

Miglioramento genetico della vite



Stato dell'arte e opportunità per il settore

Riccardo Velasco
Fondazione Edmund Mach – Centro Ricerca e Innovazione

Centri di breeding in Europa:

Germania: Geilweierhof
Freiburg

Austria: Klosterneuburg
Weiss (privati)

Ungheria: Pecs

Italia: FEM-IASMA
University of Udine
Innovitis (privati)

Francia: INRA Bordeaux e Colmar

Obiettivo: resistenza a quali patogeni?

OIDIO (*Erysiphe necator*)



Dornfelder trattato e non trattato



PERONOSPORA (*Plasmopara viticola*)



PHYLLOXERA (*Daktulosphaira vitifoliae*)





Cosa significa resistenza:

- L'immunità non esiste
- Esistono diversi livelli di resistenza
- Ci sarà sempre comunque bisogno di mantenere i patogeni sotto controllo



Varietà resistenti registrate nei cataloghi nazionali

Germania: **Regent** (r); **Bronner** (b);
Johanniter, **Merzling**, Solaris, Helios, Prior, Baron,
Monarch, Cabernet Cortis, Cabernet Carol,
Cabernet Carbon
Calandro, Felicia, Reberger, Villaris

Austria: Roesler (r); Rathay (r)

Italia: **Regent**, **Bronner** + altre 6, giugno 2014

Combinazione di diversi genotipi con resistenze di diversa origine



Marcatori per:
Run1: oidio (LG12)
Rpv1: peronospora (LG12)

X



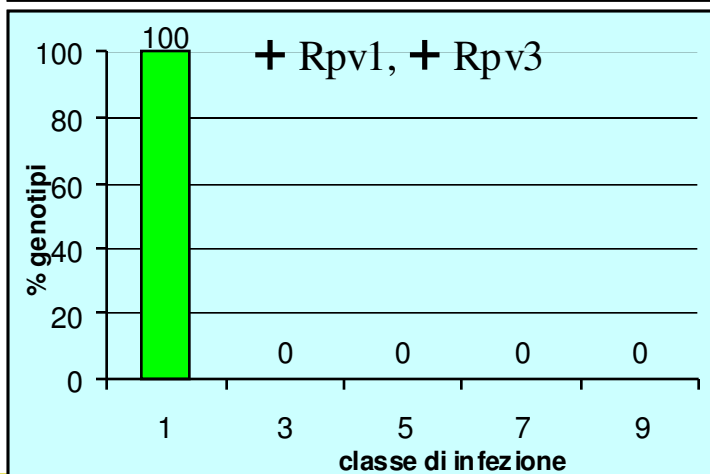
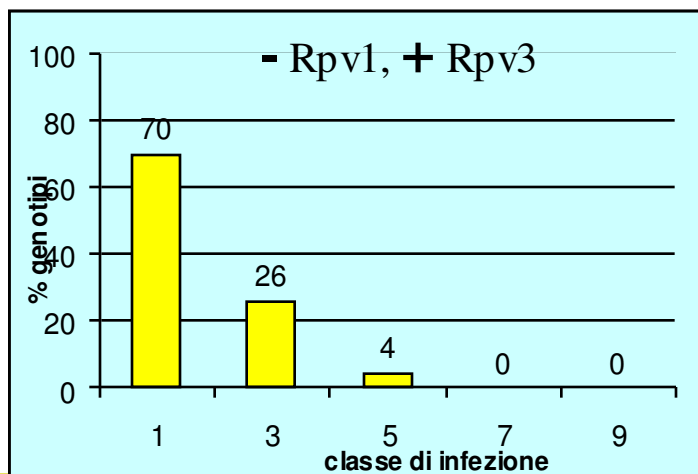
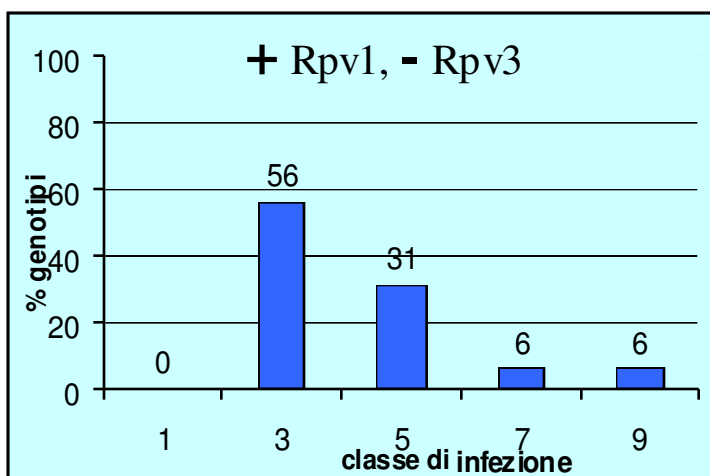
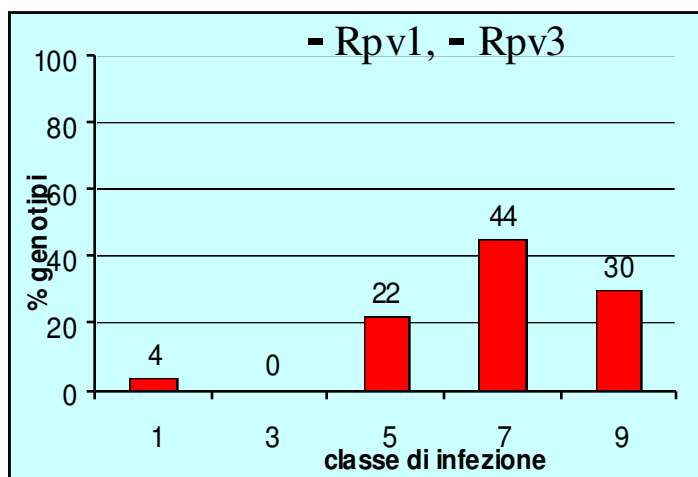
Marcatori per:
Ren2: oidio (LG15)
Rpv3: peronospora (LG18)

Effetto additivo della resistenza in presenza di geni diversi (peronospora)



Rpv1	-	+	+
Rpv3	-	-	+

Distribuzione della resistenza in presenza di geni diversi (peronospora)

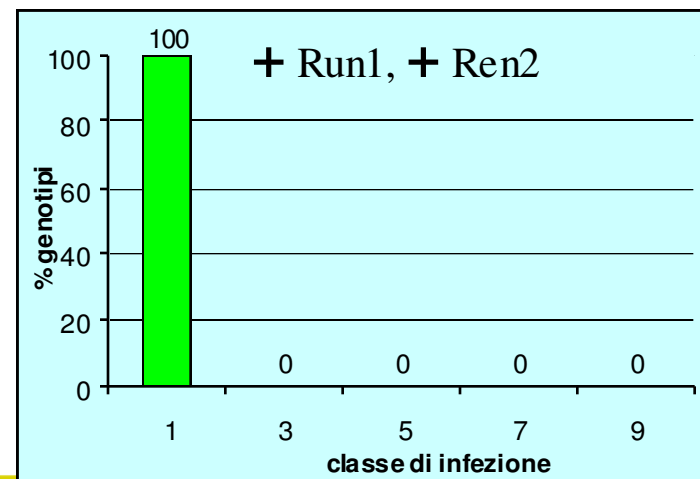
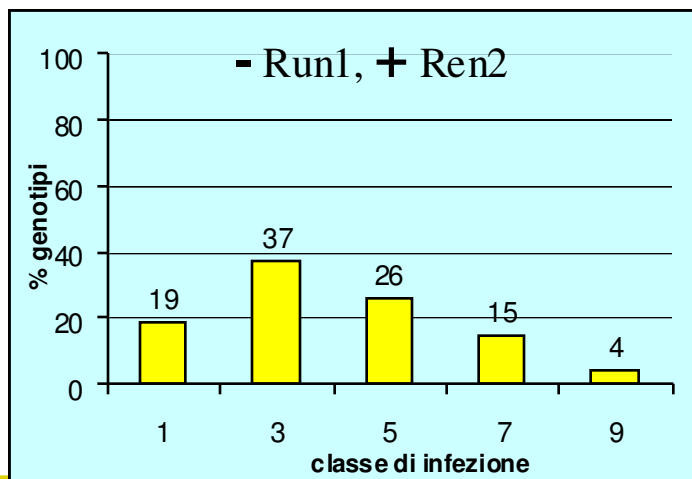
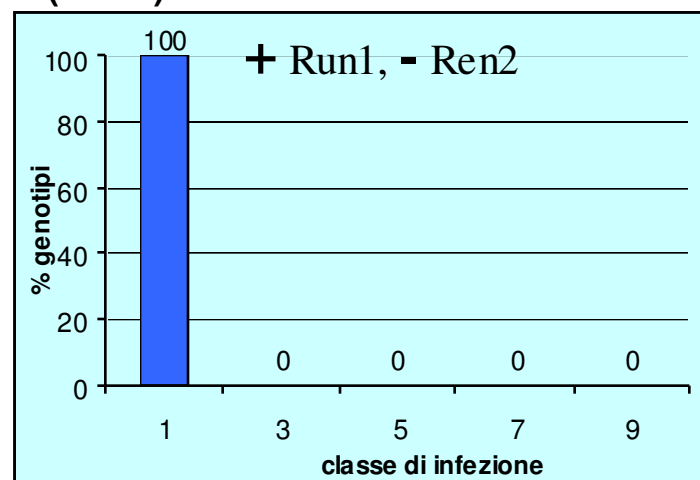
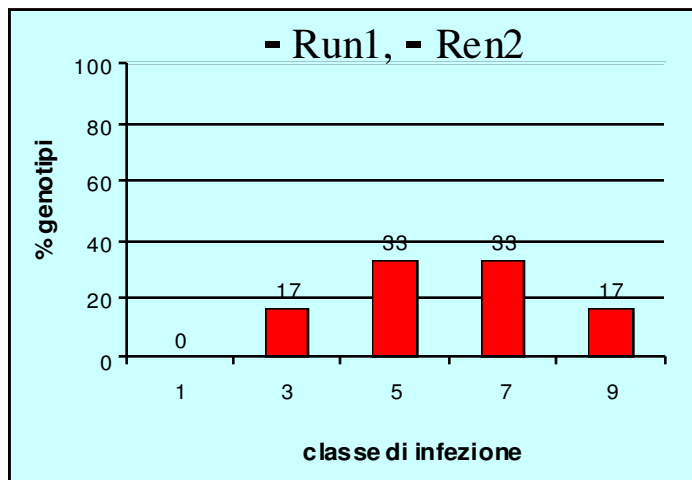


Effetto additivo della resistenza in presenza di geni diversi (oidio)



Run1	-	-	+
Ren2	-	+	+

Distribuzione della resistenza in presenza di geni diversi (oidio)





Il miglioramento genetico:

- Un'attività pluriennale
- Impegnativa e costosa
- Come incrementare le probabilità di successo(?)



castrazione

impollinazione



CENTRO RICERCA E INNOVAZIONE

copertura

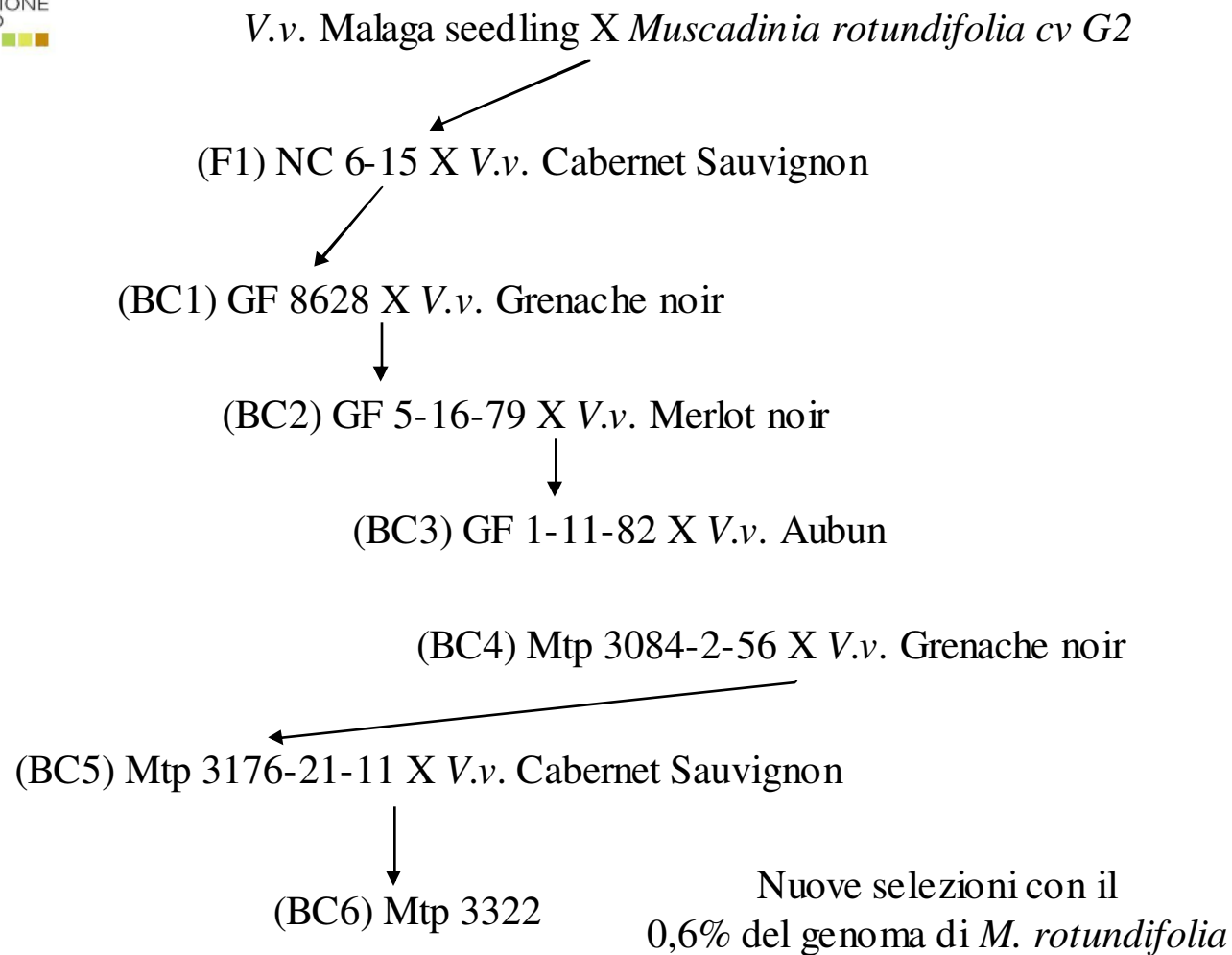


Incroci controllati

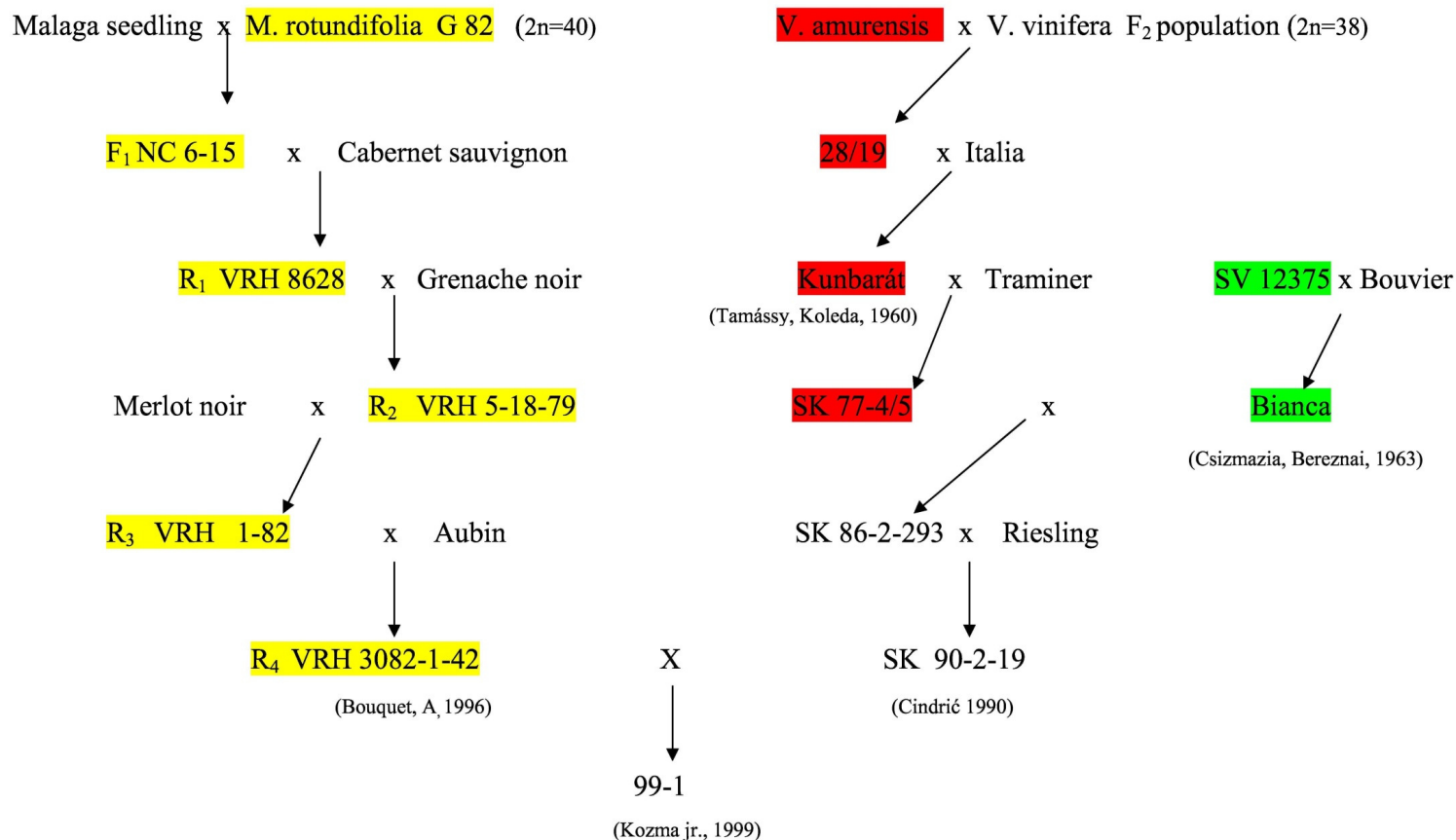
Crescita di singoli semi e trapianto



Campi sperimentali



Esempio di piramidazione di resistenze, oltre 30 anni di lavoro(!)





Il miglioramento genetico:

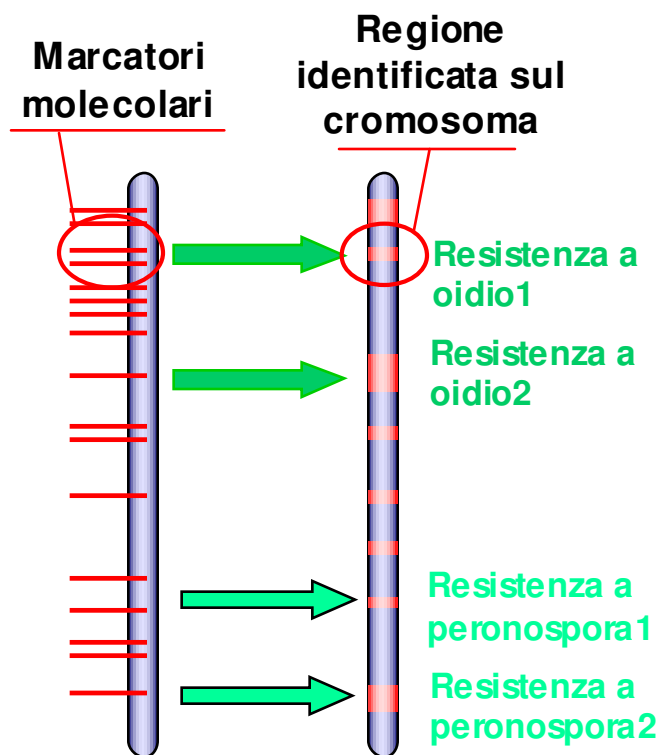
- Selezione assistita
- Identificazione di nuovi marcatori
- Piramidazione (concentrazione di più geni in un solo genotipo «élite»)

MAS, la selezione assistita dai marcatori introdotta a FEM per:

- Resistenza alla peronospora
- Epoca di maturazione
- Contenuto in terpeni (aromi)
- Apirenia

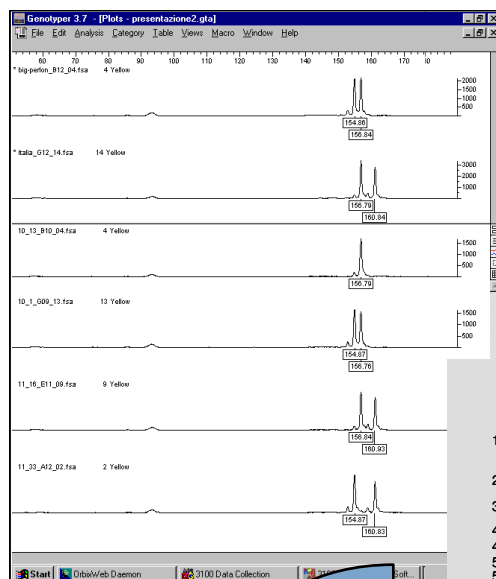


Regione cromosomica responsabile della resistenza



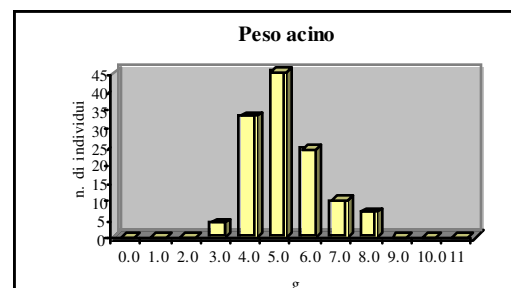
Dati genetici

(segregazione marcatori)

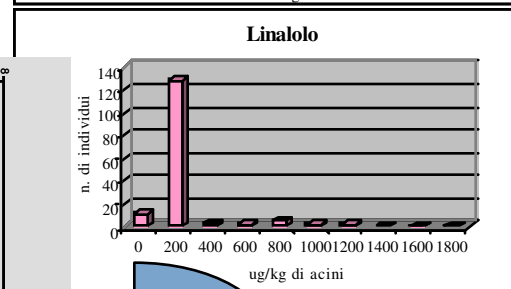
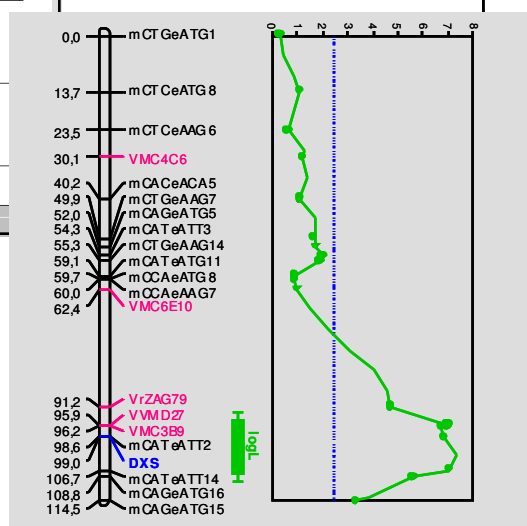


Dati fenotipici

(segregazione del tratto)



QTLs

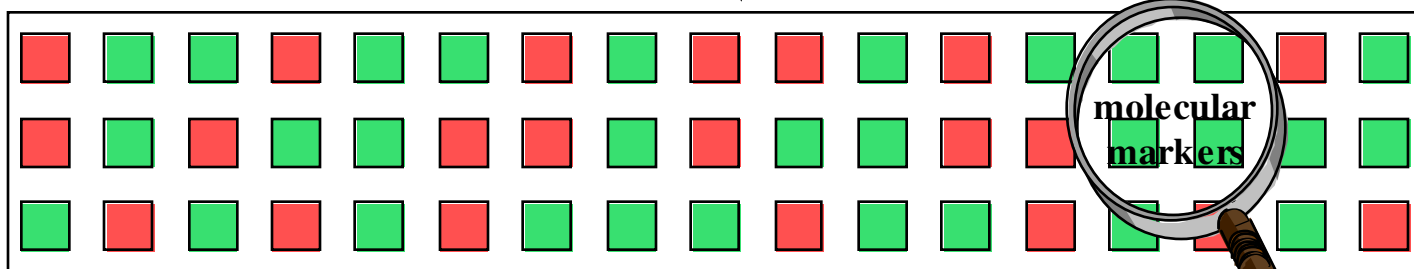


Resistenza (R1)

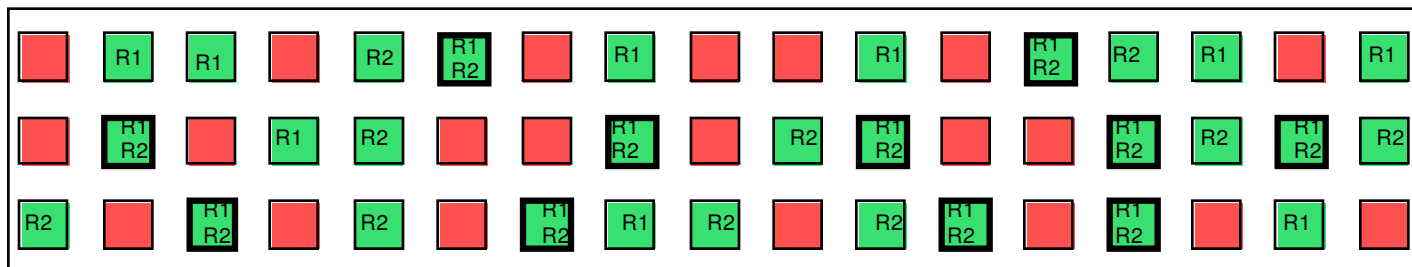
x

Resistenza (R2)

Selezione fenotipica res. all'oidio



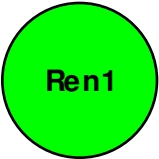
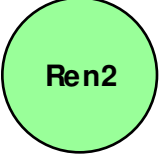
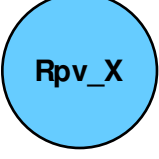
Selezione genotipica (MAS)

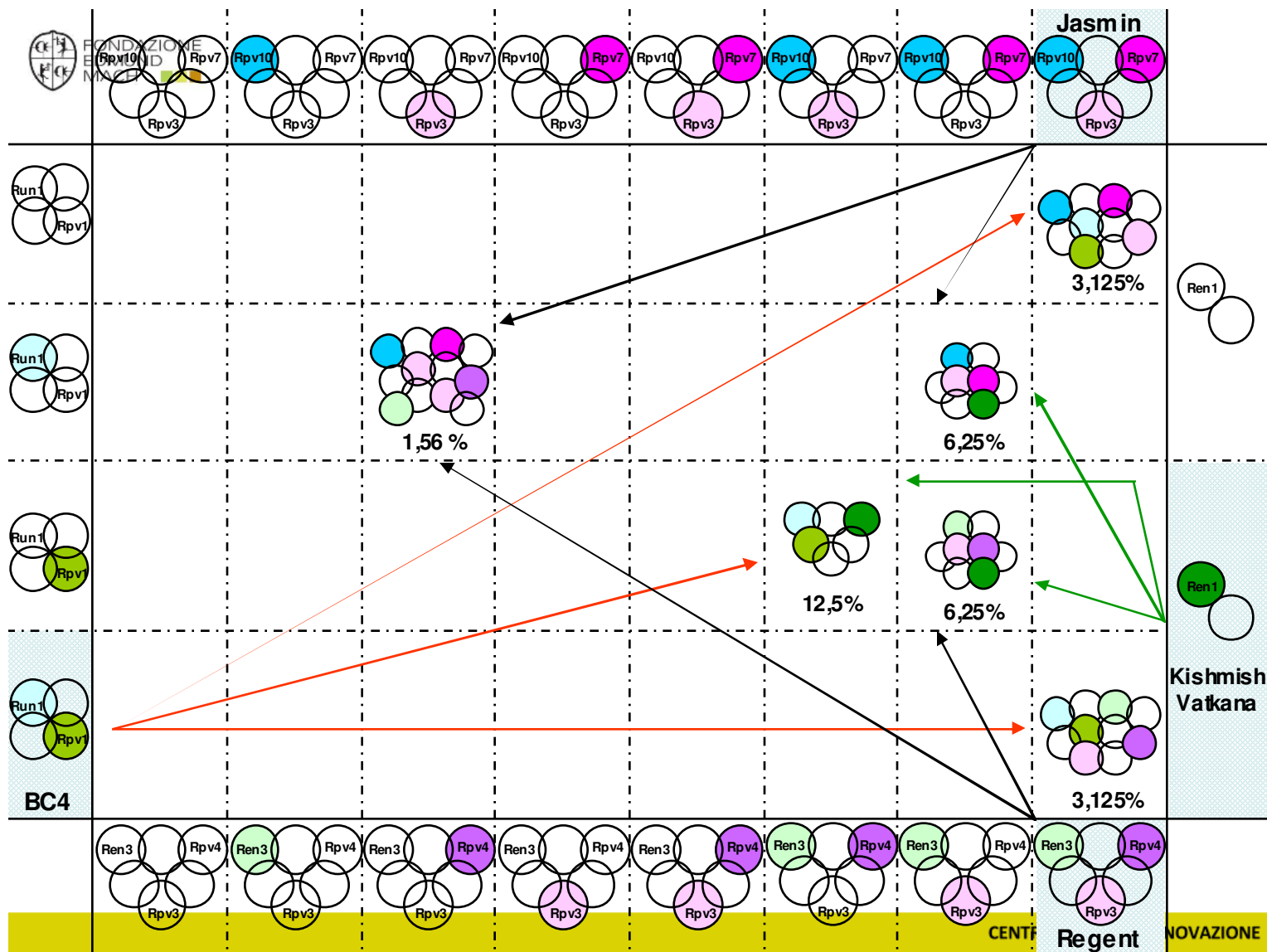


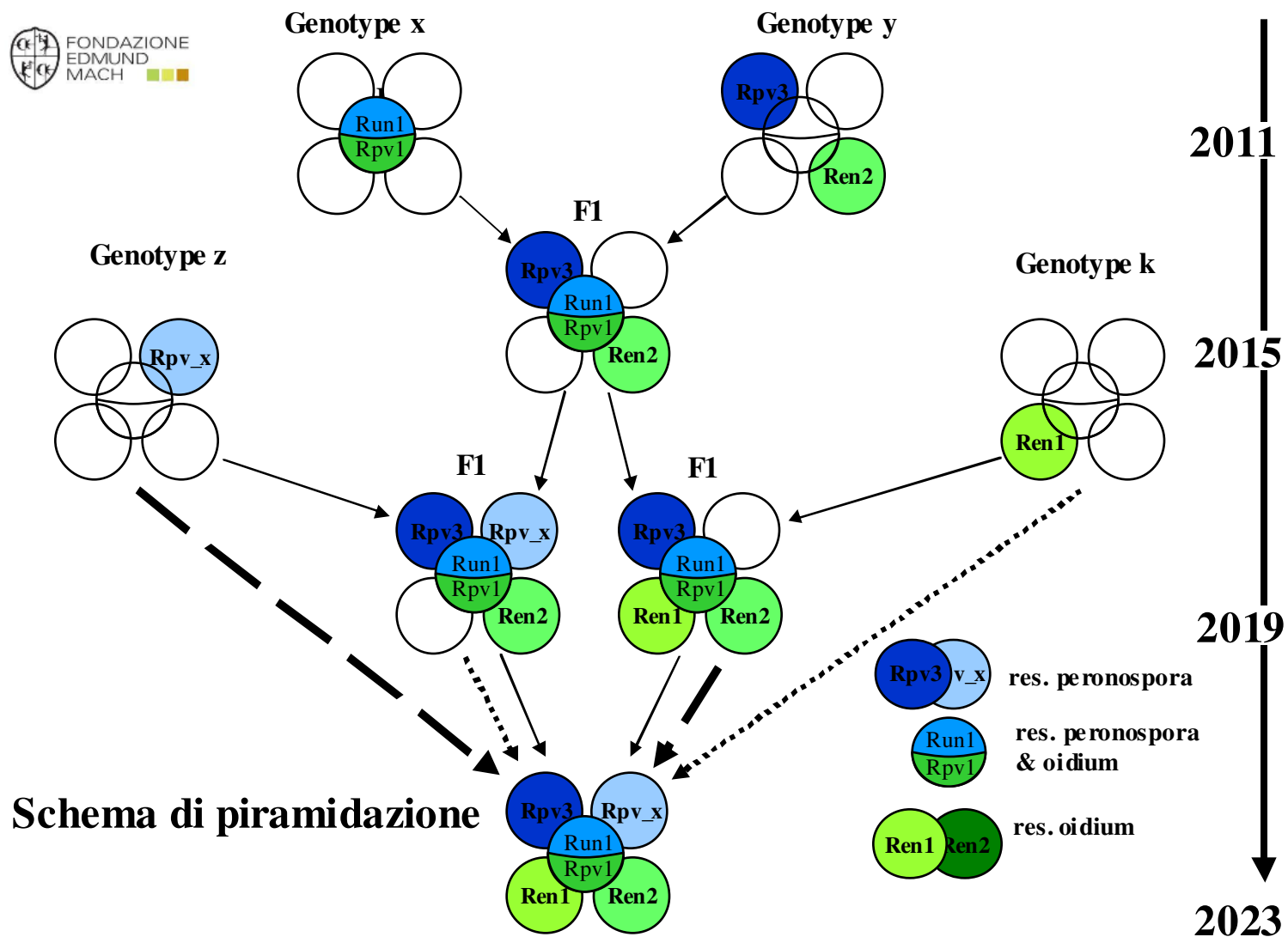
Resistance gene to		markers	crosses			res. genotype
<i>Rpv1</i>	<i>Plasmopara viticola</i>	VMC72 VVlb32	Syrah	x	28-8-78	28-8-78 <i>M. rotund</i>
<i>Rpv2</i>	<i>Plasmopara viticola</i>		Cabernet Sauvignon	x	8624	8624 <i>M. rotund</i>
<i>Rpv3</i>	<i>Plasmopara viticola</i>	UDV-112	Regent	x	Lemberger	Regent
		VVIn16	Chardonnay	x	Bianca	Bianca
		UDV-305				
		VMCF2				
<i>Rpv4</i>	<i>Plasmopara viticola</i>	VMC7h3 VMCNg2e2.1	Regent	x	Lemberger	Regent
<i>Rpv5</i>	<i>Plasmopara viticola</i>	VVlo52b	Cabernet Sauvignon	x	Gloire de Montpellier	Gloire de Montpellier <i>V. riparia</i>
<i>Rpv6</i>	<i>Plasmopara viticola</i>	VMC8G9	Cabernet Sauvignon	x	Gloire de Montpellier	Gloire de Montpellier <i>V. riparia</i>
<i>Rpv7</i>	<i>Plasmopara viticola</i>	UDV-097	Chardonnay	x	Bianca	Bianca
<i>Rpv8</i>	<i>Plasmopara viticola</i>	VMC1G3.2	Moscato Bianco	x	<i>V. riparia</i>	Wtr63 <i>V. riparia</i>
<i>Rpv9</i>	<i>Plasmopara viticola</i>	CCoAOMT	Moscato Bianco	x	<i>V. riparia</i>	Wtr63 <i>V. riparia</i>
<i>Rpv10</i>	<i>Plasmopara viticola</i>					<i>V. amurensis</i>

Resistance gene to	markers			crosses		res. genotype
<i>Ren1</i>	<i>Erysiphe necator</i>	UDV-020	Nimrang	x	Kishmish vatkana	Kishmish vatkana
		VMC9h4-2				
		VMCNg4e10.1				
<i>Ren2</i>	<i>Erysiphe necator</i>	CS25	Horizon	x	Illinois 547-1	Illinois 547-1
<i>Ren3</i>	<i>Erysiphe necator</i>	UDV-015b	Regent	x	Lemberger	Regent
		VViv67				
<i>Ren4</i>						
<i>Run1</i>	<i>Erysiphe necator</i>	VMC1g3.2	VRH3082-1-42	x	Cabernet Sauvignon	VRH3082-1-42 <i>M. rotundifolia</i>
		VMC4B.1				
5-gt	anthocyanin diglucosides 3,5-	Gf09_01	Regent	x	Lemberger	Regent

Numerosi i marcatori correlati alla resistenza, fonti di resistenza a:

-  **Run1,
Rpv1** = resistance to oidium and peronospora in *Vitis muscadina*
-  **Ren1** = resistance to oidium in „Kishmish vatkana“
-  **Ren2** = resistance to oidium in „Regent“
-  **Rpv3** = resistance to peronospora in „Regent“
-  **Rpv_X** = resistance to peronospora in „Solaris“ (*Vitis amurensis*)





Situazione alla Fondazione E.Mach

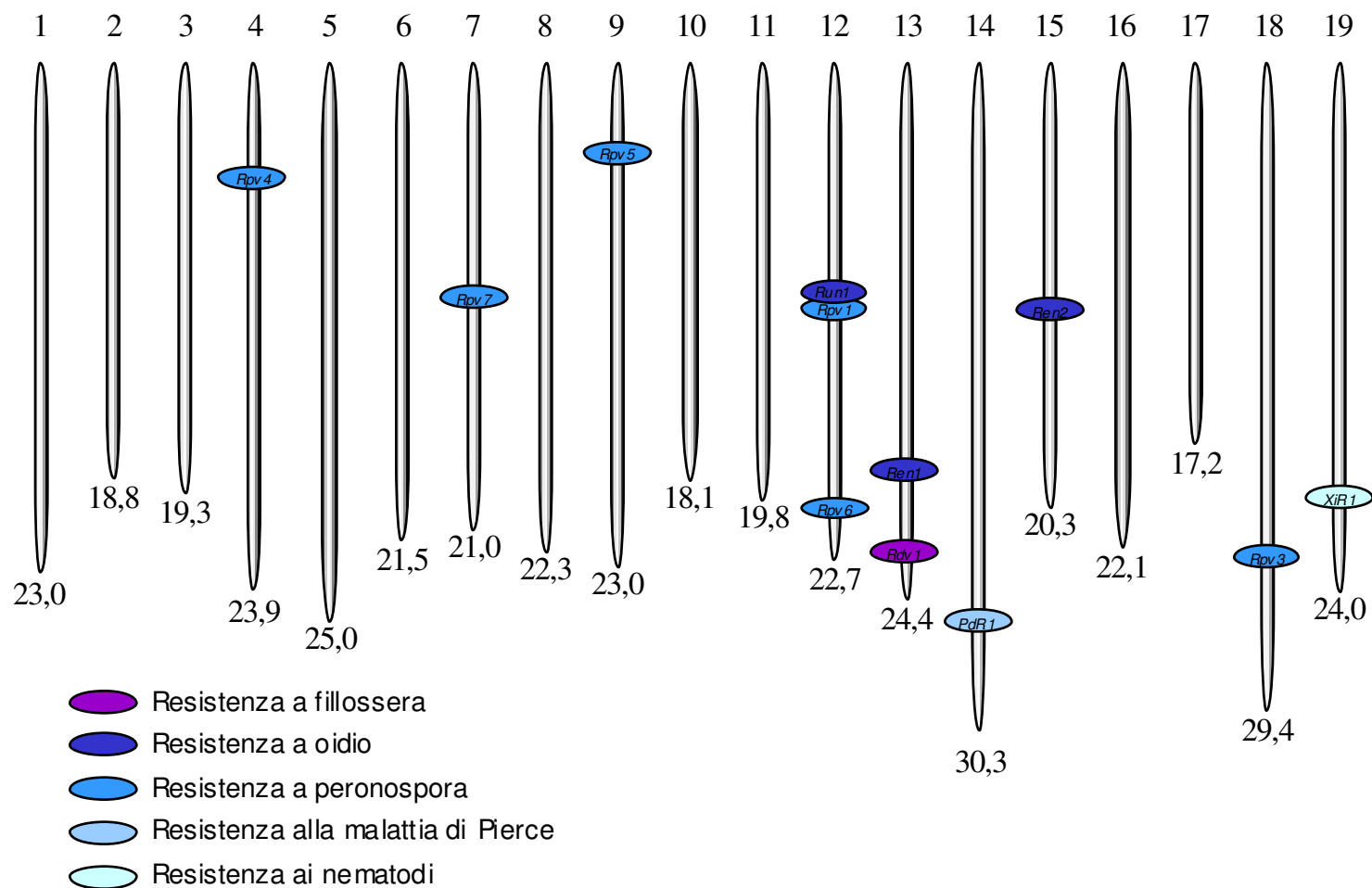
- **Semi:** nel 2011/14 sono stati effettuati 73 incroci che hanno dato origine a circa 86.000 semi in fase di germinazione
- **Semenzali in tunnel:** circa 2.500

Percentuale di danno	Numero di piante
0 peronospora e 0 oidio	260
10% peronospora e 0 oidio	468
15% peronospora e 0-1 oidio	953

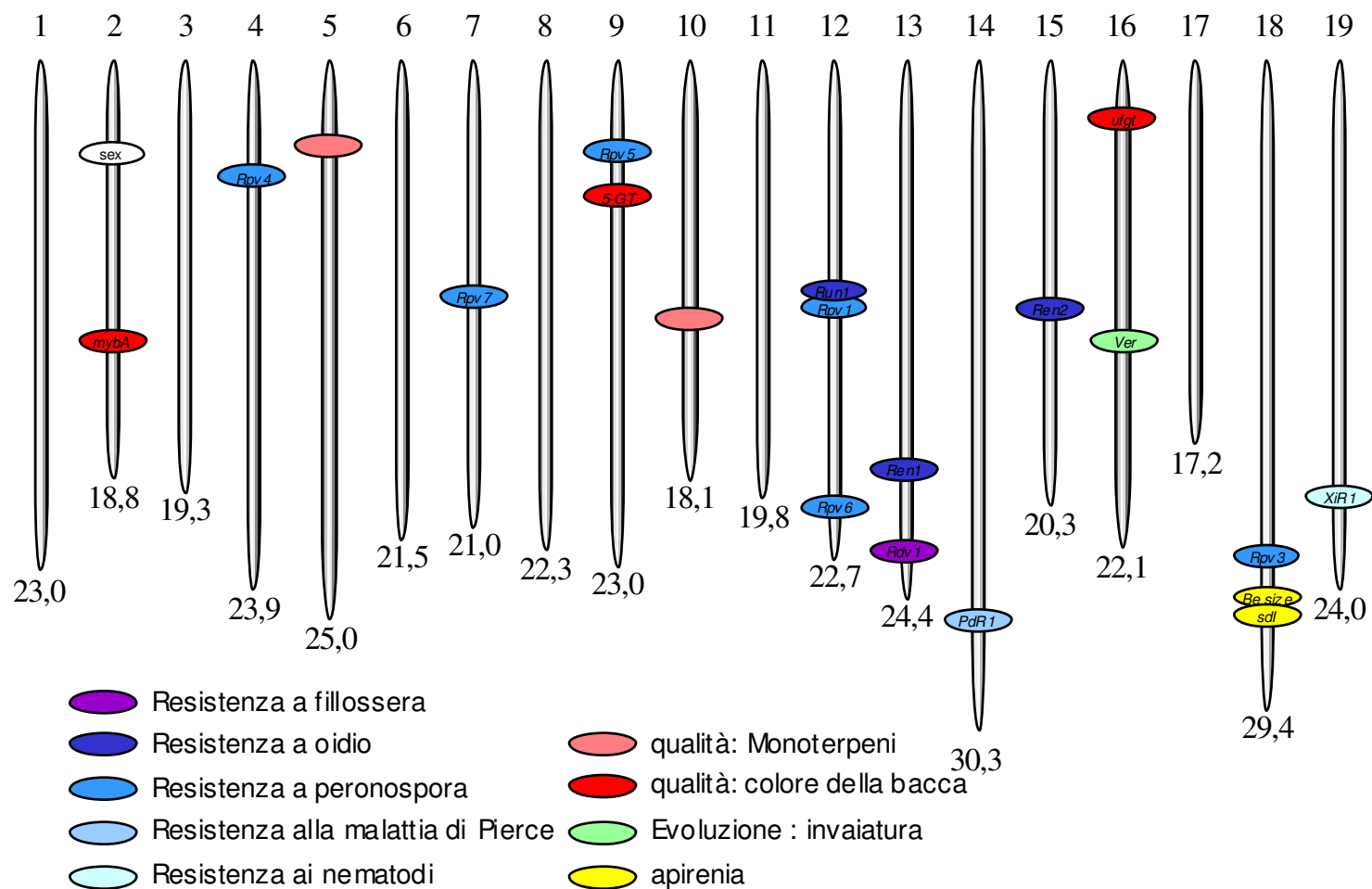
Resistenze a peronospora e oidio

<i>Genotipi con diversi gradi di resistenza</i>	200
Piantine sottoposte a screening (2009-11)	14.000
Piantine sottoposte a screening (2011-13)	18.000
Grappoli per piramidazione (2014)	98
Grappoli nuove resistenze (2014)	223
Grappoli per incroci per nuovi caratteri (2014)	59
Grappoli per uve da tavola (2014)	46

Regioni cromosomiche più significative per resistenze



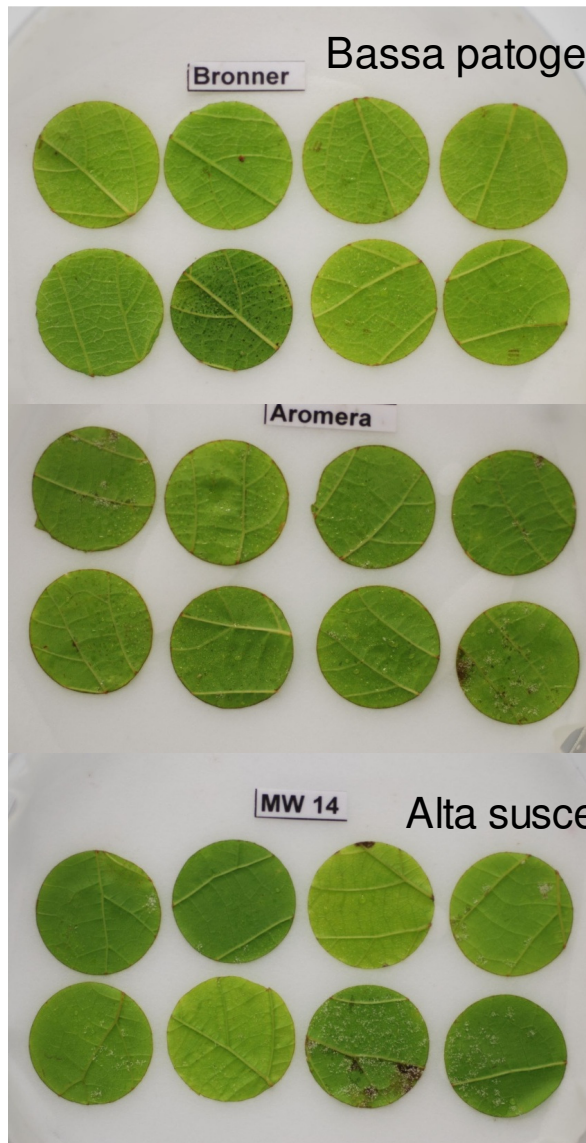
Tratti di resistenza in vite combinati con tratti qualitativi





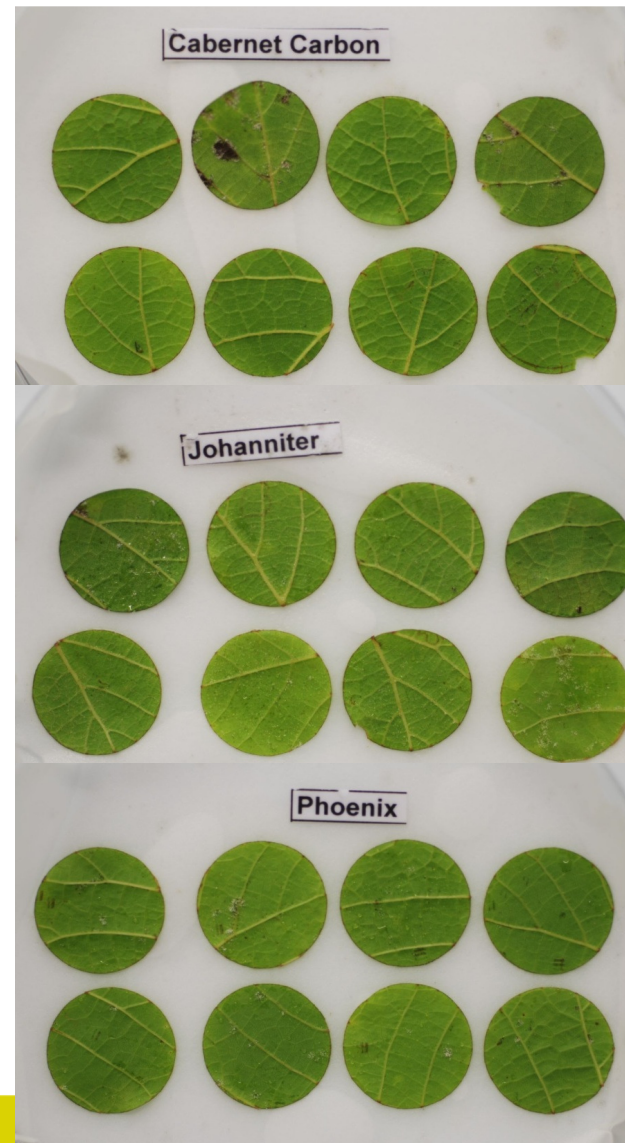
Il miglioramento genetico:

- Nuove tecnologie abilitanti
- Screening rapido per nuove resistenze
- Strade alternative alla MAS



Bassa patogenicità

Tecnica di
screening
rapido



Cabernet Carbon

Johanniter

Phoenix

Alta suscettibilità

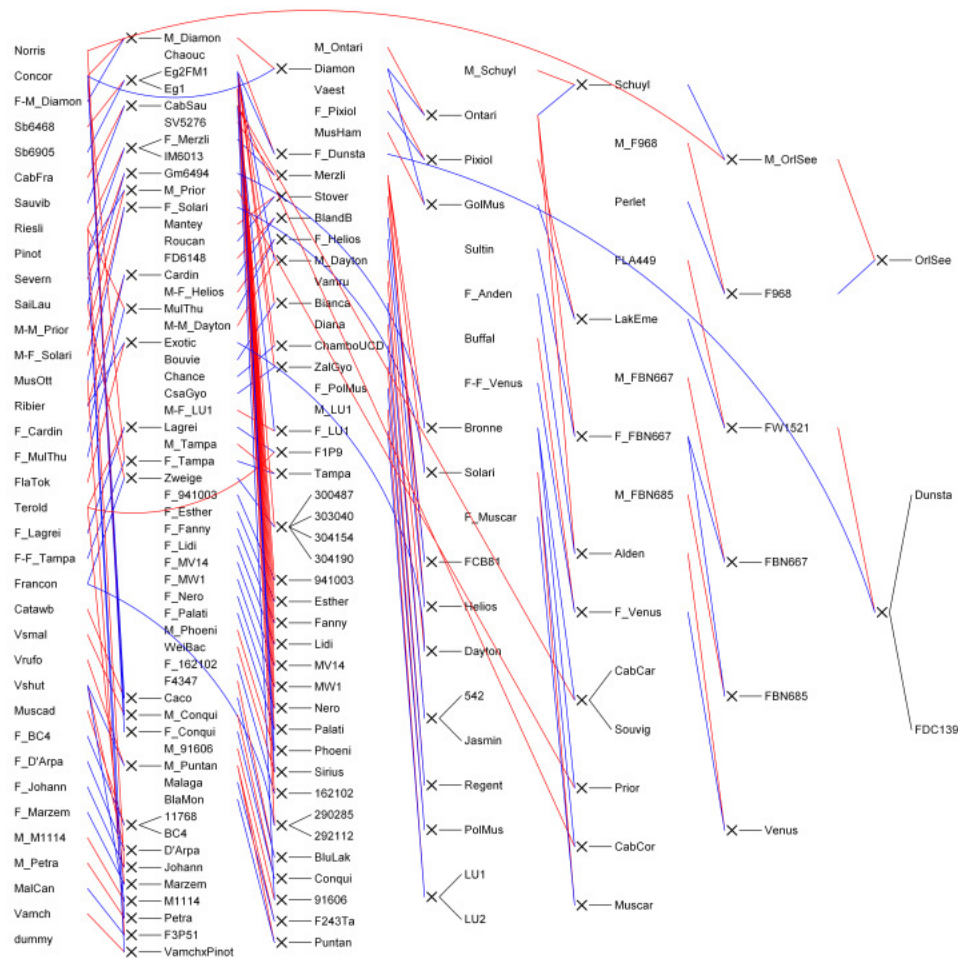
Pedigree based analysis PBA

***-migliore
combinazione
allelica***

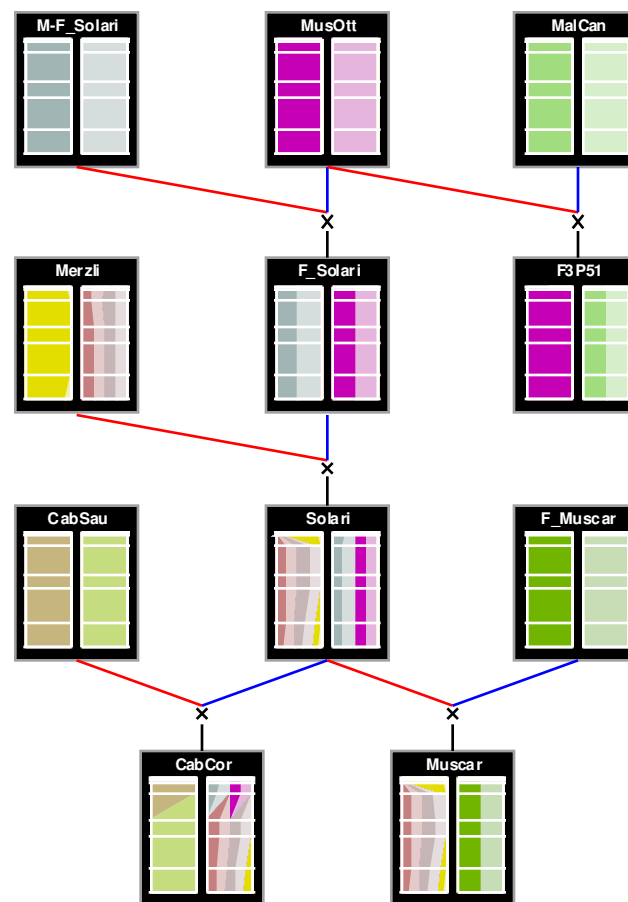
-Breeding value

***-Diverse origini di
resistenza***

***-Incremento
dell'efficienza di
breeding***



*Identification of
the chromosomal
interval which
associate with the
Vitis species*



L'approccio empirico. Oidio

Nella seconda metà del 1800 compaiono nel Trentino nuove e gravi malattie della Vite: fillossera, peronospora e oidio. L'attacco di oidio fu particolarmente grave, tanto che nel 1859 minacciava la sopravvivenza della coltura. Un giardiniere francese già nel 1852 aveva osservato che trattando le foglie con zolfo si controllava la diffusione dell'oidio. Una **soluzione empirica** ma efficace: nasceva così la fitoiatria. Ludwig Von Comini si prodigò per introdurre in Trentino la sulfurazione, superando, in questo, l'opposizione contadina.



L'approccio meccanicistico. Oidio

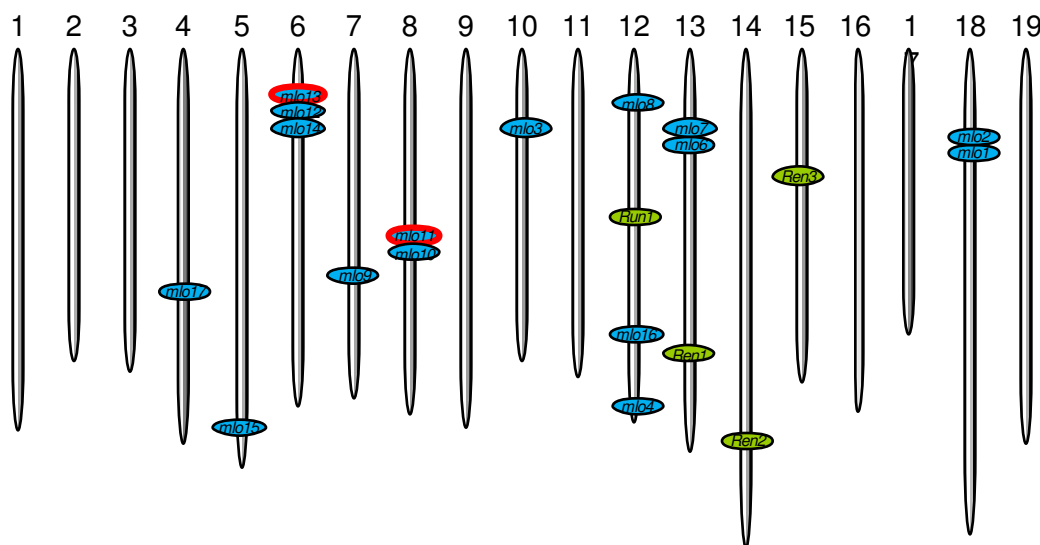
Büschges, R., Hollricher, K., Panstruga, R., Simons, G.,
Wolter, M., Frijters, A., van Daelen, R., van der Lee, T.,
Diergaarde, P., Gronendijk, J., Töpsch, S., Vos, P., Salamini,
F., Schulze-Lefert, P. (1997)

The barley *Mlo* gene: a novel control element of plant
pathogen resistance. Cell 88: 695-705



Orzo *Mlo* vs. *mlo*

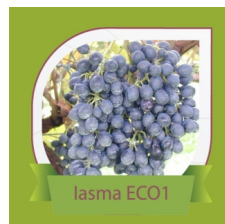
Mlo gene family in grapevine – distribution along the 19 chromosomes



Brachetto



Brachetto-mlo13 mutato



Un sentito grazie per l'attenzione e il dovuto riconoscimento a:

Marco Stefanini

Ivana Battocletti, Silvano Clementi, Monica Dallaserra, Cinzia Dorigatti, Tiziano Tomasi, Alessandra Zatelli, Luca Zulini, Antonella Vecchione, Andrea Campestrin, Giulia Betta, Cristian Chietini

Silvia Vezzulli, Elisa Peressotti, Chiara Dolzani, Susanna Micheli, Silvia Lorenzi, Francesco Emanuelli, Juri Battilana, Laura Costantini, Valentina Catalano, Maddalena Sordo, M. Stella Grando

