

VIRUS DELL'ARRICCIAMENTO

(Grapevine Fan Leaf Virus)

UN MANUALE PER CONOSCERLO E
RICONOSCERLO SULLO CHARDONNAY

Autori: Fabio Sorgiacomo , Valentina Papeschi, Stefano Toninelli



Consorzio
di Difesa
delle Colture
Intensive
DELLA PROVINCIA DI BRESCIA



PREMESSA

La struttura tecnica del **Condifesa Lombardia Nord Est** assieme al gruppo di lavoro dell' **IPSP-CNR di Bari** (Dott.ssa F. De Luca, Dott.ssa E. Fanelli, Dott. N. Daddabbo, Dott. A. Troccoli e Dott. A. Vovlas) e all'agronomo **Fabio Sorgiacomo** hanno condotto per tre anni in Franciacorta (dal 2020 al 2022) degli studi sperimentali volti a definire **interventi di contenimento del Virus dell'Arricciamento** su vite da vino. Questo manuale è frutto delle osservazioni di campo e del lavoro sperimentale che ne è conseguito.

Lo scopo di questa pubblicazione è di fornire al viticoltore, ma anche ai tecnici, ai proprietari, ai dirigenti delle aziende vitivinicole e a tutti gli addetti del settore, uno strumento per riconoscere e comprendere meglio questa malattia.

Malattia che affligge il vigneto da decenni senza provocare clamore e forte interesse ma guadagnando, di anno in anno, superfici sempre più estese dove l'efficienza delle piante viene messa in discussione, sia dal punto di vista quantitativo che (probabilmente) qualitativo.

Le descrizioni e le considerazioni sulla malattia riguardano esclusivamente la varietà **Chardonnay**. L'auspicio è quello di ospitare in futuro osservazioni e documenti di altre varietà, che hanno sicuramente sensibilità diverse nei confronti del GFLV

INDICE

CAPITOLO 1 - DEFORMAZIONE DELLA FOGLIA

- DEFORMAZIONE SENO PEZIOLARE Pag.04
- RAVVICINAMENTO NERVATURE Pag.05
- LACINIATURA Pag.07
- DOPPIA LAMINA FOGLIARE Pag.08
- Pag.10

CAPITOLO 2 – EFFETTI DEL VIRUS SUL GRAPPOLO Pag.12

CAPITOLO 3 - TRALCI E GERMOGLI Pag.19

CAPITOLO 4 - ALTERAZIONI CROMATICHE Pag.25

- MOSAICO GIALLO Pag.26
- SCOLORAZIONE PERINERVALE Pag.31
- PUNTINATURA Pag.34

CAPITOLO 5 - PIANTA CRONICA Pag.35

CAPITOLO 6 - CALO VIGORIA Pag.40

CAPITOLO 7 - RIMPIAZZI Pag.43

SEZIONE SPECIALE Pag.46

- BOLLOSITÀ Pag.47
- LAMINA FOGLIARE TRASLUCIDA Pag.48
- COMPRESENZA DI VARI SINTOMI DI GFLV Pag.50
- COMPRESENZA DI SINTOMI CON ALTRE PATOLOGIE Pag.51
- SINTOMI DA NON CONFONDERE CON ALTRE PATOLOGIE Pag.52

GLOSSARIO Pag.53

RINGRAZIAMENTI Pag.54



CAPITOLO 1

Deformazione della foglia

I sintomi maggiormente evidenti e caratteristici sono a carico della foglia ad iniziare dalla conformazione a ventaglio che ha ispirato la definizione degli autori americani (in inglese Grapevine Fan Leaf Virus = Virus della Foglia a Ventaglio della Vite). Le nervature primarie risultano infatti ispessite e ravvicinate tra loro come le stecche di un ventaglio, con conseguente apertura o scomparsa del seno peziolare. Le dentature del margine sono molto accentuate ed il lembo può risultare asimmetrico. Le insenature laterali della lamina fogliare possono essere più accentuate del normale tanto da provocare la lacinatura o la cosiddetta prezzemolatura. In alcuni casi si può notare la biforcazione del picciolo fogliare e la presenza di foglie doppie. Possono essere presenti anche macchie di varia forma ed estensione, e una decolorazione traslucida.

DEFORMAZIONE SENO PEZIOLARE

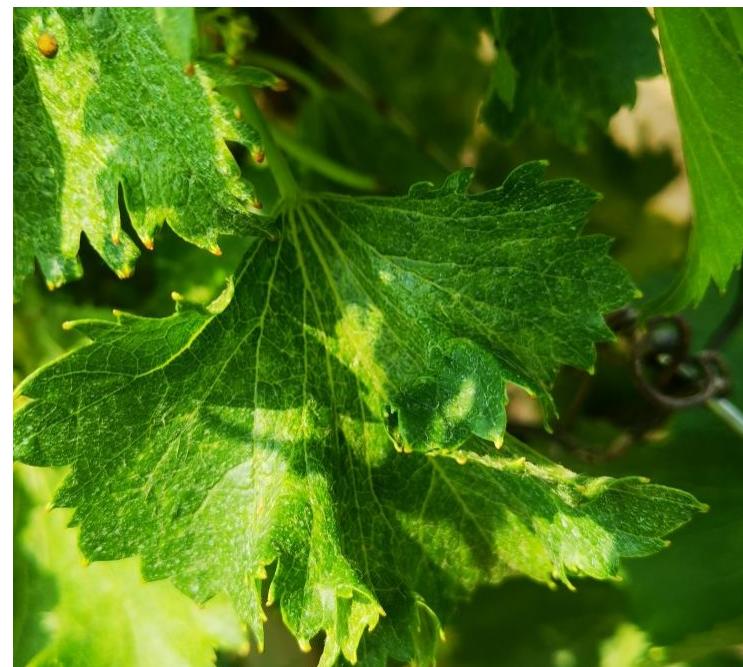
Deformazione di foglie giovani

(maggio 2021)



Deformazione foglia adulta

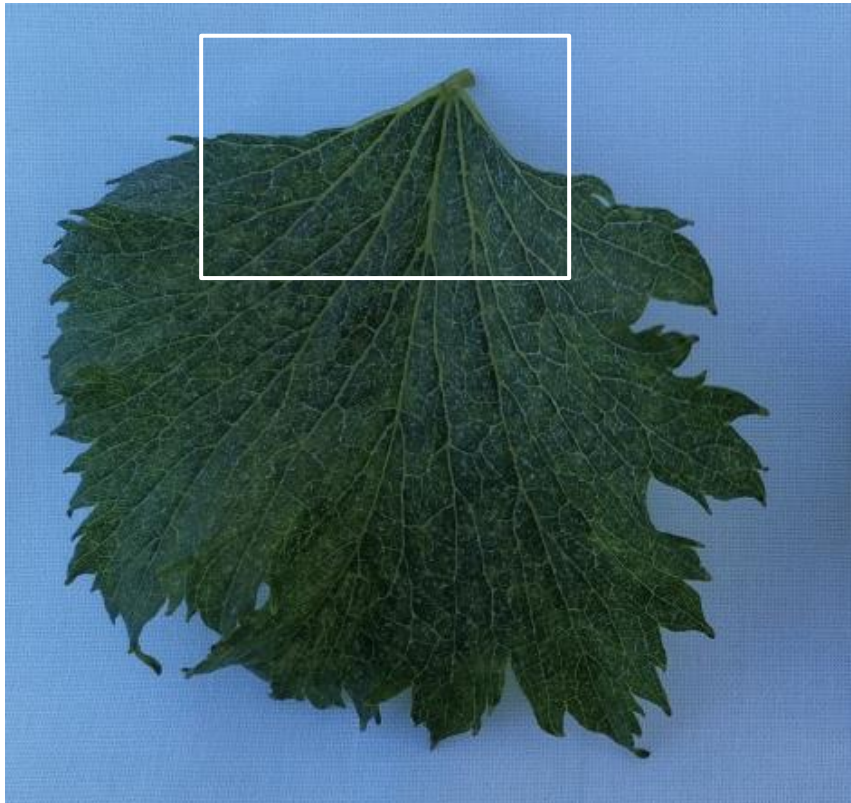
(giugno 2021)



DEFORMAZIONE SENO PEZIOLARE

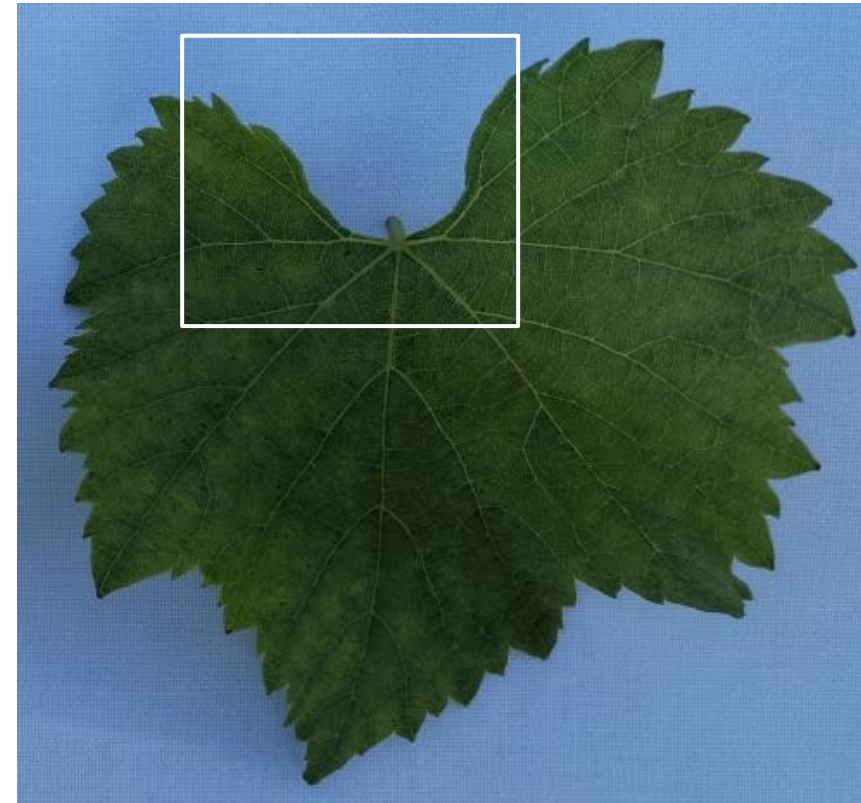
CONFRONTO

tra foglia sintomatica e asintomatica (giugno 2020)



FOGLIA SINTOMATICA

*Deformazione della base del seno peziolare
Ravvicinamento nervature*



FOGLIA SANA

Seno peziolare integro nervature regolari

RAVVICINAMENTO NERVATURE

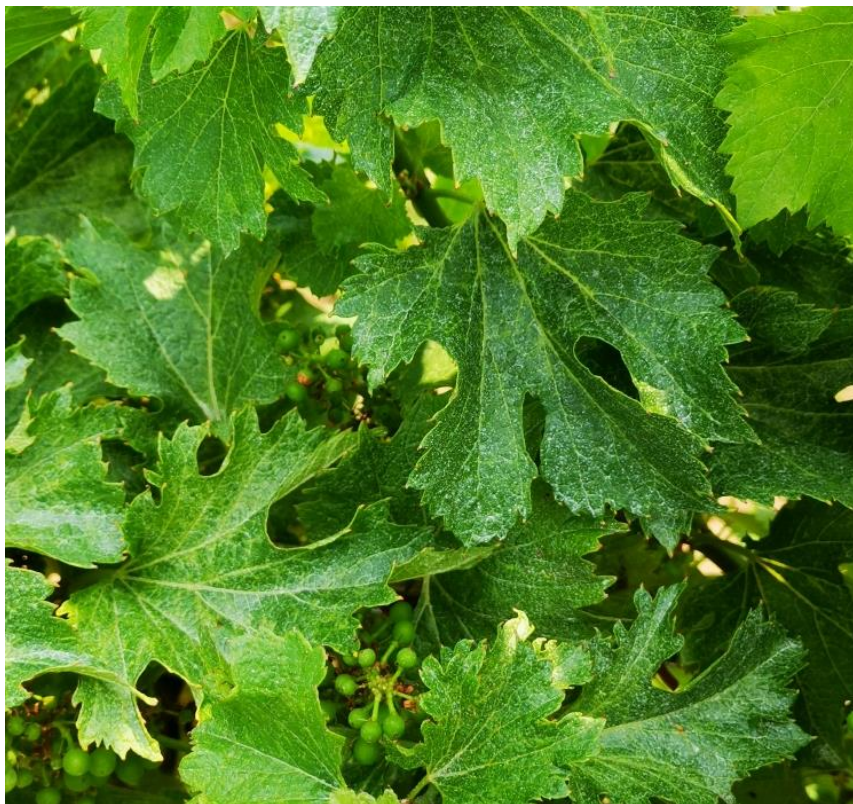


DEFORMAZIONE DEL SENO PEZIOLARE

Si evidenzia la scomparsa del caratteristico seno ad U dello chardonnay

(giugno 2020)

LACINIATURA



EVIDENTE LACINIATURA

su foglie all'interno della chioma

(giugno 2020)

LACINIATURA

- 1 *Diffusa presenza della deformazione*
- 2 *Deformazione e necrosi parziale nella porzione terminale del lembo fogliare*
- 3 *Deformazione, necrosi e scolorazione perinervale*
- 4 *Deformazione, necrosi puntiforme e scolorazione perinervale*



DOPPIA LAMINA



1 *Si evidenzia la netta separazione del lembo in due parti*

(maggio 2021)



2 *Presenza di biforcazione, fasciazione e doppia lamina*

(maggio 2021)

DOPPIA LAMINA

(maggio 2021)

1

*Sdoppiamento
asimmetrico*

1



2

*Sdoppiamento della
lamina fogliare speculare,
quasi come fossero
due foglie distinte*

2



3

*Sdoppiamento asimmetrico
accompagnato
da depigmentazione
della lamina fogliare*



3

4

*Sdoppiamento asimmetrico
con evidente decolorazione
e bollosità*



4



CAPITOLO 2

Effetti del virus sul grappolo

Il grappolo di piante infette risulta interessato da colatura, acinellatura, accorciamento del raspo e talvolta biforcazione della punta del raspo. Tutti questi sintomi portano ad una inevitabile riduzione complessiva del volume e del peso.

Prove condotte in tre anni di sperimentazione hanno mostrato come un vigneto interessato dal Virus dell'Arricciamento possa ridurre la produttività fino al 50%.



DETTAGLIO

Grappolo con evidenza di acinellatura, colatura e ravvicinamento del rachide

(giugno 2020)



PIANTE CRONICHE

Conseguenza dell'importante attività del virus, su piante croniche è la grave difficoltà di formazione del grappolo

(giugno 2021)



DIFFERENTI CASI DI DIFFICOLTA' NELLO SVILUPPO DEL GRAPPOLO

*Piante Croniche:
grave difficoltà nella
formazione del grappolo con
evidente perdita di produzione*

(giugno 2020)



LIVELLI CRESCENTI DI PROBLEMATICHE NELLO SVILUPPO DEL GRAPPOLO

Si evidenzia l'aumento di perdita di peso e volume del grappolo in relazione ai diversi gradi di infezione della pianta

- 1 Grappolo integro da pianta asintomatica
- 6 Grappolo proveniente da pianta cronica



GRAPPOLO

Evidenti segni di disomogeneità di sviluppo degli acini, che evidenzia una chiara difficoltà fisiologica e produttiva

(settembre 2021)



CASO GRAVE DI COLATURA

del grappolo e perdita di produzione

(settembre 2021)



CAPITOLO 3

Tralci e Germogli

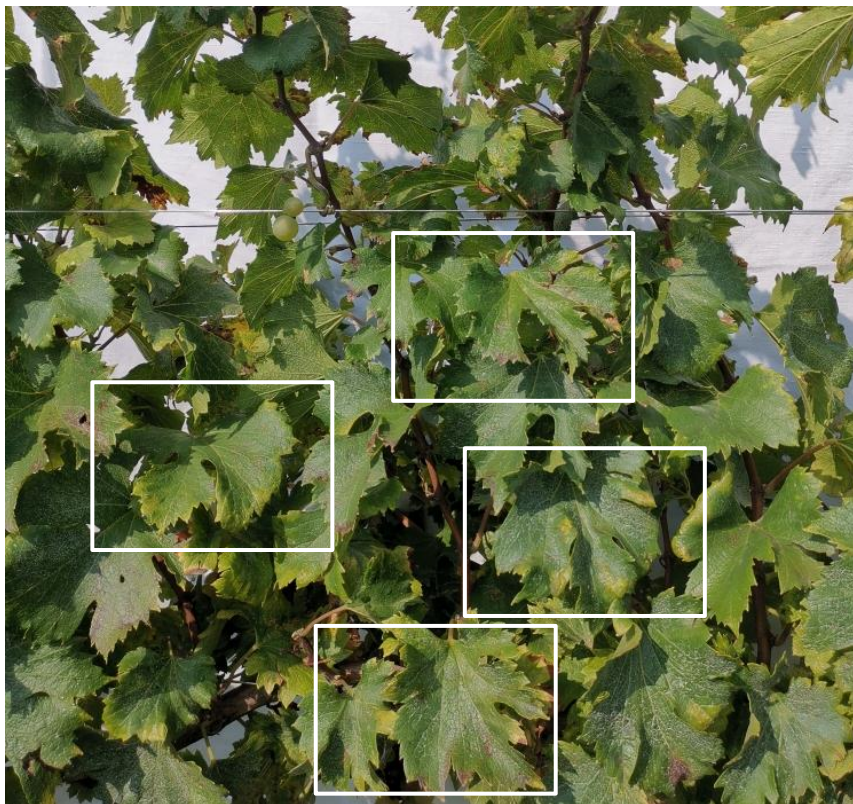
Le malformazioni a carico dei germogli e dei tralci si differenziano in internodi corti (i francesi chiamano la malattia court-noué ovvero internodo raccorciato), nodi doppi, formazione di forcelle, fasciazioni, appiattimento, spostamento dei viticci, accrescimento a zig-zag ed inoltre formazione di cordoni endocellulari nel floema e nello xilema. Spesso i tralci infetti alternano la lunghezza degli internodi tra corti e normali.



Il sintomo si esprime sui tralci con ravvicinamento internodale e portamento a zig zag, con una nanizzazione e scarso sviluppo del legno in generale. Si nota, in alcuni casi, una presenza alternata di internodi corti ed internodi lunghi, che ha come conseguenza un andamento a zig zag.

(gennaio 2022)

COMPORTAMENTO DELLA CHIOMA



Dettaglio di chioma in cui si evidenziano tralci con ravvicinamento internodale e portamento a zig zag

(settembre 2021)



Andamento a zig zag della femminella

(settembre 2021)



CONFRONTO FRA TRALCI

*Il primo a sinistra
asintomatico, al cui fianco
si manifesta la progressione
degenerativa della malattia
con un'evidente riduzione
dello sviluppo*

(giugno 2020)

- 1** — Germoglio pianta
asintomatica
- 6** — Germoglio pianta
cronica

CONFRONTO FRA GERMOGLI



A sinistra germoglio asintomatico, a destra germoglio sintomatico con evidente fasciazione e presenza di mosaico giallo

(maggio 2021)



A sinistra germoglio asintomatico, a destra germoglio sintomatico con internodi ravvicinati, portamento a zig zag e decolorazione puntiforme

(maggio 2022)



DETTAGLIO DELLA FOTO

- 1 *Fasciazione del tralcio e del picciolo che sembra frutto dell'unione di due unità distinte*
(maggio 2022)
- 2 *Fasciazione del tralcio e del picciolo della foglia*
(maggio 2022)
- 3 *Germoglio sintomatico con internodi ravvicinati, portamento a zig zag e decolorazione puntiforme*
(maggio 2022)



CAPITOLO 4

Alterazioni cromatiche

Mosaico giallo

La sintomatologia è detta anche Giallume Infettivo e presenta delle macchie fogliari di colore giallo o giallo-verdastro, intenso e brillante. Le macchie variano per forma ed estensione e sono distribuite irregolarmente sul lembo fogliare. Si possono incontrare casi dove l'alterazione cromatica è estesa all'intera foglia.

Esse sono evidenti già alla ripresa vegetativa, ed ancora più accentuate nei mesi di maggio e giugno in prossimità della fioritura e dell'allegagione. Con l'avanzare della stagione e con l'invecchiamento delle foglie tende a diminuire.

Scolorazione perinervale

Questa sintomatologia è meno diffusa delle altre pur essendo presente in tutte le aree del mondo. I sintomi consistono in zone perinervali di colore verde chiaro o bianco crema, che compaiono alla ripresa vegetativa e rimangono evidenti fino all'autunno.

MOSAICO GIALLO



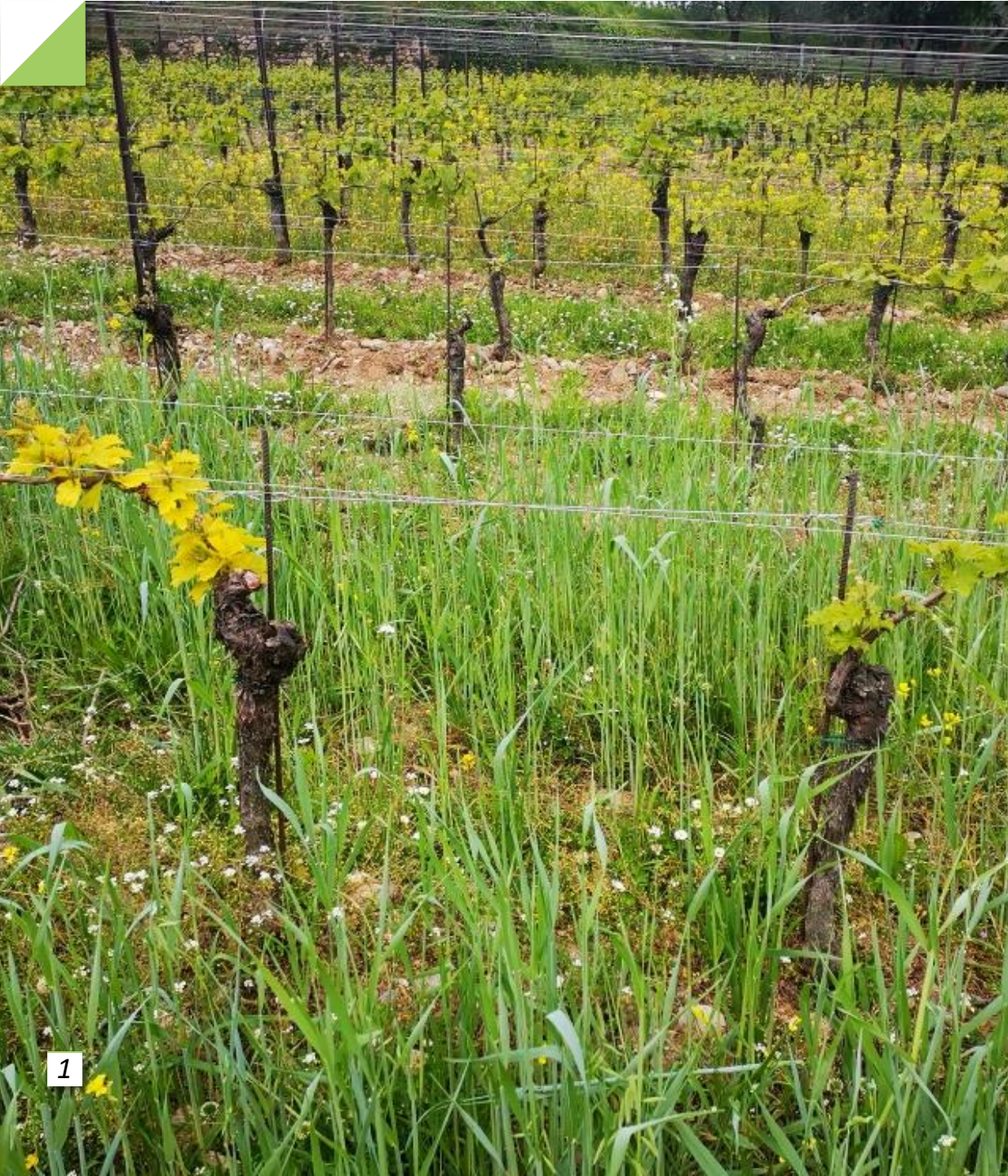
Pianta completamente interessata dai sintomi del mosaico giallo ad inizio stagione

(maggio 2020)

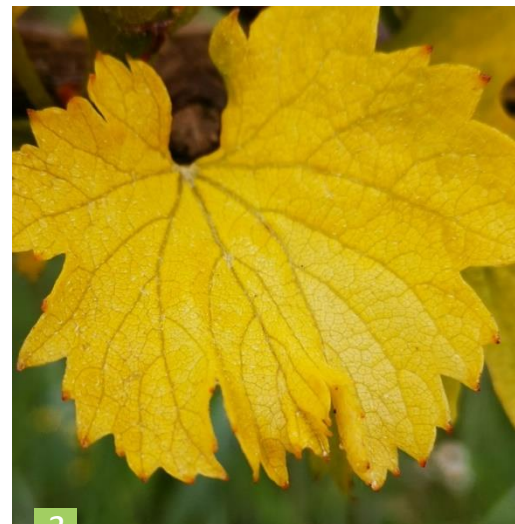


Presenza di Mosaico giallo fin dall'inizio stagione vegetativa. La totalità dei germogli è interessata dalla colorazione gialla che denota la cronicità della malattia

(maggio 2021)



1



2



3

**1 DUE PIANTE POSITIVE AL
GFLV. QUELLA DI SINISTRA
EVIDENZIA L'ALTERAZIONE
CROMOGENA**

(06 maggio 2021)

**2 *Dettaglio della lamina
fogliare completamente
Interessata***

(maggio 2021)

**3 *Sia le foglie che
le infiorescenze
mostrano
la tipica colorazione
gialla***

(maggio 2021)



1



2



3

1 *Pianta con portamento cespuglioso, con compresenza quasi totale di foglie con la tipica colorazione da mosaico giallo*
(giugno 2021)

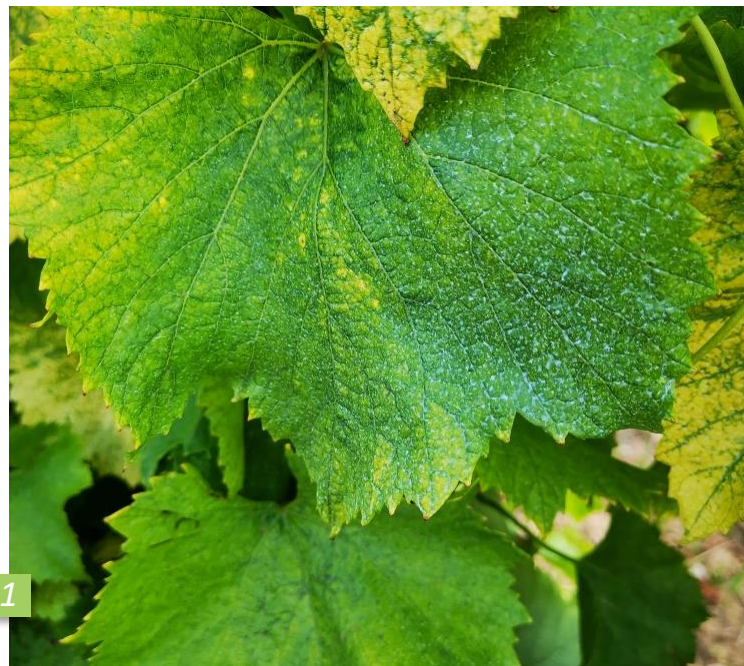
2 *Porzione di chioma interessata da colorazione della foglia tipica del mosaico giallo, con parti del lembo fogliare necrotizzate*
(giugno 2021)

3 *Primi sintomi sul germoglio con interessamento diffuso su tutta la laminare; da sottolineare la presenza di aree minoritarie di colore verde*
(giugno 2021)

1

*Diffusione limitata
dell'alterazione
cromogena*

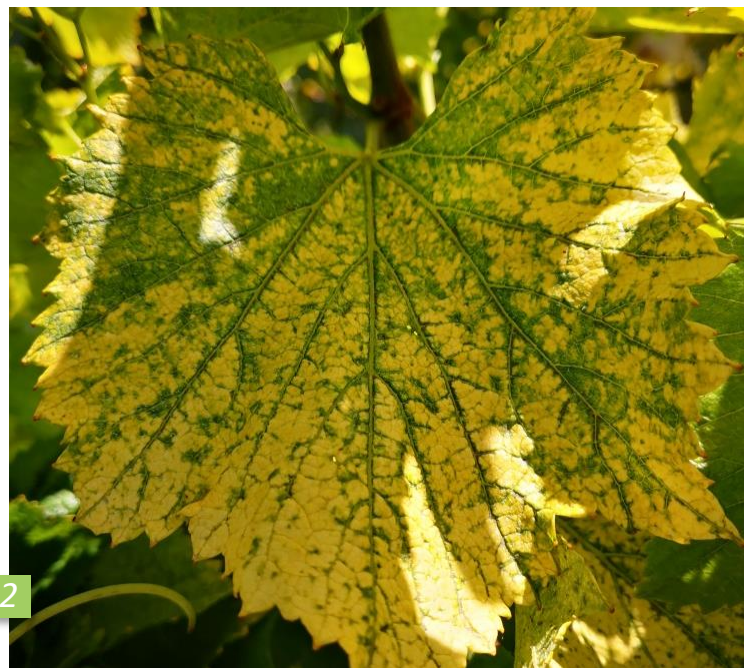
(giugno 2020)



2

*Maggiore interessamento
dell'alterazione
cromogena
sulla lamina fogliare*

(giugno 2020)





LIVELLI CRESCENTI DI ESPRESSIONE DEL SINTOMO

Da notare come nello stesso periodo si possono trovare foglie con poca espressione fino a foglie con lembo quasi totalmente compromesso

(giugno 2020)

SCOLORAZIONE PERINERVALE

*Interessamento della lamina
lungo le nervature*



DIFFERENTI GRADI DI ESPRESSIONE

(luglio 2020)



DIFFERENTI GRADI DI ESPRESSIONE

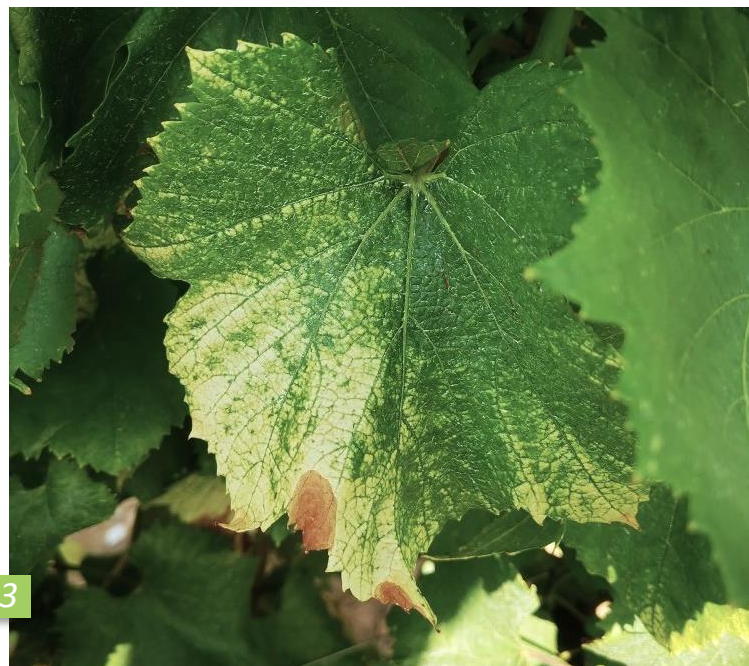
(luglio 2020)

1 *Lieve*

2 *Media*

3 *Media con necrosi*

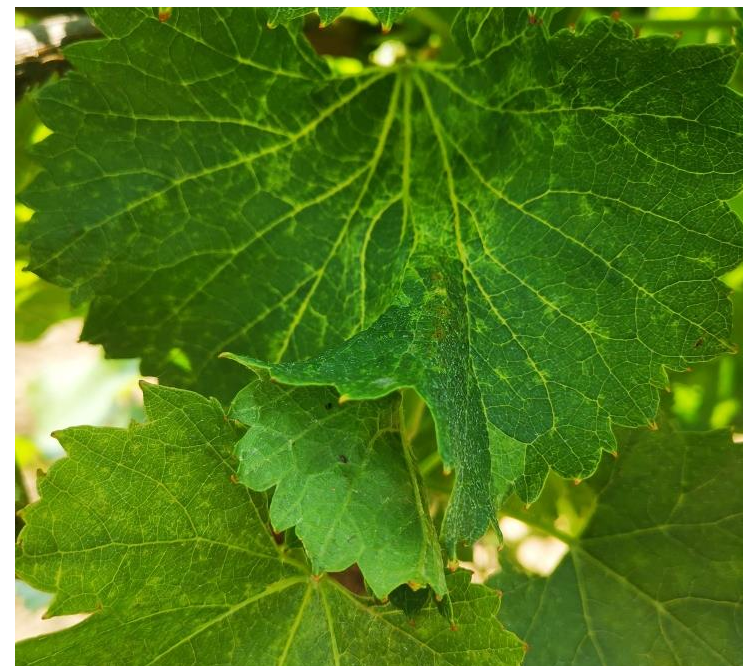
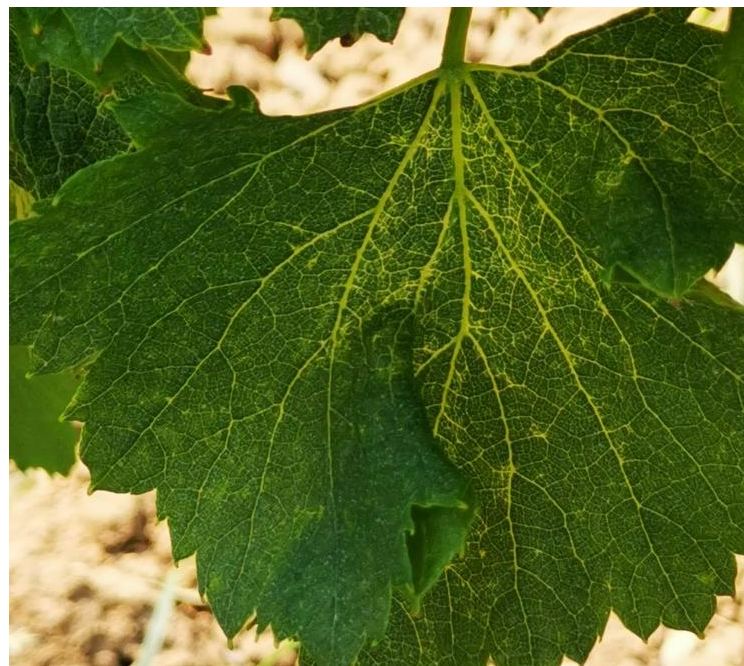
4 *Elevata con necrosi*



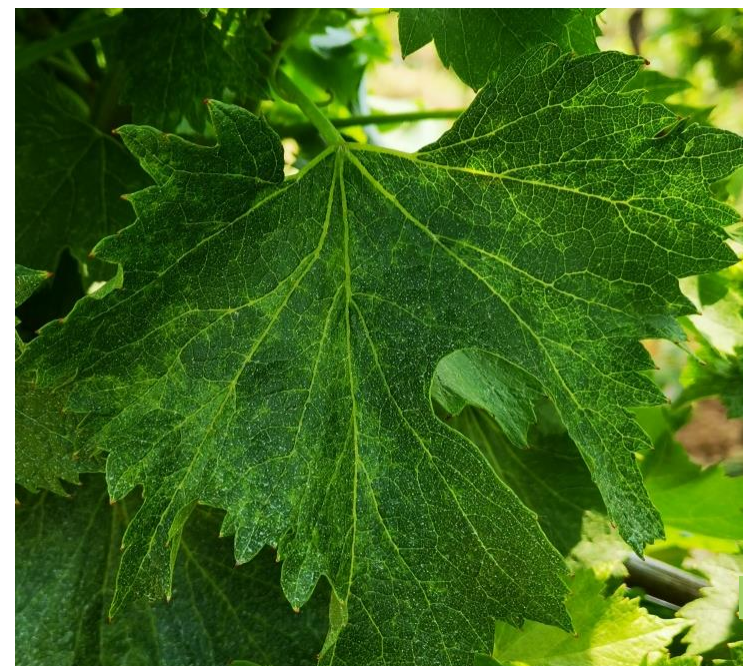
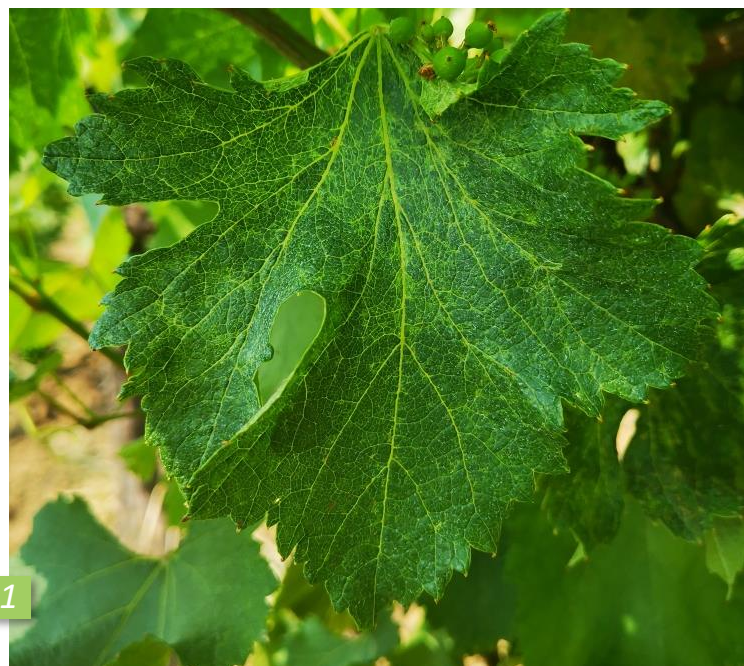
PUNTINATURA

DEPIGMENTAZIONE PUNTIFORME

*Nei casi esposti si evidenzia
anche la scomparsa del seno
peziolare*



1 Presenza di laciniatura





CAPITOLO 5

Pianta cronica

Si definiscono piante croniche tutte quelle caratterizzate da un lento e progressivo declino delle normali funzioni fisiologiche. Sono piante che hanno compromesso irrimediabilmente la loro attività vegetativa, senza arrivare a mortalità.

La caratteristica di queste piante è di avere la presenza di più sintomi di grave intensità.

Questo status fisiologico si presenta dopo diversi anni dalla prima comparsa dei sintomi, con una evoluzione lenta ma inesorabile, portando il viticoltore ad incrementare i costi di gestione a fronte di una perdita produttiva proporzionale alla diffusione e all'intensità del virus.



PIANTA CRONICA

(gennaio 2022)

Sono evidenti:

- 1 — grappoli con difficoltà di accrescimento che non sono stati raccolti
- 2 — avvicinamenti internodali
- 3 — andamento a zig zag dei tralci



PIANTA CRONICA

(giugno 2020)

Vari sintomi di pianta cronica:

- 1 — deformazione fogliare
- 2 — andamento dei germogli a zig zag
- 3 — ravvicinamento internodali
- 4 — presenza di acinellatura su tutti i grappoli



PIANTA CRONICA

(luglio 2021)

*Portamento cespuglioso
della chioma con evidenti
sintomi cromogeni:*

- 1** *Difficoltà di formazione
del grappolo*
- 2** *Necrosi del lembo
fogliare*





PIANTA CRONICA

(luglio 2021)

1 Grappolo con forma cronica, dove si evidenzia colatura e acinellatura

2 Foglia con forte presenza di scolorazione con necrosi, asimmetria e apertura del seno peziolare



CAPITOLO 6

Calo di vigoria

Nei vigneti che presentano una cronicità diffusa, possiamo riscontrare zone in cui le piante hanno una netta diminuzione della vigoria, dovuta all'aspetto cespuglioso della chioma.



Evidente calo di vigoria all'interno del vigneto

(giugno 2020)



*Mappa satellitare TCARI/OSAVI (Indice di clorofilla),
che evidenzia in rosso e giallo il calo di vigoria di
piante interessate da GFLV.*

(giugno 2020)



Evidente calo di vigoria all'interno del vigneto

(giugno 2020)



CAPITOLO 7

Rimpiazzi

La sostituzione di piante deperite rientra nei normali interventi di mantenimento del vigneto, ma nel caso di terreni con presenza di *Xiphinema index*, vettore del virus GFLV, questa operazione ha portato a risultati negativi.

Le giovani piante presentano, nell'arco di pochi anni, una compromissione vegetativa inequivocabile riconducibile al virus.



**CONFRONTO
TRA PIANTA ADULTA E
RIMPIAZZO
AL IV ANNO**

*Si evidenziano in entrambi
i casi evidenti sintomi sul
tralcio*

- 1 *Rimpiazzo con evidenti sintomi di scolorazione diffusa che manifesta chiaramente la presenza del GFLV*



- 2 *Rimpiazzo con evidenti sintomi di mosaico giallo*



SEZIONE SPECIALE

Sezione dedicata ai seguenti approfondimenti:

- BOLLOSITÀ
- LAMINA FOGLIARE TRASLUCIDA
- PRESENZA DI VARI SINTOMI DI GFLV
- PRESENZA DI SINTOMI CON ALTRE PATOLOGIE
- SINTOMI DA NON CONFONDERE CON ALTRE PATOLOGIE

BOLLOSITÀ

OSSERVAZIONI DI CAMPO

Durante le osservazioni di campo, la lamina fogliare di alcune piante affette da GFLV presentavano bollosità. Questo sintomo sarà oggetto di future indagini.



LAMINA FOGLIARE TRASLUCIDA

Durante gli anni di indagine abbiamo riscontrato, su piante affette da GFLV, questo particolare aspetto della foglia.



Foglia sintomatica con colorazione traslucida, consistenza vitrea e seno peziolare deformato

(maggio 2022)



Pianta con chioma sintomatica caratterizzata da colorazione traslucida delle foglie

(giugno 2020)

LAMINA FOGLIARE TRASLUCIDA

Confronto fra aspetto e consistenza delle foglie



- 1** *Foglia sintomatica con colorazione traslucida, consistenza vitrea e seno peziolare deformato*

(giugno 2020)



- 2** *Lamina fogliare asintomatica con tipica colorazione verde opaco e seno peziolare regolare*

(giugno 2020)

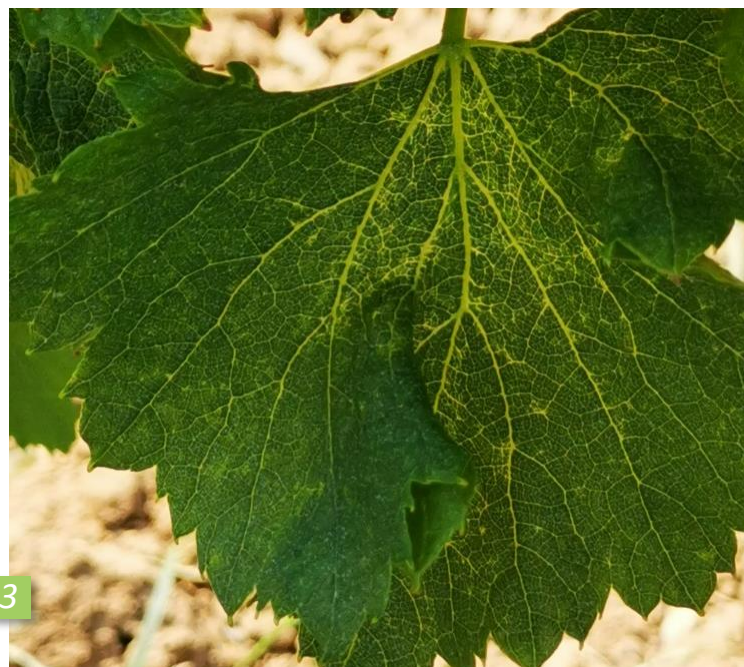
COMPRESENZA DI VARI SINTOMI DI GFLV

1 *Deformazione del seno
peziolare e puntinatura*

2 *Laciniatura e
decolorazione*

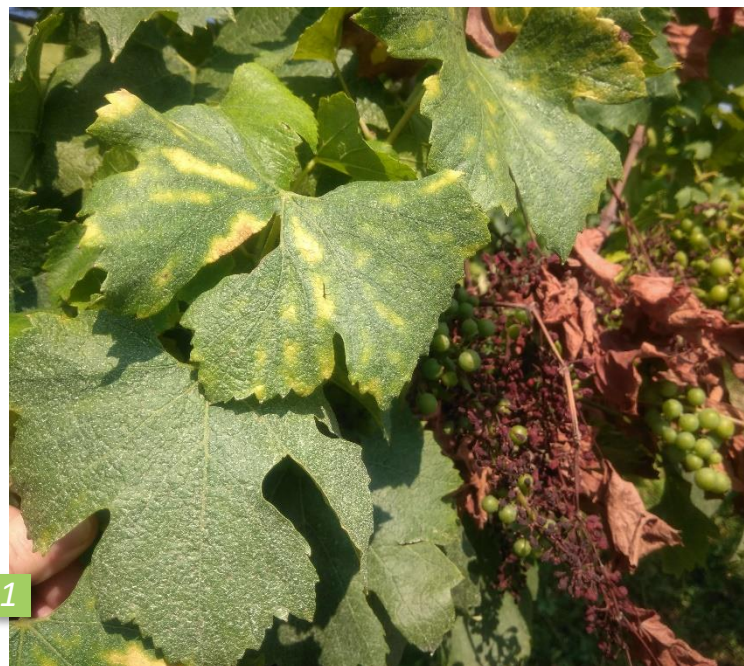
3 *Scomparsa del seno
peziolare, asimmetria
della lamina e
puntinatura*

4 *Laciniatura e
decolorazione*



COMPRESENZA DI SINTOMI CON ALTRE PATOLOGIE

1 *GFLV con mal dell'esca*



2 *GFLV con giallume*



3 *GFLV con Peronospora*



SINTOMI DA NON CONFONDERE CON ALTRE PATOLOGIE



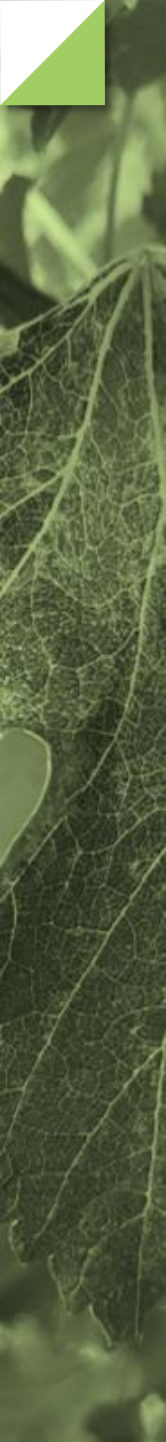
1 Sclorazione perinervale da non confondere con la carenza di **magnesio**



2 Sclorazione perinervale da non confondere con carenza di **azoto**



3 Mosaico giallo da non confondere con **clorosi ferrica**



GLOSSARIO

■ LACINIATURA:

seni fogliari si approfondiscono, provocando una estrema riduzione della lamina fogliare ai lati della nervatura principale. Conferisce un aspetto “slanciato” alla foglia.

■ BOLLOSITÀ:

foglie che nella pagina superiore presentano rilievi (simili a piccole bolle), ai quali nella pagina inferiore corrispondono altrettanti incavi.

■ FASCIAZIONE:

riguarda prevalentemente il tralcio, che si appiattisce con sezione ellittica e non rotondeggiante.

■ DEPIGMENTAZIONE:

manca di pigmento (clorofilla, carotenoidi) diminuendo di conseguenza l'attività fotosintetica della pianta.

■ MALFORMAZIONI:

alterazioni macroscopiche della struttura di un organo, di parte di esso o di un' area più estesa .

■ ACINELLATURA:

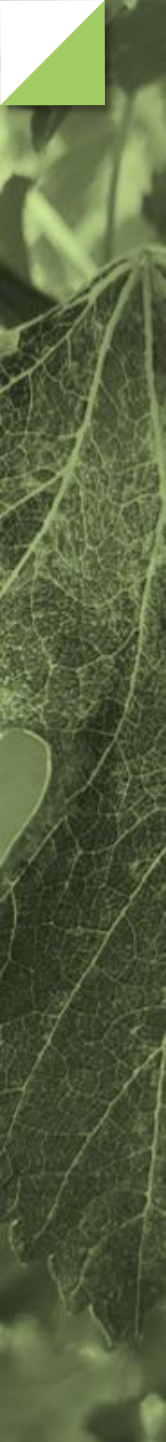
fenomeno che determina la presenza di acini di grandezza e maturazione disomogenea all'interno dello stesso grappolo.

■ COLATURA:

anomala caduta di fiori dovuta a una mancata fecondazione.

■ ANASTOMOSI:

incontro o fusione di elementi conduttori o di fasci vascolari (nelle foglie o nel fusto).



RIGRAZIAMENTI

- Gruppo scientifico del dipartimento IPSP-CNR Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante - Bari

- Dott.ssa E. Angelini e Dott.ssa N. Bertazzoni - CREA Centro di ricerca Viticoltura ed Enologia - Conegliano (TV)

- Prof. P.A. Bianco e la Dott.ssa P. Casati - UNIMI DiSAA Patologia vegetale - Milano

- Aziende Franciacorta:
 - *Società agricola BELLAVISTA S.S.*
 - *Azienda Agricola FERGHETTINA Di Gatti Roberto*
 - *Azienda Agricola UBERTI G. & G. A.*