

SUPSI

Rapporto di attività - Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) in Canton Ticino nel 2021

Riassunto

Nel 2021 il sistema di sorveglianza e controllo è proceduto regolarmente da metà maggio a metà settembre. L'area sorvegliata è stata estesa ulteriormente aggiungendo due comuni portando così il numero di comuni coinvolti a 85 e il numero di ovitrappole a 1'390. Il sistema di sorveglianza e controllo copre così direttamente oltre il 90% della popolazione ticinese. La campagna di informazione ai cittadini è sempre stata intensa e diversificata e i cittadini stessi hanno risposto attivamente alle indicazioni per il contenimento della zanzara tigre. È stato introdotto per i trattamenti nella tombinatura pubblica un nuovo biocida specifico il VectoMax®. Pur aumentata, come naturale, la superficie di distribuzione della zanzara tigre nel territorio, le densità di questa specie anche nel 2021 sono complessivamente diminuite rispetto all'anno precedente. Infatti il numero medio di uova, rilevato durante la stagione di sorveglianza, è diminuito del 39% rispetto al 2020 e del 68% rispetto al 2019. Studi fatti per valutare l'efficacia delle misure integrate di controllo della zanzara tigre in atto in Canton Ticino indicano un'efficacia statisticamente rilevante dell'insieme delle misure adottate che permette di limitare la crescita della zanzara tigre negli anni. I numerosi progetti collaterali al sistema di sorveglianza messi in atto continuano a migliorare il sistema stesso e dimostrano che le misure messe in atto nel Cantone contribuiscono chiaramente a contenere la zanzara tigre.

Summary

In 2021 the surveillance and control system proceeded regularly from mid-May to mid-September. The surveillance area was further extended by adding two more municipalities thus bringing the number of municipalities involved to 85 and the number of ovitraps to 1'390. The surveillance and control system thus directly covers over 90% of the population of Canton Ticino. The information campaign for citizens has always been intense and diversified and the citizens themselves have actively responded to the indications for the containment of the tiger mosquito. A new specific biocide, VectoMax®, was introduced for treatments in public drains. Although the area of distribution of the tiger mosquito in the territory has increased, as is natural, the densities of this species have decreased overall in 2021 compared to the previous year. In fact, the average number of eggs, detected during the surveillance season, decreased by 39% compared to 2020 and 68% compared to 2019. Studies done to evaluate the effectiveness of the integrated tiger mosquito control measures in place in Canton Ticino indicate a statistically significant effectiveness of the set of measures taken to limit the growth of the tiger mosquito over the years. The numerous collateral projects to the surveillance system that have been implemented continue to improve the system and demonstrate that the measures implemented in the Canton clearly contribute to containing the tiger mosquito.

1	Introduzione	4
2	Dati principali del sistema di sorveglianza 2021	4
2.1	Aree sorvegliate	5
2.2	Misure di controllo	6
2.2.1	Trattamenti su suolo pubblico.....	6
2.2.2	Ricerca di dosatori per applicazione del nuovo prodotto in uso.....	7
2.2.3	Trattamenti su suolo privato.....	8
2.3	Informazione alla popolazione.....	8
2.3.1	Servizi per contatto diretto con i cittadini	9
2.3.2	Comunicazione attraverso i media, giochi didattici, incontri con le scuole, serate pubbliche e eventi	10
3	Valutazione dell'efficacia delle misure di controllo integrate adottate in Canton Ticino fino al 2019.....	13
4	Distribuzione e densità della zanzara tigre sul territorio ticinese nel 2021	14
5	Densità della zanzara tigre sul territorio ticinese: paragone con anni precedenti.....	16
6	Discussione	18
6.1	Pubblicazioni.....	21
6.2	Convegni e corsi di formazione.....	21
7	Lavori paralleli e studi di approfondimento	22
7.1	Rete nazionale di sorveglianza e controllo delle zanzare invasive	23
7.2	Monitoraggi nei Cantoni	24
7.3	Analisi delle uova di specie di zanzara invasiva mediante tecnica MALDI-TOF MS.....	24
7.4	Validazione del sistema di determinazione ottica delle uova di specie di zanzare invasive.....	25
7.5	Proposta per lo sviluppo di uno strumento ottico ad alta risoluzione per l'identificazione delle uova di <i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes albopictus</i>	25
7.6	Studio di fattibilità per un sistema elettroottico dotato di algoritmica AI per il conteggio e la determinazione automatizzata delle uova di specie di zanzare invasive.....	26
7.7	Valutazione della competenza vettoriale per i virus dengue e chikungunya di <i>Aedes albopictus</i> del Canton Ticino e stima del rischio epidemico	27
7.8	Progetto ALBIS	27

7.9	Progetto Sterile Insect Technique promosso dall'OMS	28
7.10	Investigating random mutations rate induced by sub-sterilizing gamma ray irradiation dose on <i>Aedes albopictus</i> male progeny.....	28
7.11	Monitoring and Evaluation of the Preparedness plan against Arboviruses in Ticino 29	
7.12	MoBoVis: Sorveglianza di arbovirus (Mosquito – borne viruses) nelle zanzare del Canton Ticino	29
7.13	<i>Wolbachia pipientis</i> nelle zanzare del Canton Ticino	30
7.14	Progetto persistenza di VectoMax® FG nei tombini pubblici del Canton Ticino	30
7.15	Stabilizzazione delle nuove trappole galleggianti per raccogliere emergenze dai tombini un nuovo sistema standardizzato di raccolta adulti emergenti da tombini.....	31
7.16	Sperimentazione del sistema meccanico UNFO-PLS nelle caditoie svizzere come metodo fisico di lotta per contenere le zanzare invasive in focolai urbani.	31
7.17	Trattamenti paludi di Stabio, Genestrerio e Vezia.....	31
7.18	Trattamenti nei sedimi delle FFS a Balerna e Chiasso	32
7.19	Mosquito Alert.....	32
7.20	<i>Leishmania</i> sp. in Switzerland: a survey to assess its presence in phlebotomine sand flies and its prevalence in dogs and wildlife.	32
8	Ringraziamenti	33

1 Introduzione

Il sistema di sorveglianza applicato nel 2021 si basa sulla strategia impostata nel 2009, per la quale il settore Ecologia dei vettori (ECOVET) dell'Istituto microbiologia (IM) mantiene le competenze strategiche e scientifiche, mentre il personale comunale partecipa attivamente, sotto supervisione e istruzione del settore ECOVET, per il cambio delle ovitrappole e il controllo (eliminazione focolai e trattamenti).

Come per il 2020 si è voluto redigere un rapporto conciso che mettesse in evidenza anche attività collaterali e particolari del sistema di sorveglianza. Le modalità generali del sistema di sorveglianza con le metodologie adottate e mantenute dal 2009 si possono trovare nei precedenti rapporti pubblicati sulla pagina web del Cantone dedicata alla zanzara tigre (www.ti.ch/zanzare).

2 Dati principali del sistema di sorveglianza 2021.

I comuni sono stati informati dapprima sulle attività di sorveglianza e controllo da intraprendere nel 2021 sia via e-mail che mediante gli incontri di coordinazione SUPSI/SPAAS/comuni/PCi regionali che avvengono ogni anno ad aprile prima dell'inizio della stagione operativa. Durante questi incontri si incontrano tutti i comuni ticinesi, facenti parte del sistema di sorveglianza della zanzara tigre, suddividendoli per regioni di protezione civile al fine di poter dialogare più efficacemente in funzione di esigenze particolari che possono sorgere in una regione rispetto all'altra. Durante questi incontri vengono esposti i risultati della stagione precedente e le strategie per affrontare quella a venire. Successivamente gli operatori regionali del settore ECOVET sono passati in ciascun comune a consegnare il materiale e ad affinare le modalità di esecuzione in funzione delle esigenze di ciascun comune.

Le attività di sorveglianza e controllo della zanzara tigre sono avvenute regolarmente secondo le tempistiche adottate negli anni precedenti (Tab. 1). Come negli anni precedenti, la sorveglianza si è basata su ovitrappole (1'390), che sono state controllate ogni 2 settimane da metà maggio fino a metà settembre, per un totale di 9 giri di controllo (Tab. 1).

Maggio		PCi	Giugno		PCi	Luglio		PCi	Agosto		PCi	Settembre		PCi	Ottobre		PCi
Sa	1		Ma	1		Gi	1		Do	1		Me	1		Ve	1	
Do	2		Me	2		Ve	2		Lu	2		Gi	2		Sa	2	
Lu	3		Gi	3		Sa	3		Ma	3		Ve	3		Do	3	
Ma	4		Ve	4		Do	4		Me	4		Sa	4		Lu	4	
Me	5		Sa	5		Lu	5		Gi	5		Do	5		Ma	5	
Gi	6		Do	6		Ma	6		Ve	6		Lu	6		Me	6	
Ve	7		Lu	7		Me	7		Sa	7		Ma	7		Gi	7	
Sa	8		Ma	8		Gi	8		Do	8		Me	8		Ve	8	
Do	9		Me	9		Ve	9		Lu	9		Gi	9		Sa	9	
Lu	10		Gi	10		Sa	10		Ma	10		Ve	10		Do	10	
Ma	11		Ve	11		Do	11		Me	11		Sa	11		Lu	11	
Me	12		Sa	12		Lu	12		Gi	12		Do	12		Ma	12	
Gi	13		Do	13		Ma	13		Ve	13		Lu	13		Me	13	
Ve	14		Lu	14		Me	14		Sa	14		Ma	14		Gi	14	
Sa	15		Ma	15		Gi	15		Do	15		Me	15		Ve	15	
Do	16		Me	16		Ve	16		Lu	16		Gi	16		Sa	16	
Lu	17		Gi	17		Sa	17		Ma	17		Ve	17		Do	17	
Ma	18		Ve	18		Do	18		Me	18		Sa	18		Lu	18	
Me	19		Sa	19		Lu	19		Gi	19		Do	19		Ma	19	
Gi	20		Do	20		Ma	20		Ve	20		Lu	20		Me	20	
Ve	21		Lu	21		Me	21		Sa	21		Ma	21		Gi	21	
Sa	22		Ma	22		Gi	22		Do	22		Me	22		Ve	22	
Do	23		Me	23		Ve	23		Lu	23		Gi	23		Sa	23	
Lu	24		Gi	24		Sa	24		Ma	24		Ve	24		Do	24	
Ma	25		Ve	25		Do	25		Me	25		Sa	25		Lu	25	
Me	26		Sa	26		Lu	26		Gi	26		Do	26		Ma	26	
Gi	27		Do	27		Ma	27		Ve	27		Lu	27		Me	27	
Ve	28		Lu	28		Me	28		Sa	28		Ma	28		Gi	28	
Sa	29		Ma	29		Gi	29		Do	29		Me	29		Ve	29	
Do	30		Me	30		Ve	30		Lu	30		Gi	30		Sa	30	
Lu	31					Sa	31		Ma	31					Do	31	
			Trattamenti con la protezione civile:			PCI Mendrisiotto											

2.1 Aree sorvegliate

- Nell'ambito della sorveglianza nelle aree urbane del Canton Ticino durante il periodo estivo 2021 sono state:

- Rapporto di attività - Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (
- Aedes albopictus*
-) in Canton Ticino nel 2021

- archiviati 4'967 campioni (3'743 nel 2020)
- persi 228 campioni per manomissione delle ovitrappole sul terreno (331 nel 2020)

Come si può vedere dal Grafico 1, negli anni la superficie sotto il controllo diretto del sistema di sorveglianza ticinese è in costante aumento, lo stesso vale per il numero di controlli effettuati dalla riduzione della densità di trappole sul terreno effettuata tra il 2010 ed il 2015. Oltre il 90% della popolazione ticinese è così sotto il sistema diretto di sorveglianza e controllo per la zanzara tigre.

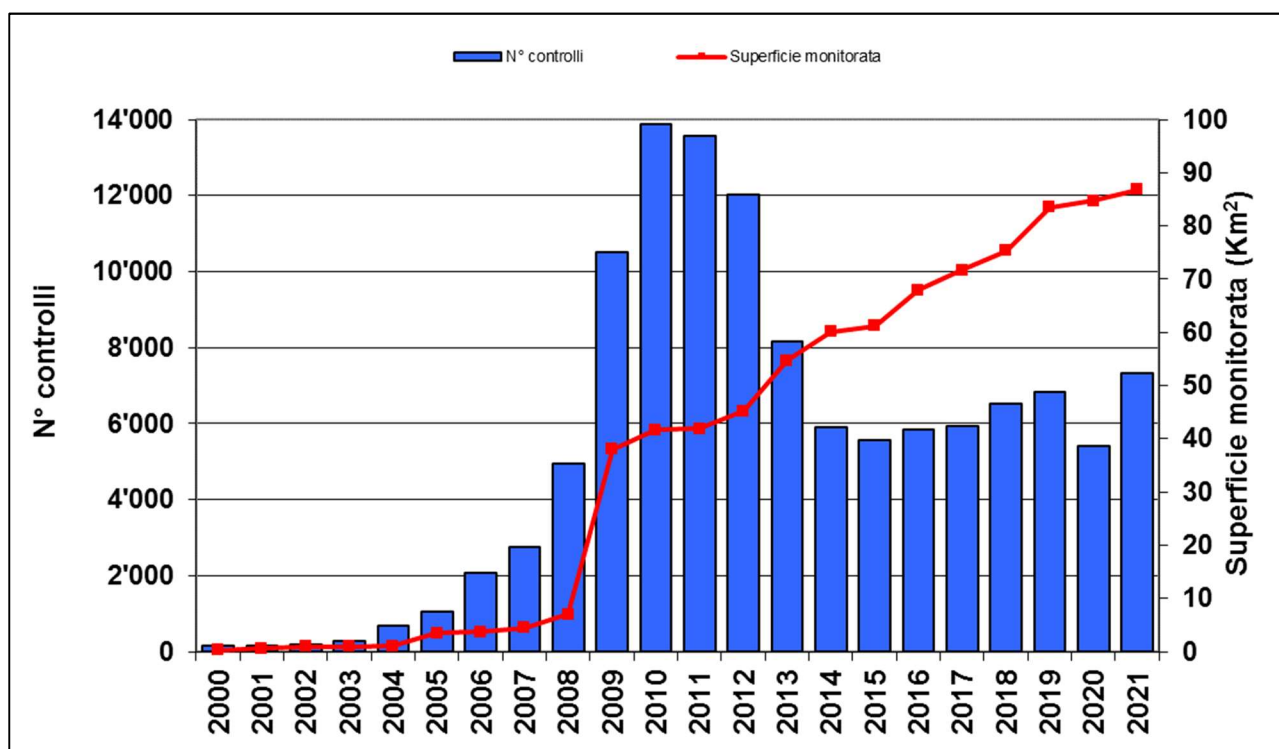


Grafico 1. Numero di controlli effettuati per stagione di monitoraggio e superficie monitorata in km² dal 2000 al 2021. La superficie monitorata è stata calcolata in base al numero di punti di controllo (250x250m) nei quali era posata almeno un'ovitrappola.

2.2 Misure di controllo

2.2.1 Trattamenti su suolo pubblico

Nel 2021 si è riusciti ad ottenere il prodotto biocida selettivo a base di *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) e *B. sphaericus*: il VectoMax® FG. La combinazione dei due batteri permette al prodotto, mantenendo la selettività per le larve di zanzara offerta già dal Bti, di avere una persistenza maggiore e quindi di ridurre il numero dei trattamenti stagionali. La frequenza di trattamento consigliata da ECOVET è di 6 settimane contro le 4 del diflubenzuron e 1 del Bti, i larvicidi usati negli anni precedenti. I comuni hanno così effettuato 4 trattamenti stagionali programmati. Inoltre i trattamenti con questo prodotto non risentono del "rischio pioggia" (vedi rapporti anni precedenti), cioè del dilavamento di un prodotto non specifico, come era il caso per diflubenzuron, nelle acque chiare ancora prima che possa avere un effetto sulle larve di zanzara. Infatti negli anni passati era molto difficile garantire un'efficacia con i trattamenti programmati, perché in caso di previsioni di pioggia nei 3 giorni successivi al trattamento si doveva cambiare prodotto, cioè utilizzare il Bti al

posto del diflubenzuron. Successivamente a questo cambio, molti comuni, per questioni di organizzazione del personale, non avevano tempo per rifare il trattamento in tempi brevi, lasciando così spesso la tombinatura pubblica non trattata adeguatamente.

Altro prodotto usato nei trattamenti è stato l'Aquatain® AMF (film di silicone). Questo prodotto è stato usato dai comuni che lo avevano già adottato negli anni precedenti. In questo caso ECOVET consiglia un'applicazione ogni 3 settimane.

Per riassumere, tra maggio e fine settembre 2021 sono stati effettuati trattamenti:

- Aquatain® AMF 4 ml/tombino ogni 3 settimane (a Bioggio, Bedano, Porza, Paradiso)
- VectoBac® G 0.5 g/tombino ogni settimana (alcune aree di Ascona, il quartiere di Gerre di Sotto a Locarno, sedimi cantonali* (scuole, ecc.) e in alcune aree USTRA).
- VectoMax® FG 10 g /tombino ogni 6 settimane (tutti gli altri).

*La sezione della logistica cantonale si è occupata di fornire il prodotto.

2.2.2 Ricerca di dosatori per applicazione del nuovo prodotto in uso

Dovendo applicare il prodotto VectoMax® FG che è in forma granulare, ECOVET doveva garantire che il prodotto fosse applicabile correttamente da parte dei comuni e dalle PCI. Ha quindi valutato vari sistemi di applicazione tra quelli già presenti in commercio, tra i quali i più interessanti nel 2021, sono sembrati quelli della ditta italiana INDIA, e un semplice distributore, costituito da un tubo con delle fascette sul fondo, un imbuto e un cucchiaino calibrato, composto e offerto ai comuni e PCI da ECOVET. La ditta Snopex, entrata in relazione con ECOVET, ha anche costruito una bicicletta elettrica attrezzata per effettuare trattamenti contro la zanzara tigre e altre operazioni comunali.

Tutte le possibilità sono state mostrate ai responsabili comunali durante le giornate di istruzione che avvengono in aprile.

Per l'applicazione di Aquatain, invece i comuni erano già stati informati negli anni precedenti.

Figura 1. Erogatori manuali per granulato

Diffusori manuali VectoMax FG					
	Nome	Diffusore fai da te	Dosagranuli easy	Dosagranuli five	Dosagranuli dispenser
	Erogazione	Cucchiaino 10 gr	Regolazione da 2-10 gr	Regolazione da 2-10 gr	Regolazione da 2-10 gr
	Capienza max	Marsupio 0,5-0,8 kg	0,7 kg	3 kg	19 litri
	Tombini trattati	50-80	70 140 (con ricambio)	300	1520 (carica piena) 760 (metà carica)

2.2.3 Trattamenti su suolo privato

Per quanto riguarda i trattamenti effettuati su suolo privato, questi spettano ai cittadini. Nel 2020, probabilmente a causa delle difficoltà di spostamento dovute alla pandemia, trovandosi obbligati a rimanere nei propri giardini, molti più cittadini hanno adottato e anche in modo più preciso le misure di controllo per la zanzara tigre suggerite da ECOVET. Questo è stato evidente sia dalla quantità di prodotto Bti sia distribuito dai comuni che dai rivenditori che dalle tempistiche (molto più prodotto venduto ad inizi stagione). Come descritto nel rapporto precedente, pensiamo che la diminuzione delle densità di zanzara tigre sul territorio ticinese tra il 2019 e il 2020 siano dovute all'aumentato contributo da parte dei cittadini nel gestire le proprie abitazioni e giardini. Ci sembra che anche nel 2021 i cittadini abbiano continuato queste buone pratiche.

Come negli anni passati, ci si è adoperati affinché per i cittadini fossero disponibili i sacchetti da 50 g di Bti (VectoBac® G), per tutta la stagione, cioè da inizio maggio a fine settembre, sia grazie alla distribuzione da parte di molti comuni sia a quella di rivenditori. Le modalità di trattamento sono indicate in varie lingue sulla nostra pagina web (www.supsi.ch/go/zanzare) e i distributori sono tenuti ad allegare il modo d'uso da noi suggerito.

Sul sito della SUPSI è indicata anche la modalità d'uso per suoli privati di Aquatain® Drops secondo le indicazioni del rivenditore.

2.3 Informazione alla popolazione

L'informazione alla popolazione è parte fondamentale del sistema di sorveglianza per la zanzara tigre, avendo come scopo la divulgazione di nozioni sulle zanzare invasive alla popolazione stessa,

la raccolta di dati della sua presenza al di fuori della rete attiva di monitoraggio con ovitrappole, l'istruzione dei cittadini sulle misure di contenimento da adottare su suolo privato e l'acquisizione in modo dinamico, mediante le telefonate e gli incontri, di riscontri sulle necessità dei cittadini stessi.

2.3.1 Servizi per contatto diretto con i cittadini

Il settore ECOVET ha sia un indirizzo e-mail dedicato (zanzaratigre@supsi.ch) che un numero telefonico diretto (+41 58 666 62 46) al quale i cittadini possono chiamare sia per effettuare segnalazioni che per chiedere informazioni. Alle risposte telefoniche sono dedicate 2 mezze giornate (martedì 9.00-12.00 e giovedì 13.00-16.00). Per rispondere alle domande più frequenti vi è inoltre una segreteria telefonica in 3 lingue (IT, FR e DE) che indirizza il cittadino ai temi di maggior interesse, come caratteristiche della zanzara tigre, metodi per contrastarla, prodotti da utilizzare, dove acquistarli e cosa fanno i comuni nella rete di sorveglianza. Alternativamente il cittadino può prendere direttamente contatto con un operatore. In aggiunta, le segnalazioni possono anche arrivare attraverso la pagina internet della Rete Svizzera Zanzare (www.zanzare-svizzera.ch), di cui ECOVET è coordinatore nazionale.

Le segnalazioni dei cittadini permettono di rilevare la presenza di zanzara tigre anche in aree che non sono ancora sotto la rete di sorveglianza. Nel 2021 non abbiamo ricevuto segnalazioni da comuni al di fuori della rete di sorveglianza. Inoltre le segnalazioni di presenza di zanzara tigre danno un'indicazione su zone a maggiore disturbo, permettendo agli operatori del settore ECOVET di intervenire in modo mirato. Come possiamo vedere dal Grafico 2 le segnalazioni nel 2021 sono state in generale meno numerose dei due anni precedenti senza mostrare picchi particolari.

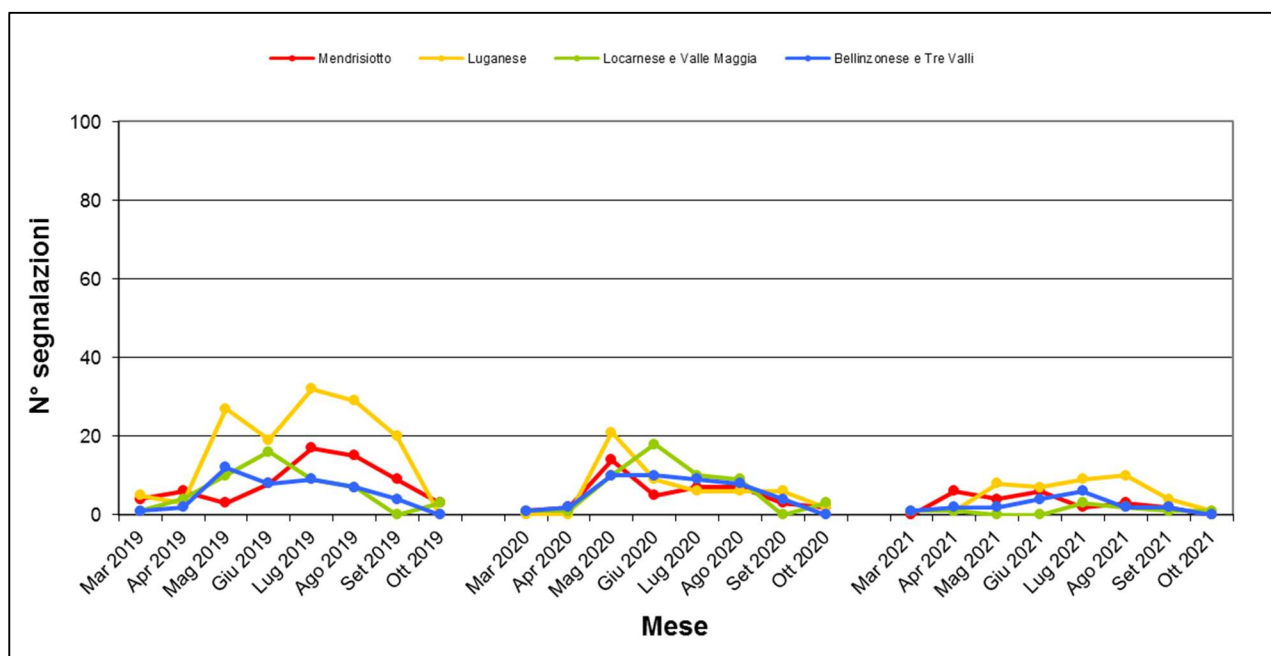


Grafico 2. Numero segnalazioni pervenute nel 2019, 2020 e 2021 suddivise per mese e regione di provenienza.

2.3.2 Comunicazione attraverso i media, giochi didattici, incontri con le scuole, serate pubbliche e eventi

Come ogni anno, il settore ECOVET spinge molto sulla comunicazione ai cittadini, sia utilizzando le **pagine web** dedicate (www.supsi.ch/go/zanzare e www.ti.ch/zanzare) che **filmati specifici**, come lo spot televisivo “Togliamo l’acqua” e il video “Combattiamo insieme la zanzara tigre” entrambi presenti oltre che sulla pagina SUPSI in molti siti comunali. ECOVET comunica anche attivamente con i **media**, cercando di concentrare questi passaggi ad inizio stagione (maggio) e prima del picco stagionale (fine luglio) (vedi *Allegato 1.*).

A causa delle restrizioni dovute alla pandemia anche nel 2021 le **serate informative** alla popolazione sono state limitate, infatti ci sono state solo: una serata informativa il 27 aprile sugli organismi invasivi a San Antonino organizzata dalla Federviti Bellinzona e Mesolcina, e una serata informativa sulla zanzara tigre il 1 giugno a Ponte Capriasca.

D'altro canto, si è comunque riusciti a svolgere diverse **attività didattiche**:

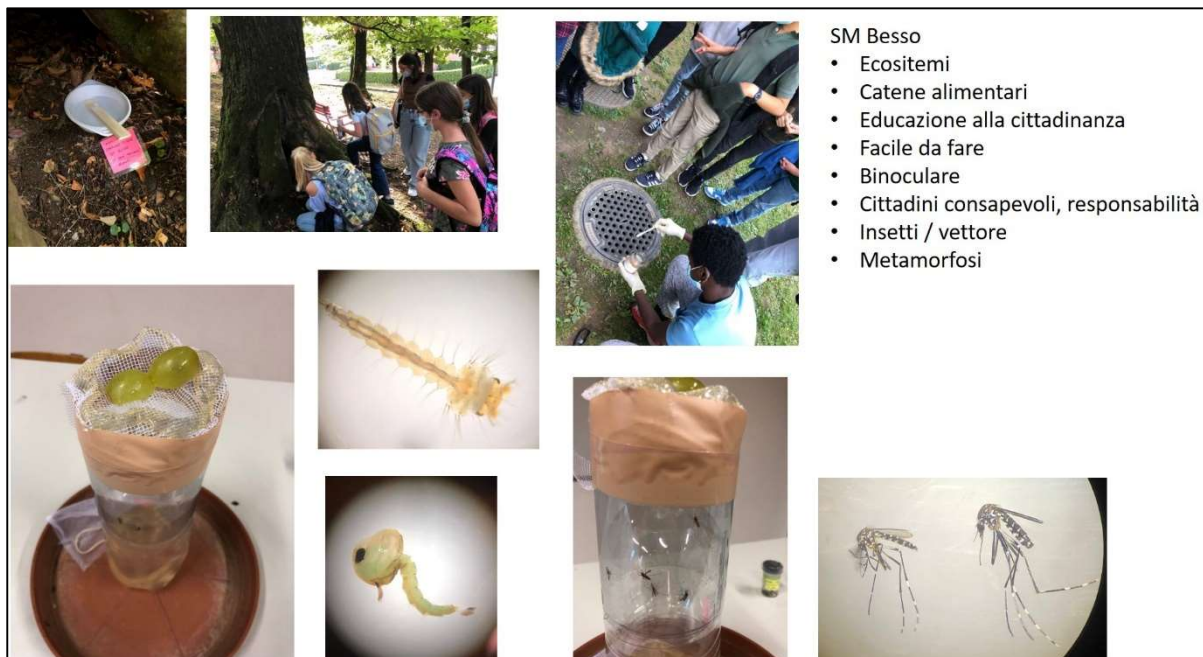
- “Non facciamoci pungere, togliamole l’acqua” (04 marzo CPT di Trevano) attività organizzata da docenti del CPT nell’ambito della manifestazione Mese Green 21. Ricerca di possibili focolai per la zanzara tigre attorno alla scuola che vengono poi segnalati con una zanzara pitturata.
- Festival della Natura, Capriasca (30 maggio) si è svolta una giornata dedicata alla zanzara tigre con la possibilità di visionare zanzare nei vari stadi vive e congelate, giocare al gioco “Sayonara zanzara” e divertirsi con una caccia al tesoro a tema zanzare, il tutto nel bellissimo giardino di Casa Cattaneo a Lugaggia.
- Come per l’anno precedente, ECOVET ha partecipato alla giornata GreenDay di Bellinzona (organizzata dalla STSN) l’11 settembre. La manifestazione ha lo scopo di raggiungere il grande pubblico e sensibilizzarlo sulle tematiche ambientali proponendo giochi e attività adatti a tutte le età. La giornata ha avuto un grande successo. Le proposte della postazione hanno suscitato vivo interesse. I più piccoli si sono potuti divertire con la versione gigante del gioco “Sayonara zanzara” un adattamento a tema zanzara tigre del tradizionale gioco dell’oca. Sono state allestite anche due bancarelle dove presentare il ciclo di vita delle zanzare, i prodotti biologici disponibili sul mercato e il loro impiego per contenere la diffusione di questo insetto, con la possibilità di osservare zanzare congelate e vive nei vari stadi (uovo, larva, pupa e adulto) attraverso gli stereoscopi a disposizione.
- Il 28 settembre MCSN di Lugano si è svolta un’attività sulla zanzara tigre richiesta dalla Scuola elementare di Massagno. Si è visto come è fatta, dove vive, cosa fare per contenerla. Bambini e docenti sono stati soddisfatti e felici di trattare un tema di attualità che vivono tutte le estati sulla loro pelle.
- Inoltre sono state effettuate delle presentazioni ad hoc per una classe del primo anno delle SM di Chiasso (docente Paola De Cristophoris) e per una delle SM di Lugano Besso (docente Barbara Wicht) a seguito di un anno scolastico dove le lezioni di scienze naturali hanno

affrontato la tematica legata alla zanzara tigre. Durante queste lezioni sono stati toccati molti argomenti del Piano di studi in vigore quali:

- Ambito di competenza (ecosistemi ed esseri viventi)
 - Saperi irrinunciabili (cicli vitali, strutture e funzioni, reti trofiche)
 - Aspetti metodologici (utilizzo del binoculare e disegno scientifico)
- Sono state effettuate anche delle lezioni per gli allievi al Centro professionale del verde di Mezzana sempre legate alla zanzara tigre e al suo ciclo di sviluppo.
 - Nel 2020 ECOVET in collaborazione con l'Istituto del design della SUPSI aveva creato 2 giochi didattici sulla zanzara tigre (*Sayonara zanzara* e *Zanzattack!*) rivolti alle SI e alle SE per imparare in modo giocoso dove si riproduce questa zanzara, come si diffonde e come usare semplici misure per poterla contenere. Tali giochi sono acquistabili sul sito della SUPSI www.supsi.ch/go/zanzare. Nel 2021 il riscontro è stato buono per una vendita totale di 63 giochi *Sayonara zanzara* e 51 di *Zanzattack!*. Da notare che i giochi sono venduti a 10.- e 30.- rispettivamente, ma che la loro produzione è costata a ECOVET il doppio.

Figura 2. GreenDay a Bellinzona: attività ludiche per i bambini sulla zanzara tigre



Figura 3. Esempio di attività nelle Scuole medie

- Anche l'associazione di quartiere Gerre di Sotto (Locarno), attiva dal 2017 con volontari (ora 40) che eseguono trattamenti settimanali nel quartiere mediante VectoBac® G sia in ambito privato che pubblico, nel 2021 ha iniziato attività didattiche sulla zanzara tigre nella scuola locale.

Il **gruppo di coordinamento del Mendrisiotto** anche per la stagione 2021 ha svolto le sue attività di informazione alla popolazione (volantini), annunci sui giornali (Informatore), esposizione degli striscioni "Combattiamo la zanzara tigre", distribuzione dei prodotti ai cittadini (Bti) e attività di trattamento su suolo pubblico in modo sincrono.

Il 25-26 novembre si è tenuto presso il campus SUPSI di Mendrisio il **convegno annuale del Swiss Vector Ecology Group** a cui hanno partecipato 43 persone provenienti dalle varie regioni svizzere fra queste vi erano studenti, ricercatori, rappresentanti di istituzioni cantonali, federali e internazionali. Il ricco programma (21 presentazioni, divise in 4 sessioni e 5 poster) è stato suddiviso in 2 giorni: uno incentrato sui vettori stessi e l'altro sulle malattie da loro trasmesse. È stata anche offerta ai partecipanti una dimostrazione pratica di attività integrate per il controllo della zanzara tigre eseguita dai responsabili della sorveglianza e controllo per la zanzara tigre del comune di Mendrisio.

3 Valutazione dell'efficacia delle misure di controllo integrate adottate in Canton Ticino fino al 2019

Il sistema di sorveglianza per la zanzara tigre in Canton Ticino, si basa su un sistema di trappole (ovitrappole) per rilevarne la posizione e le densità e un sistema integrato di misure di controllo che coinvolge sia la parte pubblica, con i trattamenti operati dai comuni, che la parte privata, cioè con le misure di controllo consigliate ai cittadini (rimozione dei focolai o trattamento degli stessi con prodotti specifici). Questo sistema è abbastanza complesso e richiede un enorme sforzo sia nel coordinare i comuni che nel coinvolgere i cittadini a partecipare (volantini, passaggi sui media, ecc.). Questo sistema è in atto da oltre 20 anni (Flacio et al. 2015) e cerca di migliorare di stagione in stagione. Come scritto in precedenza, non si può impedire l'espansione della zanzara tigre, ma solo provare a contenerne le densità per limitare sia il disturbo ai cittadini che il rischio potenziale di trasmissione di malattie legate a quest'insetto (Fouque et al. 2020).

Sorge quindi una domanda legittima: si riesce a contenere la zanzara tigre?

Sappiamo che le densità di zanzara tigre presenti in Canton Ticino sono inferiori a quelle presenti in altri sistemi di sorveglianza europei operativi da anni, ma si potrebbe ipotizzare che queste differenze siano imputabili alle diverse condizioni climatiche. Difficile eseguire in Canton Ticino uno studio scientifico nel quale si paragoni un comune dove sono in atto le misure di controllo integrate con un comune nel quale non lo sono, perché bisognerebbe chiedere ad un comune di non eseguire i trattamenti contro la zanzara tigre. Per ovviare a questa difficoltà sono state paragonate aree ticinesi con aree limitrofe in Italia, dove si attuano sì delle misure di controllo, ma queste non sono coordinate secondo le modalità in atto nel nostro Cantone.

Già negli anni 2012 e 2013 è stato eseguito un lavoro di dottorato nel quale si sono paragonate alcune aree del Mendrisiotto con alcune aree oltreconfine (Suter et al. 2016). Da questo studio si era visto che nelle aree del Mendrisiotto le densità di zanzara tigre risultavano in media 2.26 volte inferiori a quelle limitrofe.

Uno studio simile è stato riprodotto nel 2019 (Ravasi et al. 2021). Da questo studio non solo si evince che le quantità di zanzara tigre nei territori ticinesi sono inferiori di quasi 4 volte, ma anche che le misure di controllo riescono a gestire il picco stagionale, cioè che la differenza tra le regioni è più evidente quando ci sono più zanzare (agosto-settembre). Inoltre paragonando i dati negli anni risulta evidente che non solo viene mantenuta una maggiore efficacia nel sistema di sorveglianza ticinese, ma che questa limita la crescita esponenziale della zanzara tigre negli anni (Grafico 3.).

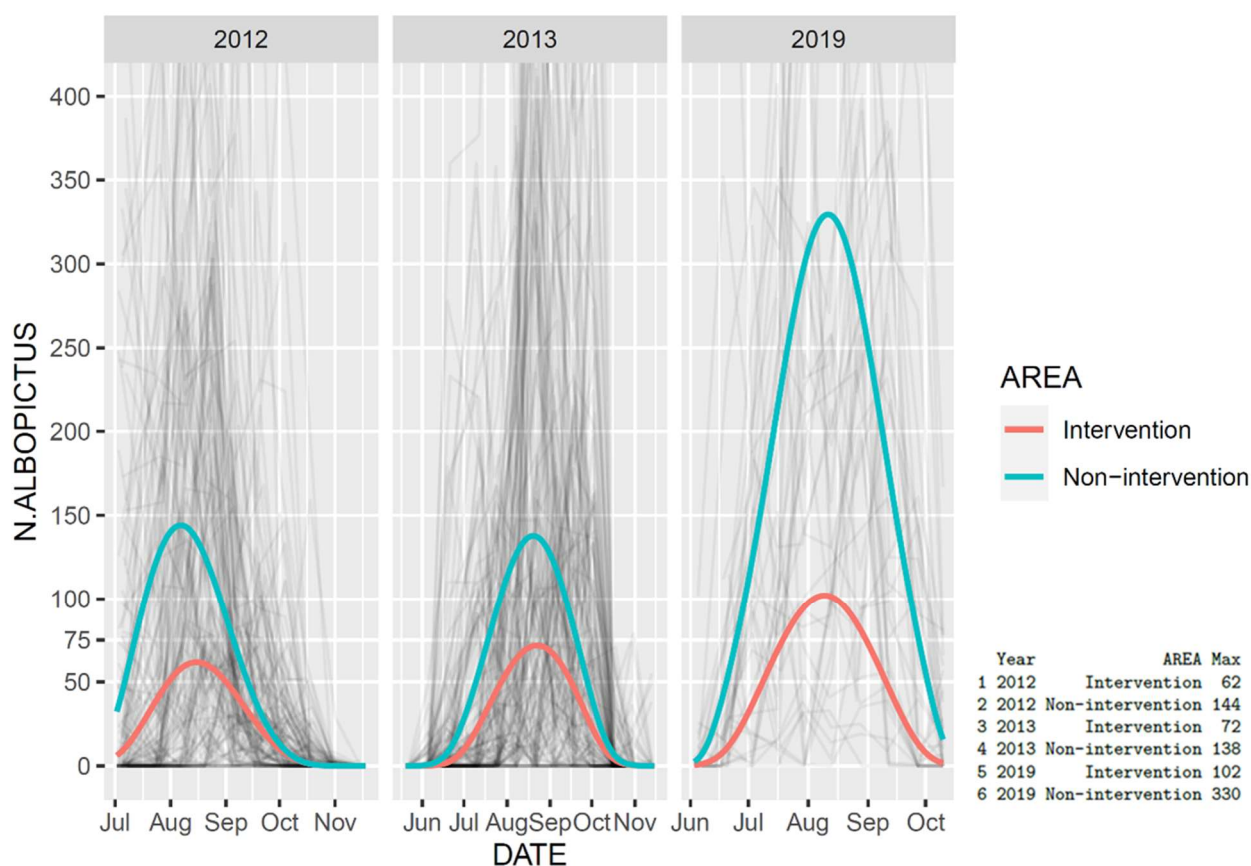


Grafico 3. Numero di uova per ovitrappola nel tempo nei comuni di intervento (rosso) e non intervento (verde), per gli anni 2012, 2013 e 2019. Ogni linea sottile rossa e verde rappresenta una trappola. Sono stati aggiunti degli smoothers (linee con bande di confidenza grigie) per evidenziare le tendenze stagionali

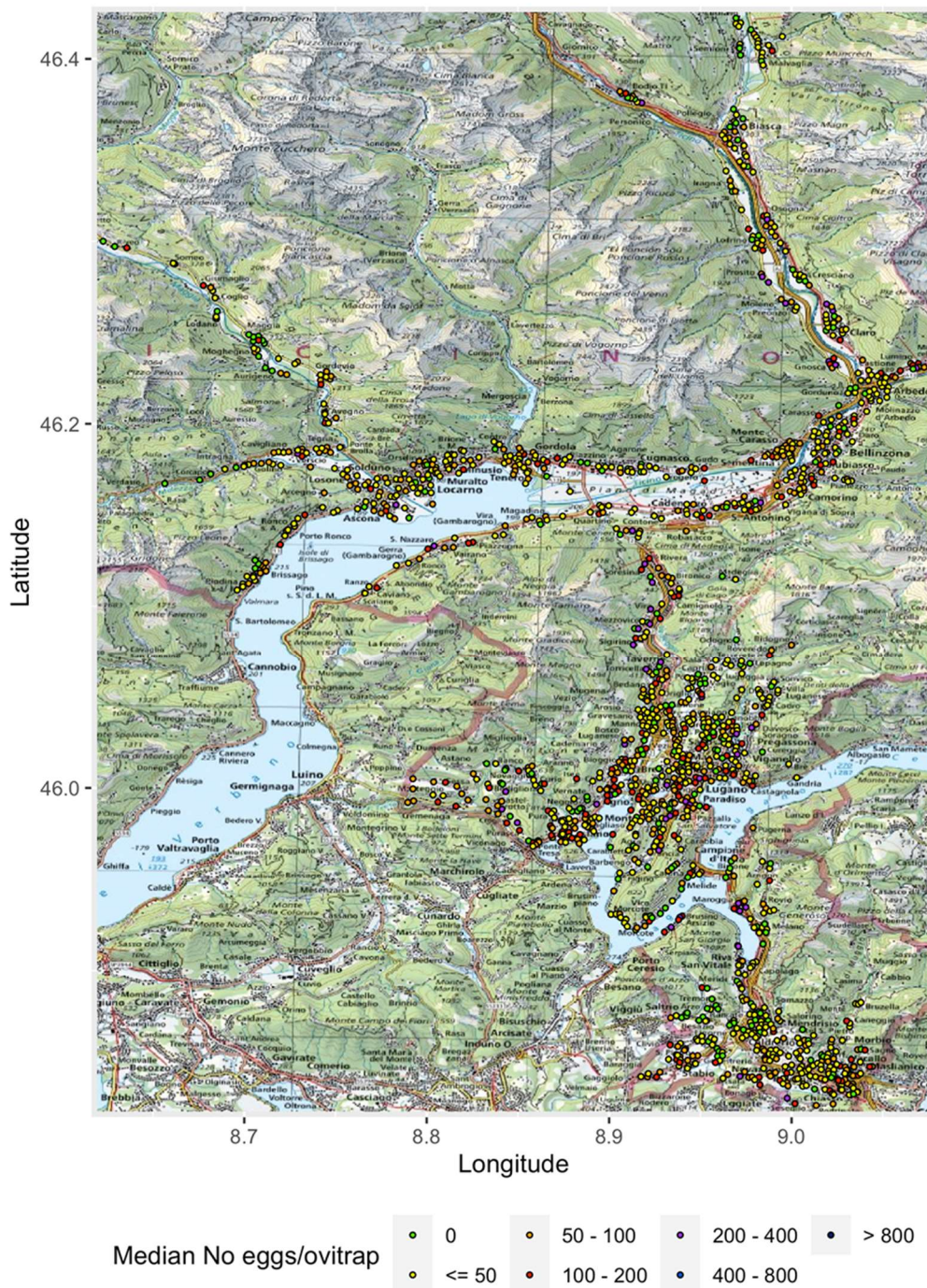
Referenze:

Ravasi, Damiana, Francesca Mangili, David Huber, Laura Azzimonti, Lukas Engeler, Nicola Vermes, Giacomo Del Rio, Valeria Guidi, Mauro Tonolla, e Eleonora Flacio. 2022. «Risk-Based Mapping Tools for Surveillance and Control of the Invasive Mosquito *Aedes Albopictus* in Switzerland». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19 (6): 3220. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063220>.

4 Distribuzione e densità della zanzara tigre sul territorio ticinese nel 2021

Qui di seguito vengono rappresentati i dati riguardanti il sistema di sorveglianza per l'intero cantone. Negli Allegati 2-7 sono invece rappresentati i dati suddivisi per le differenti regioni. Ogni comune facente parte del sistema di sorveglianza riceve un rapporto specifico con le analisi e i grafici che riguardano il suo territorio.

Figura 4. Posizione delle ovitrappole e media di uova per ovitrappola rinvenute durante la stagione di sorveglianza 2021



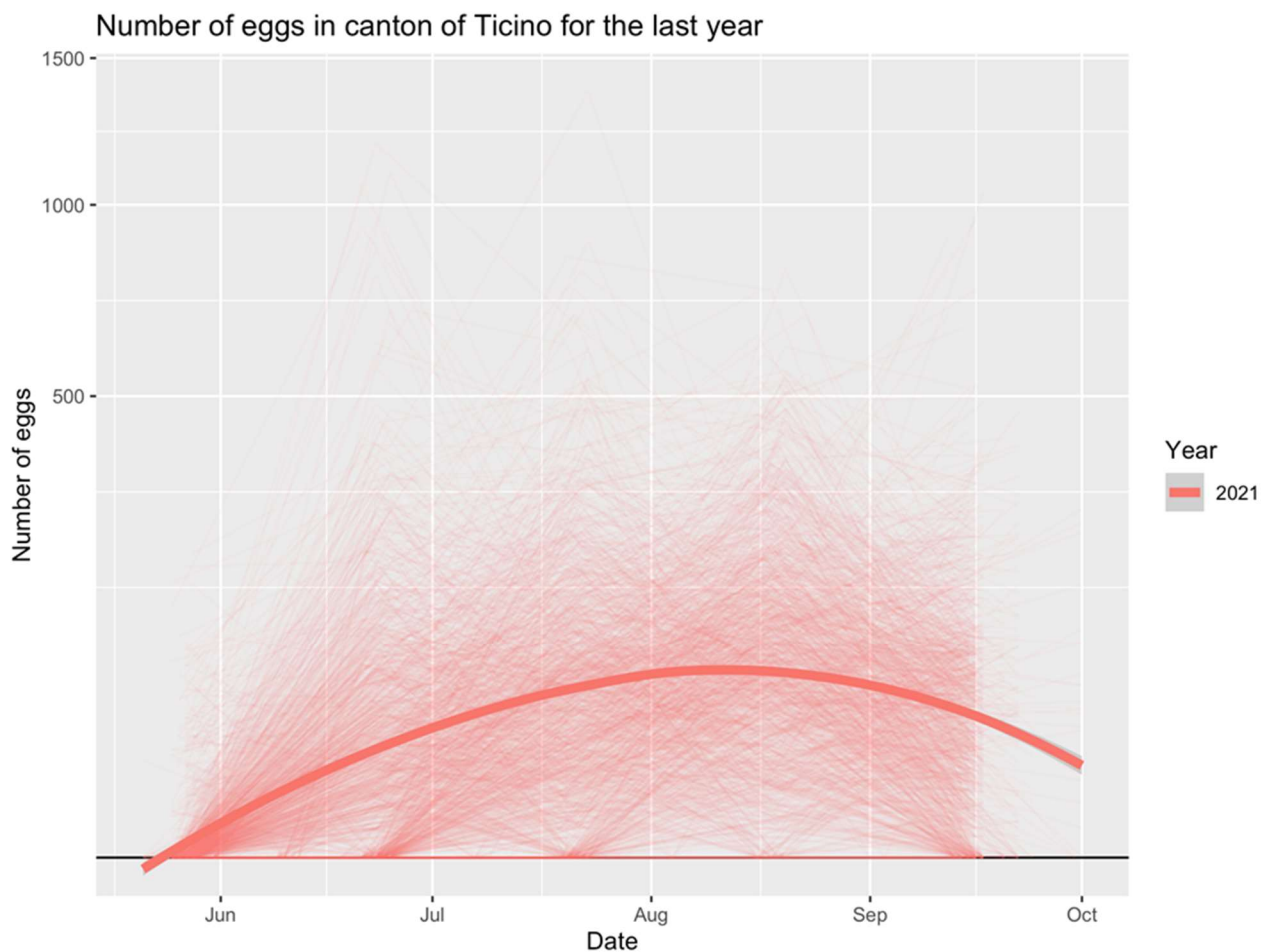


Grafico 4. Dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino durante la stagione di sorveglianza 2021 (scala a radici quadratiche)

5 Densità della zanzara tigre sul territorio ticinese: paragone con anni precedenti

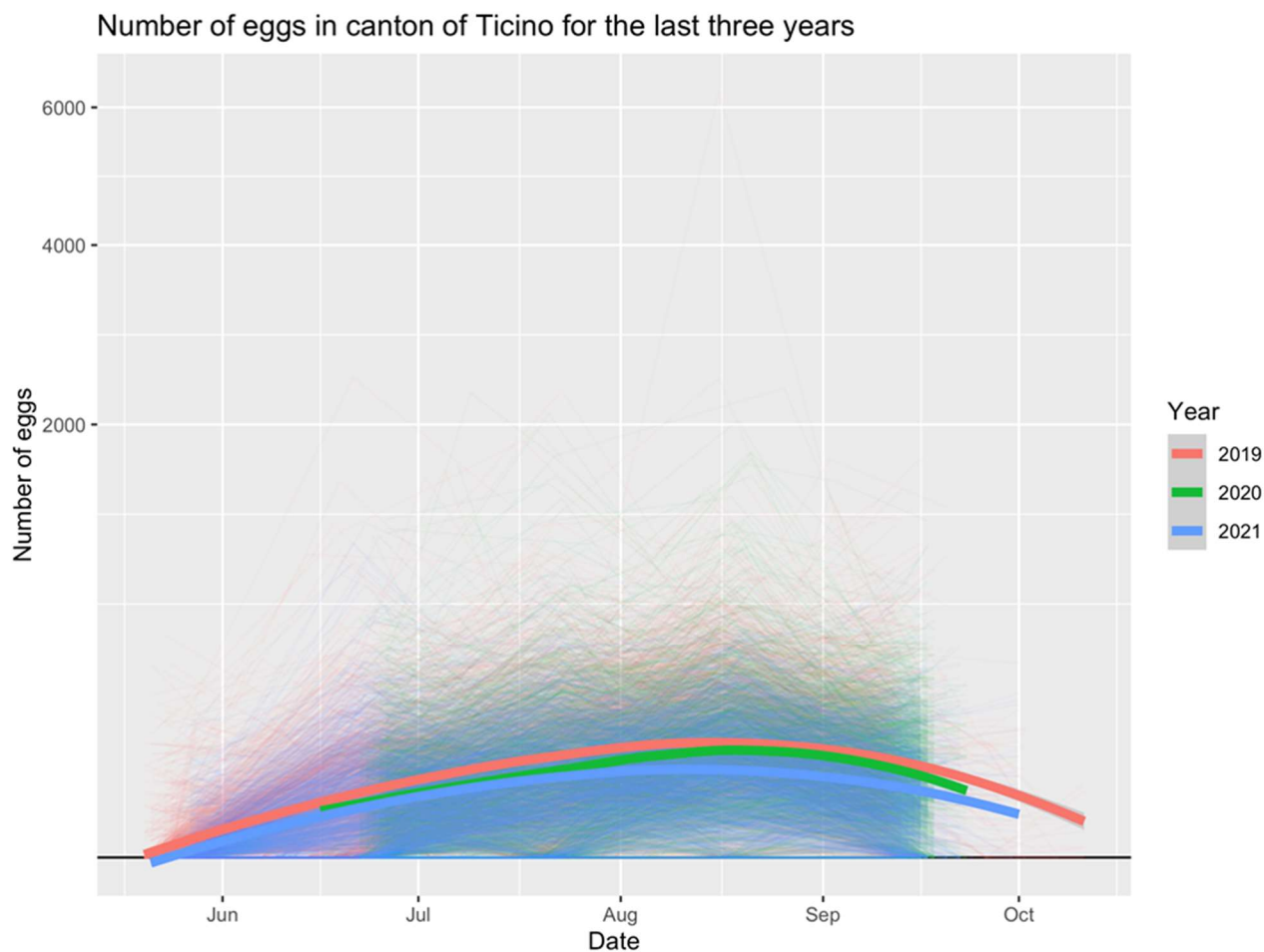


Grafico 5. Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino: 2019-2021 (scala a radici quadratiche)

Year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2019	77	144	6252
2020	62	119	2347
2021	48	86	1376

Tabella 2. Mediane, numeri medi e numero massimo stagionale delle uova rilevate nelle ovitrappole: 2019-21

levels.year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2019	-60	-68	-354
2020	-29	-39	-71

Tabella 3. Differenza percentuale dei numeri di uova rilevati nel 2021 paragonati a quelli degli anni precedenti (2019 e 2020)

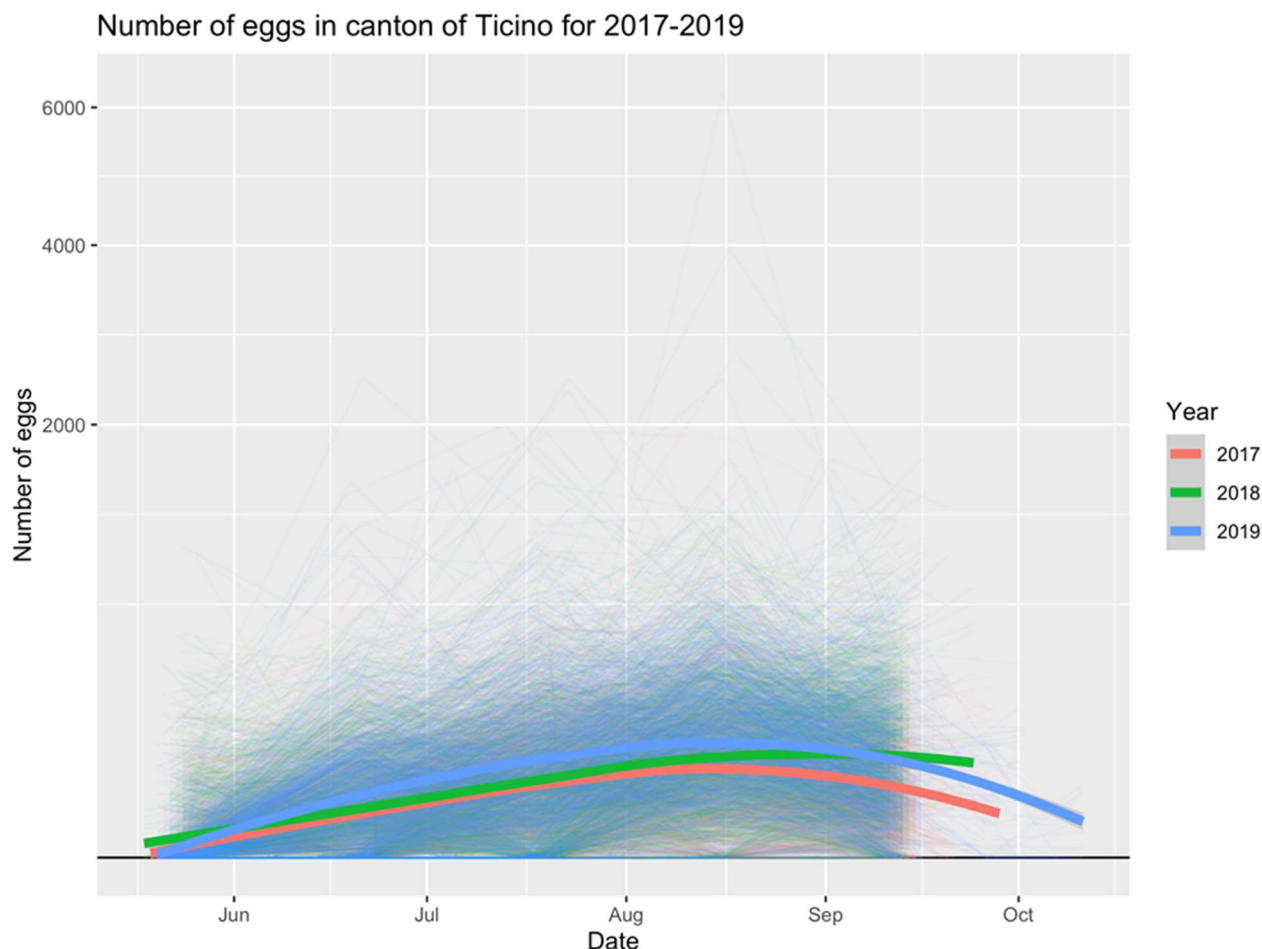


Grafico 6. Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino: 2017-2019 (scala a radici quadratiche)

6 Discussione

Nel 2021 il sistema di sorveglianza è iniziato regolarmente e non ci sono state grosse difficoltà nella fornitura del prodotto di biocontrollo a differenza di quanto avvenuto nel 2020 a causa della pandemia.

A seguito di nuove segnalazioni positive da parte dei cittadini pervenute al di fuori della rete di sorveglianza nel 2020, nel 2021 sono stati aggiunti 2 comuni al sistema di sorveglianza. Aumentando così ulteriormente l'area urbana sorvegliata e arrivando ad un numero complessivo di 85 comuni ticinesi facenti parte della rete.

Nell'ambito dei trattamenti della tombinatura su suolo pubblico la grande novità è stata l'applicazione di VectoMax® FG, un biocida selettivo a base batterica, come il VectoBac® G (Bti). VectoMax® FG a differenza di VectoBac® G mostra una persistenza dell'attività larvicida maggiore ed è quindi indicato per l'applicazione su suolo pubblico da parte dei comuni. L'intervallo di applicazione di questo prodotto richiesto ai comuni è di 6 settimane, contro gli intervalli richiesti negli anni precedenti per l'applicazione di diflubenzuron (4 settimane) e VectoBac® G (1 settimana). Inoltre, la proibizione di usare il diflubenzuron in caso di previsioni di pioggia, ha facilitato sicuramente il lavoro dei comuni

e delle PC regionali in aiuto ad essi per i trattamenti. A disposizione dei comuni c'era anche Aquatain, un prodotto a base di silicone che ha un'azione meccanica sugli stadi acquatici delle zanzare. Il diflubenzuron si è potuto usare solo fino al 2020 grazie ad un permesso straordinario ottenuto dal Cantone (SPAAS). Quindi i prodotti legalmente permessi su suolo pubblico per i trattamenti nei tombini nel 2021 sono stati: VectoBac® G, VectoMax® FG e Aquatain. La maggior parte dei comuni ha usato VectoMax® FG, quelli che stavano usando negli anni precedenti già Aquatain lo hanno mantenuto, invece VectoBac® G è stato usato solo in aree ristrette per scelta dei comuni e per necessità di utilizzo, come nel caso dell'associazione di quartiere di Gerre di Sotto (Locarno), dove i cittadini si incaricano dei trattamenti sia su suolo pubblico che su suolo privato, ma essendo VectoMax® FG esclusivamente ad uso professionale, non lo possono usare, e quindi a loro è stato fornito VectoBac® G. Lo stesso vale per i custodi degli stabili cantonali.

Per l'applicazione del nuovo prodotto, ECOVET ha valutato diversi tipi di dosatori e anche in questo caso ha lasciato libera scelta ai comuni e alle PCi. Il dosatore più utilizzato è stato il bastone con imbuto autoprodotta (non costoso e indistruttibile).

Il settore ECOVET si è adoperato come negli anni precedenti per informare la popolazione sulle misure da adottare per contenere la zanzara tigre, sempre usando svariati mezzi di comunicazione: media, volantini, giochi per bambini, eventi informativi, ecc. Nel 2021 il messaggio chiave trasmesso ai cittadini è stato quello di continuare ad applicare le misure di controllo in modo adeguato, come fatto nel 2020 (anno pandemico), durante il quale i risultati di contenimento della zanzara sono stati evidenti presumibilmente grazie all'aumentato contributo da parte dei cittadini. Dai risultati di vendita e di distribuzione di Bti, ci sembra che i cittadini abbiano continuato a gestire regolarmente anche nel 2021 i focolai privati.

Anche le chiamate e le e-mail giunte al settore ECOVET nel 2021 sono diminuite, non mostrano un picco stagionale, né vi sono differenze tra le regioni del Cantone (Grafico 2). Sembra quindi che l'informazione ai cittadini sia passata. Sono stati venduti parecchi giochi didattici ai cittadini, la maggior parte di questi erano docenti di SE e SI, ciò indica un interesse accresciuto da parte delle scuole sulle tematiche legate alla zanzara tigre.

Lo studio di confronto nella fascia di confine Svizzera-Italia, per valutare se le tecniche di controllo messe in atto contro *Ae. albopictus* in Ticino sono efficaci e se si trovano delle differenze significative con zone dove questo controllo non viene messo in atto (Italia), ha dato risultati molto incoraggianti. Infatti questi mostrano differenze statisticamente fondate di una ridotta densità di zanzare nelle aree sottoposte al sistema di monitoraggio e controllo in Ticino. Il sistema ha quindi degli effetti, che inoltre, se mantenuto nel tempo, sono ancora più significativi.

Dalla cartina del Cantone (Figura 4) si può osservare che la zanzara tigre è equamente distribuita nel fondovalle ticinese e che sta lentamente risalendo le valli.

Da quando la zanzara tigre è stata rilevata nel nostro territorio nel 2003, la sua dispersione è stata inarrestabile e le sue densità sono sempre aumentate, tranne che puntualmente in qualche area e per un periodo limitato di tempo. Solitamente si trattava di comuni che entravano a far parte della rete con densità elevate di zanzara e che poi, adottando le misure consigliate, riuscivano a

contenerla rispetto al periodo immediatamente precedente. La nostra regione è sottoposta a continue immissioni mediante traffico veicolare è quindi da escludere che si possa eliminare tale specie, ma, come dimostrato dagli articoli che riportano i risultati degli studi effettuati nel 2012-13 (Suter et al. 2016) e 2019 (Ravasi et al. 2020) rappresentati nel grafico 3, è possibile contenere la densità della zanzara tigre. Il grafico 6 che rappresenta l'andamento stagionale 2017-2019 è in linea con quanto riscontrato altrove sia in Europa che nel resto del mondo, cioè di anno in anno la presenza di zanzara tigre aumenta in un territorio colonizzato. Il grafico 5 che rappresenta gli anni 2019-2021 invece evidenzia una decrescita complessiva di densità della zanzara sul territorio cantonale (Tabelle 2 e 3). Come scritto nel rapporto 2020, la diminuzione di zanzara tigre nel 2020 potrebbe indicare un "effetto Covid-19", cioè i cittadini trovandosi costretti a rimanere nelle proprie abitazioni hanno iniziato in massa ad adottare meglio le misure di controllo consigliate, iniziando già a maggio a colpire le larve di zanzara nei loro focolai e non ad agosto quando si vedono volare le zanzare adulte. Queste buone pratiche ci sembra siano state mantenute anche durante la stagione 2021. Nel 2021 le densità sono però ulteriormente diminuite rispetto all'anno precedente. Ciò potrebbe ragionevolmente essere dovuto all'applicazione del nuovo biocida a disposizione, il VectoMax® FG. Infatti, come anche evidenziato nello studio apposito sul prodotto nei tombini effettuato nel 2021 (paragrafo 7.14), questo prodotto è più persistente e non sembra essere influenzato da periodi di pioggia. Infatti, se si analizzano nel dettaglio i comuni nei quali non vi è stata una diminuzione della zanzara tigre (dati disponibili su richiesta), in essi si sono verificati degli intervalli nel programma dei trattamenti. Inoltre le forti piogge di luglio del 2021 sembrano aver influito sui comuni trattati con Aquatain e non su quelli trattati con il nuovo biocida. Ulteriori studi su questo prodotto saranno effettuati nel corso della stagione 2022 per valutare gli effetti di un'applicazione ripetuta, al fine di mirare il meglio possibile i trattamenti su suolo pubblico che saranno effettuati nelle prossime stagioni.

I comuni sono ben formati sulle misure da adottare per effettuare il sistema di sorveglianza. Questi hanno lavorato bene ed eseguito i controlli e i trattamenti con regolarità. A loro e alle PCi regionali va un particolare ringraziamento per la disponibilità e la reattività dimostrata anche nel corso del 2021.

I lavori collaterali al sistema di sorveglianza (paragrafi 7.1-7.20) contribuiscono notevolmente a migliorare lo stesso. Da sottolineare la fiducia dell'UFAM nel averci affidato la coordinazione della Rete Svizzera Zanzare e dei diversi cantoni che ci coinvolgono direttamente nei loro sistemi di monitoraggio sulla zanzara tigre. La determinazione ottica delle uova tra le diverse specie esotiche di zanzara, con la sua automatizzazione, ci permetterà di avere risultati sempre più accurati. Inoltre apre prospettive molto importanti anche per regioni dove epidemie legate alle zanzare sono endemiche. Grazie alla stretta collaborazione con il settore di Biosicurezza dell'Istituto microbiologia si garantisce un controllo continuo degli arbovirus sul territorio e sul rischio ad essi associato. La modellizzazione dei dati acquisiti in anni di monitoraggio in Canton Ticino può essere utile ad altri cantoni che stanno affrontando o che dovranno affrontare questo problema. La sperimentazione con maschi sterili di zanzara tigre sarebbe auspicabile per valutare l'efficacia di questo sistema di controllo ecologico. Il sistema meccanico UNFO-PLS può essere un ulteriore utile strumento nella lotta integrata alla zanzara tigre.

6.1 Pubblicazioni

Kubacki, Jakub, Isabelle Hardmeier, Weihong Qi, Eleonora Flacio, Mauro Tonolla, e Cornel Fraefel. 2021. «Complete Genome Sequence of a Rhabdovirus Strain from Culex Mosquitos Collected in Southern Switzerland». Microbiology Resource Announcements 10 (1). <https://doi.org/10.1128/MRA.01234-20>.

Ravasi, Damiana, Diego Parrondo Monton, Matteo Tanadini, e Eleonora Flacio. 2021. «Effectiveness of integrated Aedes albopictus management in southern Switzerland». Parasites & Vectors 14 (1): 405. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04903-2>.

Strigaro D., Cannata M., Ravasi D., Flacio E., Antonovic M. (2021). A sensor network based on IoT and istSOS to analyze the catch basin environment in the context of the Ae. Albopictus expansion in Switzerland. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLVI-4/W2-2021.

Ravasi, Damiana, Francesca Mangili, David Huber, Laura Azzimonti, Lukas Engeler, Nicola Vermes, Giacomo Del Rio, Valeria Guidi, Mauro Tonolla, e Eleonora Flacio. 2022. «Risk-Based Mapping Tools for Surveillance and Control of the Invasive Mosquito Aedes Albopictus in Switzerland». International Journal of Environmental Research and Public Health 19 (6): 3220. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063220>.

6.2 Convegni e corsi di formazione

Come ogni anno collaboratori ECOVET partecipano a diversi convegni, privilegiando quelli che riguardano specificatamente attività di sorveglianza e controllo della zanzara tigre.

Invited talks: D Ravasi, D Parrondo Monton, M Tanadini, E Flacio "Evaluating the integrated management of Aedes albopictus in southern Switzerland". 3rd AIM-COST Annual Conference, 2-3 September, Istanbul, 2021

Training school: Field Assessment of Quality in Control Measures (including SIT) against Aedes Invasive Mosquitoes, Valencia, 13-24 September 2021

- Eleonora Flacio as trainer
- E. Flacio. Sampling for quality assessment of AIM control measures - eggs
- D. Ravasi, D. Parrondo Monton, M. Tanadini and E. Flacio. Evaluating the integrated management of Aedes albopictus in southern Switzerland

Xth international EMCA conference, Vienna, 3-4 October 2021:

- S. Cazzin, E. Flacio and V. Guidi. Entomological surveillance of flaviviruses in southern Switzerland (poster)
- V. Guidi, A. Paslaru, E. Veronesi, A. Mathis and E. Flacio. Evaluation of vector competence for DENV and CHKV of Aedes albopictus from southern Switzerland (poster)

- L. Engeler, P. Müller, D. Chérix, G. Müller and E. Flacio. Swiss Mosquito Network: a national coordination network for the activities on invasive mosquitoes
- P. Müller, L. Engeler, M. Gschwind, L. Vavassori, T. Suter, V. Guidi, N. Anicic, M. Tonolla and E. Flacio. Monitoring of invasive *Aedes* mosquitoes along Swiss traffic routes. (poster)
- D. Ravasi, D. Parrondo Monton, M. Tanadini and E. Flacio. Evaluating the integrated management of *Aedes albopictus* in southern Switzerland
- Latest challenges and responses in mosquito control (chair)
- Workshop on control measures (moderator)

Swiss Vector Entomology Group, meeting 2021, campus SUPSI, Mendrisio, 25-26 November:

- Eleonora Flacio meeting organizer
- E. Flacio, Surveillance and control of Invasive Mosquito in Switzerland (chair)
- E. Flacio. History of mosquitoes activities in Canton Ticino (Keynote lecture)
- D. Ravasi, F. Mangili, D. Huber, L. Engeler, M. Tonolla and E. Flacio. Risk-based mapping tools for surveillance and control of invasive mosquito *Aedes albopictus* in Switzerland
- L. Engeler, P. Müller, D. Chérix, G. Müller and E. Flacio. Swiss Mosquito Network: a national coordination network for the activities on invasive mosquitoes
- V. Guidi, A. Paslaru, E. Veronesi, A. Mathis and E. Flacio. Evaluation of the vector competence for dengue and chikungunya viruses of *Aedes albopictus* from southern Switzerland
- J. Kubacki, S. Stegmüller, E. Flacio, V. Guidi, M. Tonolla, C. Fraefel. Viral metagenomic analysis of endemic and invasive arthropod vectors
- S. Cazzin, E. Flacio and V. Guidi. Surveillance of flaviviruses in southern Switzerland, 2018-2021
- S. Flämig, E. Flacio and A. Gander. Inventory of Culicidae in and around the nature reserve "Grande Carrière" (Lake Neuchâtel) 2019. (Poster)
- S. Flämig and E. Flacio. Update on wetland mosquito fauna in southern Switzerland (Ticino). (Poster)
- P. Müller, L. Engeler, L. Vavassori, T. Suter, V. Guidi, N. Ancicic, M. Gschwind, M. Tonolla and E. Flacio. Monitoring of invasive *Aedes* mosquitoes along Swiss traffic routes. (Poster)

Seminario sulla gestione del controllo dei Culicidi, AIDPI, 02-03.12.2021, Rimini

7 Lavori paralleli e studi di approfondimento

Il settore ECOVET oltre a gestire tutte le attività di sorveglianza e controllo per il Canton Ticino svolge progetti paralleli, sempre nell'ambito zanzare, al fine di migliorare la qualità del monitoraggio stesso. Alcuni di questi lavori sono autofinanziati, altri ricevono finanziamenti da enti esterni. Inoltre il settore ECOVET è centro di coordinazione nazionale per la "Rete Svizzera Zanzare" (Swiss Mosquito Network, www.zanzare-svizzera.ch), progetto finanziato dall'UFAM il cui contratto è stato rinnovato nel 2020 per ulteriori 3 anni. In questo ambito verrà redatto un rapporto di attività annuale sulla diffusione di zanzare invasive in Svizzera entro fine marzo della stagione successiva, che sarà inviato al GLZ una volta approvato dall'UFAM. Il settore ECOVET sostiene anche svariati Cantoni nell'allestimento di una rete di monitoraggio, questi progetti sono finanziati dai Cantoni stessi.

Qui di seguito saranno descritti brevemente i progetti paralleli. Dettagli sui progetti possono essere dati su richiesta.

7.1 Rete nazionale di sorveglianza e controllo delle zanzare invasive

Il ECOVET ha proseguito nel 2021 l'attività di coordinamento della rete nazionale di riferimento per le zanzare asiatiche invasive. Queste consistono nell'assistere i Cantoni nell'istituzione di un programma di monitoraggio mediante istruzione in campo, materiale, analisi dei campioni, documentazione e trappole supplementari finanziate dalla rete, nel programma nazionale di sorveglianza, nella gestione della pagina web della Rete Svizzera Zanzare, nella gestione delle segnalazioni da parte dei cittadini, nelle ispezioni nel caso di ritrovamenti di zanzara tigre in nuove aree e nella raccolta centralizzata dei dati sulle zanzare invasive a livello Svizzero.

Le attività di monitoraggio sono state estese con trappole supplementari ai Cantoni San Gallo (gestite dal ECOVET in collaborazione con il Centro segnalazioni nord-est), e Berna (gestite dall'Istituto di malattie tropicali di Basilea – SwissTPH). Nei Cantoni Turgovia, Soletta e Lucerna, che nel 2020 hanno fatto capo a trappole supplementari, è stato istituito un programma di monitoraggio finanziato dai Cantoni stessi. Questi programmi sono stati gestiti dal ECOVET nel Canton TG e dallo SwissTPH nei Cantoni SO e LU.

Il programma nazionale di sorveglianza della zanzara tigre lungo la rete autostradale, nei porti e aeroporti internazionali della Svizzera è proseguito sotto la conduzione dello SwissTPH in collaborazione con il ECOVET. La raccolta dei campioni è stata eseguita da entrambi gli istituti, le analisi delle uova sono state eseguite dal ECOVET e quelle degli adulti dallo SwissTPH.

La pagina web dedicata della Rete Svizzera Zanzare in 4 lingue (www.zanzare-svizzera.ch) è stata ulteriormente migliorata. Essa contiene informazioni per il grande pubblico, il modulo per le segnalazioni da parte dei cittadini e un'area operativa ristretta. Nel 2021 è stata implementata una sezione "News" nella quale possono essere inseriti collegamenti ad apparizioni sui media di interesse nazionale sul tema zanzare invasive e a comunicazioni ufficiali da parte dei Cantoni, come rapporti e comunicati stampa. È stato inoltre rielaborato il modulo d'inserimento delle segnalazioni da parte dei cittadini, che ora permette una gestione più facilitata delle stesse. L'accesso all'area operativa ristretta è stato esteso alle persone di contatto dei Cantoni, che possono richiederlo se necessario. Nel 2021 sono state raccolte 1'343 segnalazioni tramite la pagina web (757 nel 2020) di cui 63 di zanzara tigre, molte delle quali però provenienti da turisti recatisi in Ticino.

Nella stagione 2021 sono state eseguite 15 ispezioni (3 nel 2020) nei Cantoni Ginevra (2x), Vaud (3x), Vallese, Friburgo, Zurigo (2x), Grigioni, Uri, Basilea Città, Basilea Campagna e Lucerna a seguito di ritrovamenti di zanzara tigre in nuove aree tramite segnalazioni da parte dei cittadini o ovitrappole positive dei programmi di monitoraggio nei Cantoni. Nei Cantoni ZH, BS, VD e VS è stata confermata la presenza di zanzara tigre in nuove aree. Le ispezioni nei Cantoni GE, VD, VS e FR sono state eseguite dal centro segnalazioni ovest in collaborazione con il SEV-IM, quelle nei Cantoni ZH, GR e UR dal ECOVET e quelle nei Cantoni BS, BL e LU dallo SwissTPH. I costi delle prime ispezioni nei Cantoni GE, VD e di quella eseguita nel Canton FR sono stati coperti dalla rete nazionale, i costi delle altre ispezioni sono stati sostenuti dai Cantoni stessi.

Nel 2021 è inoltre stato eseguito un trattamento delle zone ispezionate da parte di un operatore del ECOVET, grazie alla possibilità di impiegare un nuovo prodotto larvicida con una persistenza di 6 settimane (VectoMax-FG®), per ridurre al minimo la possibilità di insediamento della zanzara tigre nella zona.

Il ECOVET ha raccolto i dati sulle zanzare invasive provenienti dai programmi di monitoraggio nei Cantoni, dalle segnalazioni da parte dei cittadini e dalle ispezioni eseguite. I dati raccolti provengono da diverse fonti e coprono vari tipi di campionamento (ovitrappole, trappole per adulti, prelievi di larve e segnalazioni). Essi si compongono dai dati di campo, dai dati di laboratorio riguardanti il conteggio di uova o adulti nei campioni, dalle determinazioni morfologiche delle specie mediante microscopia ad alta (uova) o bassa (adulti) risoluzione e dalle analisi proteomiche dei campioni mediante MALDI-TOF (Matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry). Tutti i dati raccolti sono stati validati dal ECOVET e stoccati in una banca dati Access adattata alle esigenze del CSCF. Un sistema di “unique identifiers” (identificatori univoci) per i comuni svizzeri, i punti di controllo, i campioni raccolti e le analisi fatte sui campioni garantisce la tracciabilità dei campioni dal campo fino alla trasmissione dei dati al centro di cartografia della fauna di Neuchâtel (Info Fauna – CSCF).

I dettagli di tutte le attività della rete nazionale di sorveglianza e controllo delle zanzare invasive e il rapporto del programma nazionale di sorveglianza saranno contenuti nel rapporto generale di attività per l'UFAM.

7.2 Monitoraggi nei Cantoni

Nel 2021 il ECOVET ha eseguito monitoraggi per zanzare invasive in collaborazione con i Cantoni Grigioni, Zurigo, Uri, Svitto, Ginevra, Vallese, Vaud Friburgo, Giura, Sciaffusa, Turgovia, San gallo e nel Principato del Liechtenstein. Ad inizio stagione il ECOVET ha eseguito una consulenza a questi Cantoni per la pianificazione del monitoraggio ed ha eseguito la posa delle ovitrappole assieme ad operatori locali del Cantone o del Comune interessato, i quali sono stati istruiti all'occasione. Durante la stagione questi operatori hanno raccolto i campioni, ad eccezione di ZH dove i campioni sono stati raccolti da un operatore del ECOVET. I campioni raccolti sono poi stati spediti al ECOVET per il conteggio delle uova e la determinazione delle specie mediante MALDI-TOF o microscopia ad alta risoluzione. Nel caso di un ritrovamento di zanzara tigre in una nuova zona il ECOVET ha eseguito un'ispezione e, se necessario, ha istruito gli operatori locali sulle misure di lotta. Durante tutta la stagione, il ECOVET ha fatto consulenza ai Cantoni per qualsiasi domanda riguardante le specie invasive, il monitoraggio, la campagna di informazione, la legislazione sui biocidi ecc. I dettagli di questi monitoraggi ed eventuali rapporti redatti dai Cantoni stessi saranno anch'essi contenuti nel rapporto generale di attività per l'UFAM.

7.3 Analisi delle uova di specie di zanzara invasiva mediante tecnica MALDI-TOF MS

ECOVET coordina programmi di monitoraggio di zanzare invasive in 15 Cantoni svizzeri, nel Principato del Liechtenstein e collabora con il SwissTPH nell'ambito del programma nazionale di sorveglianza della zanzara tigre. Oltre alla conta delle uova sui campioni raccolti, che permette

di stimare le densità delle popolazioni di zanzare invasive, una parte dei campioni viene analizzato a livello molecolare per determinare le specie. A questo scopo i campioni vengono inviati alla sede di Bellinzona dell'IM per essere analizzati mediante la tecnica di spettrometria di massa MALDI-TOF.

Durante la stagione 2021, 1'605 campioni provenienti da tutti i programmi di monitoraggio sono stati inviati per l'analisi proteomica, 1'541 campioni sono stati analizzati e 64 campioni non contenevano uova analizzabili. Visto il costo delle analisi di 20 CHF a uovo le analisi sono state fatte a campione, decidendo man mano quali campioni e quante uova per campione analizzare. Per i monitoraggi esterni al Canton Ticino questi costi sono stati coperti dai cantoni interessati. Facendo analisi a campione vi è la possibilità di non rilevare la presenza di zanzara tigre se il campione contiene anche uova di altre specie, per ovviare a questo problema l'IM ha validato una tecnica di analisi morfologica delle uova mediante microscopio ad alta risoluzione, che permetterebbe di analizzare tutte le uova contenute in un campione e anche uova in cattive condizioni non analizzabili via MALDI-TOF.

7.4 Validazione del sistema di determinazione ottica delle uova di specie di zanzare invasive

Il settore ECOVET ha validato nel 2020 la metodologia per la determinazione ottica mediante un microscopio ad alta risoluzione (Zeiss Axio Zoom V16 finanziato dell'UFAM nell'ambito dello SMN) che permette di analizzare tutte le uova contenute in un campione, anche quelle in cattive condizioni, in base alla struttura del corion (strato più esterno del uovo). Lo scopo primario per la stagione 2020 è stato di creare una banca dati di fotografie ad alta risoluzione di uova delle tre specie di zanzare invasive (*Aedes albopictus*, *Aedes japonicus* e *Aedes koreicus*) presenti sul territorio svizzero. Per avere la certezza di che specie si trattasse, le uova fotografate sono state analizzate in parallelo con la tecnica MALDI-TOF.

Visto che il sistema è stato validato all'interno dell'IM, durante la stagione 2021, ECOVET ha utilizzato il microscopio ad alta risoluzione per guardare le uova provenienti dai cantoni esterni per vedere se c'era la presenza di *Ae. albopictus* in nuovi comuni o in quelle zone dove ci sono state delle segnalazioni. Per quanto riguarda il Ticino, le uova di forma e di lunghezza diverse dal solito venivano controllate con il microscopio.

Nel corso del 2022 si procederà alla pubblicazione su di un articolo sulla validazione del sistema di riconoscimento ottico aggiungendo una parte che riguarda la facilità o meno di utilizzo (osservatori (esperti e osservatori non esperti) in modo da valutare quanto questa tecnica sia utilizzabile al di fuori del settore ECOVET stesso.

7.5 Proposta per lo sviluppo di uno strumento ottico ad alta risoluzione per l'identificazione delle uova di *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*

Nel 2021 abbiamo preso contatto con l'OMS (OMS) per poter sviluppare uno strumento ottico in grado di poter riconoscere anche le uova di *Aedes aegypti* da quelle di *Aedes albopictus*. Infatti, mentre il riconoscimento ottico delle zanzare invasive (*Ae. albopictus*, *Ae. japonicus* e *Ae. koreicus*) ha come scopo principale quello di identificare correttamente la specie potenzialmente

rischiosa, cioè la zanzara tigre, nei paesi tropicali e sub-tropicali, dove vi sono i virus dengue e chikungunya sono endemici, è molto importante avere informazioni sia sulla presenza che sulla prevalenza delle due specie vettrici, *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti*, che hanno competenze vettoriali diverse, sia per stimare correttamente il rischio epidemiologico che per adottare le misure di controllo adeguate.

È stato quindi sottoposto a settembre un Agreement for Performance of Work (APW) attraverso il programma Research and Training in Tropical Diseases (TDR) dell'OMS assieme ai colleghi messicani Carlos F. Marina (Centro Regional de Investigación en Salud Pública / Instituto Nacional de Salud Pública, CRISP/INSP) e Pablo Liedo (El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR). Essi si occupano della raccolta delle uova di entrambe le specie sul campo, mentre ECOVET si occupa di analizzarle con il microscopio ad alta risoluzione e con la biologia molecolare.

A causa di vari ritardi dovuti alla pandemia, non siamo riusciti ad avere il materiale da poter analizzare nel 2021. Il progetto è quindi ancora in corso.

7.6 Studio di fattibilità per un sistema elettroottico dotato di algoritmica AI per il conteggio e la determinazione automatizzata delle uova di specie di zanzare invasive

Nel 2021 si è proceduto, conducendo un progetto Innocheque in collaborazione con l'istituto ISEA della SUPSI (Istituto sistemi ed elettronica applicata) e la ditta Artificialy SA, dal titolo "Studio di fattibilità per un sistema elettroottico dotato di algoritmica AI per il conteggio e la determinazione automatizzata delle uova di specie di zanzare invasive". L'obiettivo di questo progetto è stato di valutare la possibilità di sviluppare un sistema elettroottico dotato di algoritmica AI in grado di contare il numero di uova presenti su di un campione e di determinare in modo automatizzato le specie presenti su di esso. Un tale sistema permetterebbe di ridurre i tempi e costi delle analisi dei campioni, di aumentare l'affidabilità delle analisi, permettendo di analizzare tutte le uova presenti su di un campione, e di fare fronte al costante aumento del numero campioni da analizzare. Nell'ambito del progetto l'ISEA aveva il compito di sviluppare un prototipo di macchina per l'acquisizione automatizzata delle immagini dei campioni, la Artificialy SA di sviluppare il software basato su AI per il conteggio e la determinazione delle uova fotografate e ECOVET di fornire i campioni per testare il sistema e di verificare la validità biologica dei conteggi e delle determinazioni. A fine progetto l'ISEA ha prodotto una macchina dotata di ottica a bassa risoluzione, per permettere il conteggio delle uova, e ha valutato le possibilità di potenziare il sistema con un'ottica ad alta risoluzione per l'acquisizione di immagini che permettono una determinazione delle specie. La ditta Artificialy SA ha valutato gli algoritmi utilizzabili per la determinazione delle uova delle 3 specie, non ha però fatto prove di conteggio automatico sulle immagini a bassa risoluzione acquisite dall'ISEA. ECOVET ha fornito i campioni necessari, non ha potuto però verificare la validità biologica delle analisi, non essendo queste state eseguite. I dettagli del progetto sono contenute nel rapporto "Feasibility study for an electro-optical system for AI algorithms for counting mosquito eggs on traps".

A fine 2021 è stato sottoposto un progetto Inno-Suisse per continuare lo studio in tal senso.

7.7 Valutazione della competenza vettoriale per i virus dengue e chikungunya di *Aedes albopictus* del Canton Ticino e stima del rischio epidemico

Negli ultimi due decenni i virus trasmessi dalle zanzare stanno assumendo un'importanza sempre maggiore in diversi paesi europei. In Europa continentale, le trasmissioni autoctone di virus esotici come dengue e Chikungunya sono state attribuite alle zanzare della specie invasiva *Aedes albopictus*. Malgrado non siano state segnalate finora trasmissioni locali di arbovirus in Svizzera, la presenza del vettore *Ae. albopictus*, soprattutto nelle aree urbane densamente popolate del Canton Ticino, nonché il numero crescente di viaggiatori che ritornano nel nostro paese con infezioni arbovirali, aumenta il rischio di trasmissioni autoctone. Per questo motivo è molto importante comprendere meglio la capacità delle zanzare locali di veicolare questi arbovirus. Con questo studio si vuole valutare la competenza vettoriale per i virus dengue e Chikungunya delle zanzare tigre del Canton Ticino, in un realistico regime di temperatura fluttuante, con e senza un secondo pasto di sangue non infettivo. I risultati consentiranno di affinare la valutazione del rischio epidemico per il Canton Ticino. Il progetto ha avuto avvio nel 2020 e le analisi sono terminate e si sta procedendo nel 2022 alla loro pubblicazione.

Il progetto è frutto della collaborazione tra l'IM (settori BIOSC e ECOVET) e l'Università di Zurigo (Dipartimento di Parassitologia, Centro Nazionale di Entomologia Vettoriale). Il progetto è sostenuto finanziariamente dalla Commissione federale per la sicurezza biologica (CFSB) c/o l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM).

7.8 Progetto ALBIS

Progetto ALBIS: A new integrated system for risk-based surveillance of invasive tiger mosquito *Aedes albopictus* in Switzerland. Progetto iniziato con un finanziamento della SUPSI per il 2018, e ampliato tramite concorso Progetti per l'adattamento ai cambiamenti climatici della Confederazione 2019-2021. Dopo anni di presenza esclusiva in territorio ticinese, la zanzara tigre comincia a essere osservata anche in città svizzere a nord delle Alpi (ad es. Basilea, Zurigo e Ginevra) con possibile insediamento di piccole popolazioni. Pertanto, le autorità locali hanno urgente bisogno di strumenti decisionali per dare priorità e ottimizzare le azioni di sorveglianza e controllo del vettore. In collaborazione con l'Istituto Dalle Molle degli studi sull'intelligenza artificiale (DTI, SUPSI) stiamo sviluppando un modello empirico machine-learning per la distribuzione spazio-temporale di *Ae. albopictus* basato sui dati storici di monitoraggio delle zanzare del Canton Ticino e sui fattori ambientali che influenzano l'insediamento del vettore. Questo permette di produrre mappe di scenari di rischio per la diffusione di *Ae. albopictus* nelle città svizzere, le quali dovrebbero fornire alle autorità locali informazioni critiche per reagire prontamente attraverso l'intensificazione della sorveglianza e dei trattamenti nelle aree a più alto rischio di introduzione e insediamento di popolazioni di zanzare. Inoltre nel modello vogliamo tenere conto delle particolari condizioni microclimatiche esistenti negli ambienti urbani, le quali possono favorire la sopravvivenza invernale delle uova diapausanti. Una rete di sensori di temperatura, sviluppati in collaborazione con l'Istituto scienze della Terra (DACD, SUPSI), è stata installata nei tombini, uno dei principali habitat di ovideposizione e svernamento uova, delle città di Basilea, Losanna, Lugano e Zurigo. I microclimi registrati dai sensori saranno integrati nel modello al fine di ottenere scenari di rischio più precisi e realistici per la diffusione di *Ae. albopictus* nelle aree interessate.

La prima parte del progetto, quella con l'analisi AI e i fattori macro-ambientali, è stata pubblicata ad inizio marzo 2022 (vedi Ravasi et al. 2022) e si sta procedendo alla pubblicazione di quella correlata anche ai fattori micro-ambientali.

7.9 Progetto Sterile Insect Technique promosso dall'OMS

Il progetto sottomesso nel 2019 da LMA/SUPSI in collaborazione con il Centro Agricoltura Ambiente "Giorgio Nicoli" (Italia) e El Colegio de la Frontera Sur (Messico) (Call: Selection of consortiums of institutions for testing the efficiency of the Sterile Insect Technique (SIT) to control Vector Borne Diseases) è stato ritenuto quello con il maggior punteggio fra quelli pervenuti al TDR (OMS) e IAEA (Agenzia internazionale per l'energia atomica). L'obiettivo del progetto è quello di testare se con l'applicazione di maschi sterili (SIT) per le specie *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, si possono sia tenere sotto controllo sia le popolazioni di queste zanzare che le malattie da esse trasmesse. In Ticino si vuole testare l'efficacia del SIT nel ridurre la densità di popolazione di *Ae. albopictus* in un paese a clima temperato, mentre in un paese tropicale, dove le malattie legate a queste zanzare sono epidemiche, si vuole verificare anche la riduzione delle malattie stesse. Il progetto avrebbe dovuto svolgersi già nel 2020-2021, ma vista la situazione pandemica non si è potuto iniziare.

A maggio 2021 si è fatta una richiesta all'UFAM secondo l'*Ordinanza 814.911 sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente* titolata: "Licence Application for Experimental Releases of Alien Invertebrates (arthropods, annelids, nematodes, platyhelminths): Pilot application of the Sterile Insect Technique against *Aedes albopictus* (Asian Tiger Mosquito) in Canton Ticino on the framework of the Join TDR WHO/IAEA Program". L'UFAM ha quindi sollevato alcune domande preliminari alle quali si è riusciti a rispondere solo a metà novembre, perché sia ECOVET che i colleghi italiani di C.A.A. erano impegnati con le attività estive di sorveglianza. L'UFAM ha quindi pubblicato la richiesta finale ai primi di gennaio del 2022. Ad inizio ci è giunta una domanda di chiarimento su alcune tecniche di sterilizzazione. Per i primi di aprile ci attendiamo una risposta ufficiale sull'ammissibilità dell'esperimento. Nel frattempo l'OMS non può più utilizzare il budget allocato nel 2019. Bisognerà valutare qualora la domanda venga accettata, da quali fonti (OMS, IAEA, ecc.) possano essere nuovamente stanziati dei finanziamenti. ECOVET e C.A.A. sarebbero tecnicamente pronti per eseguire tale esperimento.

7.10 Investigating random mutations rate induced by sub-sterilizing gamma ray irradiation dose on *Aedes albopictus* male progeny.

Progetto InfraVec2. Il progetto in collaborazione con partner internazionali verte a verificare l'insorgenza di mutazioni indesiderate a seguito dell'irradiazione di maschi di zanzara tigre che si vogliono applicare per il controllo delle zanzare (tecnica dei maschi sterili). Il progetto è partito, con ritardi dovuti a coronavirus. RNA estratto e spedito al primo laboratorio in Italia. Il laboratorio in Grecia sta analizzando le sequenze. Anche in questo caso, è prevista una pubblicazione nel corso del 2022.

7.11 Monitoring and Evaluation of the Preparedness plan against Arboviruses in Ticino

È stato pubblicato il piano di preparazione per la sorveglianza e gli interventi su malattie emergenti di origine vettoriale in Svizzera, con particolare attenzione alle malattie potenzialmente trasmesse dalle zanzare della specie *Aedes albopictus* (zanzara tigre asiatica). Piano elaborato in collaborazione con Florence Fouque (Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, TDR, OMS) e l'Ufficio del medico cantonale (Repubblica e Cantone Ticino). ECOVET sta elaborando un sistema di valutazione del piano stesso creando degli indicatori e degli strumenti necessari a seguirlo e valutarlo. Questi indicatori entreranno successivamente in un sistema informatico che permetterà a tutti gli operatori di poter valutare il piano di intervento e di valutare delle strategie per poterlo migliorare. È prevista una pubblicazione in tal senso per metà 2022.

7.12 MoBoVis: Sorveglianza di arbovirus (Mosquito – borne viruses) nelle zanzare del Canton Ticino

ECOVET ha continuato la collaborazione con il settore BIOSIC nell'organizzazione di un piano di sorveglianza delle zanzare per la ricerca di arbovirus. Nell'ultima decade infatti l'interesse nei confronti dei virus trasmessi da vettori è cresciuto enormemente, soprattutto nei confronti di West Nile virus (WNV), conosciuto anche come virus della Febbre del Nilo Occidentale, e dell'Usutu virus (USUV). Da oltre un decennio ormai sono diventati endemici nei territori italiani confinanti con il Canton Ticino.

BIOSIC si occupa della sorveglianza di arbovirus dal 2010 in collaborazione con il Laboratorio Spiez. Dal 2014 è stato introdotto l'utilizzo delle box – gravid traps nelle quali vengono inserite le FTA cards (Flinders Technology Associates). Si tratta di dischetti di una speciale carta che permette la conservazione degli acidi nucleici anche a temperatura ambiente e quindi risulta molto utile per questo lavoro in quanto ogni trappola rimane in campo per due settimane consecutive. Le FTA cards vengono imbevute di miele e inserite singolarmente all'interno della scatola di raccolta delle zanzare che si trova dentro ogni trappola. Nel caso in cui una zanzara potenzialmente infetta entrasse nella trappola, nutrendosi delle sostanze zuccherine del miele assorbite dalla card, potrebbe rilasciare i virus direttamente sulla carta stessa che viene successivamente raccolta e analizzata per la ricerca virale.

Durante la stagione 2021, per implementare e ottimizzare la sorveglianza si è deciso di utilizzare solo la trappola box – gravid e di analizzare per ogni cattura sia le FTA cards sia le specie di zanzare vettori di WNV e USUV, ossia la *Culex pipiens* e la *Culex modestus*. Sono stati identificati 10 siti, (6 nel Mendrisiotto, 1 nel Luganese e 4 nel Piano di Magadino) e ognuno di questi è stato monitorato ogni due settimane dall'inizio del mese di luglio fino alla fine di settembre.

Le due specie target sono state contate, identificate, divise in pool di massimo 50 esemplari mentre le FTA cards sono state analizzate singolarmente.

Per questa sorveglianza sono stati analizzati 77 pool di zanzare e 60 FTA cards e nessun campione è risultato positivo né per WNV né per USUV.

Nonostante non sia stato rilevato alcun flavivirus circolante, si ritiene necessario proseguire e implementare questa sorveglianza, sia per dare continuità alla raccolta dei dati entomologici, sia per monitorare la presenza di arbovirus potenzialmente patogeni per l'uomo e per gli animali vista la contiguità del Canton Ticino con un'ampia area del Nord Italia in cui questi virus sono ormai endemici.

7.13 *Wolbachia pipientis* nelle zanzare del Canton Ticino

ECOVET ha partecipato a un progetto di ricerca sull'endosimbionte *Wolbachia pipientis* nelle zanzare del Canton Ticino in collaborazione con BIOSIC. Negli ultimi anni *Wolbachia pipientis* è risultata di grande interesse nelle strategie di controllo delle popolazioni di zanzare in quanto questi batteri endosimbionti possono influire sulla riproduzione dell'ospite e sulla capacità di trasmissione di importanti patogeni umani, riducendone di conseguenza la diffusione.

La *Wolbachia* è presente oltre che nella *Culex pipiens* e in altre specie autoctone, anche nella zanzara tigre (*Aedes albopictus*), mentre esistono pochissimi dati riguardo la sua presenza nelle altre due specie invasive presenti in Ticino, *Ae. japonicus* e *Ae. koreicus*.

Lo scopo di questo lavoro è di caratterizzare i ceppi di *Wolbachia* presenti nella *Cx. pipiens* e nelle zanzare tigri del Canton Ticino e di valutare l'eventuale presenza nelle altre due specie invasive *Ae. koreicus* e *Ae. japonicus*. I campionamenti sono stati effettuati durante le stagioni 2020 e 2021 e le analisi biomolecolari sono ancora in corso e termineranno entro la prima metà del 2022.

Questo progetto è stato finanziato grazie a fondi interni (BIOSIC).

7.14 Progetto persistenza di VectoMax® FG nei tombini pubblici del Canton Ticino

Negli anni passati il settore ECOVET aveva già effettuato studi (2017-18) di efficacia del prodotto VectoMax® nella tombinatura pubblica paragonandolo agli altri prodotti applicati in quel momento cioè il Bti e il diflubenzuron. Si era arrivati alla conclusione che tale prodotto dava risultati soddisfacenti per almeno 6 settimane, da qui la decisione per il 2021 di applicarlo con questa cadenza nei comuni ticinesi. Visto però che il dosaggio di applicazione per tombino della registrazione del prodotto è superiore da quello applicato nelle sperimentazioni precedenti (10 g contro i 4 g) e che adesso il prodotto viene usato in maniera estensiva, si è voluto precedere con un'ulteriore sperimentazione per affinare le tempistiche di trattamento.

Lo studio ha coinvolto 50 tombini sparsi per il Cantone, di cui 10 hanno avuto la funzione di controllo, mentre gli altri sono stati trattati una volta sola a cadenze diverse durante la stagione (18 settimane) per un totale di 21 giri di controllo tra metà maggio e metà ottobre. Per la raccolta dati sono state usate le trappole galleggianti di produzione ECOVET.

Dai risultati preliminari si evince che il prodotto ha una persistenza superiore a quanto ci sia aspettava, ma con un'efficacia differente per le diverse specie di zanzara (*Cx. pipiens* e *Ae.*

albopictus). Tale studio sarà pubblicato a breve. Nel corso della stagione 2022 si vuole ripetere l'esperimento, questa volta per valutare se più applicazioni e con quale cadenza aumentano l'efficacia del prodotto.

7.15 Stabilizzazione delle nuove trappole galleggianti per raccogliere emergenze dai tombini un nuovo sistema standardizzato di raccolta adulti emergenti da tombini.

Nel 2019 si era creata una trappola in grado di raccogliere le zanzare che emergono da un tombino in modo standardizzato e che permetteva inoltre di raccogliere le zanzare senza danneggiarle. Questo tipo di trappola permette di valutare in modo corretto l'effettiva emergenza di zanzara da un tombino, contrariamente ad un prelievo diretto nell'acqua delle fasi giovanili della zanzara (mortalità, cannibalismo, difficoltà nel prelievo delle diverse specie). La trappola creata nel 2019 aveva però ancora problemi di galleggiamento in caso di forti piogge. Questa trappola è stata usata per i test su VectoMax® FG effettuati nel 2021. Pur avendo ancora alcuni problemi di stabilità (da risolvere nei prossimi anni) ha già permesso di avere dei risultati soddisfacenti nei progetti nei quali è stata applicata.

7.16 Sperimentazione del sistema meccanico UNFO-PLS nelle caditoie svizzere come metodo fisico di lotta per contenere le zanzare invasive in focolai urbani.

Nel corso del 2021 ECOVET ha concluso la sperimentazione del sistema meccanico UNFO-PLS che impedisce l'accesso ai tombini delle zanzare garantendo al contempo la normale funzionalità dei tombini stessi. Questo sistema è stato elaborato negli anni dalla ditta italiana UNFO-PLS in collaborazione con ECOVET e acquisito per la distribuzione in Svizzera dalla ditta svizzera ACO AG. ECOVET ha testato l'efficacia nell'impedire la riproduzione delle zanzare nei tombini stradali, mentre ACO quella di fruibilità dell'acqua nei tombini stessi. Dalle analisi effettuate il sistema meccanico impedisce al 95% la fuoriuscita di zanzare dai tombini. I risultati di questo studio sono in corso di pubblicazione, mentre il prodotto è già acquistabile presso ACO AG.

7.17 Trattamenti paludi di Stabio, Genestrerio e Vezia

Come negli anni precedenti, con l'avvallo dell'Ufficio Natura e Paesaggio, sono stati effettuati trattamenti mediante VectoBac G nelle paludi di Stabio e Vezia contro il proliferare delle zanzare che si sviluppano per innalzamento della falda acquifera (flood water mosquitoes).

Le pozze di Stabio, Genestrerio e Vezia vengono controllate ogni 2 settimane, da marzo fino a quando non vanno a secco (solitamente tra luglio e agosto). Se non c'è presenza d'acqua i trattamenti non vengono effettuati. Durante la stagione 2021 abbiamo continuato a monitorare alcune pozze temporanee nei pressi della Bolla di San Martino, ma in territorio di Porza, scoperte l'anno precedente e che creavano problemi a chi abitava nelle vicinanze. Sono state suggerite ai comuni di Stabio e Vezia alcune opere da effettuare per facilitare il passaggio degli operatori verso le aree da trattare.

7.18 Trattamenti nei sedimi delle FFS a Balerna e Chiasso

Come negli anni passati, sono stati eseguiti trattamenti contenitivi contro la zanzara tigre nelle aree di competenza delle FFS nei Comuni di Balerna e Chiasso. Nel 2021 la persona di riferimento da parte delle FFS è cambiata dal Sig. Maurizio Scilipoti, responsabile degli impianti, binari e gallerie, al Sig. Giovanni Botta, responsabile della gestione delle strutture e infrastrutturale, con cui è stato stipulato il contratto. Grazie alla possibilità di impiegare un nuovo prodotto larvicida con una persistenza di 6 settimane (VectoMax-FG®), si è passati da 6 a 4 trattamenti nel corso della stagione tra maggio e settembre. Durante gli interventi sono stati trattati tutti i punti d'acqua non removibili sulle aree concordate e sono stati segnalati alla persona di contatto delle FFS focolai removibili, in modo da permettere un intervento mirato di rimozione o di messa in sicurezza. Lo scopo di questi interventi è di contenere la proliferazione di zanzara tigre sui sedimi delle FFS, per ridurre il fastidio arrecato al personale delle FFS e per evitare una riduzione dell'efficacia dei trattamenti eseguiti dai Comuni adiacenti.

7.19 Mosquito Alert

Mosquito Alert (<http://www.mosquitoalert.com>) è un progetto di Citizen Science sulle zanzare invasive nato in Spagna che nel 2020 ha voluto fare il salto a livello europeo. Si è cercato di creare una rete europea di entomologi esperti che possano validare e identificare le fotografie inviate da parte dei cittadini in tutto il continente. Il 2021 è stato il primo anno dove Mosquito Alert è diventato realtà nella maggior parte dei paesi europei ed è stato operativo al 100%. Due collaboratori di ECOVET partecipano al progetto da due anni. La partecipazione a questo progetto ha permesso dapprima a ECOVET di accedere a questo sistema di segnalazione da parte dei cittadini e di raccogliere così le segnalazioni svizzere che possono sfuggire dai nostri sistemi già in atto (www.supsi.ch/go/zanzare e www.zanzare-svizzera.ch). Inoltre così facendo ECOVET fa parte del sistema di modellizzazione e di informazione europeo incluso in questo progetto.

7.20 Leishmania sp. in Switzerland: a survey to assess its presence in phlebotomine sand flies and its prevalence in dogs and wildlife.

Progetto (2022-23) finanziato dalla Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit (EFBS) è una collaborazione tra ECOVET, BIOSIC, Institute of Parasitology di UZH e Arthropod Biological Control (CABI).

La leishmaniosi zoonotica è una malattia parassitaria trasmessa da vettori causata, nel bacino del Mediterraneo, dal protozoo *Leishmania infantum* trasmesso dalle mosche della sabbia del genere *Phlebotomus*. I cani sono importanti serbatoi della leishmaniosi viscerale nell'uomo, insieme ad altri animali domestici e selvatici (gatti, equidi, roditori, volpi, tassi, ecc.). Non esistono vaccini o farmaci per prevenire l'infezione. In Europa, i vettori di *Leishmania* della mosca della sabbia si stanno diffondendo verso nord. In Italia, sono ormai presenti nelle regioni del nord e sono associate all'insorgenza di casi umani autoctoni. Le mosche della sabbia sono presenti in Ticino, l'ultimo rilevamento è stato effettuato nel 2017. Inoltre, un numero crescente di cani viene trovato infettato da *L. infantum*. Pertanto, la possibilità di trasmissione di *L. infantum* esiste in Svizzera e deve essere affrontata al più presto. Si indaga sull'entità del rischio epidemiologico stabilendo una sorveglianza sia a livello dei vettori (distribuzione e densità delle mosche della

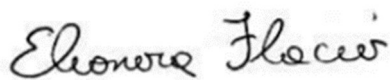
sabbia; presenza di *L. infantum*) sia per quanto riguarda il numero di casi di leishmaniosi nei cani e negli animali selvatici che possono essere ricondotti alla trasmissione autoctona.

8 Ringraziamenti

Ringraziamo il DSS e il DT per il sostegno finanziario al progetto di sorveglianza ticinese, e anche l'UFAM, l'UFSP, il Labor Spiez e la Commissione federale per la sicurezza biologica per i costanti finanziamenti dei progetti associati al sistema di sorveglianza ticinese.

Vogliamo anche ringraziare tutti i collaboratori del IM, in particolar modo quelli del settore ECOVET, per il lavoro svolto.

Non da ultimo, un sentito ringraziamento va a tutti i comuni e alla Protezione civili regionali che fanno parte della rete ticinese per la loro costante ed entusiastica partecipazione. Lo stesso va ai cittadini che, con le loro segnalazioni e i loro suggerimenti, ci stimolano costantemente a migliorare.



Dr Eleonora Flacio

Resp. Settore ECOVET / IM