

Il Punto su West Nile e Zanzare

A cura di Enzo Moretto

Direttore di Esapolis



Parassitopolis



Esapolis nel 2018 ha inaugurato Parassitopolis, una esposizione multimediale pensata per dare informazioni su insetti e altri animali rinvenuti in varie abitazioni, potenzialmente parassiti o pericolosi per il corpo umano, per gli animali domestici e per le case. Parassitopolis è una mostra per tutti, anche per i più piccoli, che potranno divertirsi con un grande videogioco su touchscreen orizzontale per imparare a distinguere le specie più pericolose da quelle più amichevoli, microscopi e grandi schermi e sistemi interattivi per scoprire il mondo dei parassiti. Parassitopolis è anche un progetto per parlare e informare sui parassiti. Ogni giorno arrivano le richieste più differenti su parassiti e piccoli esseri di ogni genere. Spesso ci rendiamo disponibili per informare anche la stampa e la televisione su tematiche relative al Micro Mondo. Abbiamo anche in atto da anni, indagini e ricerche scientifiche su moltissimi argomenti dell'entomologia applicata e non. Parassitopolis è una delle tantissime proposte espositive di Esapolis e della Butterfly Arc che si possono trovare, insieme a molte altre, su www.micromegamondo.com

Conosciamo West Nile (WN), Zanzare ed insetticidi

Le malattie trasmesse dalle zanzare sono in aumento. Il controllo efficace e sostenibile di questi insetti è una difficile sfida per la salute pubblica in tutto il mondo (Rosenberg et al., 2018).

Che Cos'è West Nile

Il virus del Nilo occidentale è un membro del complesso antigenico dell'encefalite giapponese del genere *Flavivirus*, famiglia *Flaviviridae* (Calisher CH, et al., 1989). Tutti i membri noti di questo complesso (Alfuy, encefalite giapponese, Kokobera, Koutango, Kunjin, encefalite di Murray Valley, encefalite di St. Louis, Stratford, Usutu e West Nile) sono trasmissibili dalle zanzare e molti di essi possono causare febbri che, nell'uomo, possono essere anche fatali. Il virus del Nilo occidentale fu isolato per la prima volta nel 1937 in Uganda dal sangue di una donna in stato febbrile (Smithburn KC et al., 1942) e fu successivamente isolato in Egitto nei primi anni '50 da pazienti, uccelli e zanzare

(Melnick JL et al., 1951; Taylor RM et al., 1956). Il virus fu presto riconosciuto come il più diffuso dei flavivirus, con distribuzione geografica che includeva l'Africa e l'Eurasia.

West Nile in Europa

Il virus del Nilo occidentale provocò in Europa casi sporadici ed epidemie di malattie umane ed equine (Mediterraneo occidentale e Russia meridionale nel 1962-64, Bielorussia e Ucraina negli anni '70 e '80, Romania nel 1996-97, Repubblica Ceca nel 1997 e Italia nel 1998). Fattori ambientali, tra cui le attività umane, che aumentano la densità della popolazione del vettore zanzara (piogge intense seguite da alluvioni, irrigazione, temperatura più elevata del solito o formazione di nicchie ecologiche che consentono l'allevamento di massa di zanzare) aumentano l'incidenza della febbre del Nilo occidentale (Z. Hubálek and J. Halouzka, 1999).

Chi lo trasmette e come?

Gli uccelli (oltre 300 specie che comprendono passeri, gufi, rapaci e corvidi) sono i serbatoi naturali (amplificatori) e il virus WN è mantenuto in natura principalmente in un ciclo di trasmissione zanzare-zanzare-uccelli che coinvolge principalmente zanzare del genere *Culex* sp. che includono quella che chiamiamo zanzara comune (Campbell GL, 2002). Tuttavia, questi non sono gli unici vettori, poiché il virus è stato identificato in almeno 65 diverse specie di zanzare (Turell MJ et al., 2005; Komar N et al., 1999; Nathan D Grubaugh e Gregory D Ebel, 2016, Sebastián Napp et al., 2018). Sebbene il WNV sia stato isolato dai roditori in Nigeria e da un pipistrello in India, la maggior parte dei mammiferi non sembra generare livelli di viremia sufficiente per contribuire alla trasmissione. Lo stesso vale per alcuni rettili e anfibi (Hayes CG, 1989, Bunning ML et al., 2002, Ratterree MS, 2004, Klenk K, Komar N., 2003). Sebbene sia le zecche molli che quelle dure possano essere infettate da WN, è improbabile che abbiano un ruolo sostanziale nella sua trasmissione (Lawrie CH et al., 2004, Anderson JF et al., 2003).

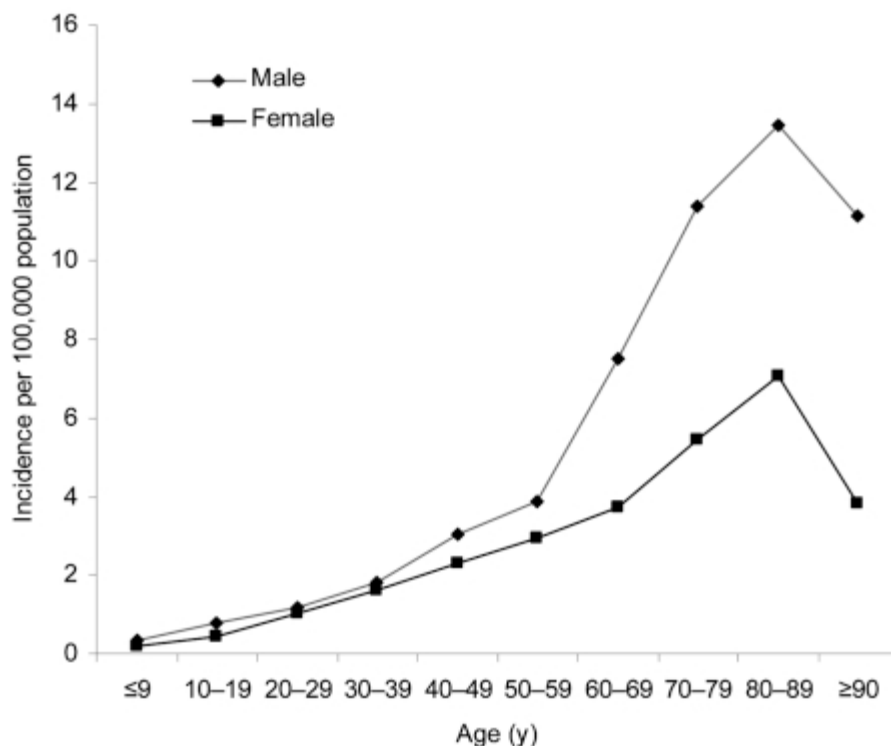


1 *Culex* sp. Padova Foto. E Moretto

Sebbene il virus WN trasmesso dalle zanzare sia di gran lunga la modalità predominante, in laboratorio l'infezione può verificarsi anche tramite inoculazione percutanea o via aerea (Anonymus, 1980), anche se la trasmissione da uomo a uomo o da uomo a vertebrato-uomo non è stata documentata. Il fattore di rischio più importante per l'acquisizione dell'infezione da WNV è l'esposizione a zanzare infette e quindi vivere dove ci sono habitat favorevoli per le zanzare (area urbana con copertura vegetale, acqua in cantina). Fattori di rischio per infezione correlata all'esposizione alle zanzare includono le trasfusioni di sangue o donazioni di organi, la trasmissione durante la gravidanza o l'allattamento al seno e l'esposizione professionale al virus (Hayes EB, O'Leary, DR Pediatrics, 2004).

Chi è infettato?

Una vasta gamma di specie di mammiferi è suscettibile di infezione naturale o sperimentale con il virus WN, ma è stata dimostrata in modo definitivo solo negli esseri umani e negli equini (CG Hayes, 1989). Inoltre con l'età aumenta il rischio di manifestare la malattia.



Segnalazione dell'incidenza della malattia neuroinvasiva del virus del Nilo occidentale per gruppo di età e sesso, Stati Uniti, 1999-2004. (da Campbell G.L., 2002).

Cosa provoca

Il Virus West Nile è diffuso in tutto il mondo con manifestazioni che vanno da infezione asintomatica alle malattie neuroinvasive, caratterizzata da encefalite, meningite, e paralisi flaccida acuta. L'impatto sulla salute pubblica di WN è considerevole, con oltre sei milioni di persone che si stima siano state infettate solo negli Stati Uniti. Questa malattia si propaga in natura tra il vettore zanzare e gli uccelli, mentre i cavalli e gli esseri umani sono un così detto "vicolo cieco", perché non raggiungono livelli di viremia necessari per rimetterla in circolo attraverso le zanzare (Biggerstaff BJ et al., 2002 ; Hinckey AF et al., 2007). Il tempo di incubazione varia da 2 a 14 giorni, con una stima dell'80% dei casi umani che rimangono asintomatici. Circa il 20% sviluppa la febbre del Nilo occidentale con una lieve malattia simil-influenzale fino a una malattia grave e debilitante che può durare anche mesi. Meno dell'1% dei pazienti progredisce verso una malattia neuroinvasiva che consiste in una malattia generale, febbrile e può portare a sintomi gravi e morte in circa il 10% dei casi. Questo include la meningite del Nilo occidentale, l'encefalite West Nile e la paralisi flaccida acuta (Mostashari F. et al., 2001).

Come si può fare adesso

Evitare l'esposizione umana alle zanzare infette da WN rimane la pietra angolare per la prevenzione. Per questo sono importanti la riduzione dei focolai, l'applicazione di larvicidi, l'irrorazione molto mirata di pesticidi per uccidere le zanzare adulte, ma dimostrare il loro impatto sulla incidenza del WN è molto impegnativo a causa della difficoltà di censire le cause che determinano l'abbondanza di zanzare e valutare l'esposizione umana (Edward B. Hayes, 2005). Persone che si trovano in aree endemiche WN dovrebbero proteggersi con repellente per insetti sulla pelle e sui vestiti. Se esposti

alle zanzare bisognerebbe evitare di essere all'aperto al tramonto e all'alba nei mesi in cui abbondano le zanzare. Gli insetticidi consigliati per l'uso su pelle sono quelli contenenti N, N-dietil-m-toluamide (DEET), picaridin (KBR-3023) o olio di eucalipto (p-mentano-3,8 diolo) che forniscono una protezione che dura anche 5 ore. Sia DEET che la permetrina forniscono una protezione efficace contro le zanzare quando vengono applicate ai vestiti. La volontà delle persone nell'impiego del DEET sembra essere influenzata principalmente dalla preoccupazione che possa essere dannoso per la salute, nonostante sia dato con buoni livelli di sicurezza (Herrington Jr JE, 2003). Anche se la prevenzione dei morsi da artropodi ematofagi si basa in gran parte sull'uso di repellenti chimici e pesticidi (Xue et al., 2014), questi vanno anche limitati per il loro impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente (Hicks et al., 2017; Silver et al., 2017).

Cosa non si dovrebbe fare

Le zanzare possono essere controllate e tenute lontane con metodi che non prevedono lo spargimento non mirato e a tappeto di veleni. Gli insetticidi che uccidono le zanzare sono pericolosi per la salute umana e possono provocare gravi problemi. Inoltre, alle nostre latitudini le zanzare non causano epidemie. Irrorare con insetticidi, come si fa in città, porta a scompensi negli ecosistemi che peggiorano il problema di partenza. Di solito i veleni sparati nella vegetazione non arrivano a colpire le zanzare in modo significativo. Se polverizzati molto i prodotti insetticidi hanno più efficacia (Romeo Bellini et al. 2005), ma non penetrano nella vegetazione, l'inverso se vengono sparati con maggiore pressione e gocce più grandi (Samuel Sossai. 2011-2012). Comunque, la lotta agli adulti è da considerarsi solo in via straordinaria, inserita all'interno di una logica di lotta integrata e mirata su siti specifici, dove i livelli di infestazione hanno superato la ragionevole soglia di sopportazione (Claudio Venturelli, 2006).

In ogni caso rappresentano un rischio per la salute, uccidendo altri organismi utili. La legislazione per l'agricoltura ne limita l'utilizzo vicino a strade o case, mentre in città si consente il loro utilizzo sotto casa. Ci si dovrebbe porre delle domande. In definitiva tutte le azioni per difendersi dalle zanzare hanno delle controindicazioni e molte di queste hanno effetti negativi su ecosistema e salute. Quando utilizziamo questi metodi in qualche modo accettiamo questi effetti, questo vale per i prodotti che usiamo in casa, sui tombini, quando viaggiamo usando farmaci antimalarici o semplici repellenti. Naturalmente l'approvazione all'uso di questi prodotti cerca di prevedere anche il rischio conseguente che deve essere basso. È però molto difficile immaginare che la lotta con la fumigazione con cannoni che sparano insetticidi e prodotti ad essi associati, rispetti il principio del minimo danno che, secondo chi scrive, è di gran lunga superiore a quello prodotto dal fastidio delle zanzare e della loro potenziale patogenicità. Ciò si aggiunge al fatto che le misure alternative e meno dannose non sono seriamente prese in considerazione.

Cosa si potrebbe fare

La lotta alle zanzare va certamente affrontata con metodi più moderni. Alcuni metodi, già applicati su altri insetti, sono già stati testati in America sulle zanzare che trasmettono febbre gialla, zika o dengue, malattie virali molto più pericolose del West Nile. In Italia c'è chi sta lavorando con la tecnica del maschio sterile. In pratica si allevano e si liberano nell'ambiente in grande quantità maschi di zanzara resi sterili dopo che sono stati sottoposti a raggi gamma. Questi, seppur meno competitivi, si accoppiano con le femmine le quali producono a loro volta uova sterili. Questa tecnica richiede importanti investimenti, ma potrebbe dare risultati importanti nella drastica riduzione delle

popolazioni di zanzare. Un altro metodo è sterilizzare le zanzare o la loro progenie per via “transgenica”, che però richiede approcci e autorizzazioni particolari (Danilo O. Carvalho et al., 2015)

Probabilmente, oggi, uno dei metodi più economici si basa sull’utilizzo del batterio Wolbachia, un batterio che infetta molti insetti fino a divenirne una sorta di simbiote, ma capace di condizionarne la riproduzione a proprio favore. Usare questo batterio a nostro favore sarebbe più economico e senza contro indicazioni. È quello che si propone il progetto “Debug” (debug.com). Il progetto fa capo a Verily, divisione scientifica di Google (ex Google Life Sciences), in collaborazione con l'Università del Kentucky e con l'approvazione dell'EPA, l'Agenzia per la protezione dell'ambiente degli Stati Uniti

http://www.nationalgeographic.it/scienza/2017/07/31/news/venti_milioni_di_zanzare_per_com_battere_le_zanzare-3616955/?refresh_ce.

Nei metodi innovativi per ridurre le zanzare molto più pericolose, come le Anopheles che trasmettono la malaria, ma applicabili anche ad altre specie, possono essere annoverati anche l’uso di esche di zucchero tossico (Muller et al., 2010; Beier et al., 2012; Junnila et al., 2015; Qualls et al., 2015; Fiorenzano et al., 2017) e delle strutture a tubo che da un lato attirano in casa le zanzare che nel passaggio vengono uccise da filtri di rete trattati con insetticida (Knols et al., 2016; Sternberg et al., 2016).

In un recente test, che si sta effettuando presso Esapolis, dove sono state comparati sistemi di trappolaggio per la zanzara tigre con vasi trappola, sticky trap e trappole più complesse, abbiamo



visto che le trappole bg-sentinel sono in grado di catturare diversi esemplari alla settimana, contro da uno a dieci esemplari in altre trappole senza esche o sistemi attivi di aspirazione (studio oggetto di una tesi di laurea in collaborazione con DAFNAE Università di Padova). Questo studio indica che Esapolis si sta impegnando per approfondire il tema del controllo delle zanzare, anche con proprie sperimentazioni e iniziative.

2 *Aedes (Stegomyia) albopictus*

Bibliografia

Calisher CH, Karabatsos N, Dalrymple JM, Shope RE, Porterfield JS, Westaway EG, et al. Antigenic relationships between flaviviruses as determined by cross-neutralization tests with polyclonal antisera. J Gen Virol 1989;70:37-43.

Smithburn KC, Hughes TP, Burke AW, Paul JH. Aneurotropic virus isolated from the blood of a native of Uganda. Am J Trop Med Hyg 1940;20:471-92

Melnick JL, Paul JR, Riordan JT, Barnett VHH, Goldblum N, Zabin E. Isolation from human sera in Egypt of a virus apparently identical to West Nile virus. Proc Soc Exp Biol Med 1951;77:661-5.

Taylor RM, Work TH, Hurlbut HS, Rizk F. A study of the ecology of West Nile virus in Egypt. Am J Trop Med Hyg 1956;5:579-620.

Z. Hubálek and J. Halouzka. West Nile fever--a reemerging mosquito-borne viral disease in Europe. *Emerg Infect Dis.* 1999 Sep-Oct; 5(5): 643–650.

Campbell G.L., Marfina A.A., Lanciottia R.S. and Gublera D.J. *Infectious Diseases.* Volume 2, Issue 9, September 2002, Pages 519-529

Anonymous. Laboratory safety for arboviruses and certain other viruses of vertebrates. The Subcommittee on Arbovirus Laboratory Safety of the American Committee on Arthropod-Borne Viruses. *Am J Trop Med Hyg*, 29 (1980), pp. 1359-1381

CG Hayes. West Nile fever TP Monath (Ed.), *The arboviruses: epidemiology and ecology*, vol v, CRC Press, Boca Raton, Florida (1989), pp. 59-88 TP

West Nile virus infection: a pediatric perspective. Hayes EB, O'Leary DR. *Pediatrics.* 2004 May; 113(5):1375-81.

Ixodid and argasid tick species and west nile virus. Lawrie CH, Uzcátegui NY, Gould EA, Nuttall PA *Emerg Infect Dis.* 2004 Apr; 10(4):653-7

Transstadial transfer of West Nile virus by three species of ixodid ticks (Acari: Ixodidae). Anderson JF, Main AJ, Andreadis TG, Wikel SK, Vossbrinck CR *J Med Entomol.* 2003 Jul; 40(4):528-33.

Hayes CG West Nile fever. In: Monath TP, editor. *The arboviruses: epidemiology and ecology*, vol. V. Boca Raton (FL): CRC Press; 1989. p. 59–88

Experimental infection of horses with West Nile virus. Bunning ML, Bowen RA, Cropp CB, Sullivan KG, Davis BS, Komar N, Godsey MS, Baker D, Hettler DL, Holmes DA, Biggerstaff BJ, Mitchell CJ. *Emerg Infect Dis.* 2002 Apr; 8(4):380-6.

Experimental infection of rhesus macaques with West Nile virus: level and duration of viremia and kinetics of the antibody response after infection. Ratterree MS, Gutierrez RA, Travassos da Rosa AP, Dille BJ, Beasley DW, Bohm RP, Desai SM, Didier PJ, Bikenmeyer LG, Dawson GJ, Leary TP, Schochetman G, Phillippi-Falkenstein K, Arroyo J, Barrett AD, Tesh RB *J Infect Dis.* 2004 Feb 15; 189(4):669-76.

Poor replication of West Nile virus (New York 1999 strain) in three reptilian and one amphibian species. Klenk K, Komar N. *Am J Trop Med Hyg.* 2003 Sep; 69(3):260-2.

Edward B. Hayes, Nicholas Komar, Roger S. Nasci, Susan P. Montgomery, Daniel R. O'Leary, and Grant L. Campbell. *Epidemiology and Transmission Dynamics of West Nile Virus Disease.* *Emerg Infect Dis.* 2005 Aug; 11(8): 1167–1173.

Pre-West Nile virus outbreak: perceptions and practices to prevent mosquito bites and viral encephalitis in the United States. Herrington JE Jr. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2003 Winter; 3(4):157-73.

Megan McKenna, Shannon E. Ronca, Melissa S. Nolan, and Kristy O. Murray. *West Nile Encephalitis. Meningitis and Encephalitis* 2008 pp 107-124

Turell MJ, Dohm DJ, Sardelis MR, Oguinn ML, Andreadis TG, Blow JA. An update on the potential of North American mosquitoes (Diptera: Culicidae) to transmit West Nile virus. *J. Med Entomol.* 2005;42(1):57–62.

Komar N, Panella NA, Burns JE, Dusza SW, Mascarenhas TM, Talbot TO. Serologic evidence for West Nile virus infection in birds in the New York City vicinity during an outbreak in 1999. *Emerg Infect Dis.* 2001;7(4):621–5.

Biggerstaff BJ, Petersen LR. Estimated risk of West Nile virus transmission through blood transfusion during an epidemic in queens, New York City. *Transfusion.* 2002;42(8):1019–26.

Hinckley AF, O’Leary DR, Hayes EB. Transmission of West Nile virus through human breast milk seems to be rare. *Pediatrics.* 2007;119(3):e666–71.

Mostashari F, Bunning ML, Kitsutani PT, Singer DA, Nash D, Cooper MJ, et al. Epidemic West Nile encephalitis, New York, 1999: results of a household-based seroepidemiological survey. *Lancet.* 2001;358(9278):261–4.

Danilo O. Carvalho, Andrew R. McKemey, Luiza Garziera, Renaud Lacroix, Christl A. Donnelly, Luke Alphey, Aldo Malavasi, Margareth L. Capurro. *PLoS Neglected Tropical Disease.* July 2, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003864>

Hicks, S., Wang, M., Doraiswamy, V., Fry, K., Wohlford, E.M., 2017. Neurodevelopmental delay diagnosis rates are increased in a region with aerial pesticide application. *Front. Pediatr.* 5, 116.

Silver, M.K., Shao, J., Zhu, B., Chen, M., Xi, Y., Kaciroti, N., Lozoff, B., Meeker, J.D., 2017. Prenatal naled and chlorpyrifos exposure is associated with deficits in infant motor function in a cohort of Chinese infants. *Environ. Int.* 106, 248–256.

Rosenberg, R., Lindsey, N.P., Fischer, M., Gregory, C.J., Hinckley, A.F., Mead, P.S., et al., 2018. Vital signs: trends in reported vectorborne disease cases—United States and territories, 2004–2016. *Morb. Mortal. Wkly Rep.* 67 (17), 496.

Muller, G.C., Beier, J.C., Traore, S.F., Toure, M.B., Traore, M.M., Bah, S., Doumbia, S., Schlein, Y., 2010. Successful field trial of attractive toxic sugar bait (ATSB) plantspraying methods against malaria vectors in the *Anopheles gambiae* complex in Mali West Africa. *Malaria J.* 9, 210.

Beier, J.C., Müller, G.C., Gu, W., Arheart, K.L., Schlein, Y., 2012. Attractive toxic sugar bait (ATSB) methods decimate populations of *Anopheles* malaria vectors in arid environments regardless of the local availability of favoured sugar-source blossoms. *Malar. J.* 11, 31.

Junnila, A., Revay, E.E., Müller, G.C., Kravchenko, V., Qualls, W.A., Allen, S.A., et al., 2015. Efficacy of attractive toxic sugar baits (ATSB) against *Aedes albopictus* with garlic oil encapsulated in beta-cyclodextrin as the active ingredient. *Acta Trop.* 152, 195–200.

Qualls, W.A., Müller, G.C., Traore, S.F., Traore, M.M., Arheart, K.L., Doumbia, S., et al., 2015. Indoor use of attractive toxic sugar bait (ATSB) to effectively control malaria vectors in Mali West Africa. *Malaria J.* 14 (1), 301.

Fiorenzano, J.M., Koehler, P.G., Xue, R.D., 2017. Attractive Toxic Sugar Bait (ATSB) for control of mosquitoes and its impact on non-target organisms: A review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14 (4), 398.

Knols, B.G., Farenhorst, M., Andriessen, R., Snetselaar, J., Suer, R.A., Osinga, A.J., et al., 2016. Eave tubes for malaria control in Africa: an introduction. *Malar. J.* 15 (1), 404.

Sternberg, E.D., Ng'habi, K.R., Lyimo, I.N., Kessy, S.T., Farenhorst, M., Thomas, M.B., et al., 2016. Eave tubes for malaria control in Africa: initial development and semi-field evaluations in Tanzania. *Malaria J.* 15 (1), 447.

Samuel Sossai. Influenza delle tecniche di distribuzione nel controllo adalticida di *Aedes albopictus* (Skuse) in ambito urbano. Tesi in Scienze e tecnologie Agrarie. Anno Accademico 2011-2012

Romeo Bellini, Rodolfo Veronesi, Claudio Venturelli, Paola Angelini. LINEE GUIDA PER LA SORVEGLIANZA E LA LOTTA ALLA ZANZARA TIGRE (*Aedes albopictus*). 2005 Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli" S.r.l.. Servizio Sanitario Regione Emilia Romagna e Regione Emilia Romagna.

Claudio Venturelli, Carmela Matrangolo, Paola Angelini, Romeo Bellini, Rodolfo Veronesi, Alessandro Albieri e Marco Carrieri. (Centro Agricoltura Ambiente "G.Nicoli", Crevalcore) Zanzare Tigre e altri insetti. *Pericoli Pubblici*. 2006. Servizio Sanitario Regionale Emilia-Romagna e Regione Emilia Romagna.

Nathan D Grubaugh and Gregory D Ebel. Dynamics of West Nile virus evolution in mosquito vectors. *Current Opinion in Virology* 2016, 21:132–138

S Napp, D Petrić. West Nile virus and other mosquito-borne viruses present in Eastern Europe, N Busquets - *Pathogens and global health*, 2018 - Taylor & Francis.