

## PREVENZIONE DELL'INTRODUZIONE E DIFFUSIONE DI SPECIE ESOTICHE INVASIVE IN CAMPANIA

- Luciano Toma (a), Gianluca Miletta (b), Mario Santoro (c), Marco Paone (b), Giovanna Fusco (b), Maurizio Viscardi (b), Claudia Fortuna (a), Giorgio Galiero (b), Antonio Salzano (d), Rosa Maria Russo (e), Giovanni Battista Cuciniello (f), Monica Manzo (d), Esterina de Carlo (b)
- (a) *Dipartimento di Malattie Infettive, Istituto Superiore di Sanità, Roma*  
(b) *Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, Napoli, Portici*  
(c) *Ministero della Salute, Uffici di Sanità Marittima, Aerea e di Frontiera - Servizi territoriali per l'Assistenza Sanitaria al personale navigante, marittimo e dell'Aviazione civile Campania Sardegna, Napoli*  
(d) *Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli*  
(e) *Ministero della Salute, Uffici di Sanità Marittima, Aerea e di Frontiera - Servizi territoriali per l'Assistenza Sanitaria al personale navigante, marittimo e dell'Aviazione civile Liguria, Genova*  
(f) *Ministero della Salute, Uffici di Sanità Marittima, Aerea e di Frontiera - Servizi territoriali per l'Assistenza Sanitaria al personale navigante, marittimo e dell'Aviazione civile Campania Sardegna, Salerno*

### Introduzione

Le malattie trasmesse da vettori costituiscono un importante problema di sanità pubblica: l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stima che ogni anno causino oltre 1 miliardo di casi umani ed 1 milione di morti rappresentando circa il 17% dei casi totali di malattie trasmissibili. Nel 2017, l'Assemblea Mondiale della Sanità ha approvato la risoluzione 70.16 "Global vector control response: an integrated approach for the control of vector-borne diseases" (1) che approva la nuova strategia globale dell'OMS 2017-20301 contro i vettori. Tale strategia si basa su quattro pilastri (rafforzare le attività e la collaborazione intra e intersettoriale; favorire la partecipazione comunitaria; rafforzare il monitoraggio e la sorveglianza dei vettori e valutare gli interventi, consolidare e integrare gli approcci e gli strumenti disponibili) e su due elementi fondanti (sostenere l'innovazione e la ricerca di base e applicata; migliorare le capacità di controllo dei vettori). A livello europeo, la "Regional framework for surveillance and control of invasive mosquito vectors and re-emerging vector-borne diseases, 2014-2020" (2) è stata resa più operativa con la pubblicazione del "Manual on prevention of establishment and control of mosquitoes of public health importance in the WHO European Region (with special reference to invasive mosquitoes)" (3). In base alla mutata situazione epidemiologica in ambito europeo, la Commissione europea ha approvato la Decisione di esecuzione (UE) 2018/945 del 22 giugno 2018 con cui ha aggiornato l'elenco di malattie da incorporare nella rete di sorveglianza epidemiologica comunitaria, estendendolo a diverse arbovirosi, fra cui chikungunya, dengue e Zika, che pongono una minaccia per la sanità pubblica. Fra le malattie trasmesse da vettori, un importante gruppo è costituito dalle arbovirosi, ossia dalle infezioni virali trasmesse da artropodi. In Italia sono presenti sia arbovirosi autoctone, fra cui si annoverano la malattia di West Nile, l'infezione da virus Usutu, l'infezione da virus Toscana e l'encefalite virale da zecche, sia arbovirosi prevalentemente di importazione, come le infezioni causate dai virus chikungunya, dengue e Zika. Sempre più spesso, tuttavia, sia a livello nazionale che internazionale, si assiste ad eventi epidemici, anche di dimensioni rilevanti.

L'attuale Piano Nazionale sulle Arbovirosi (PNA 2020-2025) si applica alla sorveglianza delle arbovirosi, con particolare riferimento ai virus (West Nile, Usutu, chikungunya, dengue, Zika) e, in

particolar modo, identifica la necessità di effettuare la sorveglianza entomologica presso i punti sensibili di ingresso per gli insetti vettori (4). Tra i punti di possibile entrata, o comunque di passaggio, dei possibili vettori di patogeni, figurano aeroporti e porti, soprattutto quelli che garantiscono lo scambio e il trasporto di persone o merci a livello internazionale. Infatti porti e aeroporti rappresentano luoghi a rischio in cui le zanzare possono giungere sia come esemplari adulti sia come uova e larve. In Italia, ad esempio, la prima segnalazione della zanzara tigre, *Aedes albopictus* (vettore molto efficiente del virus chikungunya nonché in grado di trasmettere altri arbovirus), è stata registrata nel 1990 a Genova, che possiede uno tra i principali porti marittimi del bacino del Mediterraneo, nodo cruciale per il rischio d'ingresso di nuovi patogeni e vettori. Di qui l'importanza di monitorare i collegamenti internazionali e interregionali per evidenziare l'eventuale ingresso di specie esotiche di zanzare potenzialmente infette e che si possono insediare nel nostro Paese. L'individuazione precoce di nuovi vettori e la limitazione del loro sviluppo rappresenta un'importante azione preventiva al fine di ridurre il rischio di emergenze sanitarie (4).

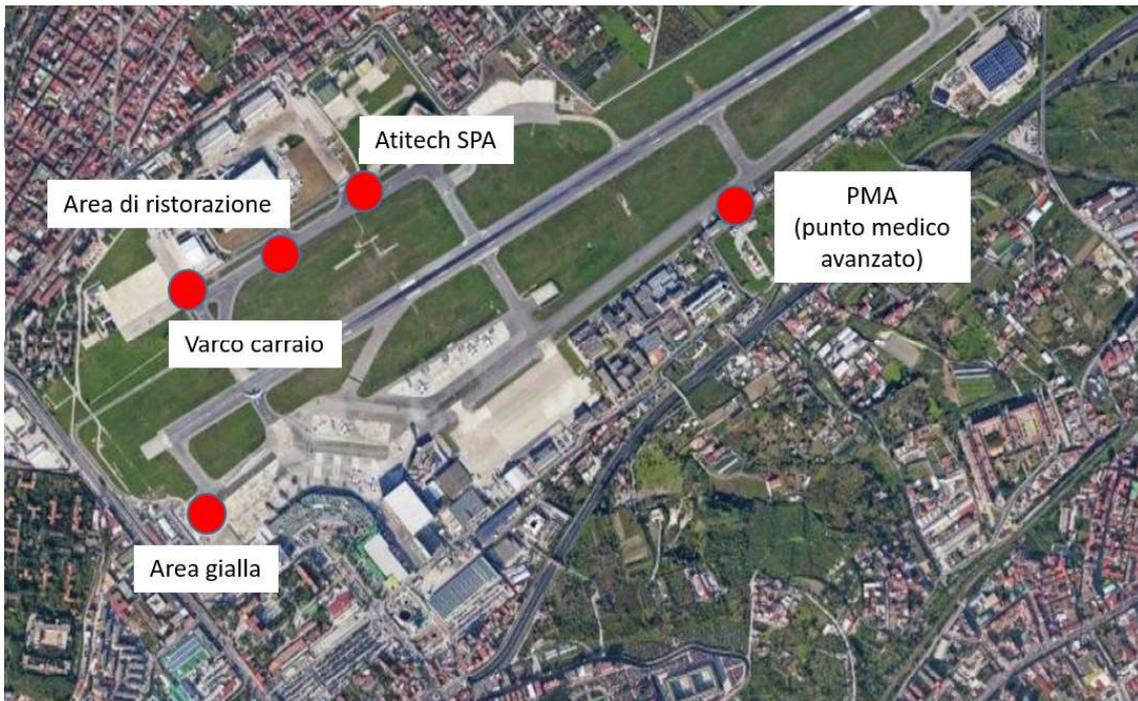
In base alla circolare del Ministero della Salute del 27 gennaio 2016 avente oggetto "Infezioni da Virus Zika – Misure di prevenzione e controllo" (5) ci si è organizzati per avviare una attività di sorveglianza entomologica e virologica presso le principali aree aeroportuali e portuali della Regione Campania. L'obiettivo principale di questa attività è stato quello di individuare aree considerate sensibili per quanto riguarda la possibilità di ingresso di zanzare vettori di patogeni nella Regione Campania. Sono stati monitorati, per quanto è stato possibile in assenza di una attività finanziata e programmata, l'Aeroporto Internazionale di Napoli di Capodichino, il Porto di Napoli e il Porto di Salerno, in quanto aree soggette ad un intenso movimento di beni e persone con destinazioni nazionali e internazionali. Va sottolineato che questa esperienza rappresenta ad oggi l'unico tentativo di monitorare hot spot potenziali per l'ingresso di insetti vettori nell'Italia meridionale che si affaccia sul versante tirrenico e pertanto rappresenta una interessante base di dati per attività simili che auspichiamo possano trovare attuazione in futuro.

## Materiali e metodi

### Selezione delle aree di studio e dei siti di trappolamento

In generale, le operazioni di monitoraggio hanno interessato le maggiori aree aeroportuali e portuali della Campania, e sono state condotte dal 2016 al 2018 con modalità dettate da contingenze organizzative diverse. Le operazioni qui descritte sono state realizzate su iniziativa dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno (IZSM), Sede di Portici in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità (ISS), con l'Ufficio di Sanità Marittima, Aerea e di Frontiera – Servizio Assistenza Sanitaria Naviganti di Campania e Sardegna (USMAF-SASN Campania Sardegna), l'Unità Territoriale (UT) Napoli Capodichino, UT Napoli Porto, UT Salerno. In particolare, sono stati monitorati l'Aeroporto di Napoli di Capodichino (2016, 2017, 2018), il Porto di Napoli (2017, 2018) e il Porto di Salerno (2017, 2018). Per le ragioni appena indicate l'attività è stata condotta nei mesi estivi e/o autunnali.

All'interno dell'area aeroportuale di Capodichino sono stati selezionati sei siti (Figura 1) (scalo merci, Area Atitech SpA, Area ristoro, Varco carraio, Area gialla, PMA Punto Medico Avanzato) nei quali l'attività è stata condotta da giugno ad agosto del 2016, nel mese di settembre 2017 e da giugno a ottobre 2018. All'interno dell'area portuale di Napoli sono stati selezionati tre siti (Figura 2) (Terminal Flavio Gioia, Molo Immacolatella vecchia, SOTECO), nei quali l'attività è stata condotta a ottobre 2017 e da agosto a settembre 2018. All'interno dell'area portuale di Salerno sono stati selezionati due siti (Figura 3) (Molo Manfredi, lato Finanza e Molo Manfredi, lato Capitaneria) nei quali l'attività è stata condotta a ottobre 2017 e da agosto a settembre 2018.



**Figura 1. Vista aerea dell'area aeroportuale dell'Aeroporto Internazionale di Napoli di Capodichino, dove l'attività di monitoraggio è stata condotta da giugno ad agosto 2016, a settembre del 2017 e da giugno a ottobre del 2018. I simboli rossi indicano i siti selezionati per il posizionamento delle trappole**



**Figura 2. . Vista aerea dell'area del Porto di Napoli, dove l'attività di monitoraggio è stata condotta nel mese di ottobre del 2017 e da agosto a settembre del 2018. I simboli rossi indicano i siti selezionati per il posizionamento delle trappole)**



**Figura 3. Vista aerea dell'area del Porto di Salerno, dove l'attività di monitoraggio è stata condotta nel mese di ottobre del 2017 e da agosto a settembre del 2018. I simboli rossi indicano i siti selezionati per il posizionamento delle trappole**

Nel corso delle attività progetto, è stata svolta attività di campo per la raccolta dei campioni entomologici, in particolare sono stati:

- selezionati i siti di raccolta in base all'habitat elettivo delle zanzare e alle attività umane svolte;
- effettuati campionamenti periodici nei siti scelti, durante il periodo di maggiore attività delle specie presenti (aprile-ottobre) per stabilirne la distribuzione e la densità relativa nell'area di studio;
- esaminati e identificati i campioni mediante indagini morfologiche.

### **Scelta e selezione delle trappole**

Le catture hanno riguardato prevalentemente zanzare adulte e in minima parte stadi larvali. Rispetto alla scelta delle trappole ci si è basati su quanto indicato dall'allegato 4 del Piano di Sorveglianza Nazionale delle malattie trasmesse da zanzare del genere *Aedes* (4), che consiglia l'uso di ovitrappole per raccogliere le uova della zanzara tigre e l'uso delle trappole BG-Sentinel® per la raccolta di zanzare adulte, sia della zanzara tigre ma anche della zanzara comune *Culex pipiens*. Poiché la gestione settimanale delle ovitrappole e la lettura dei dati in laboratorio avrebbe creato problemi organizzativi si è optato per la raccolta di esemplari adulti con il posizionamento di trappole BG-Sentinel® (*Biogents' mosquito trap*). Le BG-Sentinel (Figura 4) sono trappole che emettendo stimoli olfattivi, attirano le zanzare, simulando un ospite a sangue caldo. La trappola (35 cm di diametro e 40 cm di altezza) è infatti provvista di un attrattivo chimico, che riproduce l'odore del sudore umano, diffuso grazie alla circolazione d'aria prodotta da una ventola. Al centro della trappola un imbuto nero costituisce l'ingresso per le zanzare che, attratte

dall'odore, vengono aspirate dalla corrente d'aria prodotta dalla ventola stessa. In tal modo le zanzare sono guidate nel sacchetto di cattura situato sotto l'apertura. La trappola può essere posizionata per terra oppure appesa fino a circa 1 metro da terra.



**Figura 4. Esempio di trappola BG-Sentinel® (*Biogents' mosquito trap*) in funzione presso uno dei siti di cattura**

Per quanto riguarda la scelta dei siti adatti al posizionamento delle trappole, l'IZS del Mezzogiorno si è avvalso della collaborazione con l'ISS (DMI-MTV) per i primi sopralluoghi presso l'Aeroporto di Capodichino per una prima raccolta di dati sulle zanzare presenti (in termini di focolai larvali e cattura di larve) e di siti idonei al posizionamento delle trappole.

Inoltre su alcune zanzare adulte catturate, sono stati effettuati test molecolari, mediante *real-time* RT-PCR (*Reverse Transcription - Polymerase Chain Reaction*) per saggiare la possibile positività ai virus West Nile, chikungunya, dengue e Zika. La ricerca molecolare è stata effettuata presso l'ISS e presso l'IZSM di Portici.

## Risultati

Nel corso del triennio, nelle tre aree monitorate sono state catturate in totale 837 zanzare (822 adulti e 17 larve) appartenenti a 3 specie: *Aedes albopictus* (666 di cui 17 larve; 79,5%), *Culex pipiens* (167 adulti; 19,9%), e *Culiseta longiareolata* (4 adulti; 0,4%).

A livello locale, nel periodo di monitoraggio considerato complessivamente, la situazione delle catture è stata la seguente. Nell'Aeroporto di Capodichino sono state raccolte 669 zanzare (di cui 17 larve), di cui 77 *Cx. pipiens*, 593 *Ae. albopictus* e 4 *Cs. longiareolata*. Nel Porto di Napoli sono state raccolte 146 zanzare di cui 88 *Cx. pipiens* e 58 *Ae. albopictus*. Nel Porto di Salerno sono state raccolte 22 zanzare di cui 7 *Cx. pipiens* e 15 *Ae. albopictus*.

La fauna culicidica rilevata ha messo in evidenza la presenza preponderante di due specie di interesse sanitario, *Ae. albopictus*, e *Cx. pipiens*. La proporzione delle due specie e la presenza in

tracce della specie ornitofila *Cs. longiareolata* risulta la stessa già riscontrata in ambienti portuali come quello di Civitavecchia (6).

Sugli esemplari raccolti sono stati condotti test molecolari mediante *real-time* RT-PCR per la ricerca dei virus. Presso l'ISS sono state processate singolarmente le seguenti zanzare femmine: 4 *Cx. pipens*, 1 *Cs. longiareolata* e 1 *Ae. albopictus*. La ricerca è stata effettuata utilizzando i target molecolari per i virus West Nile (lineage 1 e 2), chikungunya, dengue e Zika. Gli esemplari sono risultati tutti negativi. Presso l'IZSM di Portici sono stati effettuati test molecolari mediante *real-time* RT-PCR per la ricerca dei virus West Nile (lineage 1 e 2), e Usutu sia su singoli esemplari che su *pool*. La ricerca su singoli esemplari ha interessato le seguenti zanzare femmine: 5 *Ae. albopictus*, 2 *Cs. longiareolata* e 11 *Cx. pipiens* catturate nell'Aeroporto di Capodichino e 2 *Ae. albopictus* e 4 *Cx. pipiens* nel Porto di Napoli. Gli esemplari singoli e i *pool* sono risultati tutti negativi.

## Conclusioni

Alla luce dei risultati ottenuti è evidente che le aree prescelte forniscono condizioni favorevoli alla presenza e allo sviluppo di alcuni importanti vettori di malattie in Italia, primo fra tutte la specie *Ae. albopictus* che ha costituito quasi l'80% dell'intero campione di zanzare catturate. Inoltre, tale sorveglianza, se attuata sistematicamente e mantenuta in funzione con i mezzi sia umani che tecnici di cui necessita, costituirebbe un valido sistema di allerta rapido per rilevare la presenza di specie di zanzare invasive simili alla zanzara tigre, come *Aedes koreicus* e *Aedes japonicus*, già presenti da alcuni anni nel nord Italia e nel nord est rispettivamente.

I test virologici non hanno rilevato la presenza di virus, ma questo risultato era prevedibile, data la mancanza di evidenze di circolazione virale nella popolazione umana. Tuttavia queste prove costituiscono un esempio di quella che dovrebbe essere una attività di controllo di routine che potrebbe essere effettuata in presenza di una sorveglianza entomologica continua.

L'area portuale e aeroportuale di Napoli e Salerno, si prestano non soltanto all'introduzione di specie di vettori e patogeni alloctoni, ma, per le caratteristiche ambientali del territorio possono senz'altro favorirne l'eventuale sviluppo, come dimostrato dalla schiacciante preponderanza numerica della zanzara tigre nelle catture effettuate in questa esperienza preliminare. Va ricordato infatti che la sorveglianza entomologica e quando possibile la sorveglianza virologica associata, possono fornire dati essenziali a individuare episodi di circolazione virale, se condotte con regolarità nel periodo di attività delle zanzare che va da maggio a fine ottobre, come indicato dal PNA. Da ciò emerge l'importanza della conoscenza, da parte delle Amministrazioni sanitarie, delle problematiche legate a questi insetti, della loro biologia e della loro distribuzione. Infine, il lavoro qui descritto dimostra quale potenzialità operativa rappresenti la collaborazione tra Enti del Servizio Sanitario Nazionale, quali IZS, ISS e USMAF, quali realtà competenti in materia di sanità pubblica e senz'altro idonee, se adeguatamente supportate, a gestire un sistema di sorveglianza dei vettori in aree così importanti per la vita economica del Paese.

## Bibliografia

1. World Health Organization. *WHA resolution 70.16. Global vector control response: an integrated approach for the control of vector-borne diseases*. In: Seventieth World Health Assembly (WHA70.16). Geneva; 22/05/2017. Disponibile all'indirizzo: [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA70/A70\\_R16-en.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_R16-en.pdf); ultima consultazione 20/6/2022.

2. World Health Organization Regional Office for Europe. *Regional Framework for surveillance and control of invasive mosquito vectors and re-emerging vector-borne diseases 2014-2020*. Copenhagen: WHO/Europe; 2021. Disponibile all'indirizzo: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/197158/Regional-framework-for-surveillance-and-control-of-invasive-mosquito-vectors-and-re-emerging-vector-borne-diseases-20142020.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/197158/Regional-framework-for-surveillance-and-control-of-invasive-mosquito-vectors-and-re-emerging-vector-borne-diseases-20142020.pdf); ultima consultazione 20/6/2022.
3. World Health Organization Regional Office for Europe. *Manual on prevention of establishment and control of mosquitoes of public health importance in the WHO European Region (with special reference to invasive mosquitoes)*. Copenhagen: WHO/Europe; 2021. Disponibile all'indirizzo: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/392998/mosquito-manual-eng.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/392998/mosquito-manual-eng.pdf); ultima consultazione 20/6/2022.
4. Ministero della Salute - Direzione generale della Prevenzione sanitaria. Piano Nazionale di prevenzione, sorveglianza e risposta alle Arbovirosi (PNA) 2020-2025. Roma: Ministero della Salute; 2019. Disponibile all'indirizzo [file:///C:/Users/spuri/Downloads/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2947\\_allegato.pdf](file:///C:/Users/spuri/Downloads/C_17_pubblicazioni_2947_allegato.pdf); ultima consultazione 20/6/2022
5. Ministero della Salute. *Circolare del 27 gennaio 2016 n. 0002291. Infezioni da Virus Zika – Misure di prevenzione e controllo*. Roma: Ministero della Salute; 2016. Disponibile all'indirizzo: <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/dettaglioAtto?id=54017> ultima consultazione 20/6/2022
6. Laghezza Masci V, Di Luca M, Toma L, Severini F, Boccolini D, Gambellini G, Belardinelli MC, Guerra L, Catenacci M, De Martino F, Romi R, Fausto AM. Zanzare (Diptera: Culicidae), potenziali vettori di malattie, nell'area portuale di Civitavecchia. In: Lenzi A, Leoni L, Baldacci C, Brizzi B, De Santi C, Dell'Agnello P, Domenici V, Feri E, Lenzi P, Montesarchio E, Piombanti PP, Santinelli M (Ed.). *Codice Armonico. Quinto congresso di scienze naturali, Ambiente toscano*. Pisa: Edizioni ETS; 2014. p. 25-32