell'ambito del progetto Ccm 2019 "Definizione della strategia integrata di gestione dei vettori e sua applicazione nei Piani comunali arboviroso in collaborazione con la Rete città sane", è stato elaborato un documento con indicazioni per la stesura di un Piano comunale di gestione delle zanzare, che si profila come uno strumento per assistere i Comuni nell'organizzazione e conduzione delle misure di lotta integrata utili per contrastare la proliferazione di questi insetti, potenziali vettori di malattie. Il piano è stato redatto in coerenza

con il Piano nazionale di prevenzione, sorveglianza e risposta alle arboviroso (Pna) 2020-2025 (Intesa Governo Regioni, Province Autonome di Trento e Bolzano del 15 gennaio 2020) e, nel momento in cui sarà declinato a livello locale, dovrà essere in armonia con l'eventuale Piano regionale Arboviroso. La messa a punto di un piano rivolto ai Comuni trova fondamento nel ruolo centrale che questi svolgono nell'esecuzione degli interventi di disinfestazione, sia come attività ordinaria da programmare ed effettuare durante la primavera-estate nella tombinatura

pubblica, sia nell'eventualità di casi sospetti o confermati di malattia di chikungunya, dengue o zika con la conseguente applicazione di un protocollo straordinario, supportati dai Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende del Sistema sanitario regionale. Ogni Comune potrà definire quali delle attività inserite nel modello di Piano siano idonee al proprio territorio, sostenibili in termini economici e fattibili in base alla presenza di figure tecniche dedicate. Il documento sarà disponibile prossimamente sui siti degli enti partner del progetto.

**ZANZARATIGREONLINE**

CHI FA COSA MONITORAGGIO NEWS e EVENTI ZANZARE e VIRUS COMUNICAZIONE APPROFONDIMENTI Ricerca nel sito...

**APPROFONDIMENTI**

**Documenti tecnici**

Gli operatori sanitari sono protagonisti indispensabili nelle fasi di ricerca, monitoraggio e gestione del problema delle zanzare.

La Regione Emilia-Romagna, nell'ambito delle attività di sorveglianza e lotta alle zanzare a supporto dell'implementazione del Piano Regionale Arboviroso, ha prodotto diversi materiali destinati a tutti gli operatori coinvolti per supportarne l'attività e garantire interventi omogenei sul territorio regionale.

I due opuscoli "Linee guida per gli operatori" e "Linee guida per il corretto utilizzo dei trattamenti adulticidi" fanno parte della campagna informativa "Zanzare e altri insetti, impara a difenderti".

Di seguito è possibile visualizzare e scaricare le due linee guida e altri documenti tecnici prodotti dal Gruppo Tecnico Regionale.

[www.zanzaratigreonline.it](http://www.zanzaratigreonline.it)

## Contenuto del piano comunale

Il piano, articolato in diverse attività, propone, innanzitutto, l'esecuzione in area pubblica urbana di una mappatura georeferenziata dei pozzetti, lavoro propedeutico per poter organizzare in modo accurato i trattamenti larvicidi periodici e i relativi controlli. Il Comune valuterà la necessità di provvedere anche alla mappatura dei canali, fossati stradali, scoline, specchi d'acqua presenti nel territorio comunale per una fascia di 2 chilometri dal limite più esterno del territorio urbanizzato.

Tutti i focolai stabili presenti su suolo pubblico ovvero tutte le caditoie (tombini, pozzetti, bocche di lupo ecc.) dovranno essere sottoposti a trattamento larvicida e segnati con marcatura elettronica o grafica. Indicativamente i trattamenti vengono eseguiti nel periodo aprile-ottobre di ciascun anno solare, suscettibile di variazioni in base all'andamento climatico stagionale, e condotti con cadenza e numero di cicli che dipendono dal tipo di prodotto utilizzato.

Per ottimizzare la disinfestazione larvicida è necessario coordinarsi con il gestore per programmare la pulizia delle caditoie e gli interventi di manutenzione delle reti meteoriche. Questo tipo di intervento garantisce il regolare deflusso dell'acqua piovana nelle fognature bianche comunali e rimuove il materiale inerte che riduce la diffusione in acqua del prodotto larvicida.

Nel piano viene ribadita l'importanza della lotta adulticida come mezzo per affrontare un'epidemia di cui le zanzare sono vettori o quando vi sia un rischio di sua insorgenza, sulla base delle indicazioni dell'Azienda sanitaria competente. Al di fuori delle situazioni di emergenza sanitaria, la lotta agli adulti è considerata solo in via straordinaria, inserita all'interno di una logica di lotta integrata e mirata su siti specifici, nel caso in cui i livelli di infestazione abbiano superato la ragionevole soglia di sopportazione, previo parere dell'Azienda sanitaria.

I trattamenti adulticidi vengono adottati anche in caso di presenza, nel territorio comunale, di casi sospetti o confermati di malattie trasmesse da zanzara tigre (*Aedes albopictus*) come chikungunya, dengue e zika o da zanzara comune (*Culex spp*) nel caso di West Nile. Quando si tratta di malattie trasmesse da zanzara tigre, entro 24 ore dalla segnalazione, si applica un protocollo straordinario che prevede una disinfestazione articolata in tre fasi che vengono condotte in modo sinergico all'interno delle pertinenze private nell'area da trattare per 3 giorni



consecutivi: adulticidi, larvicidi nelle tombinature pubbliche e interventi porta a porta (Pap).

Anche al di fuori delle emergenze sanitarie, la strategia del porta a porta può rappresentare, per il Comune che intenda adottarla, una modalità di lotta alle zanzare più incisiva. Gli interventi vengono effettuati dalla ditta aggiudicataria nelle aree specificate dal Comune e preceduti da un'opportuna comunicazione ai cittadini residenti. Operatori professionali entrano nelle proprietà private, previa autorizzazione, eliminano tutti i focolai occasionali, trattano con larvicida i focolai permanenti e informano il cittadino sulle misure da adottare. È altresì consigliata la consegna al cittadino del prodotto larvicida in modo che possa utilizzarlo nel corso della stagione.

Per l'amministrazione comunale può essere utile effettuare una valutazione dell'operato della ditta appaltante dando incarico a propri tecnici, indipendenti dalle imprese di disinfestazione e senza conflitti di interesse, di condurre controlli di qualità sui trattamenti larvicidi effettuati nella tombinatura pubblica. Possono essere effettuate verifiche sui dati di marcatura grafica o elettronica delle caditoie per attestare l'avvenuto trattamento e verifiche dell'efficacia dei trattamenti larvicidi tramite apertura del manufatto e campionamento con retino acquatico per l'osservazione delle larve e pupe presenti.

## Condivisione con i cittadini

Il piano necessita di una condivisione con la cittadinanza delle azioni di prevenzione e lotta che il Comune intende avviare e un'attività di informazione e comunicazione sulle buone pratiche da applicare per contenere il disagio e l'eventuale rischio sanitario causato

dalle zanzare. Diversi sono i canali e gli strumenti che si possono impiegare: si va dalla pagina dedicata nel sito web del Comune, dépliant, manifesti e locandine fino ai porta a porta informativi, gli infopoint con un'eventuale affiancamento di laboratori ludici per i più piccoli, progetti specifici rivolti a studenti di scuole di ogni ordine e grado, 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.

## Altri documenti utili

Nel caso in cui il Comune intenda applicare tecniche innovative e sperimentali come il lancio di maschi sterili (tecnica Sit oppure sterilizzazione con Wolbachia) o l'utilizzo di piccoli crostacei predatori di larve (Copepodi ciclopidi), il piano può ospitarne la descrizione.

Inoltre, per agevolare i Comuni nella stesura del piano e di atti a esso inerenti, sono disponibili per la consultazione sul sito web della Regione Emilia-Romagna [www.zanzaratigreonline.it](http://www.zanzaratigreonline.it) alcuni documenti tecnici adottati in regione, come l'ordinanza sindacale per le aree private e il disciplinare tecnico per l'espletamento di gare d'appalto per il servizio di lotta alla zanzara tigre e altre zanzare nocive, che ogni Comune potrà declinare con i propri specifici rimandi normativi e di contesto.

### Monica Soracase

Settore Prevenzione collettiva e sanità pubblica, Regione Emilia-Romagna

# TRATTAMENTI INNOVATIVI E PREVENZIONE A BOLOGNA

L'ATTIVITÀ CONSOLIDATA DI CONTRASTO ALLE ZANZARE È LA LOTTA LARVICIDA NELLA TOMBINATURA E IN ALTRE AREE PUBBLICHE E PRIVATE, CON METODI BIOLOGICI. DAL 2019 SI USA UNA TECNICA CHE PREVEDE L'IMMISSIONE NELL'AMBIENTE DI INDIVIDUI MASCHI DI ZANZARA TIGRE RESI STERILI. ATTIVATI ANCHE I "PATTI DI COLLABORAZIONE" E INCONTRI DI FORMAZIONE.

**I**l progetto Ccm "Definizione della strategia integrata di gestione dei vettori e sua applicazione nei piani comunali arboviriosi in collaborazione con la Rete città sane" è stato un'utile occasione per mettere a sistema le diverse attività sviluppate nel corso degli anni e inserirle in modo organico nella lotta alle zanzare. Gli obiettivi da conseguire hanno riguardato:

- il miglioramento dei livelli di efficacia del contrasto alla zanzara;
- il contenimento dell'impatto ambientale;
- il coinvolgimento della popolazione;
- il miglioramento del presidio sanitario.

La principale attività di contrasto alle zanzare consiste, in tutti i Comuni dell'Emilia-Romagna e in modo consolidato, nella lotta larvicida nella tombinatura pubblica. A Bologna i trattamenti svolti a cadenza mensile coinvolgono un numero sempre

più completo di tombinature stradali, aree verdi e aree cortilive di edifici pubblici, tramite una rotazione di principi attivi, con la netta prevalenza di prodotti di tipo biologico (5 cicli su 6). Il territorio comunale è attraversato da numerosi canali, i quali sono stati oggetto di 12 cicli di trattamenti svolti 3 volte al mese, per un totale di 9.500 m lineari, utilizzando un prodotto biologico compatibile con l'ambiente acquatico. Sempre attraverso metodi biologici, nelle aree ortive comunali date in concessione a cittadini, i bidoni utilizzati per la raccolta dell'acqua, che spesso diventano significativi macro focolai, sono trattati con l'introduzione di copepodi microcrostacei, predatori di larve di zanzara e con il posizionamento di una zanzariera. L'introduzione della marcatura elettronica dei tombini trattati ha permesso di eseguire i trattamenti in modo sempre più completo e pervasivo:

il numero dei tombini trattati è cresciuto del 12,7% in 7 anni, con il duplice vantaggio di monitorare meglio le attività in corso e migliorare il censimento delle tombinature. Inoltre i controlli di qualità hanno evidenziato che l'efficacia dei trattamenti è in crescita per la zanzara

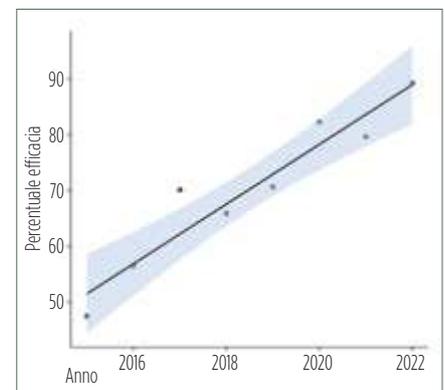


FIG. 1 EFFICACIA DEL TRATTAMENTO IN AREA PUBBLICA  
Aumento ottenuto come percentuale di tombini trattati per la percentuale di tombini privi di larve) e intervallo di confidenza.

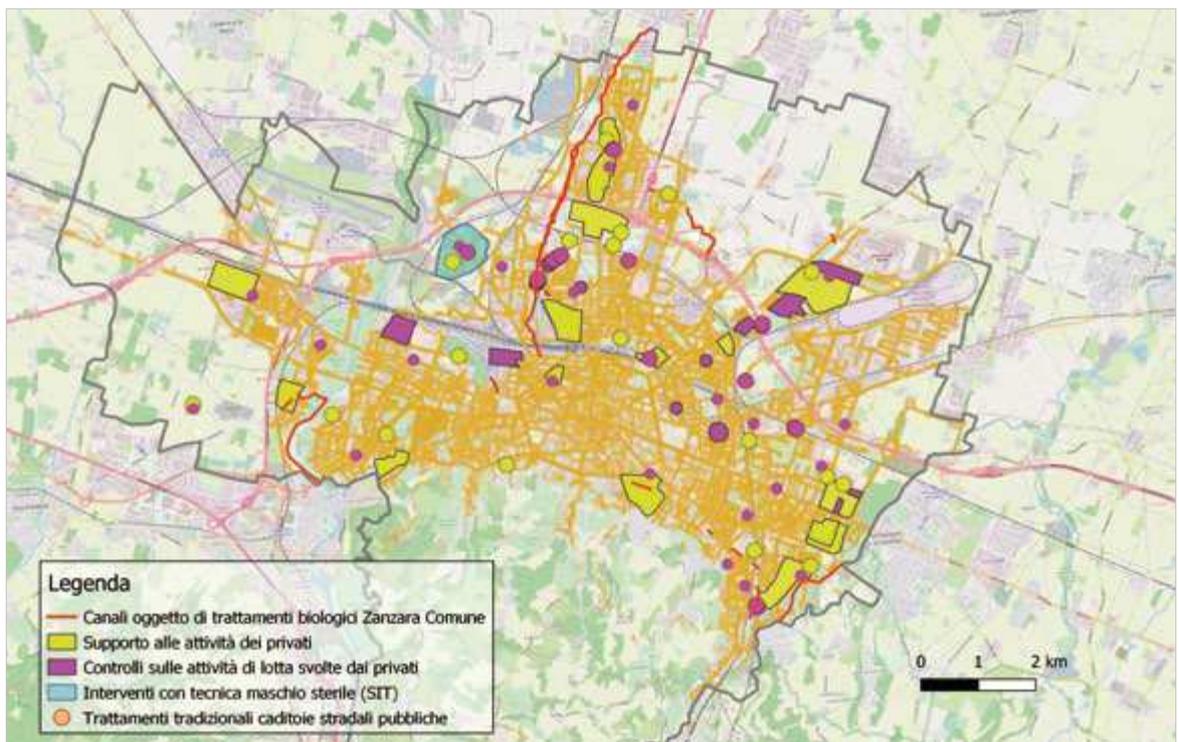


FIG.2  
DISLOCAZIONE  
DEGLI INTERVENTI

Attività svolte nelle aree pubbliche e private.

comune e la zanzara tigre passando, nel periodo 2015-2022, da 72,4% a 96,4% (come mostrato nella *tabella 1* e nella *figura 1*).

I trattamenti sistematici svolti lungo i canali presenti in città hanno portato alla riduzione della presenza di infestanti in tali aree.

La scelta di prodotti biologici ha permesso di minimizzare l'impatto sull'ambiente e sulla salute umana.

A tali attività, negli ultimi anni il Comune di Bologna ha ritenuto necessario affiancare trattamenti di lotta larvicida, sempre con prodotti biologici, anche in alcune aree private (*figura 2*), intorno ad alcuni parchi comunali, aree sportive o siti sensibili, oppure intorno a manifestazioni serali estive. L'obiettivo è di creare zone cuscinetto intorno ad aree a elevata frequentazione in modo da garantire un livello di protezione più alto, evitando al contempo l'utilizzo di prodotti adulticidi a base di piretroidi, altrimenti necessari in caso di circolazione del virus West Nile.

Tale attività è stata svolta sia con l'impresa che gestisce il servizio pubblico sia con un'associazione del terzo settore (Auser) e attraverso beneficiari del reddito di cittadinanza formati. Ciò ha interessato tra 250 e 400 ettari del territorio (nel 2021 e nel 2022) coinvolgendo diverse centinaia di immobili, tutti con l'utilizzo di prodotti biologici.

Dal 2019 il Comune di Bologna ha inoltre attivato un progetto pilota di lotta biologica alle zanzare con l'impiego della tecnologia Sit (*Sterile Insect Technique*), una tecnica innovativa che prevede l'immissione nell'ambiente di individui maschi di zanzara tigre resi sterili, con lo scopo di contrastare la possibilità riproduttiva.

Il progetto sperimentale si svolge su un'area di circa 90 ettari della periferia di Bologna, nella frazione di Bertalia. Si è affiancata un'attività porta a porta preventiva. Si è ottenuta una riduzione media variabile tra il 54 e il 59% (2021 e 2022) della densità di zanzare rispetto alle zone intorno (*figura 3*).

Risulta più complessa un'attività di educazione culturale e ambientale sul quale l'amministrazione comunale ha svolto alcune iniziative. Ai sensi del regolamento sulla tutela dei beni comuni del Comune di Bologna sono stati avviati "Patti di collaborazione", ovvero convenzioni tra Comune e gruppi di volontari, per eseguire trattamenti larvicidi biologici in aree private con una parziale fornitura di prodotti da parte dell'amministrazione.

Le difficoltà nella realizzazione sono

Elementi di innovazione		Indicatore scelto		Ricadute positive
1	Completezza del trattamento delle tombinature cittadine	Aumento del numero di tombini trattati	Da 83.185 a 93.790: +12,7% (2015-2022)	- Efficacia (fig.1)
2	Qualità del trattamento nelle tombinature cittadine	Percentuale di trattamenti efficaci (zanzara tigre)	Da 72,4% a 96,4%: +24,0% (2015-2022)	
3	Prodotti biologici per i trattamenti nelle tombinature cittadine	Percentuale di trattamenti con prodotti biologici	Da 1% a 83% del territorio (2019 -2022)	- Riduzione dell'impatto ambientale
4	Prevenzione con prodotti biologici nei canali idrici	Attività consolidata dal 2020		-Efficacia - Riduzione dell'impatto ambientale
5	Utilizzo della tecnica porta a porta	Estensione dell'area	Da 250 a 400 ettari (2020 - 2022)	- Efficacia (fig. 2)
6	Utilizzo della tecnica del maschio sterile	Estensione dell'area	Da 30 a 90 ettari (2019 - 2022)	- Efficacia (fig. 3) - Riduzione dell'impatto ambientale
7	Ruolo attivo di associazioni (Gev, Auser, beneficiari del reddito di cittadinanza) e altri soggetti pubblici	Enti e associazioni del terzo settore coinvolti		- Coinvolgimento della popolazione
8	Sorveglianza sanitaria integrativa contro il West Nile virus	Attività consolidata dal 2021		- Presidio sanitario (fig. 4)
9	Controllo dell'uso di prodotti adulticidi nell'ambito privato	Attività consolidata dal 2021		- Riduzione dell'impatto ambientale

TAB. 1 LE PRINCIPALI ATTIVITÀ SVOLTE A BOLOGNA

Elementi di innovazione messi in campo, relativi indicatori utilizzati e ricadute positive degli interventi.

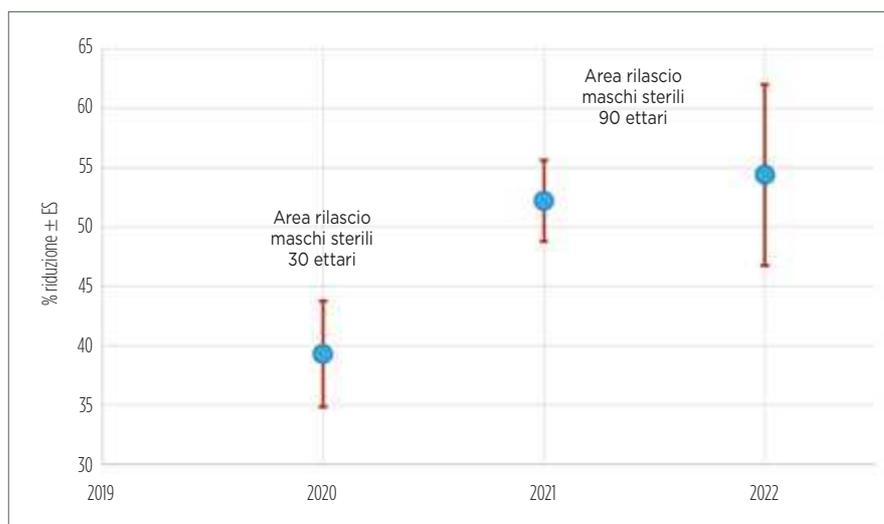


FIG. 3 INTERVENTI CON LA TECNICA DEL MASCHIO STERILE

Efficacia dei trattamenti sperimentali di rilascio.

da ricondurre anche alle restrizioni connesse alla pandemia degli ultimi anni. Inoltre, intorno alle scuole e nelle aree verdi limitrofe, sono stati organizzati punti di informazione per coinvolgere maggiormente i cittadini nelle buone pratiche per ridurre la presenza delle zanzare (2021). Tale attività non dà sempre i risultati sperati, forse per una ridotta propensione alla prevenzione da parte della cittadinanza.

Si dimostrano utili il presidio e lo scambio di informazioni con gli interlocutori istituzionali che gestiscono le restanti aree pubbliche non comunali (quali ad esempio Acer, aree ferroviarie,

uffici postali, aree universitarie e aree private significative).

L'attività sul territorio deve prevedere controlli e sanzionamenti che per il Comune di Bologna sono affidati anche alle guardie ecologiche volontarie.

Se il numero di interventi adulticidi a carico del Comune viene ridotto al minimo, ciò non sembra avvenire per i soggetti privati: in numerosi casi questi intervengono con prodotti piretroidi, anche utilizzati in modo programmato, come se questo fosse lo strumento di contrasto ordinario alle zanzare. Dato che nel 2021 e 2022 è stato emesso un

provvedimento che rende necessaria la notifica degli interventi adulticidi ad Ausl, è emerso che sono 546 gli interventi comunicati per la sola città di Bologna.

Nel corso del 2021 e 2022 intorno al capoluogo è stata attivata una sorveglianza integrativa con trappole attrattive a CO<sub>2</sub> mirata all'identificazione di zanzare comuni positive al virus West Nile. Si tratta di una rete locale di monitoraggio (figura 4) che permette di acquisire dettagli aggiuntivi rispetto alla rete regionale di controllo. Se nel 2021 non si è registrata alcuna positività, nel 2022, stagione con circolazione significativa del virus West Nile in Emilia-Romagna ma non intensa nel bolognese, si è riscontrata una positività in tre stazioni in aree periferiche o rurali, ma il virus non è stato rilevato nelle restanti 9 collocate sul territorio urbanizzato. Queste osservazioni suggeriscono una più facile diffusione del virus nel contesto rurale. Se questo modello di diffusione fosse confermato nei prossimi anni, oltre a una più precisa comprensione dei fenomeni e dei vettori, in futuro si potranno prevedere livelli di allerta finalizzati anche a diminuire l'uso di prodotti piretroidi: questi potrebbero essere utilizzati solo in caso di emergenza sanitaria accertata, con circolazione locale del virus, senza applicarli qualora non sia necessario. Si ritiene, quindi, quanto mai opportuno consolidare e divulgare le azioni innovative

ed efficaci, contrastare le criticità entomologiche e sanitarie attivando interventi sostenibili con una contestuale riduzione dell'impatto ambientale e, infine, favorire l'adozione di misure preventive da parte della popolazione in un'ottica di cittadinanza attiva.

Marco Farina<sup>1</sup>, Silvia Romano<sup>1</sup>, Marco Carrieri<sup>2</sup>

1. UI Salute e tutela ambientale, Comune di Bologna
2. Centro agricoltura ambiente "G. Nicoli"

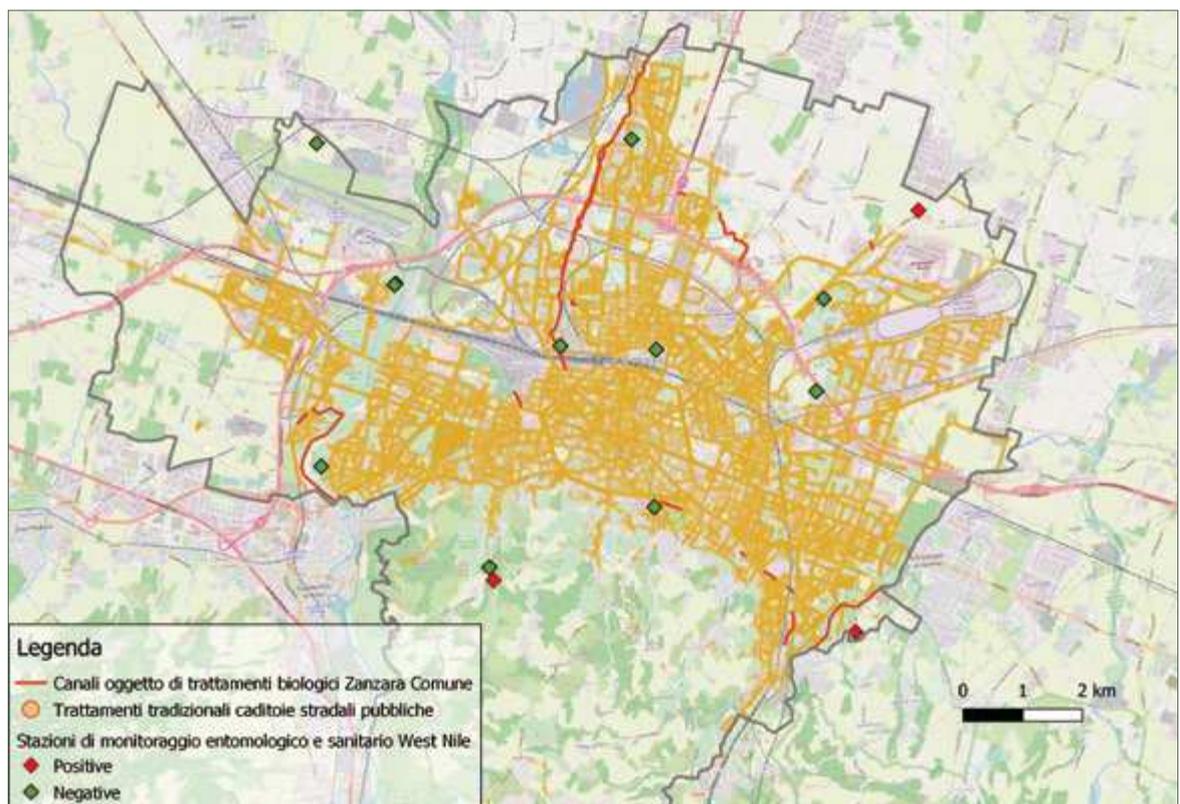


FIG. 4  
MONITORAGGIO  
ENTOMOLOGICO

Monitoraggio entomologico sanitario a presidio del West Nile virus. La presenza del virus è stata rilevata nei contesti rurali.

## IL PROGETTO EDUCATIVO

## IL PROGETTO “CONTRASTO ALLA DIFFUSIONE DELLA ZANZARA TIGRE” COINVOLGE CITTADINI E SCUOLE DELL’EMILIA-ROMAGNA

La strategia di lotta alle zanzare, intrapresa da anni nella regione Emilia-Romagna, trova un valido supporto nei percorsi educativi rivolti a scuole e cittadini allo scopo di prevenire la diffusione di insetti che sono non solo molesti, ma anche potenziali vettori di virus come chikungunya, dengue e zika.

Ha così preso il via, nel 2017, il progetto di sistema “*Contrasto alla diffusione della zanzara tigre*”, promosso e finanziato dal Servizio sanitario regionale, coordinato dal Centro tematico regionale Educazione alla sostenibilità di Arpae Emilia-Romagna, e attuato dai Centri di educazione alla sostenibilità (Ceas) in collaborazione con le Aziende Usl del territorio, in armonia con quanto previsto dal Piano regionale di controllo e sorveglianza delle arbovirosi. Attraverso la collaborazione tra Ceas, scuole, amministrazioni comunali e altri soggetti dei territori, ogni anno vengono realizzate diverse azioni per un coinvolgimento sempre più attivo della cittadinanza nella lotta alle zanzare.

Nonostante le restrizioni degli ultimi anni, dettate dalla pandemia da Covid-19, i Ceas sono riusciti a rimodulare incontri e attività con bambini e cittadini, mantenendone il valore educativo nel rispetto delle misure imposte.

In questi tre anni si sono sviluppati in particolare tre nuovi percorsi. Il primo coinvolge i bambini che al termine della scuola frequentano i centri estivi: grazie alla collaborazione con i Comuni e le associazioni del territorio si realizzano laboratori ludici sulle zanzare, cacce al tesoro e altre attività da fare all’aperto, riscuotendo apprezzamento da parte dei gestori e l’entusiasmo dei piccoli ospiti. Grande attenzione viene posta nella scelta dei materiali più adatti

al contesto dei centri estivi: stampe plastificate di fotografie per il riconoscimento dei diversi invertebrati e zanzare, kit per la “cattura” degli animali, schede per la realizzazione del ciclo vitale della zanzara, tesserine per giochi ecc.

Il secondo percorso coinvolge in prima persona i residenti intorno a nidi e scuole dell’infanzia, che sono invitati ad “Adottare una scuola”. Quest’azione, un progetto nel progetto, è nata su iniziativa dell’Ausl di Modena e mira a creare una zona cuscinetto intorno alle aree scolastiche per ridurre la presenza di zanzare grazie alle buone pratiche preventive messe in atto dai cittadini.

Il terzo percorso da mettere in evidenza è rivolto ai cittadini. È declinato in iniziative specifiche: punti informativi nei luoghi di maggior affluenza con distribuzione gratuita di larvicidi; stimoli riflessivi e specifiche animazioni o piccoli spettacoli teatrali durante feste e fiere comunali; un porta a porta informativo per la prevenzione dello sviluppo di focoli in aree private con distribuzione di larvicidi e materiale informativo prodotto dalla Regione, dando anche visibilità al sito [zanzaratigreonline.it](http://zanzaratigreonline.it), fonte attendibile per chiarire eventuali dubbi e ricercare informazioni utili. Il progetto prosegue!

**Stefania Bertolini<sup>1</sup>, Monica Soracase<sup>2</sup>**

1. Centro tematico regionale Educazione alla sostenibilità, Arpae Emilia-Romagna
2. Settore prevenzione collettiva e sanità pubblica, Regione Emilia-Romagna

Anno scolastico	2019/20 in lockdown	2020/21 in lockdown	2021/22	Totali 2019-2022
Format				
Pcto alternanza n. scuole				
n. scuole	9	1	-	10
n. classi	12	2	-	14
n. alunne/i	176	43	-	219
Percorsi con n. scuole				
n. scuole	82	13	25	120
n. classi	202	46	89	337
n. alunne/i	7.921	988	1.468	10.377
Centri estivi				
n. centri	-	94	52	146
n. bambine/i	-	1.880	1.043	2.923
Adotta una scuola				
n. scuole	-	27	9	36
n. civici coinvolti	-	3.385	605	3.990
Eventi cittadinanza	-	14	79	93

TAB. 1  
ATTIVITÀ

Attività svolte nell’ambito del progetto “Contrasto alla diffusione della zanzara tigre”.

# LA STRATEGIA ANTI ZANZARE NEL COMUNE DI RUSSI

IL PIANO COMUNALE ARBOVIROSI DELLA RETE CITTÀ SANE APPLICATO NEL COMUNE DI RUSSI (RA) HA DATO UN ESITO SODDISFACENTE NEL CONTRASTO AL PROBLEMA DELLE ZANZARE. FONDAMENTALI SONO STATI LA COLLABORAZIONE DELLA CITTADINANZA E L'UTILIZZO DI UN PRODOTTO LARVICIDA BIOLOGICO IN FORMULAZIONE GRANULARE IN TOMBINI E CADITOIE.

Il comune di Russi è una cittadina di circa 12 mila abitanti, caratterizzata dalla presenza di due piccole frazioni abbastanza isolate e inserite in un contesto territoriale di carattere prevalentemente agricolo. Il progetto per la definizione di una strategia integrata di gestione dei vettori da includere nei Piani comunali arboviroso della Rete città sane, calato nella realtà di Russi nel biennio 2021-2022, si è posto tre obiettivi primari:

- sperimentare la strategia di lotta alle zanzare porta a porta (Pap) presso le due frazioni di Godo e San Pancrazio
- prevedere un approccio più ecosostenibile al problema zanzare mediante il ricorso, su tutto il territorio comunale, a larvicidi biologici a impatto ambientale particolarmente basso
- informare e sensibilizzare la cittadinanza, nel modo più capillare possibile, in merito all'adozione delle buone pratiche per contrastare efficacemente il problema delle zanzare.

Tali attività, eseguite nei periodi aprile-ottobre dei due anni di attuazione del progetto, hanno previsto il costante coordinamento di diversi soggetti coinvolti a vario titolo: il Gruppo tecnico regionale, il Comune di Russi, il Centro agricoltura ambiente "G. Nicoli" di Crevalcore (Caa) e la ditta incaricata per il servizio di disinfestazione sul territorio comunale.

## Disinfestazione porta a porta

La parte del progetto più rilevante e impegnativa dal punto di vista operativo è stata l'esecuzione, da parte di tre tecnici del Caa, delle attività di disinfestazione porta a porta presso le 668 e 824 unità territoriali indipendenti (Unità di accesso, Uda) censite, rispettivamente, nelle due frazioni di Godo e San Pancrazio. Nel biennio dedicato al progetto è stato previsto un unico turno di intervento annuale, da eseguire nell'arco temporale di tre settimane, con avvio nella seconda metà del mese di aprile. La strategia Pap

utilizzata prevedeva, in caso di accesso autorizzato da parte dei proprietari, il trattamento della totalità dei focolai permanenti rinvenuti presso le abitazioni e le attività produttive visitate (in totale 3.438 nel 2021 e 3.750 Uda nel 2022) e la messa in sicurezza, nei limiti del possibile, dei focolai occasionali e rimovibili. Nei casi in cui, per varie ragioni, non sia stato possibile accedere per l'esecuzione del sopralluogo, sono stati previsti ulteriori passaggi al fine di avvicinarsi il più possibile all'obiettivo prefissato. In presenza di particolari tipologie di focolaio (i focolai originati da raccolte di acqua di grande capacità adibite a scopi irrigui, come ad esempio bidoni e cisterne) si è fatto ricorso alla lotta biologica mediante l'utilizzo di *copepodi ciclopoidei* predatori.

## Impiego esclusivo di larvicidi biologici per i trattamenti

Un aspetto importante del progetto è rappresentato dal cambiamento della modalità di disinfestazione larvicida adottata nell'intero territorio comunale. Secondo quanto previsto dalle modalità operative in essere, i trattamenti larvicidi periodici nelle caditoie stradali e in quelle situate presso strutture di pertinenza comunale (7.640 focolai censite in totale), affidati a una ditta di disinfestazione specializzata, prevedevano l'utilizzo di un prodotto a base di film siliconico. Per la durata del progetto si è invece deciso di utilizzare, in sostituzione del film siliconico, un prodotto biologico a formulazione granulata costituito da una miscela di *Bacillus thuringiensis israelensis* e di *Lysinibacillus sphaericus*. Questo prodotto è stato utilizzato per la disinfestazione dei tombini e caditoie nelle aree pubbliche e presso gli edifici di proprietà comunale, così come nei cortili delle abitazioni private coinvolte nel progetto di lotta porta a porta. Si è scelto inoltre di incrementare a 7 il numero

dei turni di intervento da eseguire nel periodo da aprile a settembre, in modo da prevedere un intervallo tra l'uno e l'altro di 3 settimane, del tutto compatibile con la persistenza di tale prodotto nell'ambiente.

## Coinvolgimento diretto e sensibilizzazione della cittadinanza

A supporto delle attività del progetto, in entrambi gli anni di attuazione, è stata adottata una serie di iniziative informative e promozionali rivolte alla cittadinanza quali:

- la distribuzione preventiva di lettere di presentazione dell'iniziativa a tutte le famiglie di Godo e di San Pancrazio interessate dal Pap
- la pubblicazione sul portale internet del Comune di Russi del calendario dei sopralluoghi dettagliato con il programma giornaliero degli interventi in ogni via interessata
- la redazione di un questionario da eseguire online, proposto ai cittadini in occasione dell'inizio e della fine del progetto
- l'affissione in città di locandine informative e l'allestimento di un banchetto nella piazza principale, in concomitanza con le giornate di mercato settimanale, dove poter ritirare depliant informativi sulle iniziative di lotta promosse dal Comune e confezioni di prodotto larvicida a uso domestico, corredate da tutte le informazioni necessarie al loro corretto utilizzo. Contestualmente all'esecuzione delle attività di porta-a-porta, costituita da un unico turno, è stato consegnato ai cittadini coinvolti tutto l'occorrente (kit di trattamento larvicida e promemoria di utilizzo) affinché nei mesi a venire potessero gestire in piena autonomia gli interventi di lotta alle zanzare presso le aree di loro pertinenza. Le attività di formazione della cittadinanza e la dotazione degli strumenti necessari al fine

di poter intervenire in maniera autonoma nella lotta contro le zanzare hanno rappresentato un'importante scommessa per la riuscita del progetto. A completamento delle iniziative di sensibilizzazione, è stato promosso, durante il centro estivo comunale, un laboratorio didattico dedicato ai ragazzi.

## Attività di monitoraggio

Al fine di verificare l'efficacia dei trattamenti eseguiti, è stata predisposta una rete di sorveglianza costituita dal posizionamento di 30 ovitrappole (10 a San Pancrazio, 10 a Godo e 10 a Russi) dello stesso modello utilizzato per il monitoraggio regionale. I tecnici Caa hanno curato il piazzamento iniziale delle ovitrappole, mentre il personale comunale si è occupato della sostituzione delle listelle ogni due settimane (10 turni stagionali) e della loro consegna al laboratorio Arpae incaricato del conteggio delle uova. Il monitoraggio è stato sincronizzato e integrato con quello regionale attivo dal 2017 presso i soli capoluoghi provinciali.

## Conclusioni

Al termine dei due anni di attuazione, dall'analisi dei risultati ottenuti in relazione agli obiettivi che ci si era posti inizialmente, si ritiene che il progetto abbia dato un esito soddisfacente sotto diversi aspetti. In primo luogo, l'adesione da parte della cittadinanza coinvolta nel Pap è stata decisamente elevata, come si evince chiaramente dai grafici riepilogativi inerenti all'esito delle richieste di accesso nelle due stagioni di intervento. I mancati accessi che si sono verificati sono da attribuire, per la maggior parte, all'assenza, occasionale o permanente, dei residenti. I dinieghi ad aderire all'iniziativa da parte dei cittadini costituiscono un evento trascurabile, rispetto al numero totale delle Uda visitate. Questo risultato è stato in massima parte conseguito grazie all'accurata campagna informativa del Comune di Russi descritta in precedenza. L'incremento percentuale degli accessi che si è ottenuto da un anno all'altro, che ha consentito un aumento della capillarità delle attività di Pap e una conseguente ottimizzazione dell'intervento, è da attribuire all'approfondimento della conoscenza del territorio da parte dei tecnici incaricati e all'inclusione nel

FIG. 1  
RICHIESTE DI  
INGRESSO 2021

Ripartizione delle Unità di accesso in base all'esito delle richieste di ingresso, anno 2021.

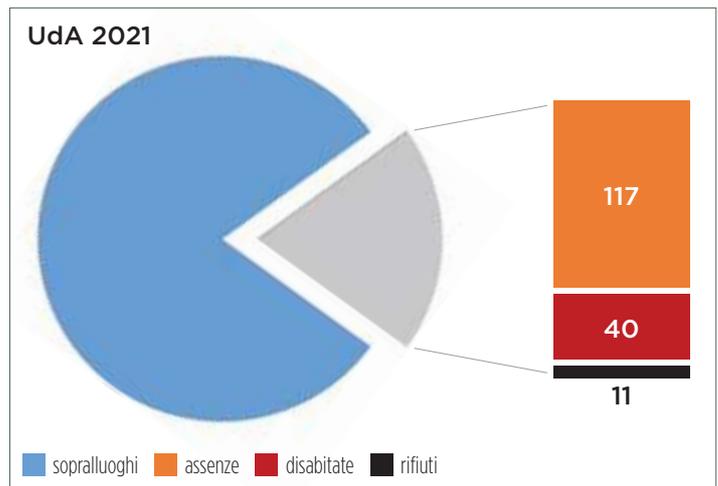
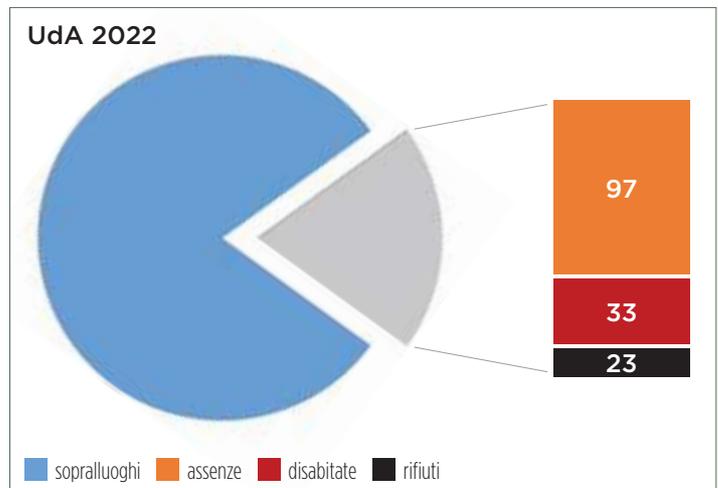


FIG. 2  
RICHIESTE DI  
INGRESSO 2022

Ripartizione delle Unità di accesso in base all'esito delle richieste di ingresso, anno 2022.



calendario dei sopralluoghi anche delle aree cortilive con minore estensione. Grazie alla maggior conoscenza del territorio, l'incremento del numero degli accessi è avvenuto riducendo i tempi di lavoro totali e migliorando la produttività oraria e inoltre è stato possibile censire un numero consistente di focolai permanenti che erano sfuggiti in occasione del primo anno di attività. Per quanto concerne il monitoraggio, la riduzione delle ovideposizioni nelle due aree coinvolte dal Pap rispetto all'area testimone di Russi è rappresentata nella *tabella 1*. Il calo percentuale, nei due anni, è intorno al 17% a Godo e oltre il 27% a San Pancrazio. Si ritiene che questi valori comportino un risultato positivo avvertibile in maniera oggettiva dalla popolazione coinvolta dal Pap, anche se di entità minore rispetto a quanto rilevato in occasione di analoghi progetti che prevedevano una replica dei sopralluoghi a cadenza mensile anziché il coinvolgimento diretto dei privati nei trattamenti successivi. Per quanto riguarda il prodotto biologico utilizzato per il trattamento larvicida su suolo pubblico (oltre che per le attività di Pap) il controllo di efficacia nelle caditoie

Località	% riduzione 2021*	% riduzione 2022*
Godo	17,7%	16,4%
San Pancrazio	27,9%	27,5%

\*Rispetto al testimone (Russi capoluogo).

TAB. 1 EFFICACIA

Riduzione nel numero medio di uova presso le due località interessate al Pap rispetto al capoluogo.

pubbliche, condotto secondo le linee guida regionali allo scopo di ottenere dati oggettivi sulla qualità degli interventi di disinfestazione svolti nell'ambito pubblico, ha evidenziato l'assenza di tombini infestati in ogni turno di controllo previsto nei due anni di sperimentazione del nuovo prodotto. Da questo si può desumere l'efficacia complessiva delle attività innovative condotte, compresi gli interventi con larvicidi di tipo biologico.

### Alberto Pompignoli', Luciano Donati<sup>2</sup>

1. Capo ufficio sportello unico per le attività produttive e per l'ambiente, Comune di Russi
2. Referente tecnico del Centro agricoltura ambiente "G.Nicoli" di Crevalcore (BO)

# APPLICAZIONE PILOTA DI UN LARVICIDA A PONTE DI PIAVE

L'APPLICAZIONE DI SISTEMI INNOVATIVI PER IL CONTROLLO DELLE ZANZARE IN ITALIA È UNA STRATEGIA PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DI MALATTIE DOVUTE ALLA TRASMISSIONE DI PATOGENI DA PARTE DELLE ZANZARE. IL COMUNE VENETO HA SPERIMENTATO L'USO DI UN LARVICIDA BIOLOGICO AD AZIONE FISICA MECCANICA.

Con il nome comune “zanzara” ci riferiamo a insetti della famiglia *Culicidae*, comprendente più di 3.500 specie, distribuite in tutto il mondo. Ciascuna presenta caratteristiche morfologiche ed ecologiche peculiari, tuttavia alcuni tratti sono comuni alle diverse specie, come il ciclo biologico: dalle uova, deposte preferibilmente in ambienti umidi, schiudono le larve acquatiche. Queste attraversano quattro stadi di sviluppo prima di raggiungere lo stadio di pupa, anch'esso acquatico, dal quale emerge l'adulto (figura 1). Una volta sfarfallati, femmine e maschi volano alla ricerca di cibo, rappresentato da sostanze zuccherine di origine vegetale. In questa fase rivestono il ruolo di impollinatori, sebbene sia di importanza marginale, se confrontato con quello svolto da altri insetti pronubi come le api.

Solo dopo l'accoppiamento, le femmine cercano un ospite vertebrato per compiere il pasto di sangue necessario alla maturazione delle uova (foto 1). Durante il pasto, le femmine di alcune specie possono trasmettere patogeni di natura virale o parassitaria agli ospiti vertebrati su cui si stanno nutrendo. Ai generi *Culex*, *Aedes* e *Anopheles* appartengono le principali specie “competenti”, ovvero in grado di assumere un patogeno durante un pasto di sangue, permetterne la diffusione e replicazione nei propri tessuti e organi e trasmetterlo a un altro ospite durante il pasto successivo. Per questa capacità le zanzare sono considerate gli animali più letali al mondo.

Attualmente, i principali strumenti di difesa dalle punture delle zanzare e, quindi, dalle malattie da esse trasmesse, mirano a evitare il contatto tra vettore e ospite vertebrato e ridurre la densità del vettore. Per limitare le possibilità di contatto tra vettore e ospite si ricorre all'uso di sistemi di protezione meccanici come le zanzariere o chimici come i repellenti cutanei, mentre per limitare la densità del vettore si utilizzano gli

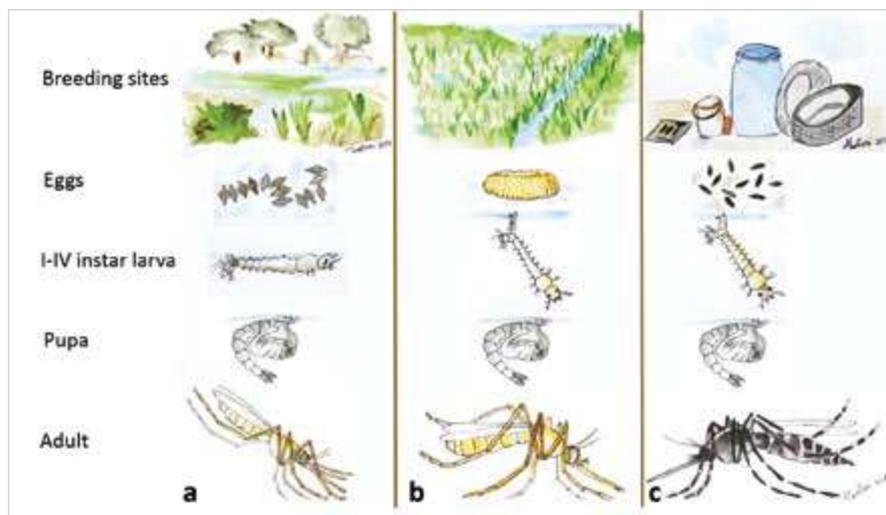


FIG. 1 CICLO BIOLOGICO DELLA ZANZARA

Rappresentazione schematica del ciclo biologico della zanzara, differenziato nei principali generi di interesse sanitario (*Anopheles*, *Aedes*, *Culex*) (Montarsi, 2020). Dall'uovo, deposto direttamente sulla superficie dell'acqua (generi *Anopheles* e *Culex*) o su superfici asciutte, ma predisposte a essere sommerse dall'acqua (genere *Aedes*), schiudono le larve di primo stadio. Queste mutano fino al quarto stadio, prima di diventare pupa, anch'esse acquatiche e, infine, assumere la forma imago.

insetticidi, ad azione adulticida e/o larvicida.

L'uso degli insetticidi ha selezionato, nel tempo, zanzare resistenti all'azione tossica dei principi attivi presenti nelle formulazioni dei biocidi. Questo fenomeno, insieme alla necessità di produrre insetticidi con un ridotto impatto sulle specie non-target, ovvero sulle specie nei confronti delle quali non si intende esercitare un'azione di controllo della popolazione, hanno spinto le aziende di settore a sviluppare prodotti innovativi ed ecocompatibili. Ne sono un esempio il rilascio di maschi di zanzara sterilizzanti, l'installazione di tombini modificati per evitare la deposizione delle uova nelle caditoie o l'applicazione di larvicidi biocompatibili.

In quest'ultimo ambito di ricerca e innovazione, diverse aziende hanno sviluppato larvicidi ad azione fisico-meccanica, costituiti da oli di origine vegetale che distribuendosi sulla superficie dell'acqua, impediscono alle larve di raggiungere con il sifone respiratorio l'aria e, quindi, di respirare (foto 2).



1

L'efficacia di un larvicida biologico ad azione fisica meccanica, ampiamente valutata nei test di laboratorio condotti dall'azienda produttrice, è stata valutata anche in condizioni di campo in uno studio pilota condotto nel territorio comunale di Ponte di Piave (TV).

## L'esperienza di Ponte di Piave

Il Comune, aderente alla Rete città sane, attua programmi volti a promuovere la salute dei cittadini. Queste attività comprendono anche il controllo degli insetti vettori con metodi di lotta ecocompatibili, criterio ampiamente rispettato dal larvicida utilizzato. Per valutarne l'efficacia sono state definite, all'interno del territorio comunale, due aree analoghe per estensione e densità abitativa. In una i "focolai larvali", ovvero i siti di sviluppo larvale che in ambiente urbano sono rappresentati principalmente dalle caditoie, sono stati trattati con il prodotto innovativo scelto, mentre nell'altra sono stati trattati con i larvicidi tradizionalmente impiegati nella lotta ai vettori, per confrontare l'efficacia delle due formulazioni.

Le due aree sono state monitorate da maggio a ottobre nel 2021 e nel 2022. In particolare, sono state ispezionate le caditoie trattate con larvicida tradizionale e biologico, per verificare la presenza di larve nelle acque di raccolta. Sono state anche posizionate delle trappole per la raccolta delle uova di zanzare, le ovitrappole (foto 3), per avere una stima della densità delle zanzare del genere *Aedes*.

## Conclusioni

Il principio attivo testato in condizioni di campo ha fatto emergere criticità e benefici associati all'utilizzo di questo prodotto. La presenza di materiale all'interno delle caditoie impedisce la distribuzione uniforme dell'olio vegetale

- 1 Esempio di *Aedes* (*Ochlerotatus caspius*) mentre compie il pasto di sangue su un ospite umano.
- 2 Sebbene acquatiche, larve e pupe raggiungono la superficie dell'acqua per respirare l'ossigeno atmosferico, mediante sifone respiratorio (larve di *Aedes* e *Culex*) o mediante spiracoli (fori) addominali (larve di *Anopheles*). Le pupe utilizzano per la respirazione le trombette respiratorie, strutture poste ai lati del cefalotorace. I larvicidi ad azione fisico-meccanica impediscono agli stadi acquatici di respirare l'ossigeno atmosferico, formando un film oleoso a livello dell'interfaccia aria-acqua.
- 3 Ovitrappele utilizzate per la raccolta delle uova delle zanzare del genere *Aedes*.
- 4 Esempio di tombino al cui interno si è accumulata molta sostanza organica e inorganica. Il materiale impedisce all'olio vegetale di distribuirsi uniformemente sulla superficie dell'acqua. Inoltre la presenza di elevata carica organica potrebbe essere un fattore che accelera il processo di degradazione dell'olio stesso.



2



FOTO: FABRIZIO MONARSI

3

sulla superficie dell'acqua, riducendone l'efficacia (foto 4). A questo si aggiunge l'effetto del dilavamento dovuto alle piogge, che causa una breve persistenza del prodotto. Per avere un'azione efficace contro le zanzare sarebbero necessarie applicazioni più frequenti rispetto ai larvicidi tradizionalmente impiegati, con conseguenti aumenti dei costi diretti e indiretti. Per questi motivi, al momento non è possibile suggerire l'inserimento del larvicida biologico testato nei programmi di disinfestazione attuati dai Comuni. D'altra parte, l'elevata sicurezza e l'impatto ambientale pari a zero, rendono questo prodotto altamente consigliabile per il controllo dei focolai larvali in ambiente privato, purché siano garantite condizioni idonee di gestione delle caditoie. La collaborazione tra enti diversi ha permesso di raccogliere informazioni utili



FOTO: DAVIDE BONETTO

4

per definire quali fossero le condizioni preferibili per la sua applicazione e migliorare le caratteristiche del prodotto.

**Alice Michelutti**

Istituto zooprofilattico sperimentale delle  
Venezie

# L'APPLICAZIONE DI SISTEMI DI CONTROLLO A CAGLIARI

LA POSSIBILITÀ DI CONTROLLARE LE POPOLAZIONI LARVALI DI ZANZARE CON UN PRODOTTO INNOVATIVO A BASE DI OLI VEGETALI È IL PUNTO DI PARTENZA DELLO STUDIO CONDOTTO IN SARDEGNA DAL COMUNE DI CAGLIARI ED ENTI PARCO CON IL MONITORAGGIO DELLA DENSITÀ DI UOVA PER OVITRAPPOLA, CHE SI È RIDOTTA IN MANIERA SIGNIFICATIVA.

**N**egli ultimi anni le segnalazioni di malattie trasmesse da artropodi vettori, in particolare zanzare, hanno avuto un sensibile aumento. Questo ha riportato in primo piano la necessità di gestire il rischio arboviroosi cercando di limitare le popolazioni di zanzare e quindi il rischio di infezioni. Recenti studi hanno tuttavia evidenziato l'insorgenza di resistenza ad alcuni insetticidi utilizzati per controllare gli adulti e le larve di zanzare. Nell'ambito del progetto Ccm-2019 "Definizione della strategia integrata di gestione dei vettori e sua applicazione nei Piani Comunali arboviroosi in collaborazione con la Rete città sane" è stata svolta in Sardegna una prova di controllo delle zanzare con sistemi innovativi. In particolare si è voluta valutare la possibilità di controllare le popolazioni larvali di zanzare con un prodotto larvicida innovativo. Tale prodotto, a base di oli di origine vegetale esercita un'azione fisico-meccanica creando sulla superficie dell'acqua un sottile film che impedisce alle larve di respirare e favorisce l'annegamento delle femmine che si posano per la deposizione delle uova.

## Materiali e metodi

Nel 2021 a Cagliari, in collaborazione con gli agronomi e veterinari dell'assessorato all'ambiente del Comune di Cagliari, insieme ai responsabili dell'ente di gestione del parco, al responsabile della sicurezza del parco e ai dirigenti del Centro provinciale anti insetti della Città metropolitana di Cagliari, è stata individuata un'area umida all'interno del parco comunale "Terramaini", dell'estensione di circa 2.000 m<sup>2</sup> circondata da folti canneti e chiusa al pubblico (figura 1). Il trattamento con un prodotto a base di oli di origine vegetale, che crea un film sulla superficie dell'acqua, è stato eseguito il 23 luglio 2021 distribuendo il prodotto sulla superficie dell'area umida individuata alla dose di 2 ml/m<sup>2</sup>. Per valutare l'efficacia

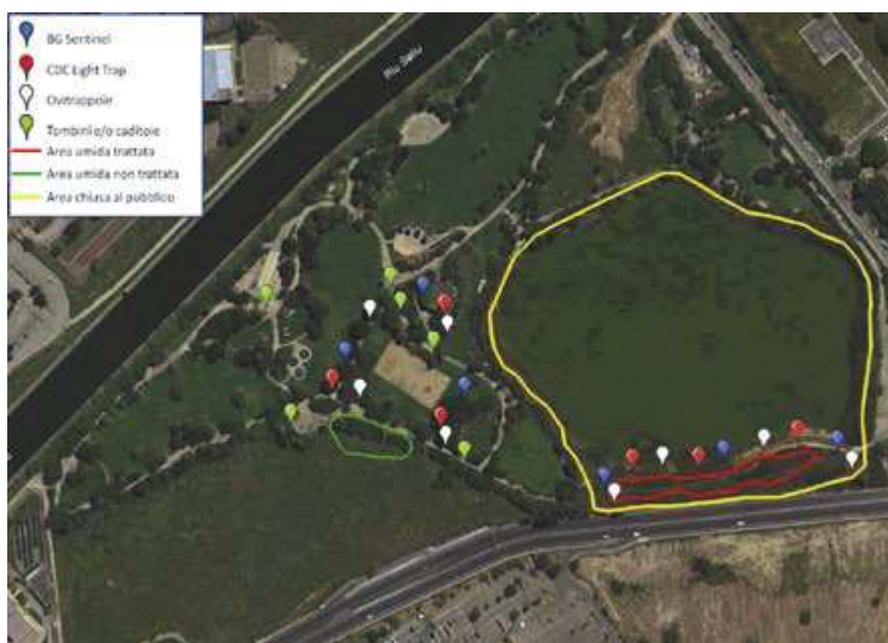


FIG. 1 MAPPA TRAPPOLE  
Foto aerea del parco "Terramaini" a Cagliari con la posizione delle trappole e delle ovitrappe e le aree trattate e non.

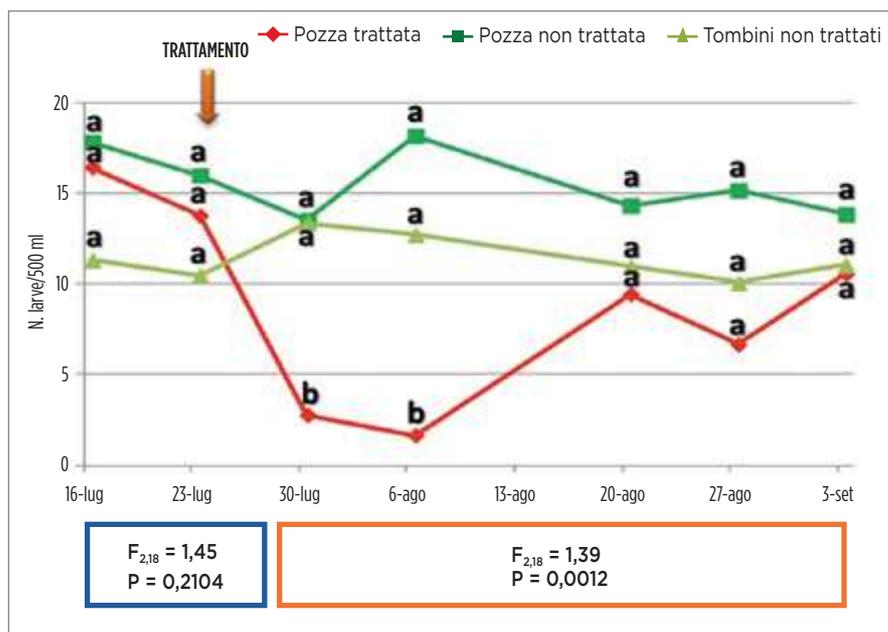


FIG. 2 CULICINE  
Densità larvale di Culicine nella pozza trattata e nella pozza e nei tombini presenti nell'area controllo non trattata. Le medie nel pre-trattamento seguite dalla stessa lettera non sono statisticamente significative per  $p \leq 0,05$  (One-way Anova). Le medie nel post-trattamento seguite dalla stessa lettera non sono statisticamente significative per  $p \leq 0,05$  (One-way repeated measures Anova, proc. Glim).

del trattamento sono state posizionate, attorno all'area trattata, 3 trappole Cdc light trap, 3 trappole Bg sentinel attivate con appositi attrattivi e 4 ovitrappe per il monitoraggio delle uova di zanzare del genere *Aedes*. Il monitoraggio è iniziato due settimane prima del trattamento ed è proseguito, successivamente, sino all'inizio di settembre. Le catture degli adulti e il controllo delle ovitrappe sono stati effettuati a cadenza settimanale. Inoltre, con la stessa cadenza sono stati svolti campionamenti con appositi pescalrve, della capacità di 500 ml, per determinare l'abbondanza degli stadi larvali e valutare il potenziale impatto del prodotto larvicida su organismi non-target. La restante parte del parco è stata monitorata come area controllo non trattata posizionando 3 trappole Cdc light trap, 3 trappole Bg sentinel per il monitoraggio degli adulti e 4 ovitrappe per il monitoraggio delle uova di *Aedes*. Sono state inoltre eseguite delle "pescate" per valutare l'abbondanza degli stadi larvali dei culicidi e degli organismi non-target in un'area umida di controllo e in alcuni tombini o caditoie (figura 1). Per analizzare i dati relativi alle densità delle popolazioni di larve di culicidi negli ambienti umidi, degli adulti di zanzare catturati con le differenti tipologie di trappole e degli organismi non-target nelle aree trattate e non, si è fatto ricorso all'analisi della varianza per misure ripetute (One-way repeated measures Anova, proc. Glim). Tutte le analisi sono state seguite dal test post-hoc di Tukey,  $p < 0,05$ . Sono state effettuate due differenti analisi statistiche, una relativa alle abbondanze nell'area trattata e nell'area non trattata prima di effettuare il trattamento e una successivamente all'intervento insetticida. Le due distinte analisi sono state condotte per escludere o confermare possibili differenze iniziali nelle aree trattate e non. Tutti i valori di P e di F scaturiti dalle analisi statistiche sono riportati nei corrispettivi grafici.

## Risultati

### Monitoraggio degli stadi larvali di culicidi

Durante il monitoraggio degli stadi larvali delle zanzare è stata rilevata la sola presenza di larve appartenenti alla sottofamiglia Culicine. Nelle due settimane successive al trattamento le popolazioni larvali sono significativamente diminuite sino a 3 e 2 larve per 500 ml di acqua (figura 2).

### Monitoraggio degli adulti di Culicidi

L'analisi morfologica degli adulti di

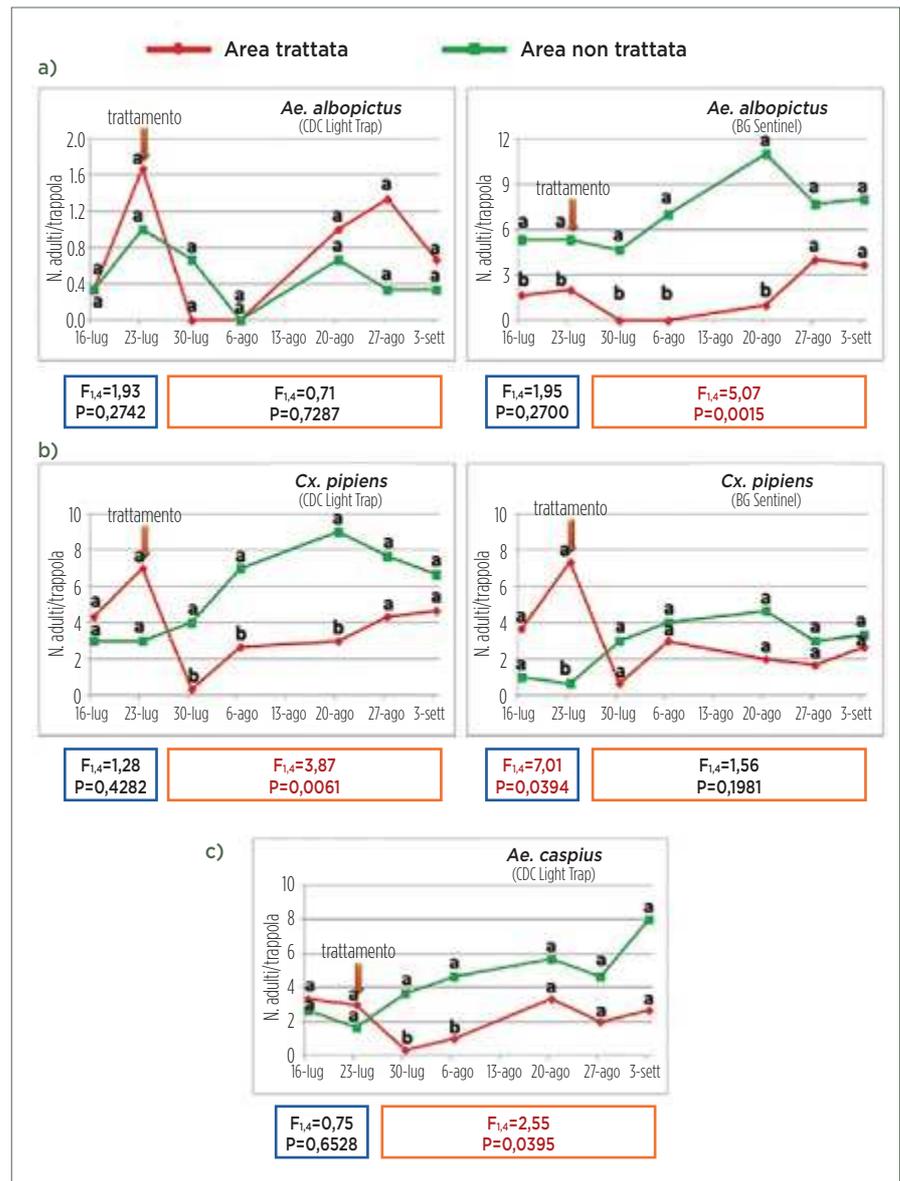


FIG. 3 CATTURE ADULTI

Andamento delle catture degli adulti di *Ae. albopictus*, *Cx. pipiens* e *Ae. caspius* con le trappole Cdc Light Trap e Bg Sentinel nell'area trattata e nell'area controllo non trattata. (Le medie nel pre-trattamento seguite dalla stessa lettera non sono statisticamente significative per  $p \leq 0,05$  (One-way Anova). Le medie nel post-trattamento seguite dalla stessa lettera non sono statisticamente significative per  $p \leq 0,05$  (One-way repeated measures Anova, proc. Glim).

culicidi catturati alle trappole ha messo in evidenza la presenza di tre specie: *Aedes albopictus*, *Aedes caspius* e *Culex pipiens*.

*Aedes albopictus*. Successivamente al trattamento le popolazioni di *Ae. albopictus* rilevate con le trappole Bg sentinel, sicuramente le più appropriate per il monitoraggio di questa specie, hanno rilevato una popolazione di circa 5 adulti nell'area non trattata e 2 in quella in cui è stato effettuato l'intervento insetticida (figura 3a). Il monitoraggio con le trappole Cdc light trap, molto più adatte a catturare zanzare notturne, non ha messo in evidenza differenze tra le due aree.

*Aedes caspius*. Questa specie è stata catturata esclusivamente con le Cdc light trap. A una settimana dal trattamento si è

osservata una riduzione delle popolazioni nell'area trattata mentre nell'area controllo la densità è andata gradualmente aumentando (figura 3c). Tale incremento è stato rilevato anche nell'area trattata a partire dalla seconda settimana post-trattamento e successivamente l'andamento delle popolazioni nelle due aree è stato molto simile.

*Culex pipiens*. In seguito al trattamento insetticida, la popolazione di questa specie è stata quasi annullata mentre nell'area non trattata è stato registrato un aumento delle sue popolazioni (figura 3b). Le popolazioni di *Cx. pipiens* rilevate con la trappola Bg sentinel sono risultate più basse, ma anche in questo caso si nota una forte riduzione della densità nella settimana successiva all'intervento larvicida.

**Monitoraggio delle uova di Aedes con ovitrappole**

Nei due campionamenti precedenti il trattamento è stata rilevata una differenza significativa sul numero di uova per ovitrappola nell'area interessata all'intervento larvicida e nell'area controllo (figura 4).

Questa differenza sta a indicare sicuramente che siamo di fronte a due popolazioni di *Aedes albopictus* differenti nelle due aree. Sicuramente l'area controllo con la presenza di tombini e caditoie rappresenta un habitat preferenziale per *Ae. albopictus* rispetto all'area trattata con la presenza di una pozza con le canne. In ogni caso, dopo il trattamento, la densità di uova per ovitrappola è diminuita drasticamente nell'area trattata e successivamente è stato rilevato un lento aumento.

**Monitoraggio organismi non-target**

Dall'analisi dei campioni d'acqua prelevati dagli habitat umidi presenti nell'area trattata e nell'area controllo è stata rilevata la presenza di larve di *Ditteri Chironomidi*, larve di *Odonati*, *Coleotteri Ditiscidi* e *Notonectidi* e piccoli crostacei *Copepodi* (figura 5).

Larve di *Ditteri Chironomidi*. Le popolazioni di questi insetti sono risultate sempre molto basse e l'analisi delle densità nei 3 habitat studiati non ha evidenziato alcun effetto del prodotto larvicida.

Larve di *Odonati*. Le densità degli stadi preimmaginali di *Odonati* sono state sempre basse sia nella pozza trattata sia in quella non trattata, e queste basse abbondanze non hanno consentito di evidenziare eventuali differenze tra i vari habitat.

*Coleotteri Ditiscidi* e *Notonectidi*.

Durante il monitoraggio è stata rilevata la presenza di coleotteri appartenenti alle due famiglie ma non è stata evidenziata nessuna differenza di densità nelle due pozze e nei tombini e caditoie.

Crostacei *Copepodi*. Anche l'analisi delle popolazioni di questo piccolo crostaceo nei 3 habitat non ha messo in evidenza differenze di abbondanza.

**Conclusioni**

Il prodotto utilizzato alla dose di 2 ml/m<sup>2</sup> ha manifestato una buona efficacia sugli stadi larvali dei *Culicini* e degli adulti di *Cx. pipiens* e *Ae. caspius* nell'area trattata sino a due settimane dopo l'intervento insetticida. Non è stato, invece, rilevato nessun effetto sulle popolazioni di adulti

di *Ae. albopictus* e sulle ovideposizioni di questa specie.

Nessun effetto è stato rilevato sulle popolazioni degli organismi non-target. Tuttavia, le basse densità di questi artropodi non ci consentono di trarre conclusioni definitive.

Sicuramente sono necessarie prove di efficacia integrative e studi approfonditi per acquisire maggiori informazioni

soprattutto sull'impatto del prodotto su organismi non-target per poterne consigliare un suo ampio uso, in modo particolare in ambito extra urbano.

**Cipriano Foxi, Salvatore Ledda, Luigi Vento, Giuseppe Satta**

Istituto zooprofilattico sperimentale della Sardegna "G. Pegreff", Sassari

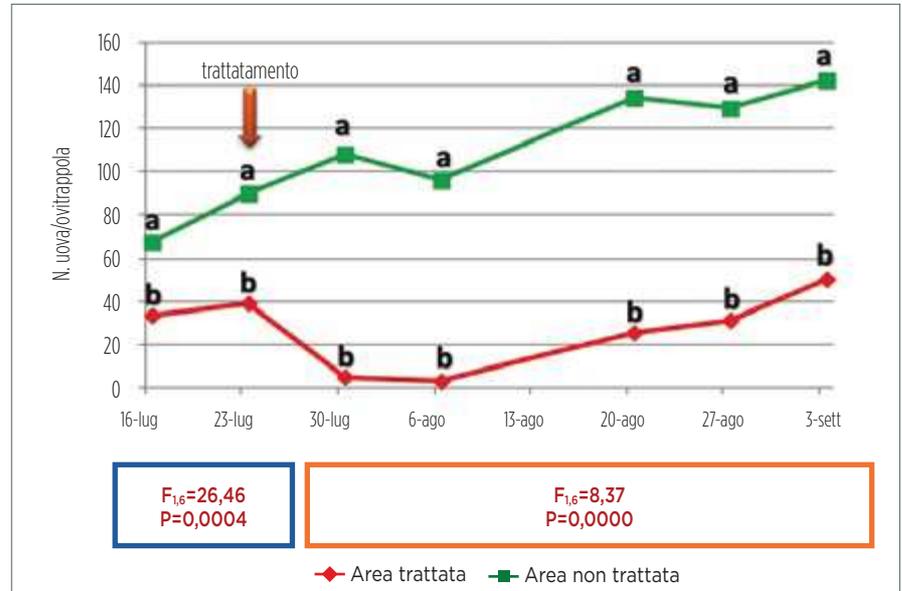


FIG. 4 UOVA DI AEDES. Densità di uova di Aedes in ovitrappole posizionate nell'area trattata e non (Le medie nel pre-trattamento seguite dalla stessa lettera non sono statisticamente significative per  $p \leq 0,05$  (One-way Anova). Le medie nel post-trattamento seguite dalla stessa lettera non sono statisticamente significative per  $p \leq 0,05$  (One-way repeated measures Anova, proc. Glim).

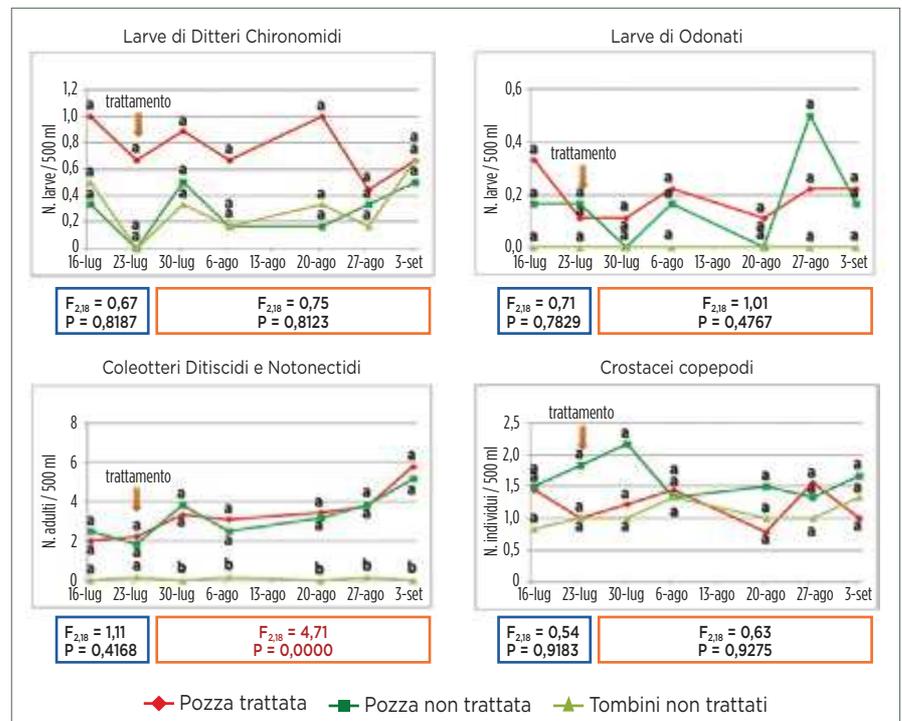


FIG. 5 ORGANISMI NON-TARGET. Abbondanza delle larve di Chironomidi e Odonati, degli adulti di coleotteri Ditiscidi e Notonectidi e di crostacei Copepodi nella pozza trattata, nella pozza non trattata e in tombini/caditoie non trattati. Le medie nel pre-trattamento seguite dalla stessa lettera non sono statisticamente significative per  $p \leq 0,05$  (One-way Anova). Le medie nel post-trattamento seguite dalla stessa lettera non sono statisticamente significative per  $p \leq 0,05$  (One-way repeated measures Anova, proc. Glim).