

# Rapporto di attività - Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) in Canton Ticino nel 2023

## Riassunto

Nel 2023 il sistema di sorveglianza e controllo è proceduto regolarmente da metà maggio a metà settembre. Con l'aggiunta di due comuni e l'aggregazione di tre, il numero di comuni coinvolti è rimasto a 83, ma il numero di ovitrappole è aumentato (1'408). Il sistema di sorveglianza e controllo ha coperto così direttamente oltre il 95% della popolazione ticinese. Come negli anni passati, la campagna di informazione ai cittadini è sempre stata intensa e diversificata. Le attività su suolo pubblico attuate dai comuni, spesso con l'ausilio delle protezioni civili regionali, si sono svolte con regolarità e sono risultate nell'insieme efficaci. L'applicazione del nuovo biocida specifico, il VectoMax® FG, introdotto nel 2021, ha confermato la sua tenuta nella tombinatura pubblica. Le densità complessive di zanzara tigre non sono complessivamente aumentate, come sarebbe naturale, visto il tasso esponenziale di riproduzione di quest'insetto e le sempre più numerose notti tropicali che ne favoriscono lo sviluppo, ma anzi sono diminuite del 15% nell'arco della stagione estiva rispetto all'anno precedente e nel momento di massima presenza di zanzara tigre, cioè tra metà agosto e settembre, sono state addirittura inferiori del 21%. I risultati ottenuti nel 2023 confermano quanto evidenziato in studi precedenti, vale a dire che l'applicazione 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. Vi è un continuo impegno volto a coinvolgere i cittadini nelle misure di gestione della zanzara tigre su suolo privato, perché è sicuramente efficace, ma non scontato. Tra i numerosi progetti collaterali al sistema di sorveglianza messi in atto, che continuano a migliorare il sistema stesso, vi è stata la sperimentazione con il maschio sterile di zanzara tigre. Questo sistema ha già dato risultati incoraggianti, ma deve essere ulteriormente valutato prima che possa entrare a far parte delle misure integrate per il controllo di questa zanzara invasiva.

## Summary

In 2023, the surveillance and control system proceeded regularly from mid-May to mid-September. With the addition of two municipalities and the aggregation of three, the number of municipalities involved remained at 83, but the number of ovitraps increased (1,408). The surveillance and control system thus directly covered more than 95 percent of Ticino's population. As in previous years, the citizen information campaign was always intense and diverse. The activities on public land implemented by municipalities, often with the help of regional civil protections, were carried out regularly and were overall effective. The application of the new specific biocide, VectoMax® FG, introduced in 2021, has confirmed its tightness in the public manhole. Overall densities of tiger mosquitoes did not increase, as would be natural given the exponential rate of reproduction of this insect and the increasing number of tropical nights that favor its development, but rather decreased by 15 percent over the summer season compared to the previous year, and at the peak time of tiger mosquito presence, i.e., between mid-August and September, they were even 21 percent lower. The results obtained in 2023 confirm what has been shown in previous studies, namely that the application 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. There is an ongoing effort to involve citizens in tiger mosquito management measures on private land because it is certainly effective, but not taken for granted. Among the many side projects to the surveillance system put in place, which continue to improve the system itself, has been experimentation with the male sterile tiger mosquito. This system has already shown encouraging results, but it needs to be further evaluated before it can become part of the integrated measures to control this invasive mosquito.

1	Introduzione	4
2	Dati principali del sistema di sorveglianza 2023	4
2.1	Aree sorvegliate	5
2.2	Misure di controllo	6
2.2.1	Trattamenti su suolo pubblico	6
2.2.2	Trattamenti su suolo privato	7
2.2.3	Soluzioni pericolose per combattere la zanzara tigre	7
2.2.4	Gruppi di cittadini per gestire la zanzara tigre	8
2.3	Informazione alla popolazione	9
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	Distribuzione e densità della zanzara tigre sul territorio ticinese nel 2023	13
4	Densità della zanzara tigre sul territorio ticinese: paragone con anni precedenti	15
5	Discussione	18
5.1	Pubblicazioni	20
5.2	Convegni e corsi di formazione	20
6	Lavori paralleli e studi di approfondimento	23
6.1	Rete nazionale di sorveglianza e controllo delle zanzare invasive	23
6.2	Supporto alle attività di sorveglianza per le zanzare invasive ad altri cantoni	24
6.3	Analisi delle uova mediante tecnica MALDI-TOF MS	25
6.4	Sistema di determinazione ottica delle uova di specie di zanzare invasive	25
6.5	Strumento ottico ad alta risoluzione per l'identificazione delle uova di <i>Ae. aegypti</i> e <i>Ae. albopictus</i>	26
6.6	Sistema elettroottico dotato di algoritmica AI per il conteggio e la determinazione automatizzata delle uova di specie di zanzare invasive	27
6.7	Progetto ALBIS	27
6.8	Progetto Sterile Insect Technique promosso dall'OMS/IAEA	28
6.9	Investigating random mutations rate induced by sub-sterilizing gamma ray irradiation dose on <i>Aedes albopictus</i> male progeny.	29
6.10	Monitoring and Evaluation of the Preparedness plan against Arboviruses in Ticino	29
6.11	Allevamento di zanzare invasive all'interno del laboratorio ECOVET BSL-2.	30
6.12	Shiny app.	30
6.13	Trattamenti paludi di Stabio, Genestrerio e Vezia	30
6.14	Trattamenti nei sedimenti delle FFS a Balerna e Chiasso	31
6.15	Mosquito Alert	31
6.16	<i>Leishmania</i> sp. in Switzerland: a survey to assess its presence in phlebotomine sand flies and its prevalence in dogs and wildlife.	31
6.17	Consulenza per TDR/OMS	32
6.18	VSA: Città spugna e rischio zanzare	32
6.19	Consulenze per piani esteri di sorveglianza a controllo di <i>Aedes albopictus</i> .	32
7	Ringraziamenti	33

## 1 Introduzione

Il sistema di sorveglianza applicato nel 2023 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).

Dal 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](http://www.ti.ch/zanzare)).

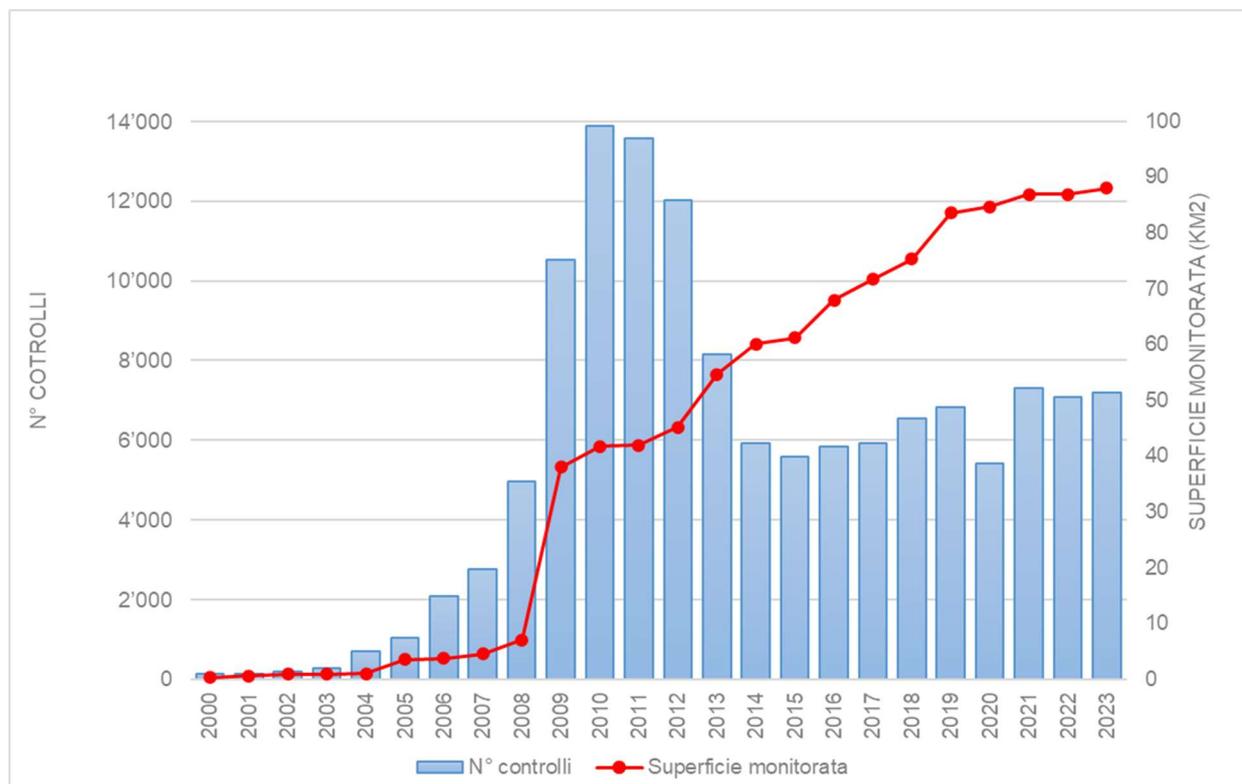
## 2 Dati principali del sistema di sorveglianza 2023

I comuni sono stati informati dapprima sulle attività di sorveglianza e controllo da intraprendere nel 2023 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. Come negli anni precedenti, la sorveglianza si è basata su ovitrappole (1'408), che sono state controllate ogni 2 settimane da metà maggio fino a metà settembre, per un totale di 9 giri di controllo (Tab. 1).



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 km<sup>2</sup> dal 2000 al 2023. 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 2023 dalla maggior parte dei comuni è stato applicato con una cadenza di 6 settimane il prodotto biocida selettivo a base di *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) e *B. sphaericus*: il VectoMax<sup>®</sup> FG. Da rilievi casuali effettuati durante la stagione estiva nella tombinatura pubblica effettuati da ECOVET, questa è risultata trattata in modo efficace.

Nel corso del 2023 ECOVET ha analizzato gli studi effettuati nel 2021-22 sull'efficacia di VectoMax<sup>®</sup> FC nella tombinatura pubblica. Da questi studi si evince che la tenuta di VectoMax<sup>®</sup> FG contro *Ae. albopictus* con applicazioni ripetute a 8 settimane è paragonabile a quella a 6 settimane, ma che alla prima applicazione il prodotto impiega circa 2 settimane per ottenere l'efficacia massima. Si suggeriranno quindi ai comuni per il 2024 applicazioni a 8 settimane partendo però dall'ultima

settimana di aprile o al più tardi la prima di maggio. Questi risultati permettono sia un risparmio di tempo per i comuni, che devono quindi fare 3 applicazioni a stagione al posto delle 4 previste finora, che una diminuzione di prodotto applicato.

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 2023 sono stati effettuati trattamenti:

- Aquatain® AMF 4 ml/tombino ogni 3 settimane (a Bioggio, Bedano, Porza, Paradiso) e nei separatori d'olio sull'autostrada
- VectoBac® G 0.5 g/tombino ogni settimana nei sedimi cantonali\* (scuole, ecc.)
- 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 Trattamenti su suolo privato

Come negli anni passati, ci si è adoperati affinché per i cittadini fossero disponibili le bustine 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: per un totale di 32 sacchi (18 kg) (25 nel 2022) poi impacchettati in bustine dai comuni stessi, 2'482 bustine (50 g) (2'232 nel 2022) fornite dai rivenditori ai comuni e 5'929 bustine (50 g) (6'105 nel 2022) vendute direttamente dai rivenditori ai cittadini. Sulla nostra pagina web ([www.supsi.ch/go/zanzare](http://www.supsi.ch/go/zanzare)) sono indicate la lista dei rivenditori e le modalità di trattamento (in IT, DE, FR e EN). I distributori sono tenuti ad allegare il modo d'uso da noi suggerito.

Sulla pagina web SUPSI sono indicati anche gli altri prodotti suggeriti per uso privato: Aquatain® Drops, Mollex® (Bti liquido), trappole specifiche per adulti ecc. e la loro modalità d'uso.

## 2.2.3 Soluzioni pericolose per combattere la zanzara tigre

Purtroppo, si sta diffondendo una pratica ad alto impatto ambientale attraverso alcune ditte che installano impianti di diffusione automatica di adulticidi nelle case private. Questi impianti nebulizzano ad intervalli regolari repellenti contro la zanzara tigre, che spesso non sono altro che adulticidi o che vengono poi sostituiti con essi. Questi prodotti non sono specifici, quindi colpiscono indistintamente qualsiasi insetto, tra cui insetti protetti come le api, possono essere nocivi per altri animali, quali ad esempio i gatti, possono creare disturbi anche all'uomo. Essendo nebulizzati, vi è una forte deriva del prodotto, la loro dispersione non è controllata e si vanno così a colpire anche aree non programmate, come ad esempio l'orto dei vicini, corsi d'acqua, ecc. Inoltre, tale attività, se effettuata in modo regolare favorisce l'instaurarsi di resistenze da parte delle zanzare stesse. Fenomeni di resistenza a tali insetticidi da parte delle zanzare sono ben conosciuti negli altri continenti e si stanno diffondendo anche in Europa. Qualora si dovessero presentare anche da noi, i trattamenti straordinari che vengono effettuati da ECOVET in caso di rischio di trasmissione di malattie sarebbero inefficaci. Infatti, qualora vi sia una persona affetta da una malattia che può essere trasmessa dalla zanzara tigre, l'Ufficio del medico cantonale allerta il settore ECOVET che

provvedere ad effettuare trattamenti mirati nelle 24 h nell'area a rischio usando solo in questo caso sia larvicidi che adulticidi al fine di eliminare le potenziali zanzare infette. In caso di resistenze tali trattamenti risulterebbero vani nel contenere la potenziale diffusione delle malattie. Collaborazione con il Centro di Manutenzione stradale del Sottoceneri – USTRA

Grazie all'importante collaborazione iniziata nel 2019 con il Centro manutenzione strade cantonali del Sottoceneri di Pambio-Noranco e al suo Capoufficio Signor Quadrelli è stato possibile continuare con i trattamenti larvicidi nei 20 separatori selezionati tra Chiasso e Riviera. I trattamenti sono stati effettuati con Aquatain a partire da fine maggio ogni 3 settimane fino a metà settembre.

Si è continuato anche nel 2023 il trattamento larvicida delle acque stagnanti all'interno delle piazzole autostradali (Chiasso-Rivera). Il prodotto utilizzato in questo caso è VectoMax® FG.

## 2.2.4 Gruppi di cittadini per gestire la zanzara tigre

L' **Associazione di quartiere Gerre di Sotto** (Locarno), attiva dal 2017 a cui partecipano 30-35 volontari ogni anno, esegue trattamenti settimanali nel quartiere mediante VectoBac® G in ambito privato e pubblico. Inoltre, i volontari sono attivi con una campagna di sensibilizzazione rivolta ai cittadini del quartiere per la rimozione dei focolai e dal 2021 hanno iniziato attività didattiche sulla zanzara tigre nella scuola locale. Mediante un sistema di sorveglianza usando trappole per adulti di zanzara tigre, l'associazione riferisce costanti risultati positivi da quando sono state adottate tali misure con un contenimento della zanzara di oltre il 70%.

**Progetto Cugnasco-Gerra Domani.** Nel 2023, in accordo con il comune di Cugnasco Gerra, ECOVET ha promosso, organizzato e supervisionato un progetto di affidamento dei trattamenti contro la zanzara tigre all' associazione di cittadini "Cugnasco – Gerra Domani". A quest'ultima è stata affidata la gestione di una parte del territorio pubblico in cui ha eseguito trattamenti settimanali con Vectobac® G; mentre la restante parte è stata trattata dal comune con VectoMax® FG ogni 6 settimane. Per valutare l'efficacia dell'iniziativa sono stati raccolti i dati di monitoraggio delle due aree (vedi Grafico 2) in cui si possono valutare le densità medie di uova delle aree gestite in maniera diversa.

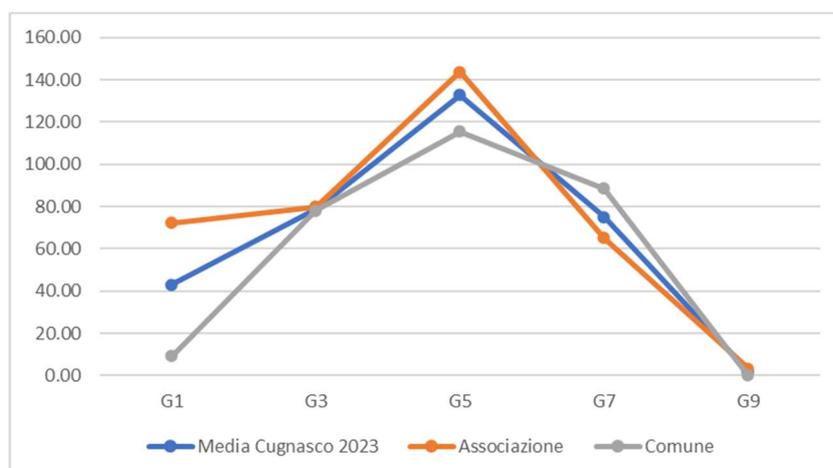


Grafico 2: Media uova a Cugnasco per giro di controllo

## 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](http://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. Anche nel 2023 abbiamo ricevuto segnalazioni da comuni al di fuori della rete di sorveglianza, sono state prontamente verificate e quando è stata riscontrata la presenza di zanzara tigre, il comune in questione entrerà a far parte del sistema di sorveglianza per l'anno 2024. 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 3 il numero delle segnalazioni nel 2023 è stato in generale simile a quello dell'anno precedente presentando però un più marcato picco durante il periodo di maggiore presenza della zanzara tigre.

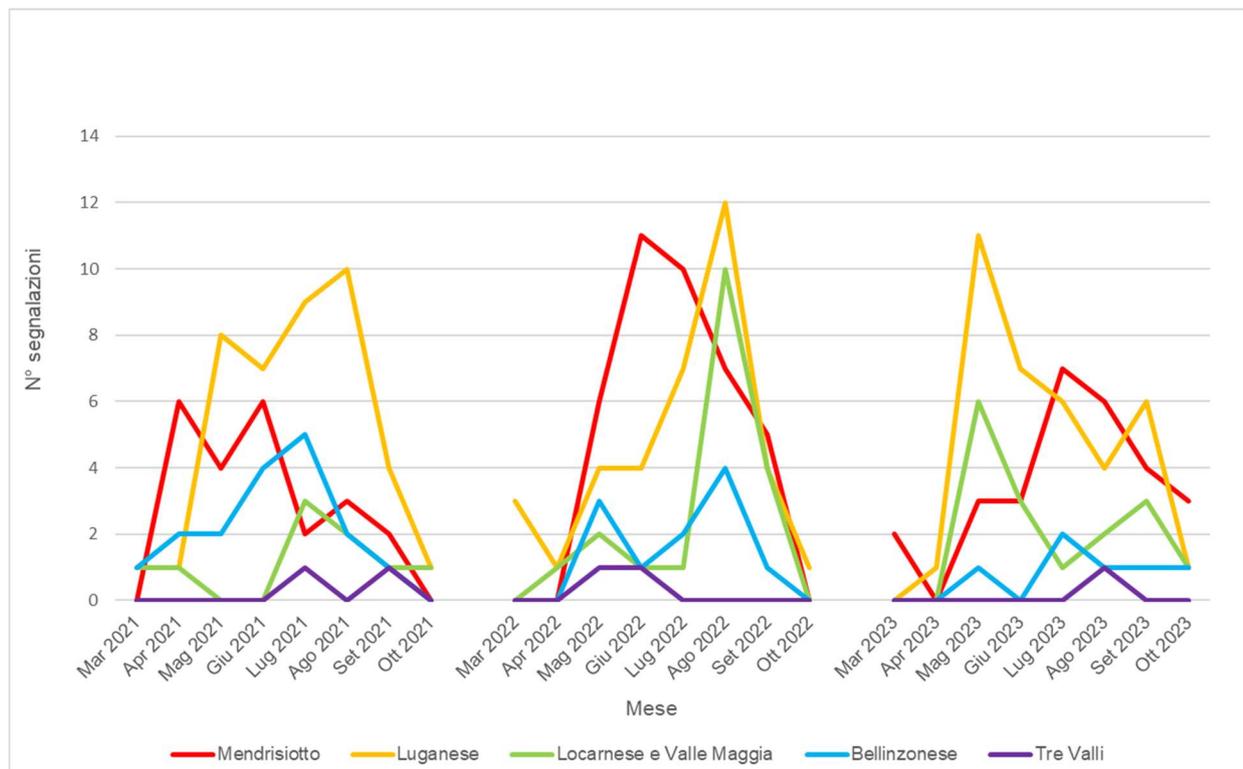


Grafico 3. Numero segnalazioni pervenute nel 2021, 2022 e 2023 suddivise per mese e regione di provenienza.

### 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](http://www.supsi.ch/go/zanzare) e [www.ti.ch/zanzare](http://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.).

Nel 2023 vi è stata un’unica **presentazioni pubbliche informative per la popolazione**:

Vi è stata solo una serata informativa generale sulla situazione zanzara tigre nel comune di Ponte Capriasca *Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (Aedes albopictus)* a maggio, mentre altre 2 oltre a presentare la problematica zanzara tigre in generale trattavano in modo più approfondito la tecnica del maschio sterile a giugno a Morcote *Metodo sperimentale di lotta integrata alla zanzara tigre. Biosfera Morcote*, e a Locarno *Tecnica del maschio sterile (SIT). Metodo sperimentale di lotta integrata alla zanzara tigre*.

Vi sono invece state numerose **attività didattiche**:

- Liceo Lugano 2, Savosa: nell’ambito delle giornate autogestite è stata richiesta un’attività sulle zanzare esotiche e in particolare sulla zanzara tigre. 28 marzo

- Porte aperte all'IM di Mendrisio rivolte agli allievi delle SM: pomeriggio dedicato agli allievi delle SM del Canton Ticino interessati a una formazione in biologia che desiderano scoprire le attività di ricerca del Laboratorio. La nostra postazione tratta l'argomento zanzare esotiche (chi sono, il loro ciclo vitale, le zone di riproduzione), presenta il sistema di monitoraggio ticinese, gli interventi sul territorio e i comportamenti da adottare per cercare di contenere l'espansione di questi insetti. Ai ragazzi vengono inoltre mostrati larve e adulti di diverse specie di zanzare. 29 marzo
- Scollinando, Vezia: manifestazione organizzata da diversi comuni dell'area nord di Lugano con lo scopo di valorizzare il territorio proponendo attività interessanti per la popolazione. La nostra postazione presentava le attività ormai testate e consolidate durante le varie partecipazioni alle diverse manifestazioni (v. Greenday). 4 giugno
- PalaCinema Locarno: raccolta fondi per progetto SIT. Conferenza rivolta alla popolazione per spiegare la tecnica del maschio sterile (Eleonora Flacio). Presenza di tutte le attività che solitamente proponiamo durante le manifestazioni (v. Greenday). 18 giugno
- Greenday, Bellinzona: organizzata dalla STSN, la manifestazione ha lo scopo di raggiungere il grande pubblico e sensibilizzarlo sulle tematiche ambientali proponendo giochi e attività adatti a tutte le età. Le proposte della postazione del gruppo ECOVET 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. Riproposto, visto il grande successo dell'anno precedente, il gioco a tema "Non usiamo gli adulticidi" (Fig. 1) dove i bambini con acqua colorata dovevano cercare di colpire le zanzare tigre poste su un cartellone raffigurante un giardino colpendo immancabilmente anche altri animali non target. potevano spruzzare gli animali disegnati su un cartellone. 9 settembre
- Slowdream, Bioggio-Agno: presenti con le nostre attività (vedi Greenday). 17 settembre



Figura 1. Attività di didattiche all'aperto per bambini

11 ottobre SUPSI Mendrisio: incontro con i **docenti di scienze del DFA** per valutare una possibile collaborazione nella creazione di un corso per la scuola media relativo alle zanzare esotiche. A questi abbiamo fatto un corso specifico e abbiamo fornito tutto il materiale scolastico preparato da ECOVET negli anni precedenti. I docenti hanno elaborato quindi dei progetti che sono stati presentati ai quadri di **GLOBE** (<https://www.globe-swiss.ch/it/>) i quali si sono mostrati molto interessati. Se il tutto venisse confermato sarebbe molto interessante in quanto GLOBE è un programma educativo internazionale legato alle scienze della Terra, adatto ad ogni grado scolastico e compatibile con i piani di studio, che inoltre:

- procura materiale didattico e attività di ricerca scientifica in forma gratuita
- fornisce agli insegnanti consulenza gratuita per le sue offerte
- promuove competenze digitali e nell'ambito MINT
- mette in rete insegnanti, allievi e scienziati a livello regionale e mondiale

Parallelamente abbiamo messo in contatto i responsabili del DFA con i nostri partner per la sorveglianza e il controllo della zanzara tigre in Canton Grigioni e si sono messi d'accordo di impiegare uno studente di master per creare un programma specifico per la zanzara tigre per le **scuole elementari del Grigioni italiano**.

Sono sempre acquistabili attraverso il sito [www.supsi.ch/go/zanzare](http://www.supsi.ch/go/zanzare) i **2 giochi didattici sulla zanzara tigre** (*Sayonara zanzara* e *Zanzattack!*) rivolti alle scuole dell'infanzia e alle scuole elementari per imparare in modo giocoso dove si riproduce questa zanzara, come si diffonde e come usare semplici misure per poterla contenere.

### 3 Distribuzione e densità della zanzara tigre sul territorio ticinese nel 2023

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.

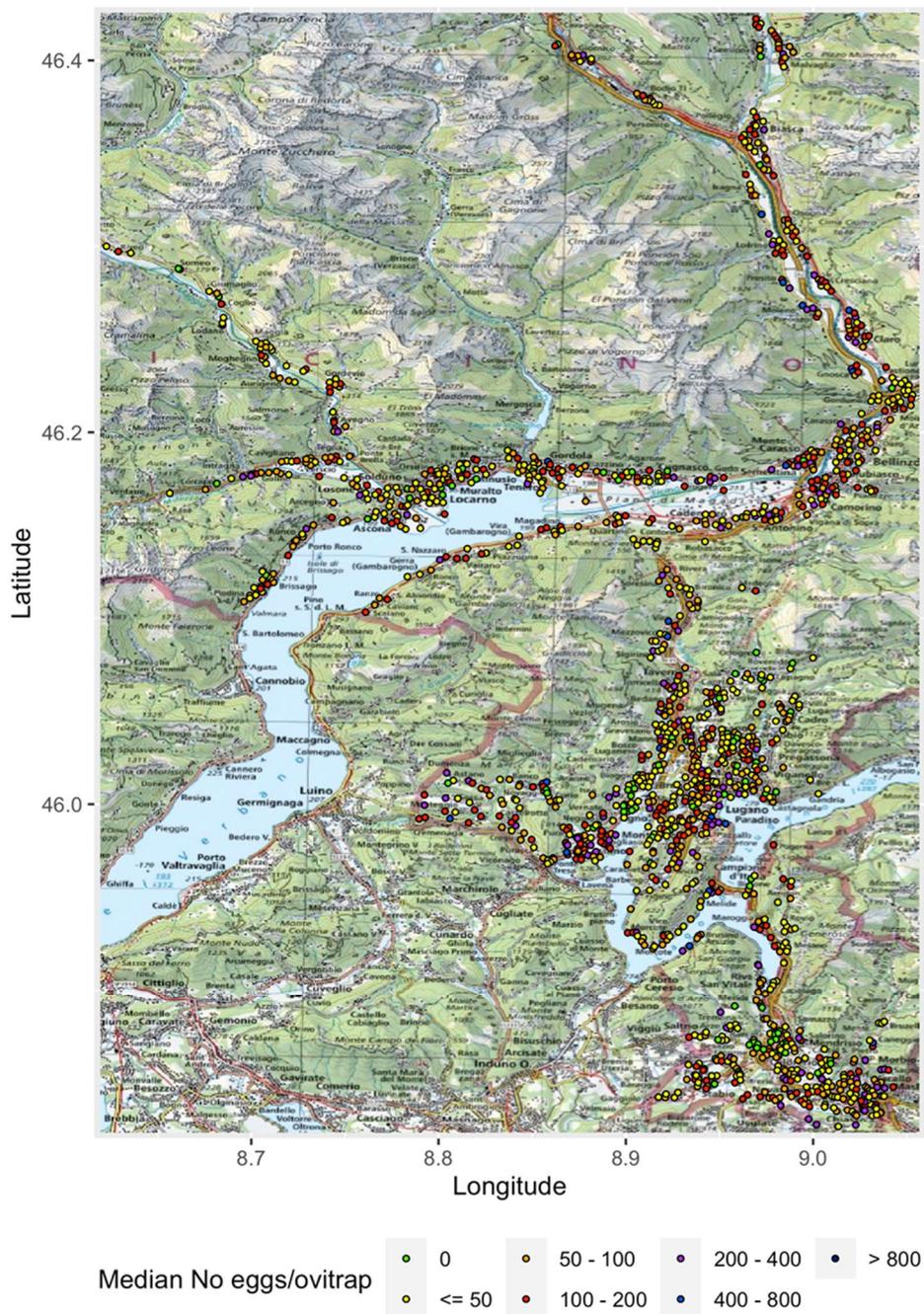


Figura 2. Posizione delle ovitrappe e la mediana di uova per ovitrapola rinvenute durante la stagione di sorveglianza 2023

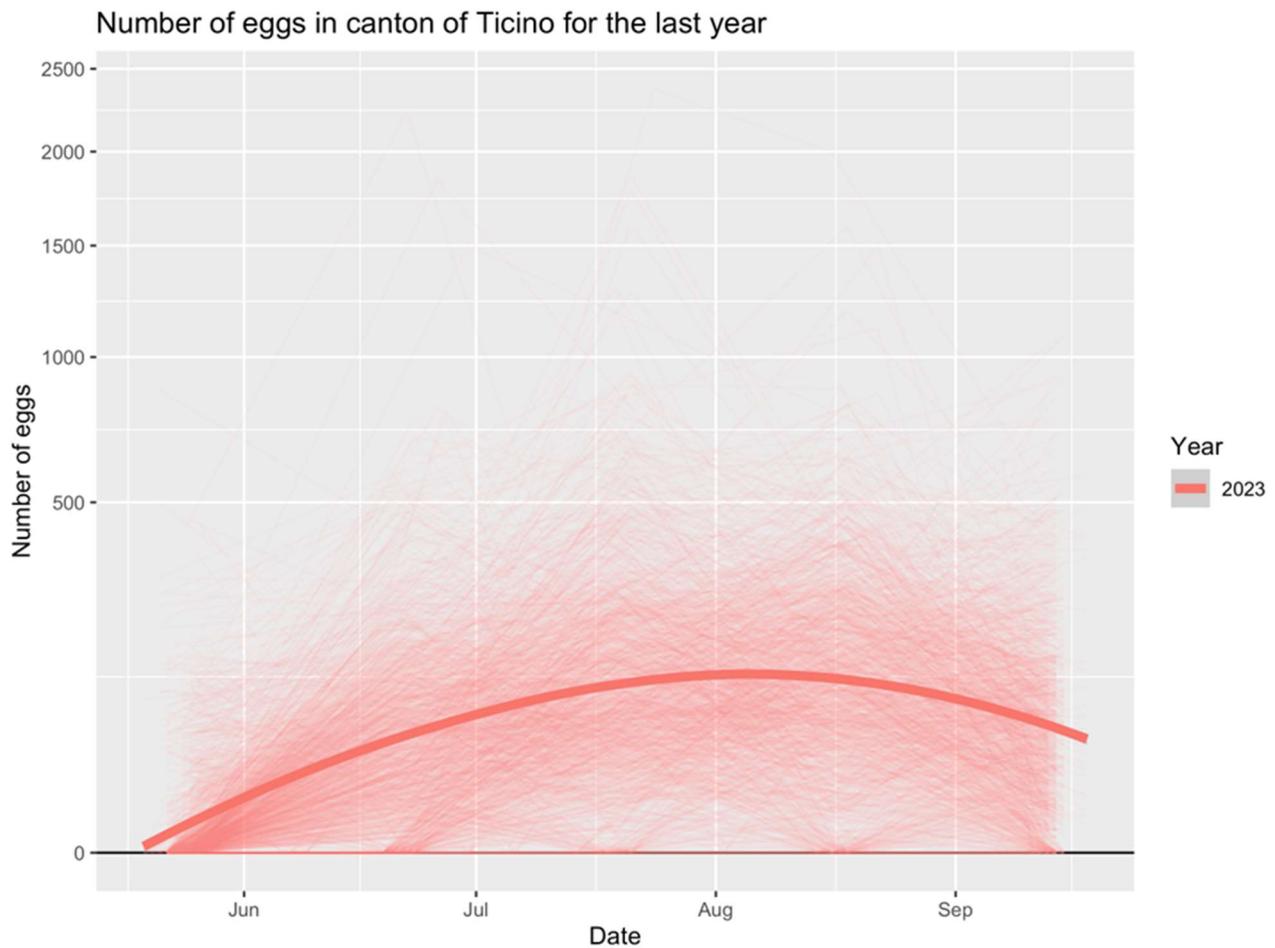


Grafico 4. Dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino durante la stagione di sorveglianza 2023 (scala a radici quadratiche)

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

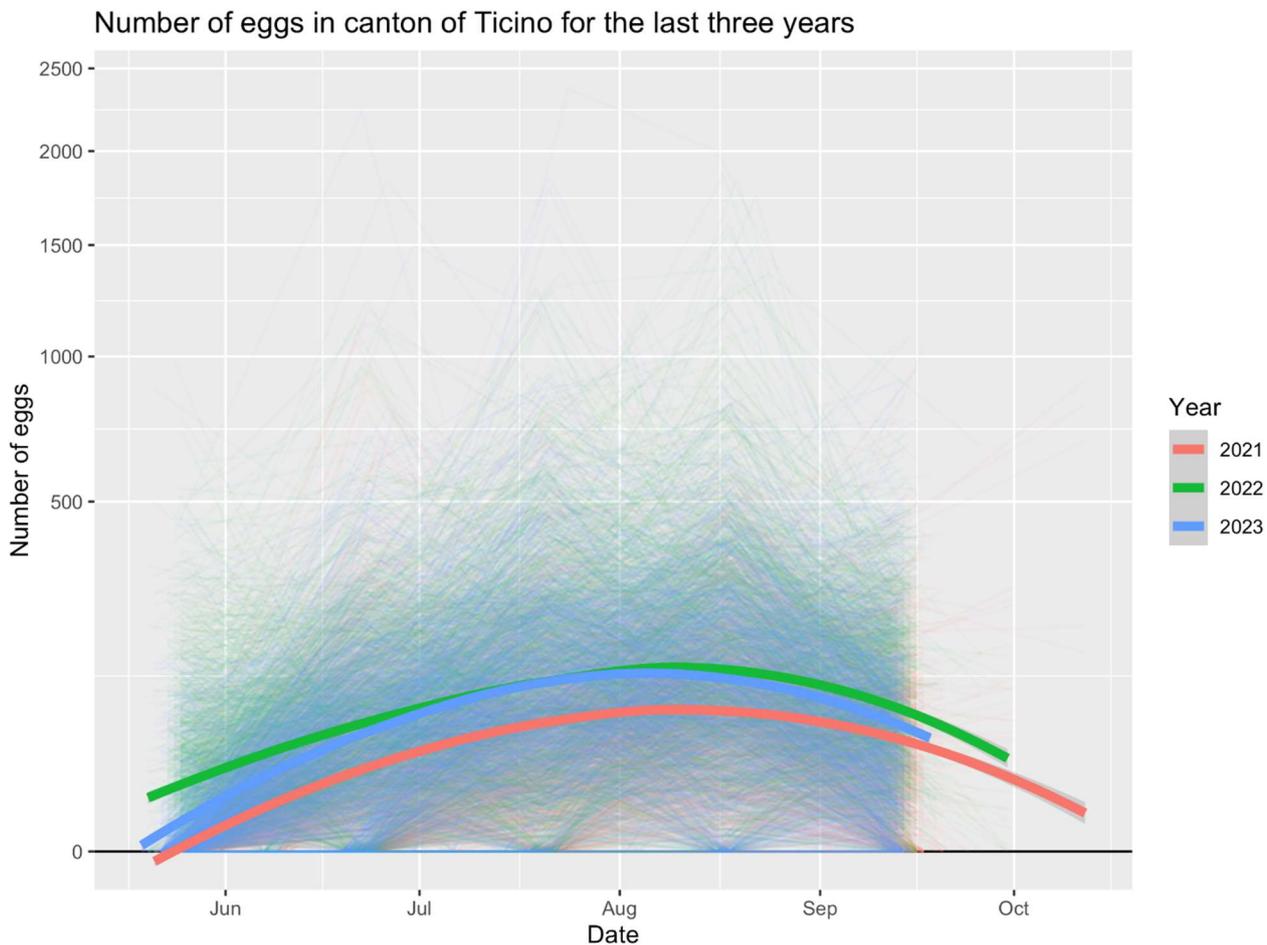


Grafico 5. Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino: 2021, 2022 e 2023 (scala a radici quadratiche)

Tabella 2. Mediane, numeri medi e numero massimo stagionale delle uova rilevate nelle ovitrappe: 2021, 2022 e 2023

Year.num	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2021	27	70	1376
2022	65	121	1865
2023	52	106	2373

**Tabella 3.** Differenza percentuale dei numeri di uova rilevati nel 2023 paragonati a quelli degli anni precedenti (2021 e 2022)

<b>levels.year</b>	<b>median.eggs</b>	<b>mean.eggs</b>	<b>max.eggs</b>
2021	48	34	42
2022	-25	-15	21

**Tabella 4.** Mediane, numeri medi e numero massimo stagionale delle uova rilevate nelle ovitrappole durante il picco (inizio agosto – metà settembre) della zanzara tigre: 2021, 2022 e 2023

<b>Year</b>	<b>median.eggs</b>	<b>mean.eggs</b>	<b>max.eggs</b>
2021	71	104	813
2022	102	159	1865
2023	83	131	2000

**Tabella 5.** Differenza percentuale dei numeri di uova rilevati nel 2023 durante il picco (inizio agosto – metà settembre) della zanzara tigre paragonati a quelli degli anni precedenti (2021 e 2022)

<b>levels.year</b>	<b>median.eggs</b>	<b>mean.eggs</b>	<b>max.eggs</b>
2021	14	21	59
2022	-23	-21	7

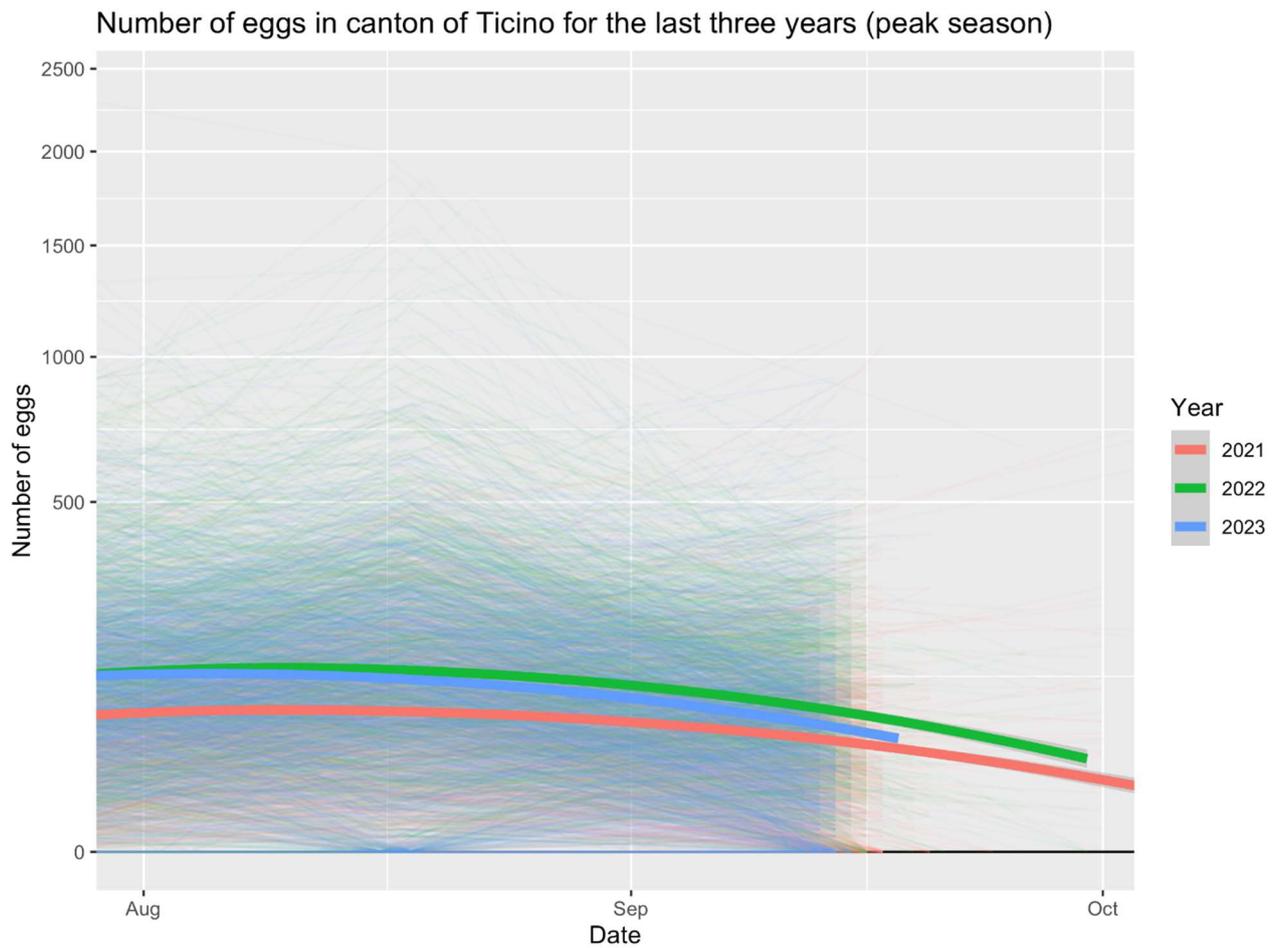


Grafico 6. *Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino durante il picco della zanzara tigre: 2021, 2022 e 2023 (scala a radici quadratiche)*

## 5 Discussione

Anche nel 2023 il sistema di sorveglianza e controllo della zanzara tigre in Canton Ticino è proceduto regolarmente. La superficie dell'area sorvegliata attivamente in collaborazione con i comuni è ulteriormente aumentata con l'aggiunta di Astano e Rovio per una totalità di 83 comuni facenti parti del sistema ticinese (vedi 2.1). La sinergia nelle attività di controllo (vedi 2.2.) per le aree pubbliche da parte dei comuni, delle aree autostradali da parte di USTRA e il mantenuto interesse da parte dei cittadini, attivi in quelle private ha permesso di contenere efficacemente la zanzara tigre anche per la stagione 2023 (Cap.3).

Le densità complessive di zanzara tigre non sono complessivamente aumentate, come sarebbe naturale, visto il tasso esponenziale di riproduzione di quest'insetto e le sempre più numerose notti tropicali che ne favoriscono lo sviluppo, ma anzi sono diminuite del 15% nell'arco della stagione estiva rispetto all'anno precedente e nel momento di massima presenza di zanzara tigre, cioè tra metà agosto e settembre, sono state addirittura inferiori del 21% (Cap. 4).

Il prodotto larvicida specifico ad uso professionale VectoMax<sup>®</sup> FG applicato nelle caditoie pubbliche dalla maggior parte dei comuni ha dimostrato la sua efficacia e grazie a studi effettuati da ECOVET (vedi 6.16) per la stagione 2024 potrà essere addirittura usato con frequenza minore, tutto a beneficio del tempo di lavoro speso dai comuni in questa lotta (vedi 2.2.1).

Nel 2023 vi è stata un'accresciuta distribuzione del prodotto larvicida specifico a base di *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*) in forma di granelli ad uso privato, il VectoBac<sup>®</sup> G, ai cittadini, ma è entrata in commercio anche la formulazione liquida di *Bti*, il Mollex<sup>®</sup>, che agevola il trattamento di alcuni luoghi di riproduzione come i pavimenti tecnici (vedi 2.2.2).

Il prodotto Aquatain<sup>®</sup> AMF è stato usato da ECOVET principalmente per i trattamenti delle cisterne sotterranee lungo le autostrade in collaborazione con USTRA (2.2.1).

Stanno anche aumentando i gruppi di cittadini che si riuniscono nella gestione della zanzara tigre (vedi 2.2.5.). Queste attività sono molto efficaci e dimostrano che l'azione coordinata tra vicini di casa riesce efficacemente a contenere la zanzara. Tali gruppi si stanno formando anche nel Grigioni italiano.

L'informazione ai cittadini è un tassello importante di un sistema di sorveglianza e controllo integrato ed è assai diversificata. Si considera che oramai i cittadini raggiungano facilmente le informazioni su come limitare la presenza di zanzara tigre sia tramite la pagina web ECOVET dedicata, che a quelle dei comuni, che ai volantini specifici che ogni anno ad inizio stagione vengono distribuiti a tutti i fuochi dalla maggior parte dei comuni. ECOVET comunque si adopera ad informare e a sollecitare i cittadini sia attraverso passaggi regolari sui mezzi di comunicazione (vedi Allegato 1) che con attività informative per lo più rivolte ai bambini (vedi 2.3.2). Inoltre ad ogni stagione i comuni espongono i cartelloni arancioni tra maggio e settembre per stimolare i cittadini ad iniziare le attività di gestione della zanzara, nonché alcune regioni escono in modo coordinato con informazioni sui giornali.

La collaborazione con il DFA dovrebbe anche migliorare l'informazione nelle scuole ticinesi e non solo sulla tematica della zanzara tigre. ECOVET sta inoltre facendo una collaborazione con l'Istituto Design della SUPSI e con Scienze della comunicazione dell'USI per migliorare le tecniche di comunicazione verso i cittadini e organizzerà il 27-29 novembre 2024 alla SUPSI di Mendrisio il workshop del European Mosquito Control Association che verterà appunto sulla comunicazione efficace per i temi legati alle zanzare.

ECOVET è in stretta collaborazione con l'UMC per la gestione di casi di importazione di malattie che potenzialmente possono essere trasmesse dalla zanzara tigre, come dengue e chikungunya. Dopo un'interruzione per gli anni pandemici, durante i quali non sono stati rilevati in Cantoni Ticino casi di importazione rilevanti, nel 2023 sono riprese le introduzioni e i consecutivi interventi effettuati sono stati efficaci. Vista l'ampia diffusione dell'epidemia di dengue in corso in Sud America, ci si aspetta un aumento delle introduzioni per la stagione 2024. In tal senso l'UMC ha già mandato un'informativa ai comuni. Le procedure di intervento attuate in Canton Ticino fungono da base per quelle che si stanno sviluppando in altre regioni svizzere e sono state prese ad esempio dal gruppo federale One Health Vektoren.

Le attività complementari al sistema di sorveglianza e controllo svolte da ECOVET (vedi Cap. 6) servono a migliorare il sistema stesso. Queste attività inoltre vengono sempre più riconosciute a livello nazionale, l'UFAM ha rinnovato il contratto per la coordinazione della Rete Svizzera Zanzare, siamo parte integrante del Gruppo federale One Health Vektoren e molti cantoni continuano ad avvalersi del nostro supporto per le loro attività nella gestione delle zanzare invasive. Vi è inoltre anche un riconoscimento internazionale a quanto fatto in Ticino, infatti aumentano i contatti con agenzie come l'OMS, la IAEA, o associazioni come l'EMCA, ecc.

Uno dei progetti di ricerca sui cui punta maggiormente il settore ECOVET è la tecnica del maschio sterile, che già dai risultati preliminari ci dà buone speranze che possa essere una tecnica complementare efficace nel contenimento della zanzara tigre a beneficio non solo dei comuni ticinesi, ma di tutti i luoghi in Svizzera dove quest'insetto si sta inesorabilmente diffondendo.

## 5.1 Pubblicazioni

Anicic, Nikoleta, Klaus Steigmiller, Claude Renaux, Damiana Ravasi, Matteo Tanadini, e Eleonora Flacio. 2023. «Optical Recognition of the Eggs of Four Aedine Mosquito Species (*Aedes albopictus*, *Aedes geniculatus*, *Aedes japonicus*, and *Aedes koreicus*)». PloS One 18 (11): e0293568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293568>.

Cazzin, Stefania, Nicole Liechti, Damian Jandrasits, Eleonora Flacio, Christian Beuret, Olivier Engler, e Valeria Guidi. 2023. «First Detection of West Nile Virus Lineage 2 in Mosquitoes in Switzerland, 2022». *Pathogens* 12 (12): 1424. <https://doi.org/10.3390/pathogens12121424>.

Monton, D. Parrondo, G. Würsch, L. G. Tanadini, M. T. Wyman, P. J. Haverkamp, e E. Flacio. 2023. «Evaluation of the Manhole Physical Pest Management System UNFO-PLS for Mosquito Control in Southern Switzerland». *Journal of the European Mosquito Control Association* 1 (aop): 1–8. <https://doi.org/10.52004/JEMCA2022.0007>.

Ravasi, D., D. Parrondo Monton, M. Tanadini, V. Campana, e E. Flacio. 2023. «Efficacy of Biological Larvicide VectoMax® FG against *Aedes albopictus* and *Culex pipiens* under Field Conditions in Urban Catch Basins». *Journal of the European Mosquito Control Association* 1 (aop): 1–10. <https://doi.org/10.52004/JEMCA2022.0005>.

Veronesi, Eva, Anca Paslaru, Julia Ettlin, Damiana Ravasi, Eleonora Flacio, Matteo Tanadini, e Valeria Guidi. 2023. «Estimating the Impact of Consecutive Blood Meals on Vector Competence of *Aedes albopictus* for Chikungunya Virus». *Pathogens (Basel, Switzerland)* 12 (6): 849. <https://doi.org/10.3390/pathogens12060849>.

## 5.2 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.

### Presentazioni orali:

Flacio E. Field Site: Bolle di Magadino (WP 5). Kick-off meeting of the EC funded project E4Warning. Blanes (Spain), 27-28 febbraio 2023

Engler L. et al. Spread of the Asian tiger mosquito in western Switzerland: measures taken, successes and problematic cases. EMCA conference, 7-10 novembre, Palma de Mallorca

Flacio E. et al. Application of SIT as an integrated control measure for *Ae. albopictus* in the Canton of Ticino (Switzerland). EMCA conference, 7-10 novembre, Palma de Mallorca

Flacio E. et al. Application of SIT as an integrated control measure for *Ae. albopictus* in the Canton of Ticino (Switzerland). IAEA Final Project Review Meeting RER5026 Enhancing the Capacity to Integrate Sterile Insect Technique in the Effective Management of Invasive Mosquitoes. Vienna, 4-6 dicembre 2023

Flacio E. et al. Application of sterile male of tiger mosquito as an integrated control measure. Experiment in the Canton of Ticino: Preliminary results (2023 season). EFBS, Berna, 26 ottobre 2023

Flacio E. et al. Tecnica del maschio sterile (SIT). Metodo sperimentale di lotta integrata alla zanzara tigre, Locarno, 21 giugno 2023

Flacio E. Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*). Serata informativa, Ponte Capriasca, maggio 2023

Flacio E. et al. Tecnica del maschio sterile (SIT). Metodo sperimentale di lotta integrata alla zanzara tigre. Biosfera Morcote, Morcote, 14 giugno 2023

Flacio E. Le zanzare in Ticino: un fastidioso vettore. Virus e vettori: dalla A(rbovirosi) alla Z(anzara). FC/UMC, Bellinzona, 31 maggio 2023

Flacio E. Application of sterile male of *Aedes albopictus* as an integrated control measure. Experiment in the Canton of Ticino (Switzerland). TDR Sterile Insect Technology (SIT) Project in partnership with CDC, IAEA and NTD/WHO workshop, Tahiti, 2-7 maggio 2023

Diego Parrondo. Nuevo mosquito invasor en España, *Aedes japonicus*: Morfología, distribución, comportamiento, métodos de muestreo y control en Ticino (Suiza). Corso Entomología Sanitaria y Control de Vectores 10-14 luglio, Zaragoza, Spain.

Ravasi, D., Guidi, V., Parrondo Monton, D., Haye, T., Schnyder, M., Flacio, E. (2023). Phlebotomine sand flies and leishmaniasis: investigating the current extent of the epidemiological risk in Switzerland. Oral presentation for SVEG, Zurich, Switzerland, 19-20.01.2022.

Flacio E. et al. Application of sterile male of tiger mosquito as an integrated control measure. Experiment in the Canton of Ticino. EFBS meeting, virtual, 16 febbraio

Flacio E. Application of sterile male of tiger mosquito as an integrated control measure. Experiment in the Canton of Ticino. Virtual Meeting for SIT within the TDR/CDC/IAEA/NTD Project. / febbraio 2023

Ravasi D. et al. Phlebotomine sand flies and leishmaniasis: investigating the current extent of the epidemiological risk in Switzerland. SVEG meeting, 19-20 gennaio 2023, Zurigo

Flacio E. et al. Application of sterile male of tiger mosquito as an integrated control measure. Experiment in the Canton of Ticino. SVEG meeting, 19-20 gennaio 2023, Zurigo

## Posters:

Parrondo D. et al. Evaluation of the manhole physical pest management system UNFO-PLS for mosquito control in southern Switzerland. SVEG (Swiss Vector Entomology Group), 19-20 gennaio 2023, Zurich.

Ravasi, D., Bellini, R., Topalis, P., Leo, C., Puggioli, A., Papagiannakis, G., Balestrino, F., Martelli, M., Flacio, E. (2023). Random mutations induced by a sub-sterilizing dose of gamma ray irradiation on *Aedes albopictus* male pupae and transmission to progeny. Poster for XIth EMCA Conference, Palma di Maiorca, Spain, 7-10.11.2023.

Ravasi, D., Guidi, V., Tanadini, M., Flacio, E. (2023). Is it possible to use *Aedes albopictus* egg abundances to predict numbers of biting females? Poster for XIth EMCA Conference, Palma di Maiorca, Spain, 7-10.11.2023.

Anicic N. et al. Optical recognition of the eggs of four Aedine mosquito species (*Aedes albopictus*, *Ae. geniculatus*, *Ae. japonicus*, and *Ae. koreicus*). EMCA conference, 7-10 novembre, Palma de Mallorca

Ravasi D. et al. Is it possible to use *Aedes albopictus* egg abundances to predict numbers of biting females? EMCA conference, 7-10 novembre, Palma de Mallorca

Ravasi D. et al. Random mutations induced by a sub-sterilizing dose of gamma ray irradiation on *Aedes albopictus* male pupae and their transmission to progeny. EMCA conference, 7-10 novembre, Palma de Mallorca

Parrondo D. et al. Assessing the Field Efficacy of cumulative VectoMax® FG biological larvicide treatments against *Aedes albopictus* and *Culex pipiens* in 2022. EMCA conference, 7-10 novembre, Palma de Mallorca

Parrondo D. et al. Evaluation of the effectiveness of the mechanical UNFO-PLS system in Swiss drains as a mechanical control method to contain invasive mosquitoes in urban breeding sites. SVEG meeting, 19-20 gennaio 2023, Zurigo

## 6 Lavori paralleli e studi di approfondimento

Il settore ecologia dei vettori dell'Istituto Microbiologia della SUPSI (ECOVET) oltre a gestire tutte le attività di sorveglianza e controllo per il Canton Ticino esegue studi paralleli, sempre nell'ambito dei potenziali vettori di malattie, al fine di migliorare la qualità del monitoraggio stesso. Alcuni di questi lavori sono autofinanziati, altri ricevono finanziamenti da progetti esterni. Inoltre, come citato in precedenza, il settore ECOVET funge da centro di coordinazione nazionale per la "Rete Svizzera Zanzare" (Swiss Mosquito Network, SMN), progetto finanziato dall'UFAM. Il settore ECOVET sostiene inoltre svariati Cantoni nell'allestimento e nella gestione 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.

### 6.1 Rete nazionale di sorveglianza e controllo delle zanzare invasive

Il settore ECOVET ha proseguito nel 2023 le attività di coordinamento della rete nazionale di riferimento per le zanzare asiatiche invasive grazie al rinnovo del contratto da parte dell'UFAM. Lo SMN offre assistenza ai Cantoni nell'allestimento e nella gestione di un programma di monitoraggio mediante istruzione in campo, materiale, analisi dei campioni, documentazione e fornisce consulenza sulle modalità di trattamento e sui prodotti disponibili sul mercato. Inoltre gestisce un programma nazionale di sorveglianza attiva, che verte sorvegliare i punti d'entrata della zanzara tigre a livello nazionale. Fino al 2022 il programma di monitoraggio nazionale si era concentrato lungo le autostrade svizzere, negli aeroporti e nei porti internazionali, mentre a partire dalla stagione 2023 si concentra su campeggi, luoghi di affitto camper, stazioni di autobus a lunga percorrenza e sulle attrazioni turistiche come possibili punti di ingresso. Il settore ECOVET inoltre gestisce la pagina web dello SMN ([www.zanzare-svizzera.ch](http://www.zanzare-svizzera.ch)), che fornisce alla popolazione informazioni sulle zanzare invasive e permette di rilevare la presenza di zanzara tigre in nuove aree mediante segnalazioni da parte di cittadini. Lo SMN inoltre esegue ispezioni tempestive nel caso di ritrovamenti di zanzara tigre in nuove aree. Infine, lo SMN gestisce la raccolta centralizzata dei dati sulle zanzare invasive a livello svizzero.

Sulla pagina web dedicata dello SMN in 4 lingue sono state incentivate le informazioni sulle zanzare invasive per il grande pubblico e sono stati caricati ulteriori documenti nell'area operativa ristretta riservata alle persone di contatto dei Cantoni, le richieste di accesso da parte degli stessi è stata però limitata. La sezione "News" implementata nel 2021 è stata regolarmente aggiornata con collegamenti ad apparizioni sui media di interesse nazionale sul tema zanzare invasive e con comunicazioni ufficiali da parte dei Cantoni, come rapporti pubblici e comunicati stampa. Al modulo d'inserimento delle segnalazioni da parte dei cittadini sono state apportate alcune modifiche minori. Il numero di segnalazioni è aumentato significativamente nella stagione 2023: 2731, mentre nel 2022 erano 1730. Di queste solo 63 provenivano dal Ticino, parecchie segnalazioni accertate di zanzara tigre sono pervenute dai Cantoni Ginevra, Vaud, Vallese, Basilea Città, Basilea Campagna, Zurigo, San Gallo, Lucerna, Argovia e Soletta evidenziando così l'espansione della zanzara tigre in queste zone.

Nella stagione 2023 sono state eseguite 14 ispezioni (9 nel 2022), a seguito di ritrovamenti di zanzara tigre in nuove aree tramite segnalazioni da parte dei cittadini o ovitrappole positive dei programmi di monitoraggio, in diversi cantoni: 1 St Gallo (1), Berna (1), Vaud (5), Argovia (1), Zurigo (2) e Basilea Campagna (4). Le ispezioni nei Cantoni SG e BE sono state eseguite rispettivamente centro segnalazioni nord-est (Schädlingsprävention und Beratung, Stadt Zürich) e nord-ovest (Istituto di malattie tropicali di Basilea – SwissTPH) e finanziate dallo SMN. Nel Canton SG la presenza di zanzara tigre è stata confermata. Le ispezioni nel Canton VD sono state eseguite dal centro segnalazioni Est (università Losanna) in collaborazione con il settore ECOVET e finanziate dal Cantone stesso. Anche in questi casi la presenza di zanzara tigre nelle aree ispezionate è stata confermata.

Il settore 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 la tecnica MALDI-TOF MS. Tutti i dati raccolti sono stati validati dal settore ECOVET e stoccati in una banca dati Access adattata alle esigenze del CSCF.

Anche 2023, il settore ECOVET ha fornito le sue prestazioni nei due corsi di formazione, uno in lingua tedesca e l'altro in francese, per il controllo delle larve di zanzara organizzati dall'Associazione svizzera di disinfestazione (VSS-FSD). La partecipazione a questo tipo di corsi permette di ottenere un'autorizzazione per l'applicazione di biocidi larvali per il controllo delle zanzare invasive. Questo permette agli operatori di Cantoni e Comuni di eseguire trattamenti contro la zanzara tigre in modo autonomo, senza dover fare capo ad una ditta di disinfestazione o ad un operatore in possesso di un'autorizzazione speciale per la lotta antiparassitaria in generale.

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

## **6.2 Supporto alle attività di sorveglianza per le zanzare invasive ad altri cantoni**

Come per gli anni passati, il settore ECOVET ha effettuato attività di sorveglianza delle zanzare invasive in collaborazione con diversi cantoni: Grigioni, Uri, Sciaffusa, Turgovia, Glarona, Vaud, Vallese, Friburgo, Neuchâtel, Giura e il Principato del Liechtenstein. Ad inizio stagione il settore ECOVET ha fatto una consulenza a questi cantoni per la pianificazione della sorveglianza ed ha eseguito, dove necessario, 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, che hanno poi spedito al settore ECOVET per il conteggio delle uova e la determinazione delle specie mediante MALDI-TOF o microscopia ad alta risoluzione (usata di routine dal 2022). Nel caso di un ritrovamento di zanzara tigre in una nuova zona il settore ECOVET ha eseguito un'ispezione e, se necessario, ha istruito gli operatori locali sulle misure di lotta. Durante tutta la stagione, il settore ECOVET ha fatto consulenza ai cantoni per qualsiasi domanda

riguardante le specie invasive, il monitoraggio, la campagna d'informazione, la legislazione sui biocidi ecc. Anche in questo caso, i dettagli di queste attività sono contenute nel rapporto generale per l'UFAM.

### **6.3 Analisi delle uova mediante tecnica MALDI-TOF MS**

ECOVET coordina programmi di monitoraggio di zanzare invasive in dieci Cantoni svizzeri (compreso il Ticino), nel Principato del Liechtenstein e collabora i partner dello Swiss Mosquito Network 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. Dal 2018 al 2022 per la parte pratica erano assunti degli stagisti.

Durante la stagione 2023, la determinazione ottica è stata inclusa come tecnica di uso quotidiano per la determinazione delle specie invasive, soprattutto per *Ae. albopictus*. Gli unici monitoraggi che hanno ancora beneficiato maggiormente della tecnica MALDI-TOF MS sono il Canton Grigioni e il nuovo monitoraggio svizzero (campeggi e fermate di bus a lunga percorrenza).

Tramite MALDI-TOF MS sono stati analizzati 941 campioni. Per via del caro-vita, i costi delle analisi proteomiche sono stati aumentati da 20 CHF a 30 CHF a uovo singolo o gruppi di 15 uova. 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 MS.

Purtroppo, il riconoscimento ottico non permette ancora di distinguere *Ae. koreicus* da *Ae. japonicus* a causa della loro somiglianza nella struttura del corion. Secondo i risultati ottenuti questa specie invasiva, si trova maggiormente nel Mendrisiotto ed è stata localizzata anche nel Luganese, ad Arbedo-Castione, a Biasca e a Bodio. Inoltre, si trova anche in Bregaglia e Poschiavo. Le ovitrappele risultate positive si trovano principalmente dove è presente un forte traffico viario e in vicinanza all'autostrada, permettendo così d'ipotizzare che *Ae. koreicus* si espande in modo passivo e sfruttando il traffico come *Ae. albopictus*. Per poter confermare questa ipotesi andrebbe condotto uno studio molto più approfondito.

### **6.4 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 dell'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 2021-22, 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, salvo eccezione per *Ae. koreicus*.

Nel corso del 2022 si è aggiunta una parte che riguarda la facilità o meno di utilizzo in modo da valutare quanto questa tecnica sia utilizzabile al di fuori del settore ECOVET stesso. Il tempo necessario per la raccolta dei dati da parte di osservatori esperti (i.e., entomologi) e non esperti (i.e., biologi) e le analisi statistiche hanno fatto slittare la pubblicazione dell'articolo avvenuta a novembre 2023.

I campioni della maggior parte dei monitoraggi gestiti da ECOVET sono stati analizzati tramite l'analisi ottica. L'ingrandimento dei binoculari è stato potenziato da 50x a 100x di ingrandimento, in modo da permettere l'identificazione del corion delle uova. Durante la stagione 2023, sono stati scelti dieci comuni ticinesi i cui legnetti sono stati analizzati interamente con il sistema ottico.

## **6.5 Strumento ottico ad alta risoluzione per l'identificazione delle uova di *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus***

Nel 2021 abbiamo preso contatto con l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) per poter sviluppare uno strumento ottico in grado di poter riconoscere anche le uova di *Aedes aegypti* da quelle di *Ae. 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 2021 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 e alle restrizioni da parte di corrieri internazionali, non siamo riusciti ad avere il materiale in buono stato. Sfortunatamente non avendo a disposizione un numero sufficiente di uova di *Ae. albopictus* provenienti dal Messico, non siamo riusciti a trovare delle caratteristiche evidenti per poter distinguere le due specie. Per il 2024 l'intenzione è di sottoporre un nuovo APW per validare il sistema.

## **6.6 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 contenuti 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, il quale era stato valutato interessante da parte di Innosuisse, ma necessitava ancora di qualche revisione. Purtroppo, ad inizio 2022 il partner Artificialy SA è uscito dal progetto facendolo così cadere. Sono stati quindi cercati altri partner (senza successo) in modo da poter sottoporre un progetto Innosuisse. Ad inizio 2023, ISEA e ECOVET hanno deciso di comune accordo di proporre un progetto Innosuisse senza partner, ma non è stato accettato.

Durante il 2023, si sono cercate alternative in modo da poter finanziare la realizzazione della seconda parte del prototipo che riguarda il miglioramento del sistema ottico per vedere la struttura del corion. Sfortunatamente non c'è stato interesse da parte di partner esterni. Per il 2024 vorremmo includere lo sviluppo dell'apparecchio nel progetto SNF collegato alla ricerca fondi per il progetto del maschio sterile.

## **6.7 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) abbiamo sviluppato un modello empirico con approccio machine-learning per la distribuzione spaziotemporale di *Ae. albopictus* basato sui dati storici di monitoraggio delle zanzare del Canton Ticino e sui fattori socio-ambientali che influenzano l'insediamento del vettore. Questo ha permesso di produrre mappe di scenari di rischio per la diffusione di *Ae. albopictus* nelle città svizzere, le quali possono 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, in una seconda fase di elaborazione del modello, abbiamo tenuto 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 sono stati 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. 2022a, <https://doi.org/10.3390/ijerph19063220>). La seconda parte allargata ai fattori micro-ambientali è stata pubblicata a fine settembre 2022 (vedi Ravasi et al. 2022b, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-20436-9>).

Il 16 maggio 2023 si è svolta a Berna la giornata conclusiva di tutti i progetti finanziati. Il progetto è concluso ma stiamo ancora collaborando con l'Istituto scienze della Terra (DACD, SUPSI) sull'ottimizzazione dei sensori sviluppati per il progetto.

## **6.8 Progetto Sterile Insect Technique promosso dall'OMS/IAEA**

Un'arma in più, e complementare alle misure di controllo già adottate nella lotta contro la zanzara tigre, può essere il ricorso alla *tecnica del maschio sterile* (SIT) che sarà oggetto di un progetto pilota nel Comune di Morcote fino a settembre. Si tratta di una soluzione già utilizzata negli ultimi 60 anni con altri insetti in agricoltura, ed è considerata sicura per la salute pubblica, gli animali e l'ambiente. Questa tecnica consiste nell'allevare grandi quantità di insetti in un ambiente controllato, dove i maschi vengono separati dalle femmine e sterilizzati tramite radiazioni ionizzanti. Una volta rilasciati nell'ambiente, gli insetti sterilizzati competono con quelli selvatici per accoppiarsi con le femmine, diminuendo così la capacità di riproduzione della specie. Il rilascio continuo di un gran numero di maschi sterili può quindi ridurre la densità della popolazione degli insetti dannosi, senza il ricorso a pesticidi o sostanze chimiche dannose per l'ambiente. Inoltre, tale approccio presenta una modalità d'azione differente, in quanto impiega gli insetti stessi per cercare altri insetti, consentendo così di raggiungere aree che sarebbero altrimenti difficili da controllare mediante i metodi tradizionali di gestione.

A seguito di una call internazionale promossa da TDR/OMS e IAEA, ECOVET, in associazione con il Centro Agricoltura Ambiente "Giorgio Nicoli" (CAA) (Italia) è entrata in gioco sulla sperimentazione SIT. Il progetto ECOVET/CAA pur essendosi classificato in prima posizione con il non ha potuto

essere finanziato, perché i soldi previsti a seguito della pandemia COVID sono venuti a cadere. Essendo però in possesso dell'autorizzazione per il rilascio (l'*Ordinanza 814.911 sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente*) ECOVET/CAA hanno deciso di procedere comunque con l'esperimento finanziandolo sia con fondi propri che con fondi provenienti da altri enti. L'esperimento ha avuto luogo nel comune di Morcote, dapprima con un unico rilascio e in area ristretta ad agosto 2022 sia per provare la metodologia che per acquisire valori di dispersione e longevità sul terreno dei maschi sterili rilasciati. Nel 2023 invece si è proceduto con l'esperimento vero e proprio effettuando rilasci bisettimanali da maggio a settembre su tutta l'area del territorio comunale di Morcote. Malgrado difficoltà riscontrate nel trasporto dei maschi sterili e nella loro vitalità, i risultati dell'esperimento risultano già incoraggianti con una diminuzione complessiva stagionale del 67% delle femmine di zanzara tigre presenti e del 75,4% durante la stagione di massima presenza di zanzara tigre, cioè in agosto. Si sono inoltre rilevate efficacie differenti localmente in funzione della struttura urbana. Importante anche è sottolineare che la popolazione ha accolto in modo positivo l'esperimento e che negli oltre 70 passaggi sui media in tutta la Svizzera non ci sono state critiche al progetto, ma solo interesse. Lo stesso vale per molti comuni e cantoni che si aspettano già di poterla applicare sul loro territorio.

Durante la stagione stiva del 2024 si ripeterà l'esperimento a Morcote per verificarne l'efficacia su 2 anni consecutivi e per mettere a punto miglioramenti della tecnica. ECOVET sta ancora ricercando tutti i fondi necessari per coprire i costi dell'esperimento 2024 e nel frattempo sta scrivendo un progetto al SNF per poter continuare la sperimentazione in situazioni differenti e migliorare molti aspetti tecnici. Scopo finale della ricerca è quello di valutare se tale tecnica e in che modo possa essere integrata nelle misure di controllo per la zanzara tigre in Svizzera.

### **6.9 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 manoscritto è stato completato a fine 2023 e sottomesso per pubblicazione in una rivista scientifica.

### **6.10 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. Era prevista una pubblicazione in tal senso nel 2023, ECOVET ha prodotto il programma, ma siamo ancora in attesa della disponibilità di TDR per la pubblicazione.

### **6.11 Allevamento di zanzare invasive all'interno del laboratorio ECOVET BSL-2.**

L'allevamento, iniziato nel 2022, è continuato per tutto il 2023. Oltre alla normale gestione delle colonie durante il 2023 è stato spesso utilizzato per il progetto SIT. Le prime spedizioni di maschi sono state risvegliate nella camera climatica. Si sono svolti nella camera anche le fertilità residue e i processi di schiusa dei legnetti del SIT. Inoltre, il sistema per i pasti di sangue Hemotek è stato messo a punto in tutti i suoi aspetti, dalla fornitura di sangue al pasto vero e proprio. Da ottobre vengono fornite, su richiesta, uova di *Ae. albopictus* alla ditta Invenesis Sarl (Rue de Neuchâtel 15A 2072 St-Blaise).

### **6.12 Shiny app.**

Shiny è un software che permette di creare facilmente applicazioni web interattive direttamente in linguaggio R. Può essere utilizzato per svariati scopi, ma nel caso di ECOVET è stata sviluppata per mostrare l'informazione in modo automatico sul sistema di sorveglianza di zanzare invasive come: l'andamento stagionale, confronto fra aree di sorveglianza, confronto fra le tendenze annuali, identificazione delle aree e dei momenti più problematici durante la stagione, elaborazioni statistiche (aumenti, diminuzioni, massimi, minimi), creazione di mappe automatiche, produzione di rapporti per i comuni e realizzazione di previsioni.

Durante il 2022 l'applicazione Shiny che abbiamo sviluppato è stata presentata all'interno del training dell'EMCA. Questa applicazione è collegata alla banca dati generale di ECOVET e attualmente il suo utilizzo è esclusivamente interno (per valutazioni operative o studi scientifici). In ogni caso lo strumento permette essere caricato all'interno di qualsiasi sito web e potrebbe offrire la possibilità a utenti esterni (cittadini) di ottenere uno sguardo più ravvicinato sulla problematica delle zanzare invasive nei territori che abitano con pochi click.

Shiny app è uno strumento aperto, facile e performante che offre molte possibilità per la sorveglianza entomologica. Nel corso del 2023, è stato implementato un collegamento diretto tra la banca dati e l'app stessa, rendendo lo strumento completamente automatico. Inoltre, sono state potenziate le capacità dell'app mediante un potenziamento delle visualizzazioni grafiche, l'espansione delle aree disponibili per la visualizzazione e l'analisi, l'introduzione della creazione automatica di mappe e la possibilità di scaricarle in modo automatico.

Queste aggiunte consentono all'applicazione di essere facilmente integrata all'interno di qualsiasi sito web. Inoltre, si apre la prospettiva di offrire agli utenti esterni, come i cittadini, la possibilità di esplorare più approfonditamente il problema delle zanzare invasive nei territori in cui risiedono, tutto con pochi clic. L'ultimo punto verrà discusso durante la riunione GLZ nel 2024.

### **6.13 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 2023 sono stati effettuati regolarmente i trattamenti in tutte le aree sensibili.

#### **6.14 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 2023, come negli anni precedenti, la persona di riferimento da parte delle FFS è stata Sig. Giovanni Botta, responsabile della gestione delle strutture e infrastrutturale, con cui è stato stipulato il contratto. Nel corso della stagione sono stati eseguiti 4 trattamenti tra maggio e settembre con una cadenza di 6 settimane, analogamente ai comuni limitrofi di Balerna e Chiasso, mediante un prodotto larvicida biologico selettivo per larve di zanzare (VectoMax® FG). 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.

#### **6.15 Mosquito Alert**

Continua la collaborazione di ECOVET con Mosquito Alert (<http://www.mosquitoalert.com>), un progetto di Citizen Science sulle zanzare invasive nato in Spagna. Durante il 2020 questo progetto ha iniziato a prendere piede in altri paesi europei creando una rete europea di entomologi esperti che possano validare e identificare le fotografie inviate da parte dei cittadini in tutto il continente. Due collaboratori di ECOVET partecipano al progetto e uno di loro è esperto nazionale. Durante il 2022 si è continuata con questa collaborazione e SUPSI è stata menzionata all'interno del progetto <http://www.mosquitoalert.com/en/maden/>. ECOVET ha la capacità d'accedere a questo sistema di segnalazione cittadina e raccogliere così le segnalazioni svizzere che possono sfuggire dai nostri sistemi di rilevamento nazionali già attivi ([www.supsi.ch/go/zanzare](http://www.supsi.ch/go/zanzare) e [www.zanzare-svizzera.ch](http://www.zanzare-svizzera.ch)). Inoltre, così facendo ECOVET fa parte del sistema di modellizzazione e di informazione europeo incluso in questo progetto.

#### **6.16 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 leishmaniasi zoonotica è una malattia parassitaria trasmessa da vettori. In Europa, la leishmaniasi è endemica nel bacino del Mediterraneo, dove è causata principalmente dal protozoo *Leishmania infantum* trasmesso da moscerini della sabbia del genere *Phlebotomus*, chiamati anche flebotomi. I cani sono importanti serbatoi della leishmaniasi 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, le specie di flebotomi vettori di *L. infantum* si stanno diffondendo verso nord. In Italia, sono ormai presenti nelle regioni del nord e sono associate all'insorgenza di

casi umani autoctoni. I flebotomi 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. In questo progetto si indaga sull'entità del rischio epidemiologico stabilendo una sorveglianza sia a livello dei vettori (distribuzione e densità flebotomi; 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. La sorveglianza dei flebotomi è stata effettuata da fine maggio a metà agosto 2022 e 2023 in diversi tipi di habitat peridomestici, sia nel Sopraceneri che nel Sottoceneri. Similmente agli studi precedenti, sono state trovate quattro specie di mosche della sabbia, di cui due (*Ph. neglectus* e *Ph. perniciosus*) sono riconosciute come potenziali vettori di *L. infantum*. L'abbondanza di individui può essere ritenuta bassa, confronto ad altre sorveglianze effettuate nella vicina Italia (Piemonte). Nessuna delle femmine di flebotomi raccolte è stata trovata infetta da *L. infantum*. Il rapporto finale con i risultati è stato consegnato a EFBS nel novembre 2023. A marzo 2024 i risultati saranno presentati oralmente a EFBS. La pubblicazione scientifica in corso di stesura.

### **6.17 Consulenza per TDR/OMS**

D. Ravasi ha ricevuto due mandati da TDR/OMS per offrire supporto tecnico per la gestione di numeri speciali in riviste peer review aperte per pubblicare i risultati di due workshop TDR: uno sul SIT e un altro sulla malaria.

E. Flacio fa inoltre parte del gruppo di lavoro indetto da TDR/OMS per la creazione di centro di referenza OMS per il training in entomologia medica.

E. Flacio partecipa inoltre come esperto dei gruppi di lavoro internazionali Training Workshop on the Sterile Insect Technology (SIT) against Aedes vectors, to control Aedes-borne diseases.

### **6.18 VSA: Città spugna e rischio zanzare**

L'Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque (VSA) promuove il progetto *Città spugna per la gestione delle acque adattata al clima negli insediamenti urbani*, che verte a trovare delle soluzioni costruttive per limitare le problematiche relative alle acque in ambito urbano in funzione dei cambiamenti climatici. Infatti questi produrranno sempre più sia eventi meteorici violenti, che carenza d'acqua e relativa umidità. In tal senso sono state progettate diverse soluzioni, ma alcune di queste potrebbero favorire lo sviluppo di specie di zanzara che causerebbero sia fastidio per la popolazione che un aumentato rischio di trasmissione di malattie. E. Flacio, in associazione con la ditta Oikos, ha prodotto un volantino informativo nel quale evidenzia le situazioni critiche e propone delle soluzioni tecniche (<https://vsa.ch/it/publikationen-produkte/>; <https://vsa.ch/it/Mediateca/descrizione-di-progetto-citta-spugna-e-zanzare/>).

### **6.19 Consulenze per piani esteri di sorveglianza a controllo di *Aedes albopictus*.**

Dal 2023 E. Flacio fa parte del Comitato tecnico-scientifico per la lotta alle zanzare ed altri vettori per la regione Piemonte.

Sempre nel 2023 E. Flacio è stata chiamata dall'Agenzia atomica internazionale (IAEA) a valutare il sistema di sorveglianza e controllo di *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* nell'isola di Cipro.

Nel 2023-4 E. Flacio ha fatto parte della redazione delle *Best Practices for Mosquito Control in Europe* per la European Mosquito Control Association, progetto finanziato dall'OMS.

## 7 Ringraziamenti

Ringraziamo il DSS e il DT per il sostegno finanziario al progetto di sorveglianza ticinese, e anche l'UFAM, l'UFSP, la Commissione federale per la sicurezza biologica, il Laboratorio cantonale di Basilea città e l'Ufficio per la natura e il territorio del Canton Grigioni 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 Protezioni 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.

Mendrisio, 19.04.2024



Dr Eleonora Flacio

Resp. Settore Ecologia dei vettori (ECOVET)

Istituto microbiologia (IM)/DACD/SUPSI

Allegati:

- 01 Passaggi media 2023
- 02 Dettaglio sistema di sorveglianza nella regione PCi 3Valli
- 03 Dettaglio sistema di sorveglianza nella regione PCi Bellinzonese
- 04 Dettaglio sistema di sorveglianza nella regione PCi Lugano campagna
- 05 Dettaglio sistema di sorveglianza nella regione PCi Locarnese
- 06 Dettaglio sistema di sorveglianza nella regione PCi Lugano città
- 07 Dettaglio sistema di sorveglianza nella regione PCi Mendrisiotto