

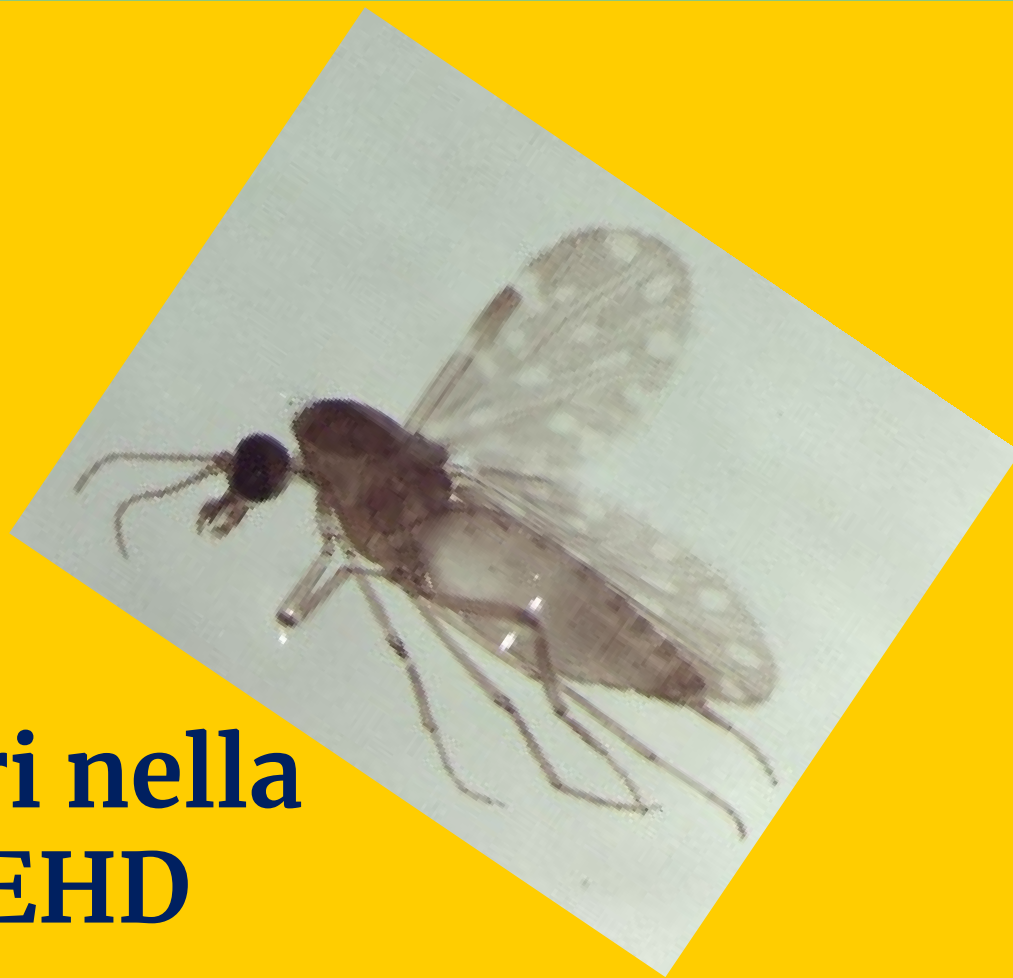
IZS

T E R A M O

/

ISTITUTO
ZOOPROFILATTICO
SPERIMENTALE
DELL'ABRUZZO
E DEL MOLISE
"G. CAPORALE"

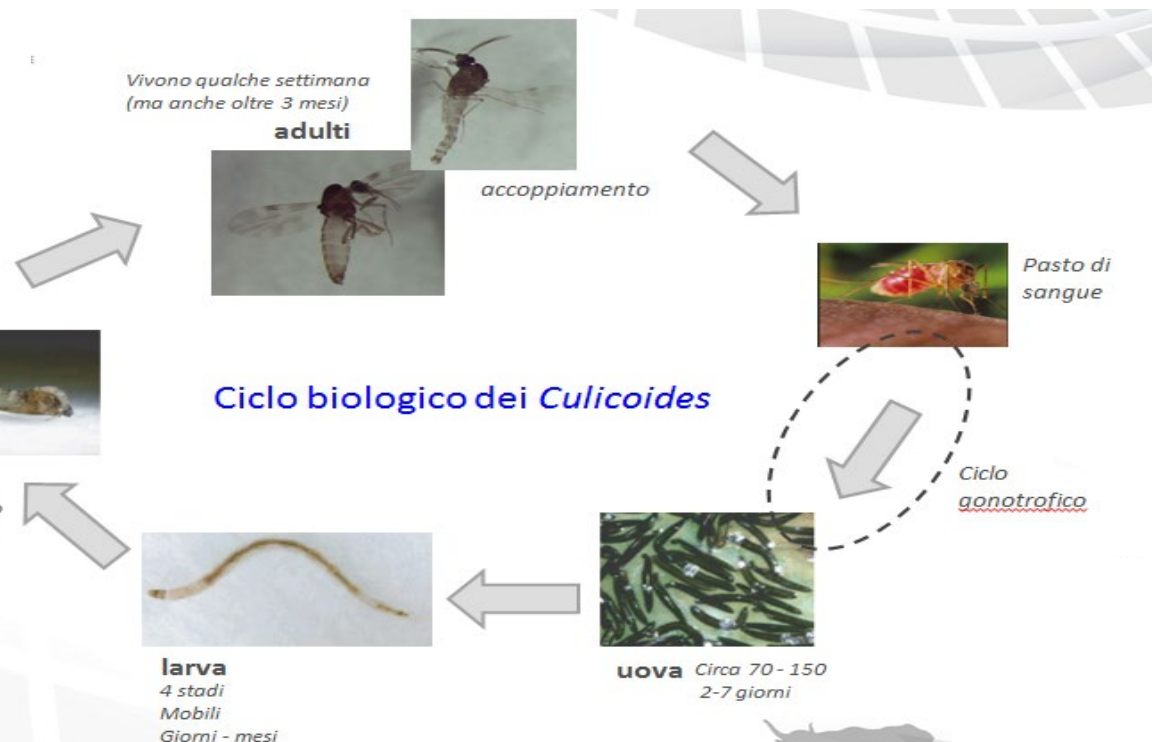
Ruolo dei vettori nella diffusione dell'EHD



Maria Goffredo
Giuseppe Satta



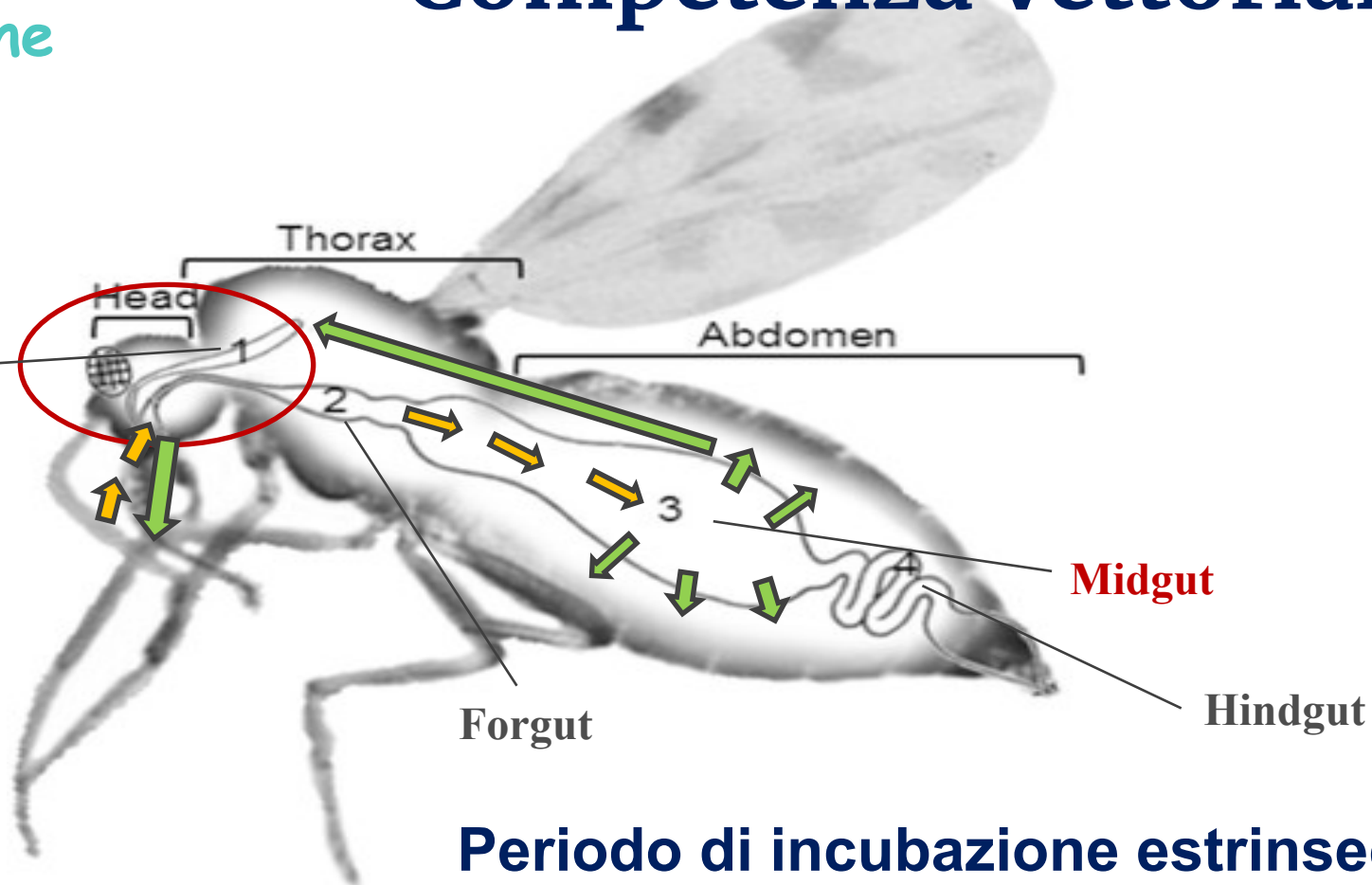
Stesse modalità di trasmissione della Bluetongue



Infezione

Competenza vettoriale

Ghiandole
salivari



Midgut

Hindgut

Foregut

Periodo di incubazione estrinseca
1-2 settimane

Trasmissione

Quali possono essere i vettori di EHDV in Europa, in Italia, in Sardegna?

Possiamo basarci su:

- Specie in cui EHDV è stato riscontrato in campo
- Specie infettate in laboratorio
- Presenza delle suddette specie nel territorio
- Specie che trasmettono virus simili, ma che non sono entrate in contatto finora con EHDV (= esperienza bluetongue)



- Specie in cui EHDV è stato riscontrato in campo
- Specie infettate in laboratorio

Table 3: The number of vector species found infected with pathogens causing diseases on the list, in field or under laboratory conditions

Marieta Braks, Giuseppe Mancini and Maria Goffredo, 2017. Risk of vector-borne diseases for the EU. Entomological aspects – Part 1. EFSA supporting publication 2017:EN-1173. 51 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2017.EN-1173.

Diseases	Number of vector species worldwide per vector group			
	Culicoides	Mosquitoes	Sandflies	Ticks
Afebrine leucopenia				9
African Horse sickness	15			
African Swine fever				7
AINO disease	2	3		
Akabane disease	7	4		
Alkhurma hemorrhagic fever				2
Bhanja virus disease				16
Bluetongue	41			
Bovine ephemeral fever	10	3		
Cache Valley virus		21		
Chuzan disease	1			
Crimean Congo hemorrhagic fever				26
Eastern Equine encephalitis		24		
Epizootic hemorrhagic disease (including Ibaraki)	28			
Equine encephalitis				
Epizootic hemorrhagic disease (including Ibaraki)	28	12		13
				9
		8		
Japanese encephalitis		17		
Kotonkan virus	1			
Leishmaniasis			97	
Main Drain virus	2	4		
Middelburg virus		11		
Nairobi Sheep disease / Ganjam virus	1			8
Peruvian Horse sickness		3		
Rift Valley fever		56		
Schmallenberg virus	9			
Semliki forest virus		4		
Shuni virus	1	1		
St. Louis encephalitis		20		
Venezuelan Equine encephalitis		17		
Vesicular stomatitis - Alagoas virus		1	1	
Vesicular stomatitis - Cocal virus		1	1	
Vesicular stomatitis - Indiana virus		1	3	
Vesicular stomatitis - New Jersey virus	2	1	2	
Wesselsbron virus		9		
West Nile fever		104		
Western Equine encephalitis		6		
Yunnan virus		2		

- Specie in cui EHDV è stato riscontrato in campo
- Specie infettate in laboratorio

Quali di queste sono presenti?

Epidemic hemorrhagic disease
(including Ibaraki)



Figure 2: The five regions of the VectorNet area: East (blue) West (grass green), North (sea green), South (olive green), and AfricaMed (red).

Disease	Number of vector species in the Vectornet area per vector group			
	Culicoides	Mosquitoes	Sandflies	Ticks
Afebrile leucopenia				2
African Horse sickness	3			
African Swine fever				1
AINO disease	1	2		
Akabane disease	2	2		
Bhanja virus disease				7
Bluetongue	12			
Bovine ephemeral fever	3			
Cache Valley virus		6		
Crimean Congo hemorrhagic fever				11
Eastern Equine encephalitis		9		
Epidemic hemorrhagic disease (including Ibaraki)	10			
Getah virus		6		
Hepatozoonosis				1
Highland J virus		6		
Japanese encephalitis		6		
Leishmaniasis			27	
Main Drain virus	1			
Nairobi Sheep disease / Ganjam virus				1
Rift Valley fever		18		
Schmallenberg virus	8			
Semliki forest virus		1		
Shuni virus		1		
St. Louis encephalitis		2		
Venezuelan Equine encephalitis		5		
West Nile fever		23		
Western Equine encephalitis		2		
Yunnan virus		1		

Possibili vettori di EHDV nel mondo

In campo:

1. *Culicoides imicola*
2. *Culicoides cornutus*
3. *Culicoides nevillei*
4. *Culicoides kingi*
5. *Culicoides schultzei*
6. *Culicoides brevitarsis*
7. *Culicoides oxystoma*
8. *Culicoides lungchiensis*
9. *Culicoides punctatus*
10. *Culicoides mohave*
11. *Culicoides sonorensis*
12. *Culicoides circumscriptus*
13. *Culicoides festivipennis*
14. *Culicoides gejjelensis*
15. *Culicoides longipennis*
16. *Culicoides nubeculosus*
17. *Culicoides obsoletus*
18. *Culicoides pulicaris*

In laboratorio:

1. *Culicoides bolitinos*
2. *Culicoides leucostictus*
3. *Culicoides magnus*
4. *Culicoides nivosus*
5. *Culicoides gulbenkiani*
6. *Culicoides zuluensis*
7. *Culicoides ondestepoortensis*
8. *Culicoides lahillei*
9. *Culicoides debilipalpis*
10. *Culicoides venustus*

Possibili vettori di EHDV nel mondo

	South Africa	Sudan	Nigeria	North America	Australia	Japan	Turkey
In campo (isolamento / PCR)	<i>Culicoides cornutus</i>	<i>Culicoides imicola</i>	<i>Culicoides schultzei</i>	<i>Culicoides mohave</i>	<i>Culicoides brevitarsis</i>	<i>Culicoides lungchiensis</i>	<i>Culicoides imicola</i>
	<i>Culicoides nevillei</i>	<i>Culicoides kingi</i>		<i>Culicoides sonorensis</i>		<i>Culicoides oxystoma</i>	<i>Culicoides circumscriptus</i>
						<i>Culicoides punctatus</i>	<i>Culicoides festivipennis</i>
							<i>Culicoides gejjelensis</i>
							<i>Culicoides longipennis</i>
							<i>Culicoides nubeculosus</i>
							<i>Culicoides obsoletus</i>
Infezione sperimentale	<i>Culicoides bolitinos</i>			<i>Culicoides lahillei</i>			
	<i>Culicoides gulbenkiani</i>			<i>Culicoides debilipalpis</i>			
	<i>Culicoides leucostictus</i>			<i>Culicoides venustus</i>			
	<i>Culicoides magnus</i>			<i>Culicoides sonorensis</i>			
	<i>Culicoides nivosus</i>						
	<i>Culicoides onderstepoortensis</i>						
	<i>Culicoides zuluensis</i>						
	<i>Culicoides imicola</i>						

C. imicola



In Italia?

- Associata a focolai in campo
- Competente in laboratorio
- Isolato EHDV in campo

Obsoletus complex?

Table I. Vector competence study: virus detection by real time RT-PCR in midges of the *Obsoletus* complex at 0 and 10 days post infection (dpi).

Species	Incubation period (dpi)	N. positive	N. tested	Infection rate (%)
Obsoletus complex	0	10	40	25
	10	6	962	0.6

Epizootic haemorrhagic disease in Italy: vector competence of indigenous *Culicoides* species and spatial multicriteria evaluation of vulnerability

Valentina Federici*, Carla Ippoliti, Maria Goffredo, Monica Catalani, Andrea Di Provvio, Adriana Santilli, Michela Quaglia, Giuseppe Mancini, Francesca Di Nicola, Annapia Di Gennaro, Alessandra Leone, Liana Teodori, Annamaria Conte and Giovanni Savini

Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise 'G. Caporale', Campo Boario, 64100 Teramo, Italy

In Italia?

Infezione sperimentale
con EHDV 6

- ✓ *C. obsoletus*
- ✓ *C. scoticus*

Species	Incubation period (dpi)	N. midges
<i>C. obsoletus</i>	0	3
	10	1
<i>C. scoticus</i>	0	7
	10	5
Total	0	10
	10	6

Vettori della bluetongue nel 2000....

- *C. imicola*
- *C. obsoletus*?
- *C. pulicaris*?

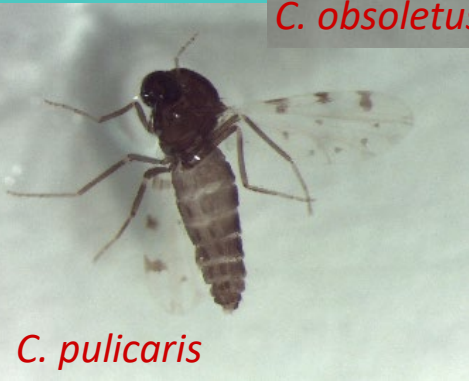


C. imicola

SPERIMENTA
DELL'ABRUZZ
E DEL MOLISE
"G. CAPORAL



C. obsoletus/C. scoticus



C. pulicaris

.....e nel 2022

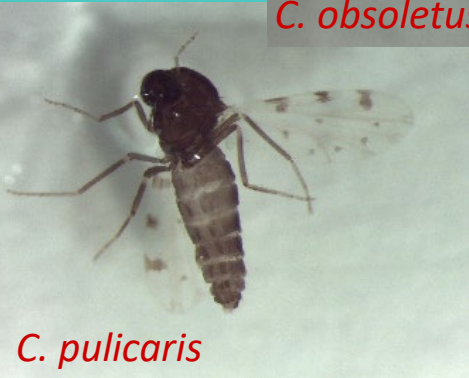


C. imicola

SPERIMENTA
DELL'ABRUZZO
E DEL MOLISE
"G. CAPORALI"



C. obsoletus/C. scoticus



C. pulicaris

- *C. imicola* (PCR + isolation)
- **Obsoletus complex** (PCR + isolation)
 - *C. obsoletus* (PCR)
 - *C. scoticus* (PCR)
 - *C. montanus* (PCR)
- *C. pulicaris* (PCR + isolation)
- *C. lupicaris* (PCR)
- *C. newsteadi* (PCR)
- *C. punctatus* (PCR)
- *C. dewulfi* (PCR)
- *C. chiopterus* (PCR)



C. newsteadi



C. punctatus



C. dewulfi



C. chiopterus

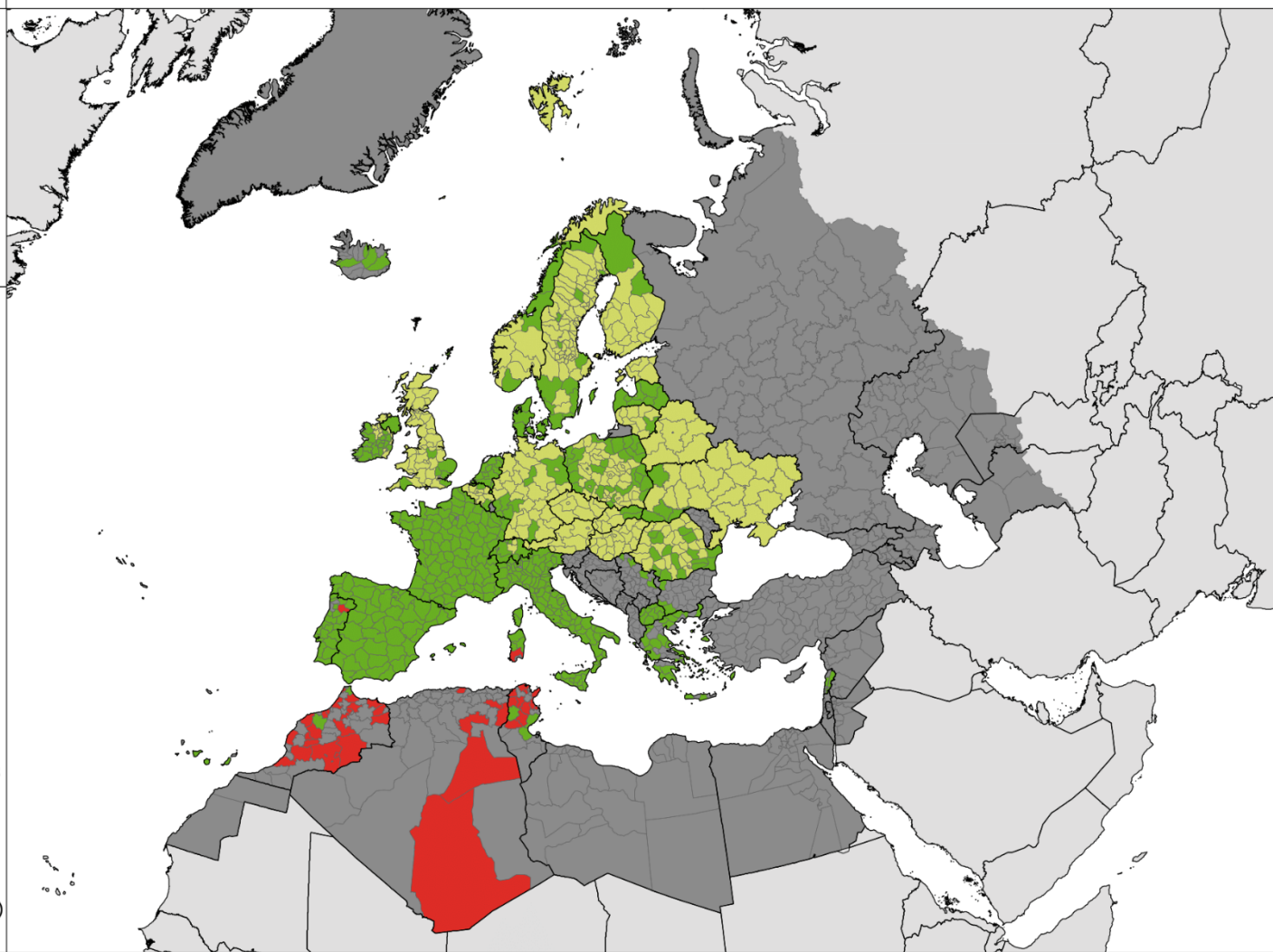
Culicoides kingi, March 2022

Legend

- Present
- Introduced
- Antic. Absent
- Obs. Absent
- No data
- Unknown
- Outside scope

Countries/Regions not viewable in the main map extent*

-  Malta
-  Monaco
-  San Marino
-  Gibraltar
-  Liechtenstein
-  Azores (PT)
-  Canary Islands (ES)
-  Madeira (PT)
-  Jan Mayen (NO)

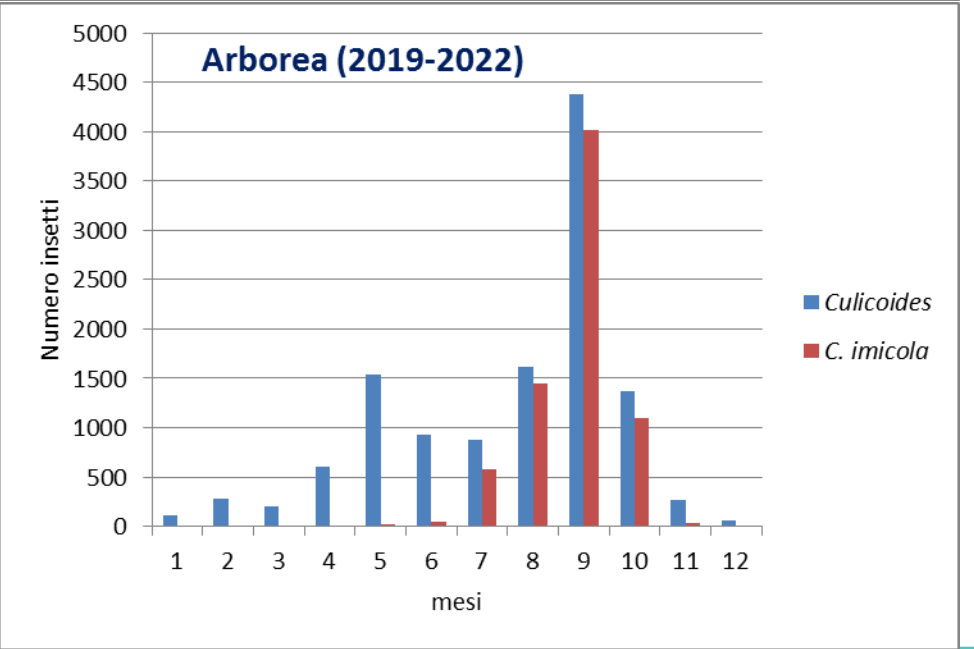
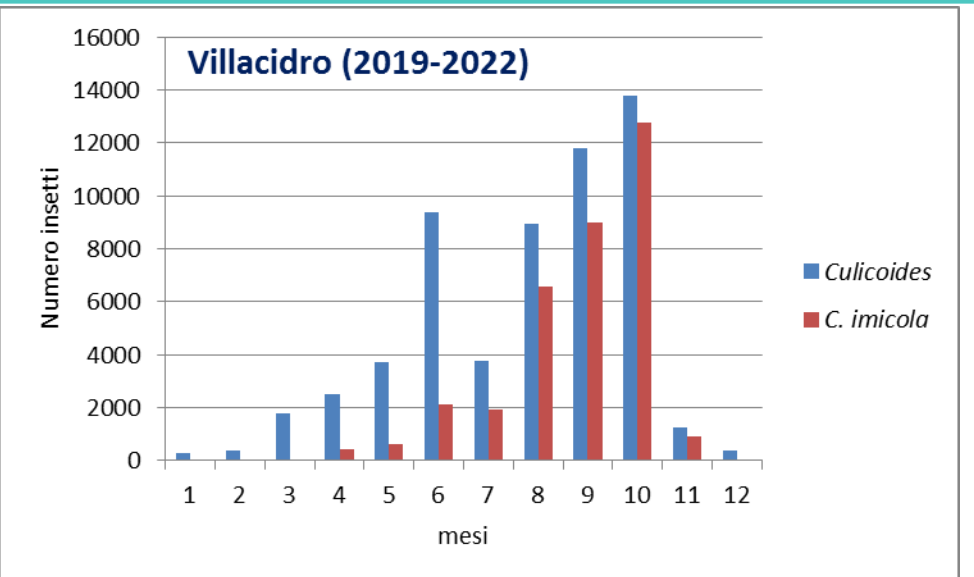
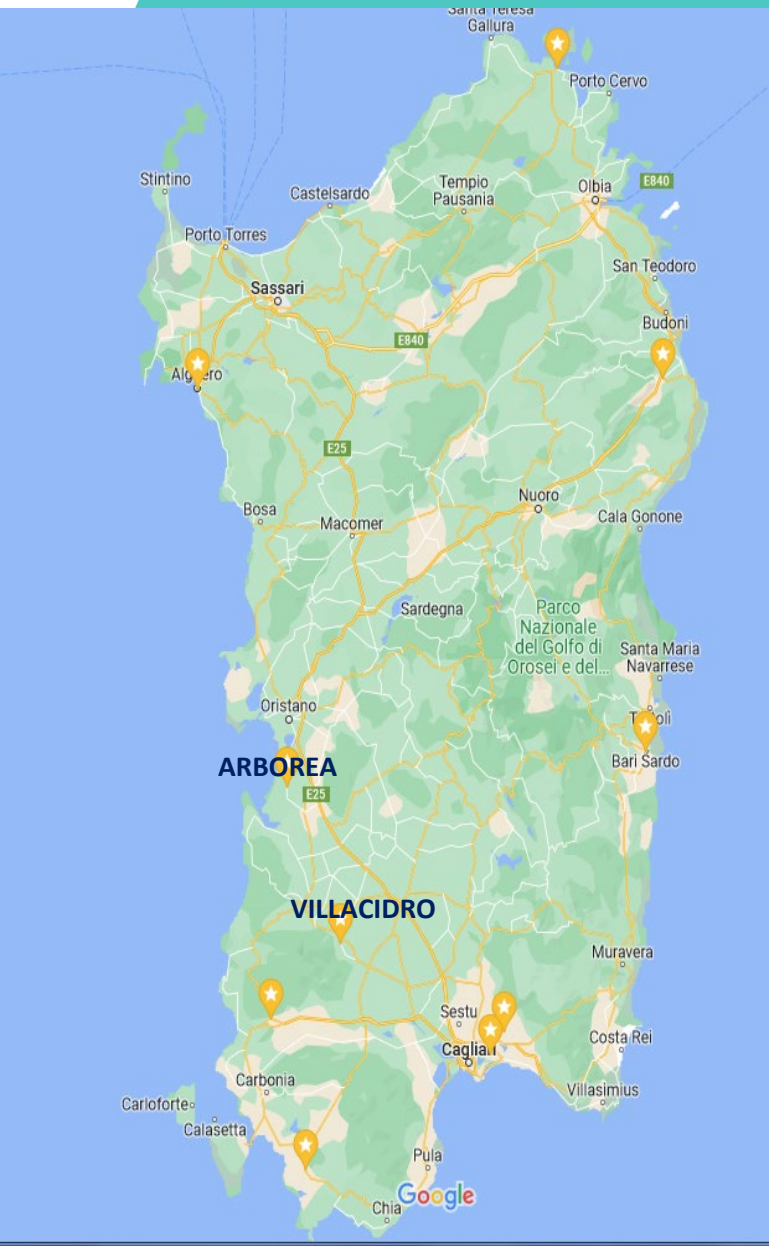


ECDC and EFSA, map produced on 22 Mar 2022. Data presented in this map are collected by the VectorNet project. Maps are validated by external experts prior to publication. Please note that the depicted data do not reflect the official views of the countries.
* Countries/Regions are displayed at different scales to facilitate their visualisation. The boundaries and names shown on this map do not imply official endorsement or acceptance by the European Union. Administrative boundaries © EuroGeographics, UNFAO.

Culicoides kingi?

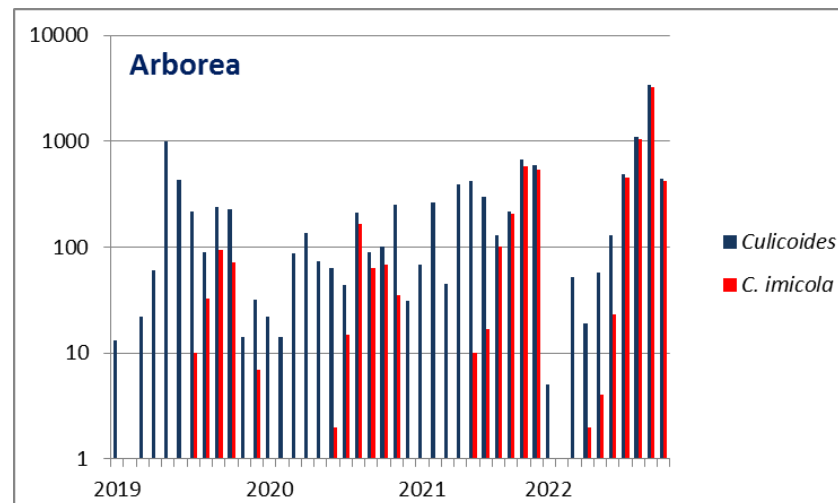
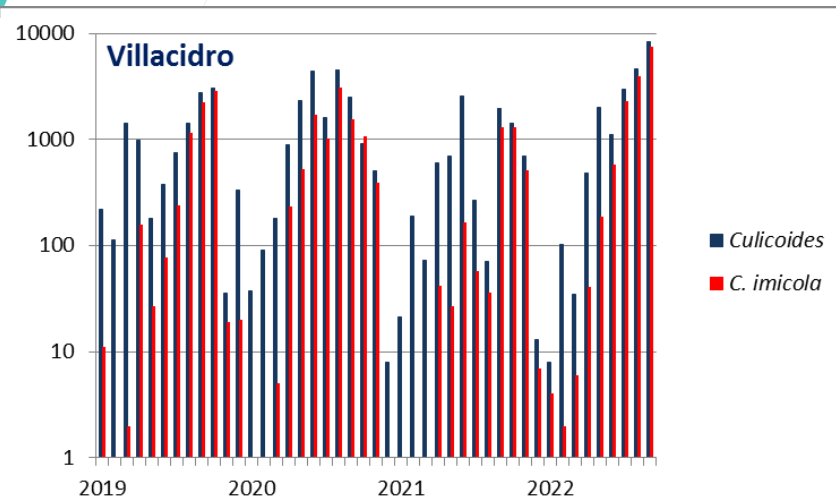
Isolamento virale in
recenti focolai EHDV 8
In Tunisia

PROVINCIA	COMUNE
SASSARI	ALGHERO
SASSARI	PALAU
ORISTANO	ARBOREA
NUORO	BARI SARDO
NUORO	SINISCOLA
CAGLIARI	MARACALAGONIS
CAGLIARI	QUARTU SANT'ELENA
SUD SARDEGNA	IGLESIAS
SUD SARDEGNA	SANT'ANNA ARRESI
SUD SARDEGNA	VILLACIDRO

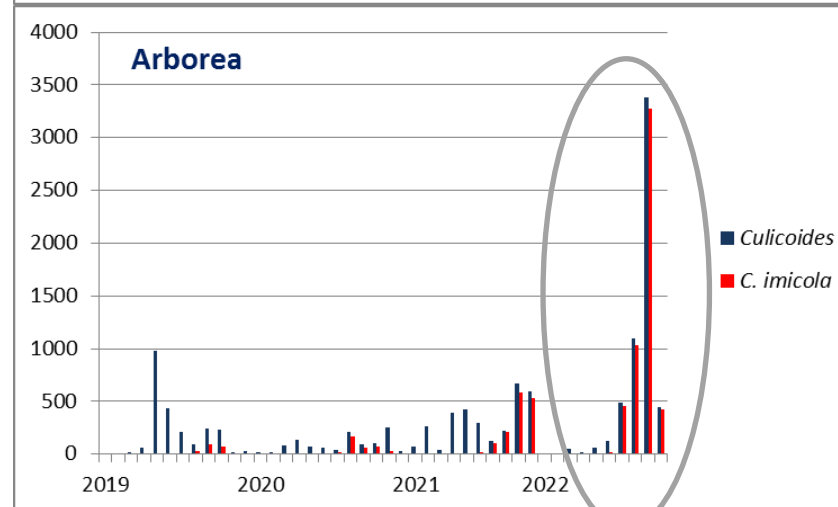
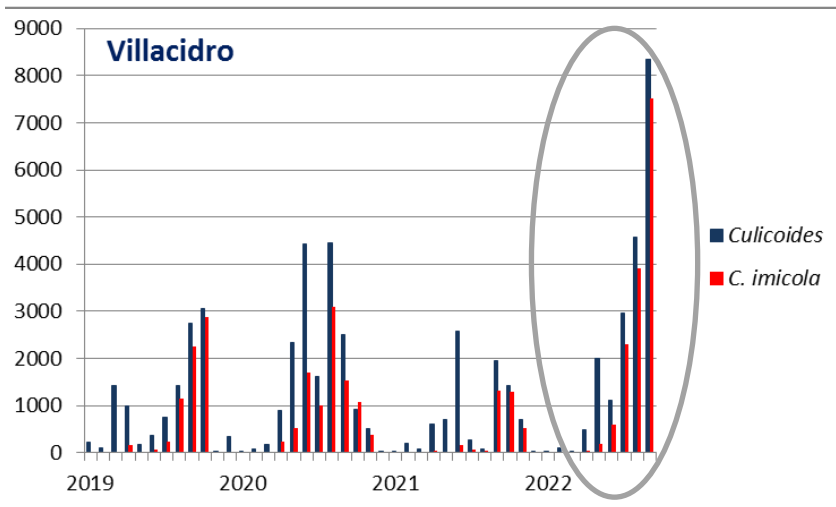


Specie associate ai focolai?

Log

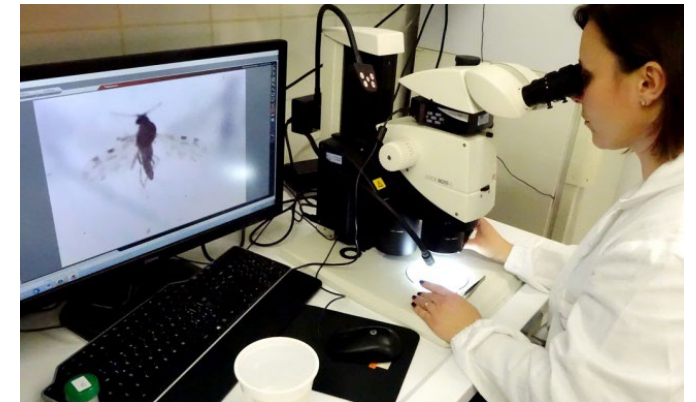


Somma



In Sardegna

- Studio retroattivo nelle catture effettuate con le trappole fisse BT
- Studi di competenza vettoriale in campo
- Monitoraggio del possibile overwintering del virus negli insetti



IZS

T E R A M O

/

ISTITUTO
ZOOPROFILATTICO
SPERIMENTALE
DELL'ABRUZZO
E DEL MOLISE
"G. CAPORALE"

Grazie

Giuseppe Satta

giuseppe.satta@IZS-SARDEGNA.IT

Maria Goffredo

m.goffredo@izs.it



CAPACITA' VETTORIALE

Essenzialmente dipende da:

• **Quante punture si verificano sugli ospiti in una unità di tempo**

- densità dei vettori rispetto agli ospiti
- frequenza del pasto
- preferenza d'ospite

• **Quanti insetti sopravvivono al periodo di incubazione estrinseca**

• **Quanti insetti sono in grado di infettarsi e di trasmettere il virus**
(= competenza vettoriale)

• **Quanti pasti vengono effettuati dagli insetti sugli ospiti recettivi dopo il periodo di incubazione estrinseca**

- durata della vita
- frequenza del pasto
- preferenza d'ospite

CAPACITA' VETTORIALE

$$V = \frac{m \times a^2 \times p^n \times b}{-1np}$$

- + m = densità dei vettori
- + a = probabilità che un vettore compia il pasto su un ospite in 1 giorno
- p = probabilità che il vettore sopravviva per un giorno
- n = durata del periodo di incubazione estrinseca
- $1/(-1np)$ = durata della vita del vettore in giorni, dopo il periodo di incubazione estrinseco.
- + b = competenza vettoriale

i7C



Vector competence studies in lab

BTV – SBV – AHSV – EHDV



C. imicola

Siti larvali: ambienti fangosi ricchi di sostanze organiche, anche artificiali creati dall'uomo, assai con bassa vegetazione.



Obsoletus complex



Attivi anche di giorno

Possono vivere più di tre mesi

Adulti attivi anche in inverno, con temperature basse

Attivi anche all'interno dei ricoveri

Overwintering?

Specie criptiche