



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

FONDO SOCIALE EUROPEO IN SINERGIA CON IL FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE
POR 2014-2020 – OBIETTIVO "INVESTIMENTI A FAVORE DELLA CRESCITA E DELL'OCCUPAZIONE"
STRATEGIE REGIONALI PER IL SISTEMA UNIVERSITARIO
"INNOVAZIONE E RICERCA PER UN VENETO PIÙ COMPETITIVO
ASSEGNI DI RICERCA - ANNO 2019"
DGR NR. 1463 DEL 08/10/2019

CARATTERIZZAZIONE DI TRATTI MIGLIORATIVI DI INTERESSE PER LA VITIVINICOLTURA VERONESE, IN POPOLAZIONI DI VITE OTTENUTE DA INCROCIO - VALUTAZIONE DI GENOTIPI DI VITE DERIVATI DA INCROCIO PER LA RESISTENZA A PLASMOPARA VITICOLA

Codice Progetto
Referente progetto
Assegnista
Dipartimento

1695-0011-1463-2019
Annalisa Polverari
Alice Baroni
Biotechnologie

Plasmopara viticola

Patogeno policiclico e biotrofo obbligato, è l'agente eziologico della Peronospora della vite

Regno: *Chromista*
Divisione: *Oomycota*
Classe: *Oomycetes*
Ordine: *Peronosporales*
Famiglia: *Peronosporaceae*
Genere: *Plasmopara*
Specie: *Plasmopara viticola*



I sintomi sulle foglie consistono nella comparsa di macchie gialle traslucide dette 'macchie d'olio' sulla faccia superiore e di efflorescenza muffosa bianca nella pagina inferiore



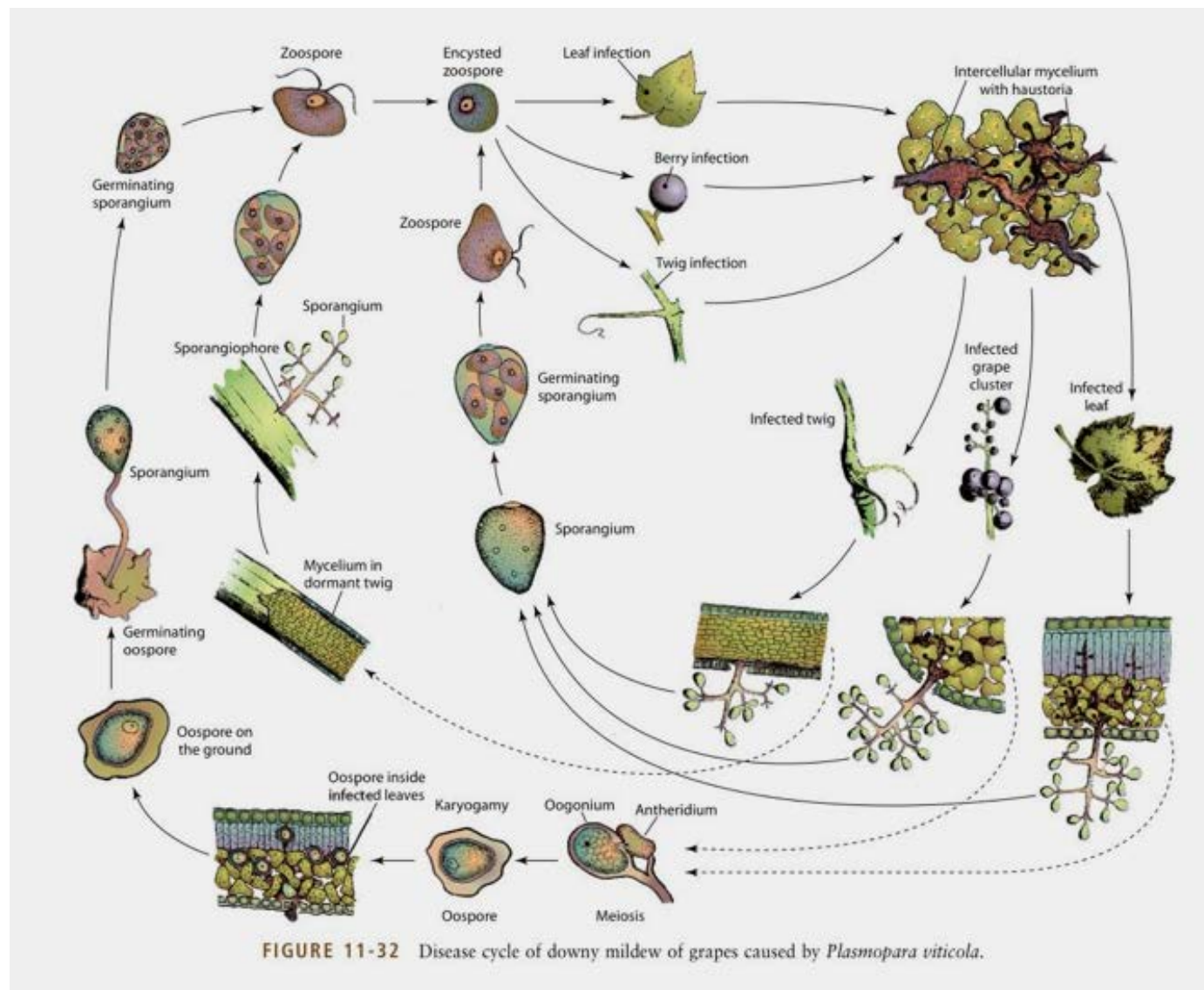
Se l'infezione avviene all'inizio dello sviluppo del grappolo, esso si deforma e si ricopre di sporulazione.

Se l'infezione avviene tardivamente non c'è sporulazione ma un sintomo di marciume denominato peronospora larvata.

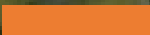


Ciclo biologico

- **Oospora**, stadio sessuale di *P. viticola*, si forma per fusione di anteridio e oogonio e permette al patogeno di sopravvivere durante l'inverno;
- In condizioni favorevoli l'oospora germina e produce un macrosporangio che libera le **zoospore** (asessuate) che, una volta sulle superficie inferiore della foglia, e in presenza di un film d'acqua si muovono e raggiungono gli stomi germinano e penetrano nella cavità sottostomatica;
- Produzione **austori**, strutture in grado di penetrare le cellule vive attraverso cui il patogeno assorbe le sostanze nutritive;
- Produzione di **sporangii** che fuoriescono dagli stomi e producono la muffa bianca tipica della peronospora.



La durata del periodo di incubazione varia in base alle condizioni di temperatura e umidità, con un ottimo di sviluppo tra i 21 e i 25 °C



L'importanza dello sviluppo di varietà resistenti, tramite programmi di incrocio, come alternativa all'utilizzo massiccio di prodotti fitosanitari

Il controllo di questa malattia si basa sull'utilizzo di prodotti chimici di sintesi e fungicidi a base di rame

A causa del forte impatto ambientale, la legislazione sta mettendo in atto restrizioni sull'utilizzo di tali prodotti, rendendo difficile il controllo della peronospora

Poiché la viticoltura utilizza una grande quantità di fitofarmaci è necessario utilizzare nuove tecniche di difesa della vite dai patogeni a basso impatto ambientale

Il progetto è perfettamente in linea con gli obiettivi della RIS3, in particolare svolgendo ricerca avanzata per valorizzare settori dell'agricoltura regionale, come appunto la viticoltura, che sfocerà poi in innovazione tecnologica e che verrà trasferita alla realtà operativa.

Lo sviluppo di varietà resistenti si inserisce nel contesto di esigenze di ridurre l'impatto ambientale in agricoltura e la creazione di nuove risorse genetiche per la produzione viticola veneta per far fronte all'emergenza del cambiamento climatico e alle necessità di sviluppo sostenibile richiamate nell'Agenda 2030

Obiettivo 1

Ottenere varietà di vite resistenti a
P. viticola derivanti da:

Incroci di Corvina x Solaris

- *Corvina*: molto importante nella viticoltura del Veneto, è totalmente suscettibile al patogeno
- Solaris: varietà resistente ottenuta in Germania da un incrocio di "*vitis vinifera*" con altre specie di vite non europee

Solaris ("Merzling" × Geisenheim 6493) ha due noti *loci* di resistenza a

P. viticola: **Rpv10 e Rpv3.3.**

È importante ottenere varietà che abbiano più di un locus di resistenza per rendere più difficile il superamento della resistenza stessa da parte del patogeno.

Alcune piante ottenute contengono sia Rpv10 che Rpv3.3, altre solamente uno dei due geni.

La suscettibilità di queste piante è stata valutata sia in vitro (per alcune) che in campo.



Ottenere donatori di vite resistenti a *P. viticola* derivanti da:



Incrocio di varietà resistenti

Ibridi resistenti quali Solaris (S), Bronner (BR), Johanniter (J), Bianca (B), Monarch (M), Chambourcin (CH), Aromera (A), Cabernet cantor (CC) e Prior (P).

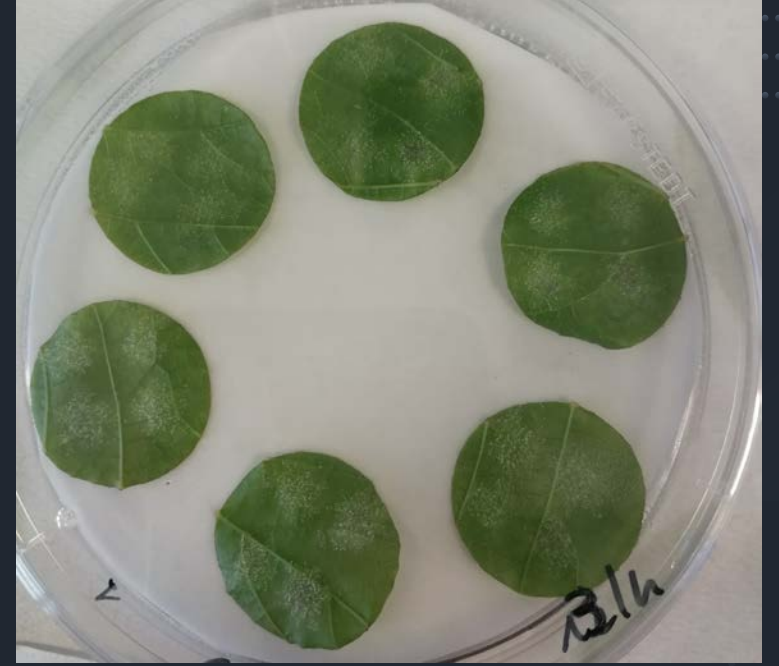
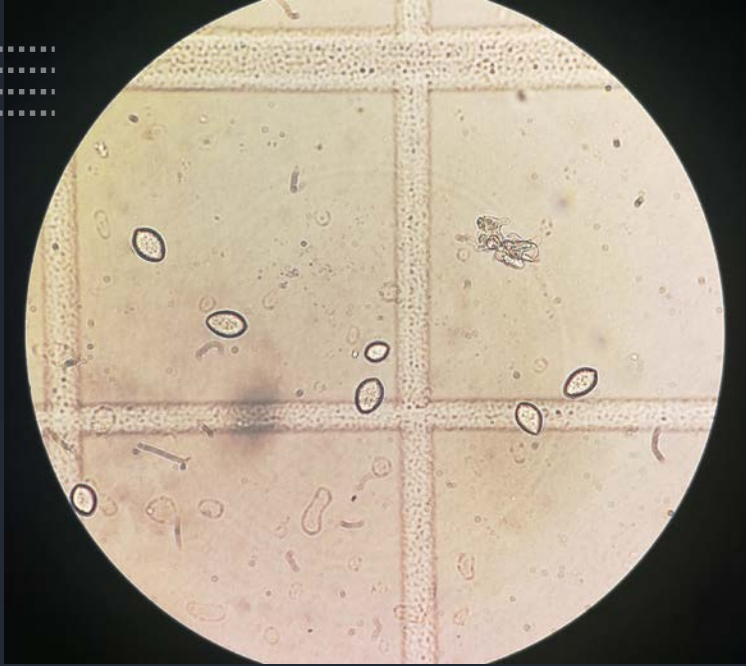
Lo scopo è ottenere varietà in cui più loci contenenti geni associati alle resistenze diano ‘piramidazione’.

	Rpv 3.1 + Rpv 10	Rpv 3.2 + Rpv 10	Rpv 3.3 + Rpv 10	Rpv 3.1 + Rpv 3.3 + Rpv 10
Johanniter X Solaris			7.12 7.14 7.23	7.3 7.6 7.9
Johanniter X Bronner			9.13	9.3
Johanniter X Monarch	12.2 12.6 12.9		12.1 12.4	
Johanniter X Cabernet cantor			10.9	10.3 10.5 10.7
Monarch X Bianca	19.11 19.18			
Monarch X Prior			20.11	
Aromera X Cabernet cantor	16.2 16.9		16.8	
Chambourcin X Cabernet cantor	25.12	25.7		

Schema e codici delle piante valutate in vitro



Popolazione CxS: dopo l'incrocio e le analisi molecolari per valutare i loci di resistenza ereditati, le piante sono state cresciute in vaso in serra e in campo presso l'azienda Guerrieri-Rizzardi di Negrar (VR)



Infezione artificiale:

- L'inoculo viene raccolto da foglie infette prese in campo, sospeso in acqua, gli sporangi vengono contati tramite una cella contaglobuli osservata al microscopio e la sospensione viene diluita fino ad avere una concentrazione di 25.000 sporangi/ml;
- Le foglie vengono disinfettate in acqua e ipoclorito di sodio e ritagliate a formare dei dischetti i quali vengono messi in piastre su dischi di carta da filtro umida;
- Ogni dischetto viene inoculato con 4 gocce da 10 μ l di sospensione del patogeno e le piastre vengono incubate in camera di crescita per 6-7 giorni.

Valutazione della suscettibilità al patogeno

Il livello di crescita di *P. viticola* nei dischi viene confrontato visivamente con descrittori standard secondo la scala OIV 452-1. Viene valutata anche la presenza o assenza di necrosi, che in alcuni casi accompagna una resistenza molto efficace (ipersensibilità).

Il descrittore fornisce valori numerici da 1 a 9, a seconda del grado di resistenza.



1



3



5



7



9

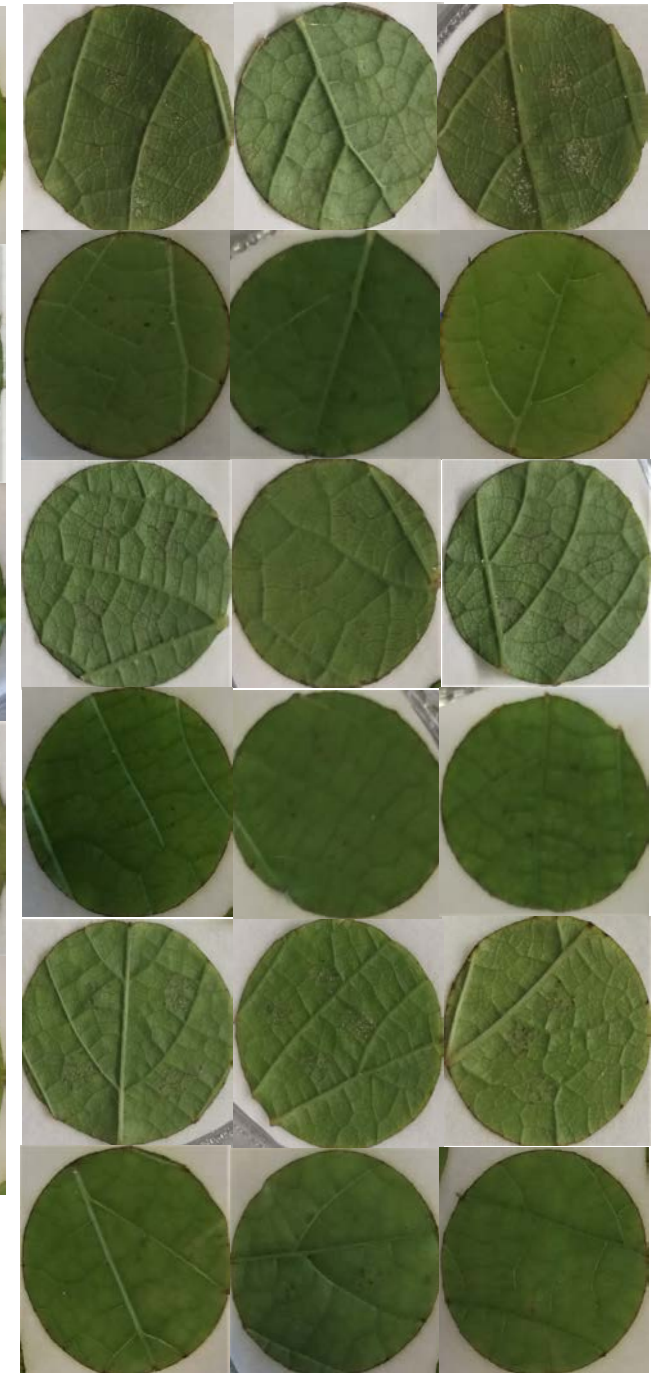
CxS Rpv 10

CxS Rpv 10 + 3.3

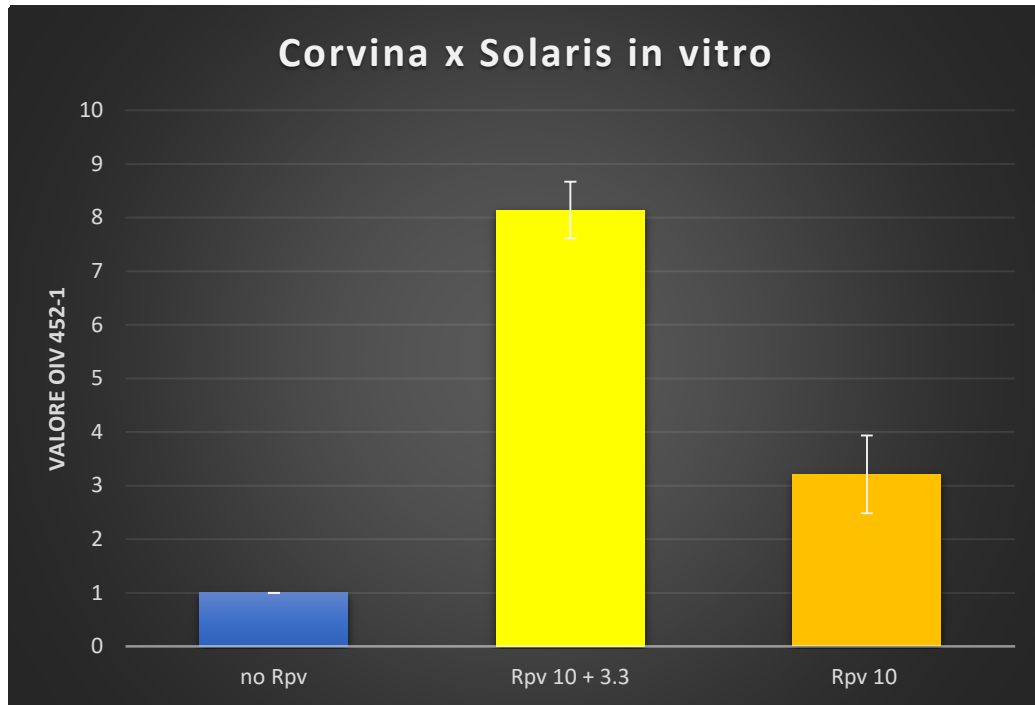
Sultana

Utilizzando questi metodi è stato valutato il grado di resistenza degli incroci utilizzando come controllo piante suscettibili di Sultana.

Dischetti fogliari inoculati di Sultana e incroci CxS

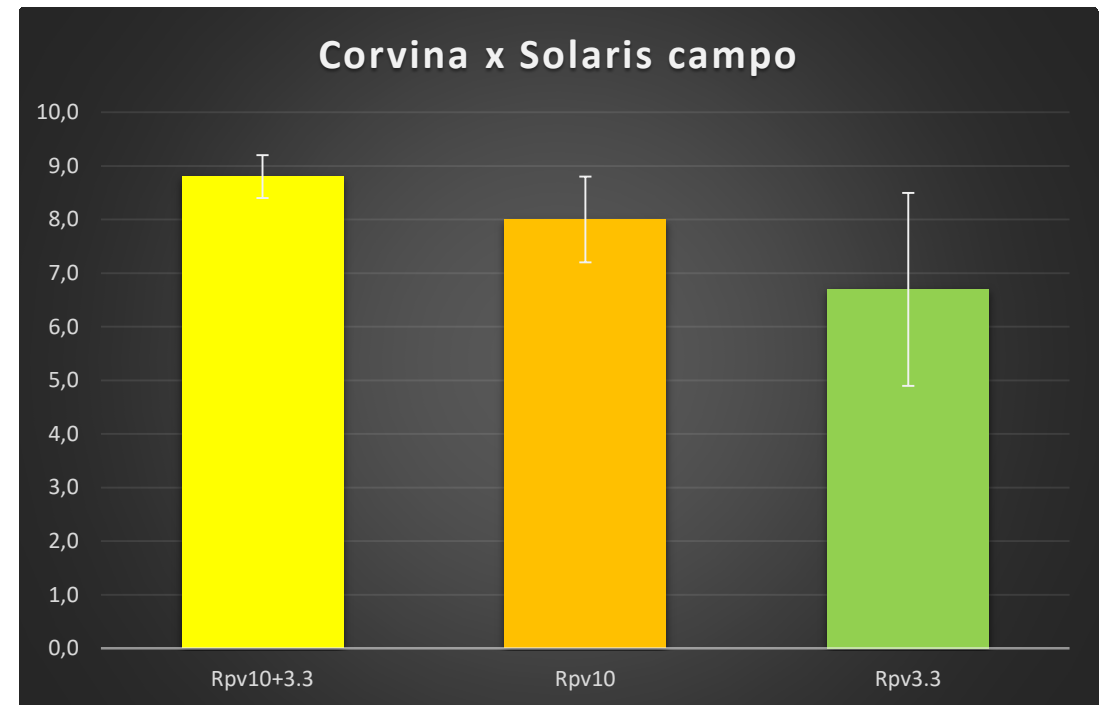


Corvina x Solaris



Dalla valutazione della resistenza si può osservare che le piante più performanti sono quelle che hanno entrambi i geni di resistenza Rpv10 e Rpv3.3 con valori OIV-452 intorno a 9.

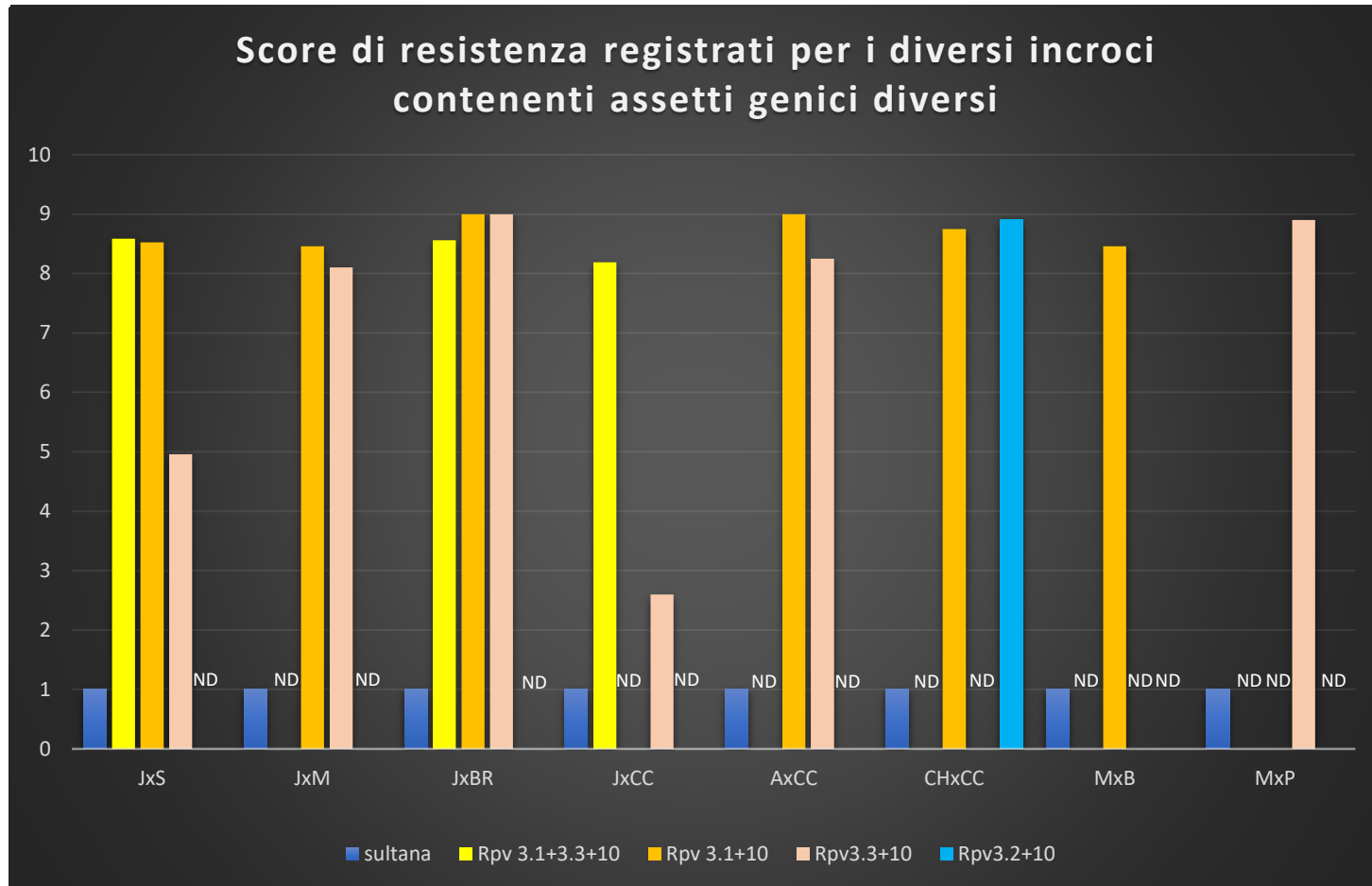
Le piante che hanno ereditato solamente Rpv 10 hanno un livello più basso di resistenza



Le valutazioni della resistenza delle piante in campo è stata fatta durante la primavera e l'estate 2021.

I risultati ottenuti si sono dimostrati simili a quelli ottenuti in vitro: le piante aventi i geni Rpv10 e Rpv3.3 si sono dimostrate le più resistenti, seguite da quelle aportanti solo uno dei due geni

Incrocio di varietà resistenti



I valori più alti di resistenza si sono osservati nelle piante contenenti tutti e tre i loci di resistenza Rpv3.3, Rpv10 ed Rpv3.1 o solamente Rpv3.1 ed Rpv10.
I valori delle piante con Rpv3.3 e Rpv10 sono risultati molto più variabili

Conclusioni

- Per quanto riguarda gli incroci di Corvina x Solaris risulta chiaro che la presenza di entrambi i geni Rpv10 ed Rpv3.3 rende le piante più resistenti a *P. viticola* rispetto alla presenza del solo gene Rpv10;
- I dati ottenuti in laboratorio rispecchiano quelli osservati in campo infatti anche in questo caso le piante contenenti entrambi i geni sono risultate più resistenti di quelle contenenti solo un gene;
- Anche per quanto riguarda le piante piramidate l'interazione di più loci conferisce un maggior livello di resistenza;
- L'effetto dei geni, tuttavia, è variabile e dipende molto dall'assetto genetico complessivo;
- Le prospettive future prevedono la valutazione fenologica e qualitativa dei genotipi resistenti più interessanti, per selezionare gli individui che potranno proseguire nel programma di miglioramento genetico.