

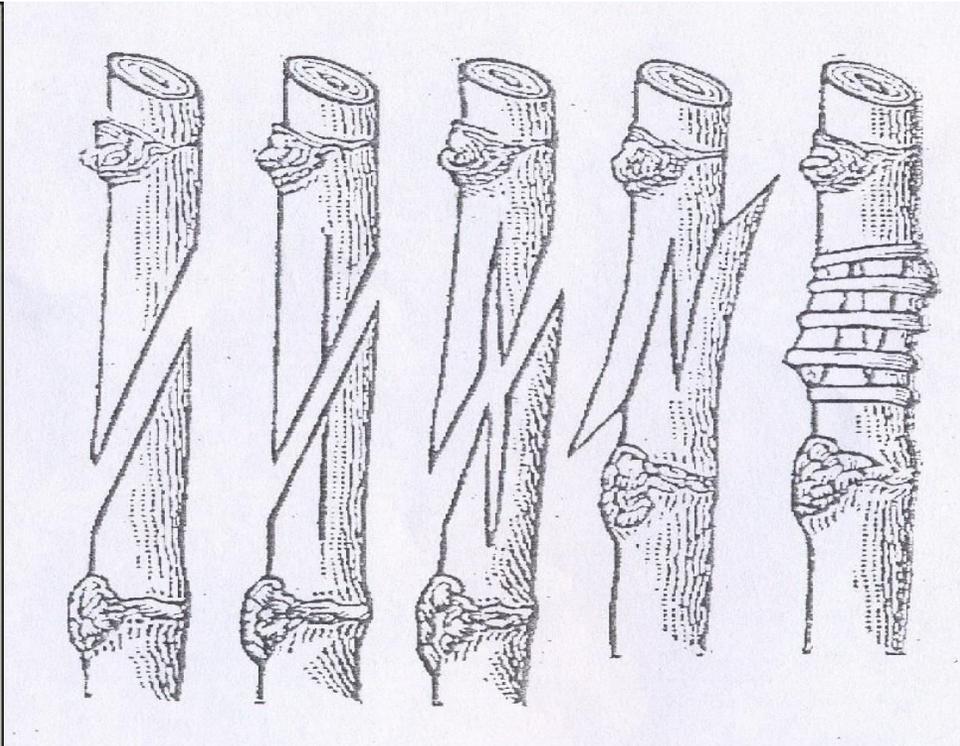
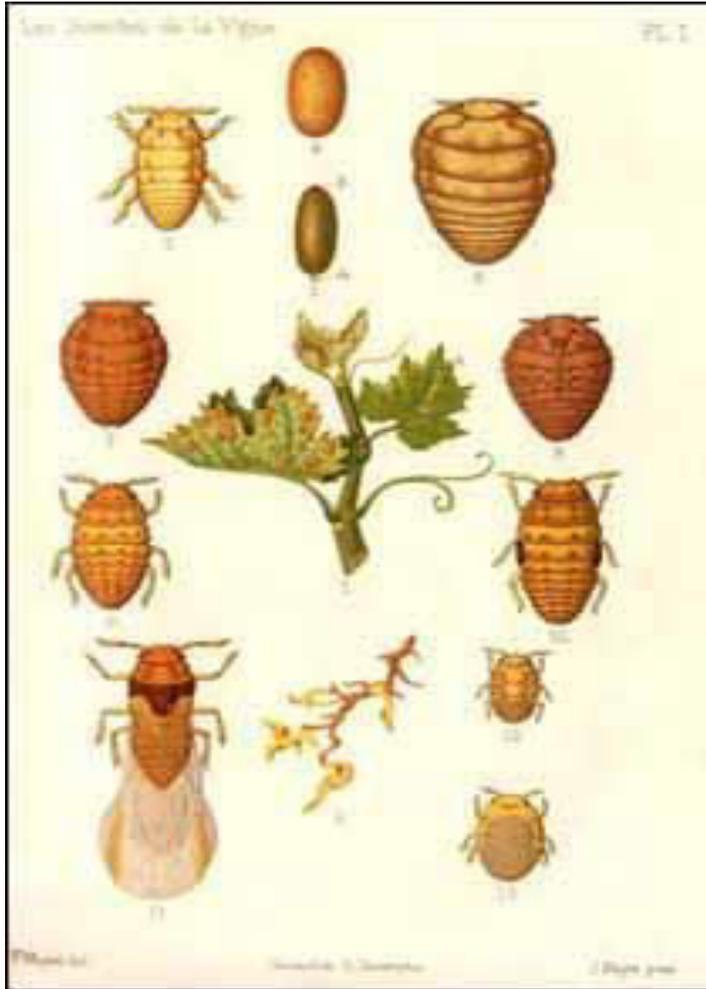
**fondazione banfi**

---

**SANGUIS JOVIS**  
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

- I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico.

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



Con la ricostruzione della viticoltura europea su piede americano ha inizio la viticoltura moderna (1870-1890)



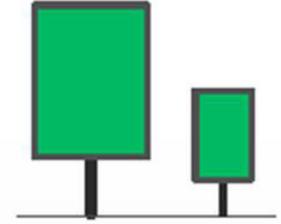
**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

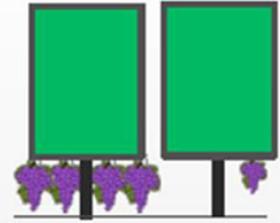
# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Le caratteristiche genetiche del portainnesto controllano le prestazioni del vitigno

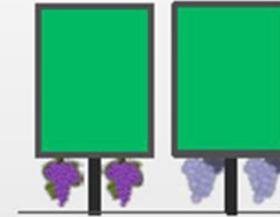
Sviluppo Vegetativo e Vigore



Fertilità e Produzione



Cronologia delle fasi fenologiche



Qualità dell'uva

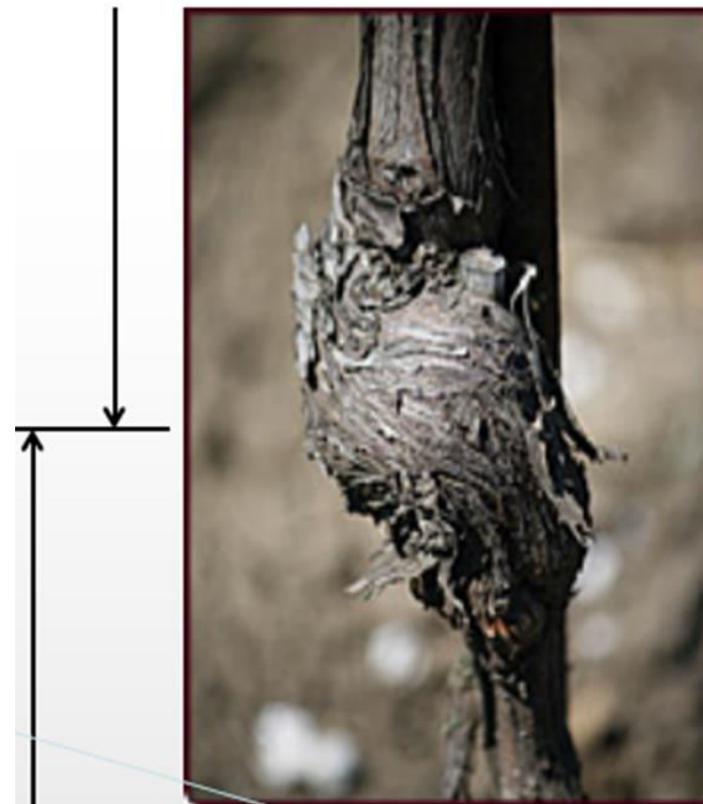


## I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Come può il portainnesto controllare la qualità dell'uva

In modo diretto/indiretto?? e con quali meccanismi??

- Compatibilità d'innesto
- Assorbimento e trasporto di acqua e nutrienti
- Segnali marza-portainnesto: Metaboliti, Regolatori di Crescita, mRNA, Proteine, Peptidi.....

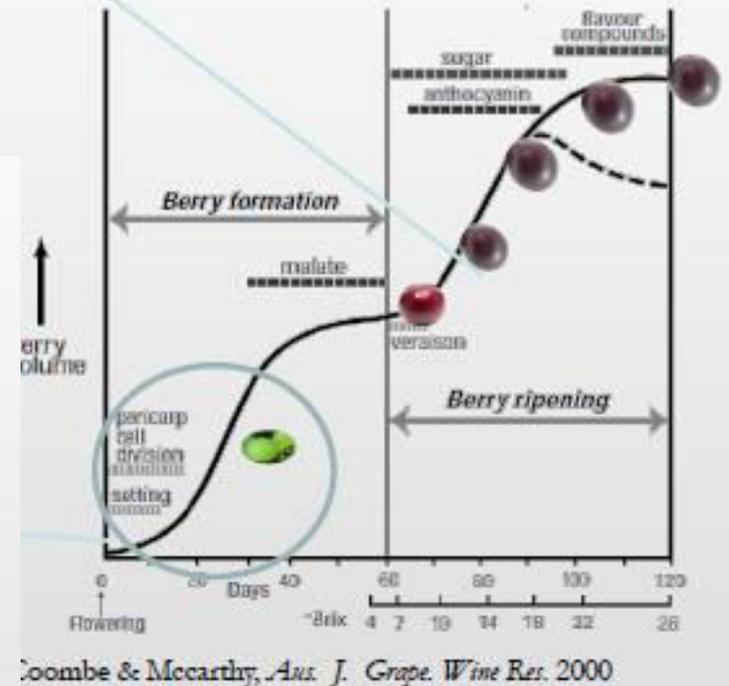
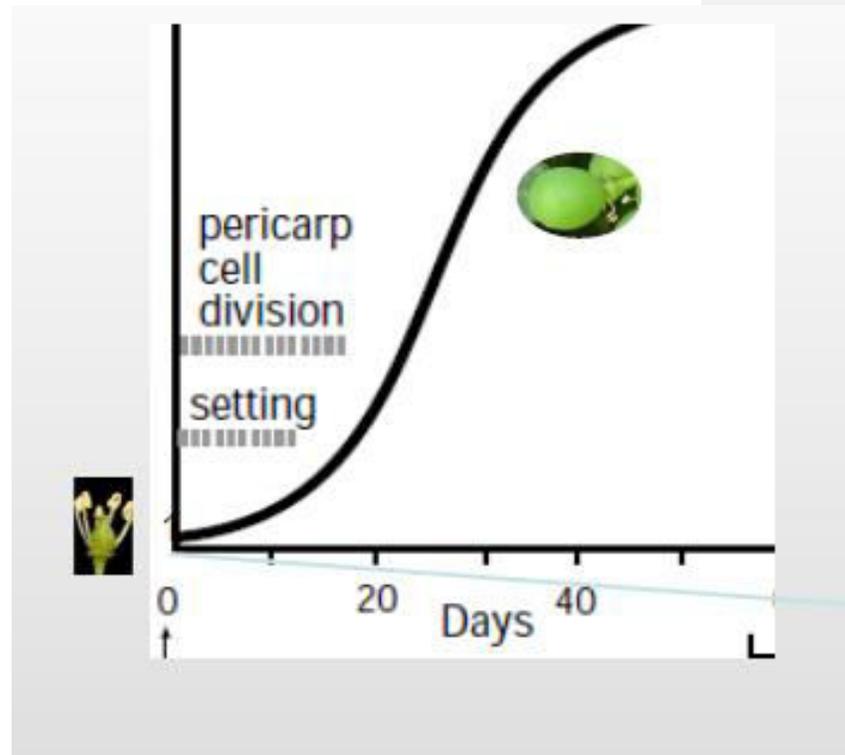


# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

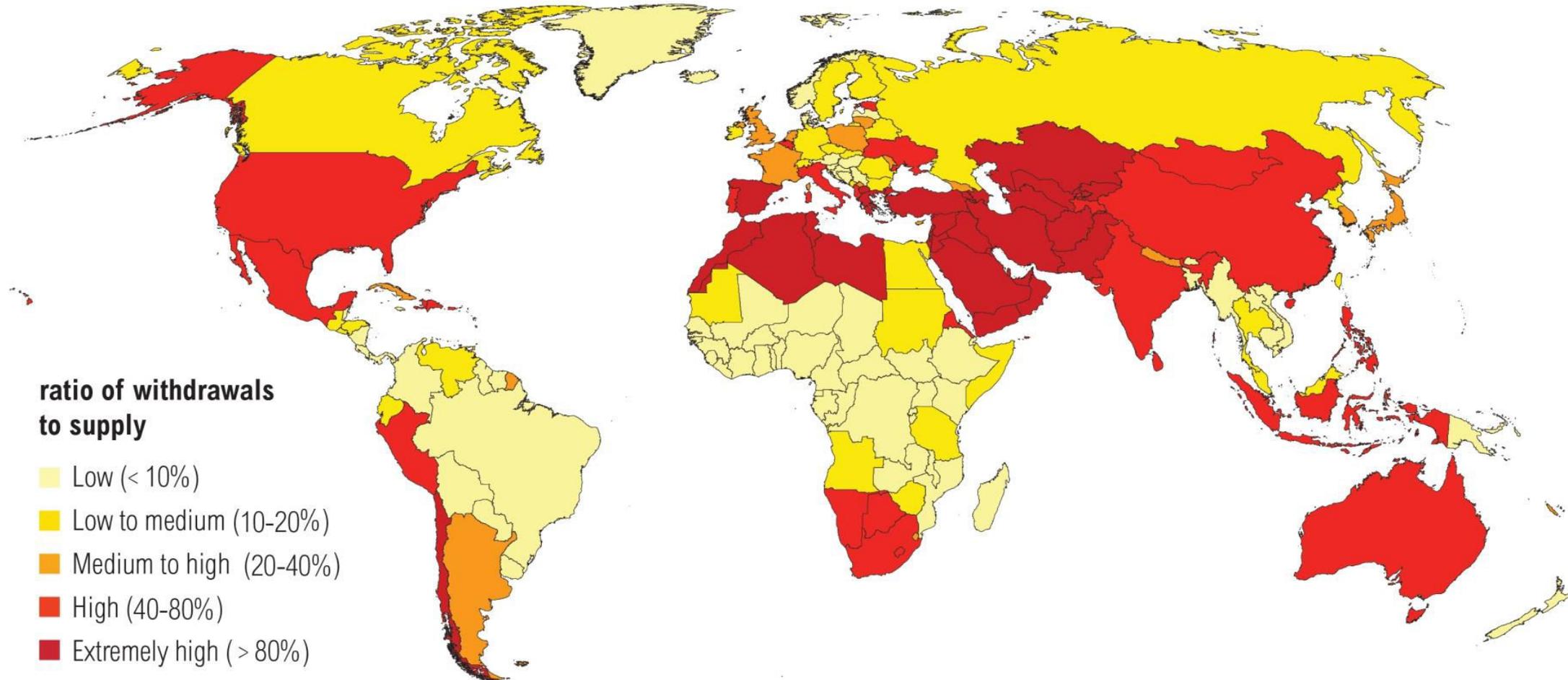
Il portainnesto controlla tutto il processo di crescita e di composizione della bacca

Gli effetti maggiori si manifestano molto precocemente:

- Nella differenziazione a fiore delle gemme
- Nelle prime fasi di sviluppo della bacca



# Water stress by Country: 2040

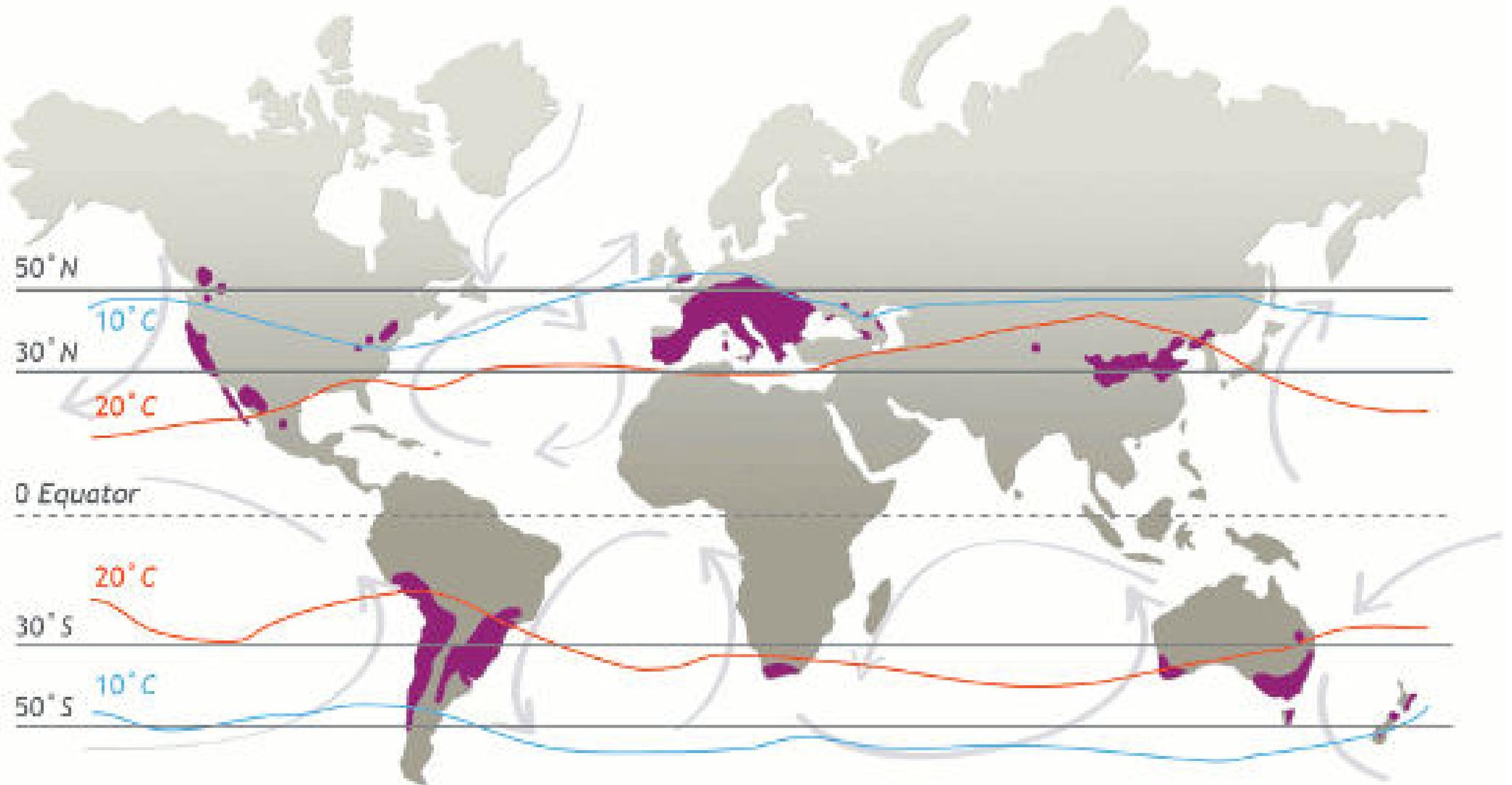


**NOTE:** Projections are based on a business-as-usual scenario using SSP2 and RCP8.5.



For more: [ow.ly/RiWop](https://ow.ly/RiWop)

# Drought stress and Viticulture



# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



**fondazione banfi**  

---

**SANGUIS JOVIS**

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

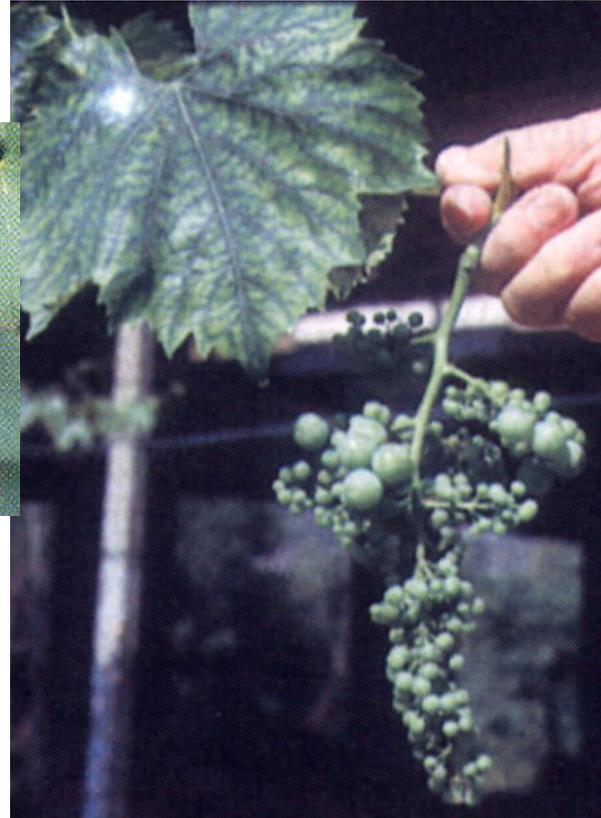
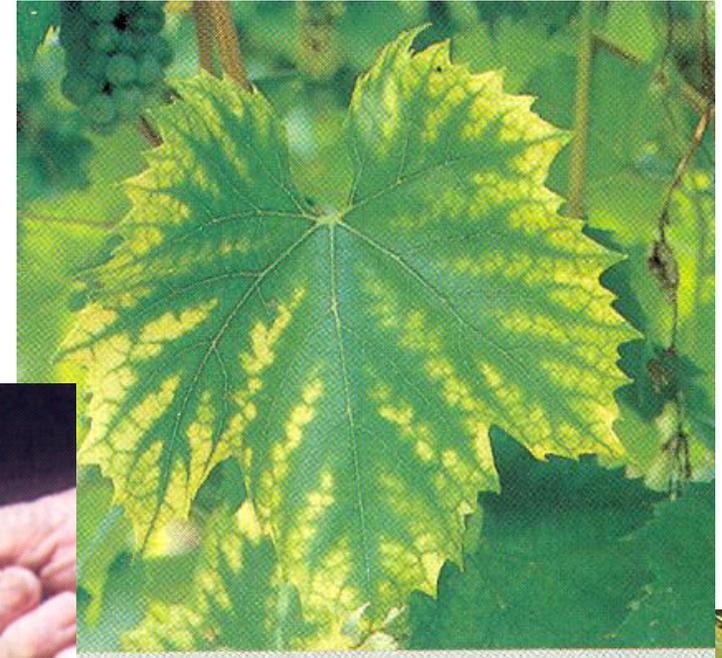
- 1. L'innovativita' del consumatore :**
  - salubrita' delle produzion,
  - Compatibilita' ambientale,
  - Risparmio delle risorse non rinnovabili
- 2. Il cambiamento climatico :**
  - riduzione e diversa distribuzione delle piogge
  - Cuneo salino,uso di acque salse,
  - Modificazioni della fenologia (anticipi della maturazione)
- 3. Riduzione dei costi di produzione :**
  - meno irrigazioni (viticoltura in asciutta)
  - Minori concimazioni (potassio,azoto)
  - Piu'equilibrio (minore gestione in verde e di diradamento)
  - Minori trattamenti antiparassitari (grappoli più spargoli)
- 4. Il deperimento di alcuni portinnesti moltiplicati per via agamica**  
Da piu' di 100 anni (420 a, 161-49, 3309)
- 5. La diffusione dei nematodi parassiti e difficile controllo di**  
quelli vettori di virosi e dei marciumi radicali
- 6. Migliorare l'adattamento al suolo (calcareo,argilloso**  
Pesante,salsi,acidi) e l'affinita' d'innesto



**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



**fondazione banfi**  
**SANGUIS JOVIS**

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



**fondazione banfi**  
**SANGUIS JOVIS**

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



**fondazione banfi**  

---

**SANGUIS JOVIS**

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

*Le nuove emergenze della viticoltura*

- The first symptoms appear 2 to 4 years after planting
- Progressive reduction of the vigour and poor lignification
- Decreases of the number of bunches with hen and chicken

*Spilmont A.S., Sereno C., El Khoti N., Torregrosa L. (2015) The decline of the young vines grafted onto 161-49C. 1° Symp. Grape roots. 16-18 Oct. Rauscedo, Italy*



First described in the Southern region  
(Languedoc-Roussillon)



**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**

## I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Fenomeni	Portinnesto	Varietà
Deperimento in vigneto a partire dalla piena produzione	101.14 3309 Schwarzmann	Merlot, Pinot Grigio, Chardonnay, Sauvignon, Cabernet S., Glera, Malvasia I
	161.49	Tocal, Pinot grigio, Sauvignon, Montepulciano
	110R	Primitivo (Zinfandel)
Carenza di magnesio e/o disseccamento del rachide	So4	Croatina, Malvasia I, Moscato, Glera, Cabernet S., Aglianico, Ribolla, Barbera
Iperplasie al punto d'innesto	So4 110R	Cannonau
	140Ru 779P	Italia, Michele Palleri, Catarratto, Cannonau, Carignano
	779P 140Ru	Tutte le varietà molto vigorose
Eccesso di vigore e quindi acinellatura, vini erbacei, tannini sgradevoli ecc	Rup. Du Lot	Cannonau
	Kober%bb	Carmenere, Refoschi in terreni molto fertili



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

# Strategies to cope with drought stress

## Agronomic practices

- irrigation techniques (drip irrigation)
- canopy management (light interception)
- soil management (reducing soil evaporation)

## Select new rootstocks

- capacity to develop a large and deep root system in soil
- high capacity for water uptake
- rootstocks that confer high resilience in periods of severe water deficits



Drip irrigation (left) and different vineyard floors management(right)



Seedlings as potential new rootstocks

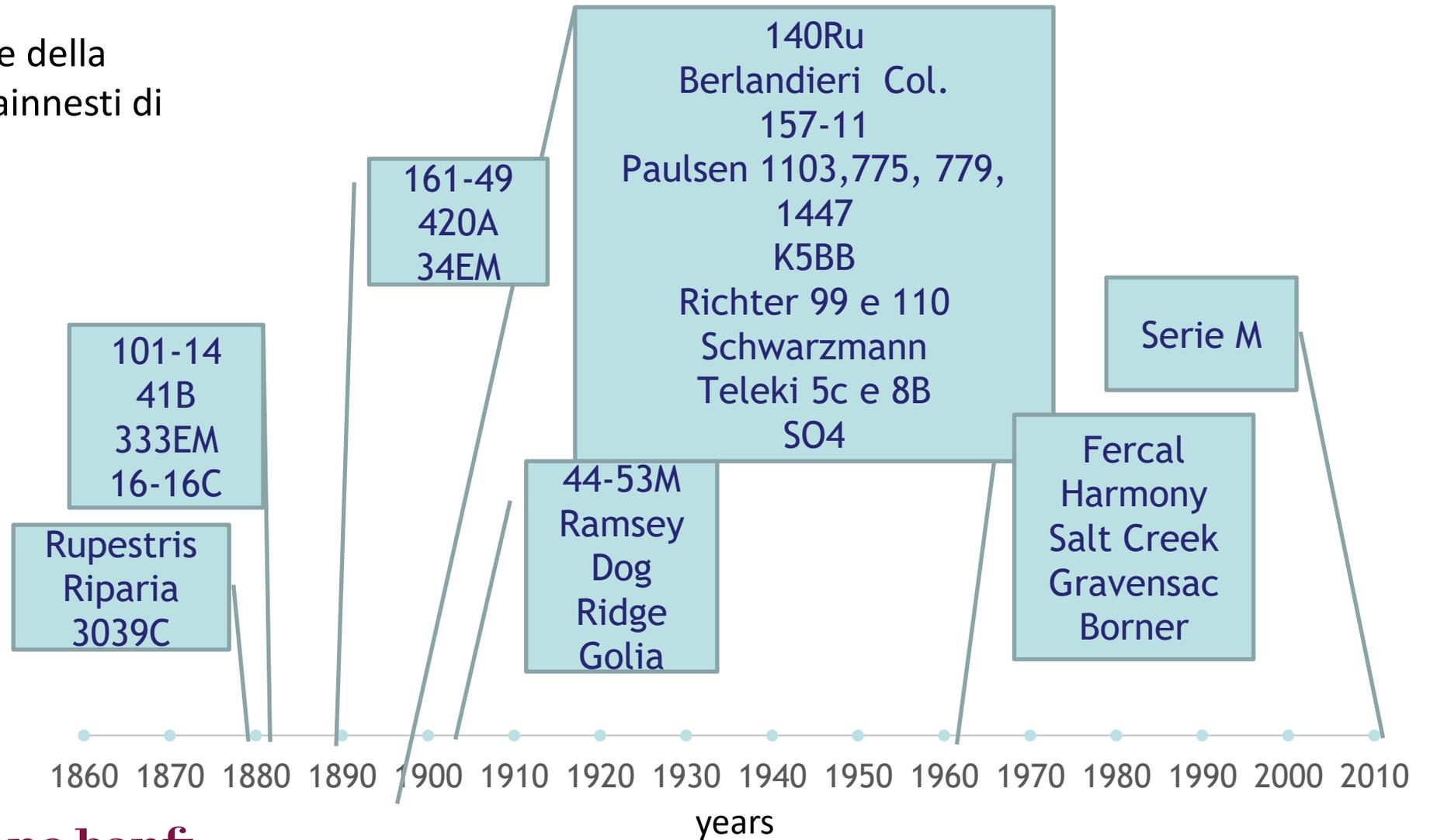


**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Scansione temporale della  
costituzione di portinnesti di  
vite

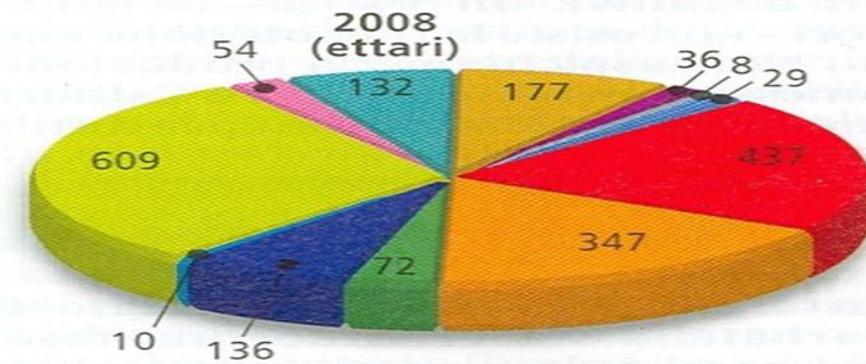
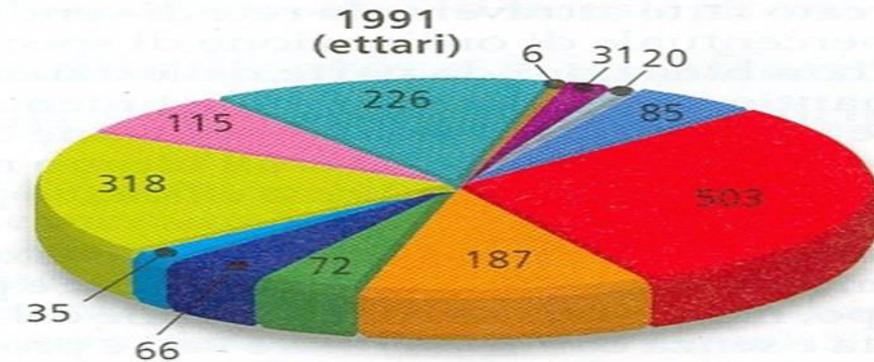
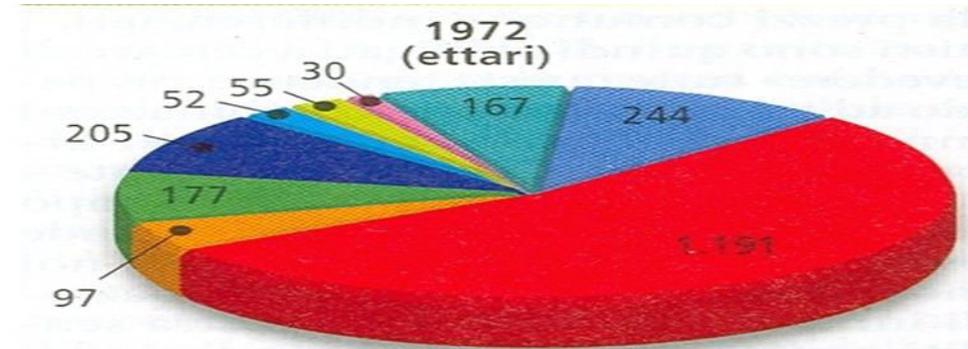


**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

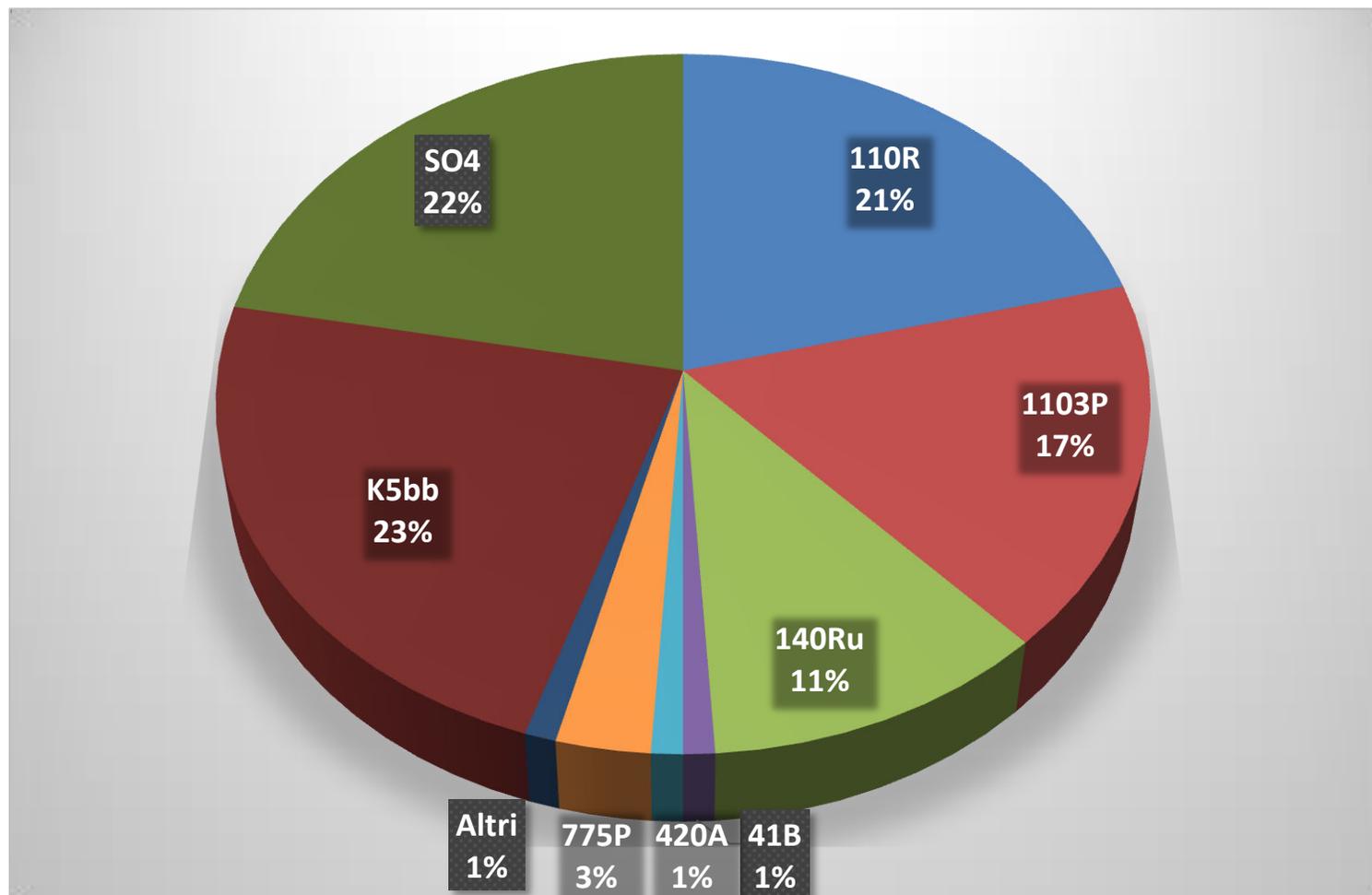
# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Evoluzione della superfici destinati alla produzione dei differenti portainnesti in Italia



# I Portainnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Riparto percentuale delle superfici investite a nuovi impianti di portainnesto in Italia 2015



6 Portainnesti, dei 39 iscritti al Registro nazionale, fanno il 96% dei materiali categoria base che nei prossimi anni andranno a costituire i campi marze portainnesto

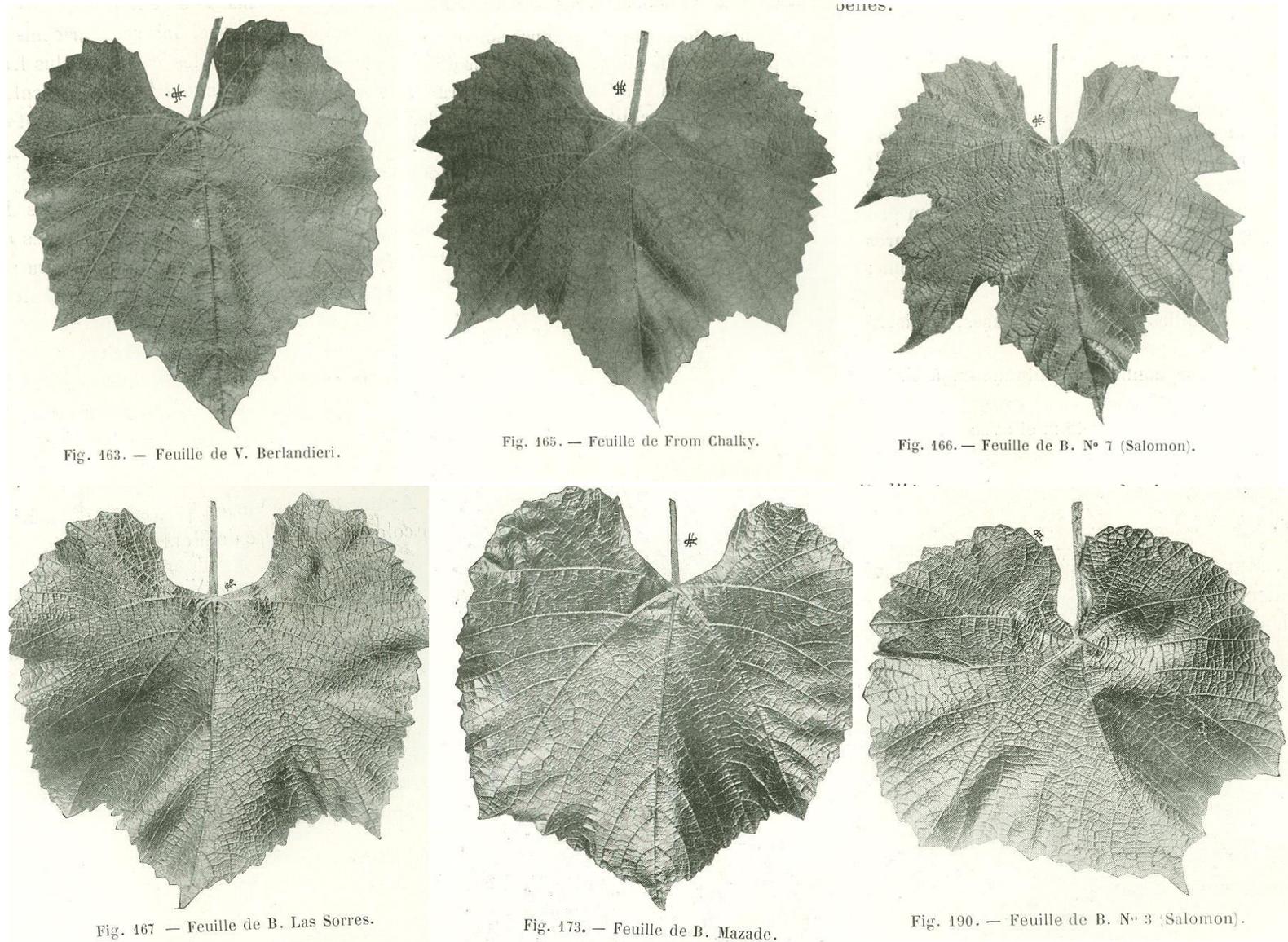


**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Varietà di *V. Berlandieri*



**fondazione banfi**  
**SANGUIS JOVIS**

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

La variabilità nel genere vitis

Genere/Specie	Cultivar	interesse ampelografico
Vitis acerifolia	150-49	Synonym: V. longii, V. solonis Cold-hardiness, Salt tolerance, 20-25% active lime, drought
Vitis arizonica	DVIT 1269	Low water use. Well-drained soils. Limestone-based
Vitis cinerea	DVIT 1285	The preference is partial sun, moist conditions, and a fertile loamy soil
Vitis cinerea	Barrett #27	
Vitis cinerea	DVIT 2216	
Vitis cinerea	DVIT 2217	
Vitis cinerea	LA 2006-4-3	
Vitis cinerea var. helleri	DVIT 1273	
Vitis cinerea var. helleri	Ressequier #1	
Vitis cinerea var. helleri	DVIT 2224	
Vitis cinerea var. helleri	TX 2006-16-5	
Vitis monticola	R68-23	resistance to drought
Vitis monticola	R68-19	
Vitis monticola	DVIT 2230	
Vitis monticola	DVIT 2231	
Vitis mustangensis	DVIT 1134	Syn. Vitis Candicans, good lime tolerance
Vitis mustangensis	DVIT 1843	
Vitis mustangensis	DVIT 1844	
Vitis mustangensis	DVIT 2233	
Vitis rotundifolia	Dixie	Resistance Pierce's disease
Vitis rotundifolia	Fry	
Vitis rotundifolia	Pride	
Vitis rotundifolia	Noble	
Vitis rotundifolia	Regale	
Vitis rotundifolia	Jumbo	
Vitis rotundifolia	Carlos	
Vitis rotundifolia	Sterling	
Vitis rotundifolia	Nesbitt	
Vitis x champinii	Barnes	



**fondazione banfi**  
SANGUIS JOVIS

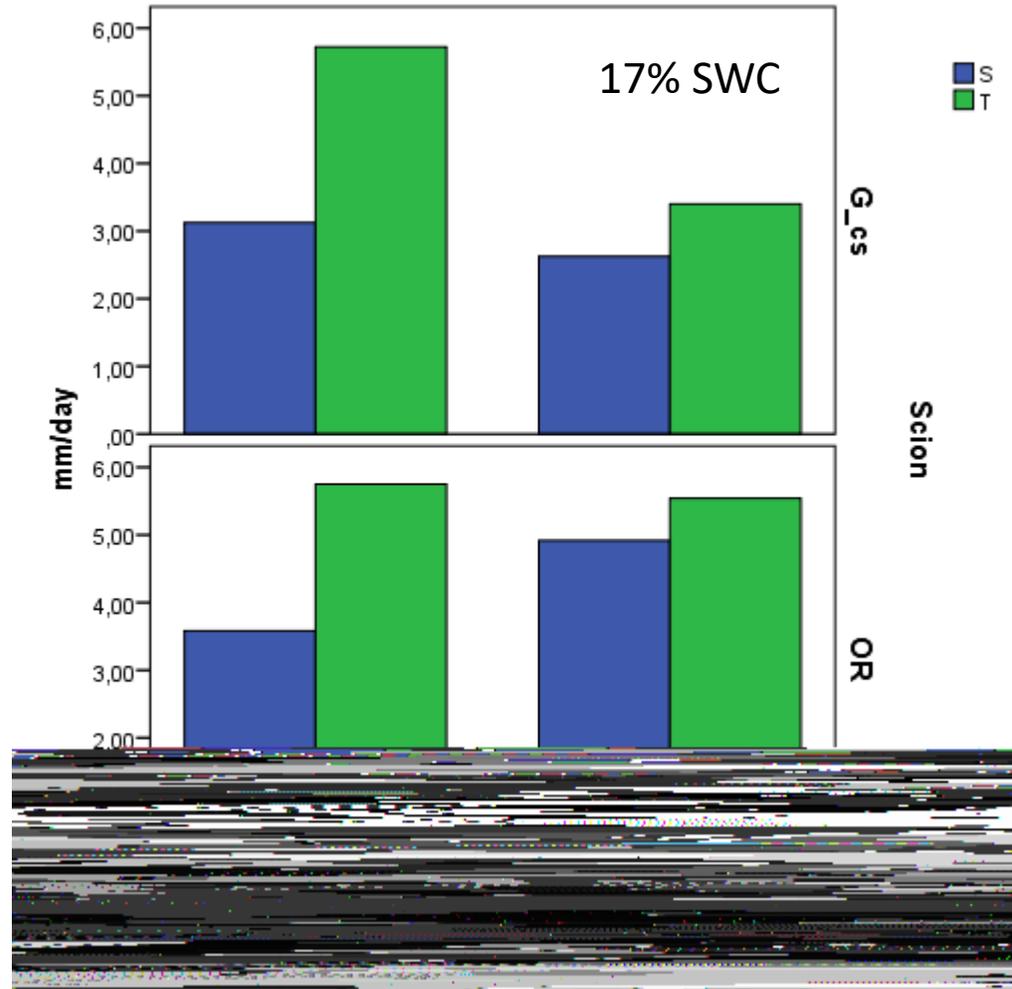
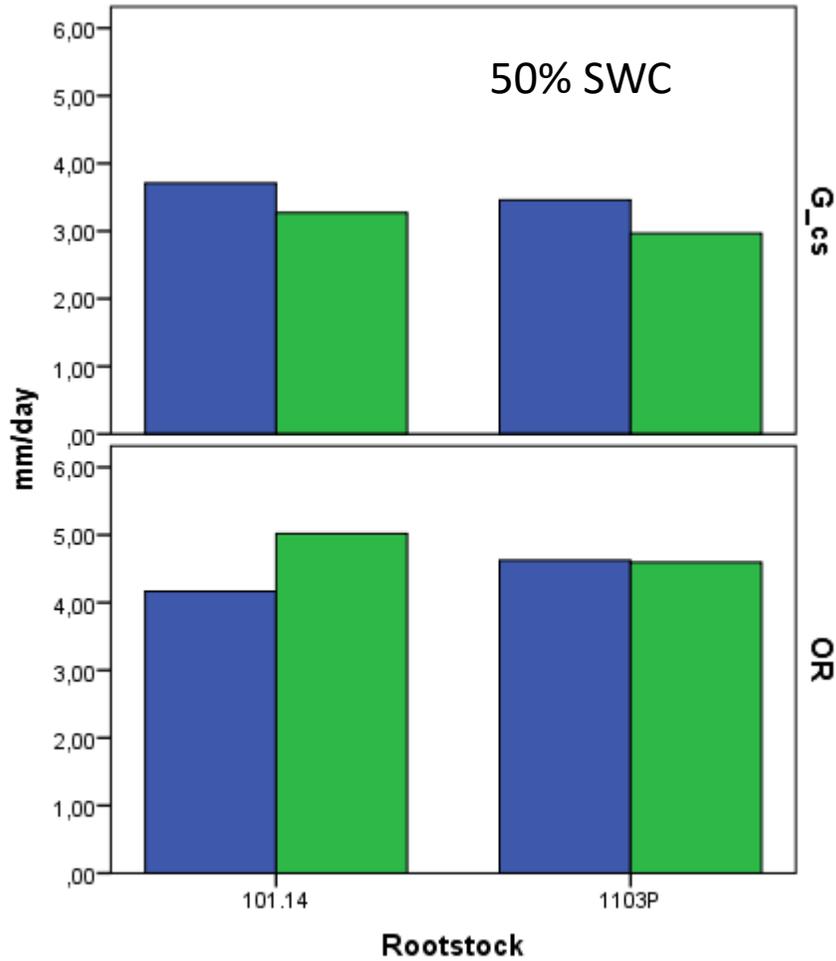
# I Portinesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

*I portainnesti costituiti alla fine dell'800 rispondono alle moderne esigenze della viticoltura ???*



**fondazione banfi**  
**SANGUIS JOVIS**

# Phenotyping Physiological results



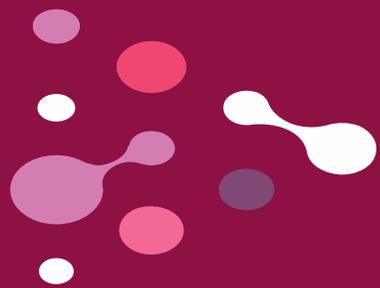
## Phenotyping Physiological results

	SWC	Rootstock	CiP	EP	GsP	PnP	VdpP	Ψ SWP
50 %		101.14	102,66	112	100,54	97,15	108,97	93,4
		1103P	93,24	100,75	102,35	122,35	104,38	106,7
			**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
17 %		101.14	74,29	41,76	29,94	60	136,51	108,5
		1103P	99,83	21,93	15,67	21,87	127,75	138,1
			**	**	*	**	n.s.	*
		Grafted	CiP	EP	GsP	PnP	VdpP	Ψ SWP
50 %		G_CS	99,35	114,51	107,63	108,46	109,47	104,2
		Own Rooted	96,54	98,25	95,25	111,05	103,88	95,8
			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
17 %		G_CS	93,61	25,44	17,64	27,12	132,35	125,7
		Own Rooted	80,51	38,25	27,97	54,75	131,91	120,9
			n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

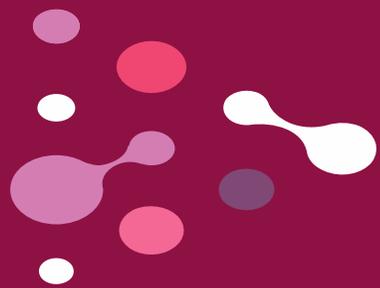


**fondazione banfi**

---

**SANGUIS JOVIS**

ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE



**fondazione banfi**

---

**SANGUIS JOVIS**

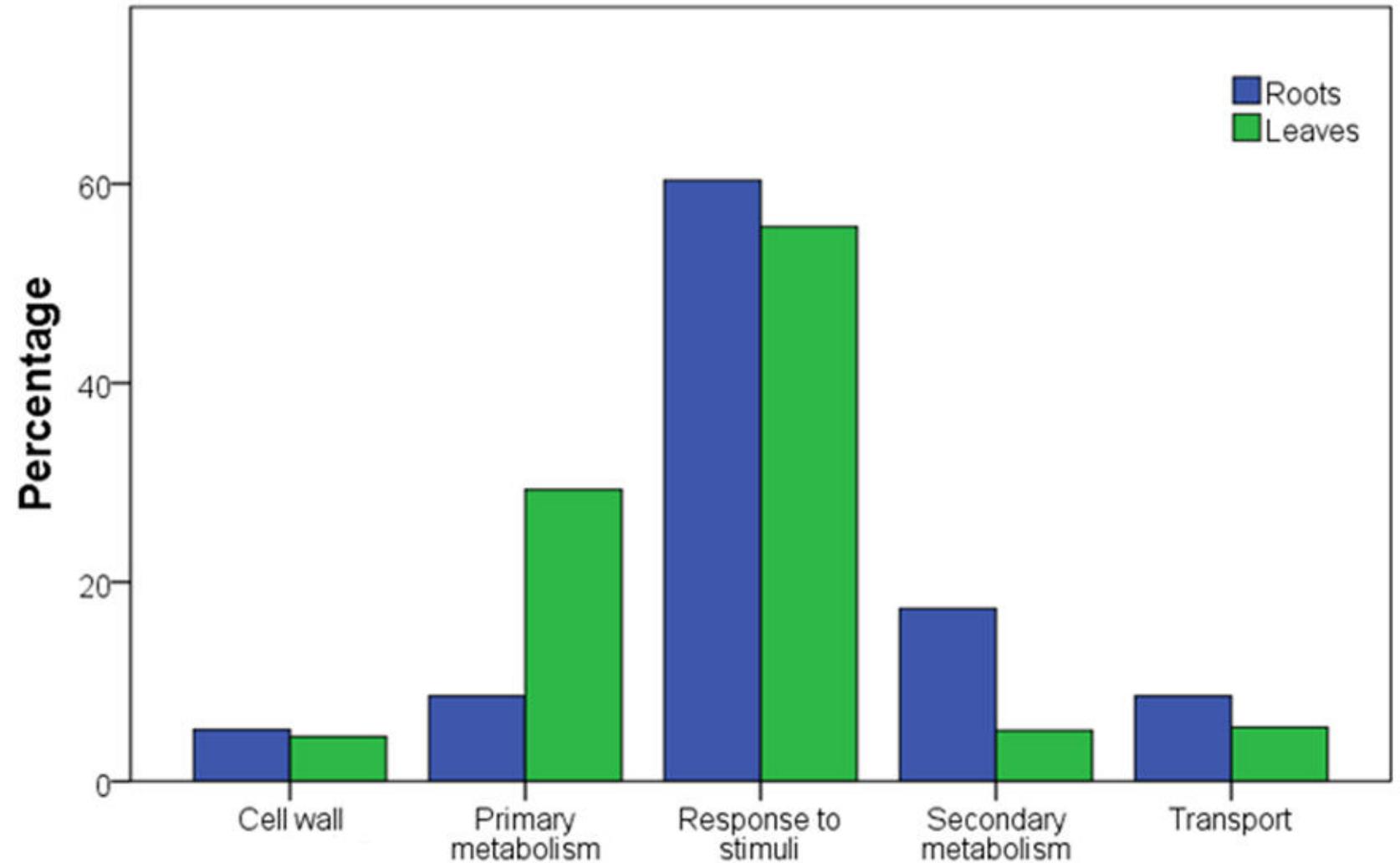
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

# Transcriptomic analysis Genetic results

Genotype	Differentially expressed genes			
	50 % SWC		17% SWC	
	Roots	Leaves	Roots	Leaves
<b>Own-rooted</b>				
<b>101.14</b>				
Up	46 (0.11)	282 (0.84)	3157 (8.21)	976 (2.50)
Down	44 (0.08)	155 (0.38)	1900 (5.63)	831 (2.23)
<b>1103P</b>				
Up	114(0.24)	1 (0.00)	3164 (8.32)	1463 (3.91)
Down	98 (0.22)	-	2166 (6.25)	1341 (3.56)
<b>Grafted</b>				
<b>101.14</b>				
Up	42 (0.08)	56 (0.13)	2509 (6.32)	1195 (3.02)
Down	72 (0.16)	84 (0.21)	1478 (4.27)	492 (1.35)
<b>1103P</b>				
Up	350 (0.82)	-	4162 (11.12)	1440 (3.93)
Down	638 (1.50)	11 (0.02)	2978 (8.44)	846 (2.47)



# Transcriptomic analysis Genetic results

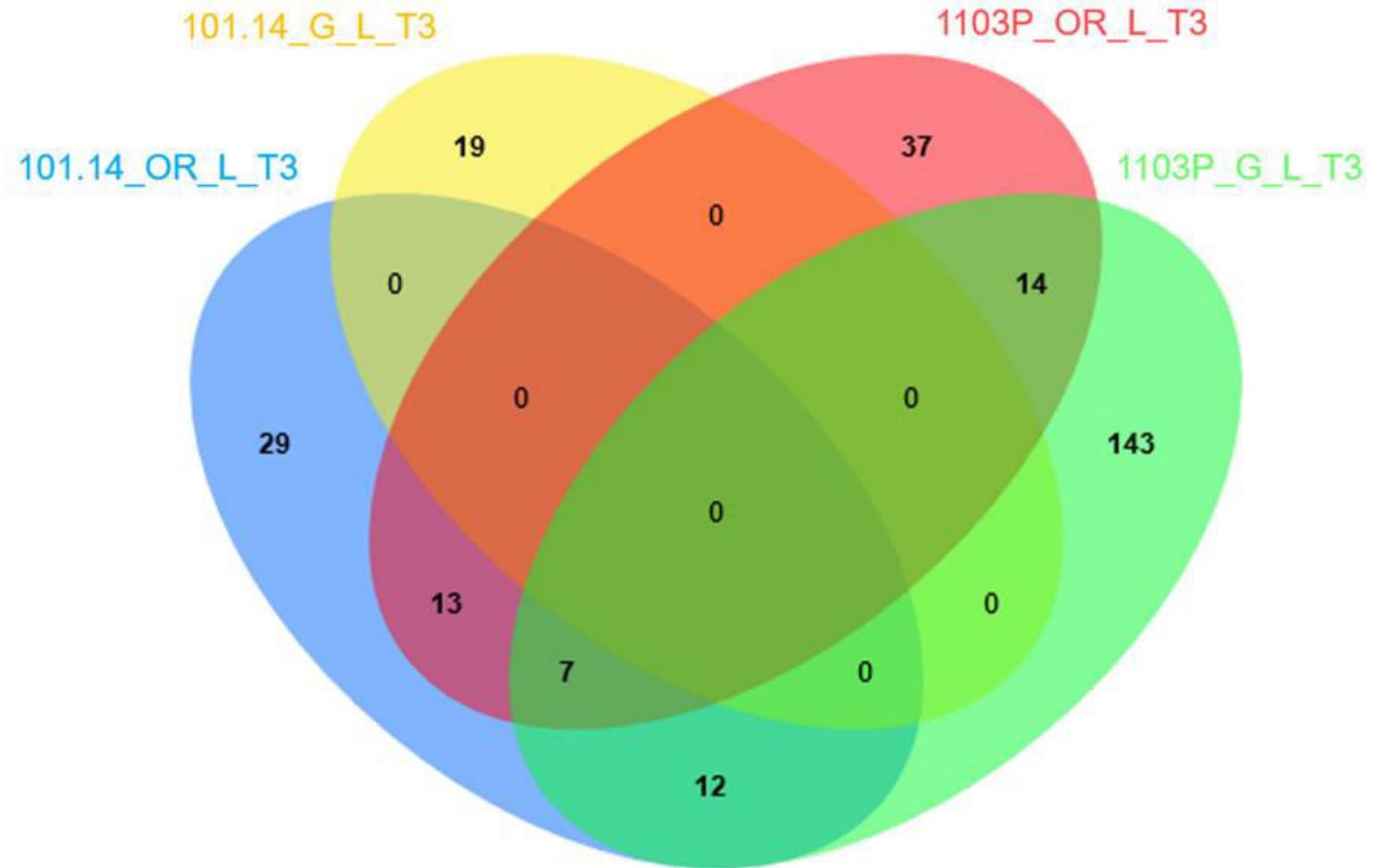


**fondazione**

**SANGUIS JOVIS**

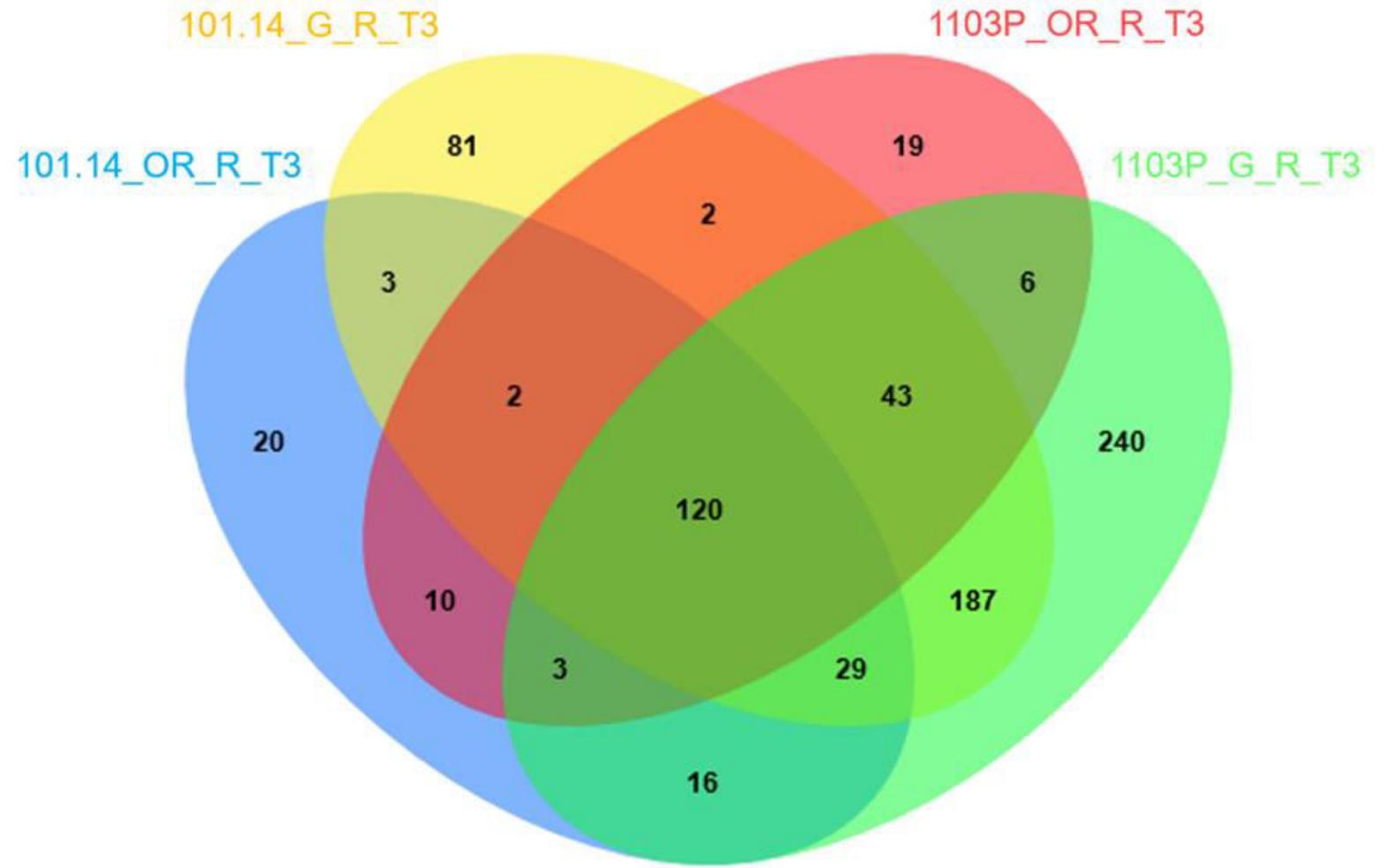
# Transcriptomic analysis Genetic results

B



# Transcriptomic analysis Genetic results

A



# Transcriptomic analysis Genetic results

1103P_OR_R_T3			1103P_G_R_T3	
Chiusura stomatica	---	-	Chiusura stomatica	
Amido e met. Zuccheri	+++		Amido e met. Zuccheri	
Brassinosteroidi	++		Brassinosteroidi	
Diterpeni	+		Diterpeni	
Carotenoidi	+++	+++	Carotenoidi	
Terpenoidi backbone	+++	+	Terpenoidi backbone	
Flavonoidi	+++++++	+++++	Flavonoidi	
Fenilpropanoidi	+++++	+++	Fenilpropanoidi	
<hr/>				
Chiusura stomatica	-	-	Chiusura stomatica	
Amido e met. Zuccheri			Amido e met. Zuccheri	
Brassinosteroidi			Brassinosteroidi	
Diterpeni			Diterpeni	
Carotenoidi	+	+++	Carotenoidi	
Terpenoidi backbone			Terpenoidi backbone	
Flavonoidi	+	+++	Flavonoidi	
Fenilpropanoidi	+++	+++	Fenilpropanoidi	



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

101.14\_OR\_R\_T3

101.14\_G\_R\_T3

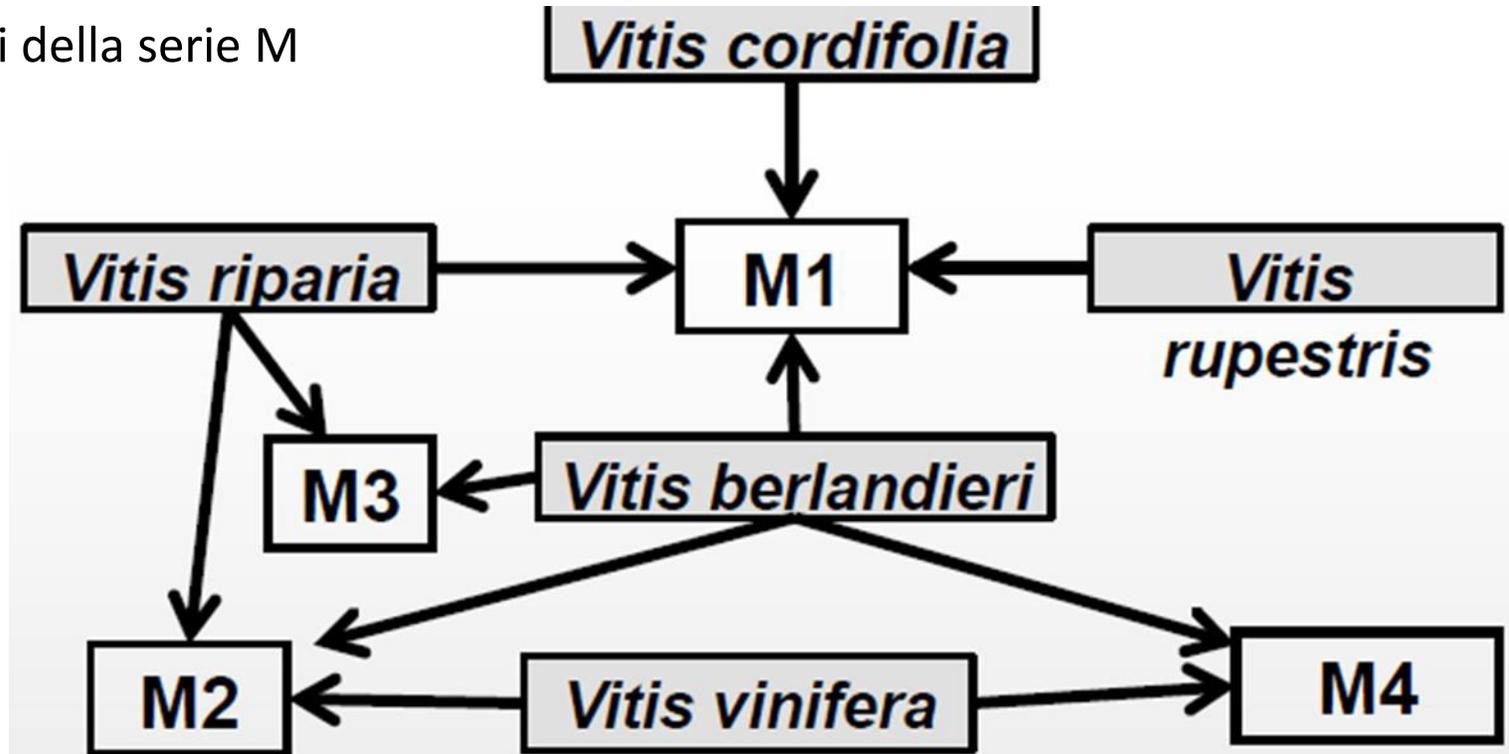
# Transcriptomic analysis Genetic results

1103P_OR_L_T3		1103P_G_L_T3	
Chiusura stomatica	-	-	Chiusura stomatica
Amido e met. Zuccheri		-	Amido e met. Zuccheri
Divisione cellulare	-	+	Divisione cellulare
Flavonoidi		+++++	Flavonoidi
Allungamento cellulare			Allungamento cellulare
Chiusura stomatica		-	Chiusura stomatica
Amido e met. Zuccheri			Amido e met. Zuccheri
Divisione cellulare		-	Divisione cellulare
Flavonoidi	+++++		Flavonoidi
Allungamento cellulare		+	Allungamento cellulare
101.14_OR_L_T3		101.14_G_L_T3	



# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Schema parentali dei nuovi portainnesti della serie M



# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Tab. 1 – Il pedigree dei nuovi portinnesti

Portinnesto	Genitore materno	Genitore paterno	Principali caratteristiche
M1	106/8 (V. riparia X V. Cordofolia X V. rupestris)	Rassenguler n.1 (V. Berlandieri)	Ridotto vigore, elevata resistenza a clorosi ferrica e salinità
M2	Teleki 8B (V. berlandieri x V. riparia)	333EM (V. Vinifera X V. Berlandieri)	Vigore medio, buona resistenza alla clorosi ferrica e media resistenza alla salinità
M3	R27 (V. berlandieri x V. riparia)	Teleki 5C (V. berlandieri x V. riparia)	Ridotto vigore, elevata efficienza nell'assorbimento del potassio e bassa resistenza alla salinità
M4	41B (V. Vinifera X V. Berlandieri)	Rassenguler n.1 (V. Berlandieri)	Vigore medio, ottima resistenza alla siccità, elevata alla salinità

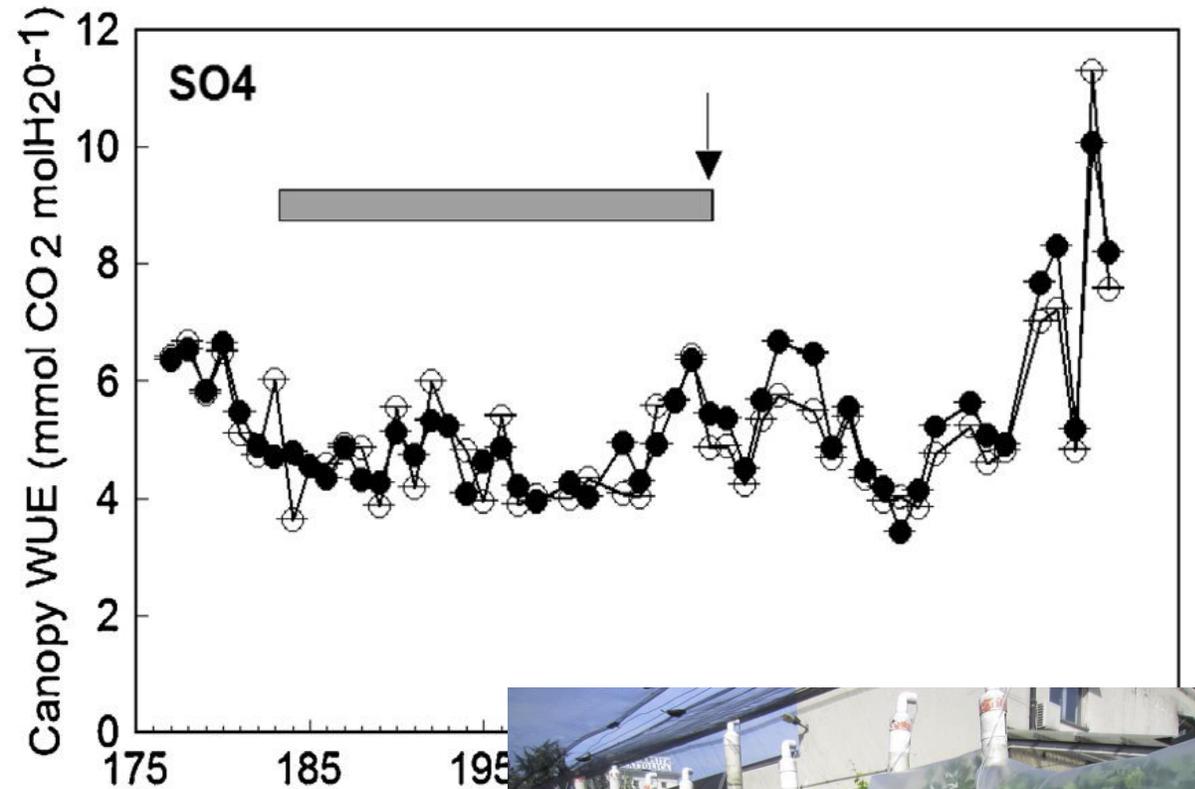
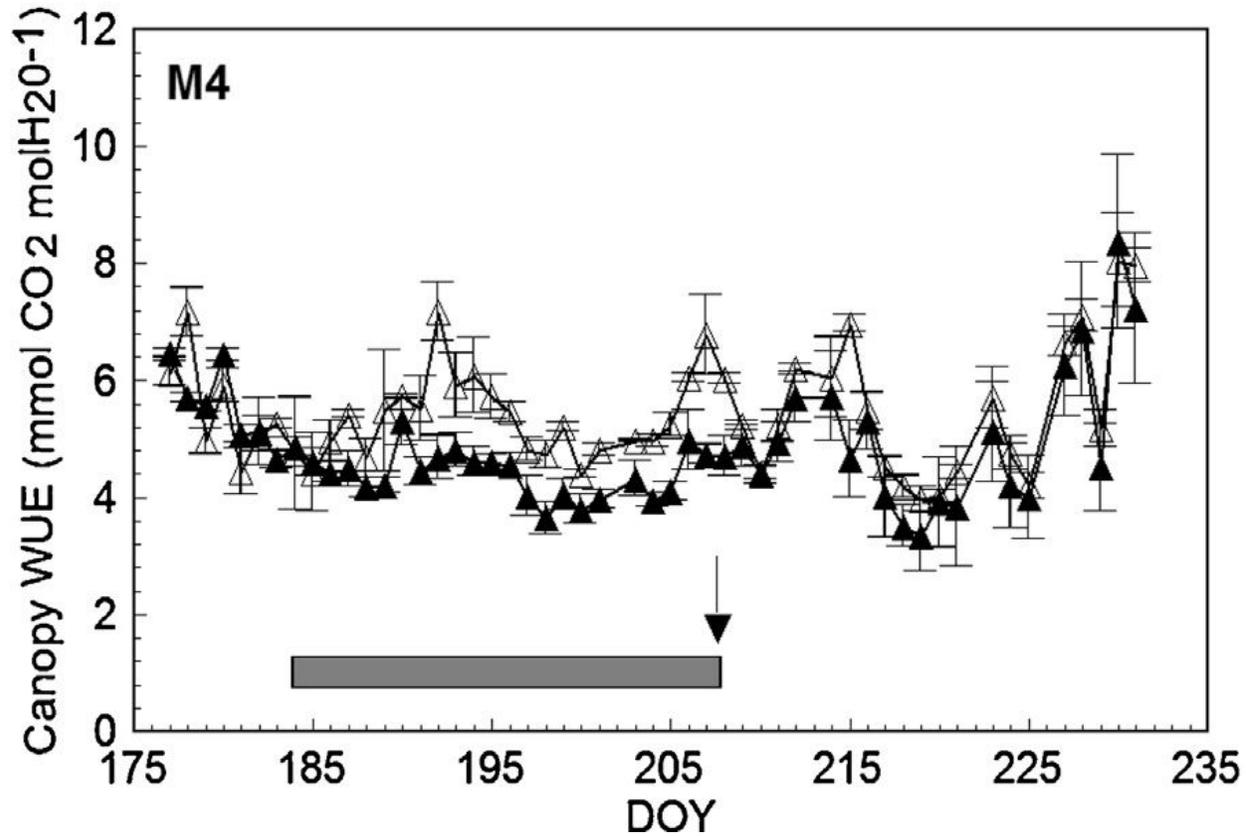


# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

## Efficienza nell'uso dell'acqua



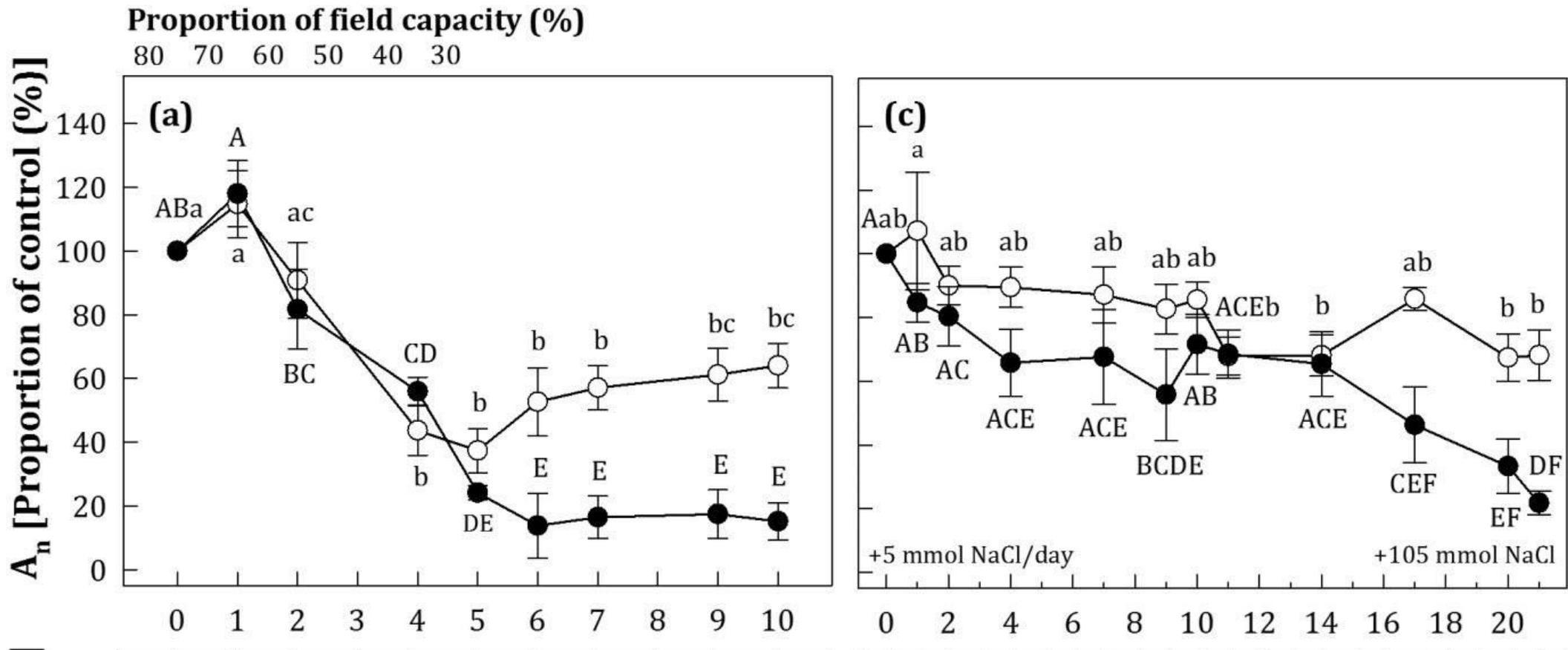
● Testimone  
○ Stressato

Poni S. et al. , 2016  
Agricultural Water Management



**fondazione banfi**  
SANGUIS JOVIS

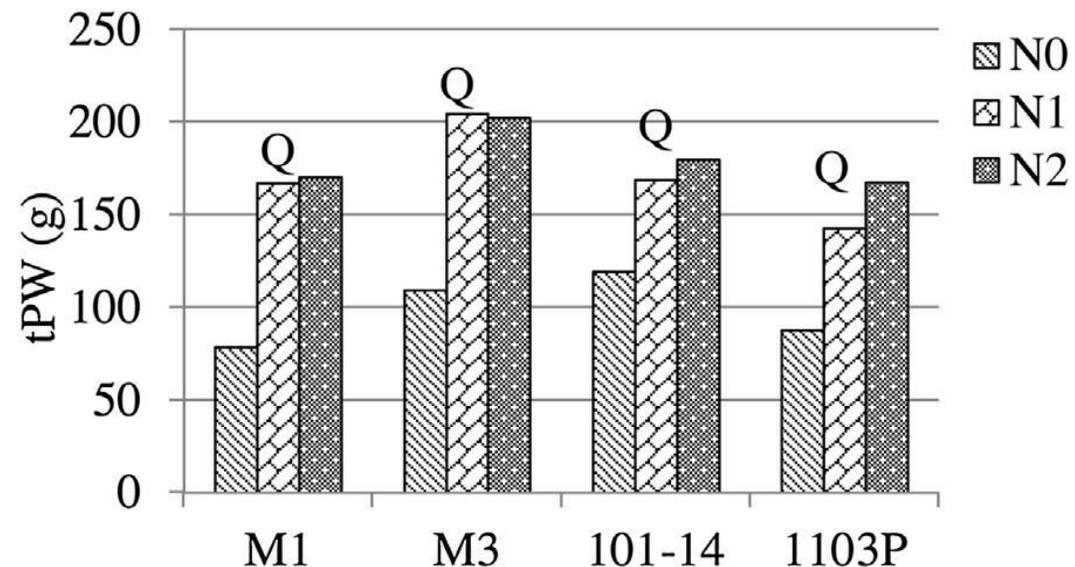
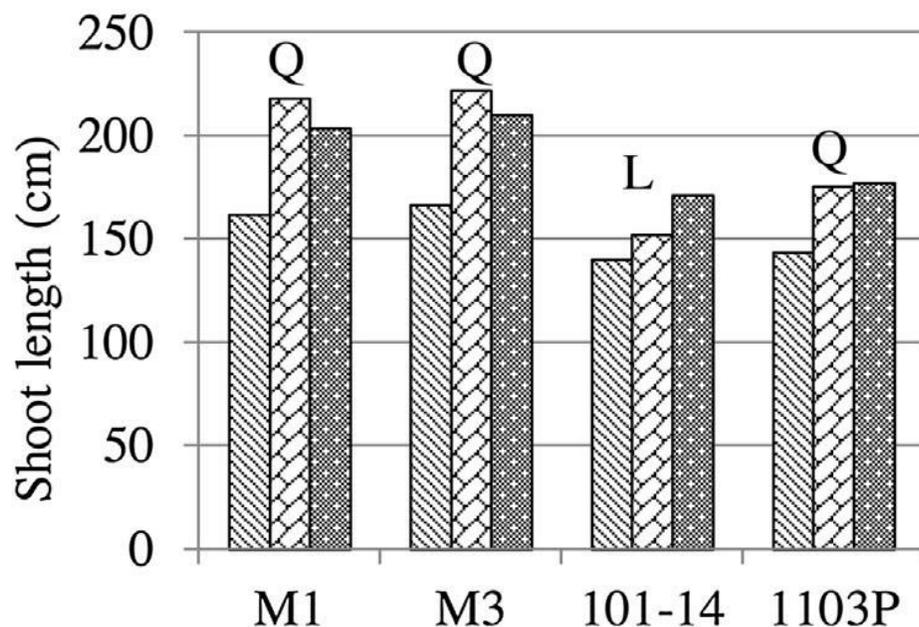
# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



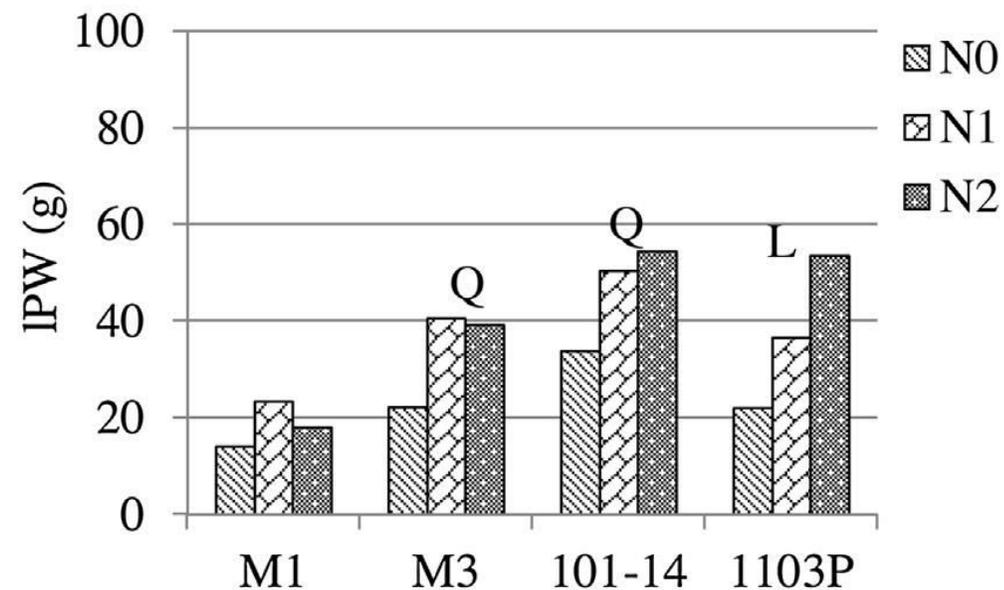
Effetto dello stress idrico e salino sui valori di assimilazione netta di CO<sub>2</sub> per il 1011-14● e l'M4○. I valori sono espressi come percentuale del testimone non stressato (Meggio et al 2014 Aus.JWGR)



## I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



Effetto di dosi crescenti di N (0, 2g/pt e 4g/pt) sul peso del legno del germoglio principale (tPW), sul peso delle femminelle (IPW) e sulla lunghezza del germoglio (shoot length) (Zamboni et al. 2016 Sci. Hort.)



# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Territori e combinazioni d'innesto utilizzati per controllare le prestazioni vegeto-produttive dei portainnesti serie M

## SITI:

Trentino  
Veneto  
Lombardia  
Toscana  
Puglia  
Calabria  
Sicilia

## PORTINNESTI:

1103 P  
110 R  
140 Ru  
41B  
420 A  
SO4  
**M1**  
**M2**  
**M3**  
**M4**

## VITIGNI :

Cabernet Sauvignon  
Magliocco  
Nero d'Avola  
Uva di Troia  
Sangiovese  
Chardonnay



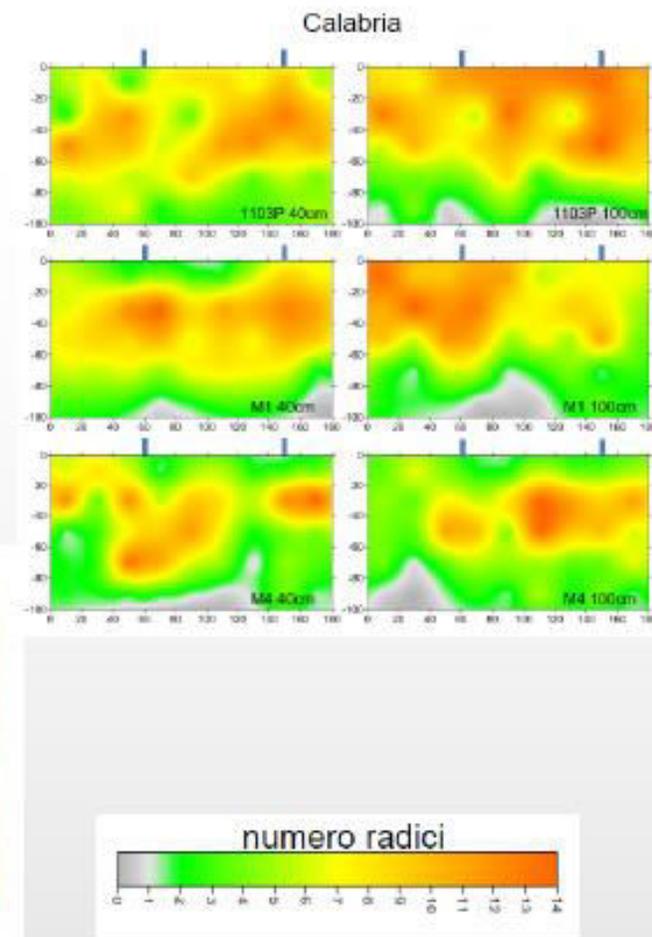
**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

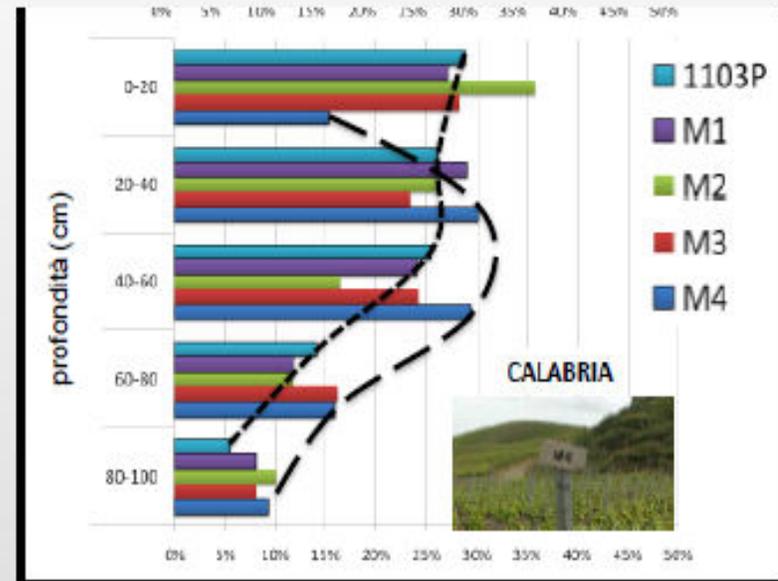
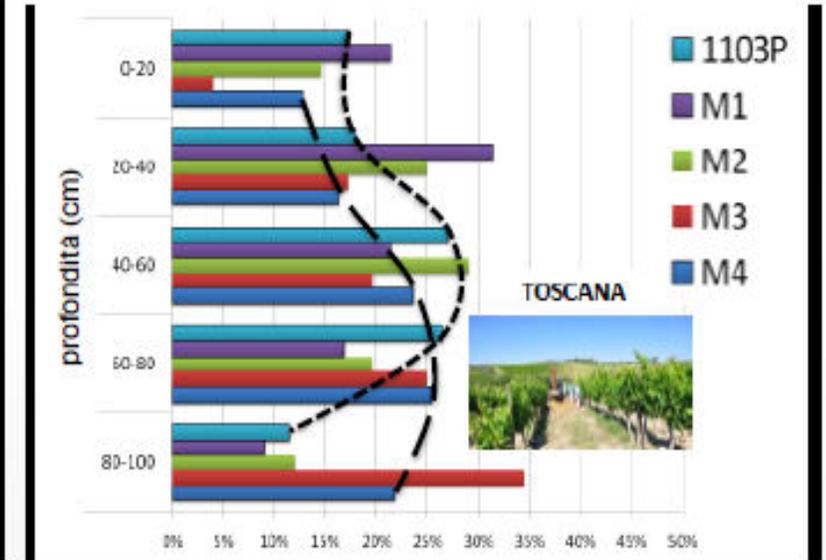
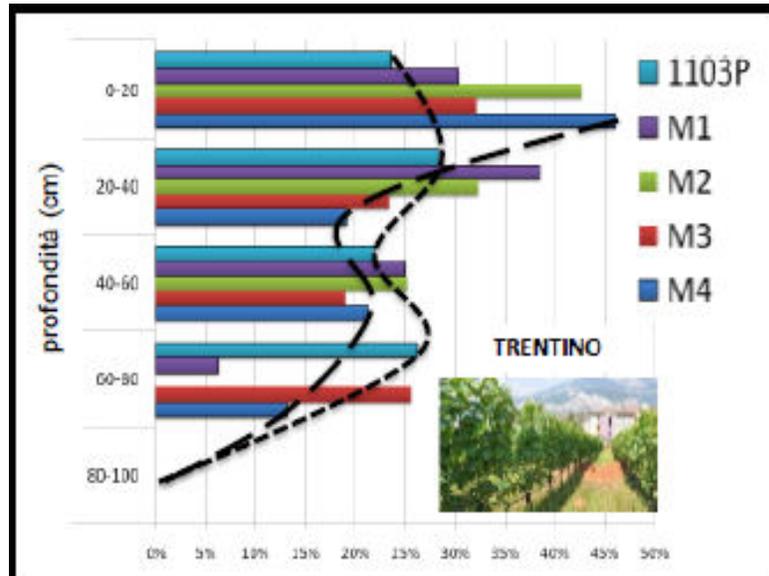
Comparazione della distribuzione degli apparati radicali dei portainnesti M1 e M4 con quelli del 1103P lungo il profilo del suolo in differenti ambienti

- Architettura dell'apparato radicale
- Densità dell'apparato radicale
- Efficienza dell'apparato radicale nel rifornimento idrico in profondità e in superficie



**fondazione banfi**  
SANGUIS JOVIS

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

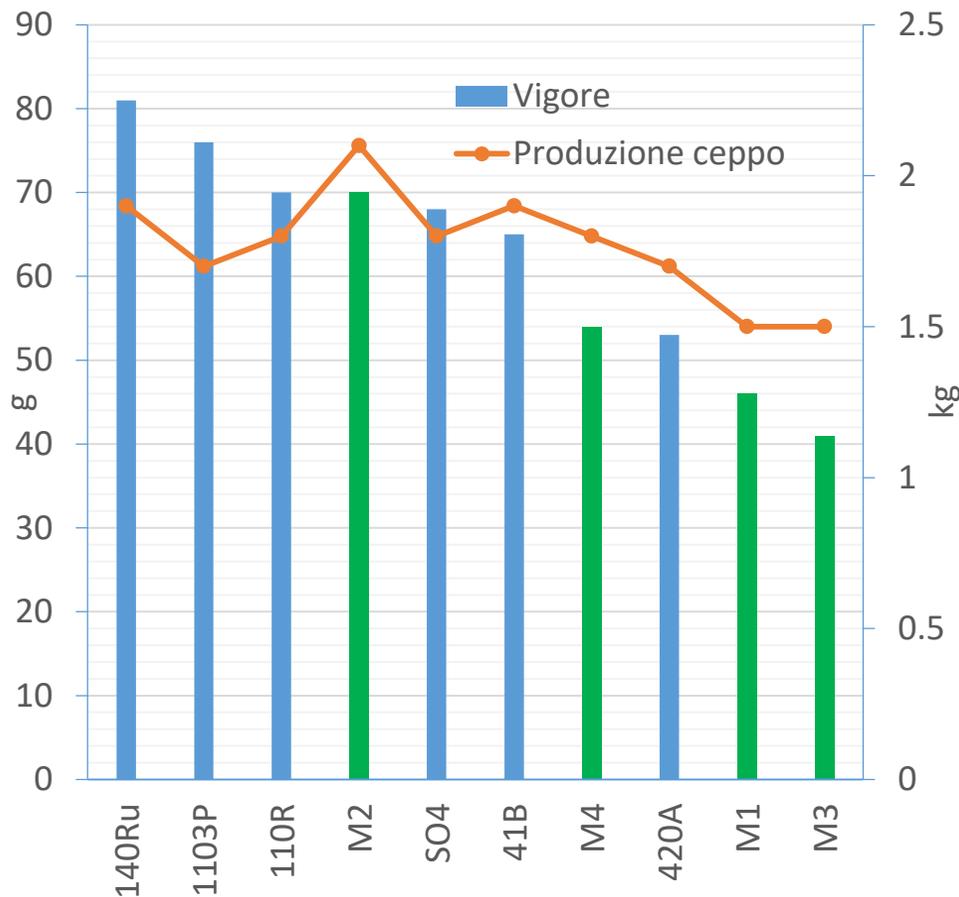


----- 1103P  
 - - - - - M4



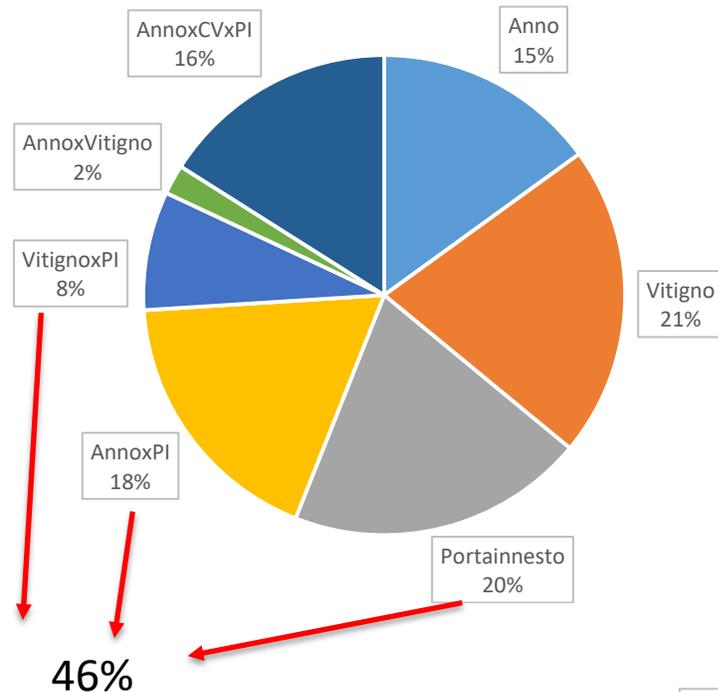
# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Influenza del portainnesto su vigore e produttività della vite



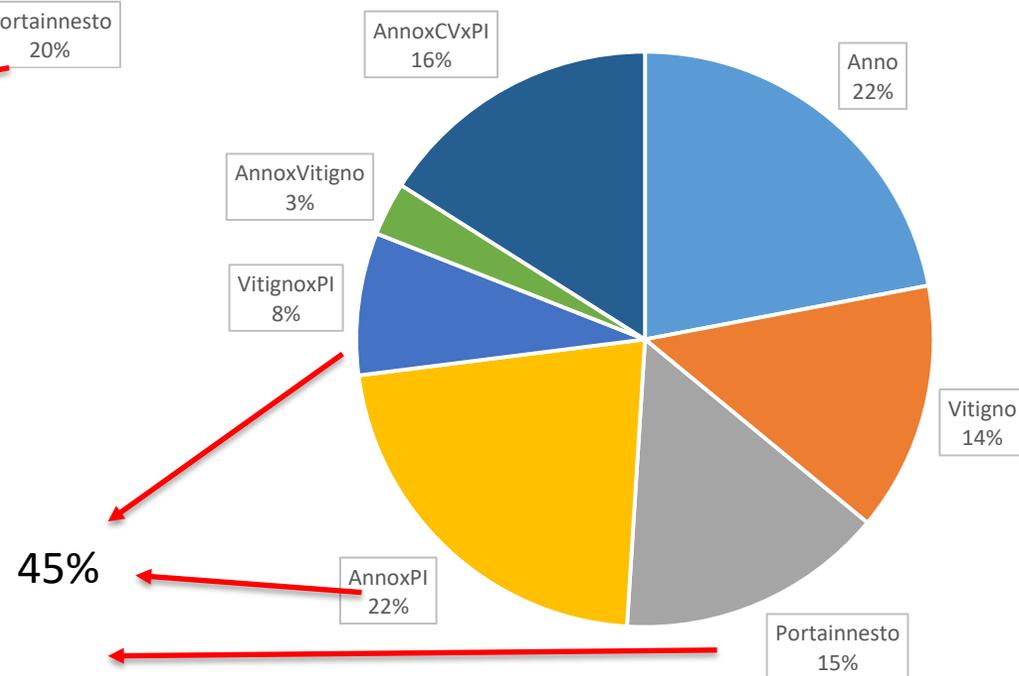
**fondazione banfi**  
SANGUIS JOVIS

Toscana



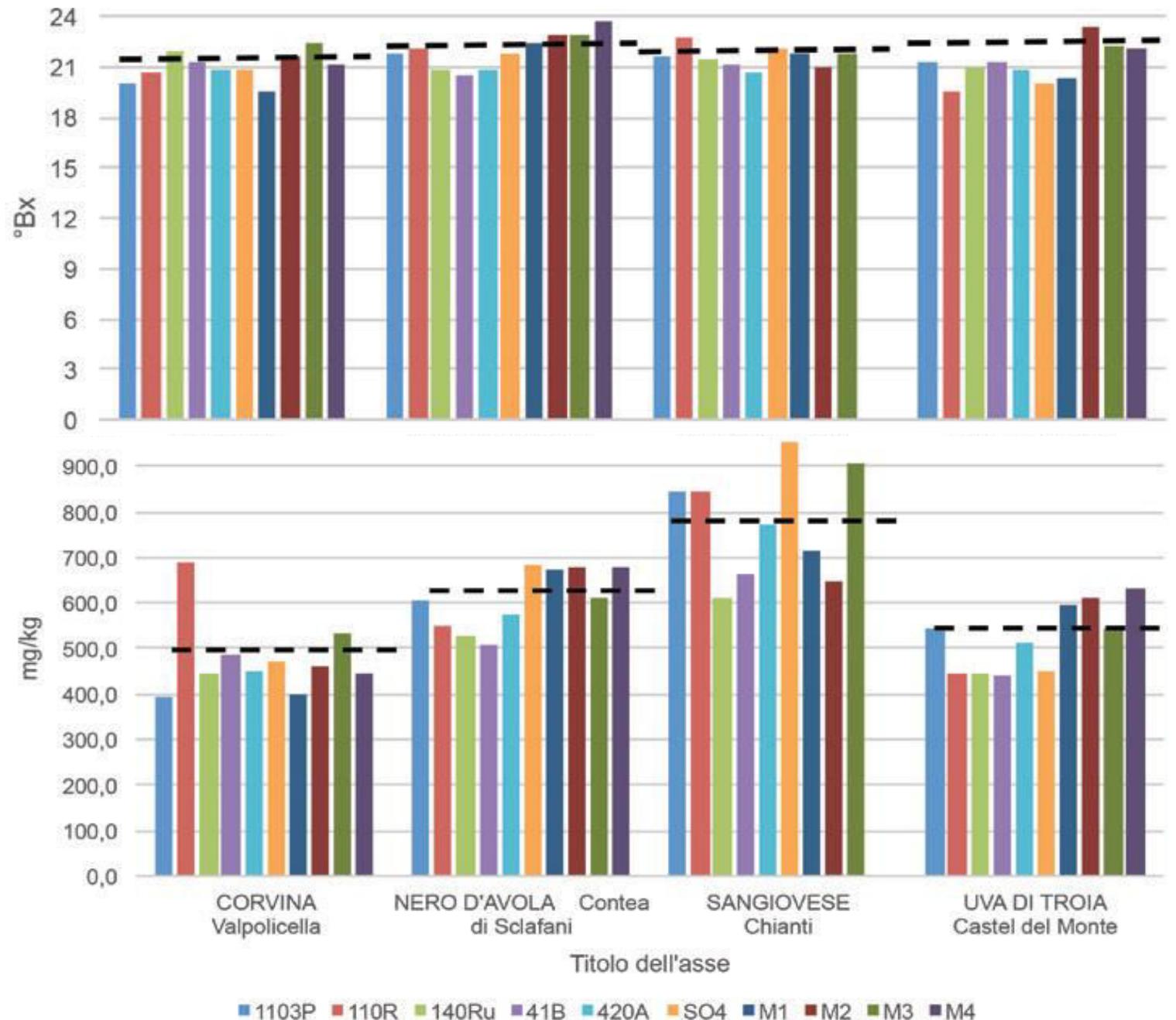
Influenza del Portainnesto e delle sue interazioni con Vitigno e Anno nel determinare le prestazioni produttive

Puglia



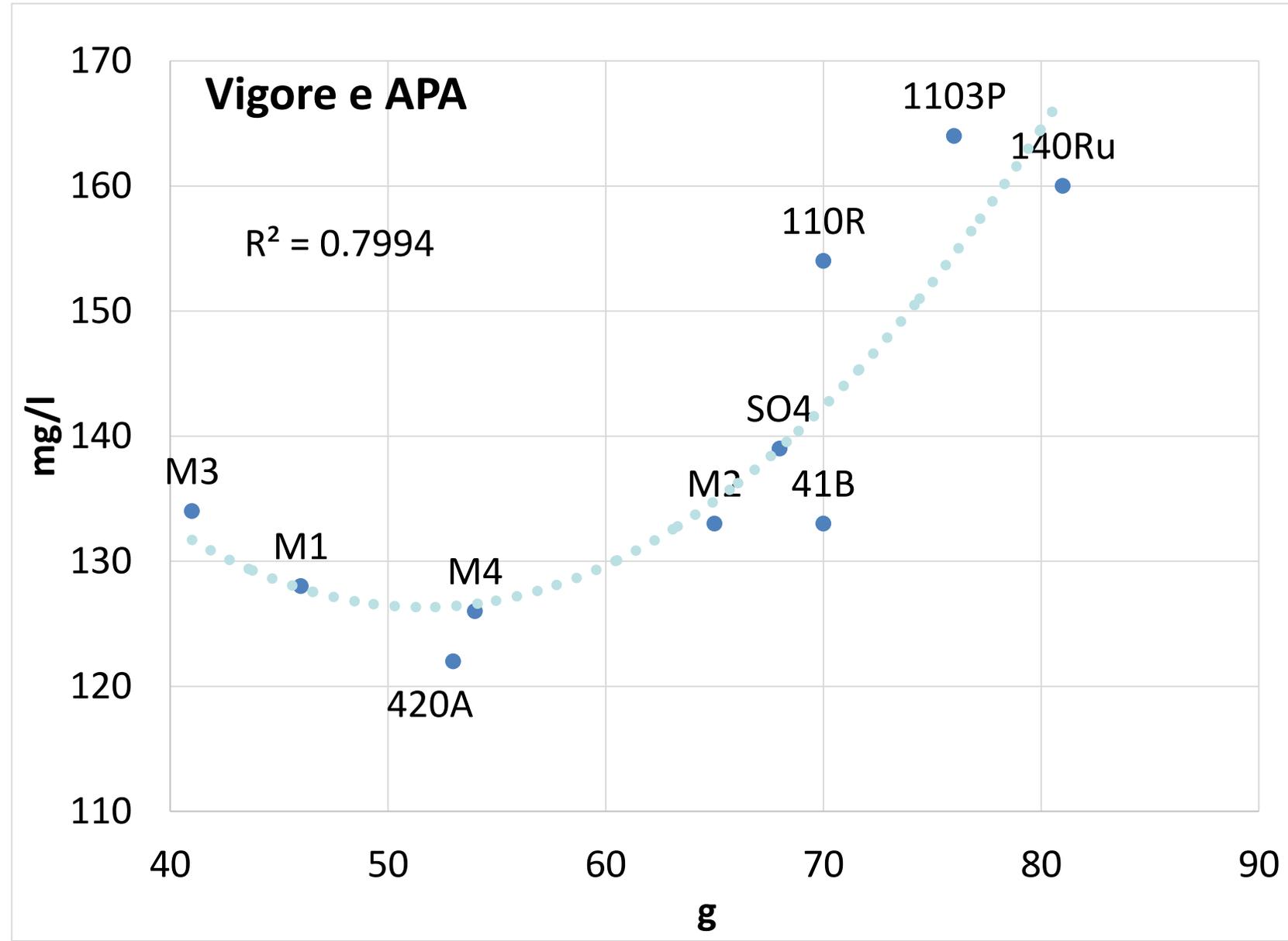
# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Confronto tra diverse combinazioni d'innesto per i contenuti di Brix e Antociani totali delle uve



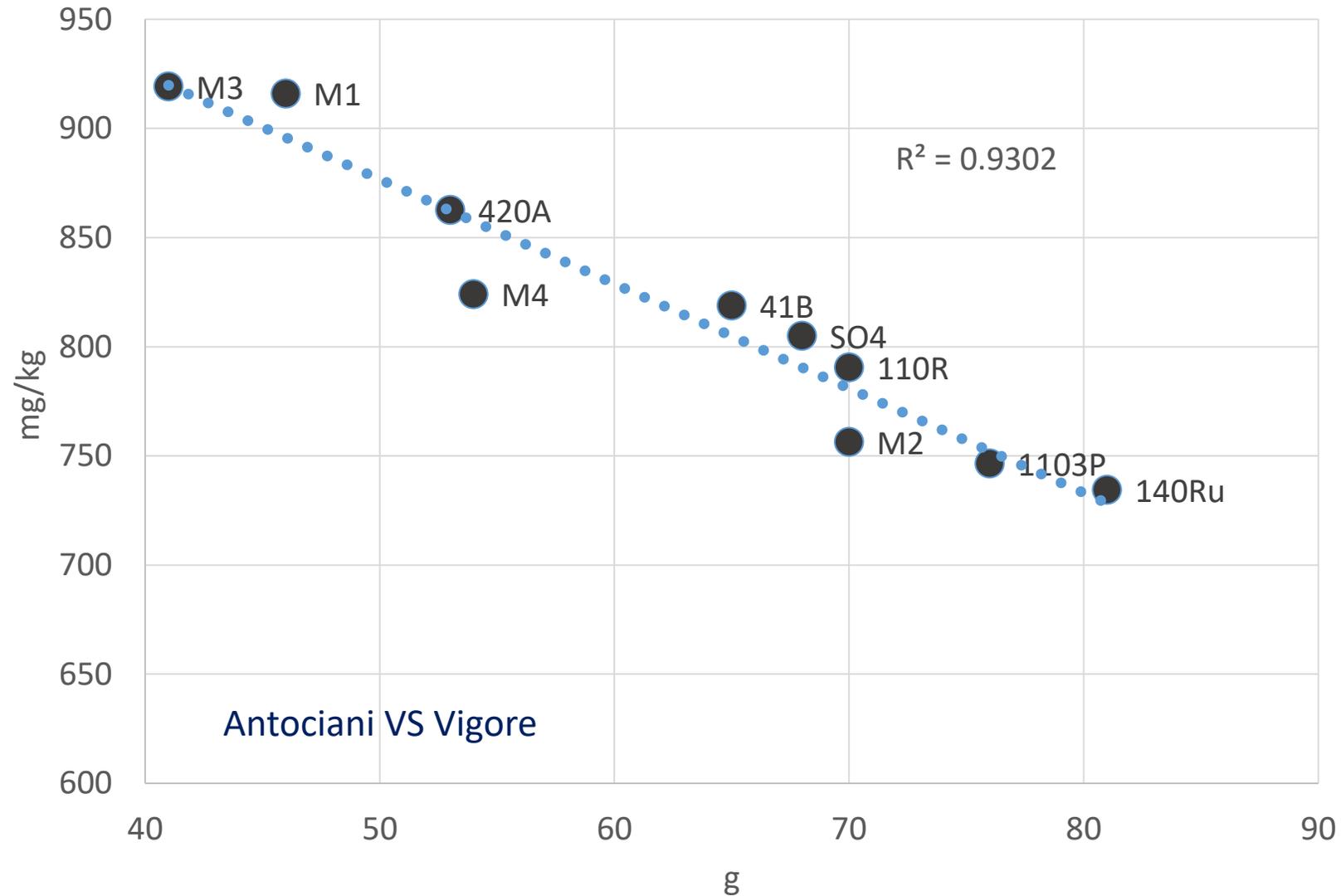
# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Relazione tra i valori di APA dei mosti e il vigore delle piante



# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Relazione tra vigore delle piante e contenuto in antociani delle uve



# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



CABERNET S./M 4  
AZ.TASCA D'ALMERITA  
REGALEALI (SICILIA )



CABERNET S./ 140 R  
AZ.TASCA D'ALMERITA  
REGALEALI (SICILIA )

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE  
E AMBIENTALI - PRODUZIONI,  
TERRITORIO, AGROENERGIA



**fondazione banfi**  

---

SANGUIS JOVIS

# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Il ruolo dell'innovazione genetica in una viticoltura sostenibile, l'esempio dei portainnesti M



# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico

Il ruolo dell'innovazione genetica in una viticoltura sostenibile, l'esempio dei portainnesti M



**fondazione banfi**  

---

**SANGUIS JOVIS**

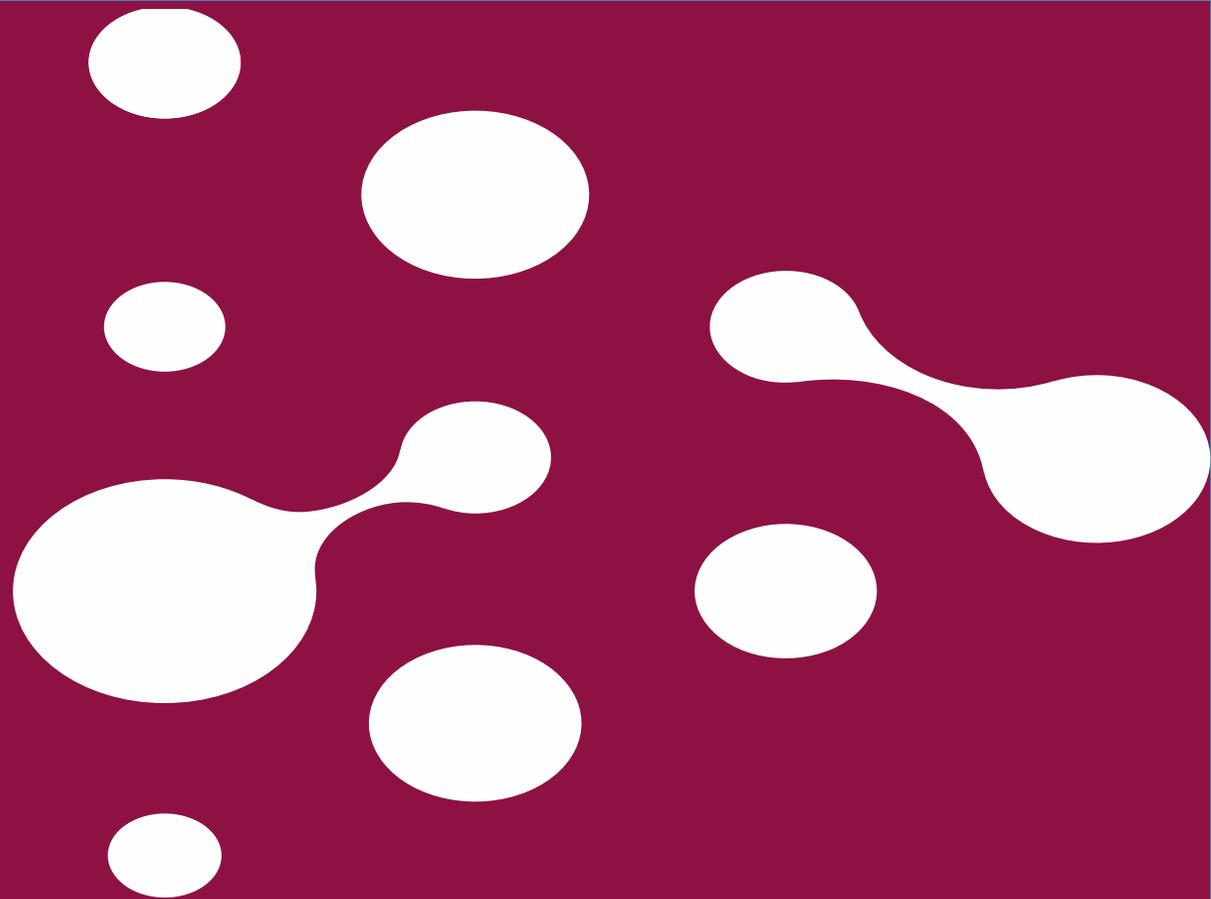
# I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



**fondazione banfi**  

---

**SANGUIS JOVIS**



**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**  
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

[fondazionebanfi.it](http://fondazionebanfi.it)