

SUPSI

Ecologia dei vettori

Campus Mendrisio
Via Flora Ruchat-Roncati 15, CH-6850 Mendrisio
T +41 (0)58 666 62 46
zanzaratigre@supsi.ch, www.supsi.ch/im
N. IVA: CHE-108.955.570 IVA

Eleonora Flacio
T +41 58 666 62 47
eleonora.flacio@supsi.ch
Diego Parrondo
T +41 (0)79 795 76 91
diego.parrondo@supsi.ch

P.P. 6850 Mendrisio, Posta CH SA, SUPSI DACD IM

Spettabile Municipio di Ascona
Piazza San Pietro 1
6612 Ascona

Mendrisio, 09.12.2025

Rapporto sulla sperimentazione con tecnica del maschio sterile (SIT) nel Comune di Ascona – Stagione 2025

Gentili Signore e Signori,

Introduzione e contesto

La zanzara tigre (*Aedes albopictus*) rappresenta un problema crescente per la salute pubblica e la qualità della vita dei cittadini. Oltre alle punture fastidiose, questa specie può trasmettere malattie esotiche qualora introdotte sul territorio. Il settore Ecologia dei Vettori dell'Istituto microbiologia della SUPSI è impegnato costantemente nella ricerca e sviluppo di metodi innovativi per il controllo di questa specie, tra cui la tecnica del rilascio di maschi sterili (Sterile Insect Technique, SIT). SUPSI sta infatti sperimentando in diverse condizioni ambientali l'efficacia di questa tecnica che, qualora fosse comprovata, si potrebbe aggiungere alle misure integrate (trattamenti di tombinatura pubblica, informazione alla cittadinanza e utilizzo di larvicidi da parte dei privati ecc.) di controllo per la zanzara tigre già in atto in Canton Ticino grazie alla stretta collaborazione di SUPSI e dei comuni.

SUPSI ha già sperimentato con successo nel comune di Morcote durante le stagioni estive 2023 e 2024 questa tecnica ottenendo una riduzione ulteriore di zanzara tigre del 63%, che agendo in sinergia con le altre misure di controllo già in atto permette di arrivare ad una riduzione complessiva di oltre il 90% della zanzara tigre. Il comune di Morcote era stato scelto perché era un'area relativamente isolata grazie a barriere naturali come il lago e la montagna. Condizioni necessarie inizialmente per valutare la validità della tecnica.

Visti i risultati ottenuti, SUPSI è convinta della possibilità operativa di questa tecnica a supporto dei comuni nella lotta alla zanzara tigre; infatti, sta già valutando i passi necessari per la costruzione di una biofabbrica su territorio ticinese in grado di produrre maschi sterili di maggiore qualità ad un costo significativamente inferiore rispetto ai prezzi attuali, con l'obiettivo di rendere la tecnica economicamente più accessibile per i Comuni. È necessario però fare ancora delle sperimentazioni scientifiche sul territorio, finalizzate a ottenere informazioni operative basate su evidenze solide. Questi studi permettono di definire come impiegare al meglio la tecnica del maschio sterile secondo una logica di costo-beneficio, così da ottenere la massima riduzione della popolazione di zanzara tigre con il minor investimento possibile.

Obiettivo del progetto e contributo del Comune

In tal senso, SUPSI ha scelto di proseguire la sperimentazione della tecnica SIT in alcune aree selezionate, tra cui i Comuni di Ascona e Losone. L'obiettivo principale è quello di valutare l'applicabilità ed efficacia della tecnica del maschio sterile in contesti territoriali più piccoli (circa 12 ettari, rispetto ai 45 ettari dei primi esperimenti condotti in Ticino) e non isolati. Infatti, mentre le precedenti sperimentazioni erano state svolte in zone con minime possibilità di introduzione di zanzare dall'esterno grazie a un isolamento geografico naturale, le aree considerate nel 2025 non presentavano alcuna forma di isolamento, rendendo quindi più reale e sfidante la valutazione dell'impatto dei rilasci.

La sperimentazione estiva di quest'anno ha quindi permesso di osservare se il rilascio di maschi sterili possa produrre effetti misurabili anche in condizioni meno favorevoli e su superfici ridotte, contribuendo a definire in modo più preciso l'efficacia della tecnica nella riduzione della popolazione di zanzara tigre. I risultati attesi offrono indicazioni operative utili per stabilire se, in Ticino, la tecnica SIT possa essere applicata puntualmente in alcune zone del territorio comunale, oppure se richieda di coprire la maggior parte dell'area urbana per garantire risultati soddisfacenti.

Grazie all'azione congiunta del Comune, che ha contribuito alla sperimentazione con un importo di CHF 19'000, destinato all'acquisto dei maschi sterili, e di SUPSI, che ha invece sostenuto i costi scientifici e logistici legati al progetto, tra cui il materiale, i campionamenti, i rilasci, le analisi di laboratorio e l'elaborazione statistica dei dati, questa importante sperimentazione ha potuto aver luogo.

Progetto 2025

I rilasci di maschi sterili di zanzara tigre sono stati effettuati in un'area non isolata di 12 ettari nel Comune di Ascona, corrispondente al cerchio di circa 200 metri di raggio (Figura 1, cerchio rosso interno). Contemporaneamente in tutto il Comune sono state applicate le consuete misure di controllo contro la zanzara tigre: trattamenti regolari della tombinatura pubblica con Vectomax FG, possibilità per i cittadini di acquistare Vectobac G per il trattamento dei focolai privati e informazione generale sui principali luoghi di sviluppo della zanzara e sulle azioni utili per contrastarla. Per questo progetto non è stata prevista una campagna informativa aggiuntiva specifica legata all'impiego del maschio sterile o alla necessità di ridurre ulteriormente i focolai, perché si voleva valutare, come già avvenuto nel Comune di Morcote, l'efficacia di questa tecnica in aggiunta

alle misure integrate già in atto e non migliorare le condizioni di partenza per avere “risultati più belli”. Infatti, il fine ultimo è valutarne l’efficacia operativa a favore dei comuni.

L’area selezionata è tipicamente residenziale, caratterizzata da giardini privati e da una forte presenza di abitazioni secondarie, che comporta una minore familiarità da parte di molti proprietari con la problematica della zanzara tigre e con le corrette misure di prevenzione, rendendo quindi lo scenario particolarmente complesso, ma realistico di una situazione “critica” per la quale l’efficacia della tecnica SIT non è per niente scontata

Per distribuire in modo omogeneo i maschi sterili nell’area di sperimentazione sono stati individuati 18 punti di rilascio. I rilasci sono iniziati il 17 giugno e si sono conclusi il 29 settembre, coprendo l’intero periodo di massima attività stagionale della zanzara tigre.

Per garantire una presenza continua di maschi sterili nell’area, la frequenza dei rilasci è stata di due volte a settimana fino a metà settembre, e successivamente di una volta a settimana, in linea con le evidenze sulla sopravvivenza dei maschi ottenute negli anni precedenti a Morcote (vedi pubblicazione: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40249-025-01360-2>). La quantità rilasciata è stata di circa 3’000 maschi sterili per ettaro a settimana, equivalenti a circa 54’000 maschi sterili a settimana sull’intera area di 12 ettari.

Durante tutta la sperimentazione sono stati raccolti dati di campo (uova e adulti di zanzara) sia all’interno dell’area trattata (200 m di raggio, vedi Figura 1), nell’area adiacente (300 m di raggio) che funge da area tampone, cioè un’area che influisce direttamente su quella di rilascio, perché le zanzare volando attraverso il confine trattato/non trattato possono influire sui risultati. In aggiunta sono stati considerati i dati del sistema di sorveglianza standard con la raccolta di dati delle uova già in atto nel comune. Questo approccio ha permesso di valutare in modo robusto gli effetti della tecnica SIT sulla percentuale di schiusa delle uova, sulla densità oviproduttiva e sulla popolazione adulta.

L’effetto della tecnica SIT si basa sul comportamento riproduttivo della zanzara tigre: i maschi sterili si accoppiano con le femmine presenti nell’area, rendendo sterili le loro ovideposizioni. Le uova deposte da femmine accoppiate con maschi sterili non si schiudono, poiché prive di embrione. La riduzione della percentuale di uova vitali può attenuare, o persino invertire, la crescita naturale e stagionale della popolazione, con conseguenze positive anche sulla densità di adulti.

Inoltre, un’elevata presenza di maschi sterili può generare una maggiore competizione e indurre stress alle femmine, costantemente rincorse dai maschi. Questo può ridurre la loro attività e potenzialmente anche la loro sopravvivenza.

Tutti i dati raccolti sono stati analizzati e modellizzati statisticamente, con l'obiettivo di ottenere conclusioni affidabili sull'effetto del trattamento e fornire ulteriori indicazioni operative per il futuro utilizzo della tecnica del maschio sterile in Ticino.



Figura 1. Area di sperimentazione della tecnica SIT nel Comune di Ascona. I cerchi arancioni indicano la posizione delle 18 stazioni di rilascio dei maschi sterili. I triangoli blu rappresentano le cinque trappole per monitorare adulti. Le gocce rovesciate rappresentano le ovitrappe utili per monitorare il numero di uova all'interno (colore rosso) e all'esterno (colore giallo) dell'area di rilascio.

Risultati e impatto

I dati raccolti indicano che, nonostante le difficoltà legate al trattamento in un'area residenziale con molte abitazioni secondarie e a un pubblico meno familiare con le misure integrate di lotta contro la zanzara tigre, e nonostante alcuni problemi puntuali nella consegna dei maschi sterili, la tecnica SIT ha prodotto un effetto evidente su diversi parametri monitorati.

Numero di uova con embrione:

In generale, la percentuale di schiusa delle uova è diminuita a circa l'83% dopo i rilasci. Tuttavia, l'effetto non è rimasto costante nel tempo, poiché dipende dalla presenza di femmine selvatiche nell'area e dalla capacità dei maschi rilasciati di sopravvivere e competere con i maschi selvatici per accoppiarsi. In alcuni momenti e in alcune zone, le percentuali di schiusa sono scese a valori attorno il 25–50%.

Si osserva inoltre un gradiente spaziale dove emerge chiaramente l'effetto del trattamento grazie a una rappresentazione modellizzata della quantità di uova schiuse (figura 2). Al centro dell'area trattata la schiusa

delle uova è più bassa, aumentando progressivamente man mano che ci si allontana. L'effetto del trattamento si estende anche all'area cuscinetto ("buffer"), non trattata direttamente (vedi Figura 1, gocce rovesciate gialle) confermando l'impatto spaziale della tecnica SIT anche oltre il perimetro di rilascio.

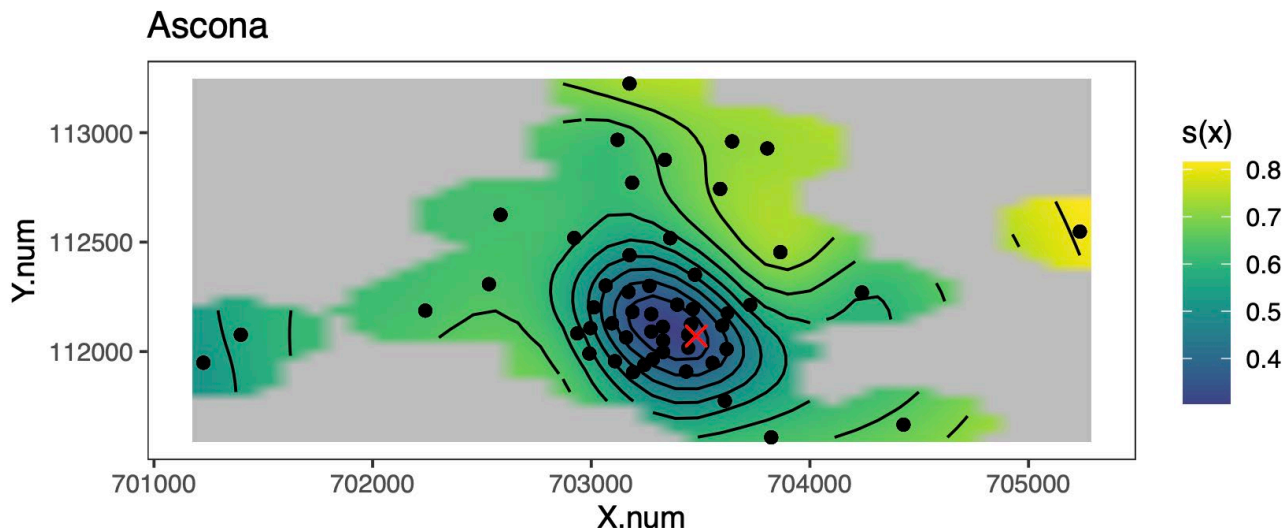


Figura 2. Il grafico spaziale mostra quanto ogni punto del territorio contribuisce, in modo relativo, alla probabilità di schiusa delle uova. I valori vicini a 0,5 indicano zone con un effetto medio, mentre valori più bassi o più alti rappresentano aree relativamente meno o più favorevoli alla schiusa. questi valori non mostrano la probabilità assoluta di schiusa, ma solo come un'area si discosta dalla media del modello. Punti neri rappresentano ovitrappole, la croce rossa rappresenta il centro della zona trattata.

Perciò i tassi previsti di schiusa delle uova rimangono generalmente alti nelle zone non trattate per tutta la stagione. Nelle zone trattate, invece, i valori sono più bassi, anche se la riduzione è meno marcata rispetto a quanto osservato nei progetti SIT di Morcote, probabilmente a causa delle dimensioni minori dell'area, del minore isolamento e della maggiore introduzione di femmine dall'esterno. Le zone cuscinetto mostrano valori intermedi, posizionandosi tra le aree trattate e quelle non trattate

Densità di uova:

Nella figura 3 si osserva che, ad Ascona, all'inizio della stagione il numero di uova previsto è più alto nella zona trattata rispetto alle altre due. Con l'avvio del trattamento, però, le tendenze cambiano nettamente: nella zona trattata il numero di uova rimane costantemente più basso durante tutta la stagione rispetto alle altre zone. L'effetto del trattamento diventa evidente pochi giorni dopo l'inizio dei rilasci e si mantiene fino a circa il giorno 200, dopodiché i valori tornano a salire leggermente, ma senza raggiungere i picchi delle altre zone. Anche le zone cuscinetto (buffer) sembrano beneficiare del trattamento: ad Ascona partono con densità altre di uova rispetto alla zona esterna, ma diminuiscono subito dopo l'inizio dell'intervento; dopo il giorno 200 tornano a crescere, raggiungendo un picco simile a quello dell'area esterna, ma che presumibilmente sarebbe stato molto più alto senza trattamento.

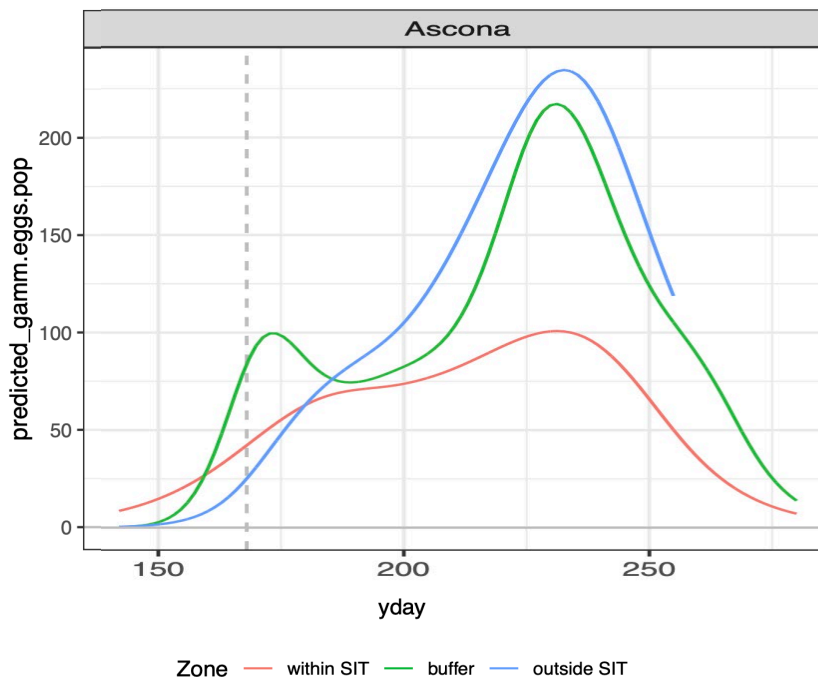


Figura 3. Confronto della densità delle uova tra le tre zone di monitoraggio: linea rossa “within SIT” (zona con rilascio dei maschi sterili), linea verde “Buffer” (area adiacente al rilascio, situata a 200–500 m dal centro della zona trattata) e linea blu “Outside SIT” (altre trappole presenti nel resto del Comune). La linea tratteggiata indica la data di inizio dei rilasci dei maschi sterili

Densità femmine adulte:

Tuttavia, non è stato possibile stimare un effetto chiaro sulle femmine adulte, principalmente a causa del numero ridotto di trappole per adulti e la grande variabilità che hanno e della scarsa quantità di zanzare raccolte, insufficiente a sostenere conclusioni statistiche forti. Dai dati (vedi Figura 4) si può comunque ipotizzare che nella parte più centrale dell’area trattata (0–100 m) fossero presenti meno femmine, mentre a distanze maggiori (100–200 m) la densità fosse più elevata, probabilmente a causa di introduzioni dall’esterno o di focolai non gestiti adeguatamente da parte della cittadinanza.

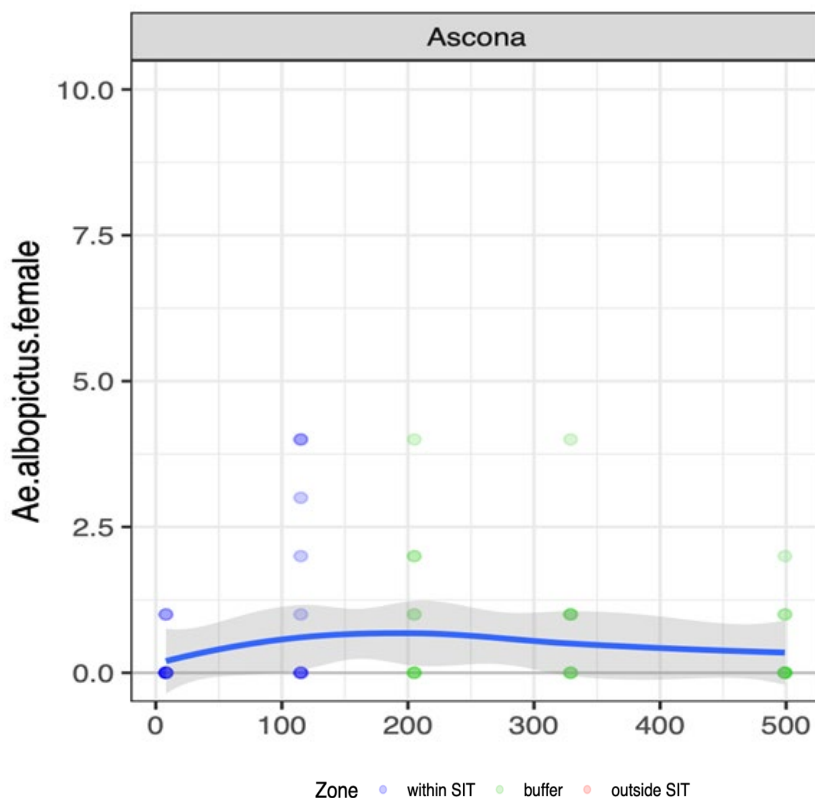


Figura 4. Numero di femmine di zanzara tigre misurato dal centro dell'area di rilascio (0 m) fino al bordo esterno (200 m) e nelle aree adiacenti alla zona di rilascio (200–500 m).

Conclusioni

Grazie alla sperimentazione ad Ascona siamo riusciti ad ottenere dati fondamentali e non evidenti sull'efficacia della tecnica del maschio sterile in piccole aree urbane e non isolate. Questa sperimentazione andrà si migliorata, ma questo è stato un passo fondamentale per la futura applicabilità di questa tecnica in Canton Ticino e non solo.

La sperimentazione nel Comune di Ascona ha infatti dimostrato che la tecnica SIT può funzionare anche in aree non isolate, di piccole dimensioni, in contesti residenziali con molte case secondarie e con cittadini meno attivi nell'applicazione delle misure di controllo contro la zanzara tigre. L'intervento ha ridotto la capacità riproduttiva della zanzara tigre nell'area di rilascio e nelle zone adiacenti. I modelli confermano un effetto significativo sul numero di uova e sulle percentuali di schiusa, mentre non è stato possibile valutare con precisione l'impatto sulle femmine adulte.

Per ottenere dati più solidi sugli adulti sarebbe necessario aumentare lo sforzo di campionamento con trappole per adulti e raccogliere informazioni sulla percezione della popolazione riguardo alle punture in periodi con e senza applicazione dei maschi sterili.

L'efficacia della tecnica SIT in aree di queste dimensioni potrebbe essere ulteriormente migliorata attraverso alcune azioni chiave. In primo luogo, campagne informative mirate nelle zone di rilascio e nelle aree adiacenti aiuterebbero i cittadini a conoscere e a ricordare le misure di controllo contro la zanzara tigre, riducendo così il numero di focolai attivi. Questo consentirebbe ai maschi sterili liberati di essere più efficaci, incontrando la maggior parte delle femmine presenti e competendo meglio con i maschi selvatici.

Sarebbe inoltre auspicabile aumentare la sopravvivenza e la fitness dei maschi sterili, migliorandone l'efficacia sul campo e riducendone la mortalità. In una fase operativa del SIT come tecnica di controllo e non più come sperimentazione scientifica, sarebbe opportuno evitare il trasporto di maschi raffreddati e produrre gli insetti direttamente in loco.

Infine, se il Comune di Ascona volesse continuare a utilizzare il SIT e aumentarne l'efficacia, potrebbe valutare l'ampliamento delle aree trattate e la ripetizione dei rilasci su più stagioni.

Per superare le attuali limitazioni operative, il passo successivo sarà la realizzazione di una biofabbrica in Ticino, che permetterà di produrre maschi sterili di zanzara tigre localmente a prezzi ridotti e contenuti e garantendo maggiore vitalità e continuità nei rilasci.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare di cuore il Comune di Ascona per la collaborazione e il sostegno offerti a questa sperimentazione. Grazie al suo impegno è stato possibile ridurre ulteriormente la densità di uova in un'area particolarmente sensibile e contribuire ad ampliare le conoscenze sull'applicabilità di questa tecnica in Ticino. Un passo importante verso soluzioni innovative e sostenibili a beneficio della salute pubblica e della qualità di vita dei cittadini.

Cordiali saluti



Eleonora Flacio

Responsabile
Settore Ecologia dei vettori
Istituto microbiologia/DACD/SUPSI



Diego Parrondo

Collaboratore scientifico
Settore Ecologia dei vettori
Istituto microbiologia/DACD/SUPSI