



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Dipartimento
di **BIOTECNOLOGIE**



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale



Identificazione del rischio di infezione di Flavescenza dorata causato da nuovi vettori alternativi o potenziali

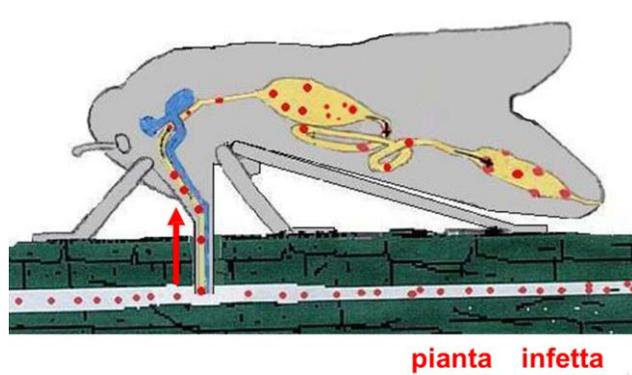
Enea Guerrieri, Mattia Burati, Marika Pavasini, Nicola Mori

Dipartimento di Biotecnologie, Università di Verona, Strada le Grazie 15, 37134 Verona (VR)

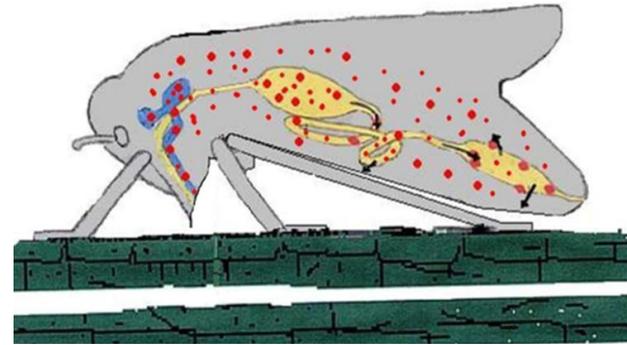
Vally Forte, Luisa Filippin, Elisa Angelini, Nadia Bertazzon, Chiara De Gregorio, Alessandra De Zorzi, Alessandro Gerlin, Andrea Saccol, Gabriele Da Dalt, Riccardo Pattaro, Elena Belgeri, Marzia Signorotto, Samuele Guadagnino, Alberto Spada

CREA Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia, Viale XXVIII Aprile 26, 31015 Conegliano (TV)

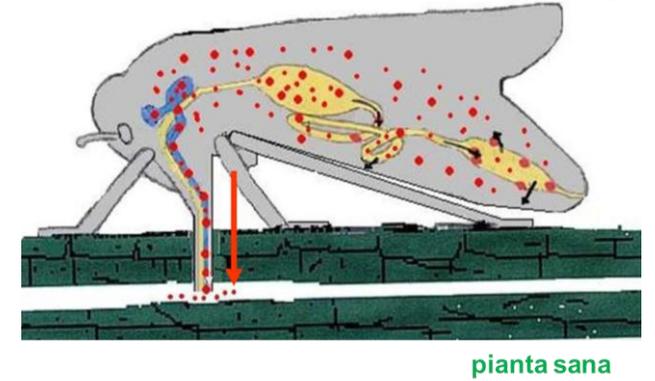
Vettori NOTI, ALTERNATIVI e POTENZIALI



Acquisizione

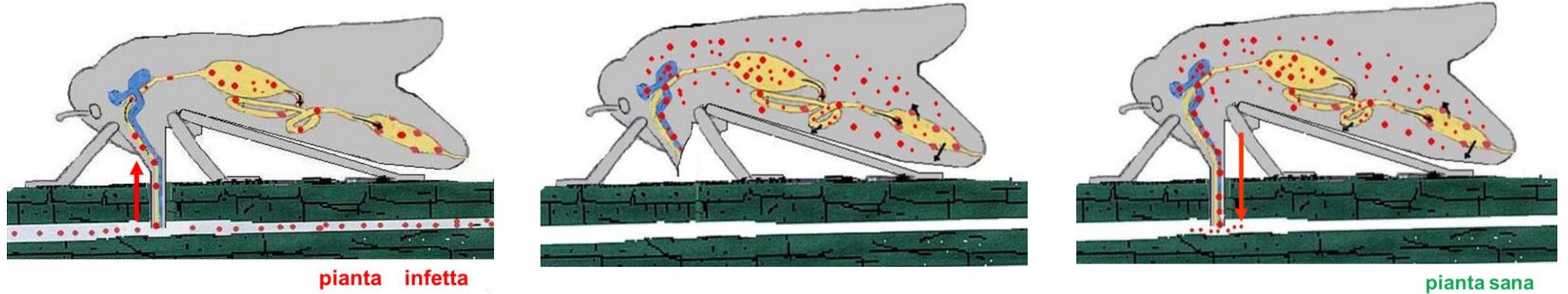


Latenza



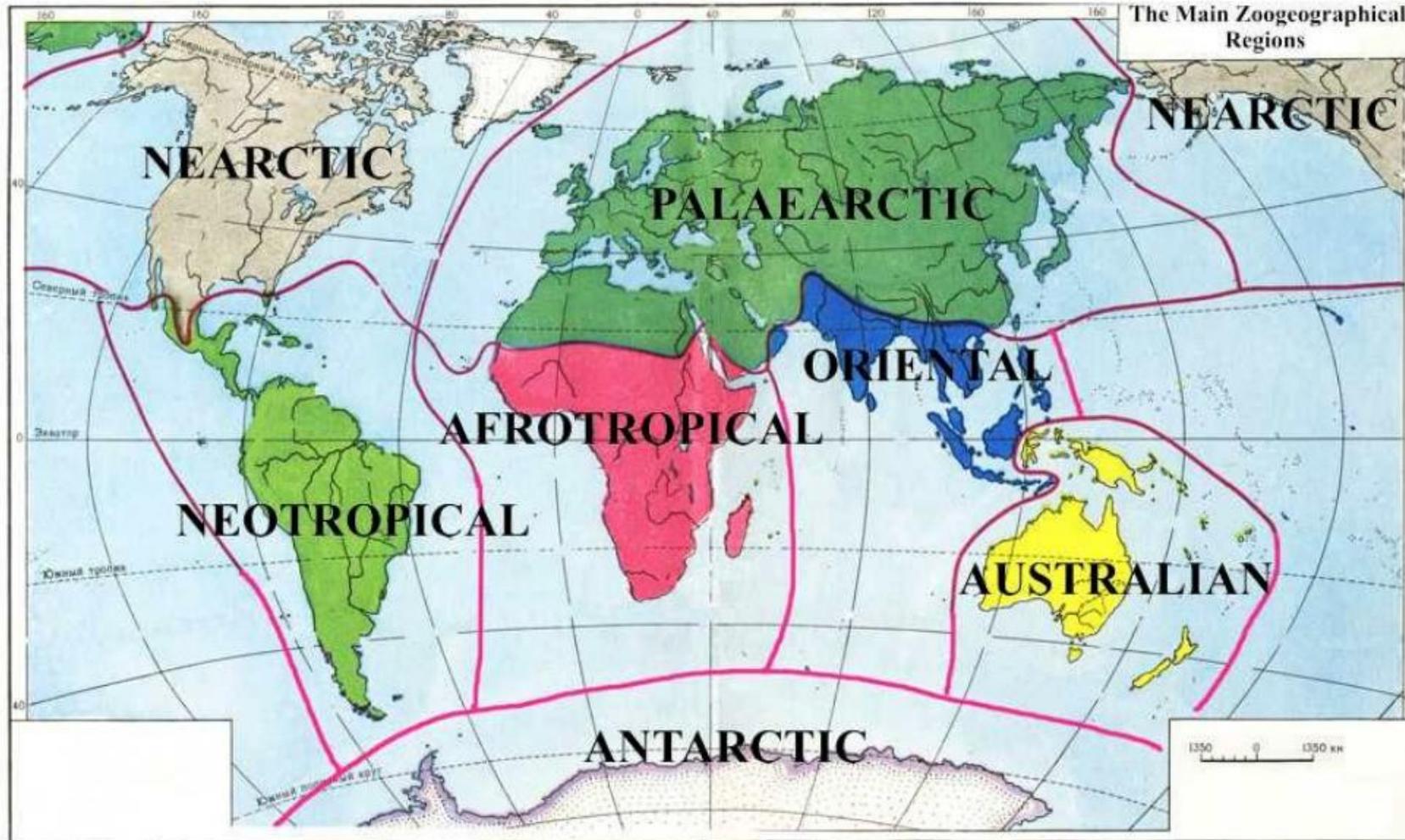
Inoculazione

Vettori NOTI, ALTERNATIVI e POTENZIALI



| Vettore | Acquisizione | Latenza | Inoculazione |
|--------------------|--|--|---|
| NOTO | SI positivo alle analisi (basso titolo) | SI positivo alle analisi (alto titolo) | SI a vite |
| ALTERNATIVO | SI positivo alle analisi (basso titolo) | SI positivo alle analisi (alto titolo) | SI a pianta erbacea o arborea |
| POTENZIALE | SI positivo alle analisi (basso titolo) | NO/SI positivo alle analisi (basso/alto titolo) | ??? |

Classificazione Biogeografica dei Vettori



Categorie corologiche (o corotipi)

Vettori NOTI del fitoplasma della Flavescenza dorata



Scaphoideus titanus, neartico, svolge 1 generazione/anno, sverna come uovo. Monofago su *Vitis* (Vidano, 1964), è in grado di sopravvivere su piante arbustive e legnose (Chuche and Thiery 2014). **Vettore di 16SrV** (Schvester et al. 1969, Mori et al., 2002).



Orientus ishidae, orientale, svolge 1 generazione/anno, sverna come uovo. Polifago su *Vitis*, *Quercus*, *Prunus*, *Betula*, *Salix*, *Corylus*, *Acer*, *Carpinus*, *Juglans* (Lessio et al., 2019), *Alnus glutinosa* (Malembic-Maher et al., 2020). **Vettore di 16SrV da faba** (Lessio et al., 2016) e da ***A. glutinosa*** (Malembic-Maher et al., 2020) a vite.



Dictyophara europaea, paleartica, svolge 1 generazione/anno, sverna come uovo (Krstic et al., 2016). Gli stadi giovanili vivono su piante erbacee, gli adulti sono polifagi e si ritrovano spesso su *Clematis* (Filipin et al., 2009). **Vettore di 16SrV-C da C. vitalba** (Filipin et al., 2009) e di 16SrXII (LN) **da fonti naturali** (Cvrković et al., 2018; Quaglino et al., 2019) a vite

Vettori ALTERNATIVI del fitoplasma della Flavescenza dorata



Allygus mixtus, *A. modestus*, paleartico, svolge 1 generazione/anno, sverna come uovo. Stadi giovanili su piante erbacee gli adulti polifagi su *Quercus*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Crataegus*; (Ribaut, 1952; Biedermann e Niedringhaus, 2009). *Allygus* spp. sono **Vettori di 16SrV da Alnus e da Faba a Alnus** (Malembic-Maher et al. 2020)



Euscelidius variegatus, paleartico, 1-3 generazione/anno, sverna come uovo (Ottati et al., 2020; Vallino et al., 2021). Polifago su piante erbacee, principalmente su *Trifolium* (Nicoli Aldini, 2001). **Vettore di 16SrV da Faba a Faba** (Caudwell et al., 1972) e capace di trasportare 16SrI (Palermo et al., 2001), 16SrIII-A (Jensen, 1969).

Vettori POTENZIALI del fitoplasma della Flavescenza dorata



Hishimonus hamatus, orientale, 2-3 generazioni/anno, sverna come adulto/uovo (Shumei et al., 1988), Polifago su *Ilex*, *Sambucus*, *Euonymus*, *Chamaecyparis*, *Cupressus*, *Thuja*, *Lagerstroemia*, *Ligustrum*, *Serissa* e *Vitis* (Seljac 2013, Bella e al., 2022). **Capace di trasportare 16SrV** (Belgeri et al. 2022).



Phlogotettix cyclops, paleartico, 1 generazione/anno, sverna come uovo (Chuche et al., 2010). Polifago su arbusti e *Vitis* (Jarausch et al., 2001; Strauss e Reisenzein, 2018). **Capace di trasportare 16SrV** (Strauss e Reisenzein, 2018).

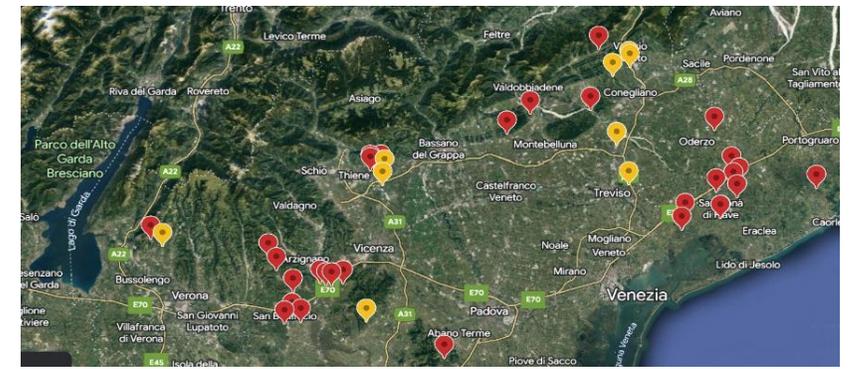


Allygidius atomarius, paleartico, 1 generazione/anno, sverna come uovo. I giovani vivono su piante erbacee, gli adulti polifagi su *Quercus*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Crataegus*; (Ribaut, 1952; Biedermann e Niedringhaus, 2009). **Capace di trasportare 16SrV** in USA (Matteoni & Sinclair, 1988).



Neoliturus fenestratus, paleartico, 2 generazioni/anno, sverna come adulto (Bassignana e Madormo, 2015). Oligofago su Asteraceae (Bassignana e Madormo, 2015). **Capace di trasportare 16Srl-C e 16Srl-B** (Landi et al., 2013) **16SrII** (Mitrović et al., 2012), **16SrXII** (Riedle-bauer et al., 2006),

Nel 2021-2022, in 40 vigneti infetti da FD, è stata indagata la presenza e la distribuzione:



● Viti ■ Insetti

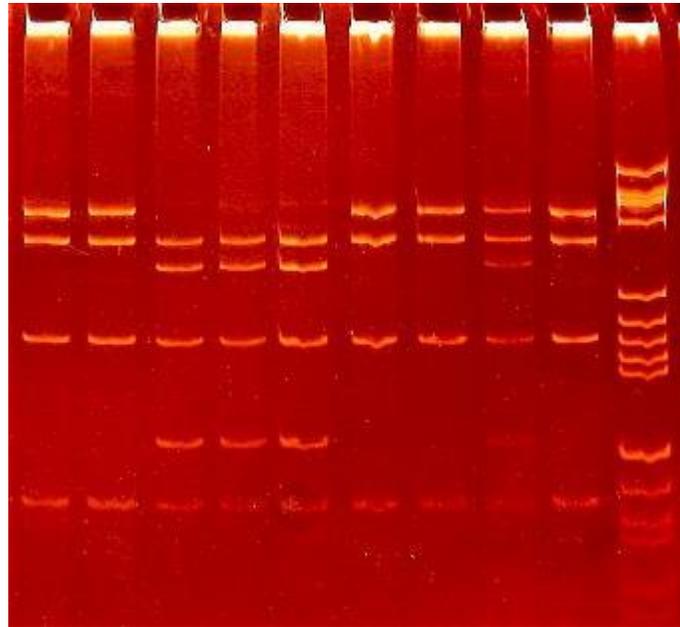
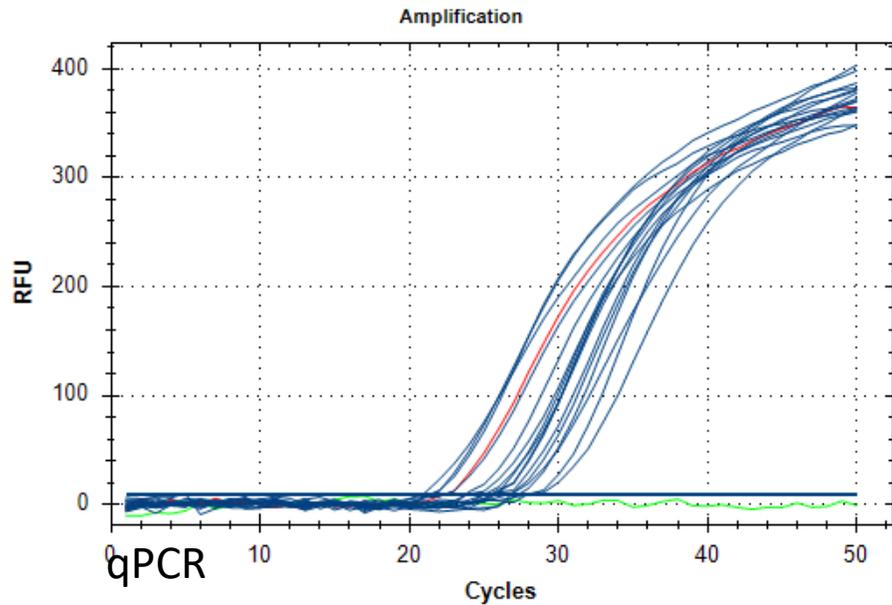
dei **vettori (noti, alternativi e potenziali)** attraverso l'impiego di trappole cromotropiche gialle posizionate secondo dei transetti dalla zone limitrofe (bosco) al centro dei vigneti

delle **viti sintomatiche**, attraverso l'ispezione visive dei sintomi in Agosto, osservando almeno 1000 viti lungo il transetto impiegato per le trappole

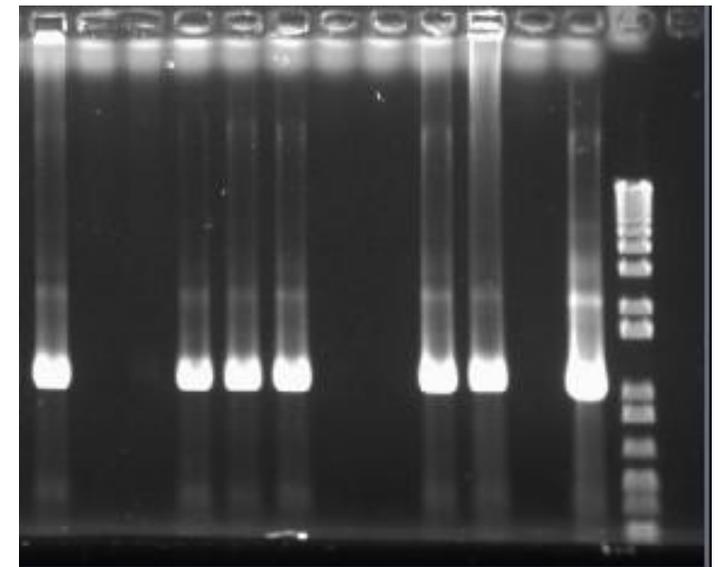


Indagini molecolari sui VETTORI e sulle viti sintomatiche

Gli acidi nucleici degli insetti catturati e delle viti sintomatiche sono stati estratti (CTAB method - Angelini et al., 2001) analizzati con TaqMan real-time PCR (Angelini et al., 2007) e caratterizzati (gene *map*) per la valutazione della presenza di FDp e relativo ceppo



M1B6 + TaqI



M1B6

Presenza dei Vettori NOTI, ALTERNATIVI e POTENZIALI di FDP

Catture in vigneto

| | Incidenza n°/su 40 (%) | MAX (n°) | MEDIA (n°) |
|--|---------------------------|-------------|---------------|
|--|---------------------------|-------------|---------------|

Scaphoideus titanus

| | | |
|-------------|-----|-----|
| 40/40 (100) | 826 | 100 |
|-------------|-----|-----|

Dictyophara europaea

| | | |
|------------|----|---|
| 26/40 (65) | 80 | 8 |
|------------|----|---|

Orientus ishidae

| | | |
|------------|------|----|
| 34/40 (85) | 1635 | 94 |
|------------|------|----|

Allygus modestus

| | | |
|------------|---|---|
| 11/40 (28) | 8 | 3 |
|------------|---|---|

Euscelidius variegatus

| | | |
|------------|----|---|
| 22/40 (55) | 52 | 4 |
|------------|----|---|

Hishimonus hamatus

| | | |
|------------|----|---|
| 39/40 (98) | 81 | 9 |
|------------|----|---|

Phlogotettix cyclops

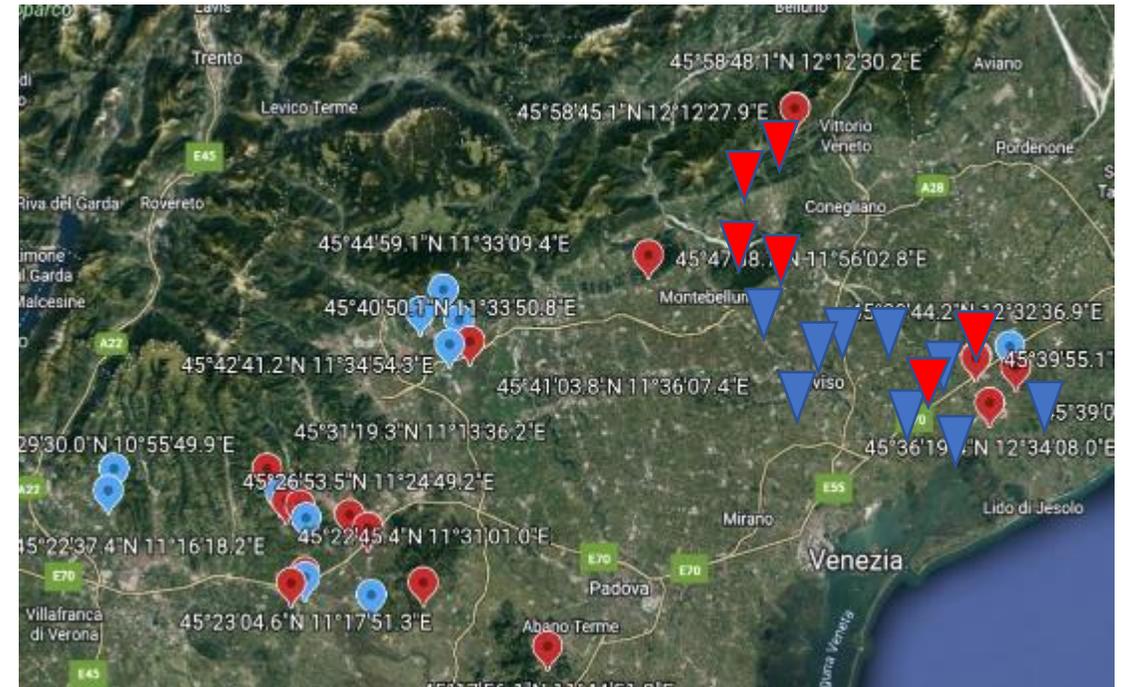
| | | |
|------------|-----|----|
| 32/40 (80) | 612 | 52 |
|------------|-----|----|

Allygidius atomarius

| | | |
|------------|-----|----|
| 18/40 (45) | 130 | 14 |
|------------|-----|----|

Neoliturus fenestratus

| | | |
|------------|-----|----|
| 38/40 (95) | 693 | 88 |
|------------|-----|----|



Distribuzione dei Vettori NOTI, ALTERNATIVI e POTENZIALI di FDP



| | Distribuzione catture(%) | | |
|-------------------------------|--------------------------|-------|-------|
| | Vigneto | | Bosco |
| | Centro | Bordo | |
| <i>Scaphoideus titanus</i> | 38,2 | 51,7 | 10,1 |
| <i>Dictyophara europaea</i> | 9,3 | 17,4 | 73,3 |
| <i>Orientalus ishidae</i> | 1,4 | 24,9 | 73,7 |
| <i>Allygus modestus</i> | 14,7 | 16,9 | 68,4 |
| <i>Euscelidius variegatus</i> | 21,5 | 30,8 | 47,7 |
| <i>Hishimonus hamatus</i> | 8,8 | 19,7 | 71,5 |
| <i>Phlogotettix cyclops</i> | 2,7 | 7,1 | 90,2 |
| <i>Allygidius atomarius</i> | 9,4 | 17,7 | 72,9 |
| <i>Neoliturus fenestratus</i> | 60,7 | 35,7 | 3,6 |



Foto DUSO

Positività a FDp dei vettori NOTI, ALTERNATIVI e POTENZIALI

(FDp genotipo in vite **M3, M54**)

| | FDp positività (%) | | FDp genotipo |
|-------------------------------|--------------------|------|--------------------------------------|
| | MIN | MAX | |
| Scaphoideus titanus | 16 | 64,1 | M3, M54 |
| Dictyophara europaea | 0 | 2,5 | M51 |
| Orientus ishidae | 4,4 | 7,8 | M3 , M6, M12, M43, M50 ; M118 |
| Allygus modestus | 12,5 | 33,3 | M143 |
| Euscelidius variegatus | 0 | 2,5 | M3 , M38 |
| Hishimonus hamatus | 0 | 2,4 | M38 |
| Phlogotettix cyclops | 2,5 | 7,6 | M51 |
| Allygidius atomarius | 14,9 | 20 | M118 |
| Neoaliturus fenestratus | 0 | 5,5 | n.a. |

Correlazione spaziale

Vettori – Viti sintomatiche

(n°/su 40)

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| <i>Scaphoideus titanus</i> | 20 |
| <i>Dictyophara europaea</i> | 8 |
| <i>Orientus ishidae</i> | 15 |
| <i>Allygus modestus</i> | 4 |
| <i>Euscelidius variegatus</i> | 7 |
| <i>Hishimonus hamatus</i> | 9 |
| <i>Phlogotettix cyclops</i> | 12 |
| <i>Allygidius atomarius</i> | 6 |
| <i>Nealiturus fenestratus</i> | 12 |

Software QGIS Geographic Information System 3.16.16.

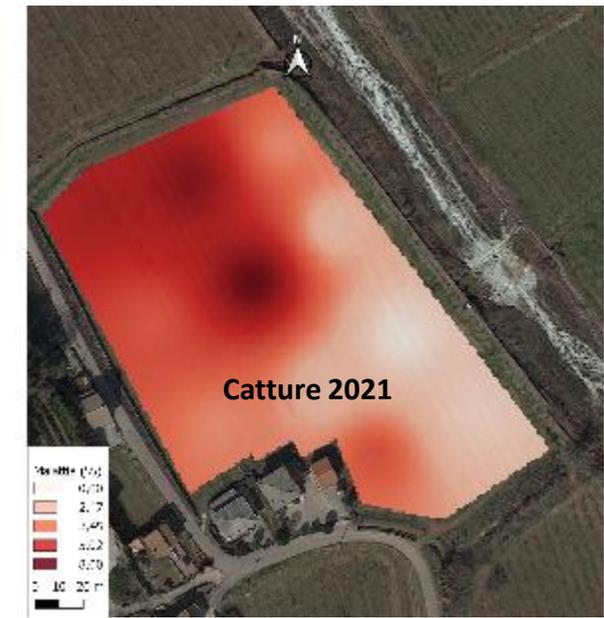
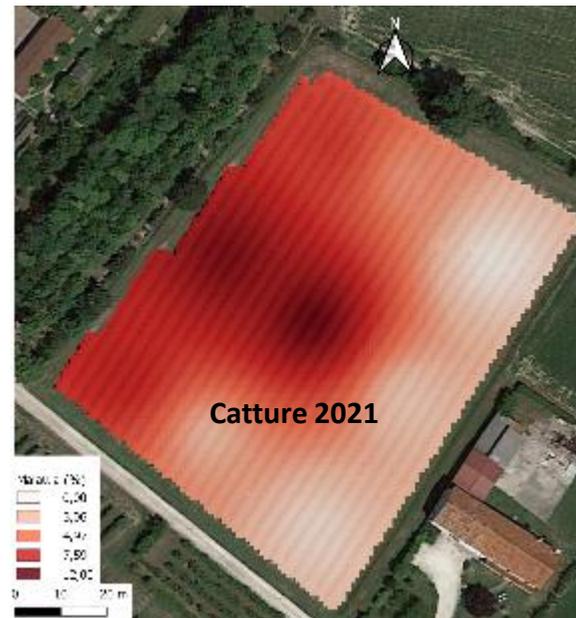
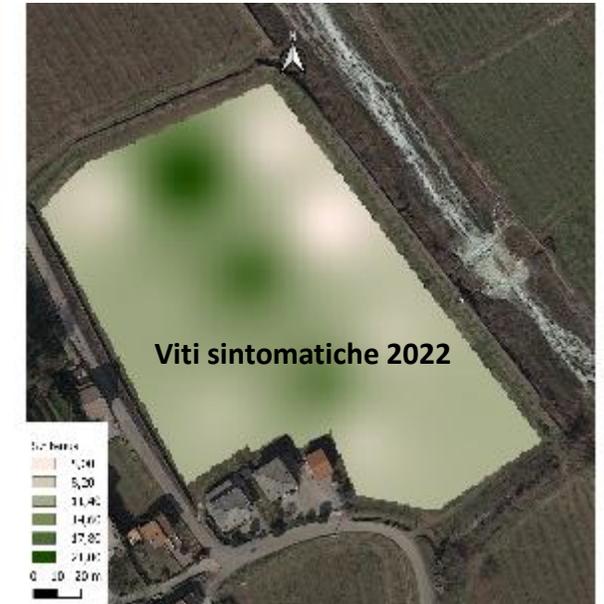
Metodo di interpolazione da punti a mappa:

Distanza inversa ponderata

Orientus ishidae



Scaphoideus titanus



Identificazione del rischio di infezione di Flavescenza dorata causato da nuovi vettori alternativi o potenziali

- ***S. titanus***: viene confermato il suo ruolo come principale vettore della FD ed è il maggiore responsabile della diffusione della malattia
- ***O. ishidae*** e ***P. cyclops*** sono specie diffuse con alte densità di popolazione; la loro infettività a FDp e la correlazione spaziale tra le catture e le viti sintomatiche evidenziano il loro possibile ruolo nell'epidemiologia di FD
- ***N. fenestratus*** ha evidenziato elevate catture, positività a FDp e una parziale associazione con la distribuzione sintomatica delle viti. Considerando che *N. fenestratus* è in grado di trasportare 16SrI, 16SrII, 16SrXII-A, sono necessarie ulteriori indagini per verificare la sua capacità di trasmettere FDp



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Dipartimento
di **BIOTECNOLOGIE**



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale



Identificazione del rischio di infezione di Flavescenza dorata causato da nuovi vettori alternativi o potenziali

Enea Guerrieri, Mattia Burati, Marika Pavasini, Nicola Mori

Dipartimento di Biotecnologie, Università di Verona, Strada le Grazie 15, 37134 Verona (VR)

Vally Forte, Luisa Filippin, Elisa Angelini, Nadia Bertazzon, Chiara De Gregorio, Alessandra De Zorzi, Alessandro Gerlin, Andrea Saccol, Gabriele Da Dalt, Riccardo Pattaro, Elena Belgeri, Marzia Signorotto, Samuele Guadagnino, Alberto Spada

CREA Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia, Viale XXVIII Aprile 26, 31015 Conegliano (TV)