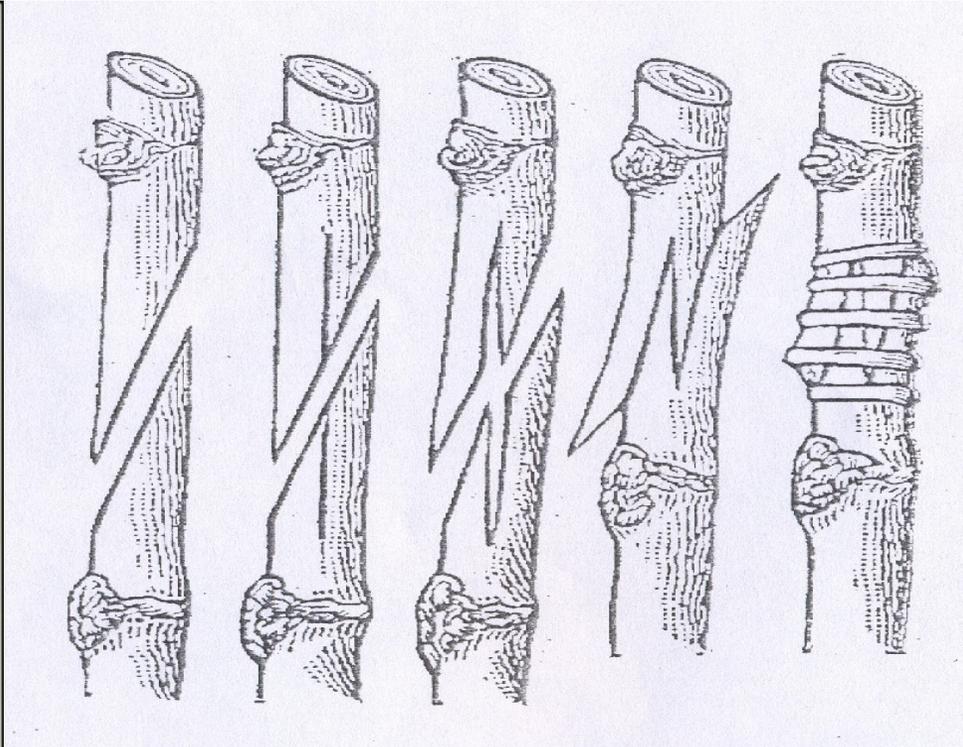
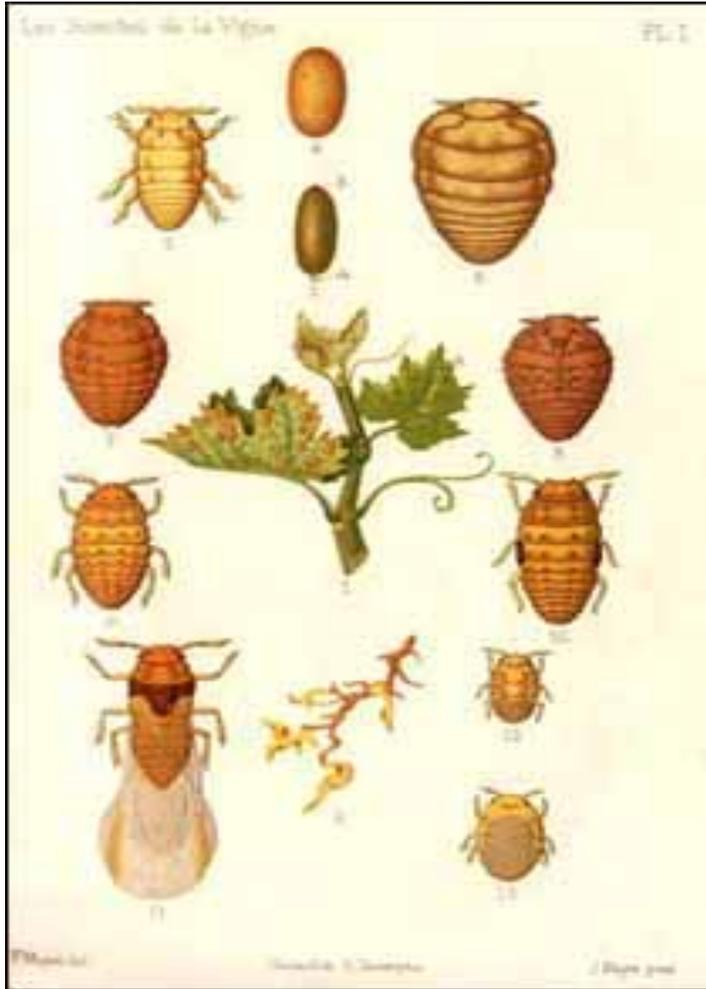




fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Il miglioramento genetico dei portinnesti nel
superamento degli stress climatici e le limitazioni pedologiche.



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



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

Le sfide della moderna viticoltura

Sostenibilità

Cambiamento climatico

Patogeni

Nuovi ambienti di coltivazione

Emergenze di varia natura



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

Le sfide della moderna viticoltura

Sostenibilità

Cambiamento climatico

Patogeni

Nuovi ambienti di coltivazione

Emergenze di varia natura



fondazione banfi

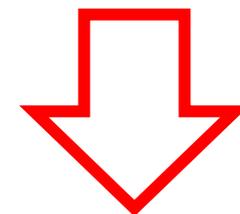
SANGUIS JOVIS

Sostenibilità

Cambiamento climatico



- Salubrità delle produzioni
- Compatibilità ambientale
- Risparmio delle risorse rinnovabili
- Corretto Qualità/Prezzo



- Riduzione e diversa distribuzione della piogge
- Innalzamento delle temperature
- Modificazione della fenologia
- Cuneo salino, uso di acque salse
- Estremizzazione degli eventi atmosferici



fondazione banfi

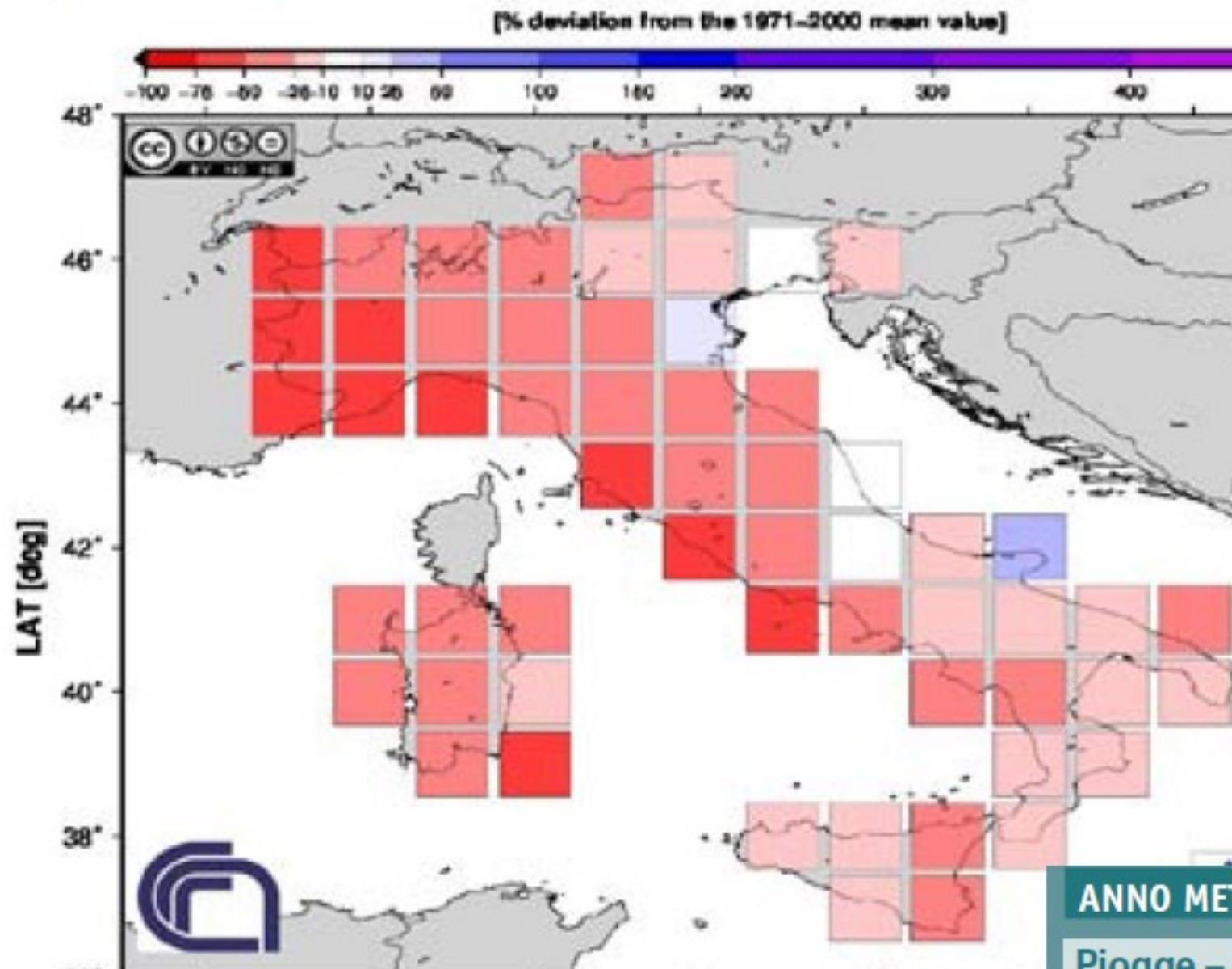
SANGUIS JOVIS



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

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



ANNO METEOROLOGICO 2017

Piogge – anomalie mensili

Dicembre	-58%	15-esimo
Gennaio	+23%	144-esimo
Febbraio	-15%	90-esimo
Marzo	-56%	20-esimo
Aprile	-37%	40-esimo
Maggio	-50%	15-esimo
Giugno	-53%	12-esimo
Luglio	-43%	39-esimo
Agosto	-82%	quarto
Settembre	+27%	164-esimo
Ottobre	-79%	secondo
Novembre	+10%	109-esimo

Piogge - stagioni 2017

Inverno	-21%	41-esimo
Primavera	-48%	terza

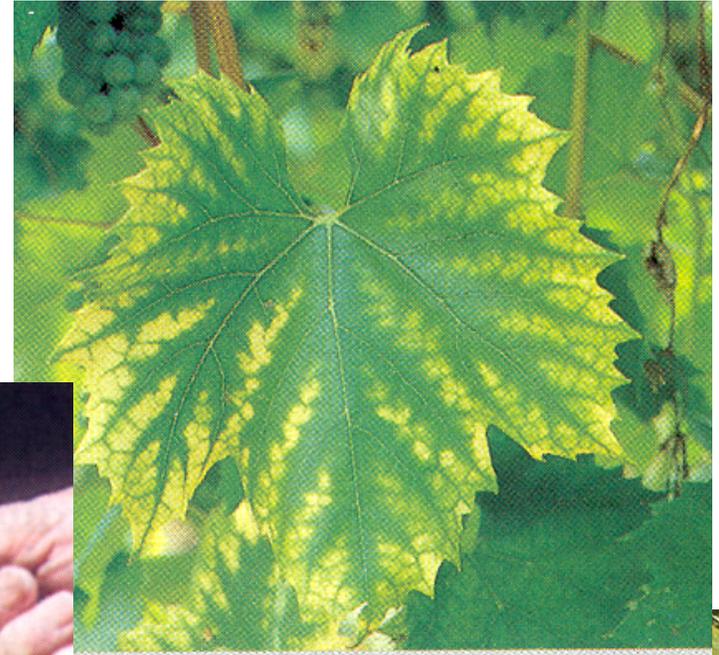
Temperature - stagioni 2017

Inverno	+0.48 C	21-esimo
Primavera	+1.90 C	seconda
Estate	+2.48 C	seconda
Autunno	+0.30 C	50-esimo



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

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

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	Tocai, Pinot grigio, Sauvignon, Montepulciano
	110R	Primitivo (Zinfandel)
Carenza di magnesio e/o disseccamento del rachide	S04	Croatina, Malvasia I, Moscati, Glera, Cabernet S., Aglianico, Ribollia, Barbera
Iperplasie al punto d'innesto	S04 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

Nutrizione idrica e minerale

Tolleranza alla carenza idrica

Tolleranza all'anossia

Selettività nell'assorbimento dei nutrienti

Tolleranza CaCO_3 attivo e NaCl

Stoccaggio sostanze di riserva

Produzione di ormoni

Produttività

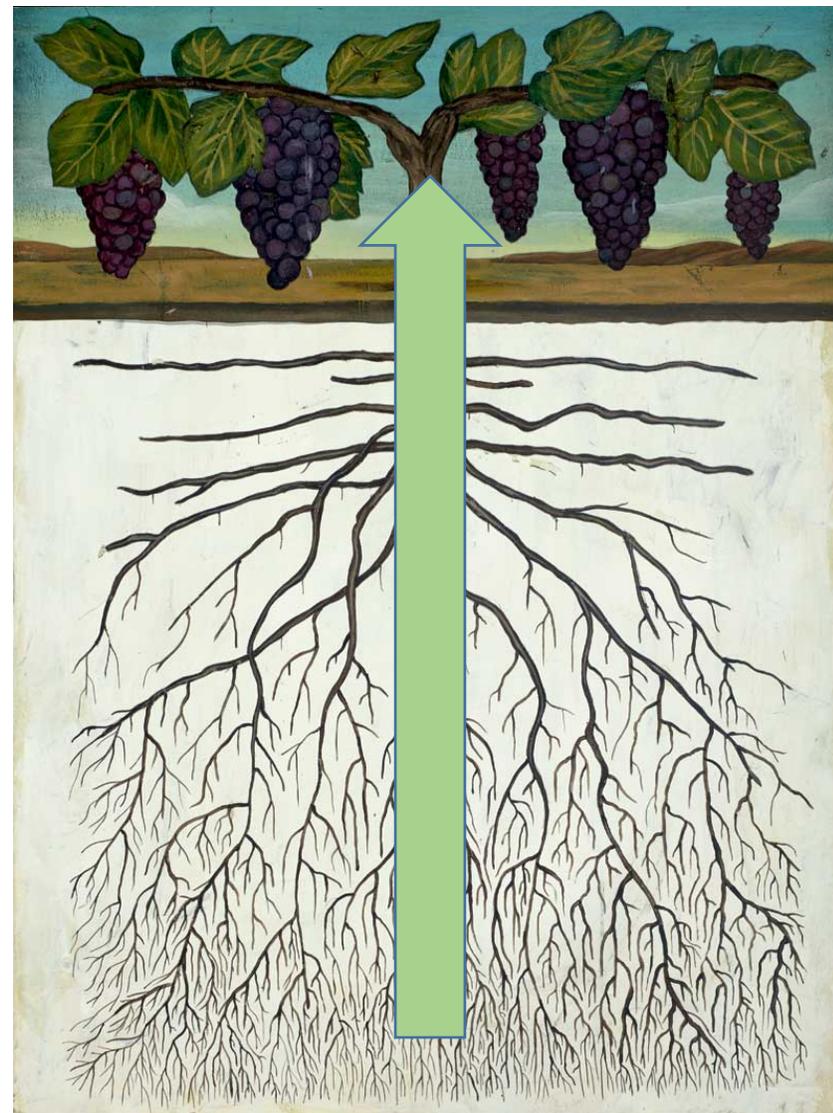
Vigore

Fenologia

Costi di gestione

Tolleranza ai parassiti

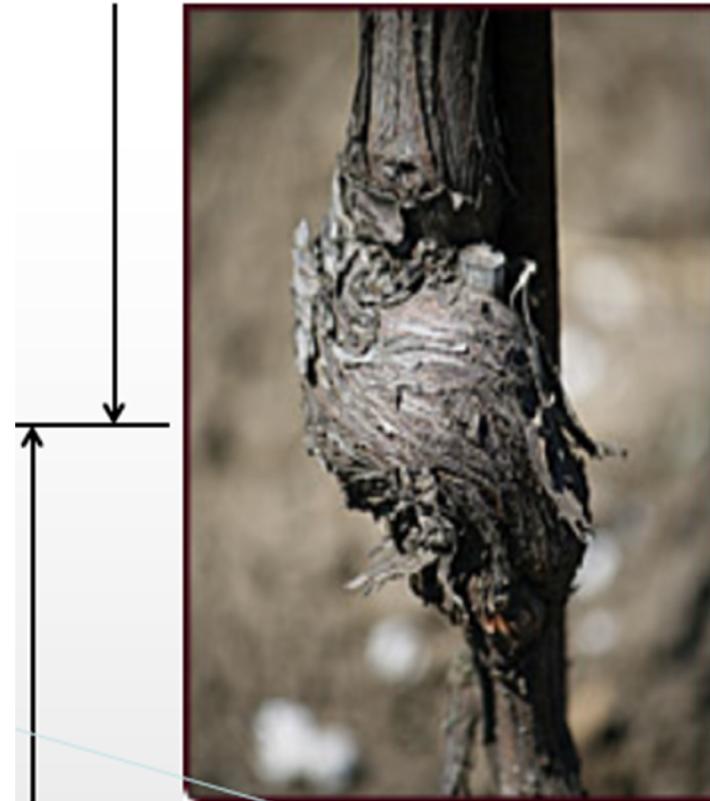
Longevità dei vigneti



Come può il portainnesto controllare la qualità dell'uva

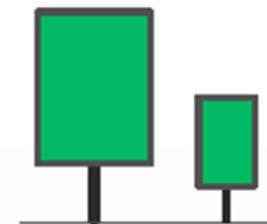
In modo diretto/indiretto?? e con quali meccanismi??

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

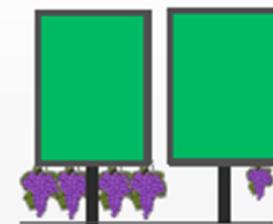


Le caratteristiche genetiche del portainnesto controllano le prestazioni del vitigno

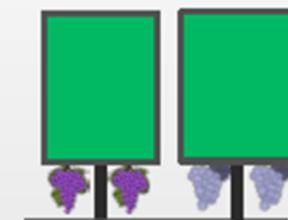
Sviluppo Vegetativo e Vigore



Fertilità e Produzione



Cronologia delle fasi fenologiche



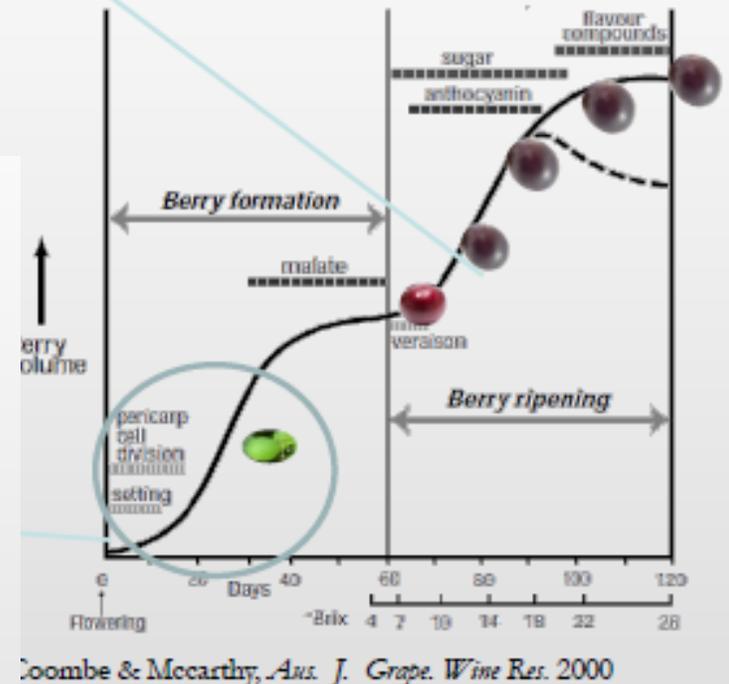
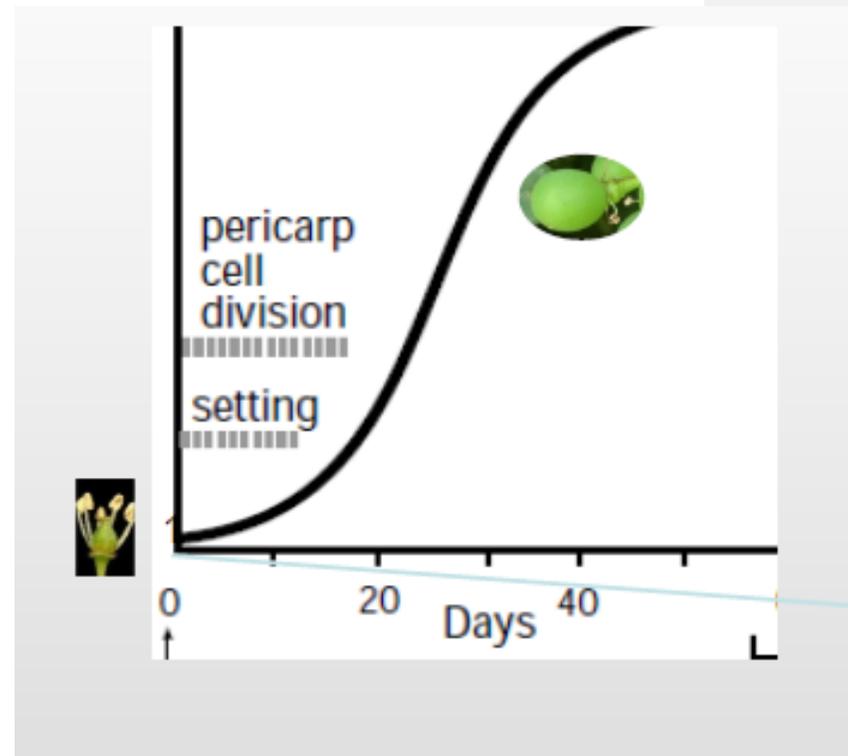
Qualità dell'uva



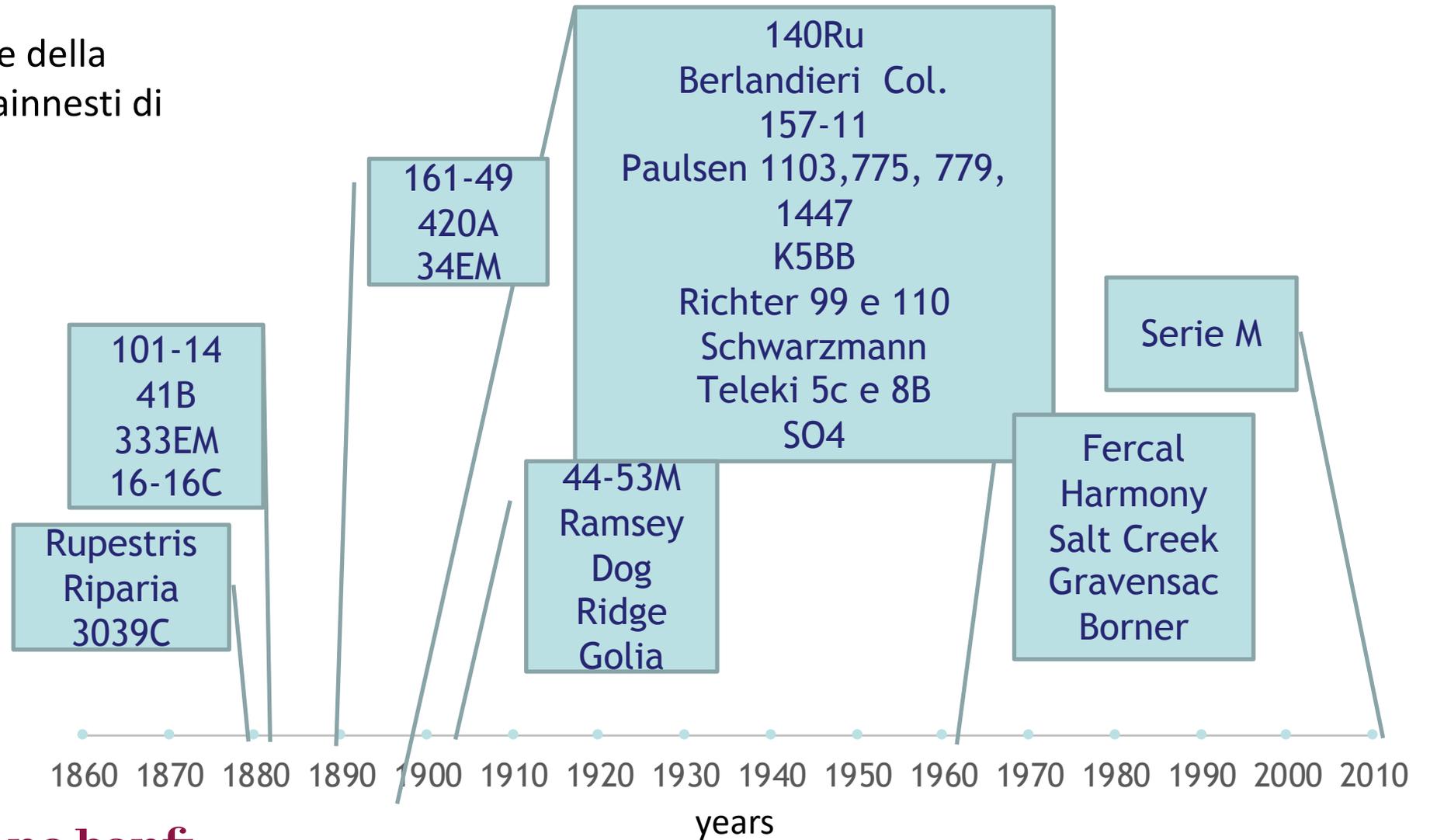
Il portainnesto controlla tutto il processo di crescita e di composizione della bacca

Gli effetti maggiori si manifestano molto precocemente:

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



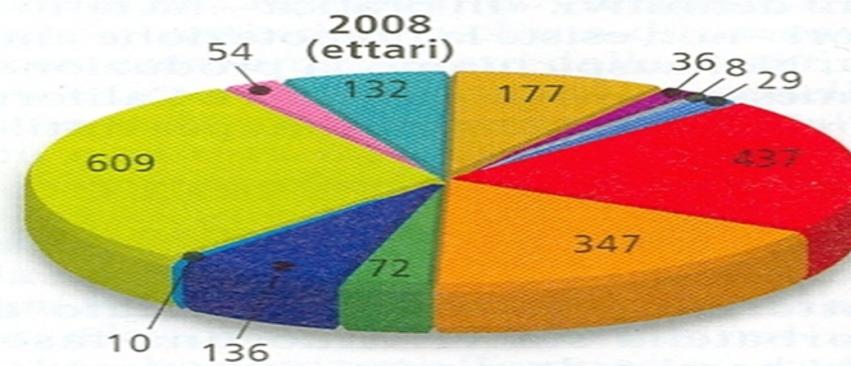
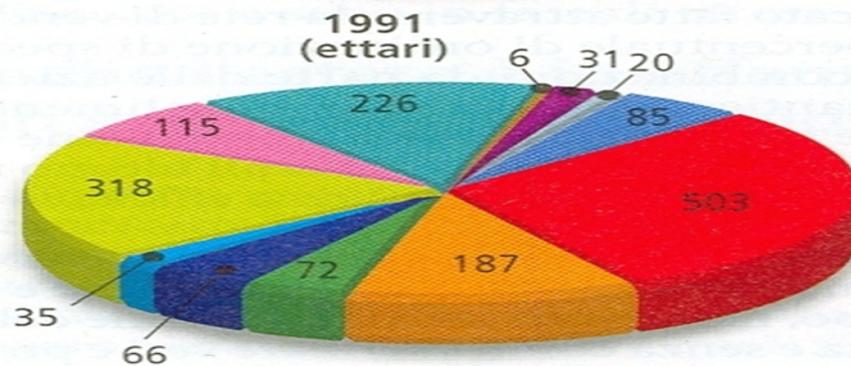
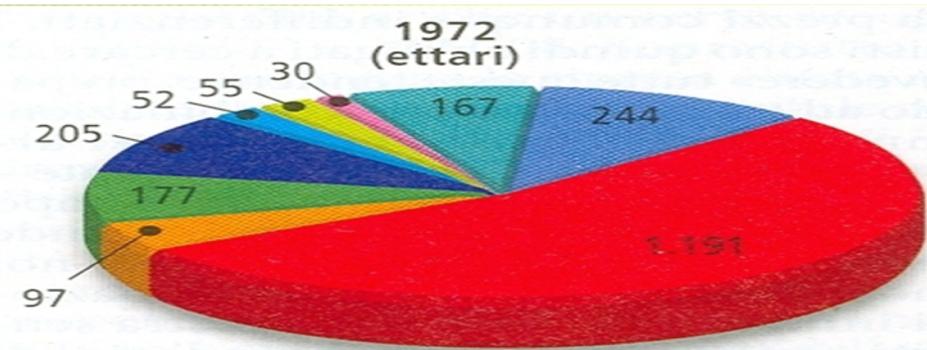
Scansione temporale della
costituzione di portainnesti di
vite



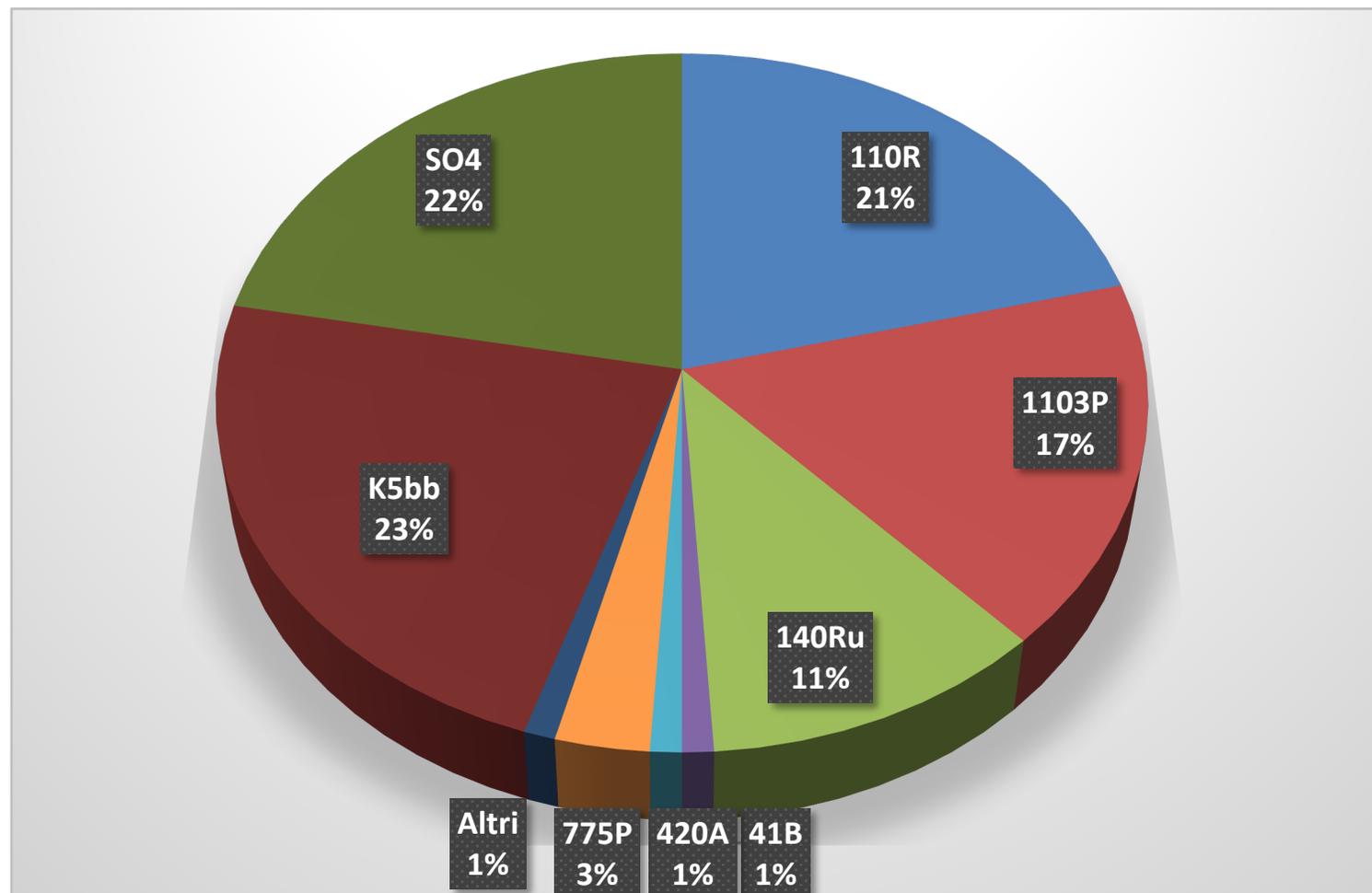
fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

Evoluzione della superfici destinati alla produzione dei differenti portainnesti in Italia



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

Varietà di *V. Berlandieri*

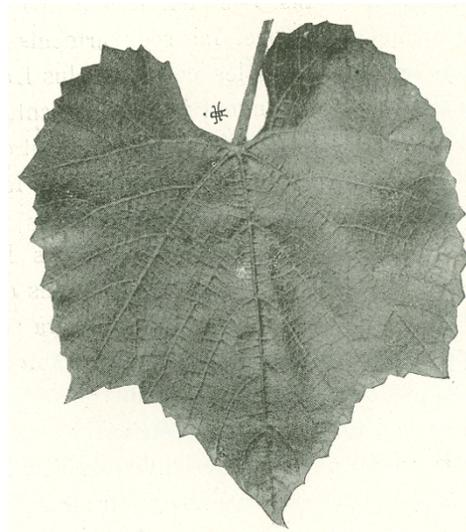


Fig. 163. — Feuille de *V. Berlandieri*.

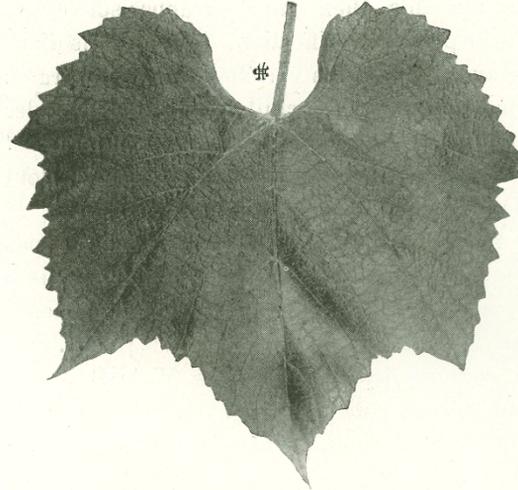


Fig. 165. — Feuille de From Chalky.

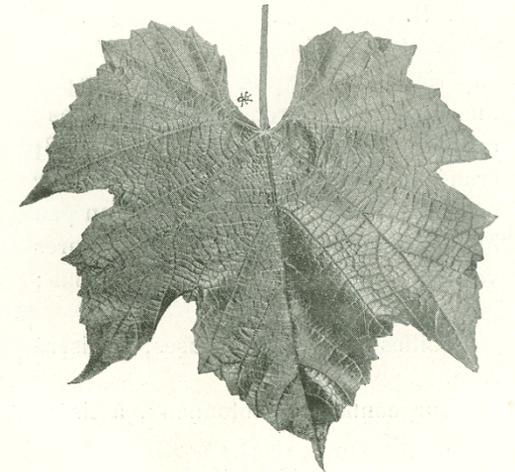


Fig. 166. — Feuille de B. N° 7 (Salomon).

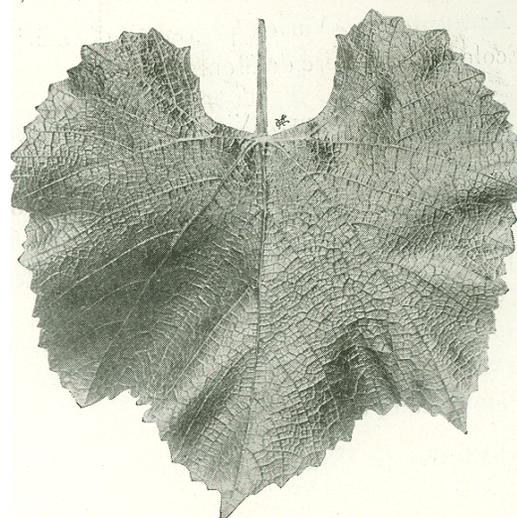


Fig. 167. — Feuille de B. Las Sorres.

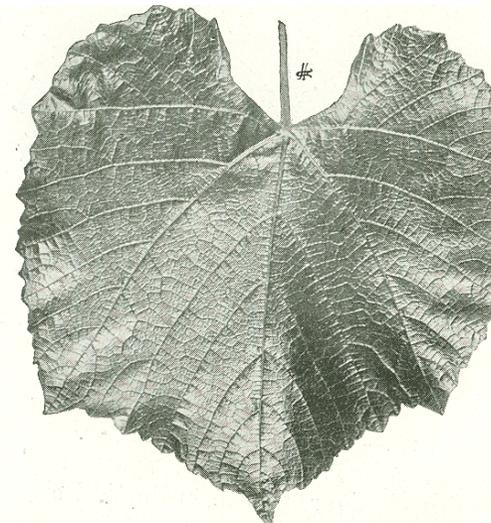


Fig. 173. — Feuille de B. Mazade.

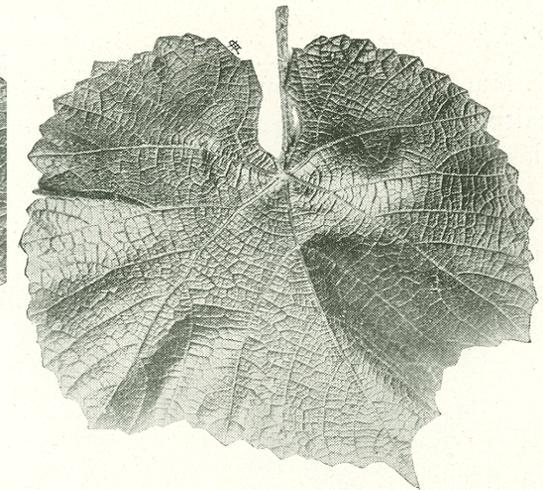


Fig. 190. — Feuille de B. N° 3 (Salomon).



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	



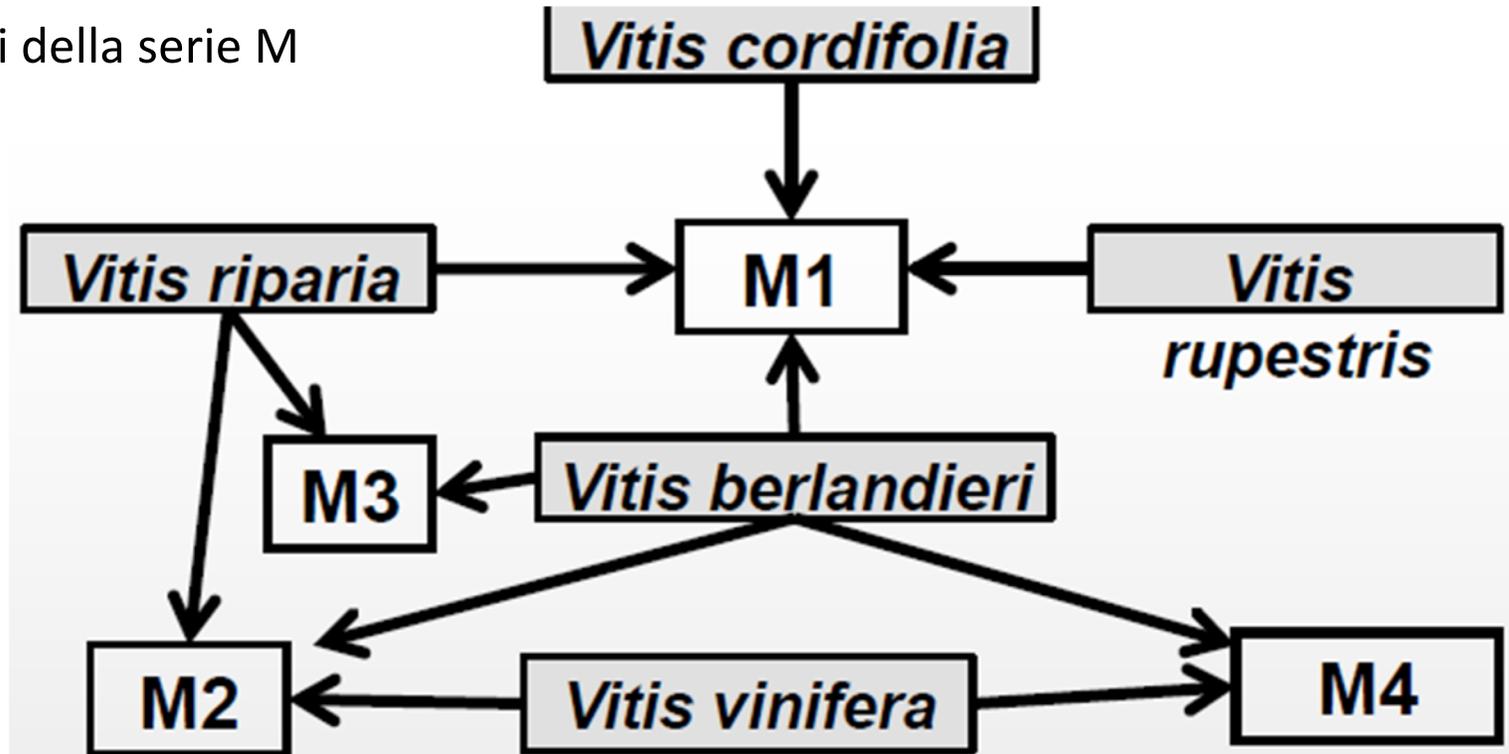
I portainnesti costituiti alla fine dell'800 rispondono alle moderne esigenze della viticoltura ???



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

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

Schema parentali dei nuovi portainnesti della serie M

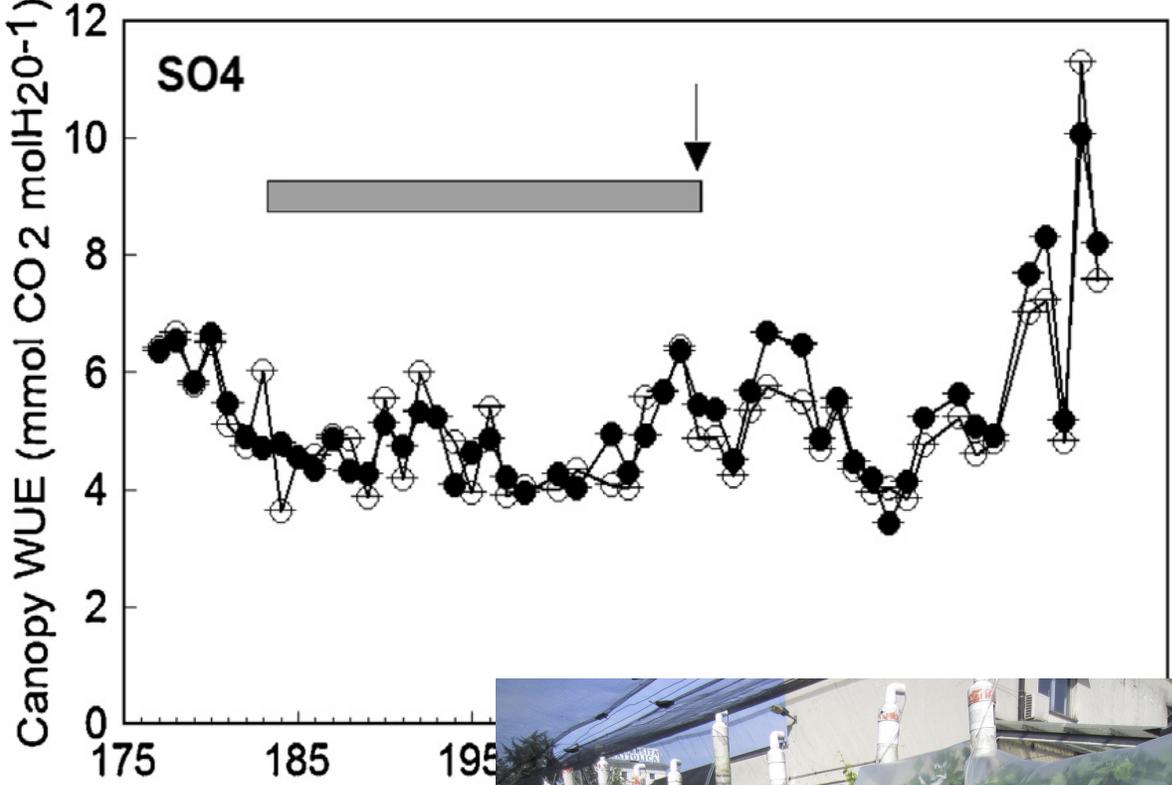
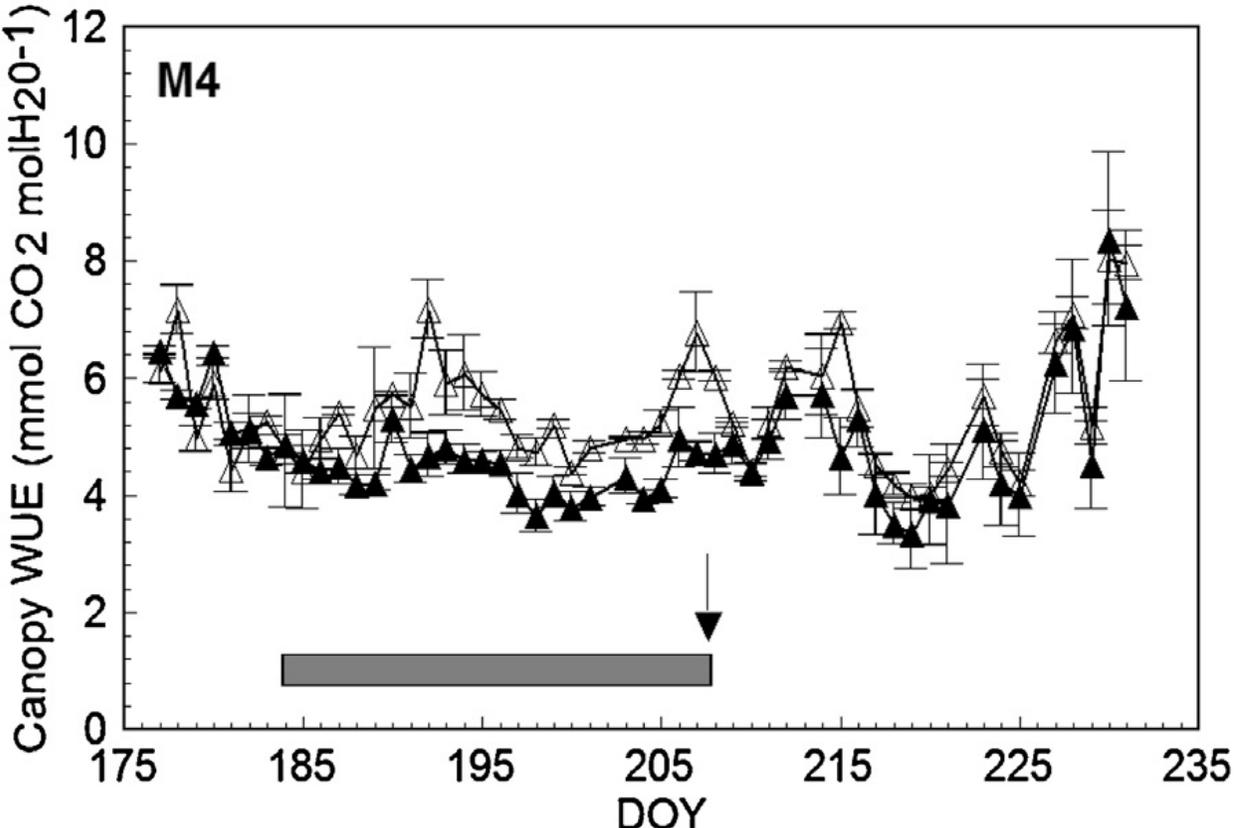


Tab. 1 – Il pedigree dei nuovi portinnesti

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



Efficienza nell'uso dell'acqua

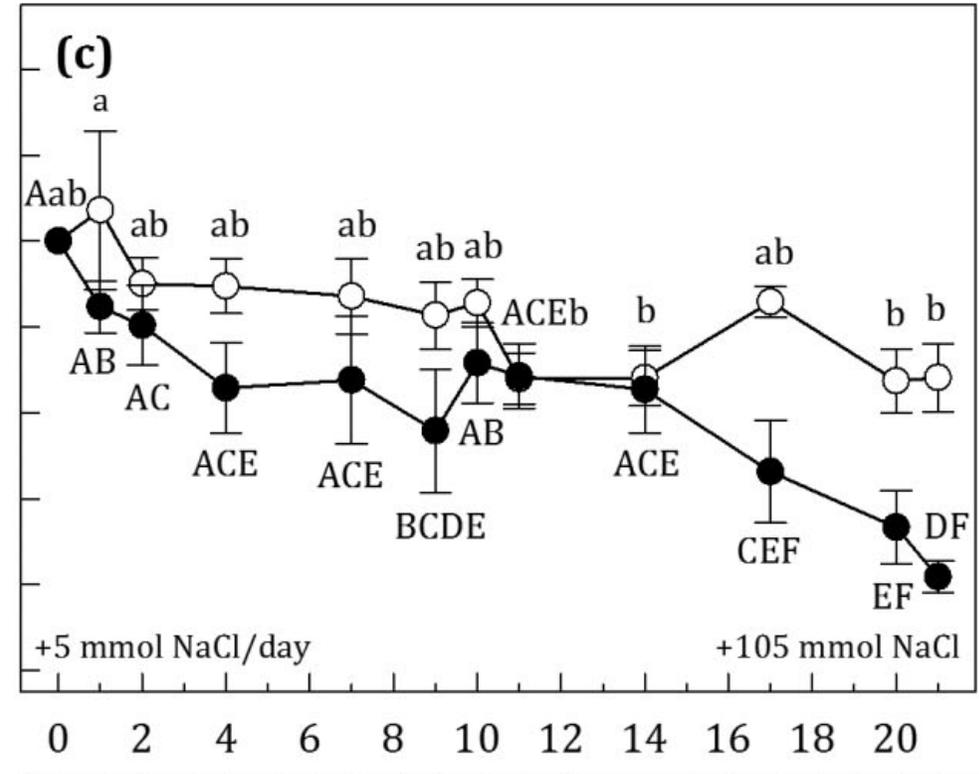
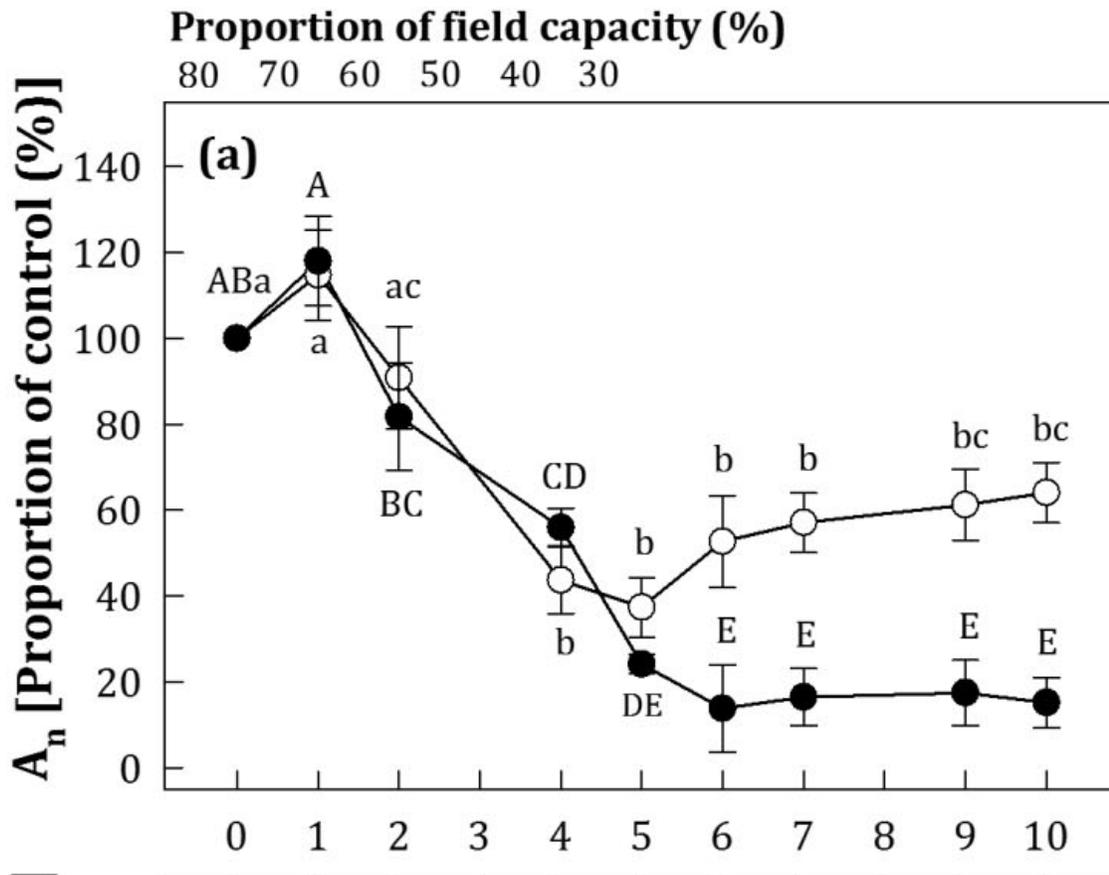


● Testimone
○ Stressato

Poni S. et al. , 2016
Agricultural Water Management

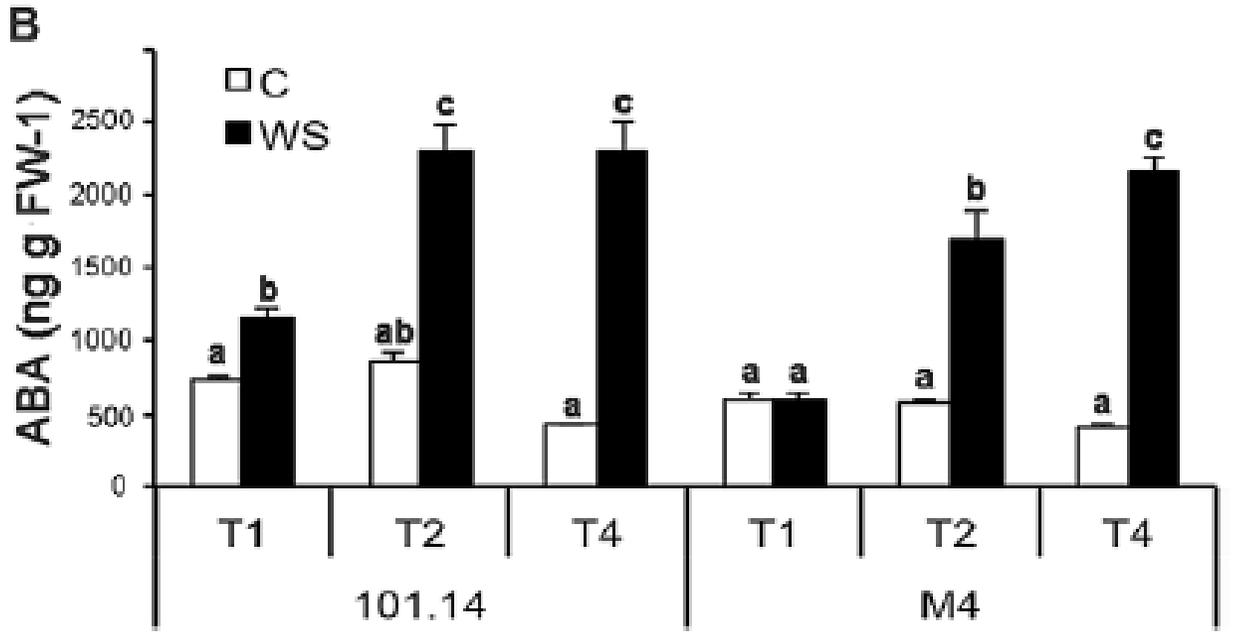
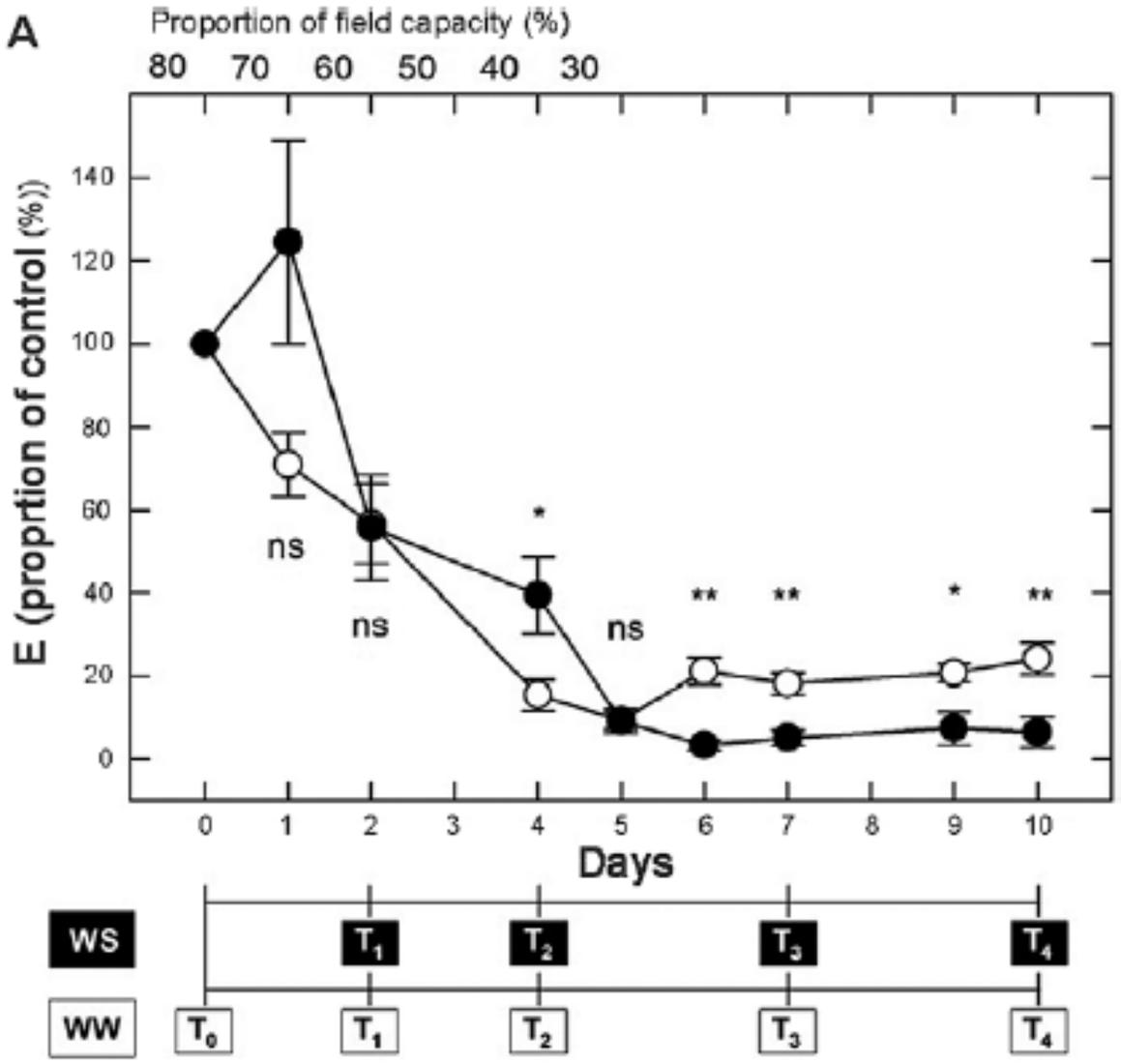


fondazione banfi
SANGUIS JOVIS



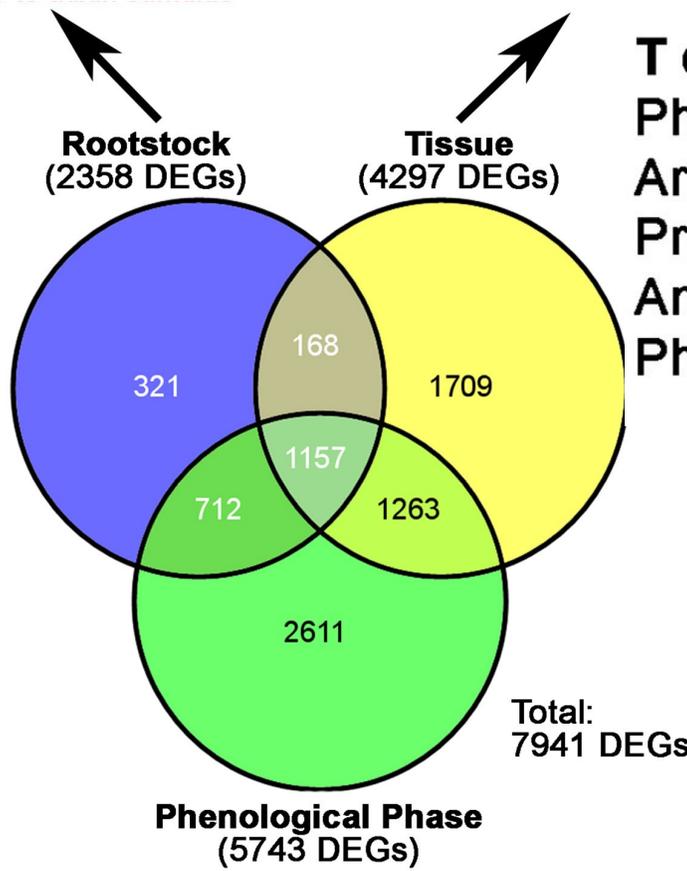
Effetto dello stress idrico e salino sui valori di assimilazione netta di CO₂ per il 1011-14● e l'M4 ○ valori sono espressi come percentuale del testimone non stressato (Meggio et al 2014 Aus.JWGR)





fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

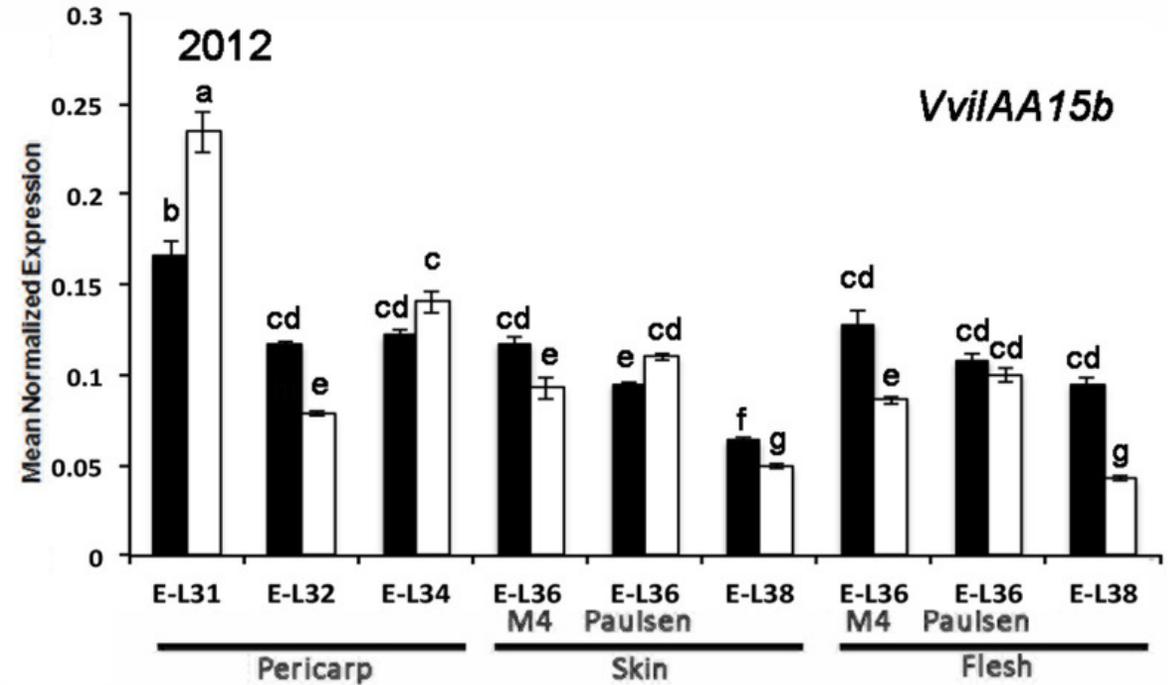
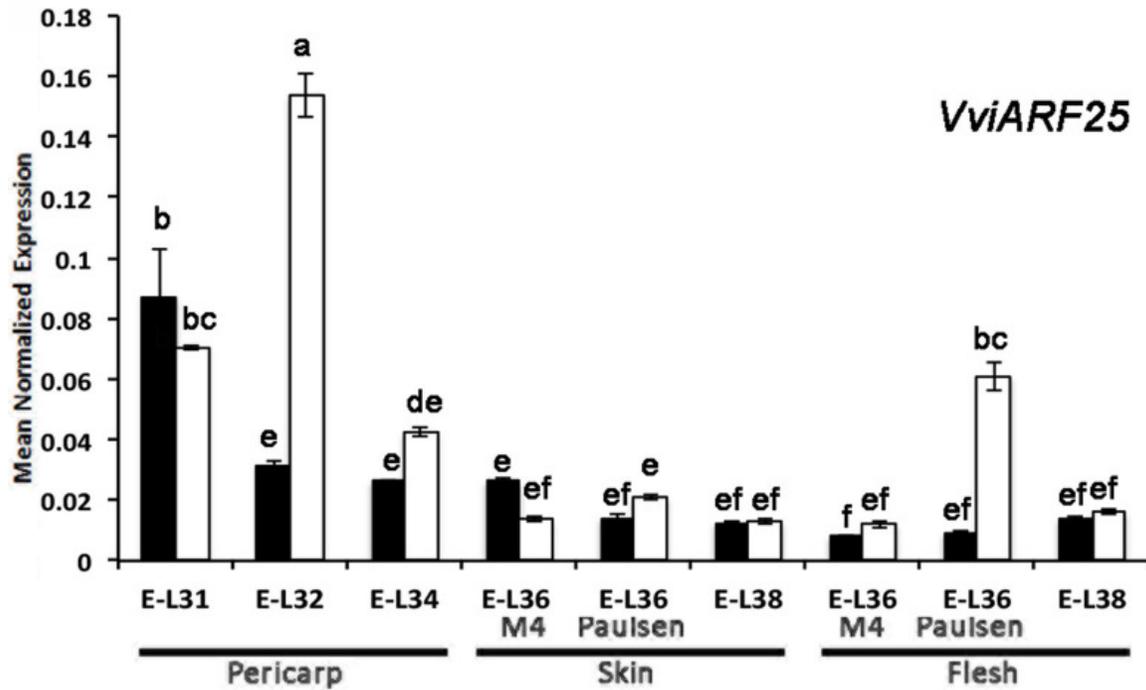
R enriched macro-categories:
 Carbohydrate metabolic processes
 Cell wall
 Programmed cell death
 Response to auxin stimulus
 Auxin mediated signalling pathway
 Cellular response to auxin stimulus



T enriched macro-categories:
 Phenylpropanoid metabolic processes
 Aromatic compound metabolic processes
 Programmed cell death
 Aminoacids metabolic processes
 Photosynthesis

PP enriched macro-categories:
 Photosynthesis
 Response to heat
 Response to jasmonic acid
 Cell death



B

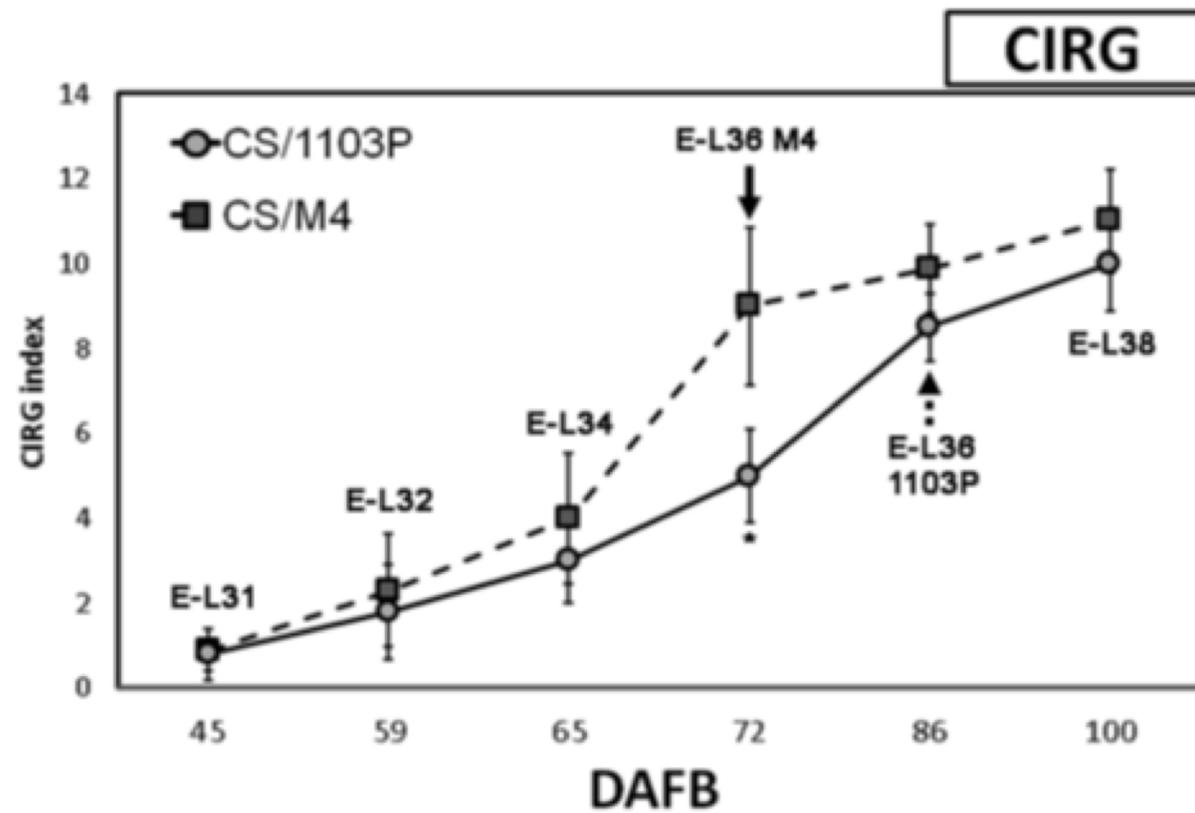
Quantitative RT-PCR analysis of two genes belonging to Cl.3-II (*VviARF25* and *VviIAA15b*) in flesh and skin of berries sampled from both 1103P/CS (solid bars) and M4/CS (empty bars) graft combination in 2012 growing season. Results are shown as means and SE for three biological replicates. Bars indicate SE. Different letters indicate statistically significant differences ($P = 0.05$) by Duncan's new multiple range test.



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

C

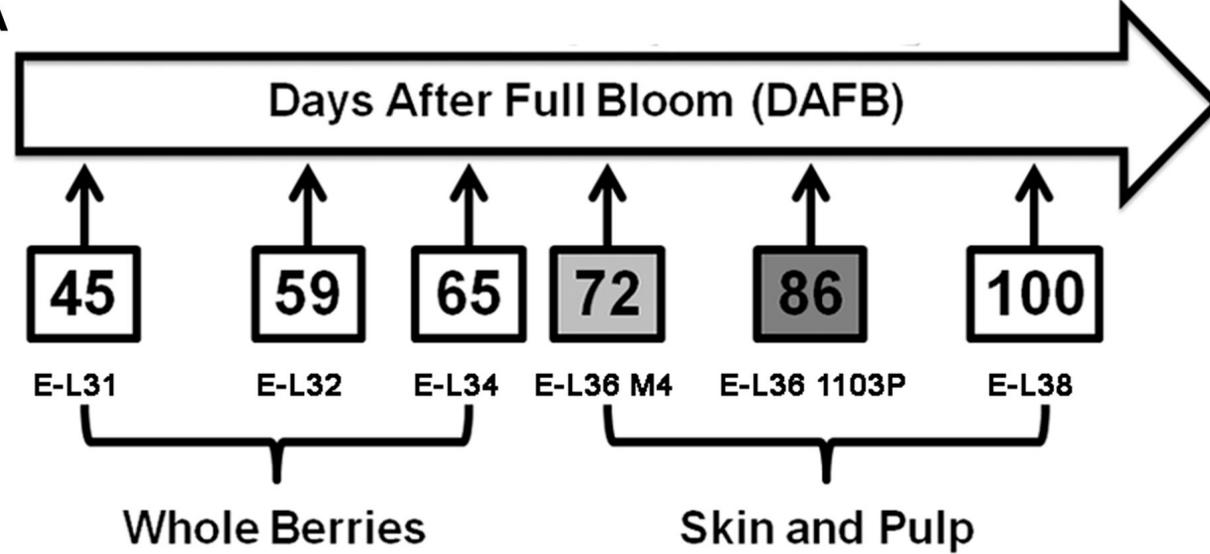


Massimiliano Corso et al. /Frontiers 2016

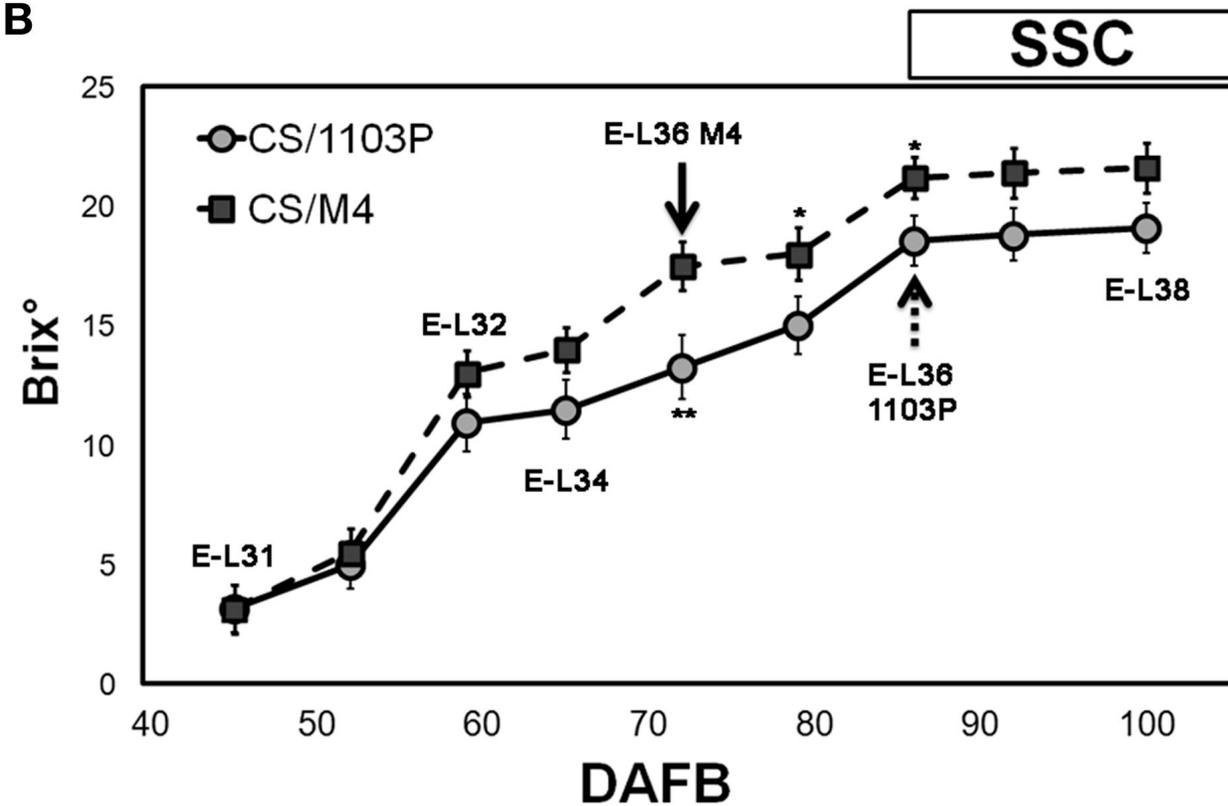


fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

A



B



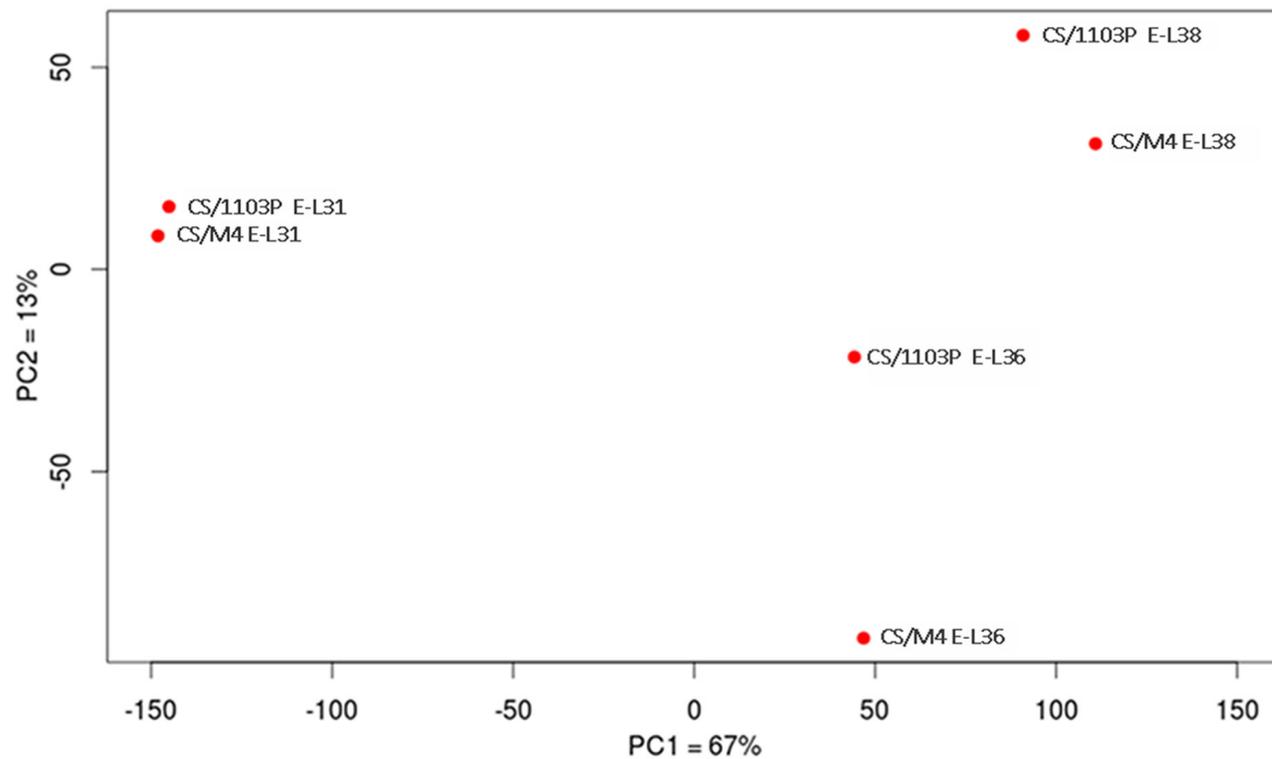
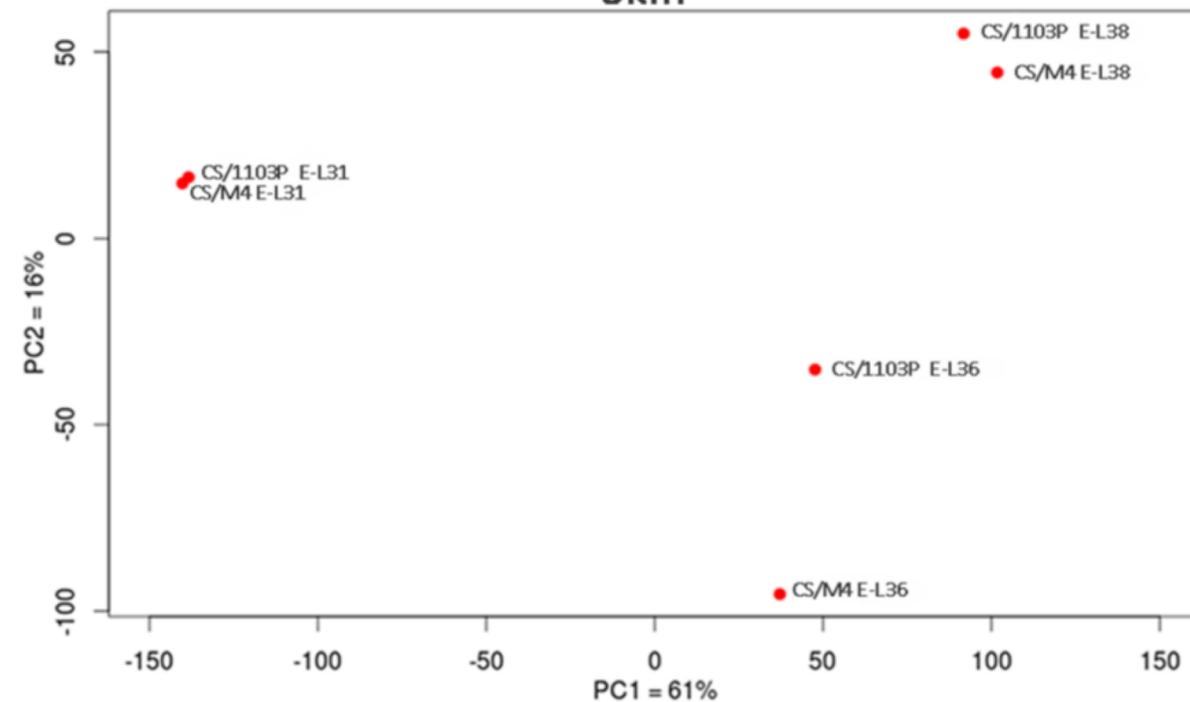
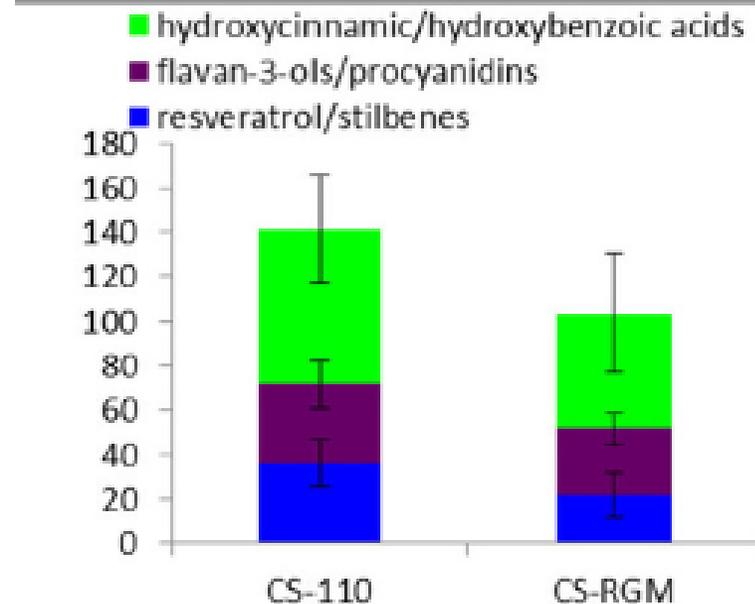
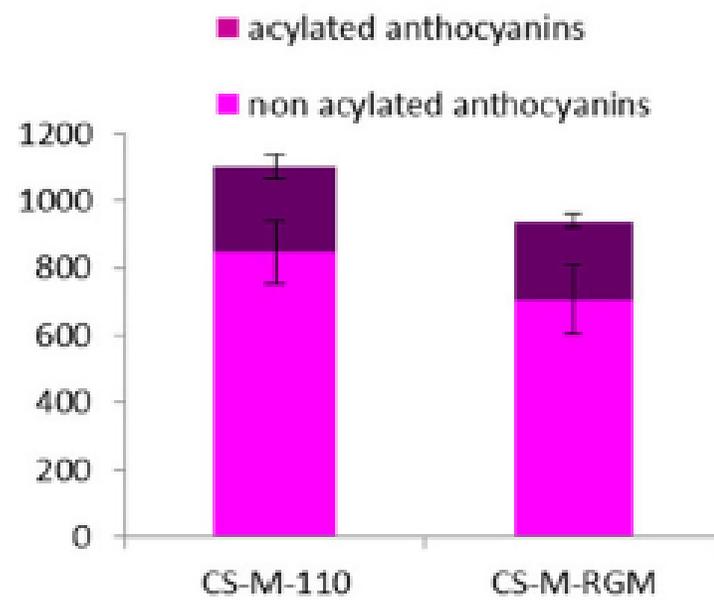
A**Flesh****B****Skin**

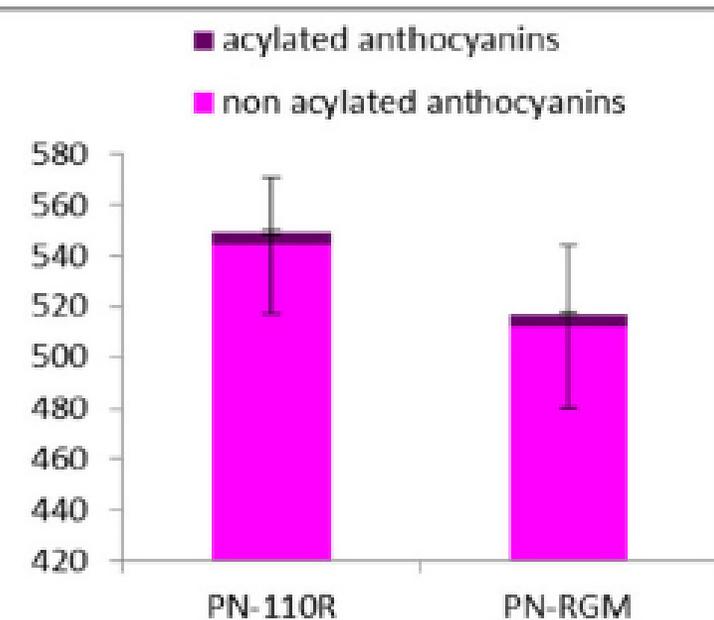
FIGURE2 | Bidimensional PCA plot of row transcriptome data. Cabernet Sauvignon (CS) grafted on to 1103P (CS/1103P) and M4 (CS/M4) samples distribution according to PC1 and PC2. Two separate PCAs were carried out for flesh (**A**) and skin (**B**) mRNA-seq data. Percent of variance is also reported for each component on the corresponding axes.

C

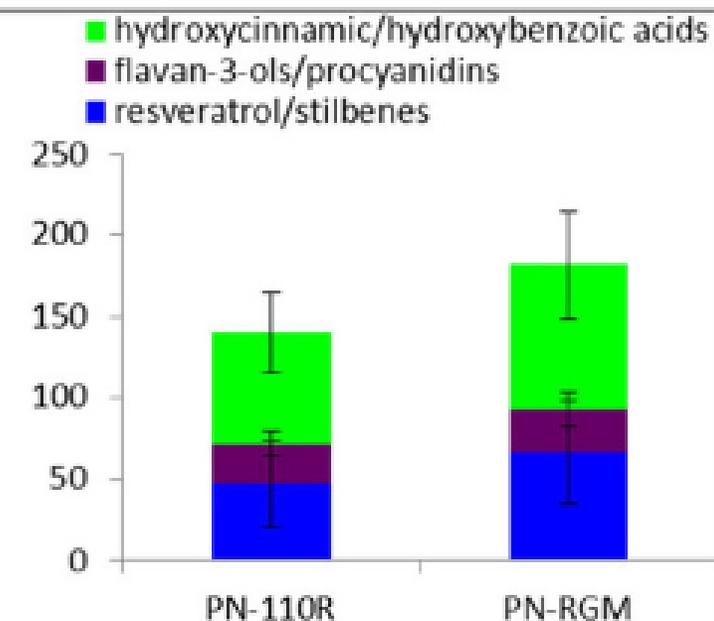
peak area, arbitrary units

**D**

peak area, arbitrary units

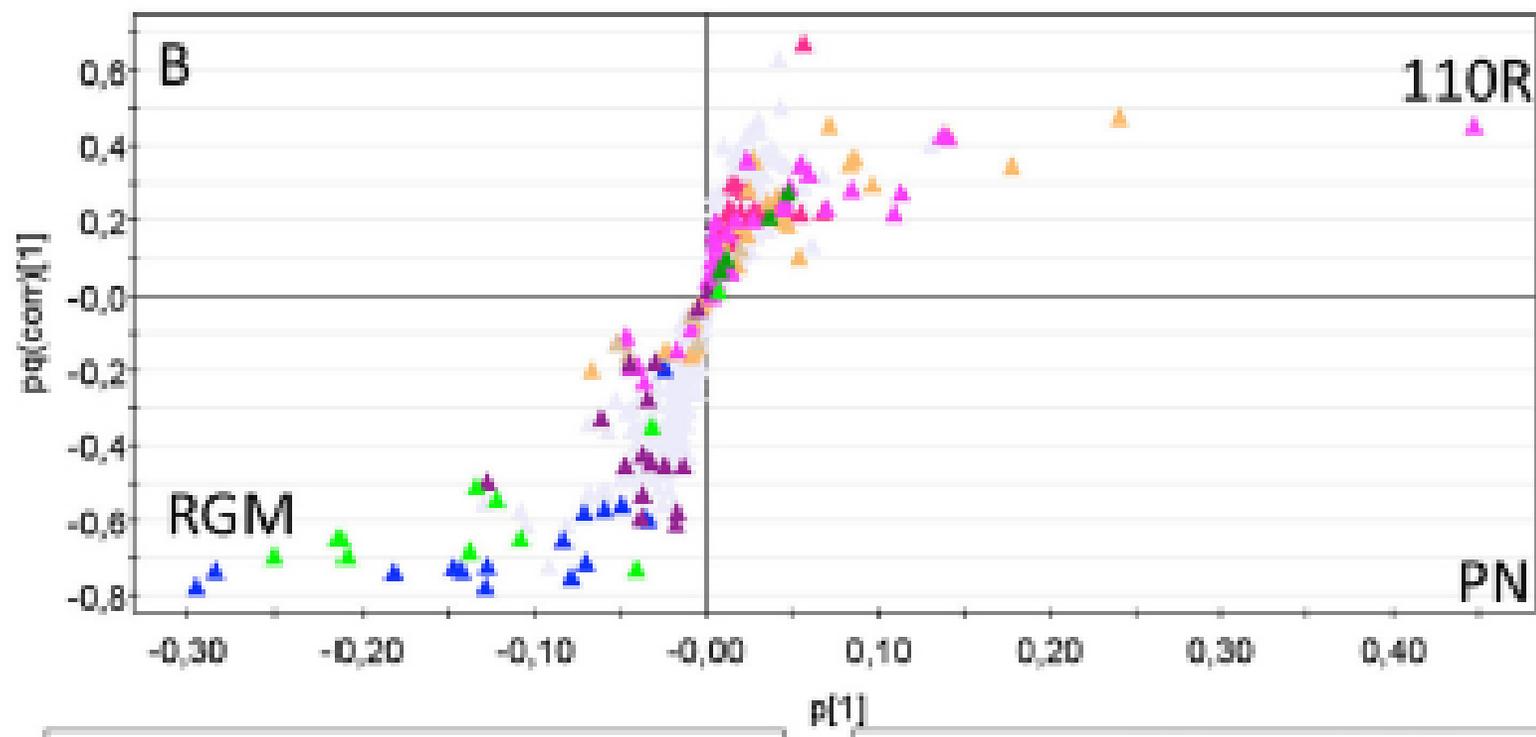
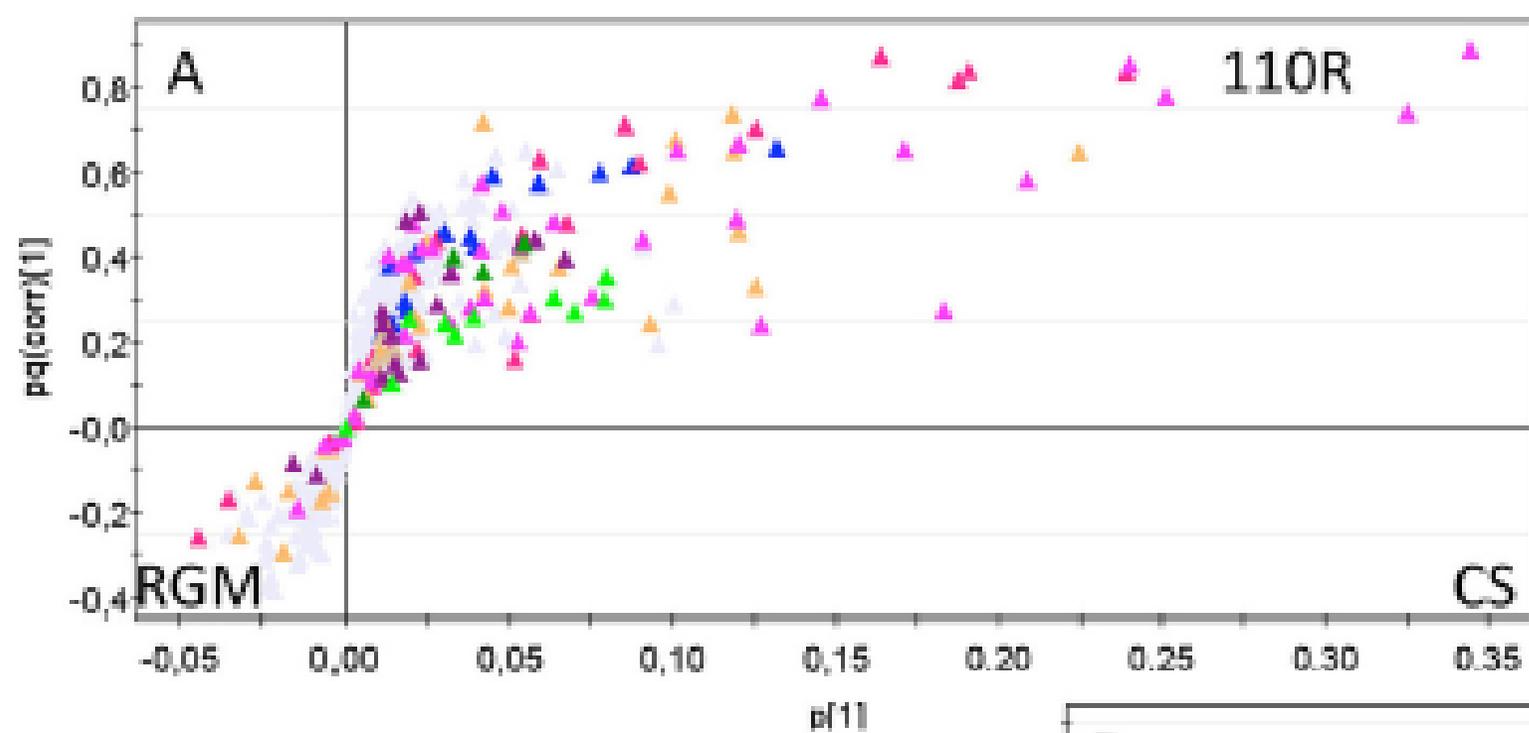
**F**

peak area, arbitrary units



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS



fondazione banfi
 SANGUIS JOVIS

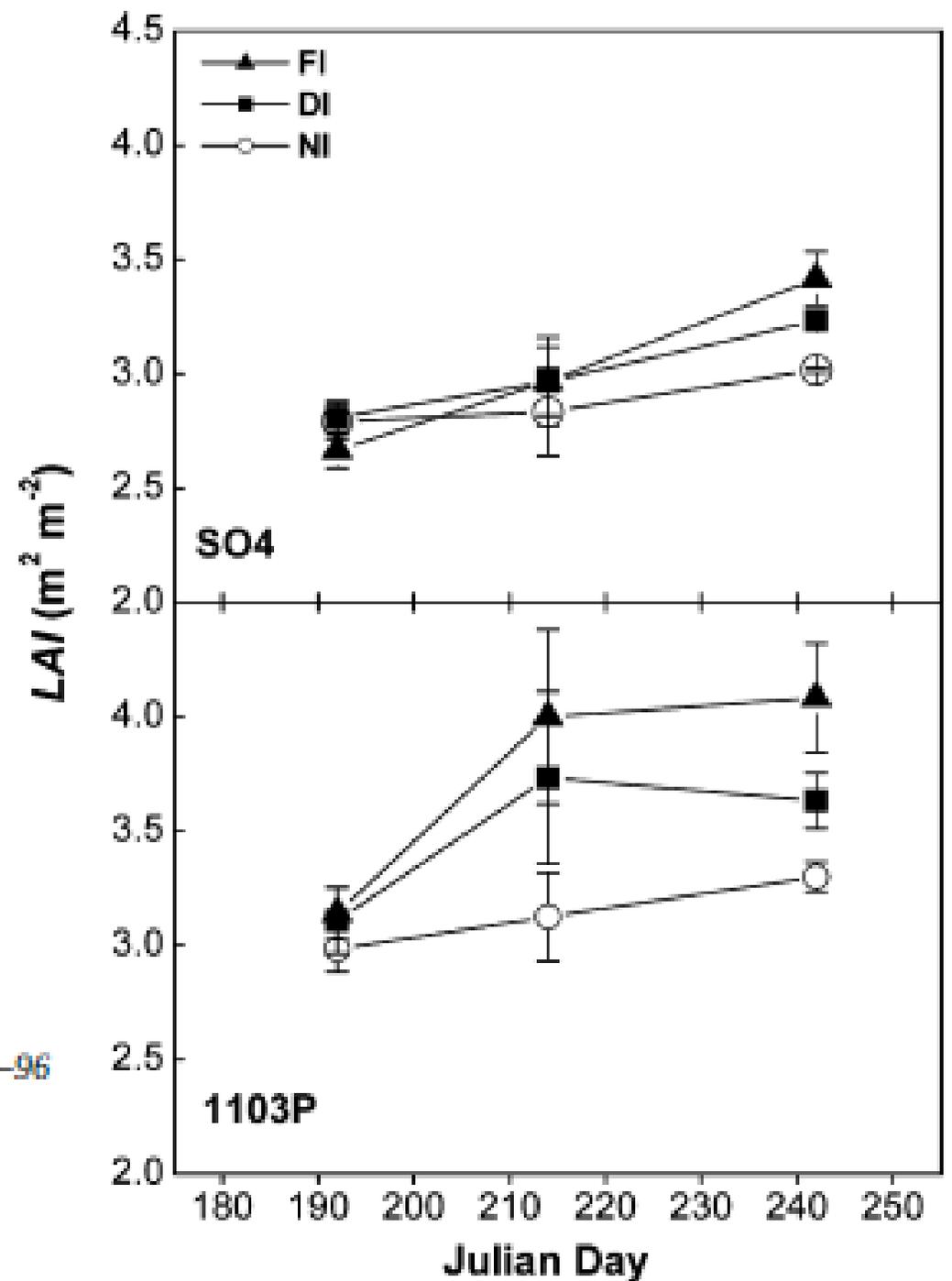


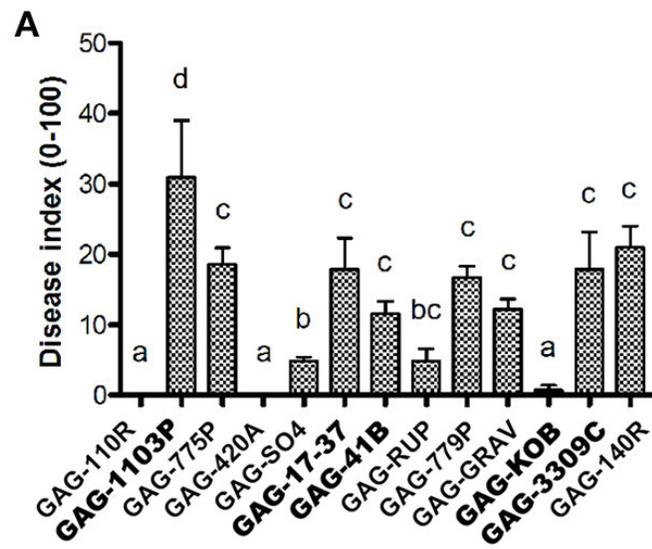
Fig. 8. Seasonal pattern of leaf area index LAI ($\text{m}^2 \text{m}^{-2}$) of Cabernet-Sauvignon grapevines grafted onto SO4 and 1103P, for the three irrigation treatments (NI: not irrigated; DI: deficit irrigated; FI: full irrigated). Means were combined over years ($n = 6$). Vertical bars represent \pm S.E.

S. Koundouras et al. / Agriculture, Ecosystems and Environment 128 (2008) 86–96



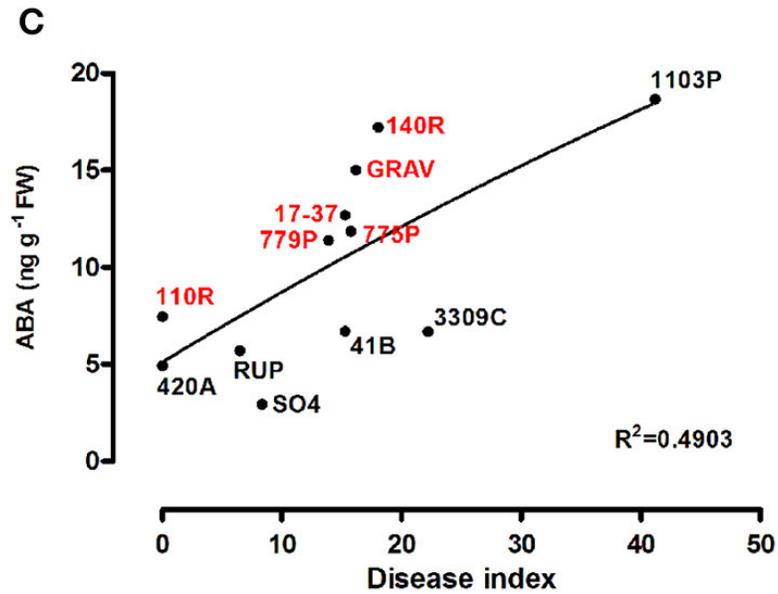
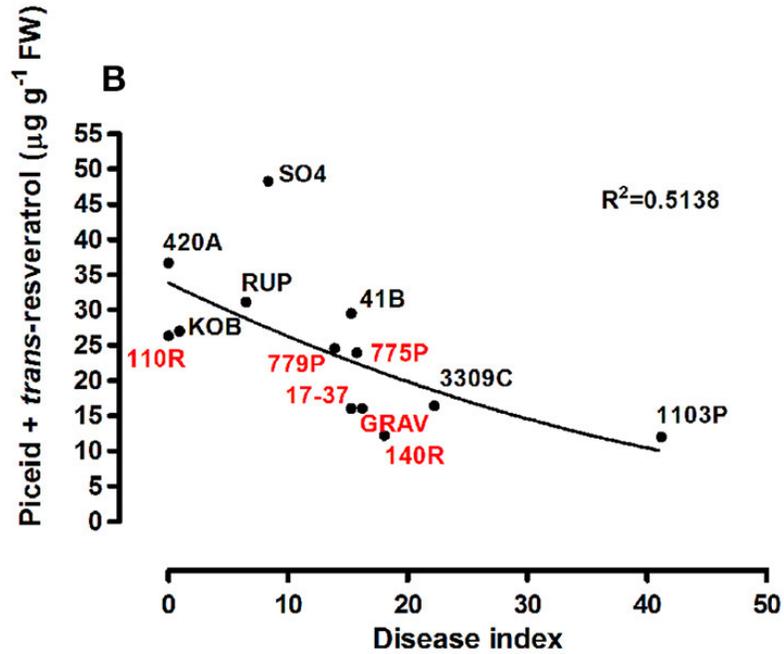
fondazione banfi

SANGUIS JOVIS



Evaluation of disease resistance of scion leaves of 13 graft combinations against *Plasmopara viticola*. The Disease Index (DI) is expressed as the percentage of infected leaves.

The correlations between the disease index and the amount of piceid and trans-resveratrol ($p < 0.05$) (B) and between the disease index and the ABA



Risultati

	50% Θ_{cc}	20% Θ_{cc}
Ci	n.s.	n.s.
CiP	***	n.s.
E	n.s.	*
EP	***	***
Gs	n.s.	*
GsP	***	***
Pn	*	**
PnP	**	*
Vdp	**	***
VdpP	***	***

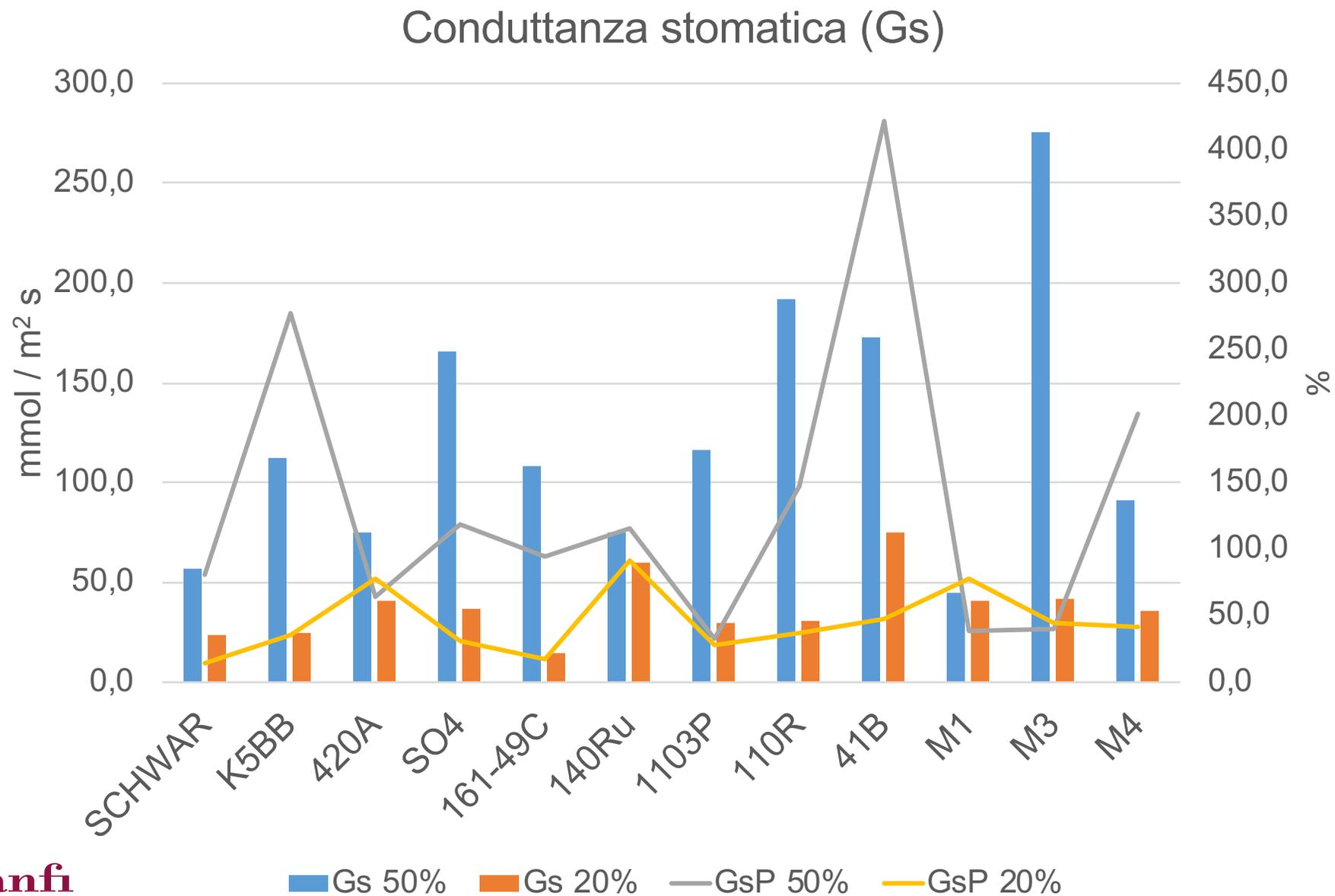
Effetto del portainnesto al 20 e al 50% della capacità di campo sui parametri relativi agli scambi gassosi. Quelli con la P sono i valori in % rispetto al testimone mantenuto all'80% della capacità di campo. I grafici successivi sono i valori per alcune delle grandezze più significati tra cui apertura stomatica, fotosintesi e concentrazione CO_2 sottostomatica. Interessante è l'attività fotosintetica degli M al 20% della CC che è =/superiore a quella al 50% della CC e la PnP al 20 è > di quella al 50% questo farebbe il paio con i dati di Poni sulla maggior efficienza di M4 (maggior WUE) in condizioni di stress rispetto ad SO_4 .



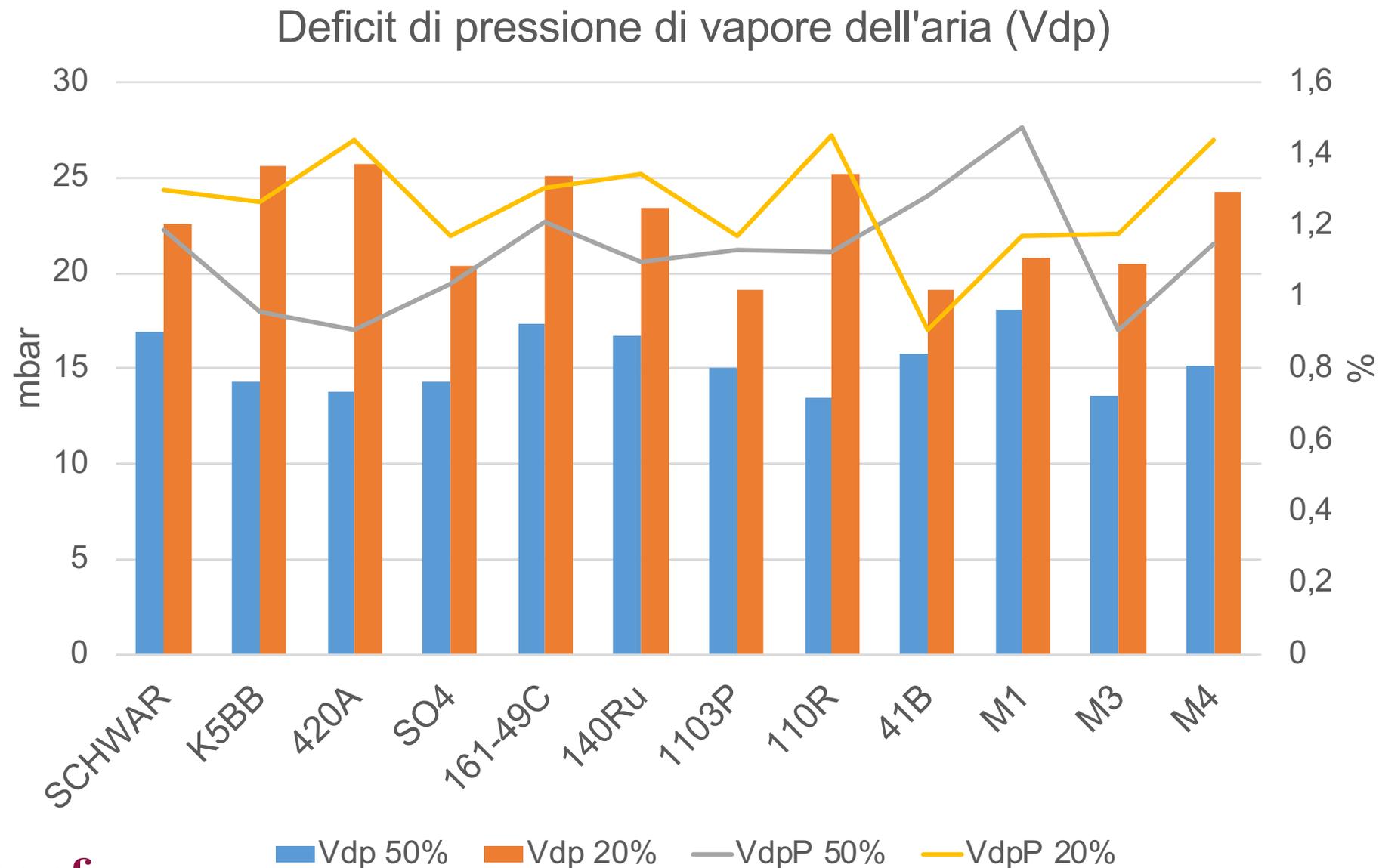
fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

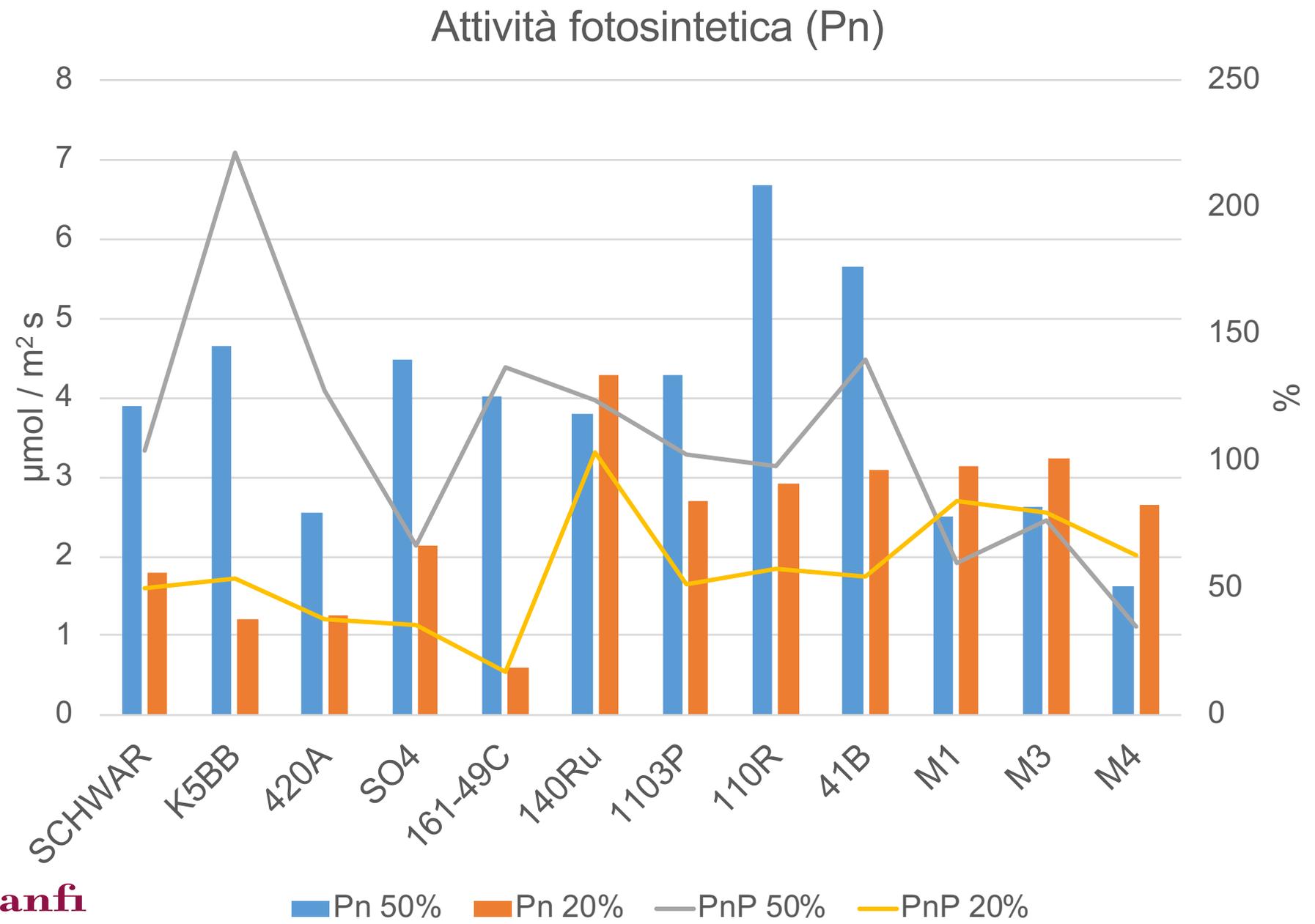
Risultati



Risultati

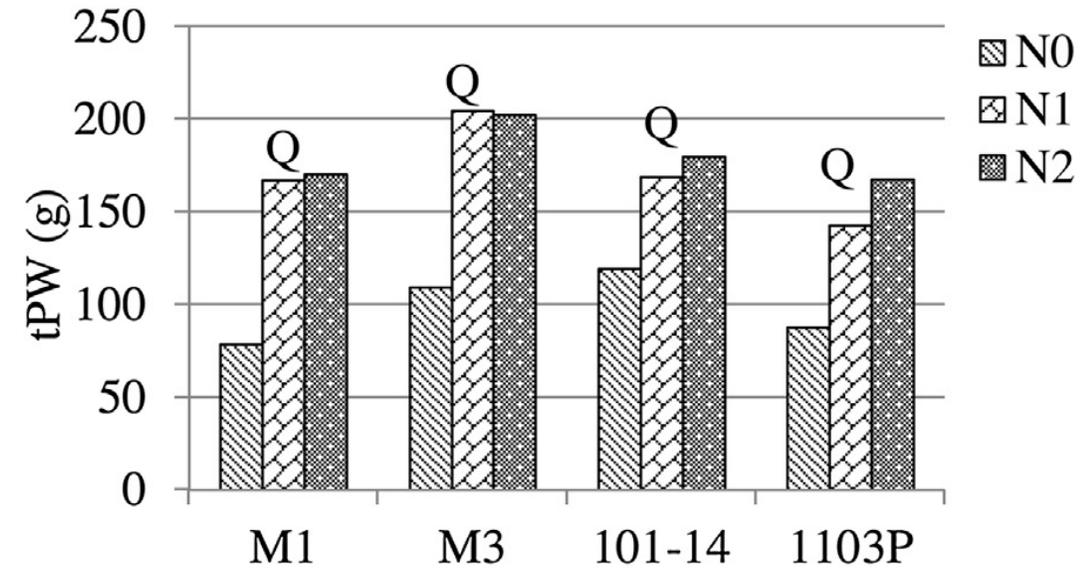
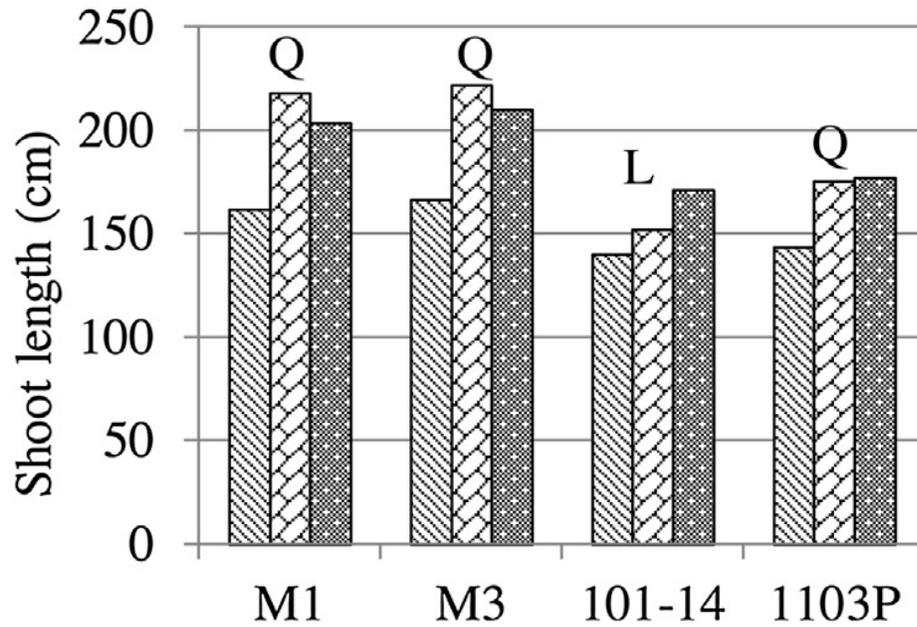


Risultati

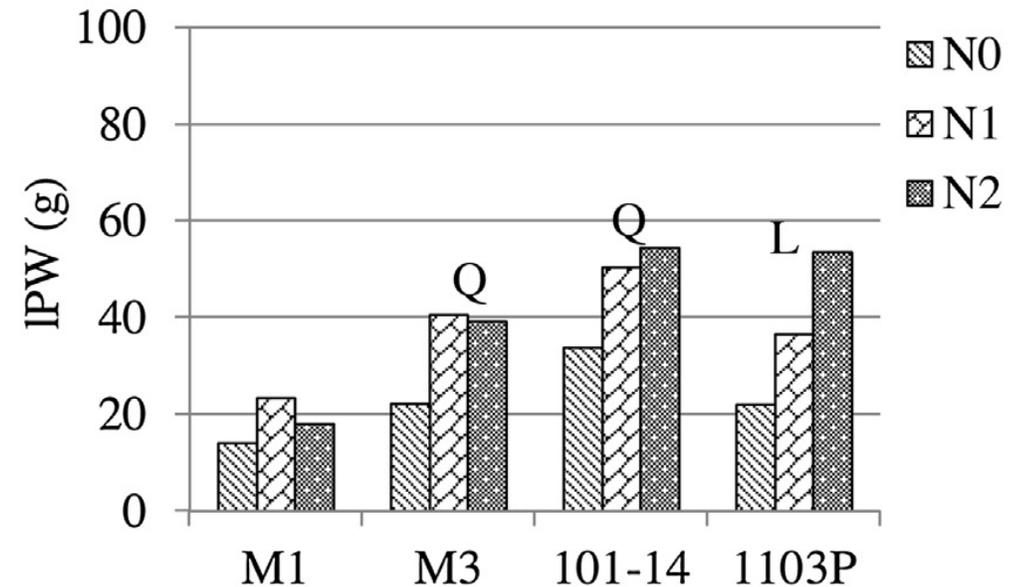


Il ruolo dell'innovazione genetica in una viticoltura sostenibile: l'esempio dei portainnesti M





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.)



Territori e combinazioni
d'inesto utilizzati per
controllate 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

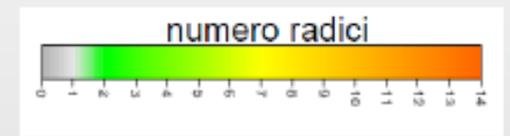
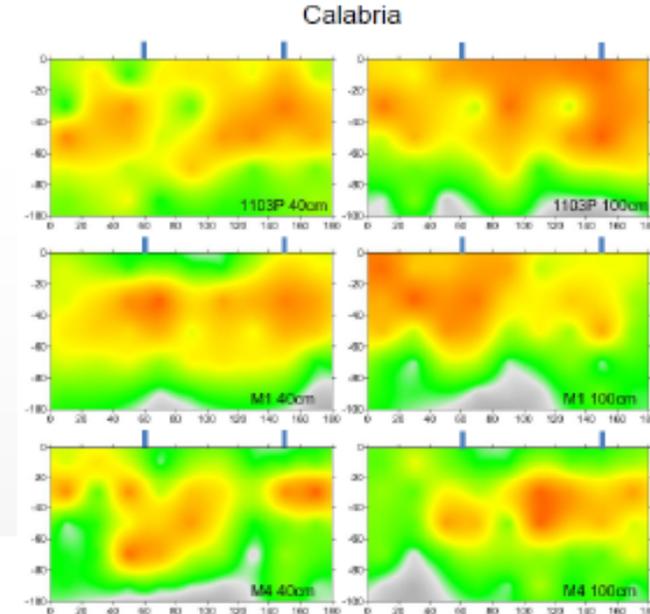
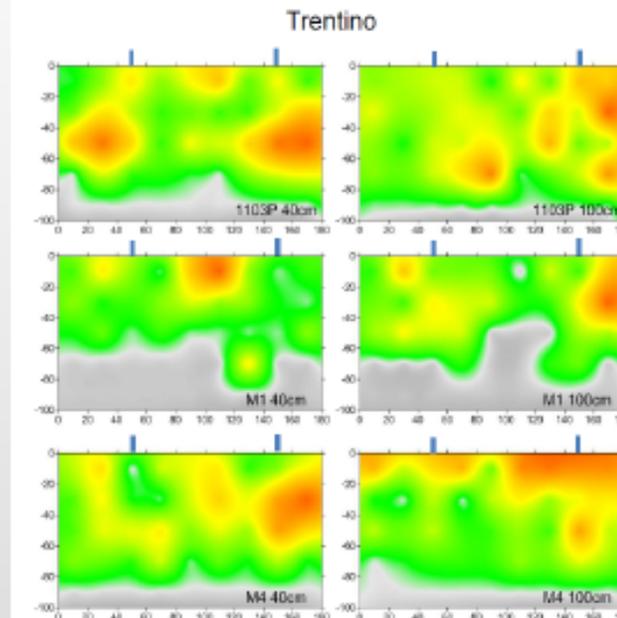
SANGUIS JOVIS

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

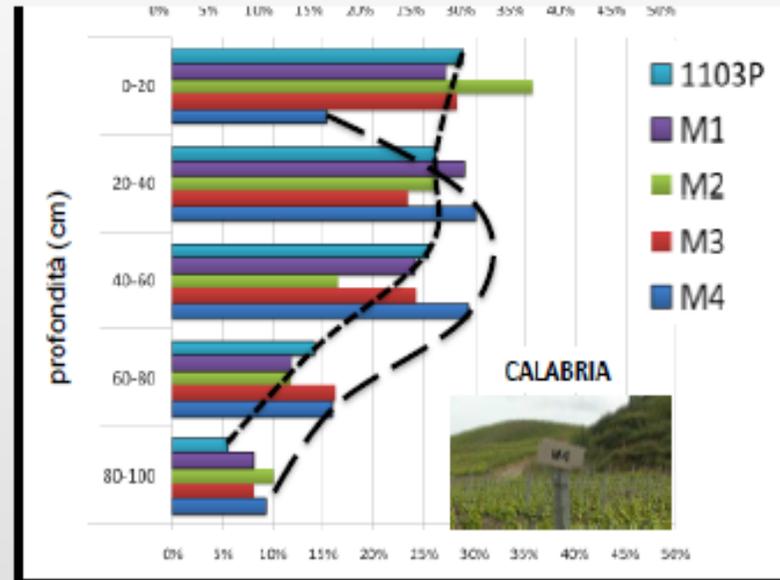
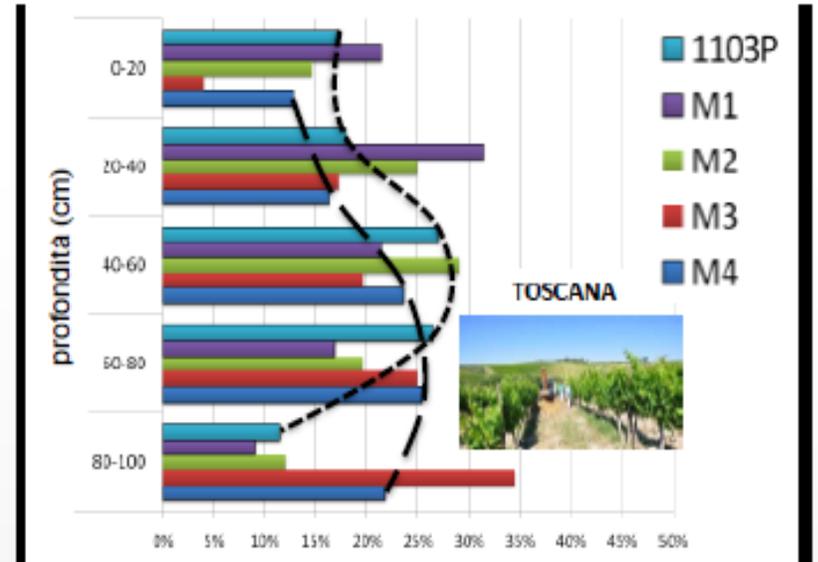
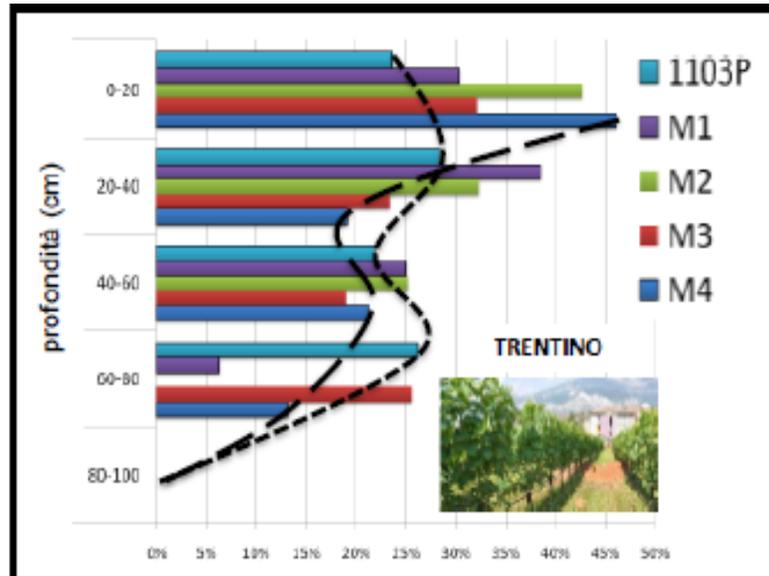


fondazione banfi
SANGUIS JOVIS



D. Tomasi et al.

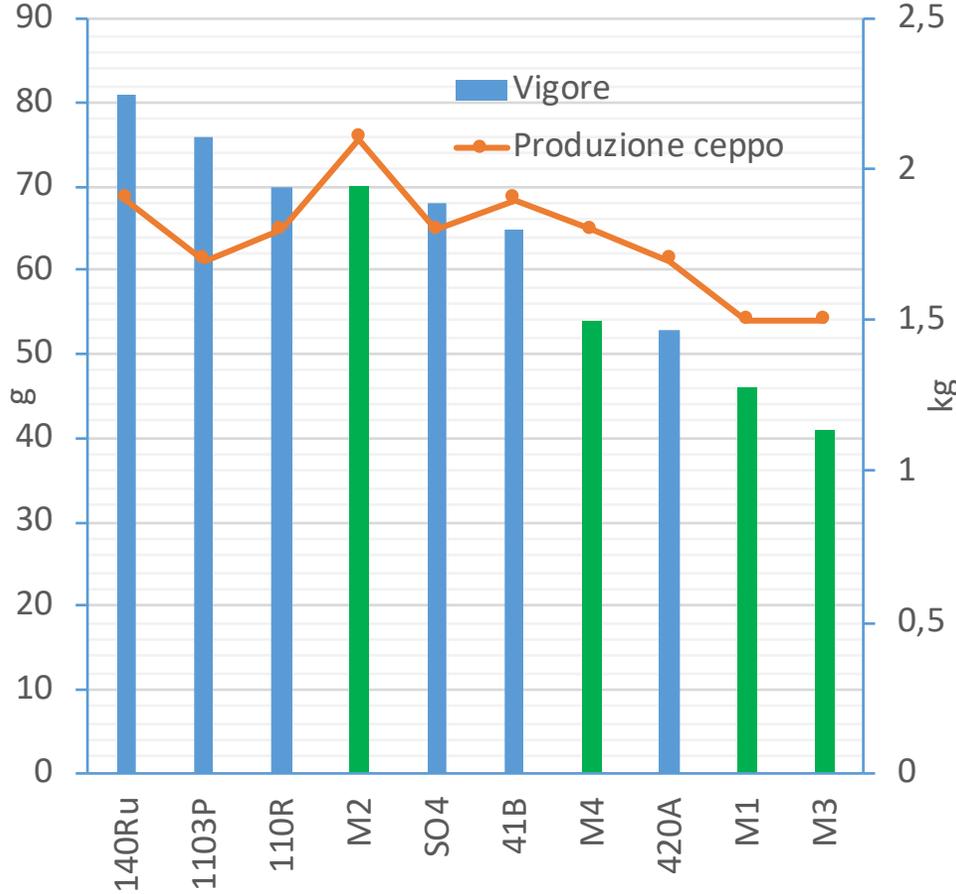
I Portinnesti della serie M e la risposta della vite al cambio climatico



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

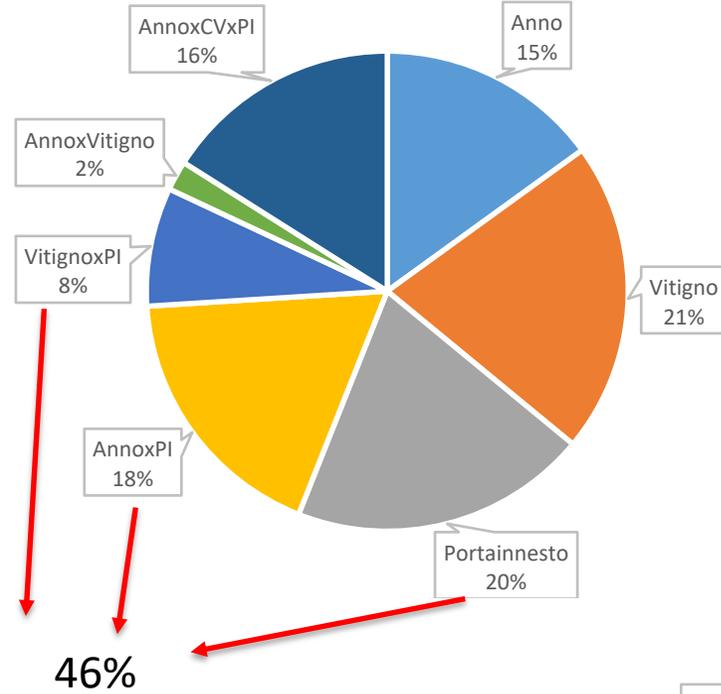


Influenza del portainnesto su vigore e produttività della vite



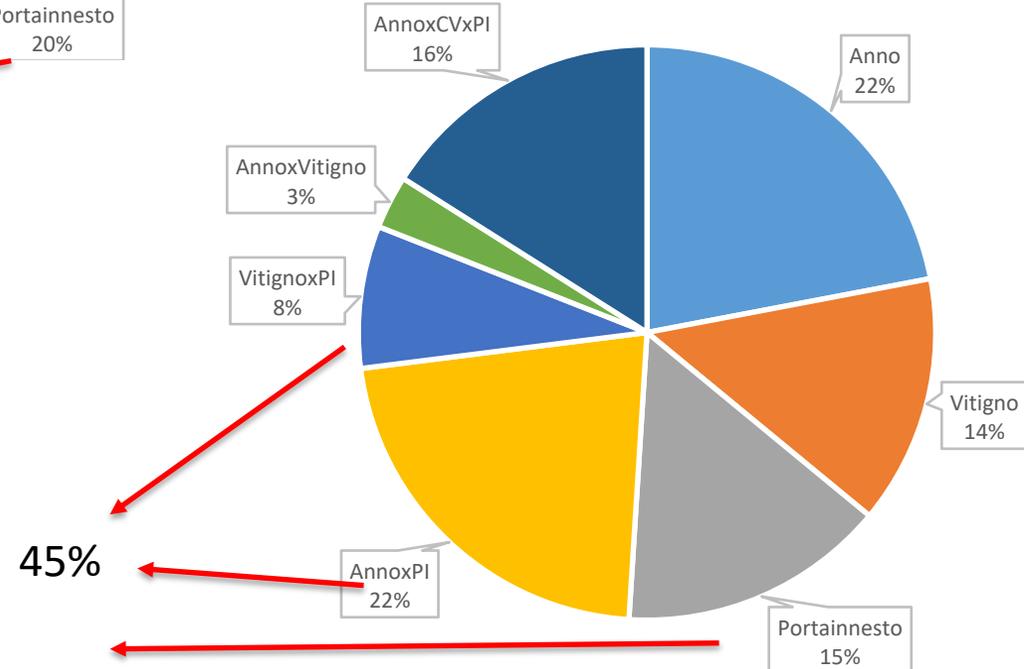
fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

Toscana

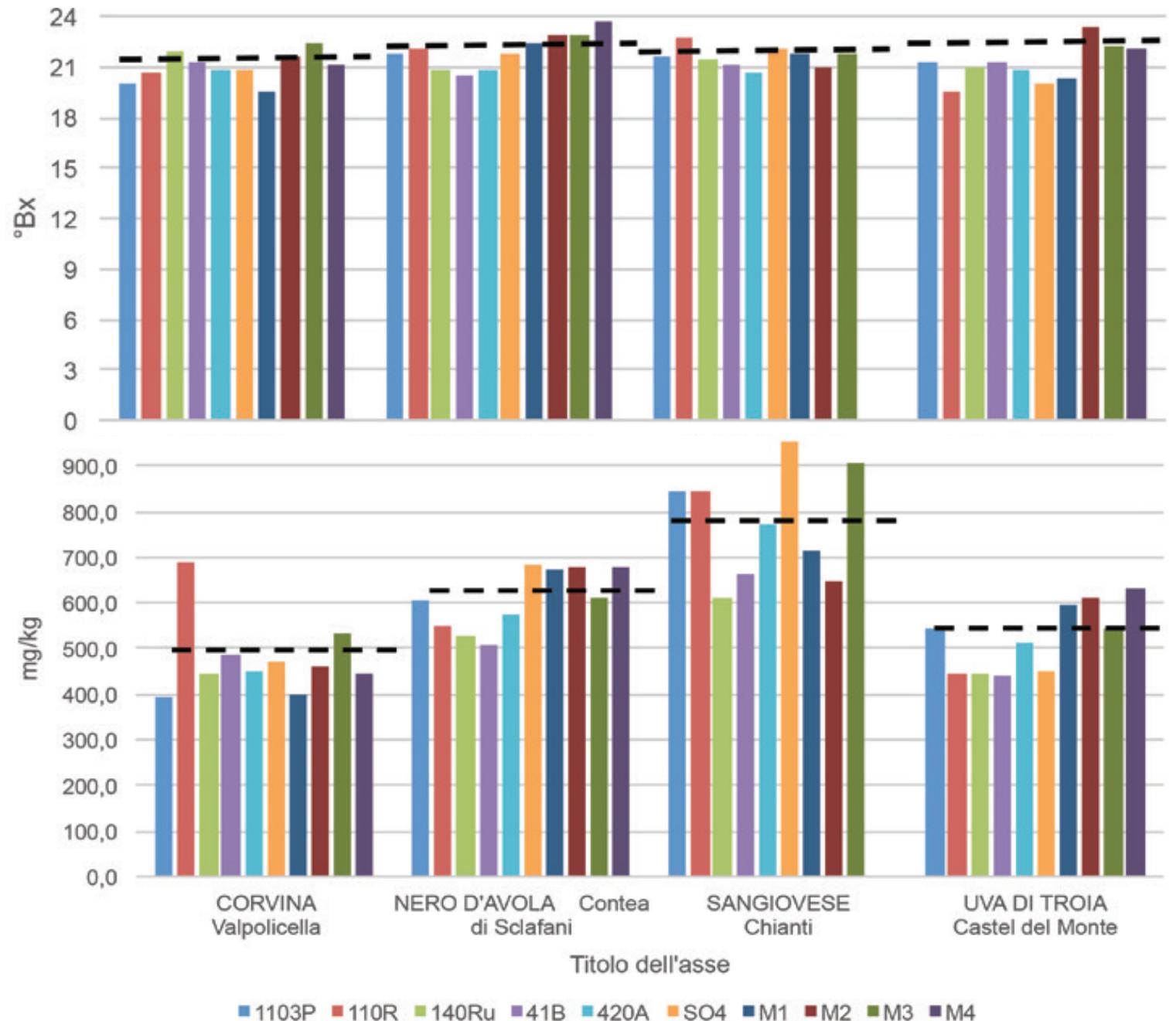


Influenza del Portainnesto e delle sue interazioni con Vitigno e Anno nel determinare le prestazioni produttive

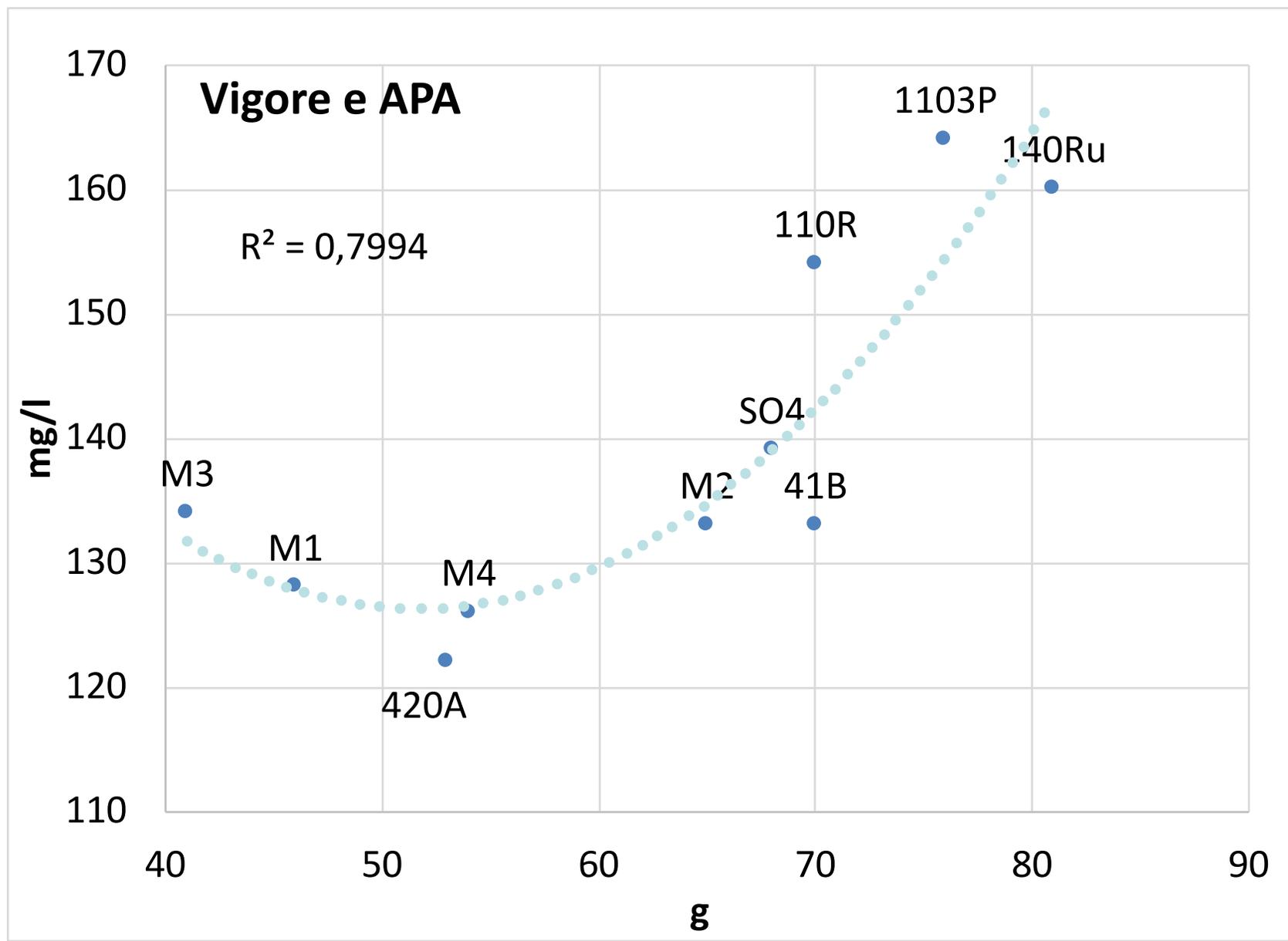
Puglia



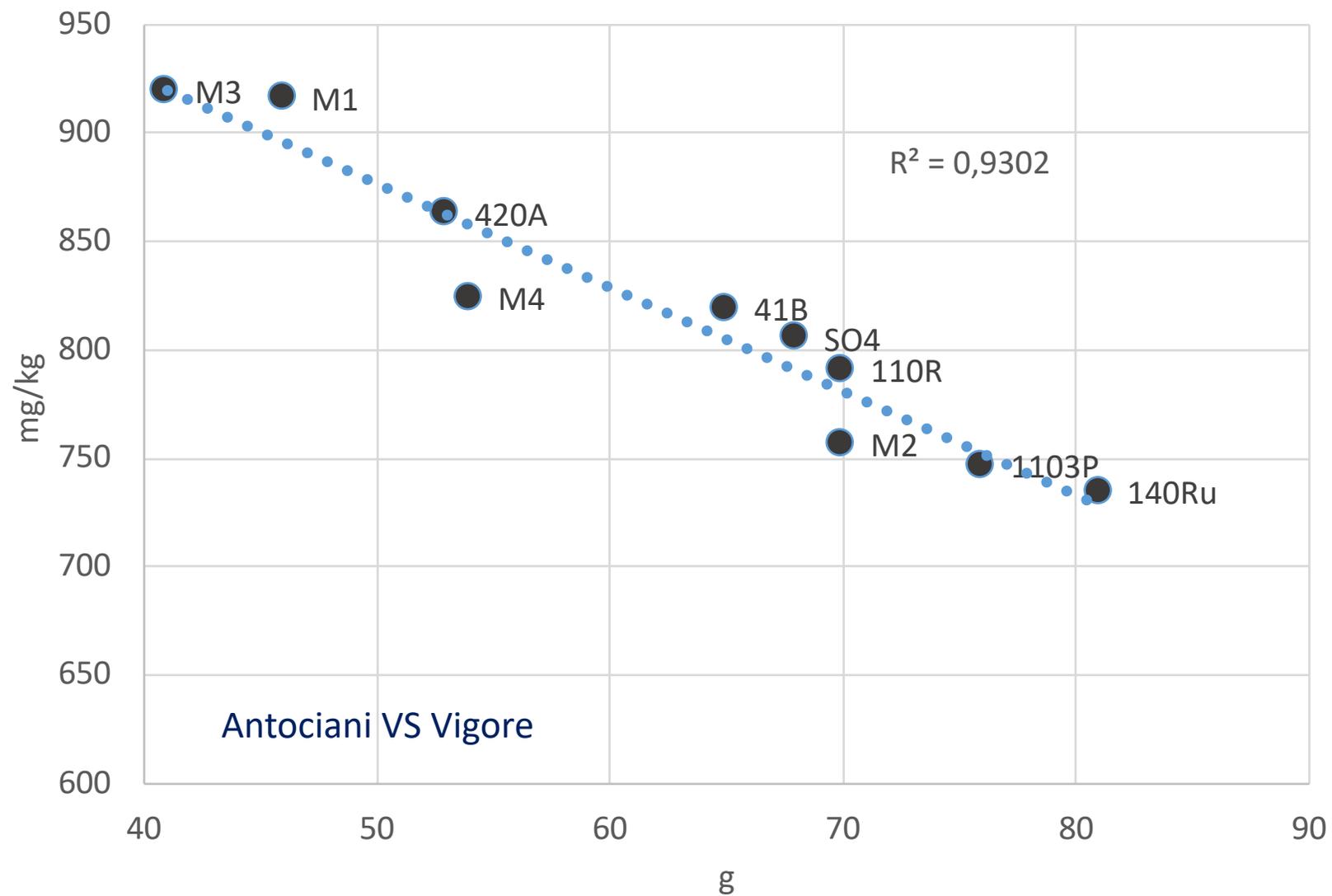
Confronto tra
diverse
combinazioni
d'innesto per i
contenuti di Brix e
Antociani totali delle
uve



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



Relazione tra vigore delle piante e contenuto in antociani delle uve





**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 - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

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



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

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



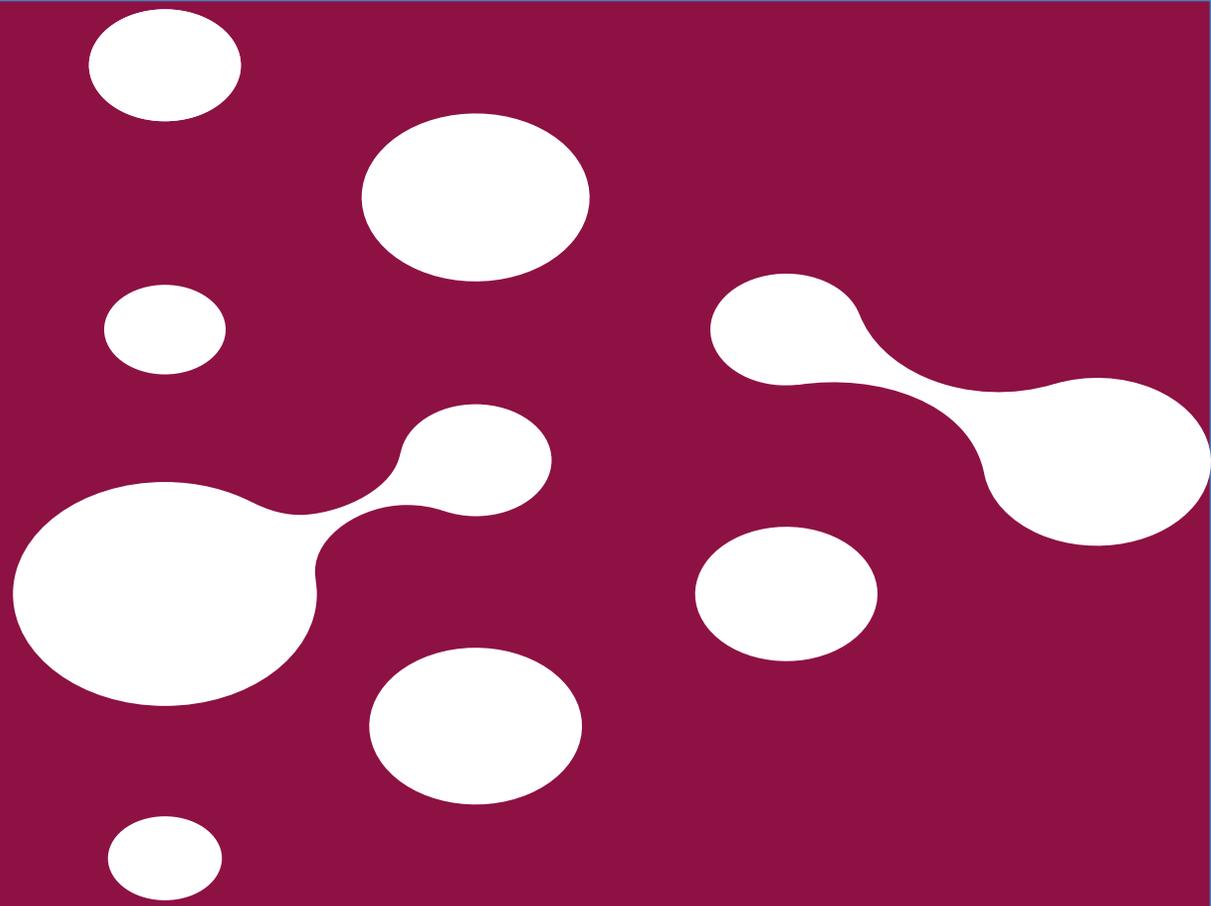
fondazione banfi

SANGUIS JOVIS



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

fondazionebanfi.it