University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland
Department of Environment Constructions and Design
Institute of Microbiology

SUPSI

Rapporto di attività - Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) in Canton Ticino nel 2022

Riassunto

Nel 2022 il sistema di sorveglianza e controllo è proceduto regolarmente da metà maggio a metà settembre. L'area sorvegliata è rimasta la stessa, ma il numero di comuni coinvolti è sceso a 83 data la fusione di quattro comuni e il numero di ovitrappole è quindi rimasto uguale all'anno scorso (1'390). Il sistema di sorveglianza e controllo ha coperto così direttamente oltre il 90% della popolazione ticinese. Come negli anni passati, la campagna di informazione ai cittadini è sempre stata intensa e diversificata. Durante gli anni pandemici 2020 e 2021, grazie probabilmente alla diligente azione di contenimento da parte dei cittadini nelle loro proprietà, le densità di zanzara tigre nel territorio erano complessivamente diminuite del 68%, nel corso del 2022 si è di nuovo tornati quasi ai livelli pre-pandemici. 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®, introdotto nel 2021, ha confermato la sua tenuta nella tombinatura pubblica. Vi è stata comunque, nel momento di massima presenza di zanzara tigre (agosto - metà settembre), una diminuzione complessiva della densità del 14% rispetto al 2019 e un aumento del 33% rispetto all'anno precedente. I risultati ottenuti nel 2022 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. In aggiunta bisogna sottolineare, che dai dati pre- e post-pandemici l'azione su suolo privato è rilevante, ma non scontata. Tra i numerosi progetti collaterali al sistema di sorveglianza messi in atto, che continuano a migliorare il sistema stesso, vi è stato un primo rilascio sperimentale di maschio sterile di zanzara tigre. Questo sistema, deve ancora essere valutato sperimentalmente sul territorio, ma considerando la sua diversa modalità d'azione, potrebbe rivelarsi un altro strumento futuro per le misure integrate di contenimento di questa zanzara invasiva. Bisogna anche valutare nuove forme di comunicazione ai cittadini al fine di mantenerli attivi nel contributo alla lotta a questa zanzara adottando le misure corrette. Si stanno infatti diffondendo pratiche scorrette, come l'uso di prodotti contro gli adulti di zanzara tigre su suolo privato, che oltre a creare un danno ambientale, rischiano di creare delle resistenze mettendo così a rischio l'efficacia dei trattamenti straordinari da attuare in caso di rischio di trasmissione di malattie.

Summary

In 2022, the surveillance and control system proceeded regularly from mid-May to mid-September. The area under surveillance remained the same, but the number of municipalities involved decreased to 83 given the merger of four municipalities, and the number of ovitraps thus remained the same as during 2021 (1,390). The surveillance and control system thus directly covered more than 90 percent of Ticino's population. As in previous years, the citizen information campaign was always intense and diverse. During the pandemic years 2020 and 2021, probably thanks to diligent containment efforts by citizens on their properties, tiger mosquito densities in the territory had decreased by 68% overall; but during 2022, however, they were almost back to pre-pandemic levels. Activities on public land implemented by municipalities, often with the help of regional civil protections, were carried out regularly and were effective overall. The application of the new specific biocide, VectoMax®, introduced in 2021 has confirmed its tightness in the public manhole. There was, however, at the peak time of tiger mosquito presence (Early August-mid September), an overall decrease in density of 14% compared to 2019 and an increase of 33% from the previous year.. The results obtained in 2022 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. In addition, it must be emphasized, that from the pre- and post-pandemic data the action on private land is relevant, but not taken for granted. Among the many side projects to the surveillance system put in place that continue to improve the system itself, there has been an initial experimental release of sterile male of tiger mosquitoes. This technique has yet to be experimentally evaluated on the territory, but considering its different mode of action, it could in future became an additional tool for integrated measures to contain this invasive mosquito. New forms of communication to citizens should also be evaluated to keep them active in contributing to the fight against this mosquito by taking the correct measures. In fact, unfair practices are spreading, such as the use of products against tiger mosquito adults on private land, which in addition to creating environmental damage, risk creating resistance thus endangering the effectiveness of extraordinary treatments to be implemented in case of risk of disease transmission.

1 Introduzione 5
2 Dati principali del sistema di sorveglianza 2022. 5
2.1 Aree sorvegliate 6
2.2 Misure di controllo 7
2.2.1 Trattamenti su suolo pubblico 7
2.2.2 Trattamenti su suolo privato 8
2.2.3 Soluzioni pericolose per combattere la zanzara tigre 9
2.2.4 Collaborazione con il Centro di Manutenzione stradale del Sottoceneri – USTRA 9
2.3 Informazione alla popolazione 10
2.3.1 Servizi per contatto diretto con i cittadini 10
2.3.2 Comunicazione attraverso i media, giochi didattici, incontri con le scuole, serate pubbliche e eventi 11
3 Distribuzione e densità della zanzara tigre sul territorio ticinese nel 2022 15
4 Densità della zanzara tigre sul territorio ticinese: paragone con anni precedenti 17
5 Discussione 20
5.1 Pubblicazioni 23
5.2 Convegni e corsi di formazione 23
6 Lavori paralleli e studi di approfondimento 27
6.1 Rete nazionale di sorveglianza e controllo delle zanzare invasive 27
6.2 Monitoraggi nei Cantoni 29
6.3 Analisi delle uova di specie di zanzara invasiva mediante tecnica MALDI-TOF MS 29
6.4 Validazione del sistema di determinazione ottica delle uova di specie di zanzare invasive 30
6.5 Proposta per lo sviluppo di uno strumento ottico ad alta risoluzione per l'identificazione delle uova di *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* 31
6.6 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 31
6.7 Valutazione della competenza vettoriale per i virus dengue e chikungunya di *Aedes albopictus* del Canton Ticino e stima del rischio epidemico 32
6.8 Progetto ALBIS 32
6.9 Progetto Sterile Insect Technique promosso dall'OMS 33
6.10 Investigating random mutations rate induced by sub-sterilizing gamma ray irradiation dose on *Aedes albopictus* male progeny. 34
6.11 Monitoring and Evaluation of the Preparedness plan against Arboviruses in Ticino 34
6.12 Avvio dell'allevamento di zanzare invasive all'interno del laboratorio ECOVET BSL-2. 34
6.13 Shiny app. 35
6.14 MoBoVis: Sorveglianza di arbovirus (Mosquito – borne viruses) nelle zanzare del Canton Ticino 35
6.15 Caratterizzazione dell'endosimbionte Wolbachia pipientis nelle zanzare del Canton Ticino 36

6.16 Progetto persistenza di VectoMax® FG nei tombini pubblici del Canton Ticino 37

6.17 Stabilizzazione delle nuove trappole galleggianti per raccogliere emergenze dai tombini un nuovo sistema standardizzato di raccolta adulti emergenti da tombini. 37

6.18 Sperimentazione del sistema meccanico UNFO-PLS nelle caditoie svizzere come metodo fisico di lotta per contenere le zanzare invasive in focolai urbani. 38

6.19 Trattamenti paludi di Stabio, Genestrerio e Vezia 38

6.20 Trattamenti nei sedimi delle FFS a Balerna e Chiasso 38

6.21 Mosquito Alert 39

6.22 Leishmania sp. in Switzerland: a survey to assess its presence in phlebotomine sand flies and its prevalence in dogs and wildlife. 39

7 Ringraziamenti 39

1 Introduzione

Il sistema di sorveglianza applicato nel 2022 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).

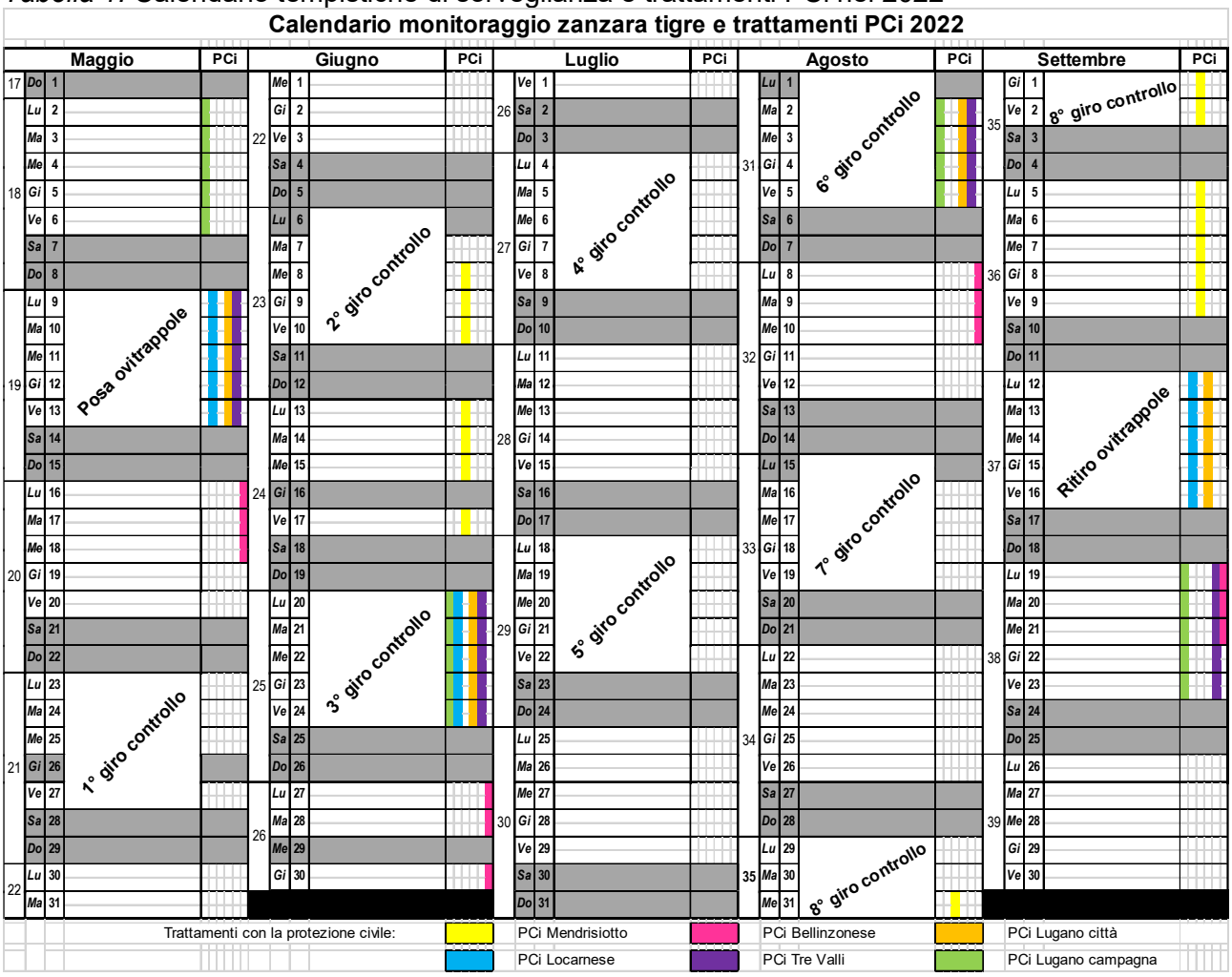
Come per il 2020 e 2021 si è voluto redigere un rapporto conciso che mettesse in evidenza anche attività collaterali e particolari del sistema di sorveglianza. Le modalità generali del sistema di sorveglianza con le metodologie adottate e mantenute dal 2009 si possono trovare nei precedenti rapporti pubblicati sulla pagina web del Cantone dedicata alla zanzara tigre (www.ti.ch/zanzare).

2 Dati principali del sistema di sorveglianza 2022.

I comuni sono stati informati dapprima sulle attività di sorveglianza e controllo da intraprendere nel 2022 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 (1'390), che sono state controllate ogni 2 settimane da metà maggio fino a metà settembre, per un totale di 9 giri di controllo (Tab. 1).

Tabella 1. Calendario tempistiche di sorveglianza e trattamenti PCi nel 2022



Nell'arco del periodo di sorveglianza sono stati effettuati, nei comuni facenti parte della rete, trattamenti regolari contro la zanzara tigre nella tombinatura pubblica e molti di questi trattamenti si sono avvalsi dell'aiuto prestato ai comuni dalla PCi (Tab. 1).

2.1 Aree sorvegliate

In base alle aggregazioni comunali pervenute nel 2021, nel 2022 4 comuni (Croglio, Monteggio, Ponte Tresa e Sessa) hanno dato origine al comune di Tresa, portando così il numero di comuni sorvegliati ad 83.

Nel comune di Astano a seguito di una segnalazione da parte dei cittadini (vedi 2.3.1) è stata rilevata la presenza di zanzara tigre, questo comune entrerà quindi a far parte del sistema di sorveglianza nel 2023. Sono stati controllati, sempre a seguito di segnalazioni, i comuni di Aranno e Miglieglia, ma non è stata trovata zanzara tigre. Nel il comune di Miglieglia è stata riscontrata una forte presenza di un'altra specie invasiva, *Ae. japonicus*, si valuterà quindi nel 2023 se fare una campagna di informazione alla popolazione per contenerla.

Nell'ambito della sorveglianza nelle aree urbane del Canton Ticino durante il periodo estivo 2022 sono state:

- posizionate 1'390 ovitrappole (1'390 nel 2021)
- eseguiti 9 giri di controllo (9 nel 2021)
- eseguiti complessivamente 12'510 controlli (12'510 nel 2021)
- analizzati 7'074 campioni (7'315 nel 2021)
- archiviati 5'051 campioni (4'967 nel 2021)
- persi 385 campioni per manomissione delle ovitrappole sul terreno (228 nel 2021)

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.

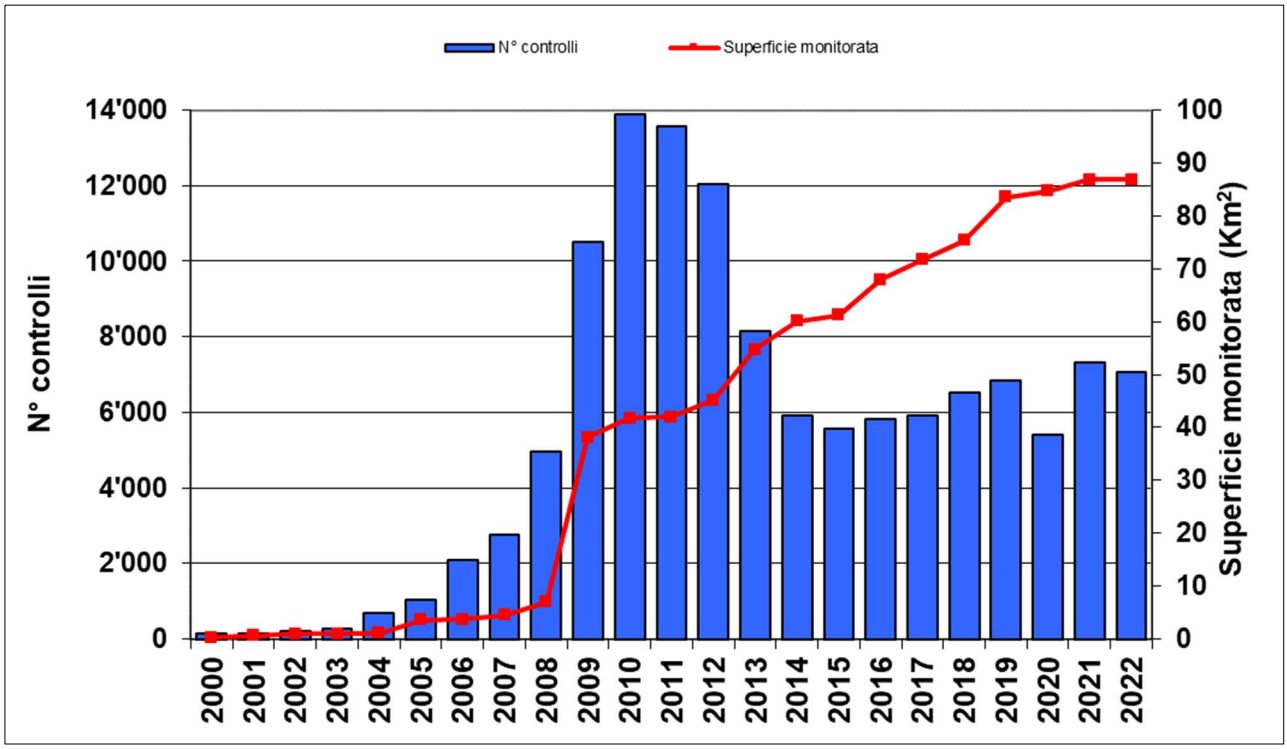


Grafico 1. Numero di controlli effettuati per stagione di monitoraggio e superficie monitorata in km^2 dal 2000 al 2022. La superficie monitorata è stata calcolata in base al numero di punti di controllo (250x250m) nei quali era posata almeno un'ovitrappola.

2.2 Misure di controllo

2.2.1 Trattamenti su suolo pubblico

Nel 2022 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® FG. Da rilievi casuali effettuati durante la stagione estiva nella tombinatura pubblica effettuati da ECOVET, questa è risultata trattata in modo efficace.

ECOVET ha effettuato nel 2021 e nel 2022 degli studi sull'efficacia di VectoMax® FC nella tombinatura pubblica. Un primo articolo, a seguito dello studio del 2021 sull'efficacia e persistenza in relazione alle specie target (*Ae. albopictus* e *Cx. pipiens*) di un'unica applicazione del prodotto, è di prossima pubblicazione. In questo caso si evince che il prodotto è più efficace su *Cx. pipiens* che su *Ae. albopictus*, ma che comunque la sua prolungata persistenza su entrambe le specie di zanzara ne giustifica la modalità di applicazione adottata finora. Il secondo studio del 2022 invece indaga l'efficacia e la persistenza con ripetizioni di trattamento. L'analisi di tali dati è ancora in elaborazione.

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 2022 sono stati effettuati trattamenti:

- Aquatain® AMF 4 ml/tombino ogni 3 settimane (a Bioggio, Bedano, Porza, Paradiso) e nei separatori d'olio sull'autostrada (vedi 2.2.4)
- VectoBac® G 0.5 g/tombino ogni settimana nei sedimi cantonali* (scuole, ecc.)
- VectoMax® FG 5 g /tombino ogni 6 settimane (tutti gli altri).

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

Il dosaggio del prodotto larvicida VectoMax® FG utilizzato non corrisponde a quello della registrazione del prodotto, che è di 10 g/tombino. ECOVET, che è acquirente per la Svizzera di questo prodotto, ha preso la decisione di dimezzare il dosaggio a seguito di lungaggini da parte della ditta fornitrice Valent Biosciences nel fornire il prodotto malgrado l'ordinazione fosse partita per tempo (novembre 2021). Valent Biosciences ha avuto infatti a livello globale grossi problemi di produzione e fornitura di questo prodotto nel 2022. Il prodotto è arrivato in Svizzera solo a luglio 2022 senza che nei mesi precedenti vi fosse più alcuna garanzia di fornitura. ECOVET quindi, avvalendosi di studi fatti su VectoMax® negli anni 2017 e 2018 quando il dosaggio consigliato per tombino era 1-4 g, ha deciso di cambiare dosaggio per poter garantire il rifornimento ai comuni ticinesi e ai Cantoni esterni di tale prodotto. Sono stati utilizzati tutti i resti di prodotto presenti sul territorio e ridistribuiti secondo le necessità di trattamento calcolate da ECOVET. Lavoro tedioso, ma che ha garantito il funzionamento regolare del sistema di controllo della zanzara tigre su suolo pubblico. ECOVET ha controllato durante tutta la stagione la tombinatura pubblica ticinese trattata e il prodotto ha funzionato comunque, cioè non sono state rilevate larve di zanzara.

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 25 sacchi (18 kg) poi impacchettati in bustine dai comuni stessi, 2'232 bustine (50 g) fornite dai rivenditori ai comuni e 6'105 bustine (50 g) vendute direttamente dai rivenditori ai cittadini. Sulla nostra pagina web (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 è indicata anche la modalità d'uso per suoli privati di Aquatain® Drops secondo le indicazioni del rivenditore.

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 sostituti 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. ECOVET è già in contatto con la SPAAS per poter trovare una soluzione. Nel frattempo, sempre in collaborazione con la SPAAS ha iniziato una campagna di sensibilizzazione per dissuadere dall'uso di adulticidi, che è stata presentata al pubblico nell'ambito della manifestazione GreenDay mediante un gioco e dei volantini (vedi 2.3.2).

2.2.4 Collaborazione con il Centro di Manutenzione stradale del Sottoceneri – USTRA

Grazie all'importante collaborazione iniziata nel 2019 con il Centro di Manutenzione stradale del Sottoceneri di Pambio-Noranco e al suo Capoufficio Signor Quadrelli è stato possibile effettuare dei sopralluoghi in vari separatori d'olio nella zona Chiasso-Noranco che hanno rivelato come gli stessi producano zanzara tigre, anche se chiusi.

Per la prima volta sono stati valutati quali separatori d'olio interrati lungo le autostrade (tra Chiasso e Rivera) potessero causare produzione di zanzara tigre a danno della popolazione residente nelle vicinanze. Tra i 41 separatori ispezionati ne sono stati selezionati 20. In questi sono stati effettuati trattamenti larvicidi con Aquatain a partire da fine giugno ogni 3 settimane fino a metà settembre.

Inoltre, dal 2022 sono iniziati i trattamenti larvicidi delle acque stagnanti all'interno delle piazzole autostradali (Chiasso-Rivera). Il prodotto utilizzato in questo caso è stato VectoMax® FG.

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 (vedi 2.1). Anche nel 2022 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 2023. 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 il numero delle segnalazioni nel 2022 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.

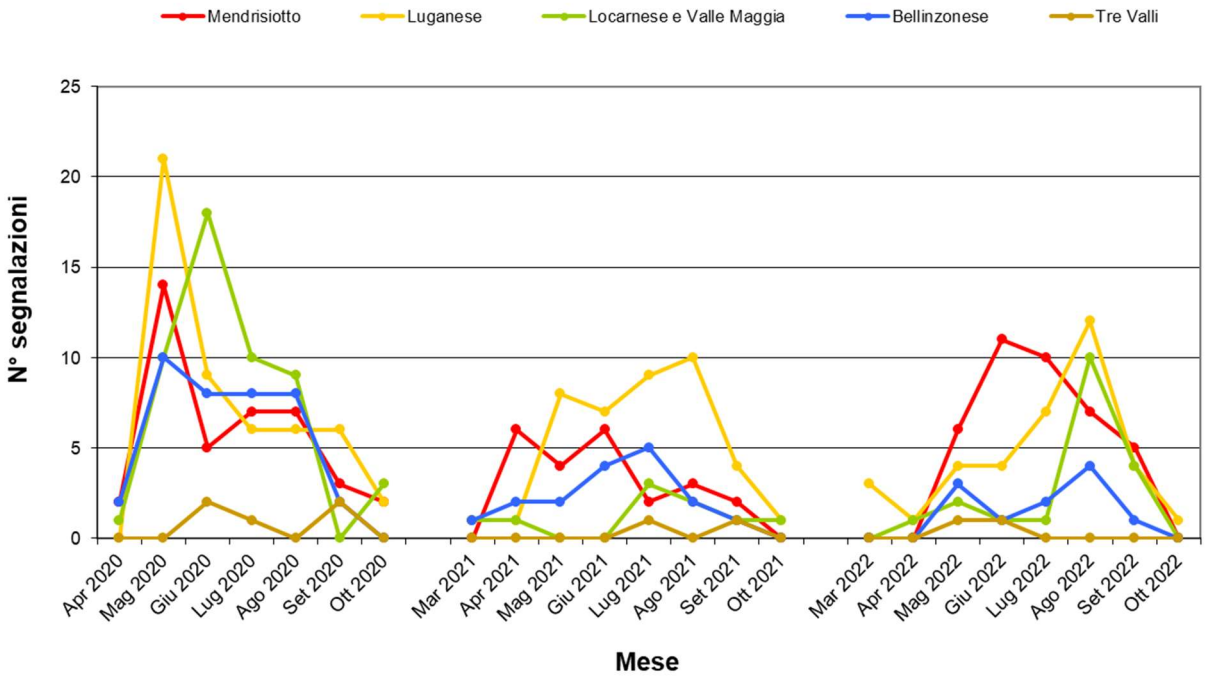


Grafico 2. Numero segnalazioni pervenute nel 2020, 2021 e 2022 suddivise per mese e regione di provenienza.

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 "Togliamole 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 2022 vi è stata un'unica **serata informativa alla popolazione** nell'area di confine:

Conoscere le zanzare dalla "A" alla "Zzzz", serata informativa a Vedano Olona (Italia), 19 luglio.

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

"Il mestiere dell'entomologa". Ambiente: un mestiere da ragazze. Momenti di orientamento formativo e professionale in collaborazione con la Città dei mestieri della Svizzera italiana. 26 gennaio

"Non facciamoci pungere, togliamole l'acqua" attività organizzata da docenti del CPT nell'ambito della manifestazione Mese Green 21. Informazioni sulle zanzare e ricerca di possibili focolai per la zanzara tigre attorno alla scuola che vengono poi segnalati con disegno di zanzara con una mascherina e un colore spray vicino al focolaio (il colore è atossico e svanisce poi dopo qualche mese). 25 marzo CPT di Trevano:

Porte aperte all'IM di Mendrisio rivolte agli allievi delle SM / Liceo: si tratta di pomeriggi dedicati agli allievi delle SM / Licei del Canton Ticino interessati a una formazione in biologia che desiderano scoprire le attività di ricerca del Laboratorio. 04 maggio e 24 ottobre

La postazione ECOVET 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.

"Le zanzare e la zanzara tigre in Canton Ticino: cosa fare?" Giornate autogestite liceo Mendrisio, 4 aprile

"Le zanzare e la zanzara tigre in Canton Ticino: cosa fare?" Lezioni agli studenti giardinieri di Mezzana, 31 maggio

Attività didattiche a tema zanzare alle SE di Lavertezzo e Camorino. Temi trattati sulla zanzara tigre: come è fatta, dove vive, cosa fare per contenerla. Le attività terminano con un giro all'esterno della scuola alla ricerca di possibili focolai da trattare. 16-17 maggio e 9 giugno

"History of mosquitoes activities in Canton Ticino", Visita gruppo Alunni ETH Zurigo, SUPSI Mendrisio, 17 giugno

"Le zanzare e la zanzara tigre in Canton Ticino: cosa fare?" Giornata Donne e clima, Bellinzona, 20 settembre

"Introduzione all'entomologia dei vettori: zanzare." SENSI, SUPSI Mendrisio, 9 dicembre

Importante per la comunicazione ai cittadini è anche rappresentata dalla giornata **GreenDay**, che si è tenuta a Bellinzona il 10 di settembre. Questa giornata, organizzata dalla STSN, 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. Novità di quest'anno un gioco a tema "Adulticidi", creato da ECOVET in associazione con la SPAAS, dove i bambini muniti di spruzzini contenenti acqua colorata dovevano cercare di colpire le zanzare tigri presenti su un grosso pannello. Su questo pannello, che raffigurava un ambiente di giardino con numerosi focolai per la zanzara tigre, erano raffigurati anche altri insetti e animali che sono sensibili agli adulticidi usati comunemente dai cittadini per colpire le zanzare tigri adulte. Usando gli spruzzini i bambini hanno dapprima capito che è difficile colpire le zanzare e che poi nel tentativo si colpiscono anche numerosi animali non target. I bambini dovevano inoltre indossare indumenti di protezione personale (guanti, occhiali, camici e protezione per le scarpe). Dopo discussione dei risultati del gioco con un operatore, è stato fornito ai genitori un volantino nel quale si discuteva della pericolosità dell'utilizzo di tali prodotti.

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 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. Tali giochi sono acquistabili sul sito della SUPSI www.supsi.ch/go/zanzare. Nel 2022 la vendita totale è stata di 3 giochi *Sayonara zanzara* e 8 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 1. GreenDay a Bellinzona: gioco contro l'uso di adulticidi

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%.

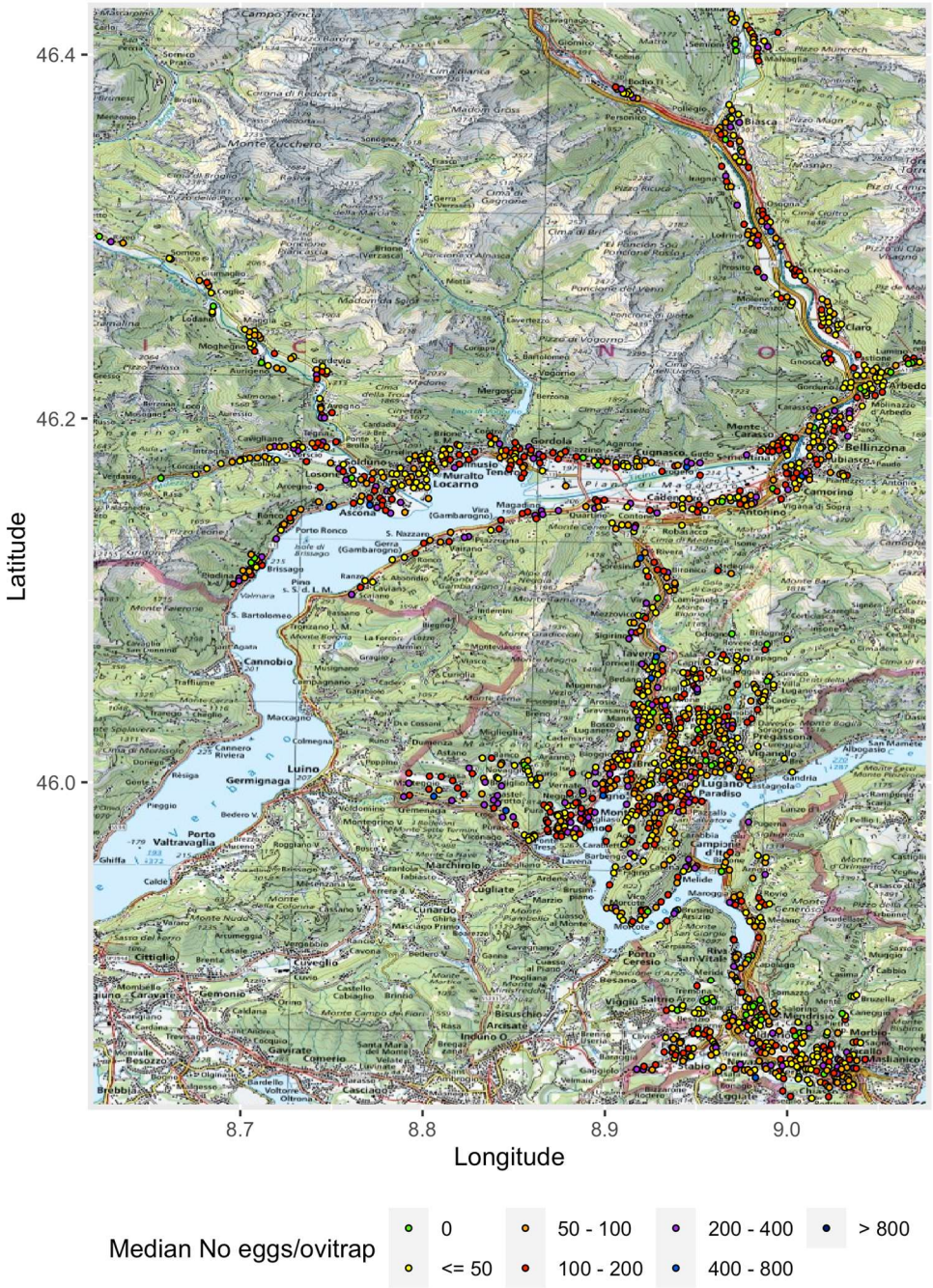
Il 28-29 novembre si è tenuto presso il campus SUPSI di Mendrisio il **Workshop "Best Practices" della European Mosquito Control Association** (EMCA) a cui hanno partecipato oltre 110 persone provenienti dalle da tutta Europa fra queste vi erano studenti, ricercatori, e operatori nel settore del controllo delle zanzare. Scopo del workshop è stato quello di creare e discutere le basi per la

creazione di linee guida europee sulle migliori attività per controllare le zanzare invasive. Queste linee guida saranno finalizzate entro la fine del 2023 e hanno l'avvallo dell'OMS.
Il 30 novembre ECOVET ha organizzato, sempre per l'EMCA, il **3rd Training course "Identification of container-inhabiting *Aedes* mosquitoes'eggs"** al quale hanno partecipato 26 studenti. In questo caso ECOVET ha istruito i partecipanti su tutte le tecniche esistenti (stereomicroscopio, microscopio ad alta risoluzione, tecnica MALDI-TOF MS e biologia molecolare) per identificare le specie di zanzare invasive partendo dalle uova. In questo settore ECOVET è appunto capofila a livello europeo.

3 Distribuzione e densità della zanzara tigre sul territorio ticinese nel 2022

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 ovitrappole e media di uova per ovitrappola rinvenute durante la stagione di sorveglianza 2022



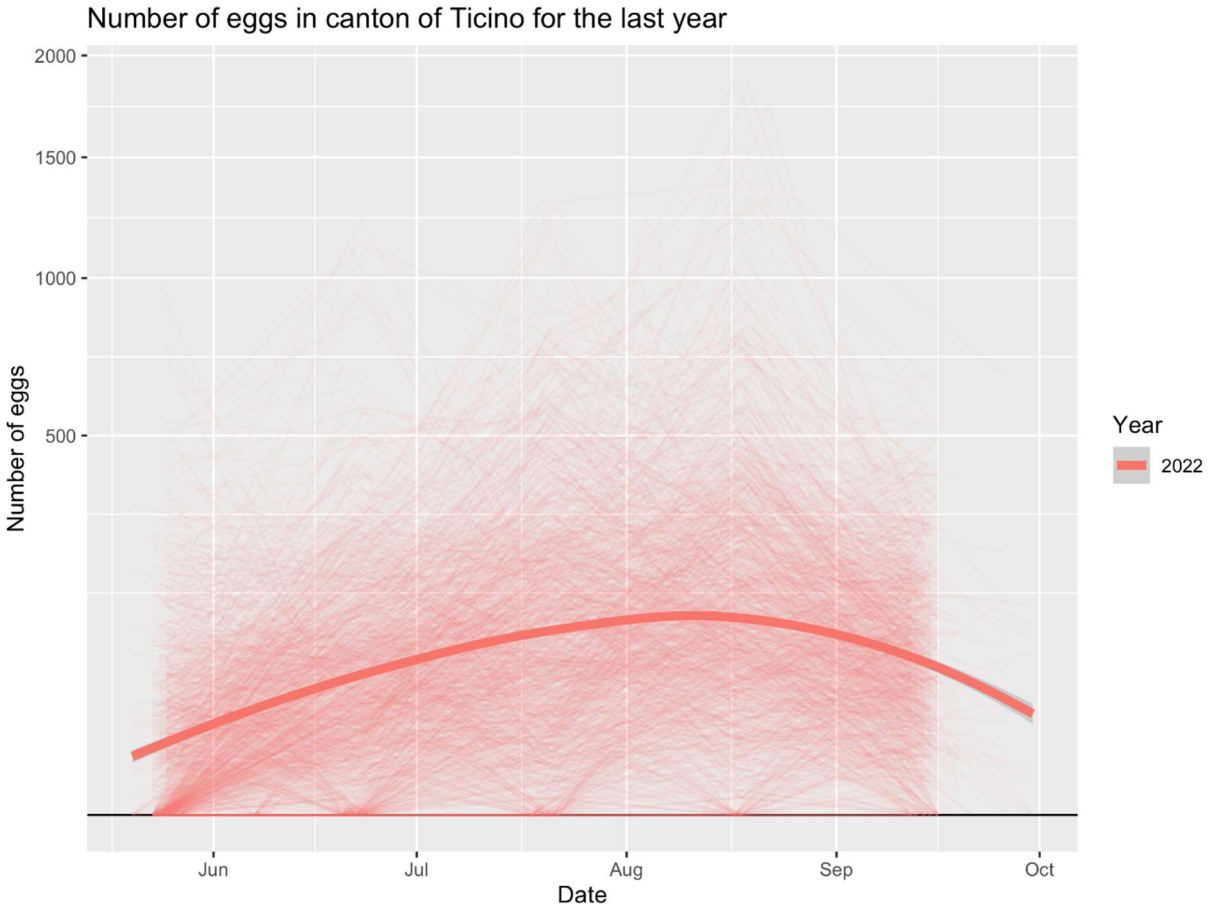


Grafico 3. Dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino durante la stagione di sorveglianza 2022 (scala a radici quadratiche)

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

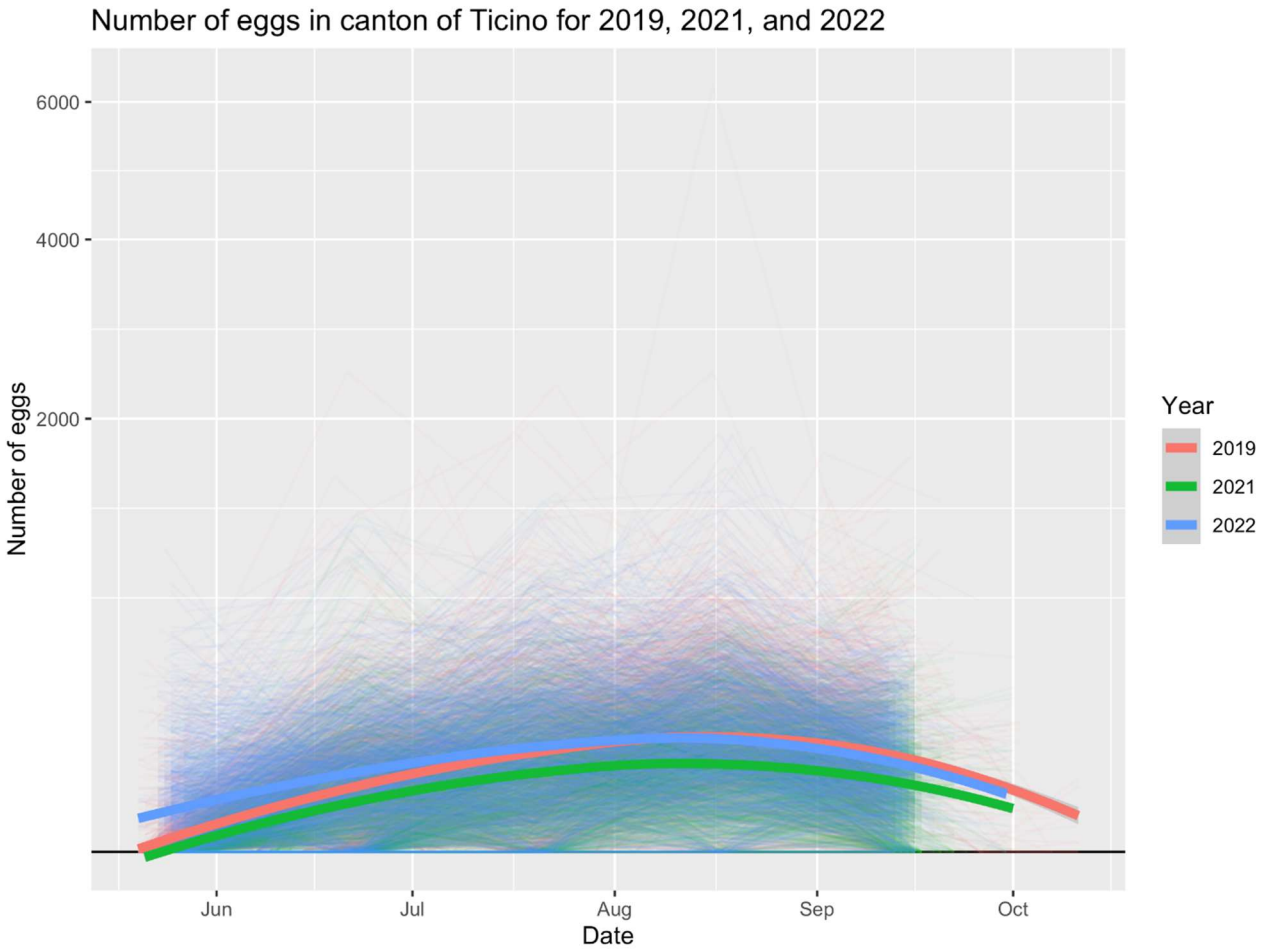


Grafico 4. Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino: 2019, 2021 e 2022 (scala a radici quadratiche)

Year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2019	46	116	6252
2021	27	70	1376
2022	65	121	1865

Tabella 2. Mediane, numeri medi e numero massimo stagionale delle uova rilevate nelle ovitrappole: 2019, 2021 e 2022

levels.year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2019	29	4	-235
2021	58	42	26

Tabella 3. Differenza percentuale dei numeri di uova rilevati nel 2022 paragonati a quelli degli anni precedenti (2019 e 2021)

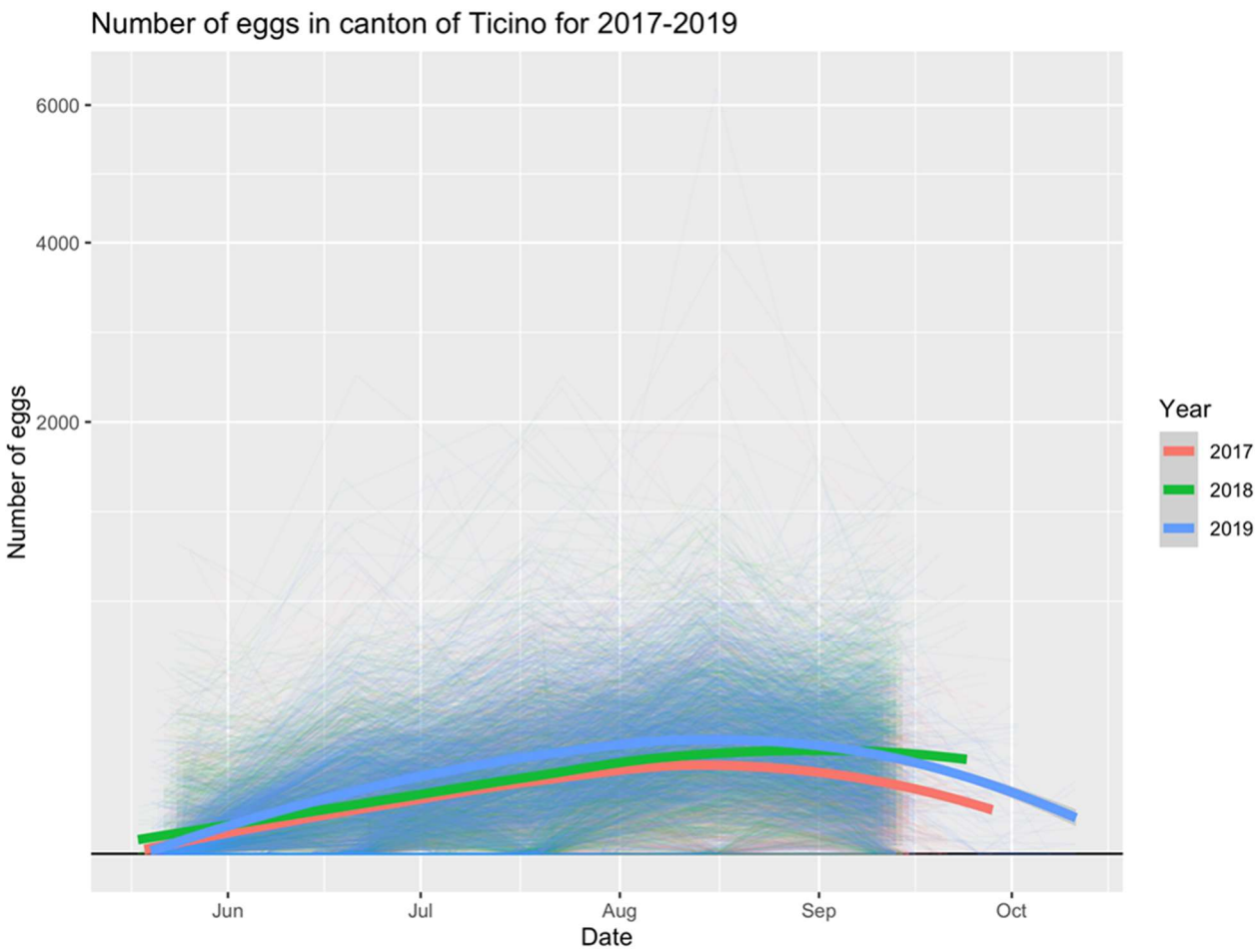


Grafico 5. Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino: 2017-2019 (scala a radici quadratiche)

Year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2019	115	181	6252
2021	74	107	904
2022	102	159	1865

Tabella 3. Mediane, numeri medi e numero massimo stagionale delle uova rilevate nelle ovitrappole durante il picco della zanzara tigre: 2019, 2021 e 2022

levels.year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2019	-13	-14	-235
2021	27	33	52

Tabella 4. Differenza percentuale dei numeri di uova rilevati nel 2022 durante il picco (inizio agosto – metà settembre) della zanzara tigre paragonati a quelli degli anni precedenti (2019 e 2021)

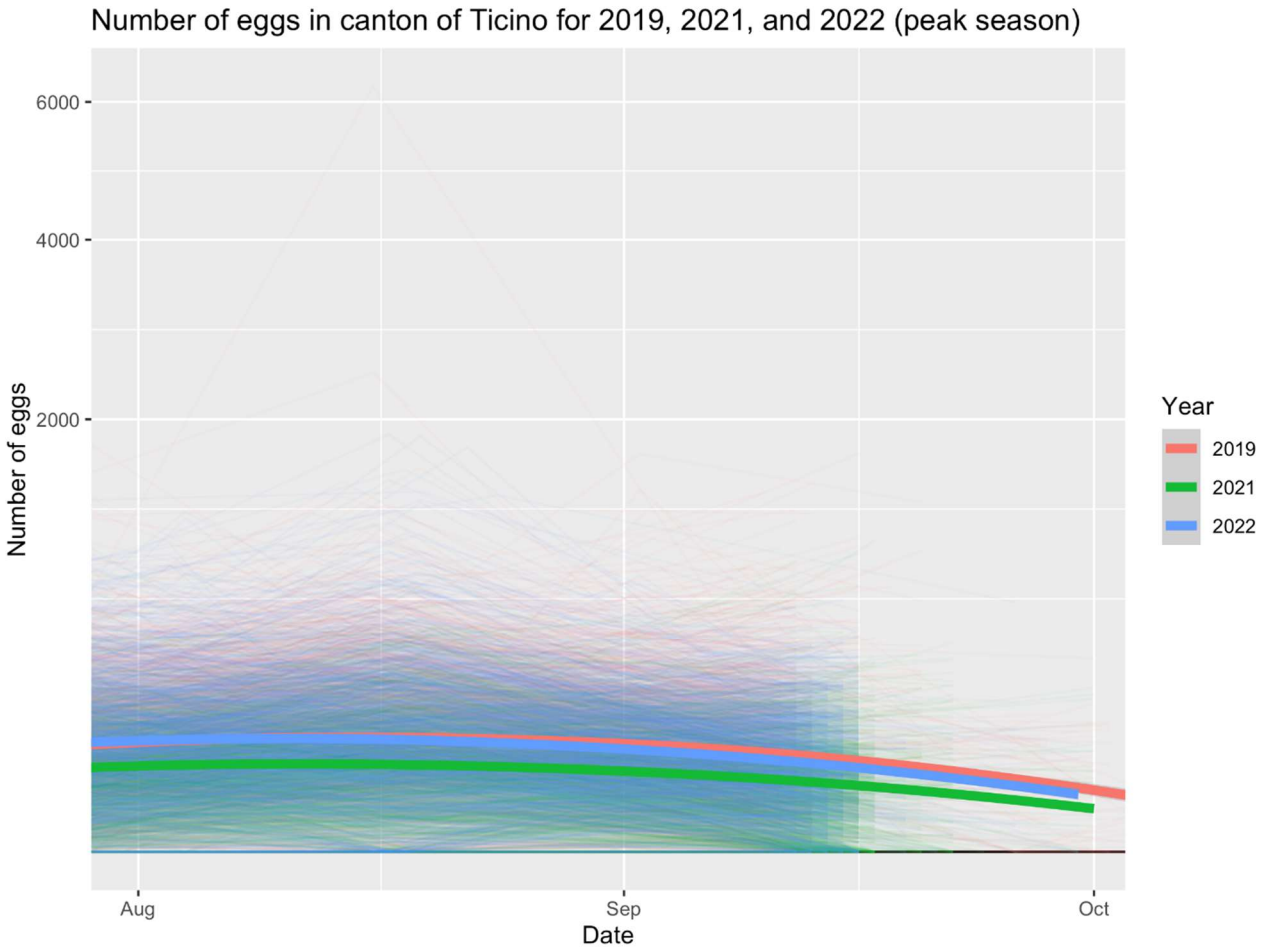


Grafico 6. Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino durante il picco della zanzara tigre: 2019, 2021 e 2022 (scala a radici quadratiche)

5 Discussione

Nel 2022 il sistema di sorveglianza è iniziato regolarmente, malgrado alcune difficoltà di rifornimento del prodotto larvicida VectoMax®. I comuni e le Protezioni civili regionali in aiuto a quest'ultimi hanno lavorato secondo le indicazioni di ECOVET. Possono sì esserci alcune irregolarità in alcuni comuni, ma complessivamente il sistema di sorveglianza e controllo della zanzara tigre in Canton Ticino ha funzionato bene. La zanzara tigre, come negli anni passati è in continua espansione nel fondovalle del Cantone, ma il sistema è riuscito a contenerne le densità (vedi Fig. 2; Allegati 2-7).

Come evidenziato in rapporti precedenti e in studi di paragone fatti fra i territori di confine fra Canton Ticino e Lombardia (Ravasi et al. 2021[1]) l'espansione della zanzara tigre non è frenabile, ma si possono gestirne le densità con le misure integrate di controllo in atto in Canton Ticino. I valori delle densità negli anni, con le misure a disposizione, sono comunque gradatamente in crescita (vedi Graf. 5). Vi è stata però un'eccezione a questa tendenza durante gli anni pandemici 2020 e 2021, ciò pensiamo sia da attribuire al costante impegno da parte dei cittadini nell'attuare le misure di controllo consigliate su suolo privato (rimozione dei focolai e trattamento regolare tra maggio e settembre di quelli amovibili mediante i prodotti consigliati). Infatti, negli anni 2020 e 2021 le densità di zanzara tigre erano diminuite costantemente e si era ottenuta una diminuzione complessiva del 68% nel 2021 rispetto al 2019 (vedi Rapporto di attività 2021). Finiti gli anni pandemici sembra che l'impegno da parte dei cittadini sia diminuito; infatti, si è rilevata una crescita complessiva durante la stagione 2022 del 42% rispetto all'anno precedente, ma solo del 4% rispetto al 2019 (vedi Tab. 3 e Graf. 4) e nel momento di maggiore presenza di zanzara tigre (vedi Graf. 3 e Graf. 4), cioè tra agosto e metà settembre, si è rilevato un aumento del 33% rispetto al 2021 e una diminuzione rispetto del 14% rispetto al 2019 (vedi Tab. 4 e Graf. 6). Riassumendo si potrebbe dire che siamo tornati alle densità del 2019, ma che quando c'è più presenza di zanzara tigre l'impegno da parte dei privati è maggiore. Bisogna inoltre aggiungere che le condizioni climatiche del 2022 sono state assai favorevoli allo sviluppo della zanzara tigre presentando numerosi giorni tropicali (Meteo Svizzera[2]).

Nei grafici di densità i dati stagionali del 2020 non sono stati considerati perché a causa della pandemia il sistema di sorveglianza è iniziato un mese dopo e quindi non sono paragonabili con gli altri anni.

La coordinazione con grosse strutture statali che posseggono numerosi manufatti sul territorio è assai importante per le misure di contenimento della zanzara tigre. Nel 2022 ECOVET ha stabilito una coordinazione con USTRA nell'individuare e nel gestire i focolai larvali per la zanzara tigre che possono creare fastidio alle aree urbanizzate limitrofe (vedi 2.2.4). ECOVET ha anche offerto una consulenza alla ditta di ingegneria Ruprecht per individuare quali manufatti delle FFS potessero fungere da potenziali focolai per la zanzara tigre. In tal senso non è però ancora arrivato un riscontro operativo. ECOVET è in tal senso anche consulente per il progetto svizzero "Città spugna[3]" promosso dall'UFAM, che verte a creare sistemi di raccolta o fruizione d'acqua in ambienti urbani per fronteggiare i forti aventi temporaleschi previsti dai cambiamenti climatici. ECOVET ha anche intenzione di creare una sinergia all'interno del DACD/SUPSI al fine di creare delle schede per sensibilizzare i futuri architetti sulle modalità costruttive che potrebbero fungere da focolai per la zanzara tigre.

Gli strumenti attualmente a disposizione nel sistema di misure integrate per contenere la zanzara tigre: comunicazione ai cittadini, prodotti larvicidi a disposizione, collaborazione con i comuni e Protezioni civili regionali, sono efficaci, ma si potrebbero ancora migliorare.

Visto il riscontro da parte dei cittadini durante gli anni pandemici, si può dedurre che i cittadini, se vogliono sapere come contenere la zanzara tigre, riescano ad entrare in contatto con le informazioni fornite mediante vari canali da ECOVET (vedi 2.3). Infatti, sono a disposizione volantini specifici, video, cartelloni pubblicitari e materiale di informazione generale sia su pagine web che consegnati direttamente da parte della SUPSI che dai comuni e dai maggiori canali di informazione. Oltre al fatto che si effettuano diverse attività informative dedicate al pubblico stesso (serate informative, attività nelle scuole, giochi didattici, presenza in fiere, telefono per i cittadini, ecc.). Si è sempre attenti a "risvegliare" l'attenzione all'inizio della stagione di attività della zanzara tigre (maggio) e a ricordare le buone pratiche prima del picco stagionale (fine luglio-inizio agosto). Anche in questi periodi si concentrano i numerosi passaggi sui mezzi di comunicazione (vedi Allegato 1). La campagna di informazione attuata è presa ad esempio sia in altre regioni svizzere che all'estero. Il semplice messaggio "Combattiamo la zanzara tigre. Togliamole l'acqua" e di trattare con regolarità durante la stagione estiva tutti i focolai riducono all'osso il concetto di buone pratiche sicuramente efficaci da adottare contro quest'insetto. Siamo però coscienti che non sia evidente per i cittadini individuare tutti i focolai in ambito privato, perché possono essere assai piccoli e non evidenti. Per questo motivo sul volantino abbiamo cercato di indicare quelli più ricorrenti. Siamo coscienti che la non individuazione di pochi focolai o la mancata attuazione da parte di un vicino delle buone pratiche fanno sì che comunque la presenza della zanzara tigre sia alquanto fastidiosa. ECOVET si impegnerà a valutare nel 2023 se vi possono essere ulteriori modi di comunicazione adottabili.

Per quanto riguarda i trattamenti su suolo privato, la distribuzione del prodotto larvicida ad uso privato, il VectoBac® G, sia da parte dei comuni che da parte dei grossi distributori funziona (vedi 2.2.2). Lo stesso vale per il prodotto Aquatain® AMF. Il gruppo dell'associazione di quartiere Gerre di Sotto della città di Locarno è un esempio virtuoso di come i cittadini possano gestire efficacemente la zanzara tigre (vedi 2.3.3). Altri gruppi si stanno formando in tal senso, ma bisognerebbe trovare un modo efficace per stimolare altri gruppi di cittadini a fare altrettanto. Malgrado l'utilizzo di svariati canali d'informazione, la difficoltà di trovare tutti i focolai e/o la cattiva coordinazione tra vicini aumenta la presenza di zanzara tigre in molte aree private. Ciò porta all'esasperazione molti cittadini che stanno cominciando ad usare strategie di controllo alternative con l'uso di adulticidi. Questi sistemi sono inefficaci e pericolosi sia per l'ambiente che per la salute umana stessa (vedi 2.2.3). In tal senso bisogna trovare una forma efficace per dissuadere i cittadini da tali pratiche e una porre una base legale che le vieti.

Su suolo pubblico, la tenuta nei tombini a cadenza di 6 settimane del prodotto ad uso professionale VectoMax® FG, malgrado il dosaggio dimezzato rispetto a quello registrato per il prodotto, è stata soddisfacente (vedi 2.2.1). Gli studi paralleli effettuati nella tombinatura pubblica inoltre danno risultati interessanti, che probabilmente permetteranno di estendere ancora il periodo di trattamento a tutto beneficio del lavoro profuso dai comuni. Bisogna però aspettare ancora l'elaborazione dei risultati dello studio effettuato in tal senso nel 2022 (vedi 6.16). La federazione svizzera dei disinfestatori ha creato un corso ad hoc per ottenere un'autorizzazione per la lotta antiparassitaria

limitata al controllo di larve di 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 (vedi 6.1). In Canton Ticino i trattamenti su suolo da parte dei comuni e delle Protezioni civili sono effettuati sotto la supervisione di ECOVET che è in possesso dell'autorizzazione federale per effettuare i trattamenti biocidi. Al momento il corso specifico per le zanzare invasive non è ancora attivo in Canton Ticino, ma quando lo sarà bisognerà valutare chi vi dovrà partecipare tra i responsabili comunali e delle protezioni civili.

Il prodotto Aquatain® AMF è risultato assai interessante per il trattamento dei separatori d'olio sulle autostrade da parte dell'USTRA perché è di più facile applicazione in focolai di difficile accesso (vedi 2.2.4). Tale prodotto è sicuramente consigliabile per grandi vasche artificiali per lo più isolate, come appunto cisterne, piscine in disuso, separatori d'olio, ecc.

Dal 2022 è in vendita presso la ditta ACO (vedi Moskito Stop[4]), il sistema meccanico, UNFO-PLS, che impedisce alle zanzare l'accesso ai tombini. Tale sistema è stato testato da ECOVET ed ha dimostrato un'efficacia del 95% (vedi 6.18).

La tecnica del maschio sterile (vedi 6.9) potrebbe rappresentare, qualora dimostrasse la sua efficacia, un interessante mezzo ulteriore alla lotta integrata alla zanzara tigre avendo una modalità d'azione differente e nessun impatto ambientale. Al momento però tale tecnica è solo in fase sperimentale e i costi per la sua applicazione in modo estensivo sono elevati.

I lavori collaterali al sistema di sorveglianza (vedi Cap. 6) contribuiscono notevolmente ad apportare miglioramenti. Da sottolineare la fiducia dell'UFAM nell'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 delle diverse specie esotiche di zanzara, e la sua futura automatizzazione, ci permetterà di avere risultati sempre più accurati. Inoltre, questa tecnica aprirà 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. Questa collaborazione ha permesso di rilevare per la prima volta, ad agosto 2022, in Svizzera la circolazione del virus della Febbre del Nilo occidentale (WNV) ed allertare tempestivamente il sistema sanitario.

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 è auspicabile per valutare l'efficacia di questo sistema di controllo ecologico. Il sistema di sorveglianza per la zanzara tigre è ben strutturato e quindi può facilmente fungere da base per la sorveglianza di altri vettori di rilevanza sanitaria o veterinaria, come è avvenuto nel 2022 avendo avviato anche la sorveglianza dei flebotomi (pappataci).

Il sistema di sorveglianza ticinese, non solo è d'esempio a livello svizzero, ma è anche di rilevanza internazionale, infatti viene preso ad esempio da altri sistemi di sorveglianza e i collaboratori

ECOVET fungono da consulenti, trainer o partner per altre organizzazioni nazionali o internazionali che toccano temi simili (WHO, IAEA, AIM-COST, EMCA, Regione Piemonte, ecc.).

1. https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-021-04903-2
2. https://www.meteosvizzera.admin.ch/servizi-e-pubblicazioni/pubblicazioni/rapporti-e-bollettini/2022/bollettino-del-clima-dell-anno-2022.html
3. https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/pubblicazioni-studi/pubblicazioni/acqua-piovana-negli-insediamenti.html
4. https://www.aco.ch/it/moskito-stop

5.1 Pubblicazioni

Ravasi D, Mangili F, Huber D, Cannata M, Strigaro D, Flacio E. The effects of microclimatic winter conditions in urban areas on the risk of establishment for Aedes albopictus. Sci Rep. 2022 Sep 24;12(1):15967. doi: 10.1038/s41598-022-20436-9.

Ravasi D, Mangili F, Huber D, Azzimonti L, Engeler L, Vermes N, Del Rio G, Guidi V, Tonolla M, Flacio E. Risk-Based Mapping Tools for Surveillance and Control of the Invasive Mosquito Aedes albopictus in Switzerland. Int J Environ Res Public Health. 2022 Mar 9;19(6):3220. doi: 10.3390/ijerph19063220.

Pichler V, Caputo B, Valadas V, Micocci M, Horvath C, Virgillito C, Akiner M, Balatsos G, Bender C, Besnard G, Bravo-Barriga D, Bueno-Mari R, Collantes F, Delacour-Estrella S, Dikolli E, Falcuta E, Flacio E, García-Pérez AL, Kalan K, Kavran M, L'Ambert G, Lia RP, Marabuto E, Medialdea R, Melero-Alcibar R, Michaelakis A, Mihalca A, Mikov O, Miranda MA, Müller P, Otranto D, Pajovic I, Petric D, Rebelo MT, Robert V, Rogozi E, Tello A, Zitko T, Schaffner F, Pinto J, Della Torre A. Geographic distribution of the V1016G knockdown resistance mutation in Aedes albopictus: a warning bell for Europe. Parasit Vectors. 2022 Aug 5;15(1):280. doi: 10.1186/s13071-022-05407-3.

Južnič-Zonta Z, Sanpera-Calbet, Eritja R, Palmer JRB, Escobar A, Garriga J, Oltra A, Richter-Boix A, Schaffner F, della Torre A, Miranda MA, Koopmans M, Barzon L, Bartumeus F, Mosquito Alert Digital Entomology Network, Mosquito Alert Community. 2022. Mosquito Alert: levering citizen science to create a GBIF mosquito occurrence dataset. *Gigabyte* 2022

Parrondo Monton D, Würsch G, Tanadini LG, Wyman MT, Haverkamp PJ, Flacio E. Evaluation of the manhole physical pest management system UNFO-PLS for mosquito control in southern Switzerland. JEMCA, in press

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:

Ravasi D., Mangili F., Huber D., Cannata M., Strigaro D., et al. (2022). Risk scenarios for the Asian tiger mosquito. Presentazione poster per la serata evento “Il clima cambia: una sfida all’adattamento.”, Locarno, Switzerland, 02.06.2022.

Ravasi D., Mangili F., Huber D., Cannata M., Strigaro D., et al. (2022). Risk-based mapping tools for surveillance and control of the invasive Asian tiger mosquito in Switzerland. Presentazione orale per ESOVE 22nd Conference, Sofia, Bulgaria, 11-14.10.2022. Presentato da E. Flacio.

Ravasi D., Parrondo Monton D., Tanadini M., Soldati V., Flacio E. (2022). Field efficacy of VectoMax® FG biological larvicide against *Aedes albopictus* and *Culex pipiens* in urban catch basins. Presentazione poster per ESOVE 22nd Conference, Sofia, Bulgaria, 11-14.10.2022. Presentato da E. Flacio.

Ravasi D., Cazzin S. (2022). Molecular identification of mosquito eggs. EMCA 3rd training course, SUPSI Mendrisio, 30.11.2022.

Cazzin S., Flacio E., Beuret C., Schmidt K, Liechti N., Engler O., Tonolla M., and Guidi V. First detection of West Nile virus in mosquitoes in Southern Switzerland. SSTMP/SSTTM Meeting. Bern, 10-11 November 2022

Veronesi E. Impact of Irradiation on vector competence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) for dengue and chikungunya Viruses. E-SOVE meeting. Sofia, October 11-14th 2022

Engeler L., Müller P., Chérix D., Müller G., Flacio E. Réseau Suisse des Moustiques: un réseau national de coordination des activités autour des moustiques envahissants. Recontre avec les cantons romands, 10th of March

Flacio E. Biologie du moustique tigre et mesures de lutte. Swiss Mosquito Network. Meeting with the French Cantons, 10th of March

Flacio E. Stratégies du système de surveillance et de lutte contre le moustique tigre appliqués dans le Canton du Tessin (Suisse méridionale). Training EID Méditerranée, Montpellier (France), 31rst of March

Flacio E. Evaluating the integrated management of *Aedes albopictus* in southern Switzerland. IRD, Montpellier (France), 1rst of April

Flacio E. Process for integrating SIT into mosquito control in Switzerland. IAEA: Regional Stakeholder Engagement Meeting on Early Support to Sterile Insect Technique Pilot Trials against Aedes Mosquitoes. Bologna (Italy), 4th-6th of April

Flacio E. Evaluating the integrated management for *Aedes albopictus* in southern Switzerland. Expert Meeting of the Swiss National Aedes albopictus Surveillance Programme, Basel, 29th of April

Flacio E. *Aedes albopictus* surveillance and control system (2000-2022): strategies and results in Switzerland. 5th International Workshop on Aedes albopictus May 11-13, 2022, Montpellier, France

Flacio E. Arrival, spread and control of invasive mosquitoes in Switzerland (2000-2022): strategies and results in Switzerland. Congresso SEG Lugano, 20th-21rst of May

Flacio E. The tiger mosquito and the surveillance activities. Neobiota Canton Zurich, SUPSI Mendrisio, 21rst of July

Flacio E. Aedes invasive mosquitoes surveillance and control system: regulations in Switzerland and in some other European countries. TERIAS Project Training Workshop, Ankara (Turkey) 26th of September, via teams

Flacio E. Aedes invasive mosquitoes surveillance and control system (2000-2022): strategies and results in Switzerland. TERIAS Project Training Workshop, Ankara (Turckey) 26th of September, via teams

Flacio E. Chair for the “Surveillance and Management of Vector Borne Diseases - I” during the 22nd E-SOVE (European Society of Vector Ecology) conference Sofia, Bulgaria, 11-14th of October 2022.

Flacio E. Information campaigns for the public. Swiss Mosquito Network meeting with the Cantons, Bern, 27th of October

Parrondo D. and Flacio E. Challenges and solutions on SIT project implementation: Switzerland’s experience. IAEA TC Project RER5026-EVT2204068, Pula (Croatia), 1rst December

Parrondo D., Würsch G., Tanadini L., Flacio E. 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. ESOVE 22nd Conference, Sofia, 11-14.2022

Engeler L., Müller P., Gschwind M., Chérix D., Müller G., Flacio E. Evolution of invasive mosquito surveillance and control in Switzerland in the last 22 years. ESOVE 22nd Conference, Sofia, Bulgaria, 11-14.2022

Posters:

Veronesi E., Flacio E. and Guidi V. The role of Infravec2 in ISIDORe, the newborn Horizon Europe project on Integrated Services for Infectious Diseases Outbreak Research. E-SOVE meeting. Sofia, October 11-14th 2022

Anicic N., Flacio E., Marina C.F., Fouque F. Velayudhan R. High-resolution optical identification of Aedes albopictus and Aedes aegypti eggs. ESOVE 22nd Conference, Sofia, Bulgaria, 11-14.2022.

Ravasi D., Parrondo D., Tanadini L., Soldati V., Flacio E. Field efficacy of VectoMax® FG biological larvicide against Aedes albopictus and Culex pipiens in urban catch basins. ESOVE 22nd Conference, Sofia, Bulgaria,11-14.2022.

Cazzin S. Flacio E. Guidi V. Characterization of Wolbachia endosymbiont in mosquitoes of Ticino, Switzerland. ESOVE 22nd Conference, Sofia, Bulgaria, 11-14.2022.

Engeler L., Erndle K., Pedraita S., Müller P., Chérix D., Müller G., Flacio E. Establishment and operation of the Swiss Mosquito Network for surveillance and control of invasive mosquitoes. EMCA workshop, 28-29. 11.2022, Mendrisio

Ravasi D., Parrondo D., Tanadini L., Soldati V., Flacio E. Field efficacy of VectoMax® FG biological larvicide against Aedes albopictus and Culex pipiens in urban catch basins. EMCA workshop, 28-29. 11.2022, Mendrisio

Parrondo D., Würsch G., Tanadini L., Flacio E. Evaluation of the manhole physical pest management system UNFO-PLS for mosquito control in southern Switzerland. EMCA workshop, 28-29. 11.2022, Mendrisio

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 rapporto di attività 2022 della rete sulle attività svolte nell'ambito delle zanzare invasive a livello nazionale e sulla loro diffusione in Svizzera durante la stagione sarà redatto entro fine marzo, e sarà inoltrato al GLZ una volta approvato 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 2022 le attività di coordinamento della rete nazionale di referenza per le zanzare asiatiche invasive. 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, lo SMN offre la possibilità a Cantoni nuovi di usufruire di trappole finanziate dalla rete, allo scopo di facilitare l'allestimento di un programma di sorveglianza proprio. Fa parte dello SMN anche il programma nazionale di sorveglianza lungo le autostrade, negli aeroporti e porti internazionali della Svizzera. Il settore ECOVET inoltre gestisce la pagina web dello SMN (www.zanzare-svizzera.ch), che fornisce alla popolazione informazioni sulle zanzare invasive e permette la segnalazione di zanzare sospette. 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.

Nella stagione 2022 sono state posate trappole supplementari finanziate dallo SMN nel Canton San Gallo, come nel 2021, e la sorveglianza è stata estesa al Canton Zugo; la posa di queste trappole è stata gestita dal centro segnalazioni nord-est (Schädlingsprävention und Beratung, Stadt Zürich) ed i campioni raccolti sono stati analizzati dal settore ECOVET. Nel Canton Berna, che nel 2021 aveva fatto capo a trappole supplementari finanziate dallo SMN, sono state nuovamente posate trappole gestite dal centro segnalazioni nord-ovest (Istituto di malattie tropicali di Basilea – SwissTPH) e finanziate dalla città di Berna.

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 settore ECOVET. La raccolta dei campioni è stata eseguita da entrambi gli

istituti, le analisi delle uova sono state eseguite dal settore ECOVET e quelle degli adulti dallo SwissTPH.

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. Nella stagione 2022 il numero di segnalazioni è lievemente diminuito rispetto all'anno precedente (1'343 nel 2021, 1'160 nel 2022), sono però notevolmente aumentate le segnalazioni di zanzara tigre (63 nel 2021, 128 nel 2022). Di queste solo 27 provenivano dal Ticino, parecchie segnalazioni di zanzara tigre sono pervenute dai Cantoni Ginevra, Vaud, Vallese, Basilea Città e Basilea Campagna, dando un chiaro segnale di espansione della zanzara tigre in queste zone.

Nella stagione 2022 sono state eseguite 9 ispezioni (15 nel 2021) nei Cantoni St Gallo, Berna (3x), Vaud (3x), Neuchâtel e Schiaffusa 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. 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. L'ispezione eseguita a NE è stata necessaria a seguito di un ritrovamento di *Aedes aegypti* tramite una segnalazione di un cittadino. In seguito si è però rivelata essere probabilmente scappata da un allevamento presso l'università di Neuchâtel. Anche questa ispezione è stata eseguita dal centro segnalazioni Est in collaborazione con il settore ECOVET. Fortunatamente non sono stati trovati altri esemplari di *Aedes aegypti* nella zona ispezionata. L'ispezione nel cantone SH è stata eseguita da parte del settore ECOVET a seguito di ritrovamenti di uova di zanzara tigre nel programma di monitoraggio e fatturata al Cantone stesso. La presenza di zanzara tigre in questo caso non è stata confermata, probabilmente si trattava di esemplari importati tramite il traffico. Nel 2022 si è proceduto al trattamento dei focolai delle zone ispezionate mediante un prodotto larvicida biologico selettivo per larve di zanzare con persistenza di 6 settimane (VectoMax®-FG) allo scopo di minimizzare un possibile insediamento della zanzara invasiva in questione.

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 dati raccolti sono stati validati dal settore ECOVET e stoccati una banca dati Access adattata alle esigenze del CSCF.

Ad aprile 2022 il settore ECOVET ha inoltre partecipato con il ruolo d'istruttore al primo Corso di formazione per il controllo di larve di zanzare invasive organizzato dalla federazione svizzera dei disinfestatori (VSS-FSD), che ha permesso ai partecipanti l'ottenimento di un'autorizzazione per la lotta antiparassitaria limitata al controllo di larve di 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 saranno contenuti nel rapporto generale di attività per l'UFAM.

6.2 Monitoraggi nei Cantoni

Oltre ai monitoraggi nei Cantoni San Gallo e Zugo eseguiti nell'ambito dello SMN menzionati sopra, il settore ECOVET nel 2022 ha eseguito monitoraggi per zanzare invasive in collaborazione con i Cantoni Grigioni, Zurigo, Uri, Sciaffusa, Turgovia, Vaud, Vallese, Friburgo, Neuchâtel, Giura, e nel Principato del Liechtenstein. Ad inizio stagione il settore ECOVET ha fatto una consulenza a questi Cantoni per la pianificazione del monitoraggio 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, ad eccezione di ZH, dove i campioni sono stati raccolti da un operatore del settore ECOVET. I campioni raccolti sono poi stati spediti al settore ECOVET per il conteggio delle uova e la determinazione delle specie mediante MALDI-TOF o microscopia ad alta risoluzione, che nel 2022 è stata applicata per la prima volta di routine. 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. I dettagli di questi monitoraggi saranno anch'essi contenuti nel rapporto generale di attività per l'UFAM.

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

ECOVET coordina programmi di monitoraggio di zanzare invasive in 13 Cantoni svizzeri (compreso il Ticino), nel Principato del Liechtenstein e collabora con il Swiss TPH 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 per la parte pratica vengono assunti degli stagisti.

Durante la stagione 2022, 1'507 campioni provenienti da tutti i programmi di monitoraggio sono stati inviati per l'analisi proteomica, 1'430 campioni sono stati analizzati e 77 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 MS.

Nel 2021 con l'inclusione di Bodio nel programma di monitoraggio ticinese, è stato scoperto (tramite analisi MALDI-TOF MS) che *Ae. koreicus* si è espansa verso nord. Per monitorare la presenza e l'espansione di *Ae. koreicus* in Ticino, alcune uova dei comuni ticinesi, sono state analizzate via MALDI-TOF MS. Purtroppo il riconoscimento ottico non permette ancora di distinguerle 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. Le ovitrappole 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 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 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 non è stato pubblicato l'articolo sulla validazione del sistema di riconoscimento ottico, perché 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. Purtroppo il tempo necessario per la raccolta dei dati da parte di osservatori esperti (i.e., entomologi) e non esperti (i.e., biologi) è stato maggiore rispetto a quello stimato. La pubblicazione dell'articolo è in programma per l'inizio del 2023.

6.5 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 (Organizzazione Mondiale della Sanità) 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 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 tutto il materiale da poter validare lo strumento ottico nella distinzione delle due specie nel 2022. Il progetto è quindi ancora in corso, ma verrà terminato nel 2023.

6.6 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 macchia 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. A fine anno ISEA e ECOVET hanno deciso di comune accordo di proporre un progetto Innosuisse senza partner per il 2023. Se non dovesse essere accettato da Innosuisse si cercheranno altri fondi o verrà autofinanziato.

6.7 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 tigri 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 2023 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).

6.8 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) abbiamo sviluppato un modello empirico con approccio machine-learning per la distribuzione spazio-temporale 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). La seconda parte allargata ai fattori micro-ambientali è stata pubblicata a fine settembre 2022 (vedi Ravasi et al. 2022b).

6.9 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". Si è ottenuta l'autorizzazione ad aprile 2022. Nel frattempo l'OMS non può più utilizzare il budget allocato nel 2019.

Essendo però in possesso dell'autorizzazione federale per il rilascio, si è deciso di effettuare comunque un rilascio di prova il 2 agosto 2022 in un'area del comune di Morcote. Il tutto è potuto partire grazie ad un autofinanziamento interno di ECOVET e al prezioso contributo economico del Laboratorio cantonale del Cantone Basilea città e dall'Ufficio per la natura e l'ambiente del Canton Grigioni, che hanno mostrato interesse al progetto per una potenziale applicazione sul loro territorio. Con un unico rilascio lo scopo non era quello di dimostrare l'efficacia della tecnica, ma di valutare alcuni parametri, come fattibilità del trasporto dei maschi dal Bologna, la sopravvivenza degli adulti

sterilizzati alle condizioni climatiche presenti in Ticino, la riduzione di fertilità dei maschi stessi, la loro dispersione sul territorio e infine la reazione dei cittadini e dei media in generale. Questi dati fungono da base per effettuare l'esperimento in modo completo, ovvero durante tutta la stagione di attività della zanzara tigre. Ideale sarebbe effettuare l'esperimento nel comune di Morcote per 2 anni consecutivi, aggiungendo nel secondo anno anche il comune di Melide, che presenta caratteristiche urbane leggermente diverse da quello di Morcote. Nel frattempo, ECOVET si è adoperato per raccogliere i fondi necessari per effettuare l'esperimento da varie fonti. Finora ha raccolto fondi sufficienti (ANU, CFSB e UFAM) per pagare i maschi sterili per l'anno 2023, non ancora a sufficienza non per la manodopera impiegata, che comunque sarà almeno in parte coperta da fondi interni. Dalle promesse di finanziamento pervenute, si è comunque deciso di effettuare l'esperimento nel 2023 e si confida di poter continuare anche nel 2024.

6.10 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'irradiamento di maschi di zanzara tigre che si vogliono applicare per il controllo delle zanzare (tecnica dei maschi sterili). L'analisi bioinformatica delle sequenze è quasi completata. La pubblicazione è prevista nel corso del 2023.

6.11 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 nel 2023.

6.12 Avvio dell'allevamento di zanzare invasive all'interno del laboratorio ECOVET BSL-2.

La prova di rilascio SIT effettuata ad agosto ha creato la necessità d'iniziare un allevamento all'interno delle apposite istallazioni che ha ECOVET. Questo allevamento è servito per testare la fertilità residua di zanzare tigri durante il 2022, ma in futuro potrà servire per svariati studi e prove. Durante il 2022 è stato prodotto un protocollo interno per definire le basi per allevare zanzare correttamente e per svolgere i lavori in sicurezza. Inoltre, sono stati revisionate le installazioni da parte delle istituzioni competenti. Personale di ECOVET è andato a visitare altri allevamenti per imparare diversi metodi di lavoro e confrontare le idee e i dubbi con altri colleghi del settore. Al momento ci sono colonie attive di *Ae. albopictus*. Dall'anno prossimo si cercherà di allevare anche colonie di *Ae. japonicus*, *Ae. koreicus* e *Cx. pipiens*.

6.13 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 al Data Base 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 e intendiamo continuare a svilupparlo e a renderlo pubblico durante il 2023.

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

ECOVET ha continuato la collaborazione con il settore Biosicurezza nel proseguimento del piano di sorveglianza sui virus trasmessi da culicidi, in particolare il West Nile Virus (WNV).
Nell'ultima decade soprattutto, l'interesse nei confronti di WNV è cresciuto enormemente, a causa di una sua espansione anche in territori dove storicamente non era mai stato segnalato, come ad esempio nel Nord della Germania (a partire dal 2018) o nei Paesi Bassi (2020).

Il settore Biosicurezza 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, 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 entri nella trappola, nutrendosi delle sostanze zuccherine del miele presenti sulla card, può rilasciare il virus direttamente sulla carta che viene successivamente raccolta e analizzata per la ricerca virale.

Nel 2022 sono stati selezionati 12 siti principalmente collocati in aree naturali, (7 nel Mendrisiotto, 2 nel Luganese e 3 nel Locarnese - Bellinzonese) e ognuno di questi è stato monitorato ogni due settimane per tre mesi a partire dall'inizio di luglio. Per aumentare la possibilità di trovare il WNV sono state analizzate sia le FTA cards che i pool di zanzare (solo le specie *Culex pipiens* e la *Culex modestus*, principali vettori di questo virus).

La stagione 2022 è stata caratterizzata da condizioni climatiche anomali, soprattutto in primavera, estate e autunno durante le quali sono state registrate temperature medie più alte rispetto alle annate

precedenti. Le alte temperature hanno quindi favorito l'aumento della proliferazione delle zanzare, principalmente nelle aree naturali in cui erano presenti aree umide con acque stagnati.

A partire dal mese di agosto, in seguito alla segnalazione del rinvenimento di un pool di zanzare positivo in un'area prossima al confine svizzero, si è deciso di analizzare le card e le zanzare del Mendrisiotto ogni settimana e non più ogni due. A metà agosto sono state quindi identificate le prime due FTA cards positive per WNV, una relativa a una località del Mendrisiotto e una del Bellinzonese.

Per questa sorveglianza sono state smistate e contate 10'985 zanzare e analizzati 225 pool (il numero non è ancora definitivo in quanto alcune catture non sono state ancora smistate) e 99 FTA cards.

In seguito ai primi rinvenimenti sono state identificate delle card positive anche in altri siti, a testimonianza del fatto che il WNV è circolato un po' in tutti i Distretti monitorati del Canton Ticino. Solitamente in presenza di una Card positiva anche alcuni pool di zanzare della stessa trappola sono risultati positivi. È stato inoltre rinvenuto Usutu virus (USUV) sia nelle card che nelle zanzare.

In Canton Ticino vi sono diverse aree naturali, meta di molte specie di uccelli migratori. Questo elemento può aver contribuito alla circolazione di WNV associato alla co-presenza sia della zanzara vettore sia di uccelli selvatici residenziali che hanno permesso l'amplificazione virale. L'elemento che si è aggiunto quest'anno è stato un clima anomalo e favorevole per la proliferazione delle zanzare, che ha aumentato la presenza del vettore oltre un valore soglia che ha permesso di conseguenza una circolazione virale estesa nel territorio.

6.15 Caratterizzazione dell'endosimbionte Wolbachia pipientis nelle zanzare del Canton Ticino

Il settore Vettori ha partecipato a un progetto di ricerca sull'endosimbionte *Wolbachia pipientis* nelle zanzare del Canton Ticino in collaborazione con il settore Biosicurezza. 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, 2021 e 2022.

Nella prima parte del progetto sono stati identificati e caratterizzati i ceppi presenti nella *Cx. pipiens*. Per quanto riguarda la zanzara tigre è stata confermata la presenza di due ceppi di Wolbachia (A e B), come riportato in letteratura.

Nelle *Ae. japonicus* e *koreicus* è stato eseguito uno screening su tutti gli esemplari catturati per valutare la presenza o assenza di questo endosimbionte, visti i pochi dati presenti in letteratura. Le *Ae. japonicus* al momento sono risultate tutte negative, mentre un pool di *Ae. koreicus* è stato trovato positivo per Wolbachia. Durante lo scorso anno è stata scelta la metodica migliore per caratterizzare

questo nuovo ceppo e dopo una preliminare analisi filogenetica è risultato maggiormente simile a un ceppo di Wolbachia identificato sempre nelle *koreicus* in Italia.

Nel 2023 è previsto un ulteriore campionamento di *Ae. koreicus* e *japonicus* in siti mirati per approfondire e confermare questi risultati.

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

6.16 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.

Nel 2021 si è effettuato un primo studio che 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*). È in corso la stesura dell'articolo per la pubblicazione. Questi risultati sono già stati mostrati a diversi meeting scientifici e la comunità del settore attende con molto interesse la pubblicazione di queste ricerche.

Nel corso della stagione 2022 si è ripetuto l'esperimento, questa volta per valutare se più applicazioni e con quale cadenza aumentano l'efficacia del prodotto. L'insieme dei risultati dei 2 esperimenti aiuterà a definire ancora con più precisione come eseguire i trattamenti larvicidi in Ticino, risparmiando prodotto e aumentando l'efficacia e la persistenza del prodotto applicato.

6.17 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, sono state quindi apportate modifiche sia nel 2021 che nel 2022. Questa trappola è stata usata per i test su VectoMax® FG effettuati nel 2021 e 2022. 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. Per il 2023 ECOVET vorrebbe coinvolgere nel progetto l'Istituto materiali e costruzioni del DACD per poter produrre una trappola che soddisfi appieno le esigenze di sperimentazione.

6.18 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 deli 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 presso la rivista Journal of the European Mosquito Control Association, i risultati di questo studio sono stati presentati alla comunità scientifica in diversi convegni internazionali (E-SOVE, EMCA) e il prodotto è già acquistabile presso ACO AG (https://www.aco.ch/it/moskito-stop) .

6.19 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 2022 sono stati effettuati regolarmente i trattamenti in tutte le aree sensibili.

6.20 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 2022, come l'anno precedente, 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.

6.21 Mosquito Alert

Mosquito Alert (http://www.mosquitoalert.com) è 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 e www.zanzare-svizzera.ch). Inoltre, così facendo ECOVET fa parte del sistema di modellizzazione e di informazione europeo incluso in questo progetto.

6.22 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. La sorveglianza delle mosche della sabbia è stata effettuata da fine maggio a metà agosto 2022 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 mosca della sabbia raccolte è stata trovata infetta da *L. infantum*.

7 Ringraziamenti

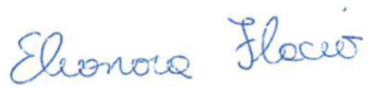
Ringraziamo il DSS e il DT per il sostegno finanziario al progetto di sorveglianza ticinese, e anche l'UFAM, l'UFSP, il Labor Spiez, la Commissione federale per la sicurezza biologica, il Laboratorio

cantonale di Basilea città e l'Ufficio per la natura e il territorio 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, 23.02.2023



Dr Eleonora Flacio

Resp. Settore Ecologia dei vettori (ECOVET)

Istituto microbiologia (IM)/DACD/SUPSI

Allegati:

- 01 Passaggi media 2022
- 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