

Rapporto di attività - Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) in Canton Ticino nel 2024

Riassunto

Nel 2024 il sistema di sorveglianza e controllo è proceduto regolarmente da metà maggio a metà settembre. Con l'aggiunta di tre comuni, il numero di comuni coinvolti è aumentato a 85, come anche il numero di ovitrappole (1'517). Il sistema di sorveglianza e controllo ha coperto così direttamente oltre il 95% della popolazione ticinese. Come negli anni passati, la campagna di informazione ai cittadini è sempre stata intensa e diversificata. Le attività su suolo pubblico attuate dai comuni, spesso con l'ausilio delle protezioni civili regionali, si sono svolte con regolarità e sono risultate nell'insieme efficaci.

Le densità complessive di zanzara tigre sono leggermente aumentate, ma sono comunque in linea con i risultati ottenuti negli anni precedenti. L'alto tasso di riproduzione dell'insetto, in aggiunta all'aumento delle notti tropicali durante il periodo estivo, dovrebbe portare alla naturale esplosione della presenza di quest'insetto, che invece rimane contenuta, confermando l'efficacia complessiva del sistema di sorveglianza e controllo sul territorio ticinese.

I risultati ottenuti nel 2024 confermano quanto evidenziato in studi precedenti, vale a dire che l'applicazione delle misure integrate di controllo della zanzara tigre in atto in Canton Ticino indicano un'efficacia statisticamente rilevante dell'insieme delle misure adottate che permette di limitare la crescita della zanzara tigre negli anni. Vi è un continuo impegno volto a coinvolgere i cittadini nelle misure di gestione della zanzara tigre su suolo privato, perché è sicuramente efficace, ma non scontato.

Tra i numerosi progetti collaterali al sistema di sorveglianza messi in atto, che continuano a migliorare il sistema stesso, si è conclusa nel 2024 la prima fase della sperimentazione con il maschio sterile di zanzara tigre, come misura integrata di controllo. Questo progetto ha dato risultati molto incoraggianti. Intendiamo quindi continuare sia con la sperimentazione che avviare le procedure per la costruzione di una biofabbrica su suolo svizzero che possa portare il sostegno di questa tecnica ai comuni interessati

Summary

In 2024, the surveillance and control system operated regularly from mid-May to mid-September. With the addition of three municipalities, the total number of involved municipalities increased to 85, along with the number of ovitraps (1,517). As a result, the surveillance and control system directly covered over 95% of the Ticino population. As in previous years, the public information campaign remained intense and diverse. Activities carried out on public land by municipalities, often with the support of regional civil protection units, were conducted regularly and proved to be generally effective.

Overall, tiger mosquito densities slightly increased but remained consistent with results from previous years. Given the insect's high reproductive rate and the increase in tropical nights during the summer, a natural explosion of its population would be expected. However, the situation remains under control, confirming the overall effectiveness of the surveillance and control system in Ticino.

The results obtained in 2024 confirm previous studies, which indicate that the integrated control measures for the tiger mosquito implemented in Canton Ticino demonstrate a statistically significant effectiveness in limiting the mosquito's growth over the years. There is an ongoing effort to engage citizens in mosquito management on private property, as it is undoubtedly effective but not always straightforward.

Among the various complementary projects to the surveillance system, which continue to improve its efficiency, 2024 marked the conclusion of the first phase of the sterile male tiger mosquito experiment as an integrated control measure. This project has yielded very encouraging results. Therefore, we plan to continue the experimentation and initiate procedures for the construction of a biofactory on Swiss territory to support municipalities interested in adopting this technique.

1	Introduzione	4
2	Dati principali del sistema di sorveglianza 2024	4
2.1	Aree sorvegliate	5
2.2	Misure di controllo	6
2.2.1	Trattamenti su suolo pubblico	6
2.2.2	Trattamenti su suolo privato	7
2.2.3	Trattamenti straordinari per limitare il rischio di trasmissione di malattie	7
2.3	Informazione alla popolazione	8
2.3.1	Servizi per contatto diretto con i cittadini	8
2.3.2	Pagina web dedicata ai cittadini	9
2.3.3	Comunicazione (media, giochi didattici, incontri con le scuole, serate pubbliche ed eventi)	10
3	Distribuzione e densità della zanzara tigre sul territorio ticinese nel 2024	11
4	Densità della zanzara tigre sul territorio ticinese: paragone con anni precedenti	14
5	Discussione	17
5.1	Pubblicazioni	19
5.2	Convegni e corsi di formazione	19
6	Lavori paralleli e studi di approfondimento	21
6.1	Rete nazionale di sorveglianza e controllo delle zanzare invasive	22
6.2	Supporto alle attività di sorveglianza per le zanzare invasive ad altri cantoni	24
6.3	Corso di formazione applicazione larvicidi per la società svizzera dei disinfestatori	25
6.4	Analisi delle uova mediante tecnica MALDI-TOF MS	25
6.5	Progetto ALBIS	26
6.6	Progetto Sterile Insect Technique promosso dall'WHO/IAEA	26
6.7	Investigating random mutations.	27
6.8	Monitoring and Evaluation of the Preparedness plan against Arboviruses in Ticino	27
6.9	Allevamento di zanzare invasive all'interno del laboratorio ECOVET BSL-2.	27
6.10	Shiny app.	28
6.11	Progetto persistenza di VectoMax® FG nei tombini pubblici del Canton Ticino	28
6.12	Trattamenti paludi di Stabio, Genestrerio e Vezia	28
6.13	Trattamenti nei sedimenti delle FFS a Balerna e Chiasso	28
6.14	Mosquito Alert	29
6.15	Leishmania sp. and phlebotomine in Switzerland	29
6.16	Consulenza per TDR/WHO	30
6.17	VSA: Città spugna e rischio zanzare	30
6.18	Consulenze per piani esteri di sorveglianza a controllo di zanzare invasive.	30
7	Ringraziamenti	31

1 Introduzione

Il sistema di sorveglianza applicato nel 2024 si basa sulla strategia impostata nel 2009, per la quale il settore Ecologia dei vettori (ECOVET) dell'Istituto microbiologia (IM) mantiene le competenze strategiche e scientifiche, mentre il personale comunale partecipa attivamente, sotto supervisione e istruzione del settore ECOVET, per il cambio delle ovitrappole e il controllo (eliminazione focolai e trattamenti).

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

2 Dati principali del sistema di sorveglianza 2024

I comuni sono stati informati dapprima sulle attività di sorveglianza e controllo da intraprendere nel 2024 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 (1'517), che sono state controllate ogni 2 settimane da metà maggio fino a metà settembre, per un totale di 9 giri di controllo (Tab. 1).

Calendario monitoraggio zanzara tigre e trattamenti PCi 2024																							
Aprile				Maggio				Giugno				Luglio				Agosto				Settembre			
PCI				PCI				PCI				PCI				PCI				PCI			
Lu 1				Me 1				Sa 1				Lu 1				Gi 1				35 Do 1			
Ma 2				Gi 2				Do 2				Ma 2				31 Ve 2	6° giro c.			Lu 2			
Me 3				18 Ve 3				Lu 3				Me 3				31 Sa 3				Ma 3			
14 Gi 4				Sa 4				Ma 4				27 Ve 4	4° giro controllo			Do 4				Me 4			
Ve 5				Do 5				Me 5				Ve 5				Lu 5				36 Gi 5			
Sa 6				Lu 6				23 Gi 6	2° giro controllo			Sa 6				Ma 6				Ve 6			
Do 7				Ma 7				Ve 7				Do 7				Me 7				Sa 7			
Lu 8				Me 8				Sa 8				Lu 8				32 Gi 8				Do 8			
Ma 9				19 Gi 9				Do 9				Ma 9				Ve 9				Lu 9			
Me 10				Posa ovitrappole				Lu 10				Me 10				32 Sa 10				Ma 10			
15 Gi 11				Ve 10				Ma 11				28 Gi 11				Do 11				Me 11			
Ve 12				Do 12				Me 12				Ve 12				Lu 12				37 Gi 12			
Sa 13				Lu 13				24 Gi 13				Sa 13				Ma 13				Ve 13			
Do 14				Ma 14				Ve 14				Do 14				Me 14				Sa 14			
Lu 15				Me 15				Sa 15				Lu 15				33 Gi 15	7° giro controllo			Do 15			
Ma 16				20 Gi 16				Do 16				Ma 16				Ve 16				Lu 16			
Me 17				Ve 17				Lu 17				Me 17				33 Sa 17				Ma 17			
16 Gi 18				Sa 18				Ma 18				29 Gi 18	5° giro controllo			Do 18				Me 18			
Ve 19				Do 19				Me 19				Ve 19				Lu 19				38 Gi 19			
Sa 20				Lu 20				25 Gi 20	3° giro controllo			Sa 20				Ma 20				Ve 20			
Do 21				Ma 21				Ve 21				Do 21				Me 21				Sa 21			
Lu 22				21 Me 22				Sa 22				Lu 22				34 Gi 22				Do 22			
Ma 23				Gi 23				Do 23				Ma 23				Ve 23				Lu 23			
Me 24				Ve 24				Lu 24				Me 24				Sa 24				Ma 24			
17 Gi 25				Sa 25				Ma 25				30 Gi 25				Do 25				Me 25			
Ve 26				Do 26				Me 26				Ve 26				Lu 26				39 Gi 26			
Sa 27				Lu 27				26 Gi 27				Sa 27				Ma 27				Ve 27			
Do 28				Ma 28				Ve 28				Do 28				Me 28				Sa 28			
18 Lu 29				22 Me 29				Sa 29				Lu 29				35 Gi 29	8° giro controllo			Do 29			
Ma 30				Gi 30				Do 30				Ma 30				Ve 30				40 Lu 30			
				Ve 31								Me 31				Sa 31							
Trattamenti con la protezione civile:				PCI Mendrisiotto				PCI Bellinzonese				PCI Lugano città				PCI Lugano campagna							
				PCI Locarnese				PCI Tre Valli															

Tabella 1. Calendario tempistiche di sorveglianza e trattamenti PCi nel 2024

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

I nuovi comuni che sono entrati nel sistema di sorveglianza sono Onsernone, Personico e Pollegio, portando così il numero di comuni sorvegliati ad 85.

Nell'ambito della sorveglianza nelle aree urbane del Canton Ticino durante il periodo estivo 2024 sono state:

- posizionate 1'517 ovitrappole (1'408 nel 2023)
- eseguiti 9 giri di controllo (9 nel 2023)
- eseguiti complessivamente 13'653 controlli (12'672 nel 2023)
- analizzati 8'331 campioni (7'187 nel 2023)
- archiviati 5'005 campioni (4'954 nel 2023)
- persi 317 campioni per manomissione delle ovitrappole sul terreno (531 nel 2023)

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

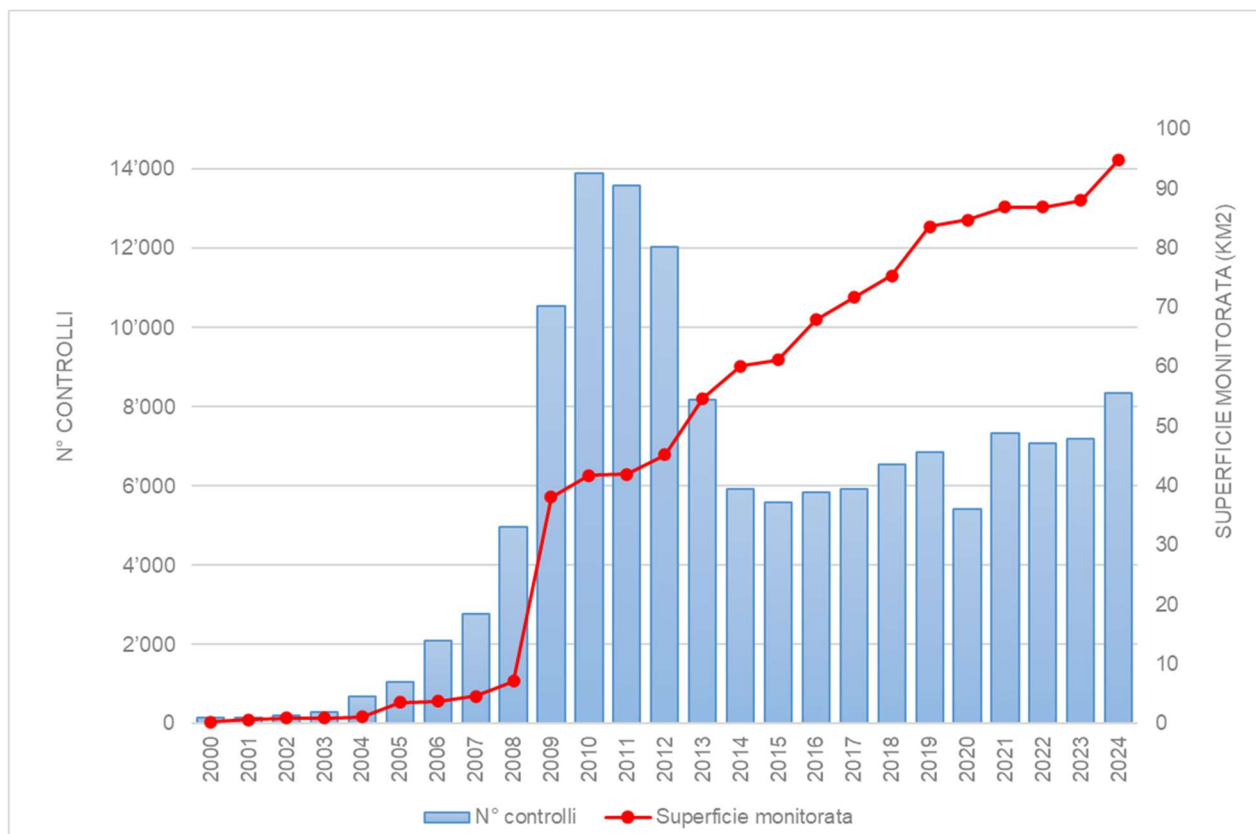


Grafico 1. Numero di controlli effettuati per stagione di monitoraggio e superficie monitorata in km² dal 2000 al 2024. La superficie monitorata è stata calcolata in base al numero di punti di controllo (250x250m) nei quali era posata almeno un'ovitrappola.

2.2 Misure di controllo

2.2.1 Trattamenti su suolo pubblico

Nel 2024 dalla maggior parte dei comuni è stato applicato con una cadenza di 8 settimane il prodotto biocida selettivo a base di *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) e *B. sphaericus*: il VectoMax® FG. La cadenza di 8 settimane è adottata dal 2023 a seguito dei risultati ottenuti con gli studi effettuati nel 2021-22 sull'efficacia di VectoMax® FC nella tombinatura pubblica. Da rilievi casuali effettuati durante la stagione estiva nella tombinatura pubblica effettuati da ECOVET, questa è risultata trattata in modo efficace.

ECOVET fa anche da centro di raccolta e conseguente smistamento del prodotto biocida larvicida specifico per i trattamenti pubblici delle zanzare invasive: il VectoMax® FG per il Canton Ticino (133 sacchi da 18 kg) e per il resto della Svizzera (128 sacchi da 18 kg).

In stretta collaborazione con la SPAAS, per il Canton Ticino e la Mesolcina è stato creato un corso in italiano al fine di permettere a tutti gli operatori pubblici e i gruppi di cittadini attivi, già facenti parte del sistema di sorveglianza e controllo della zanzara tigre, di ottenere il brevetto federale per l'applicazione autonoma dei biocidi larvicidi. Al corso hanno partecipato oltre 160 addetti ai lavori.

Altro prodotto usato nei trattamenti è stato l'Aquatain® AMF (film di silicone). Questo prodotto è stato usato da alcuni 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 2024 sono stati effettuati trattamenti:

- Aquatain® AMF 4 ml/tombino ogni 3 settimane (Bedano e Porza) e nei separatori d'olio sull'autostrada
- VectoMax® FG 10 g /tombino ogni 8 settimane (tutti gli altri).

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) (32 nel 2023) poi impacchettati in bustine dai comuni stessi, 2 sacchi a privati, 8 sacchi ad associazioni di quartiere, 25 sacchi sono stati dati a rivenditori per impacchettamento da cui sono state fatte 2'280 bustine (50 g) (2'482 nel 2023) fornite dai rivenditori ai comuni, 6'006 bustine (50 g) (5'929 nel 2023) vendute direttamente dai rivenditori ai cittadini e 400 bustine per il Canton Vallese. 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. Inoltre, sono stati forniti 55 sacchi a cantoni esterni per il medesimo utilizzo.

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

2.2.3 Trattamenti straordinari per limitare il rischio di trasmissione di malattie

Il sistema di sorveglianza e controllo per la zanzara tigre in atto in Canton Ticino dal 2000 verte a contenere le densità di zanzara tigre, non solo per ridurre il fastidio che quest'insetto può causare ai cittadini, ma anche per ridurre il rischio di trasmissione di patogeni di gravi malattie per l'uomo come la febbre dengue o la chikungunya di cui questa zanzara è vettore. Queste malattie non possono essere endemiche in Europa, perché durante la stagione fredda le zanzare tigre non sono più attive e quindi la trasmissione si ferma. Vi sono però ogni anno in Europa casi di piccole epidemie (<https://www.ecdc.europa.eu/en/dengue>; <https://www.ecdc.europa.eu/en/chikungunya/surveillance-and-disease-data>) dovute all'importazione di questi virus mediante i movimenti delle persone, che contraggono mediante puntura il virus nelle aree endemiche, cioè in paesi tropicali e subtropicali. In Canton Ticino esiste da anni un sistema d'allerta e di reazione che fa capo all'Ufficio del medico

cantonale, ristrutturato nel 2020 grazie alla consulenza dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (<https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101748>), e che si cerca di affinare comunque ogni anno acquisendo esperienza sui casi gestiti. Finora in Canton Ticino non ci sono mai stati casi di trasmissione locale di patogeni trasmissibili dalla zanzara tigre.

Nel periodo estivo del 2024, sotto ordine dell'Ufficio del medico cantonale sono stati vagliati diversi casi di importazione di virus dengue, ma si è deciso di intervenire solo in tre occasioni: due volte a luglio e una ad agosto. In tutte le occasioni i trattamenti sono andati bene: si è riusciti ad intervenire prima del termine di incubazione del virus nella zanzara, i comuni interessati hanno partecipato in modo solerte ed efficiente, vi è stata una riduzione di oltre l'80% degli adulti di zanzara tigre presenti, successivamente non è stata riscontrata la circolazione del virus e i trattamenti sono stati accolti positivamente dai residenti.

Tra il 2023 e il 2024 è esploso l'interesse da parte della Confederazione e di altri cantoni per le strategie applicate in Canton Ticino in caso di importazione di tali virus. Sono state fatte numerose presentazioni a medici cantonali di altri cantoni sulla strategia, all'Associazione svizzera disinfestatori si sono mostrate le tecniche di trattamento e si è portato supporto diretto a numerosi cantoni per l'implementazione sia della strategia che nella formazione dei disinfestatori. A livello federale si è contribuito alla stesura dell'autorizzazione federale straordinaria per l'utilizzo di adulticidi contro le zanzare in caso di rischio di trasmissione (<https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2024/1010/it>) e per il gruppo One Health Vektoren (USAV) si sta contribuendo, a seguito dell'esperienza ticinese, alla stesura sia delle *Procedure operative standard in caso di rischio di trasmissione di arbovirosi* che delle *Raccomandazioni per la riduzione del rischio di casi autoctoni di dengue chikungunya*. Questi due ultimi documenti dovrebbero essere completati per l'inizio della stagione estiva 2025.

2.3 Informazione alla popolazione

L'informazione alla popolazione è parte fondamentale del sistema di sorveglianza per la zanzara tigre. Essa ha come scopi 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 ovitrappe, l'istruzione dei cittadini sulle misure di contenimento da adottare su suolo privato e l'acquisizione in modo dinamico, mediante telefonate e incontri, di riscontri sulle necessità dei cittadini stessi.

2.3.1 Servizi per contatto diretto con i cittadini

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

Le segnalazioni dei cittadini permettono di rilevare la presenza di zanzara tigre anche in aree che non sono ancora sotto la rete di sorveglianza. Nel 2024 non sono pervenute segnalazioni da comuni al di fuori della rete di sorveglianza. Inoltre, le segnalazioni di presenza di zanzara tigre danno un'indicazione su zone a maggiore disturbo, permettendo agli operatori del settore ECOVET di intervenire in modo mirato.

Come possiamo vedere dal Grafico 3 il numero delle segnalazioni nel 2024 è stato in generale simile a quello dell'anno precedente presentando però un più marcato picco durante il periodo di maggiore presenza della zanzara tigre.

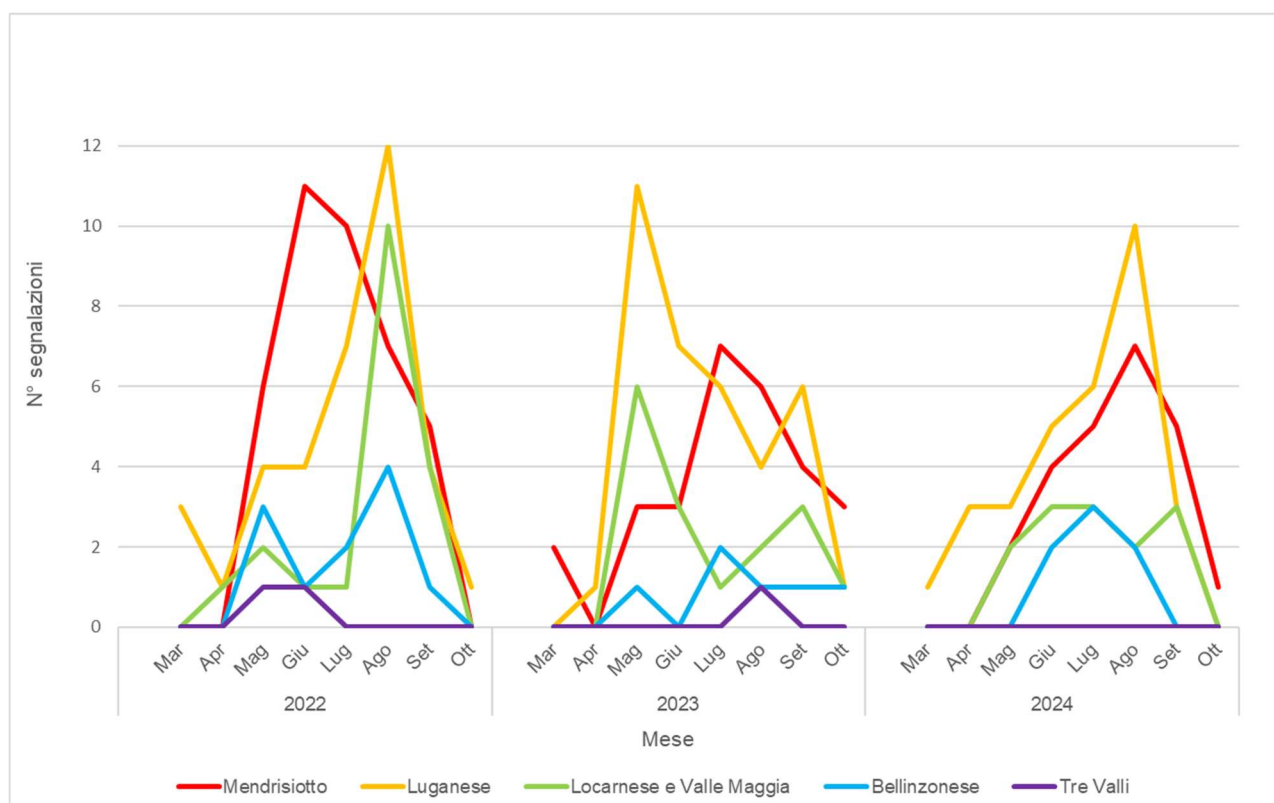


Grafico 3. Numero segnalazioni pervenute nel 2022, 2023 e 2024 suddivise per mese e regione di provenienza.

2.3.2 Pagina web dedicata ai cittadini

Cuore della comunicazione con i cittadini sono le pagine web a loro riservate (www.supsi.ch/go/zanzare e www.ti.ch/zanzare). In particolare, nella prima si possono trovare le principali informazioni sul sistema di sorveglianza e controllo, su cosa possono fare i cittadini per limitare la presenza di zanzara tigre, come posso difendersi dalle punture, vi sono inoltre numerosi documenti informativi scaricabili in varie lingue e tutti i rapporti di attività nonché tutta la produzione scientifica. Dal 2024 inoltre sul sito sono anche visibili le cartine di distribuzione della zanzara tigre sul territorio, suddivise per regioni e aggiornate mensilmente.

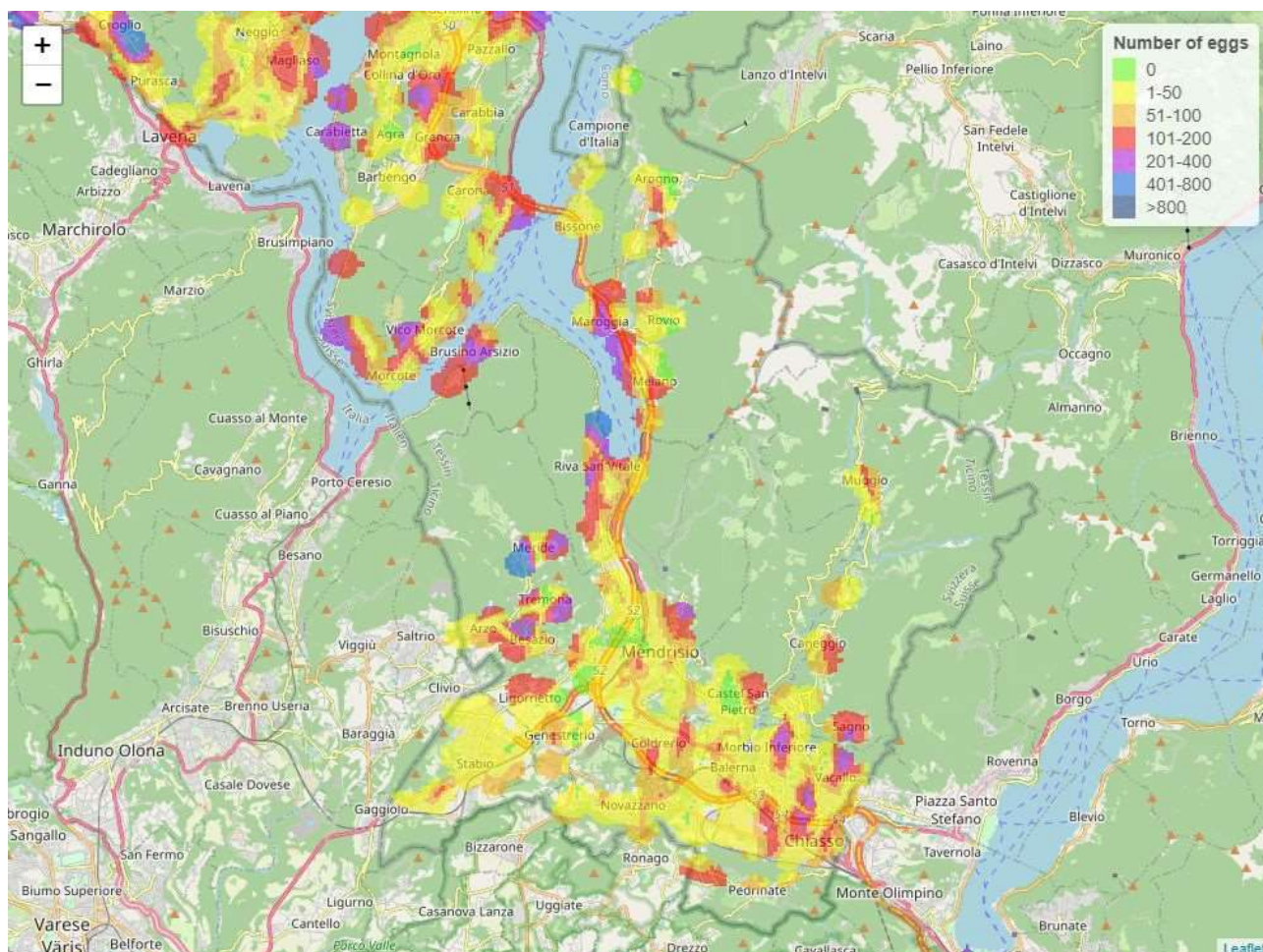


Figura 1. Rappresentazione della presenza di zanzara tigre sul territorio (Mendrisiotto, metà giugno 2024)

2.3.3 Comunicazione (media, giochi didattici, incontri con le scuole, serate pubbliche ed eventi)

Come ogni anno, il settore ha comunicato anche attivamente con i **media**, cercando di concentrare questi passaggi ad inizio stagione (maggio) e prima del picco stagionale (fine luglio) (vedi Allegato 1.).

Quando richiesto dai comuni o dal sistema scolastico sono state fatte delle **presentazioni pubbliche** sul tema della zanzara tigre:

- Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*), Liceo Lugano 3, Darwin Day, 19 febbraio
- M.Tonolla (E. Flacio), Baukultur/Cultura della costruzione - "Ticino 2050: scenari" - SUPSI Mendrisio, 4 marzo
- Porte aperte all'IM di Mendrisio rivolte agli allievi delle SM e Liceo: pomeriggi dedicati agli allievi delle SM e Licei del Canton Ticino interessati a una formazione in biologia che desiderano scoprire le attività di ricerca del Laboratorio, 13 marzo e 24 aprile
- Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*), Liceo Lugano 1, Bio matinée, 20 marzo

- Liceo Lugano 2 Savosa: nell'ambito delle giornate autogestite è stata richiesta un'attività sulle zanzare esotiche e in particolare sulla zanzara tigre, 27 marzo,
- Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) in Canton Ticino, Incontro zanzara tigre (comuni di San Vittore e Roveredo), Mesolcina, 11 aprile
- Zanzara tigre: caratteristiche e problematiche, serata pubblica, Cama (Mesolcina) 2 maggio
- Zanzara tigre: caratteristiche e problematiche, serata informativa a Breno Alto Malcantone, 2 maggio
- Scuola Infanzia di Mendrisio in visita alla SUPSI: i bambini della Scuola dell'Infanzia di Mendrisio hanno scoperto il mondo delle zanzare attraverso immagini, racconti, campioni di zanzare, larve, pupe e uova e hanno avuto occasione di trasformarsi in cacciatori di focolai, 11 giugno
- Sistema di sorveglianza e controllo della zanzara tigre in Canton Ticino, Jardin Suisse, Mendrisio, 29 agosto
- Zanzara tigre: caratteristiche e problematiche, serata pubblica, Ascona, 10 ottobre
- Zanzara tigre: caratteristiche e problematiche, serata pubblica, CAS-seniores assemblea, Tenero, 12 novembre

Forte interesse è sempre posto verso **attività didattiche** che coinvolgono il tema zanzara tigre:

- Nel 2024 sono stati distribuiti 90 giochi didattici *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 (acquistabili attraverso il sito www.supsi.ch/go/zanzare).
- In collaborazione con il DFA si stanno creando dei progetti didattici riguardanti la zanzara tigre per le scuole elementari e scuole medie del Cantone Ticino e del Grigioni italiano che saranno probabilmente presentati ad inizio estate 2025 e infine saranno disponibili nelle diverse lingue nazionali sulla piattaforma GLOBE (<https://www.globe-swiss.ch/it/>).
Con i licei cantonali si continua ad offrire sostegno a progetti LMA, qualora richiesti.

In stretta collaborazione con l'Istituto Design, il 2-4 dicembre alla SUPSI di Mendrisio il **workshop** per la European Mosquito Control Association *Dialogue with wings. Communicating mosquito sciences effectively*. Al workshop hanno partecipato 78 esperti dei vari campi della sorveglianza e del controllo delle zanzare, che si sono confrontati **sulle diverse strategie di comunicazione**, supportati da esperti del settore della comunicazione.

3 Distribuzione e densità della zanzara tigre sul territorio ticinese nel 2024

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

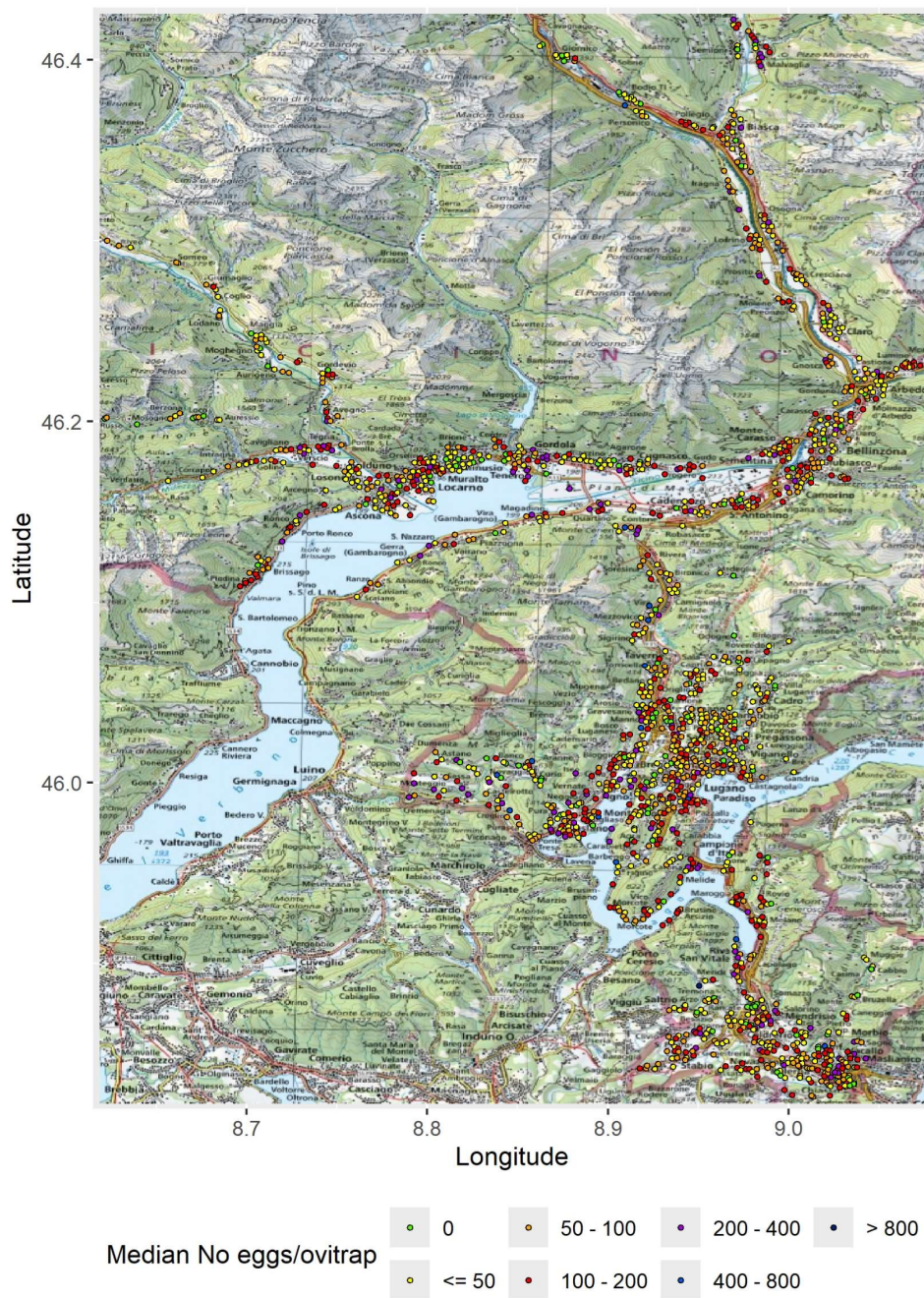


Figura 2. Posizione delle ovitrappe e la mediana di uova per ovitrappla rinvenute durante la stagione di sorveglianza 2024

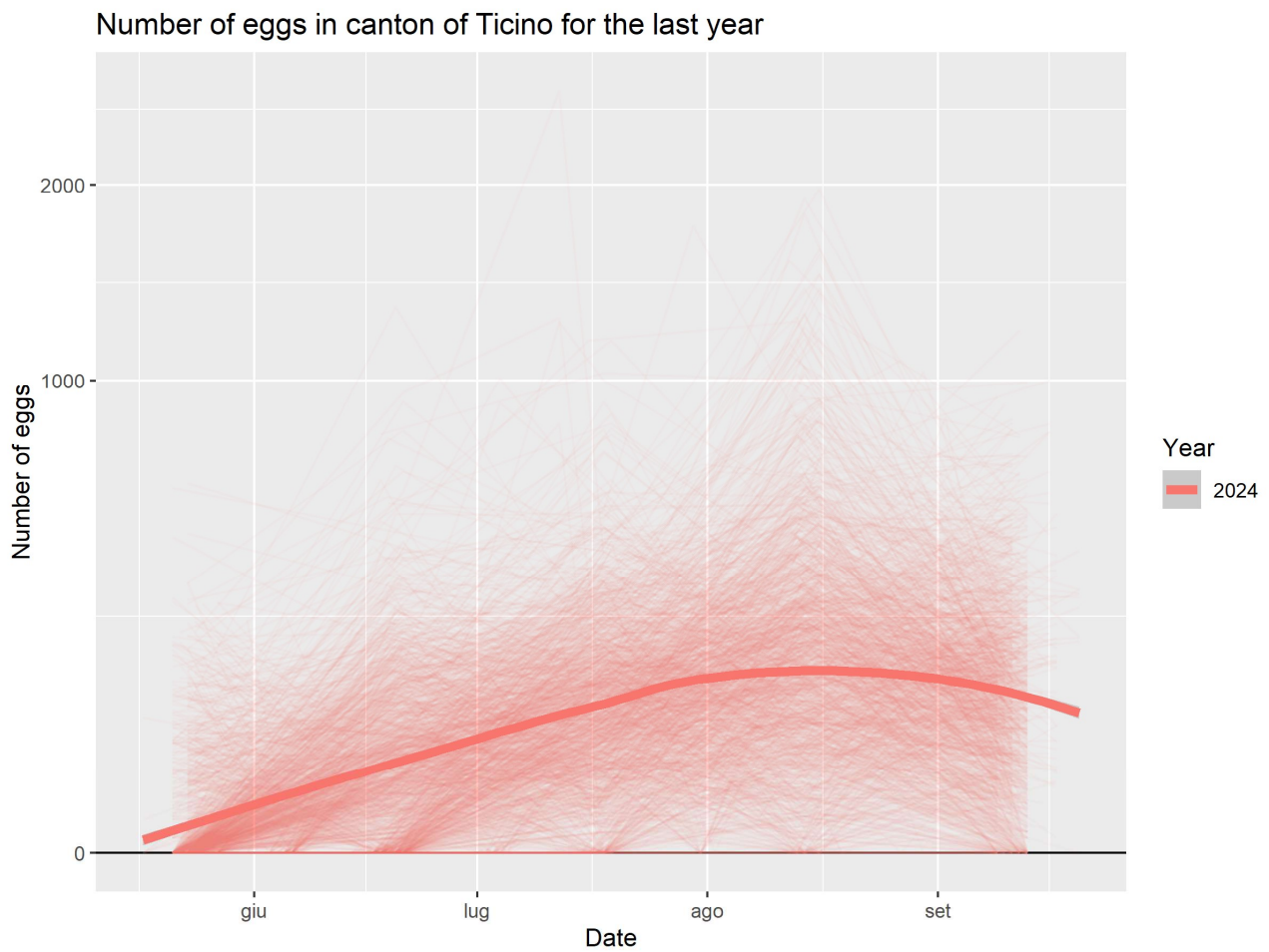


Grafico 4. Dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino durante la stagione di sorveglianza 2024 (scala a radici quadratiche)

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

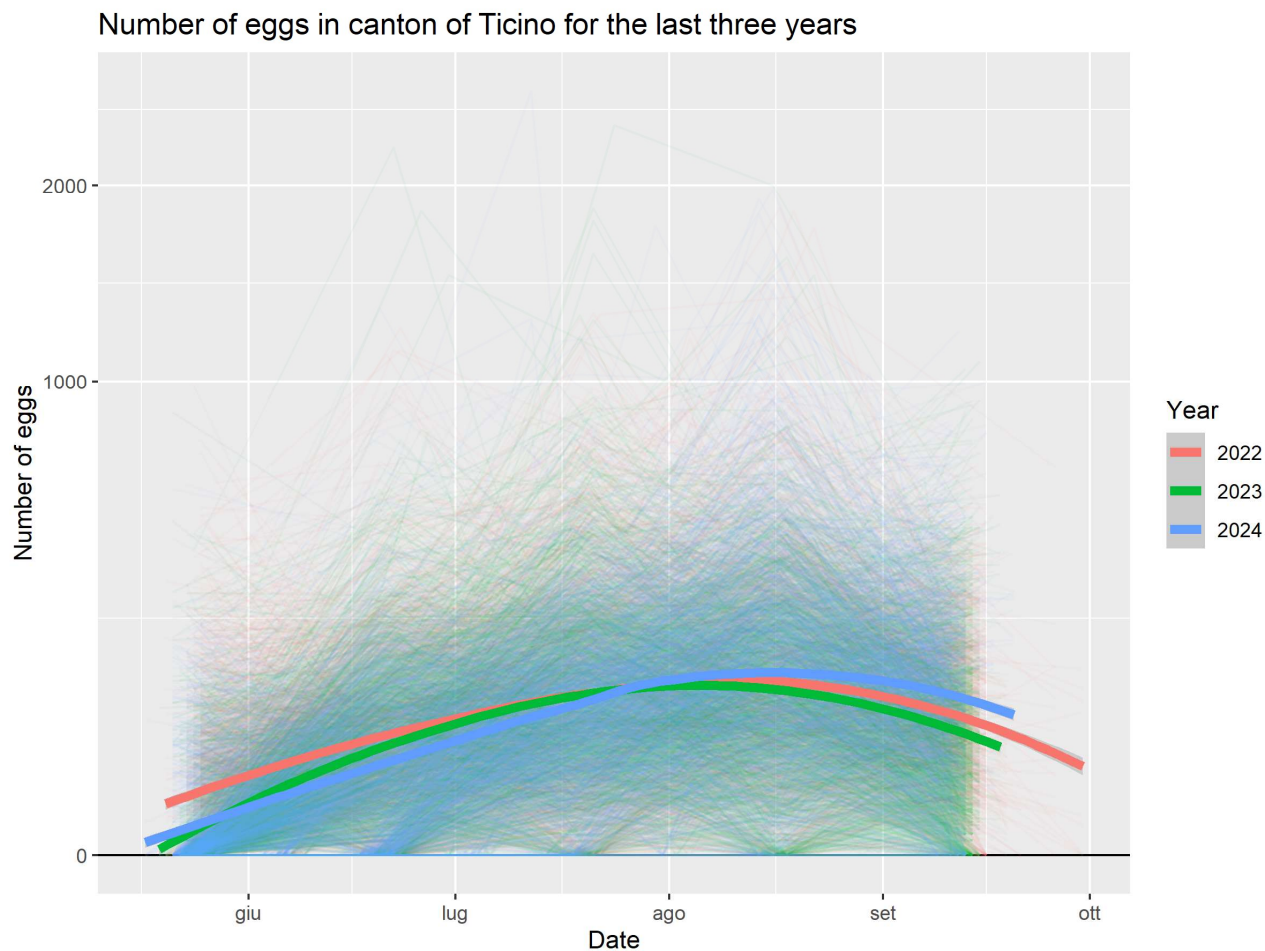


Grafico 5. Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino: 2022, 2023 e 2024 (scala a radici quadratiche)

Tabella 2. Mediane, numeri medi e numero massimo stagionale delle uova rilevate nelle ovitrappole: 2022, 2023 e 2024

Year.num	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2022	65	121	1865
2023	52	106	2373
2024	58	119	2600

Tabella 3. Differenza percentuale dei numeri di uova rilevati nel 2024 paragonati a quelli degli anni precedenti (2022 e 2023)

levels.year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2022	-12	-2	28
2023	10	11	9

Tabella 4. Mediane, numeri medi e numero massimo stagionale delle uova rilevate nelle ovitrappole durante il picco (inizio agosto – metà settembre) della zanzara tigre: 2022, 2023 e 2024

Year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2022	85	141	1865
2023	77	128	2373
2024	87	144	2600

Tabella 5. Differenza percentuale dei numeri di uova rilevati nel 2024 durante il picco (inizio agosto – metà settembre) della zanzara tigre paragonati a quelli degli anni precedenti (2022 e 2023)

levels.year	median.eggs	mean.eggs	max.eggs
2022	2	2	28
2023	11	11	9

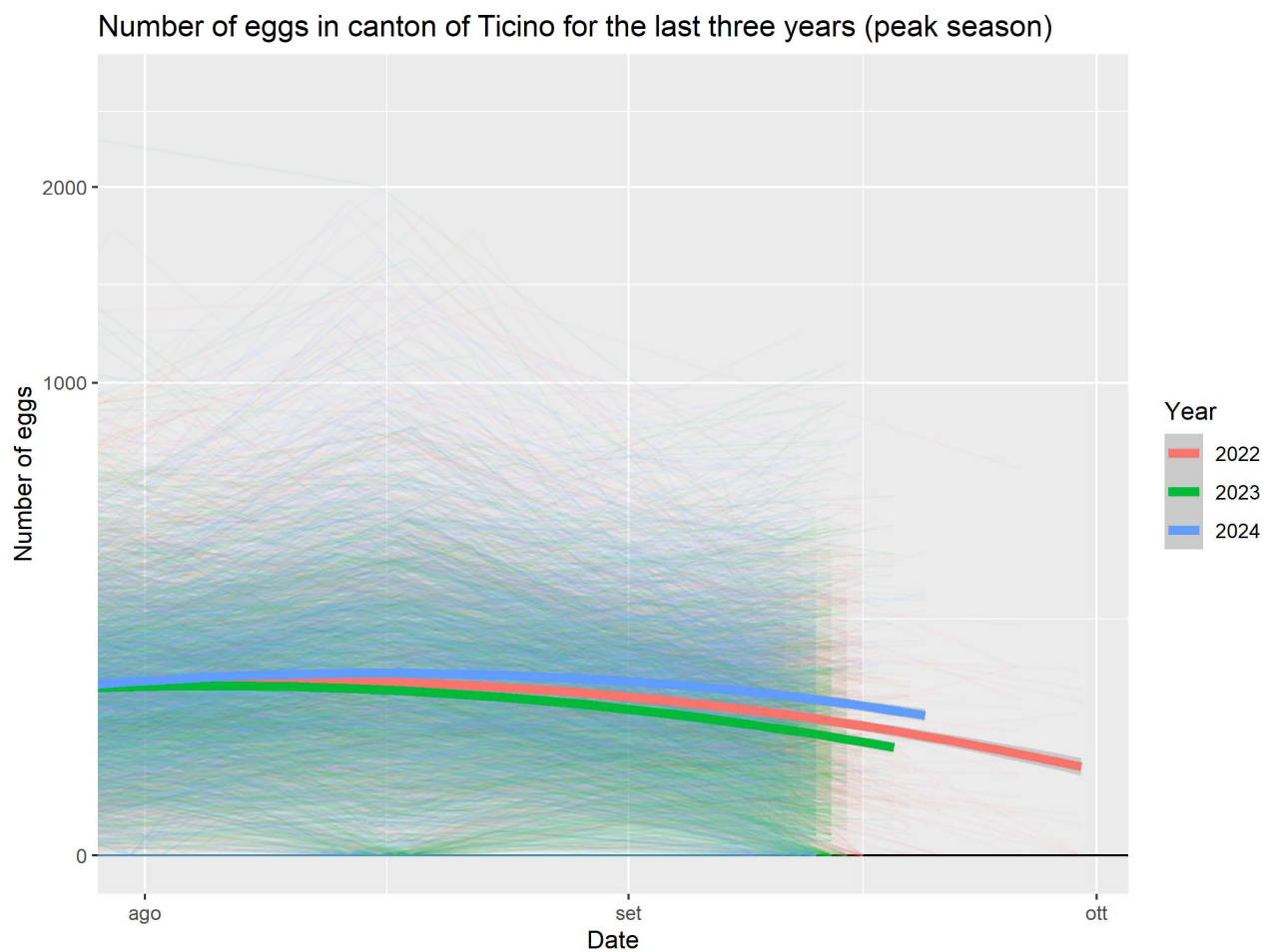


Grafico 6. Paragone della dinamica della zanzara tigre in Canton Ticino durante il picco della zanzara tigre: 2022, 2023 e 2024 (scala a radici quadratiche)

5 Discussione

Anche nel 2024 il sistema di sorveglianza e controllo della zanzara tigre in Canton Ticino è proceduto regolarmente. La superficie dell'area sorvegliata attivamente in collaborazione con i comuni è ulteriormente aumentata con l'aggiunta di Onsernone, Personico e Pollegio per una totalità di 85 comuni facenti parti del sistema ticinese (vedi 2.1). La sinergia nelle attività di controllo (vedi 2.2.) per le aree pubbliche da parte dei comuni, delle aree autostradali da parte di USTRA e il mantenuto interesse da parte dei cittadini, attivi in quelle private ha permesso di contenere efficacemente la zanzara tigre anche per la stagione 2024 (Cap.3).

Le densità complessive di zanzara tigre sono leggermente aumentate a partire da metà agosto (grafico 5; tabelle 2-5). Infatti, a maggio, che è solitamente l'inizio stagionale per la zanzara tigre, le densità erano più basse rispetto agli anni precedenti, perché le temperature erano basse (attorno ai 14 °C), ma soprattutto ha piovuto molto: oltre il 44% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. L'attività delle zanzare tigre è stata quindi estremamente ridotta. Successivamente fino a settembre, vi è stato un complessivo aumento delle temperature, addirittura maggiori rispetto all'anno precedente, e una complessiva forte diminuzione delle precipitazioni: agosto: +2,8 °C; +39,4% mm pioggia, cosa che ha favorito il proliferare della zanzara tigre +11% rispetto all'anno precedente. Complessivamente però si può asserire che il sistema di sorveglianza e controllo in atto tiene costanti le densità di zanzara tigre, infatti dal 2019, a parte gli anni pandemici 2020-21, le densità stagionali sono rimaste relativamente costanti negli anni. Cosa non evidente, visto che, come sarebbe naturale, il tasso esponenziale di riproduzione di quest'insetto e le sempre più numerose notti tropicali che ne favoriscono lo sviluppo indurrebbero le densità a crescere costantemente di anno in anno.

Il prodotto biologico selettivo VectoMax® FG è usato su ampia scala dai comuni ticinesi e dai comuni al di fuori del nostro cantone, dove è presente la zanzara tigre. ECOVET fa da centro di acquisto per tutta la Svizzera, poi il prodotto viene ridistribuito a prezzo di costo a chi lo necessita (2.2.1). Alcuni comuni continuano ad usare Aquatain® AMF, ma sono in diminuzione rispetto agli anni precedenti. Il prodotto Aquatain® AMF è stato usato da ECOVET per i trattamenti delle cisterne sotterranee lungo le autostrade in collaborazione con USTRA e in combinazione con VectoMax® FG per i trattamenti straordinari in caso di introduzione di malattie (2.2.3).

Largo impegno è anche profuso nel far arrivare il prodotto biologico selettivo VectoBac® G ai cittadini attraverso un impacchettamento in bustine da 50g che vengono poi distribuite o dai comuni o i cittadini possono reperirle in negozi specializzati. L'acquisto da parte dei cittadini è rimasto costante rispetto all'anno precedente (2.2.2.). Anche in questo caso, ECOVET e la Fondazione Bolle di Magadino fanno da distributori del prodotto a prezzo di costo. Sul mercato esistono anche altri prodotti, come il Mollex, che sono indicati sulla pagina web dedicata www.supsi.ch/go/zanzare (2.3.2).

I gruppi di cittadini volontari che si riuniscono nella gestione della zanzara tigre sono sempre molto attivi. Queste attività sono molto efficaci e dimostrano che l'azione coordinata tra vicini di casa riesce efficacemente a contenere la zanzara. L'intervento dei gruppi formati ad esempio nel Grigioni italiano hanno permesso di quasi dimezzare la presenza di zanzara tigre sul territorio.

L'informazione ai cittadini è un tassello importante di un sistema di sorveglianza e controllo (2.3) integrato ed è assai diversificata. Si considera che oramai i cittadini raggiungano facilmente le informazioni su come limitare la presenza di zanzara tigre sia tramite la pagina web ECOVET dedicata, che a quelle dei comuni, che ai volantini specifici che ogni anno ad inizio stagione vengono distribuiti a tutti i fuochi dalla maggior parte dei comuni. ECOVET, comunque, si adopera ad informare e a sollecitare i cittadini sia attraverso passaggi regolari sui mezzi di comunicazione (vedi Allegato 1) che con attività informative per lo più rivolte ai bambini. Inoltre, ad ogni stagione i comuni espongono i cartelloni arancioni tra maggio e settembre per stimolare i cittadini ad iniziare le attività di gestione della zanzara, nonché alcune regioni escono in modo coordinato con informazioni sui giornali. Le richieste dirette pervenute ad ECOVET sono state relativamente poche (2.3.1), indice che i cittadini sono già sufficientemente informati.

Continua la collaborazione con il DFA che verte a portare la tematica della zanzara tigre nelle scuole. La documentazione per le scuole medie sarà finalizzata a giugno 2025. Poi si procederà ad una documentazione per le scuole d'infanzia, scuole elementari e scuole medie superiori.

Durante il workshop in collaborazione con la European Mosquito Control Association (EMCA), tenutosi al campus SUPSI di Mendrisio il 2-4 dicembre 2024 sono state affrontate le diverse tecniche per una comunicazione efficace per i temi legati alle zanzare (2.3.3).

Parallelamente avviene un continuo scambio scientifico con colleghi in riunioni tematiche e pubblicazioni (5.1 e 5.2)

È proseguita la stretta collaborazione di ECOVET con l'UMC per la gestione di casi di importazione di malattie che potenzialmente possono essere trasmesse dalla zanzara tigre, come dengue e chikungunya (2.2.3). Si è intervenuti in 3 occasioni, dopo le quali non è stata rilevata la circolazione del virus dengue. Interessante notare, che oltre alla sollecita collaborazione dei comuni interessati e dei loro cittadini, in un caso i trattamenti sono finiti sui media, senza causare alcuna polemica o preoccupazione. Segno, secondo noi, che vi sia da parte della popolazione ticinese fiducia nel sistema in atto. Le procedure di intervento attuate in Canton Ticino fungono da base per quelle che si stanno sviluppando in altre regioni svizzere e sono state prese ad esempio dal gruppo federale One Health Vektoren.

Le attività complementari al sistema di sorveglianza e controllo svolte da ECOVET (vedi Cap. 6) servono a migliorare il sistema stesso. Queste attività inoltre vengono sempre più riconosciute a livello nazionale, siamo parte integrante del Gruppo federale One Health Vektoren e molti cantoni continuano ad avvalersi del nostro supporto per le loro attività nella gestione delle zanzare invasive.

Uno dei progetti di ricerca sui cui punta maggiormente il settore ECOVET è la tecnica del maschio sterile (6.6), che si è concluso dando risultati incoraggianti sull'efficacia di questa tecnica come misura aggiuntiva a quelle già in atto. Sono però necessari ulteriori studi, prima di poterla applicare su larga scala in Svizzera. ECOVET si sta quindi adoperando per portare avanti tali studi e parallelamente sta anche avviando la procedura per costruire una biofabbrica su territorio svizzero. Scopo finale è quello di servire i comuni con un prodotto efficace e accessibile a beneficio di tutti non solo dei comuni ticinesi, ma di tutti i luoghi in Svizzera dove quest'insetto si sta inesorabilmente diffondendo.

5.1 Pubblicazioni

Ravasi Damiana, Pantelis Topalis, Arianna Puggioli, Chiara Leo, Eleonora Flacio, George Papagiannakis, Fabrizio Balestrino, Margherita Martelli, e Romeo Bellini. 2024. «Random mutations induced by a sub-sterilizing dose of gamma ray on *Aedes albopictus* male pupae and transmission to progeny». *Acta Tropica* 256 (agosto):107271. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107271>

Da Re D, Marini G, Bonannella C, Laurini F, Manica M, Anicic N, Albieri A, Angelini P, Arnoldi D, Blaha M, Bertola F, Caputo B, De Liberato C, Della Torre A, Flacio E, Franceschini A, Gradoni F, Kadriaj P, Lencioni V, Del Lesto I, La Russa F, Lia RP, Montarsi F, Otranto D, L'Ambert G, Rizzoli A, Rombolà P, Romiti F, Stancher G, Torina A, Velo E, Virgillito C, Zandonai F, Rosà R. VectAbundance: a spatio-temporal database of *Aedes* mosquitoes observations. *Sci Data*. 2024 Jun 15;11(1):636. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03482-y>

Damiana Ravasi, Manuela Schnyder, Valeria Guidi, Tim Haye, Diego Parrondo Monton e Eleonora Flacio. 2024. "Exploring Emerging Challenges: Survey on Phlebotomine Sand Flies and *Leishmania infantum* at the Northern Endemic Border in Europe". *Pathogens* 2024, 13(12), 1074; <https://doi.org/10.3390/pathogens13121074>

5.2 Convegni e corsi di formazione

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

Presentazioni orali:

Flacio E. Application of SIT as an integrated control measure for *Ae. albopictus* in the Canton of Ticino (Switzerland), Annual Meeting of the Swiss Vector Entomology Group (SVEG), Allschwil, 18-19 gennaio

Flacio E., Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*), Liceo Lugano 3, Darwin Day, 19 febbraio

M.Tonolla (E. Flacio), Baukultur/Cultura della costruzione - "Ticino 2050: scenari" - SUPSI Mendrisio, 4 marzo

Flacio E., General overview of the Swiss Mosquito Network's activities and the situation in the South-East area in 2023 Swiss National *Aedes albopictus* Surveillance Programme: expert meeting, Allschwil, 7 marzo

Flacio E., Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*), Liceo Lugano 1, Bio matinée, 20 marzo

Flacio E., Schwammstadt-Webinar Mücken / webinaire ville éponge moustiques, 26 marzo

Flacio E., Sorveglianza e controllo della zanzara tigre (*Aedes albopictus*) in Canton Ticino, Incontro zanzara tigre (comuni di San Vittore e Roveredo), Mesolcina, 11 aprile

Flacio E., Zanzara tigre: caratteristiche e problematiche, serata pubblica, Cama (Mesolcina) 2 maggio

Flacio E., Zanzara tigre: caratteristiche e problematiche, serata informativa a Breno Alto Malcantone, 2 maggio

Flacio E., Intervention strategies in the event of arbovirus transmission risk in the Canton of Ticino (Switzerland), journée transfrontalière: Echange Franco-Suisse arbovirus, Lausanne, 15 maggio

Flacio E., Intervention strategies in the event of arbovirus transmission risk in the Canton of Ticino, (Switzerland), Anfrage Trinationaler Austausch Stechmücken und Arbovirosen in Karlsruhe, 16 maggio

Flacio E., Canton of Ticino: more than 20 years of One Health integrated management of mosquitoes and their associated disease risk, Anfrage Veranstaltung BAG - One Health, 30 maggio (online)

Flacio E., Intervention strategies in the event of arbovirus transmission risk in the Canton of Ticino (Switzerland), Romandie, Canton Vaud, Canton Vallese, Canton Ginevra, Canton Zurigo, Canton Basilea, Canton San Gallo, tra maggio e settembre

Flacio E., Sistema di sorveglianza e controllo della zanzara tigre in Canton Ticino, Jardin Suisse, Mendrisio, 29 agosto

Flacio E., Maßnahmen gegen *Aedes albopictus* bei Gefahr der Übertragung von Arboviren, VSS, 28 novembre (online)

Flacio E., Intervention contre *Aedes albopictus* en cas de risque de transmission d'arbovirus, VSS, 2 dicembre (online)

Flacio E., Zanzara tigre: caratteristiche e problematiche, serata pubblica, Ascona, 10 ottobre

G. Merlani & E. Flacio, Influence du climat sur les maladies infectieuses. Exemple du moustique tigre et approches de lutte possibles Gemeinsame Fortbildung der Vereinigung der Kantonsärztinnen und Kantonsärzte, der Schweiz (VKS/AMCS) und der Swiss Public Health Doctors (SPHD), Environmental Health - Umwelteinflüsse auf die Gesundheit, Lucerna, 14 novembre

Flacio E., Zanzara tigre: caratteristiche e problematiche, serata pubblica, CAS-seniores assemblea, Tenero, 12 novembre

Flacio E., Citizen involvement as an integrated control measure of *Aedes albopictus* in Canton Ticino (southern Switzerland), EMCA workshop, 2 dicembre

Ravasi D., Schnyder M., Guidi V., Haye T., Parrondo Monton D., Flacio E. "Phlebotomine sand flies and leishmaniasis: investigating the current extent of the epidemiological risk in Switzerland". Annual meeting of the Swiss Vector Entomology Group (SVEG). Allschwil, 18-19th January 2024

Ravasi D., Schnyder M., Guidi V., Haye T., Parrondo Monton D., Flacio E. "Leishmaniasis: investigating the current extent of the epidemiological risk in Switzerland". Annual meeting SSTMP. Mendrisio, 6-7th June 2024
Ravasi, D., Schnyder, M., Guidi, V., Haye, T., Parrondo Monton, D., Flacio, E. (2024). Leishmaniasis: current extent of the epidemiological risk in Switzerland, preliminary investigations. Oral presentation for EFBS, Bern, Switzerland, 26.03.2024.

Ravasi, D., Flacio, E. (2024). Canton of Ticino: more than 20 years of One Health integrated management of mosquitoes and their associated disease risk. Oral presentation for the Symposium "Detecting biological risks", Bern, Switzerland, 29.11.2024.

Parrondo. D. Shiny app for the analysis of entomological data: an easy and interactive interface. (SVEG). Allschwil, 18-19th January 2024

Posters:

Anicic N. et al. Optical recognition of the eggs of four Aedine mosquito species (*Aedes albopictus*, *Ae. geniculatus*, *Ae. japonicus*, and *Ae. koreicus*). SVEG (Swiss Vector Entomology Group), 18-19 gennaio 2024, Basel.

Ravasi, D., Schnyder, M., Guidi, V., Haye, T., Parrondo Monton, D., Flacio, E. (2024). Leishmaniasis: investigating the current extent of the epidemiological risk in Switzerland. 23rd European Society for Vector Ecology Conference (ESOVE), Montpellier, France, 14-17.10.2024.

Parrondo D.; Ravasi D. Flacio E. (2024) Application of sterile male of *Aedes albopictus* as an integrated control measure in Switzerland: Results of two consecutive release seasons. 23rd European Society for Vector Ecology Conference (ESOVE), Montpellier, France, 14-17.10.2024.

6 Lavori paralleli e studi di approfondimento

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

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

6.1 Rete nazionale di sorveglianza e controllo delle zanzare invasive

Il settore ECOVET ha proseguito nel 2024 le attività di coordinamento della rete nazionale di riferimento per le zanzare asiatiche invasive (Swiss Mosquito Network, SMN). Lo SMN offre assistenza ai Cantoni nell'allestimento e nella gestione di un programma di monitoraggio mediante istruzione in campo, materiale, analisi dei campioni, documentazione e fornisce consulenza sulle modalità di trattamento e sui prodotti disponibili sul mercato. Inoltre, gestisce un programma nazionale di sorveglianza attiva, che verte a sorvegliare i punti d'entrata della zanzara tigre sul territorio nazionale. Dal 2023 esso si concentra su campeggi, luoghi di affitto camper, stazioni di autobus a lunga percorrenza e sulle attrazioni turistiche come possibili punti di ingresso. Il settore ECOVET inoltre gestisce la pagina web dello SMN (www.zanzare-svizzera.ch), che fornisce alla popolazione informazioni sulle zanzare invasive e permette di rilevare la presenza di zanzara tigre in nuove aree mediante segnalazioni da parte di cittadini. Lo SMN inoltre esegue ispezioni tempestive nel caso di ritrovamenti di zanzara tigre in nuove aree. Infine, lo SMN gestisce la raccolta centralizzata dei dati sulle zanzare invasive a livello svizzero.

Sulla pagina web dedicata dello SMN in 4 lingue sono state incentivate le informazioni sulle zanzare invasive per il grande pubblico e sono stati caricati ulteriori documenti nell'area operativa ristretta riservata alle persone di contatto dei Cantoni, le richieste di accesso da parte degli stessi è stata però limitata. La sezione "News" è stata regolarmente aggiornata con collegamenti ad apparizioni sui media di interesse nazionale sul tema zanzare invasive e con comunicazioni ufficiali da parte dei Cantoni, come rapporti pubblici e comunicati stampa. Al modulo d'inserimento delle segnalazioni da parte dei cittadini sono state apportate alcune modifiche minori. Il numero di segnalazioni provenienti dagli altri cantoni svizzeri è in costante aumento: 3'247 nel 2024, 2'731 nel 2023, 1'730 nel 2022. Particolarmente colpite sono le aree di Basilea città e di Ginevra dove la zanzara tigre si è ormai stabilmente insediata (figura 3).

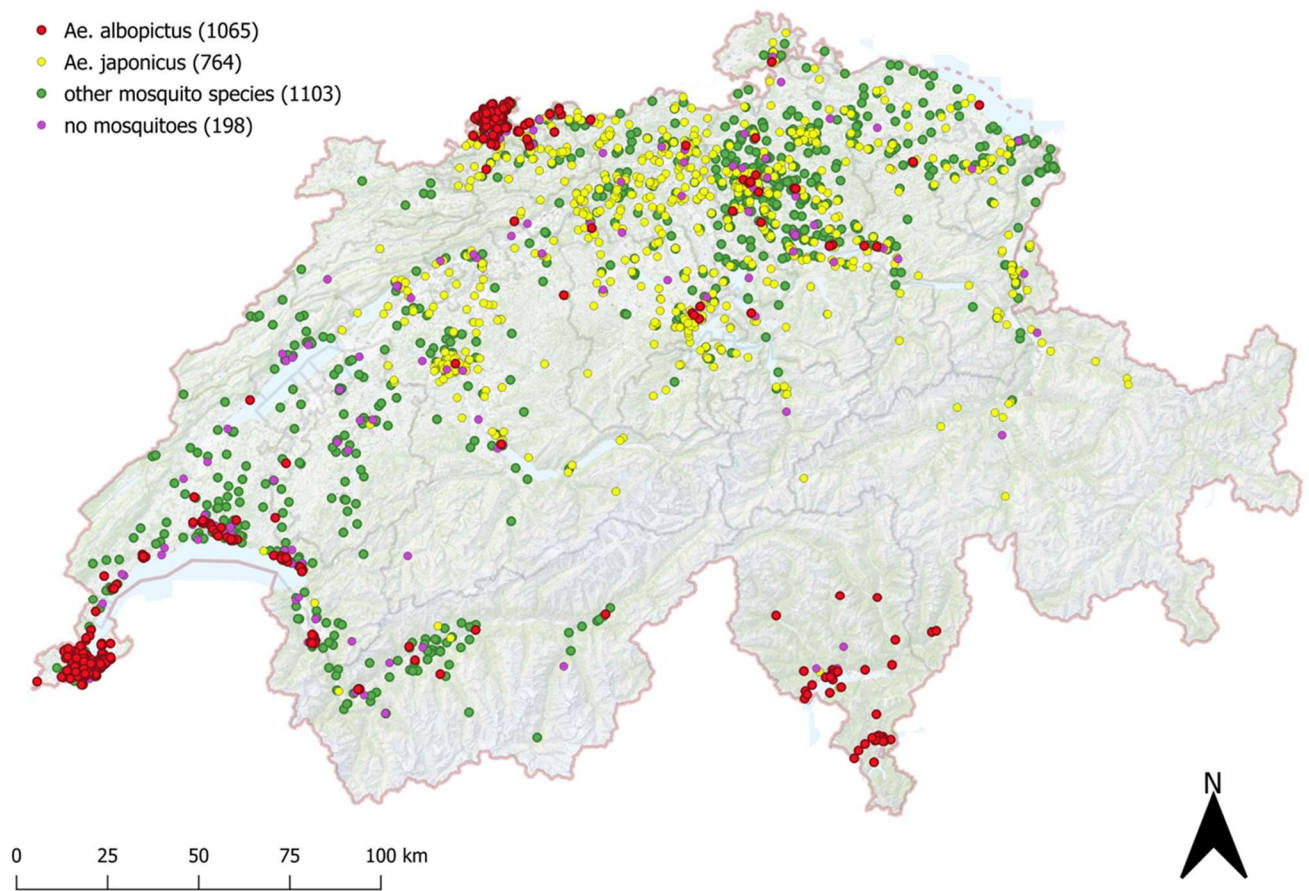


Figura 3. Segnalazioni pervenute tramite la pagina web www.zanzare-svizzera.ch nel 2024.

L'insieme dei dati raccolti a livello svizzero sulla presenza di zanzara tigre (figura 4) da sistemi di sorveglianza cantonali, monitoraggio nazionale e segnalazioni vengono validati in SUPSI prima di essere mandati al centro nazionale di dati e informazioni sulla fauna svizzera: info fauna (<https://lepus.infofauna.ch/carto/>) .

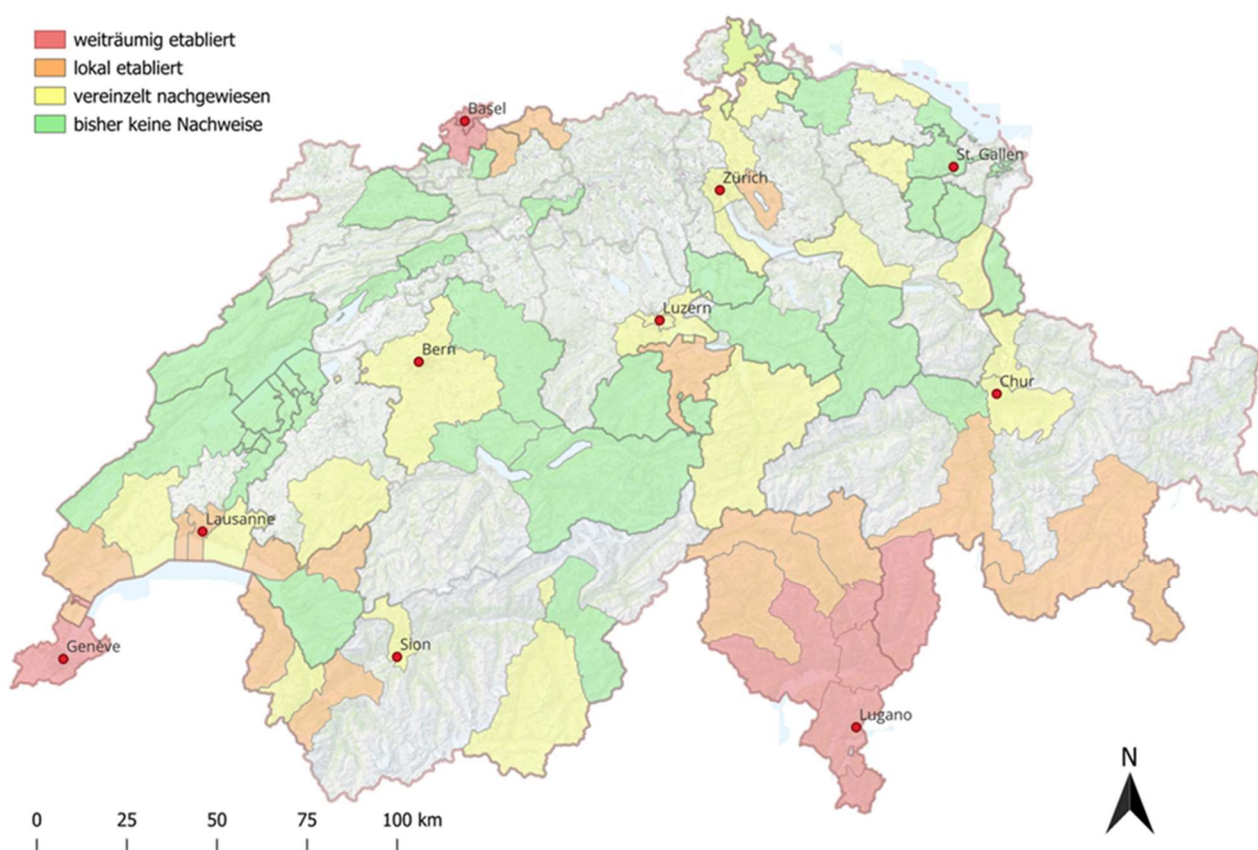


Figura 4. presenza di zanzara tigre rilevata sul territorio svizzero nel 2024.

L'UFAM ha confermato il rinnovo del contratto a partire dal 2026, con però una modifica di budget, in quanto deve dedicare fondi anche ad altri organismi alloctoni quali il calabrone asiatico.

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

Come per gli anni passati, il settore ECOVET ha effettuato attività di sorveglianza delle zanzare invasive in collaborazione con diversi cantoni: Sciaffusa, Turgovia, Glarona, San Gallo, Uri, Grigioni, Vallese, Vaud, Friburgo, Neuchâtel, Giura e del Principato e nel Liechtenstein. Ad inizio stagione il settore ECOVET ha fatto una consulenza a questi cantoni per la pianificazione della sorveglianza ed ha eseguito, dove necessario, la posa delle ovitrappole assieme ad operatori locali del cantone o del comune interessato, i quali sono stati istruiti all'occasione. Durante la stagione questi operatori hanno raccolto i campioni, che hanno poi spedito al settore ECOVET per il conteggio delle uova e delle specie mediante la tecnica MALDI-TOF SM o con la determinazione microscopia ad alta risoluzione. Nel caso di un ritrovamento di zanzara tigre in una nuova zona il settore ECOVET ha eseguito un'ispezione e, se necessario, ha istruito gli operatori locali sulle misure di lotta. Durante tutta la stagione, il settore ECOVET ha fatto consulenza ai cantoni per qualsiasi domanda riguardante le specie invasive, il monitoraggio, la campagna d'informazione, la legislazione sui biocidi ecc. Anche in questo caso, i dettagli di queste attività sono contenuti nel rapporto generale per l'UFAM.

6.3 Corso di formazione applicazione larvicidi per la società svizzera dei disinfestatori

Dal 2023, ECOVET ha strutturato un corso breve in francese e in tedesco con l'Associazione Svizzera di disinfestazione (VSS-FDS) per l'applicazione per terzi dei larvicidi specifici VectoBac® G e VectoMax® FC per permettere a chi è coinvolto con i trattamenti per la zanzara tigre in Svizzera di acquisire un brevetto federale per l'applicazione dei biocidi. Questo brevetto è stato richiesto dalla Rete Svizzera Zanzare a beneficio delle regioni svizzere dove la zanzara tigre si sta diffondendo.

Nel 2024, si è voluto "mettere in regola" tutti gli operatori del Canton Ticino e della Mesolcina, che erano già attivi da anni nell'applicazione di tali prodotti, ma che potevano farlo in delega al brevetto in possesso di E. Flacio. Quindi, in stretta collaborazione con la SPAAS, per il Canton Ticino e la Mesolcina è stato creato un corso in italiano e in forma ridotta per persone con comprovata esperienza al fine di permettere a tutti gli operatori, facenti parte del sistema di sorveglianza e controllo della zanzara tigre, di ottenere il brevetto federale, rilasciato dall'Associazione svizzera di disinfestazione (VSS-FDS) per l'applicazione dei biocidi larvicidi. Il corso si è svolto al campus SUPSI di Mendrisio e vi hanno partecipato oltre 160 persone.

6.4 Analisi delle uova 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 i partner della Rete Svizzera Zanzare 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, dal 2018 molti campioni vengono inviati alla sede di Bellinzona dell'IM per essere analizzati mediante la tecnica di spettrometria di massa MALDI-TOF.

Tramite MALDI-TOF MS sono stati analizzati 313 campioni. Per via del caro-vita, dal 2023 i costi delle analisi proteomiche sono stati aumentati da 20 CHF a 30 CHF a uovo singolo o gruppi di 15 uova. Le analisi sono state fatte a campione, decidendo man mano quali campioni e quante uova per campione analizzare. Per i monitoraggi esterni al Canton Ticino questi costi sono stati coperti dai cantoni interessati.

Utilizzando però questa tecnica, si è costretti a fare un'analisi a campione delle uova. Vi è quindi la possibilità di non rilevare la presenza di zanzara tigre se il campione contiene anche uova di altre specie, per ovviare a questo problema ECOVET ha validato una tecnica di analisi morfologica delle uova mediante microscopio ad alta risoluzione, che permette di analizzare tutte le uova contenute in un campione e anche uova in cattive condizioni non analizzabili via MALDI-TOF MS. Tale metodologia di analisi dei campioni sui legnetti è adottata adesso dalla maggior parte dei cantoni.

Questa tecnica riesce a distinguere con chiarezza le uova di *Ae. albopictus* da quelle delle altre specie esotiche, ma ha ancora a volte incertezze nella distinzione tra le specie *Ae. koreicus* e *Ae. japonicus* a causa della loro somiglianza nella struttura del corion.

Da anni cerchiamo con ISEA della SUPSI di ottenere fondi per una lettura ottica automatizzata e con l'ausilio di AI, al fine di produrre una macchina che possa leggere automaticamente i legnetti e distinguere le specie di uova di zanzara su di essi. Il progetto sottomesso allo SNF per il maschio sterile (vedi 6.6) include anche questo strumento.

6.5 Progetto ALBIS

Progetto ALBIS: *A new integrated system for risk-based surveillance of invasive tiger mosquito Aedes albopictus in Switzerland*. Il progetto è terminato nel 2023, ma con dei fondi rimanenti abbiamo ottimizzato in collaborazione con l'Istituto scienze della Terra (DACD, SUPSI) una parte dei sensori sviluppati per il progetto. Sono ancora da testare in campo.

6.6 Progetto Sterile Insect Technique promosso dall'WHO/IAEA

Si tratta di una soluzione già utilizzata negli ultimi 60 anni con altri insetti in agricoltura, ed è considerata sicura per la salute pubblica, gli animali e l'ambiente. Questa tecnica consiste nell'allevare grandi quantità di insetti in un ambiente controllato, dove i maschi vengono separati dalle femmine e sterilizzati tramite radiazioni ionizzanti. Una volta rilasciati nell'ambiente, gli insetti sterilizzati competono con quelli selvatici per accoppiarsi con le femmine, diminuendo così la capacità di riproduzione della specie. Il rilascio continuo di un gran numero di maschi sterili può quindi ridurre la densità della popolazione degli insetti dannosi, senza il ricorso a pesticidi o sostanze chimiche dannose per l'ambiente. Inoltre, tale approccio presenta una modalità d'azione differente, in quanto impiega gli insetti stessi per cercare altri insetti, consentendo così di raggiungere aree che sarebbero altrimenti difficili da controllare mediante i metodi tradizionali di gestione.

La tecnica del maschio sterile (SIT) è stata oggetto di un progetto pilota nel Comune di Morcote negli anni 2022-24. Il progetto svolto a Morcote, adesso concluso, è uno dei più grandi progetti europei in tal senso, nonché l'unico che sia stato applicato come misura integrata di controllo. Il progetto sulla tecnica del maschio sterile (SIT) di zanzara tigre, esperimento condotto nel comune di Morcote è stato finanziato da DSS, EFBS, UFAM, progetto europeo ISIDORé, Cantoni BS e GR, comune di Morcote. Il progetto svolto in Canton Ticino è collegato internazionalmente ad altri progetti simili sostenuti scientificamente da Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR/WHO), dall'agenzia atomica internazionale (IAEA), dal WHO Department of Neglected Tropical Diseases (NTD/WHO) e dal US Center for Diseases Control (CDC). I risultati incoraggianti già ottenuti con quest'esperimento preliminare, cioè un'ulteriore riduzione del 65% di zanzare tigre nell'area di rilascio (sottomesso), hanno spinto il settore ECOVET a sottomettere un fondo nazionale per poter sia migliorare la tecnica che avere dati reali sulla sua efficacia in differenti situazioni territoriali. Ci si attende una risposta entro aprile 2025.

Fine ultimo è quello di creare una biofabbrica in Svizzera a favore sia dei comuni che di privati interessati. In tal senso, ci si sta già muovendo con alcuni finanziatori sia pubblici che privati per creare una startup legata ad ECOVET. In tal senso la ricercatrice D. Ravasi ha già seguito il corso Business Concept 2024 USI/SUPSI, finanziato da Innosuisse Start up Training Programme.

Documentazione:

Contratto FOEN 04.1240.PZ / FEB4D212C. Rapporto fine 2024 sui risultati del SIT 2023 e 2024, analisi di base.

Parrondo Monton D.; Ravasi D.; Campana V.; Pace F.; Puggioli A.; Tanadini M.; Flacio E. Effectiveness of the sterile insect technique in controlling *Aedes albopictus* as part of an integrated control measure: Evidence from a first small-scale field trial in Switzerland. Submitted to Infectious Diseases of Poverty on 14.03.2025

Flacio et al. Bringing Sterile Insect Technique (SIT) up to date: Artificial intelligence, data science and vector control at the service of disease prevention. A Swiss model to go global. Proposal submitted on 30.09.2024 to Swiss National Science Foundation for Project Funding.

6.7 Investigating random mutations.

Investigating random mutations rate induced by sub-sterilizing gamma ray irradiation dose on Aedes albopictus male progeny, progetto InfraVec2, in collaborazione con partner internazionali, che verte a verificare l'insorgenza di mutazioni indesiderate a seguito dell'irradiazione di maschi di zanzara tigre che si vogliono applicare per il controllo delle zanzare (tecnica dei maschi sterili). Risultati pubblicati: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107271>.

6.8 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 la dottoressa Florence Fouque (Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, TDR, OMS) e l'Ufficio del medico cantonale (Repubblica e Cantone Ticino). ECOVET sta elaborando un sistema di valutazione del piano stesso creando degli indicatori e degli strumenti necessari a seguirlo e valutarlo. Questi indicatori entreranno successivamente in un sistema informatico che permetterà a tutti gli operatori di poter valutare il piano di intervento e di valutare delle strategie per poterlo migliorare. Era prevista una pubblicazione in tal senso nel 2023, ECOVET ha prodotto il programma. TDR/WHO a validato i dati solo a marzo 2025 entro giugno dello stesso anno si sottometterà per pubblicazione.

6.9 Allevamento di zanzare invasive all'interno del laboratorio ECOVET BSL-2.

L'allevamento, iniziato nel 2022, è continuato durante tutta la durata del 2024. Oltre alla normale gestione delle colonie durante il 2024 è stato spesso utilizzato per il progetto SIT. Riguardo al SIT, tutti i test di fertilità residua, longevità e schiuse dei legnetti del campo si sono svolti nella camera climatica. Inoltre, è stata creata una colonia di *Ae. geniculatus* (zanzara autoctona). La camera climatica è stata inoltre utilizzata per un test preliminare su un nuovo prodotto larvicida "Larva Stop" (Matozzo Giardini). Inoltre, su richiesta di vari laboratori svizzeri, vengono prodotte uova di zanzara tigre per sperimentazione.

6.10 Shiny app.

Shiny è un pacchetto software in R che permette di creare applicazioni web interattive con facilità. Questo strumento può essere usato per diversi scopi, ma, nel caso di ECOVET, è stato sviluppato per visualizzare automaticamente i dati del sistema di sorveglianza delle zanzare invasive. Tra le funzionalità principali rientrano: monitoraggio dell'andamento stagionale, confronto tra aree di sorveglianza, analisi delle tendenze annuali, identificazione delle aree e dei periodi critici durante le stagioni, elaborazioni statistiche (aumenti, diminuzioni, massimi, minimi), creazione di mappe automatiche, produzione di report visivamente efficaci e previsioni.

Nel corso del 2023, l'applicazione Shiny ha ricevuto importanti miglioramenti che, nel 2024, sono stati resi pubblici sul sito www.supsi.ch/go/zanzare nella sezione "Quanta zanzara tigre c'è quest'anno?". In questa sezione, è possibile osservare le tendenze di densità delle uova di zanzare invasive in Ticino, confrontando i dati stagionali con gli anni precedenti e visualizzando mappe di intensità regionale nei diversi periodi della stagione. Questo nuovo strumento offre informazioni aggiuntive alla cittadinanza e promuove la trasparenza dei dati.

Un'ulteriore implementazione della Shiny app con la visualizzazione delle diverse specie invasive di zanzara è prevista per il 2025

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

La prima parte del progetto, svolta nel 2021, è stata pubblicata su una rivista scientifica: <https://doi.org/10.52004/JEMCA2022.0005>. Per la seconda parte, svolta nel 2022, il manoscritto scientifico è in fase di stesura. Grazie ai due studi si è potuto confermare una durata di efficacia di otto settimane del larvicida nei tombini, metodologia ora applicata ai sistemi di controllo della tombinatura pubblica a livello svizzero.

Lo stesso progetto è stato ripetuto nella stagione 2024 dallo Swiss TPH sui tombini di Basiela città, portando a risultati identici di quelli ticinesi.

6.12 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 (zanzare d'inondazione o flood water mosquitoes).

Le pozze di Stabio, Genestrerio e Vezia sono controllate da aprile a fine agosto ogni qualvolta c'è stato un innalzamento della falda acquifera e si applica il larvicida specifico ogni qualvolta viene riscontrata presenza di larve di zanzara. Rapporti specifici sono stati consegnati ai comuni e all'Ufficio Natura e Paesaggio.

6.13 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 ai quali nel 2024 sono stati aggiunti i sedimi FFS nei comuni di Melide, Bellinzona e Biasca. Anche nel 2024 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 3 trattamenti tra maggio e settembre con una cadenza di 8 settimane, analogamente ai comuni limitrofi, 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. Rapporto dettagliato consegnato al Signor Giovanni Botta.

6.14 Mosquito Alert

Continua la collaborazione di ECOVET con Mosquito Alert (<http://www.mosquitoalert.com>) è un progetto di Citizen Science sulle zanzare invasive nato in Spagna. Nel 2020, il progetto ha iniziato a espandersi in altri paesi europei, creando una rete europea di entomologi esperti in grado di validare e identificare le fotografie inviate dai cittadini in tutto il continente. Due collaboratori di ECOVET partecipano al progetto, uno dei quali è esperto nazionale. Nel 2022 questa collaborazione è proseguita, e SUPSI è stata menzionata all'interno del progetto (<http://www.mosquitoalert.com/en/maden/>). ECOVET ha la possibilità di accedere a questo sistema di segnalazione cittadina e raccogliere segnalazioni provenienti dalla Svizzera, che potrebbero sfuggire ai sistemi di rilevamento nazionali già attivi (www.supsi.ch/go/zanzare e www.zanzare-svizzera.ch). In questo modo, ECOVET partecipa al sistema europeo di modellizzazione e informazione incluso nel progetto.

Per il nuovo contratto Rete Svizzera Zanzare (2026) con l'UFAM è previsto di integrare Mosquito Alert per le segnalazioni svizzere in modo da velocizzare la selezione delle potenziali segnalazioni positive per *Ae. albopictus*, mediante AI.

6.15 Leishmania sp. and phlebotomine in Switzerland

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. In Europa, la leishmaniosi è endemica nel bacino del Mediterraneo, dove è causata principalmente dal protozoo *Leishmania infantum* trasmesso da moscerini della sabbia del genere *Phlebotomus*, chiamati anche flebotomi. I cani sono importanti serbatoi della 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, le specie di flebotomi vettori di *L. infantum* si stanno diffondendo verso nord. In Italia, sono ormai presenti nelle regioni del nord e sono associate all'insorgenza di casi umani autoctoni. I flebotomi sono presenti in Ticino, l'ultimo rilevamento è stato effettuato nel 2017. Inoltre, un numero crescente di cani viene trovato infettato da *L. infantum*. Pertanto, la possibilità di trasmissione di *L. infantum* esiste in Svizzera e deve essere affrontata al più presto. In

questo progetto si indaga sull'entità del rischio epidemiologico stabilendo una sorveglianza sia a livello dei vettori (distribuzione e densità flebotomi; presenza di *L. infantum*) sia per quanto riguarda il numero di casi di leishmaniosi nei cani e negli animali selvatici che possono essere ricondotti alla trasmissione autoctona. La sorveglianza dei flebotomi è stata effettuata da fine maggio a metà agosto 2022 e 2023 in diversi tipi di habitat peridomestici, sia nel Sopraceneri che nel Sottoceneri. Similmente agli studi precedenti, sono state trovate quattro specie di mosche della sabbia, di cui due (*Ph. neglectus* e *Ph. perniciosus*) sono riconosciute come potenziali vettori di *L. infantum*. L'abbondanza di individui può essere ritenuta bassa, confronto ad altre sorveglianze effettuate nella vicina Italia (Piemonte). Nessuna delle femmine di flebotomi raccolte è stata trovata infetta da *L. infantum*. Studio pubblicato: <https://doi.org/10.3390/pathogens13121074>.

6.16 Consulenza per TDR/WHO

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

- 1) Technical support for the management of special issues in open peer review journals to publish the outcomes of two TDR workshops. Extended.
- 2) Technical support for the finalization of sit documentations including the landscape analysis for sit within other vector control tools, the assessment of Caribbean capacities to test sit against aedes-borne diseases and the proceedings of the second workshop on sit to be held in Brazil in 2025.

E. Flacio partecipa inoltre come esperto dei gruppi di lavoro internazionali Training Workshop on the Sterile Insect Technology (SIT) against Aedes vectors, to control Aedes-borne diseases e ha organizzato, sempre per TDR/WHO, il 5 dicembre alla SUPSI di Mendrisio l'incontro internazionale: Communication on the sterile Insect Technology (SIT) against Aedes vectors to control Aedes-borne diseases, a cui hanno partecipato 15 esperti provenienti da Asia, Africa, Stati Uniti ed Europa.

6.17 VSA: Città spugna e rischio zanzare

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

6.18 Consulenze per piani esteri di sorveglianza a controllo di zanzare invasive.

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

Nel 2023-4 E. Flacio ha fatto parte della redazione delle *Best Practices for Mosquito Control in Europe* per la European Mosquito Control Association, progetto finanziato dal WHO <https://www.emca-online.eu/emca-guidelines-for-mosquito-control-in-built-up-areas-in-europe>

D. Parrondo insegna nel Corso Entomología Sanitaria y Control de Vectores che si tiene annualmente all'Università di Zaragoza, Spagna (<https://cursosextraordinarios.unizar.es/node/1809>) .

7 Ringraziamenti

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

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

Non da ultimo, un sentito ringraziamento va a tutti i comuni e alle 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, 18.03.2025



Dr Eleonora Flacio
Resp. Settore Ecologia dei vettori (ECOVET)
Istituto microbiologia (IM)/DACD/SUPSI

Allegati:

- 01 Passaggi media 2024
- 02 Dettaglio sistema di sorveglianza nella regione PCi Tre Valli
- 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