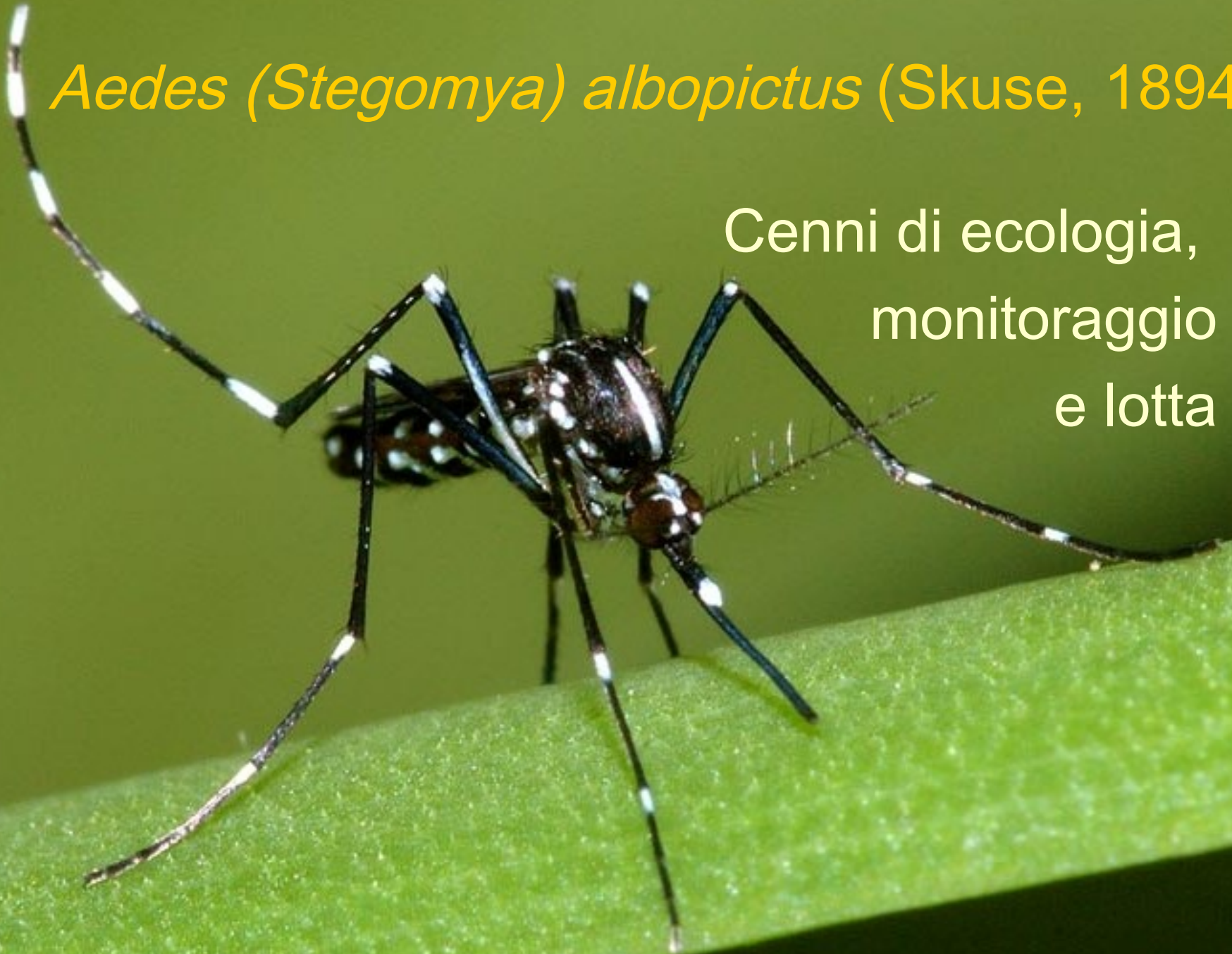


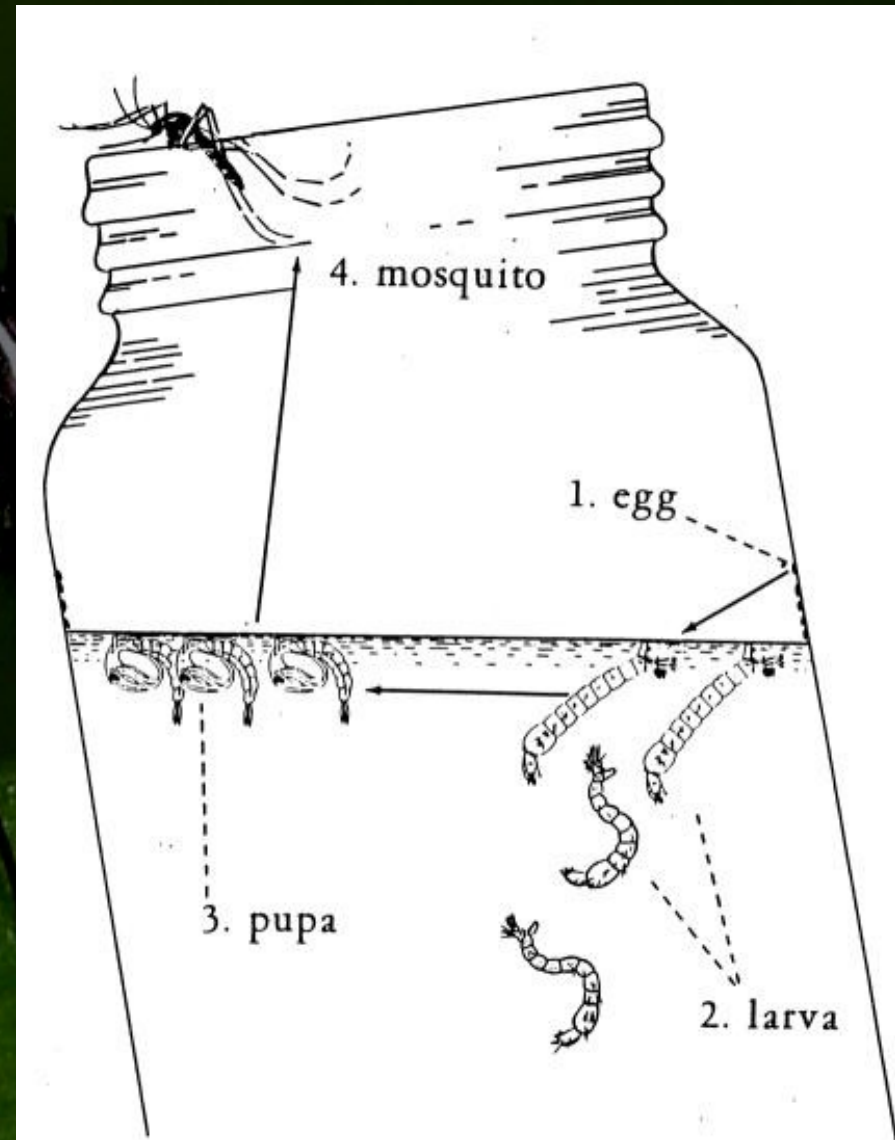
Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1894)

Cenni di ecologia,
monitoraggio
e lotta



Il ciclo biologico

- Con T medie sopra i 25° dura meno di 10 gg
- Nei nostri climi in genere ci vogliono 15-20 gg e ci possono essere 5-10 generazioni l'anno, con prime schiuse ad aprile e ultimi adulti a novembre
- Nei paesi tropicali anche 17 generazioni

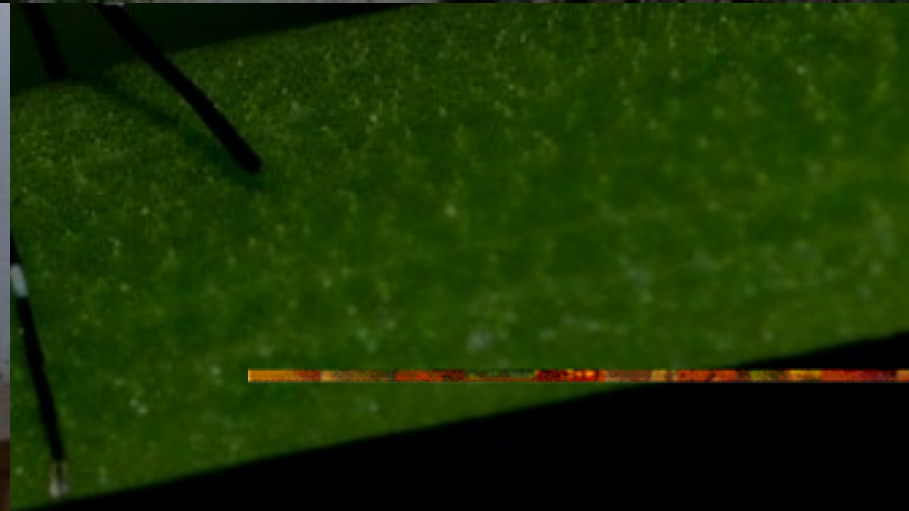


La deposizione



- Avviene su substrati solidi poco sopra il livello dell'acqua (11 mm in media, ma varia molto)
- Alcune uova anche direttamente sull'acqua
- Avviene di preferenza all'aperto, al suolo e all'ombra
- La femmina è maggiormente attratta da acque con detrito vegetale, dal colore scuro, dalla rugosità e dalla verticalità del substrato
- Non depone tutte le sue uova nello stesso sito

Focolai anomali



La deposizione



- Nei climi temperati, le femmine sono in grado di deporre uova diapausanti
- Ciò avviene con fotoperiodo e T particolari a seconda delle popolazioni
- Nel nord Italia ciò avviene di norma sotto le 12 ore di luce e con T media tra i 14 e i 18°C

L'uovo



- Ha una mortalità naturale molto bassa
- Ellittico, con un estremo più acuto
- Circa 0,6 mm x 0,2 mm
- Biancastro appena deposto, scurisce fino al nero lucente
- Esocorion con tubercoli
- Nel nord Italia può essere confuso con uovo di *Ocherotatus geniculatus* che sono appena più grandi, meno affusolate e meno lucenti



L'uovo



- Netta differenza tra uova diapausanti e non:
 - le prime hanno un picco di schiusa dopo 4 mesi e sopportano la disidratazione fino a 4 mesi
 - nelle seconde la capacità di schiusa cala con il tempo e se disidratate muoiono tutte entro 2 mesi
- La sopravvivenza invernale dipende dal ceppo: pari a 0 in quelli tropicali, oltre al 90% in quelli adattati
- Uova diapausanti esposte a -10°C per 24h hanno una capacità di schiusa tra il 78 e il 99%
- Nel centro-sud Italia il 30-40% delle uova diapausanti si schiude subito, per cui ci sono adulti tutto l'anno

L'embriogenesi e la schiusa



- L'embriogenesi dura 6-10 giorni
- Se si sommergono troppo presto, la % di schiusa è bassa e scalare
- La sommersione attiva il completamento dell'embriogenesi
- Vari fattori influenzano la schiusa
- Il principale è la tensione di O_2 nell'acqua (62% con 7,6 ppm; 94% con 1,5 ppm)
- Se le uova sono state disseccate, schiudono solo con tensioni di O_2 molto basse

L'embriogenesi e la schiusa



- Anche la T influenza embriogenesi e schiusa, ad esempio ceppi giapponesi:
 - a 17°C impiegano 6 gg (da deposizione a schiusa)
 - a 24°C impiegano 3 gg
 - a 27°C impiegano 2 gg
- In ogni caso non tutte le uova si schiudono alla prima sommersione

La larva



- In natura le larve hanno una mortalità elevata
- Con nutrizione ottimale i 4 stadi larvali durano:
 - 7-8 gg a 27°C (ceppi italiani)
 - dai 5 ai 10 gg a 25°C (a seconda dei ceppi)
 - fino a 3 settimane a 15-18°C
 - a 11°C si arresta l'accrescimento
- In carenza di cibo si protrae fino a 58 gg per le femmine e 24 gg per i maschi (sempre minore)
- Un aumento della densità larvale porta ad un aumento della mortalità, forse per sostanze da loro stesse prodotte, e ad una diminuzione della taglia degli adulti = meno uova/femmina

La pupa



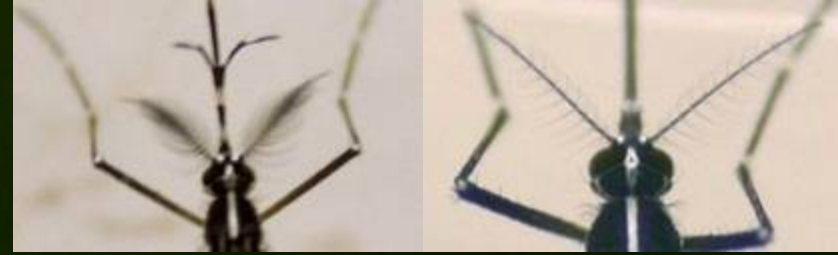
- Anche lo stadio di pupa dura in funzione della temperatura:
 - A 15°C circa 4 gg
 - Sopra i 25° solo 1-2 gg
- Le pupe, ma anche le larve di III e IV stadio, possono sopravvivere per un giorno senz'acqua, purché l'UR sia $> 87\%$
- La mortalità pupale è molto bassa, anche in condizioni di sovrappopolazione

L'adulto



- Le femmine sopravvivono più dei maschi:
 - 4 – 8 settimane in media (in lab)
 - 3 – 6 mesi in condizioni ottimali (sempre in lab)
 - in natura sicuramente meno, ma i dati sono contrastanti (da pochi gg a 3 settimane)
- Volano vicino al suolo e si spostano poco dal loro focolaio, ma anche qui i dati sperimentali sono molto vari (da meno di 100 m a 600)
- Maggiore è la densità larvale del focolaio originale, maggiore è la capacità dispersiva delle femmine
- Sembra che il vento non incrementi lo spostamento, (non volano) mentre la presenza di vegetazione sì

L'adulto



- La femmina è ricettiva tra le 48 e le 72 ore dopo lo sfarfallamento
- La frequenza del volo della femmina attrae il maschio, ma il riconoscimento specifico avviene per chemiorecezione
- La copula avviene in volo in ambienti ristretti (stenogamia) e dura 5-10 s
- Un maschio si accoppia in media con 6,7 femmine

L'adulto



- Esofilia, riposano durante il giorno vicino al suolo tra la vegetazione bassa
- Gli adulti catturati al mattino contengono più fruttosio di quelli catturati la sera: sembra quindi che il pasto con nettare avvenga prevalentemente di notte
- Dallo sfarfallamento al primo pasto di sangue passano da 2 a 5 gg a seconda della popolazione e del soggetto

L'adulto



- Il pasto dura da 1 a 4 minuti (fast feeder) e varia con l'età (> in quelle giovani) e da quanto tempo non si nutrono (> in quelle più affamate)
- Spiccatamente antropofile (arti inferiori), non disdegnano altri mammiferi, ma anche uccelli e perfino rettili e anfibi
- Il pasto di sangue avviene di preferenza all'esterno nelle prime ore del giorno e prima del tramonto (bimodale), almeno ai ns. climi

L'adulto



- Durata del ciclo gonotrofico: 4,5-6 gg
- Da pasto a deposizione: 3-5 gg
- Pasti di sangue/ciclo gonotrofico: in genere uno, ma talvolta (20% dei casi?) ne servono due
- Una femmina depone da 40 a 90 uova per volta e può effettuare anche 7 deposizioni (media di 300-350 uova/femmina)
- La fecondità in alcuni casi decresce con l'età ed è proporzionale al pasto di sangue

Le dinamiche di popolazione



- Le precipitazioni sono correlate con l'abbondanza della popolazione, il tasso di ovoposizione, il biting-rate, il tasso di infestazione dei focolai, ecc.
- Ma non bastano: anche la temperatura deve essere favorevole
- Alte T e precipitazioni significano anche alto tasso di umidità, che permette agli adulti maggiori possibilità di sopravvivenza e spostamento



Fattori predisponenti

- Abbondanza di precipitazioni
- Temperature alte
- Disponibilità di focolai
- Tipologia abitativa
- Vegetazione bassa



Focolai e tipologie abitative

■ Pubblici

- + caditoie
- - fontane, cavi alberi

■ Privati

- Aree industriali e commerciali: rottami, copertoni, vivai, cantieri, ecc.
- Area d'interfaccia città/campagna: orti, cimiteri
- Aree urbane residenziali: bacinelle, sottovasi, vasche, grondaie, caditoie, ecc.







Urban Landscape classification

Based on housing, vegetation, socio-economics, and land use.

435 cases (64%) were in Urban Type 5, dominated by 40s and 50s housing, moderate vegetation and moderate population density, (**RR>3.5**).

Rutz et al 2004, 2007

Clusters of census tracts based on four factors derived from a set of demographic and environmental variables 10/13/2004 M. Rutz



Monitoraggio con ovitrappole



- Preventivo: per sapere se e quando arriva l'infestazione e far scattare un piano di contrasto finalizzato all'eradicazione
- Areale: per sapere l'estensione dell'infestazione in un'area non ancora completamente infestata e tentare di circoscriverla
- Temporale: per sapere dove e quando l'infestazione...
 - ...inizia, per avviare gli interventi di contenimento
 - ...è più intensa, per tararli nei posti giusti
 - ...è stata o meno contenuta, per verificare i risultati

Monitoraggio con ovitrappole



- L'efficacia delle ovitrappole dipende:
 - dalle caratteristiche microambientali del sito scelto come stazione di monitoraggio
 - dalla competizione esercitata da eventuali contenitori alternativi per l'ovideposizione presenti nell'area circostante l'ovitrappola
 - dalla dimensione dell'ovitrappola

Monitoraggio con ovitrappole



- I dati utili sono:
 - % di ovitrappole positive (dipenderà anche da quante e dove le piazza)
 - N° medio di uova/trappola (dipenderà anche dalla cadenza di lettura e dalla scelta del sito)
 - Classi di abbondanza
 - I da 1 a 10 uova
 - II da 11 a 50 uova
 - III da 51 a 100 uova
 - IV da 101 a 300 uova
 - V oltre le 300 uova
 - Numero assoluto
- Necessaria una standardizzazione



Monitoraggio con ovitrappole

■ Quante ovitrappole?

- Secondo le “Linee guida per gli operatori dell’Emilia-Romagna” (fine “preventivo”):
 - Da 0 a 100 ha → 0 – 5 stazioni
 - Da 101 a 500 ha → 6 – 11 stazioni
 - Da 501 a 600 ha → 12 – 17 stazioni
 - Da 601 a 3000 ha → 50 stazioni
 - Da 3001 a 5000 ha → 60 stazioni
 - Oltre 5000 ha → 70 stazioni
- Secondo Romi (ISS): *“L’ovitrappola rimane il metodo più economico e informativo, ma il loro numero va ridotto drasticamente nei siti conosciuti”*
- Cosa facciamo noi, esempi:
 - Casale M.to (fine “preventivo”) → 19 stazioni su 600 ha
 - Savonera (fine “temporale”) → 5 stazioni su 25 ha
 - Torino (fine “areale” e “temporale”) → 108 stazioni su 11.000 ha



Monitoraggio con ovitrappole

- Dove?
 - Ombra, vegetazione, possibilità di ritrovarla, accessibilità
 - Meglio se ancorata





Monitoraggio con ovitrappole



- Quando?
 - Da prima che si presume inizi l'infestazione a quando si è esaurita
- Ogni quanti giorni?
 - Ogni settimana: impegnativo, miglior polso della situazione → meglio per l'inizio stagione, finché non appare l'infestazione
 - Ogni 2 settimane: meno impegno, posti buoni e Bti → dopo che l'infestazione compare → modello CAA?

Monitoraggio con ovitrappole

■ Come?

- Riporre le stecchette vecchie in una busta per ciascuna (con data e codice)
- Svuotare l'acqua presente nell'ovitrappola
- Pulire i bordi interni (spugnetta + risciacquo)
- Riempire con acqua dechlorata fino al troppo pieno
- Mettere un po' di Bti
- Mettere la stecchetta nuova (con data e codice) in posizione verticale (con fermaglio) e con il lato ruvido esposto



Monitoraggio con ovitrappole

- In laboratorio
 - Appena arrivati, mettere le stecchette ad asciugare, accertandosi che il codice e la data siano ancora visibili e corrispondano alla busta
 - Effettuare la lettura entro pochi giorni
 - Se la conta può essere fatta con una lente, la corretta identificazione dell'uovo necessita un binoculare stereoscopico con almeno 100 x



Basi della lotta



- Individuazione, schedatura e controllo periodico dei focolai potenziali su suolo pubblico (caditoie, cimiteri, ecc.)
- Individuazione, schedatura e ispezioni a sorpresa sui siti privati di stoccaggio merci, vivai, gommisti, ecc.
- Predisposizione campagna informativa per i privati
- Individuazione e schedatura dei siti a rischio (scuole, ospedali, ecc.) in caso di epidemia virale veicolata da *Ae. albopictus*

Es. scheda sito a rischio

ID	NO_014	Nome	Scuola Materna Apocna, Asilo Nido Taranto			
Mappa						
<p>Azienda sito</p> <p>Scuola dell'infanzia</p> 						
Località/Indirizzo		via Apocna, 29 C.so Taranto, 170				
Contatto		Nome	Paola Lopriore			
		Funzione	Economista			
		Telefono	via Apocna 29 tel. 011 260755 c.so Taranto 170 tel. 011 267686 via Mercadante 129 tel.0112454529			
Grado di sensibilità		basso	medio	alto	Ae albopictus	Cx pipiens
				II	II	II
Faccine identificate						
<p>tombini, sottovaso</p> <p>lo stagno didattico presenta numerosi pesci rossi ed è privo di tane</p>						
Osservazioni						
<p>segnalata notevole molestia a inizio ottobre 2009</p> <p>trattati focali il giorno 09/10/09</p>						

La lotta



- PREVENZIONE → tutto dove possibile
- Lotta larvicida → dove e quando non si possono eliminare i focolai
 - Principi attivi registrati:

P.A.	Impatto	Persistenza	Formulati	Applicazioni
Bti (tossina batterica)	Minimo	Bassa	A, T, G WG	Normali Nebulizzazioni
Diflubenzuron (inibitore sintesi chitina)	Medio	Media Alta ?	A, T	Normali
Methoprene (JHA)	Medio	Media	A, T, G	Normali
Pyriproxyfen (JHA)	Basso	Media	A, G	Normali

- Lotta adulticida → dove e quando non si possono trattare i focolai... con tutti i limiti che ne conseguono

La lotta



- Dove e quando
 - Su suolo pubblico
 - Su suolo privato:
 - Situazione ordinaria: puntare su educazione, supportata da coercizione (ordinanza generica)
 - Situazione di emergenza sanitaria: trattamenti coatti
 - Situazioni critiche: ordinanze specifiche
 - Cercare di risolvere le situazioni ibride! (orti e discariche abusive, ecc.)

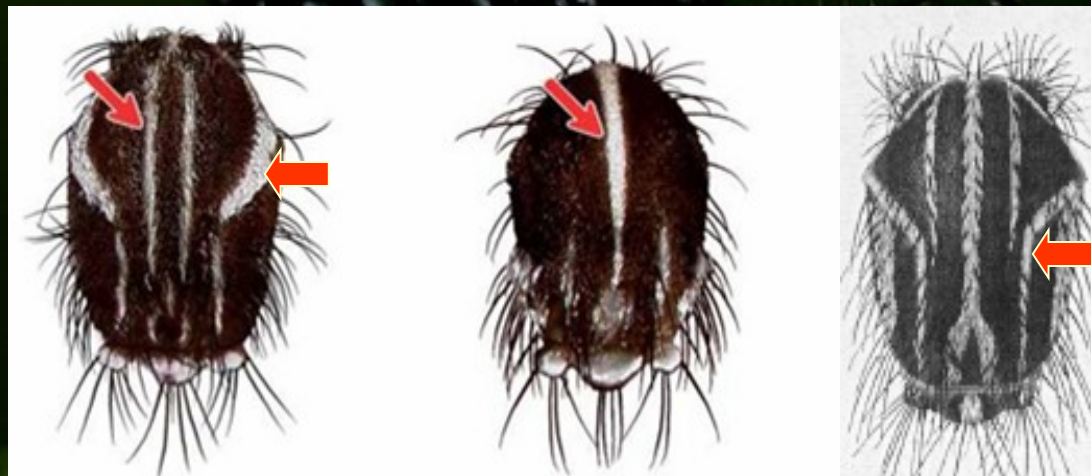
La lotta nel mondo...



- Dov'è organizzata (USA, F, D, E, Emilia Romagna, ecc.) le attività sono simili a quanto facciamo noi
- In altre parti d'Italia (e del mondo) è improvvisata, o al massimo gestita a livello comunale, lasciando spazio ad “avventurieri” che propongono soluzioni più o meno fantasiose

Possibili nuovi arrivi...

- *Aedes aegypti*
- *Aedes japonicus japonicus*



Ae. aegypti

Ae. albopictus *Ae. japonicus*