



VIII Edizione
SUMMER SCHOOL SANGUIS JOVIS

HERITAGE
Frontiera del valore tra terroir e storytelling



Cloni e maturità delle uve:

Il caso di studio del Sangiovese

Paolo Storchi

CREA – Centro ricerca Viticoltura ed Enologia, Arezzo



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Diffusione del Sangiovese

Italia: 54.000 ha
9% della superficie vitata, 12% produzioni a D.O.

Toscana: 41.000 ha (66% della superficie)



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE



Produzione vivaistica

Italia 2024

totale 153 milioni

(talee innestate per varietà da vino)

Varietà	Talee
GLERA	16.221.000
CHARDONNAY	14.199.000
PINOT GRIGIO	8.984.000
SANGIOVESE	8.578.000
MERLOT	5.493.000
MOSCATO BIANCO	5.490.000
VERMENTINO B.	4.924.000
PINOT NERO	4.617.000
BARBERA	4.597.000
SAUVIGNON B.	4.520.000
TREBBIANO TOSCANO	4.097.000
NEBBIOLO	3.587.000



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

SANGIOVESE



Alta variabilità
fenotipica intravarietale

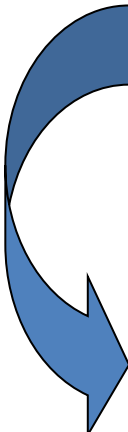
Accumulazione di
variazioni genetiche

Elevata interazione
con l'ambiente

LARGA BASE GENETICA

**Le diverse caratteristiche fenotipiche intravarietali
vengono fissate attraverso la selezione clonale**

La VARIABILITA' del SANGIOVESE



molte sub-popolazioni

Differenze per tipologie
di acini e grappoli

Marzotto (1925), Cosmo (1948),
Breviglieri e Casini (1965)



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

La variabilità intravarietale del Sangiovese



fondazione banfi

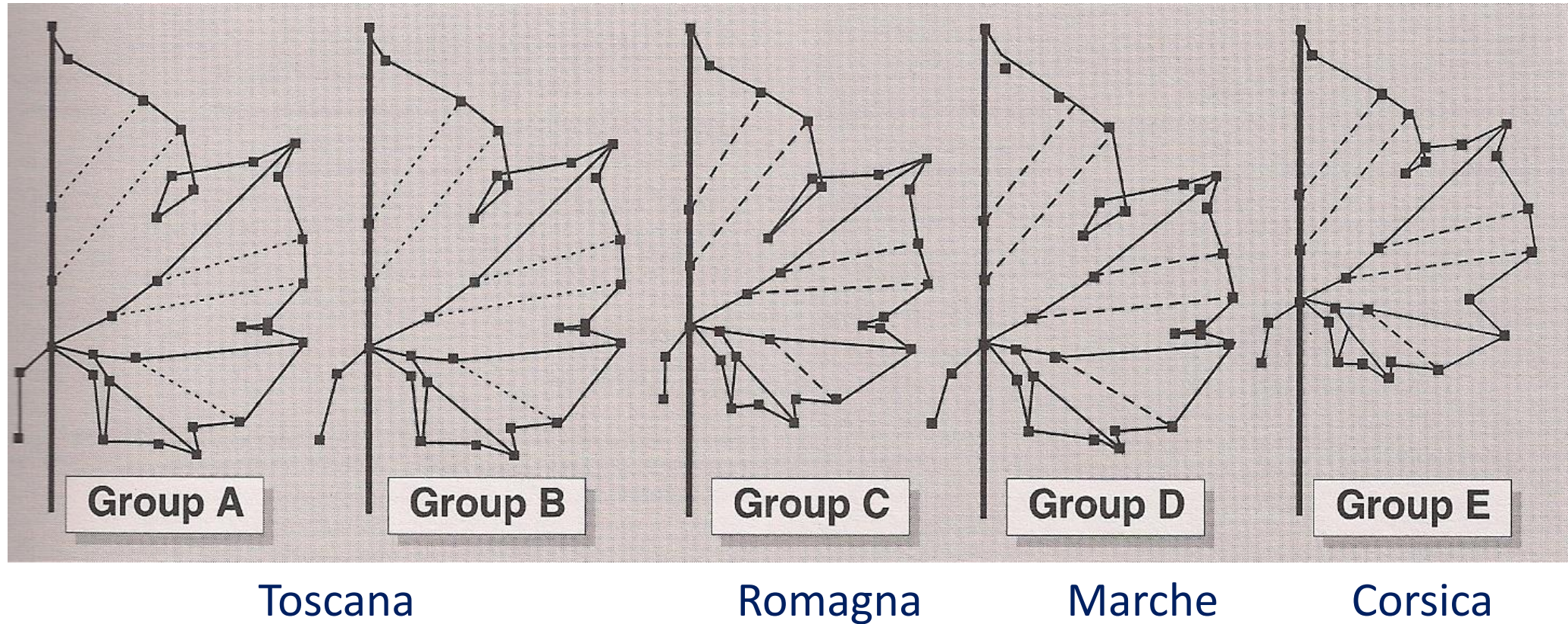
SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

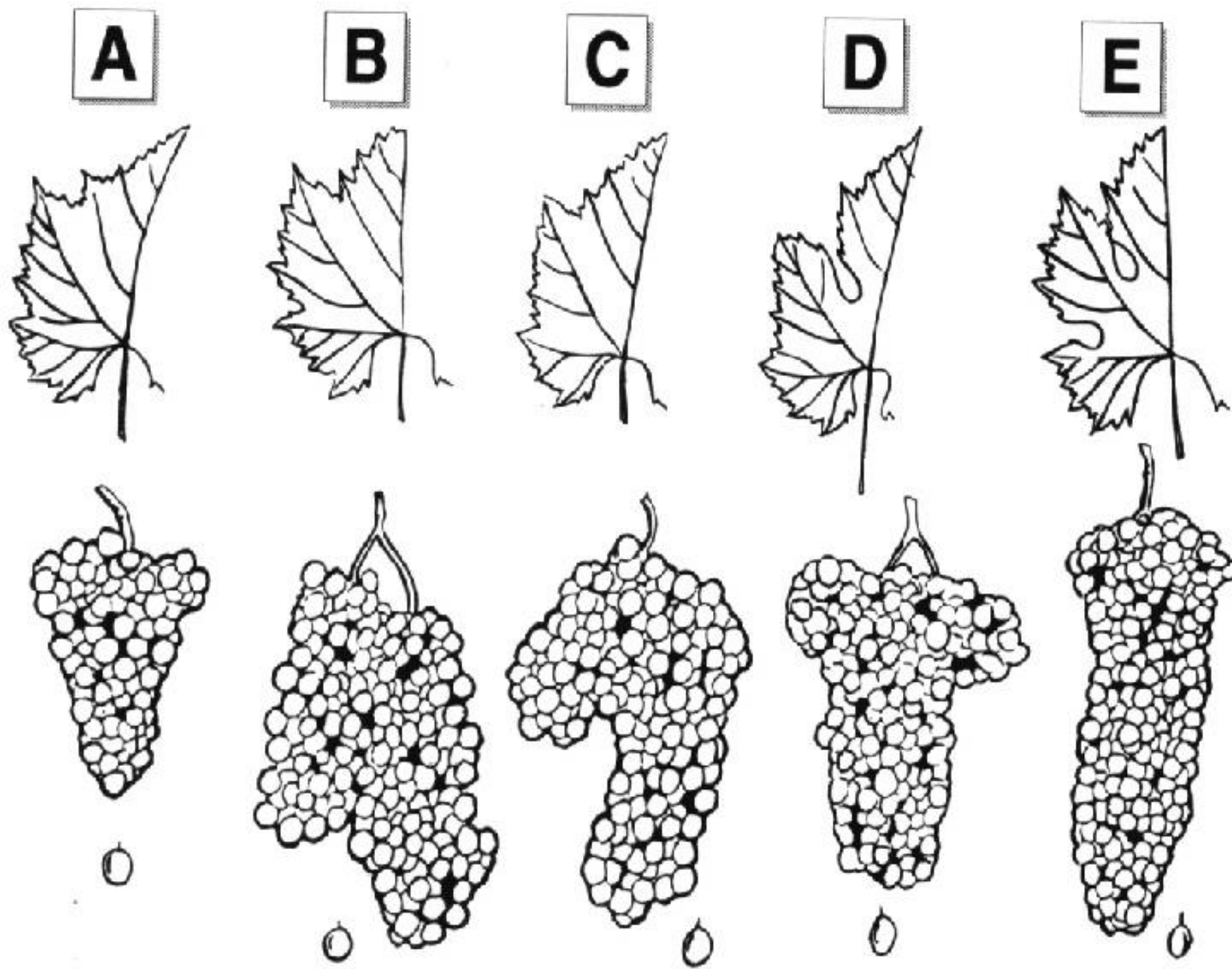
Il grappolo del Sangiovese

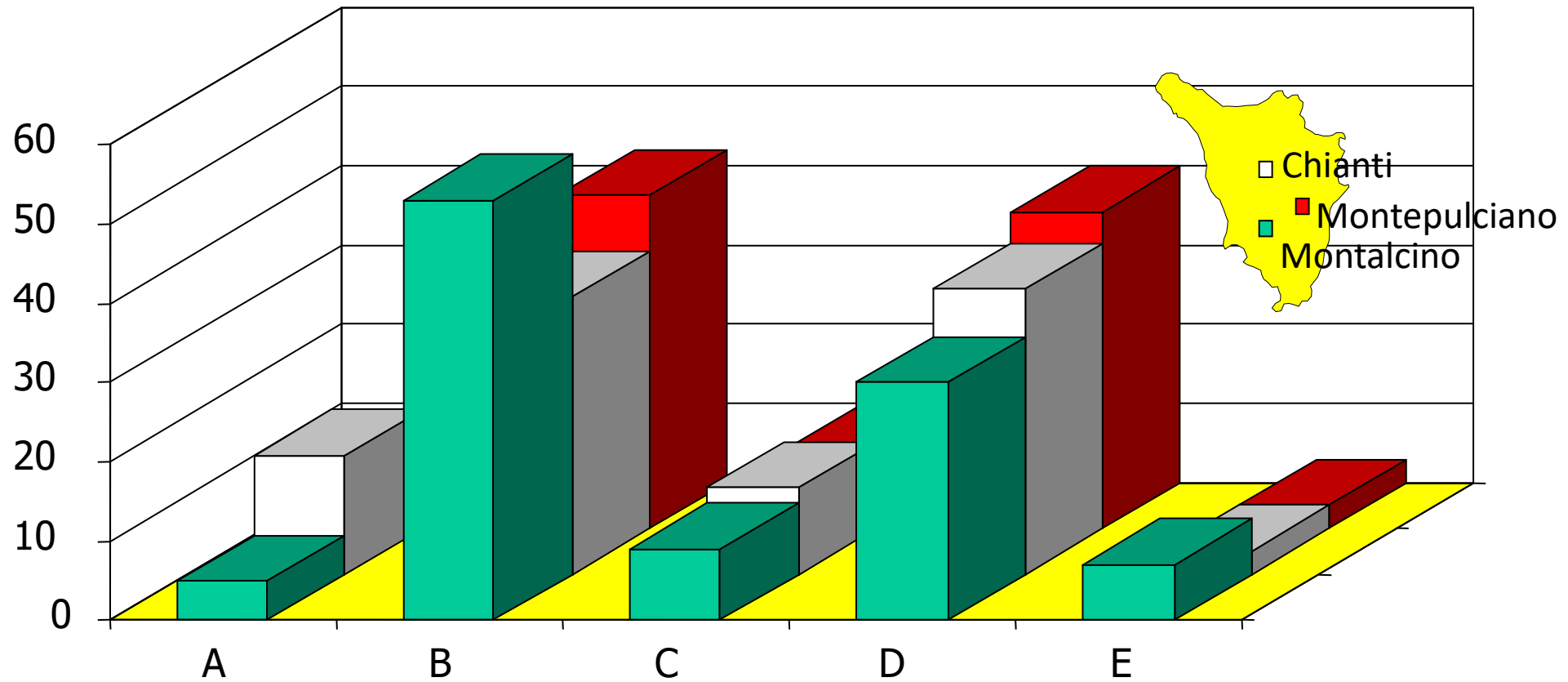
FORMA	Ali evidenti	Clone
cilindrico	NO	R24
	SI	AP2, R10, F9
conico	NO	ISV2
	SI	T12



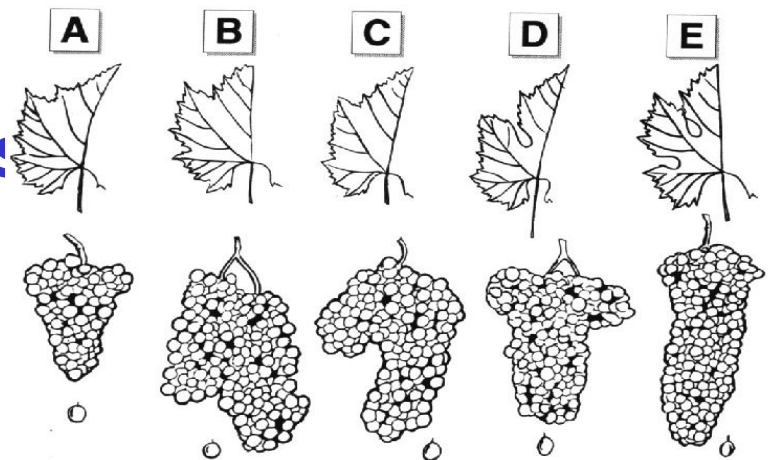
Calò et al., 1995: Presenza di 5 tipologie sulla base dell'ampelografia fogliare







Distribuzione biotipi del Sangiovese in Toscana



Obiettivi della selezione clonale

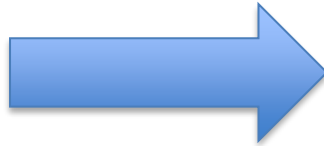
Grappolo piccolo, poco compatto

Maturazione precoce

Elevato contenuto in zuccheri e polifenoli

Oggi:

Cambiamenti climatici



- Maturazione più tardiva
- Tenuta acidica
- Equilibrio zuccheri/polifenoli



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Definizione di clone:

Insieme di piante geneticamente omogenee, ottenute per propagazione vegetativa da un singolo individuo, o parte di esso, nel quale si è verificata una mutazione genetica

L'accumulo di piccole mutazioni può generare cloni fenotipicamente distinguibili, dando vita al fenomeno della variabilità intravarietale

(se i caratteri mutati sono «importanti» si parla di nuova varietà, es. colore della bacca)



Registro Nazionale delle varietà di Vite

Regione di origine	Numero di cloni iscritti Sangiovese
Toscana	100
Emilia Romagna	19
Marche	6
Puglia	4
Umbria	1
Totale	130

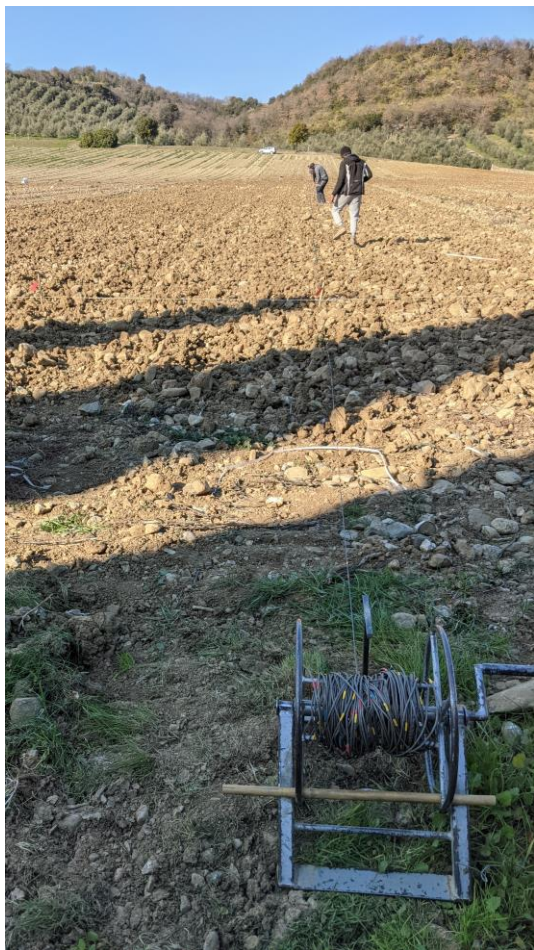
+ 3 cloni Prugnolo gentile

clone	origine	n. viti 2015	n. viti 2023
CC 2000/1	Chianti	315.000	436.000
CC 2000/5	Chianti	124.000	409.000
VCR23	Romagna	256.000	390.000
R 24	Romagna	374.000	363.000
CC 2000/7	Chianti	104.000	356.000
VCR5	Montalcino	94.000	354.000
F9 A5 48	Chianti	549.000	353.000
CC 2000/4	Chianti	295.000	341.000
CC 2000/3	Chianti	293.000	333.000
R 10	Chianti	176.000	219.000
SG 12T	Romagna	313.000	218.000



- I primi 10 cloni rappresentano il **50% della produzione nazionale**
- Ben 43 sono i cloni “fantasma”

Vigneto "Catalogo Sangiovese" impianto 2021



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Collezione Sangiovese

128 accessioni di cui:

94 cloni iscritti al RNVV

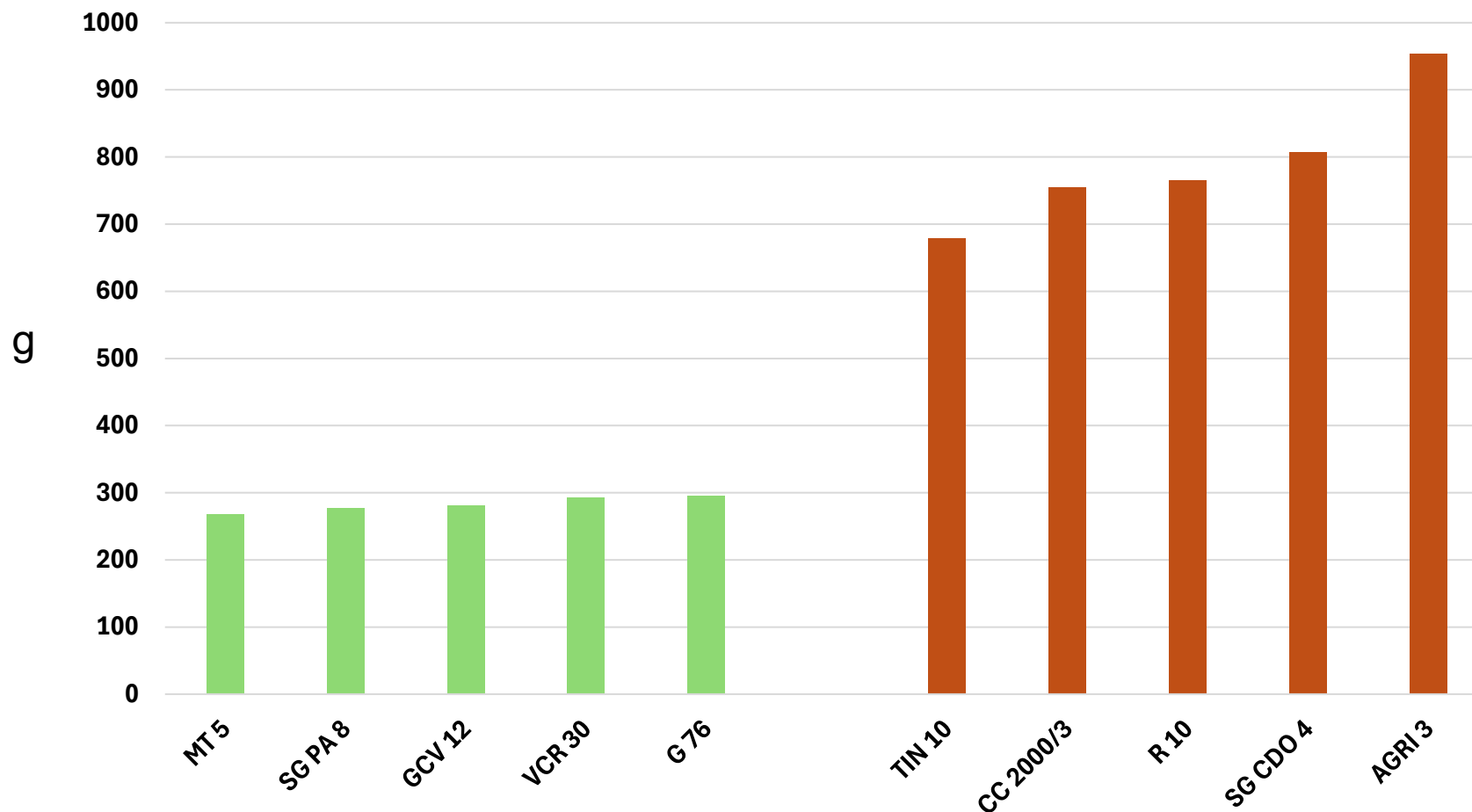
(20 selezionati a Montalcino)



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

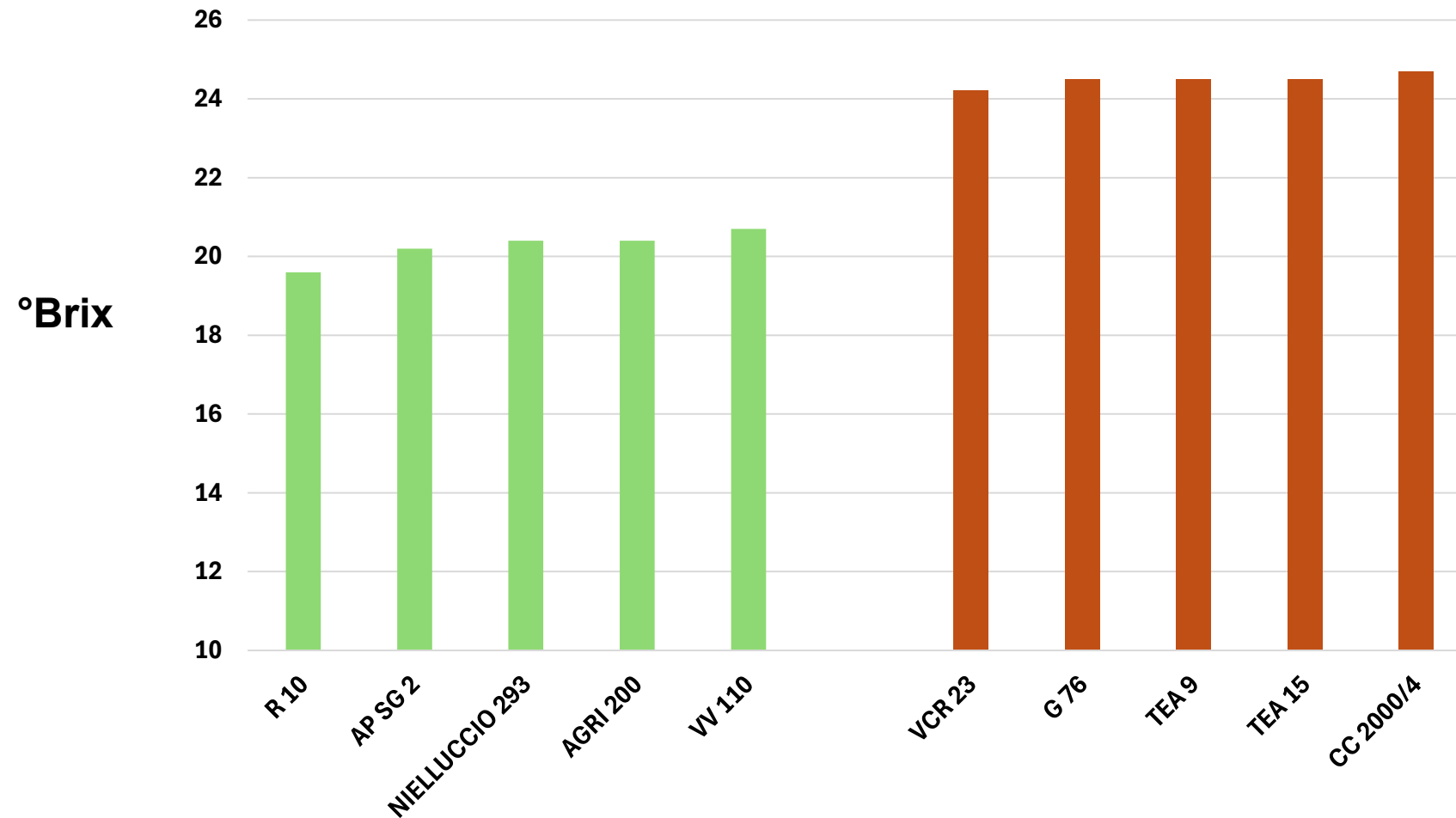
Variabilità del peso dei grappoli alla vendemmia (1 ottobre 2024)



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

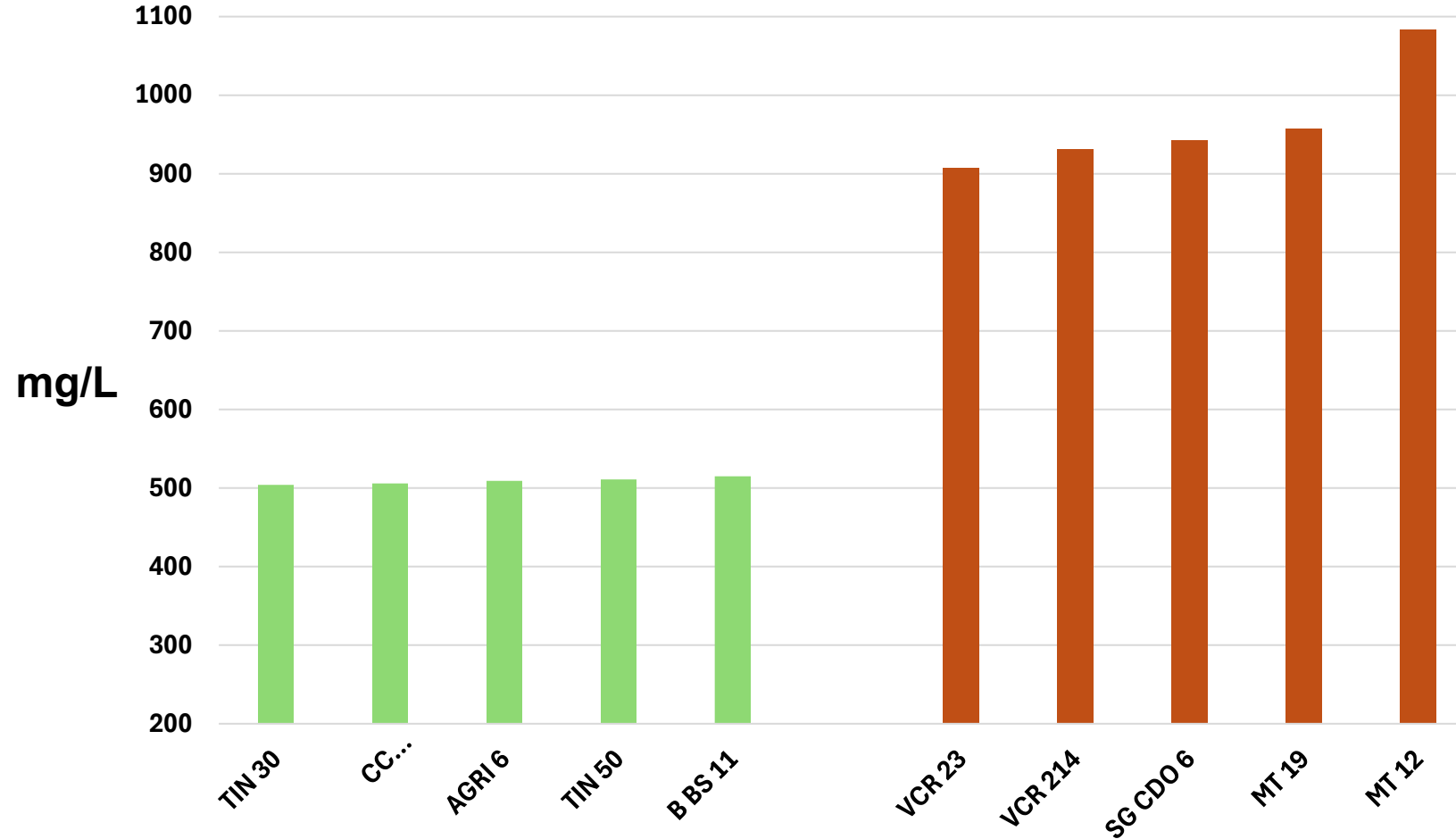
Variabilità degli zuccheri alla vendemmia



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Variabilità degli antociani alla vendemmia



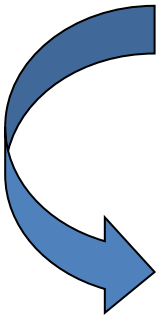
fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

In sintesi



Il Sangiovese ha una elevata variabilità intravarietale



Presenza di molti cloni omologati

Attualmente iscritti al RNVV 128 cloni

Necessità di:

- **Valutazione del comportamento agronomico ed enologico nei vari ambienti**



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

**I nuovi portinnesti
per l'adattamento ai suoli
e per una viticoltura resiliente
ai cambiamenti climatici**

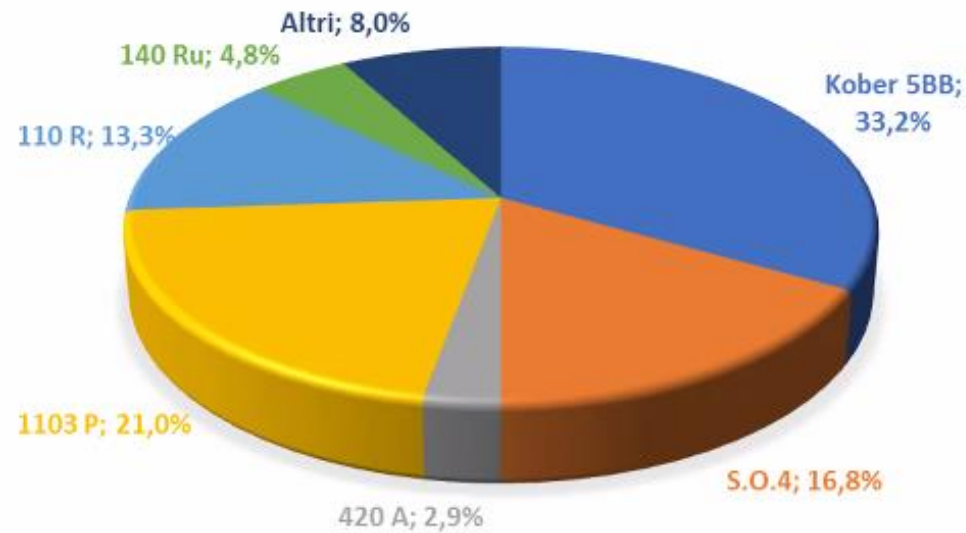


fondazione banfi

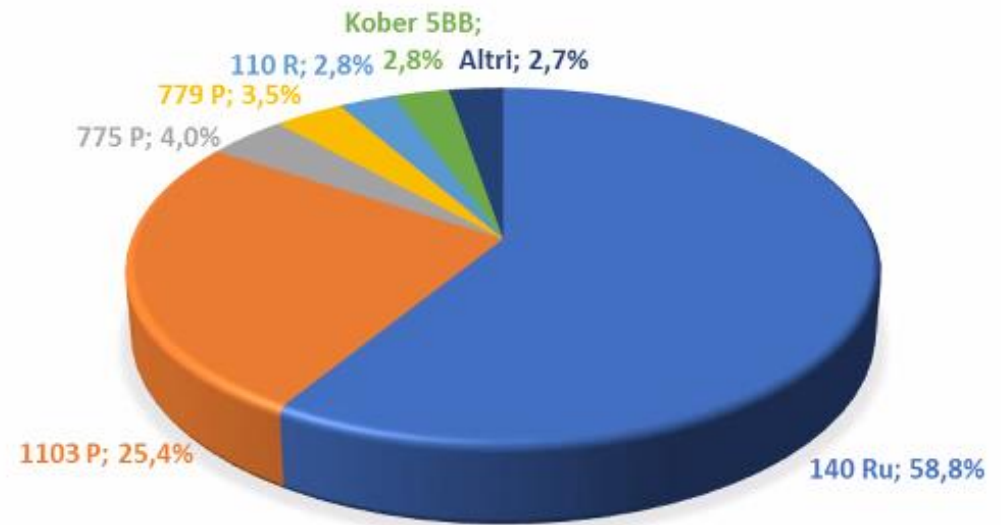
SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Portinnesti più utilizzati nella viticoltura italiana

BARBATELLA INNESTATA



BARBATELLA SELVATICA



Fonte: Registro Nazionale delle Varietà di Vite



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

I nuovi portinnesti serie M		
Portinnesto	Genotipo materno	Genotipo paterno
M1	106/8 [V.rip. x (V. cord. X V. rup.)]	Resseguier n°1 (V. berl.)
M2	Teleki 8B (V.berl. x V.rip.)	333 E.M. (V.vin. x V.berl.)
M3	R 27 (V.berl. x V.rip.)	Teleki 5C (V.berl. x V.rip.)
M4	41 B (V.vin. x V.berl.)	Resseguier n°1 (V.berl.)



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

I nuovi portinnesti serie M

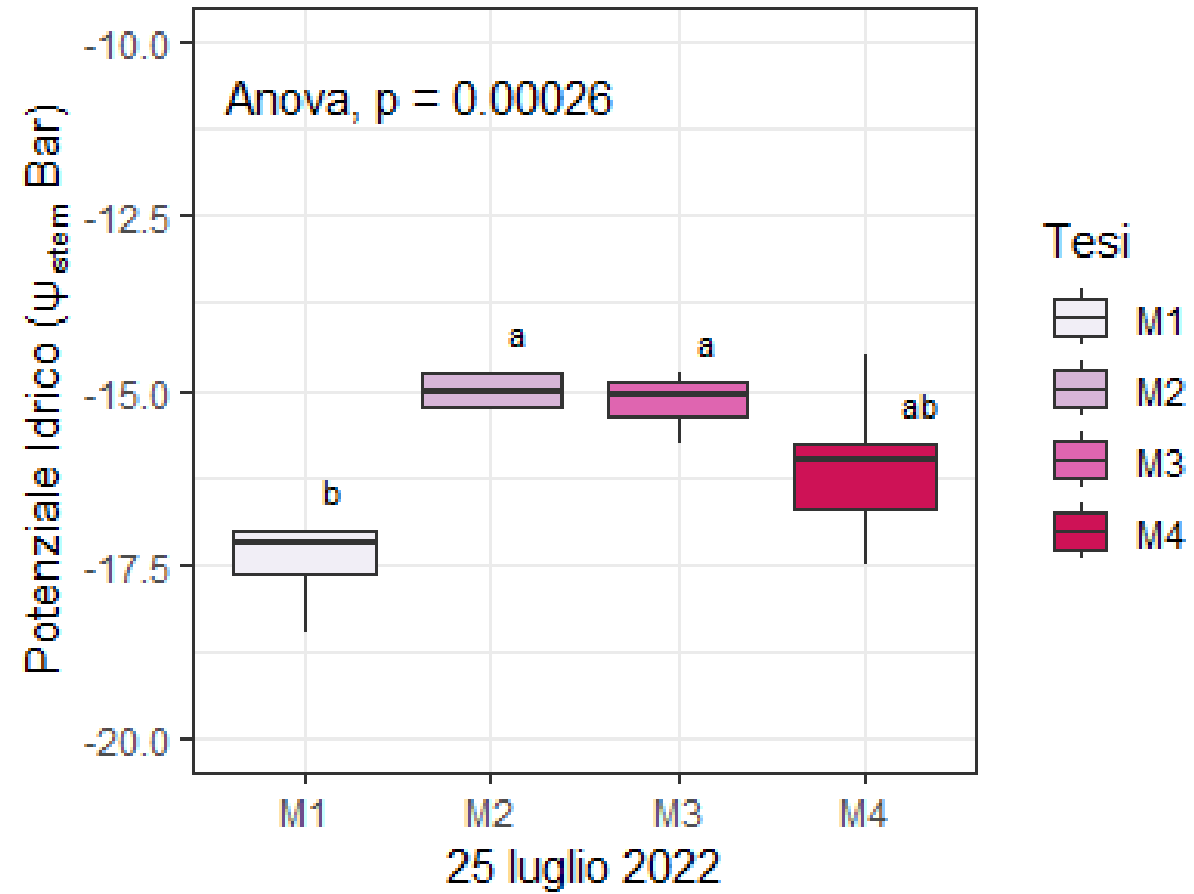
Risposte fisiologiche e produttive
delle piante nell'ambiente di
Montalcino



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

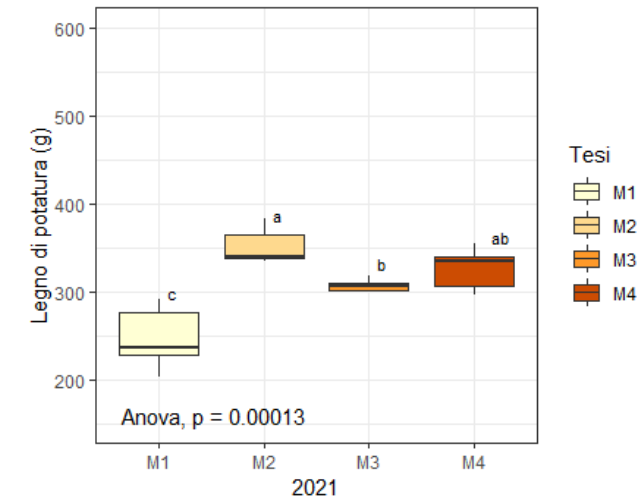
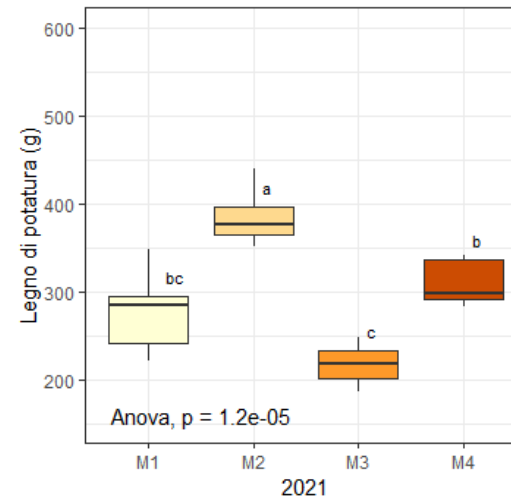
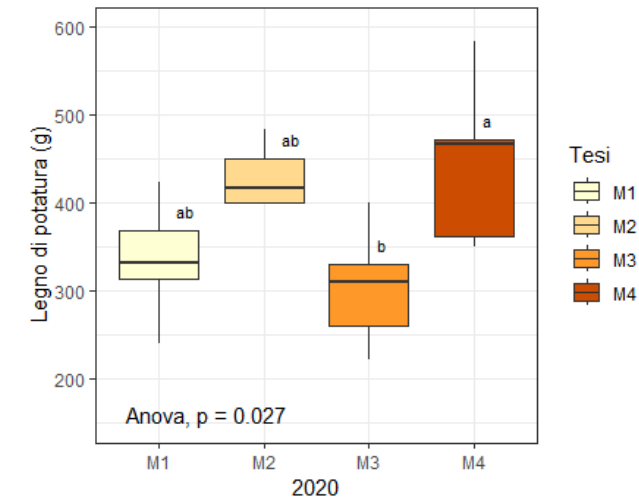
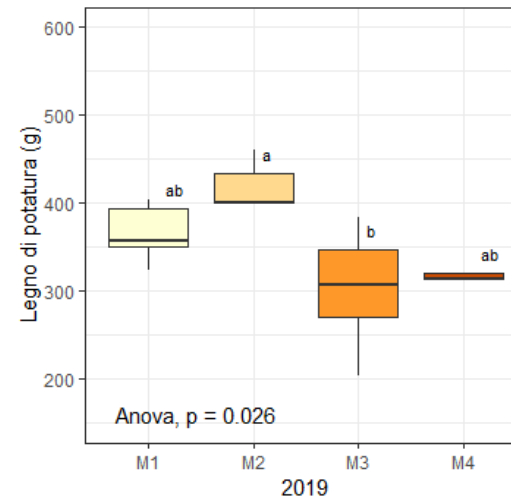
Potenziale idrico indotto su Sangiovese



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

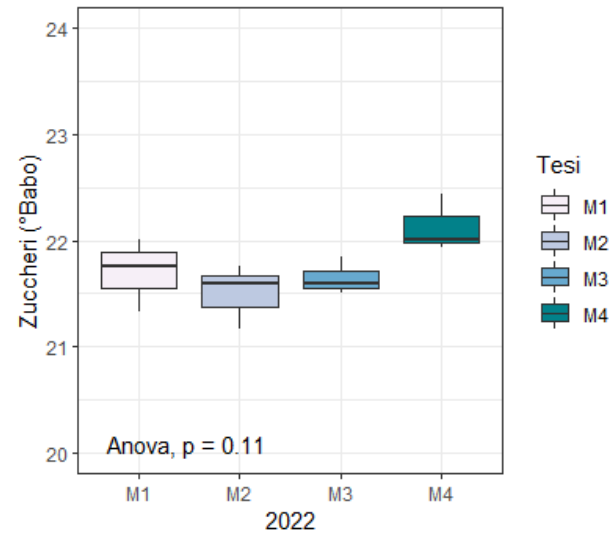
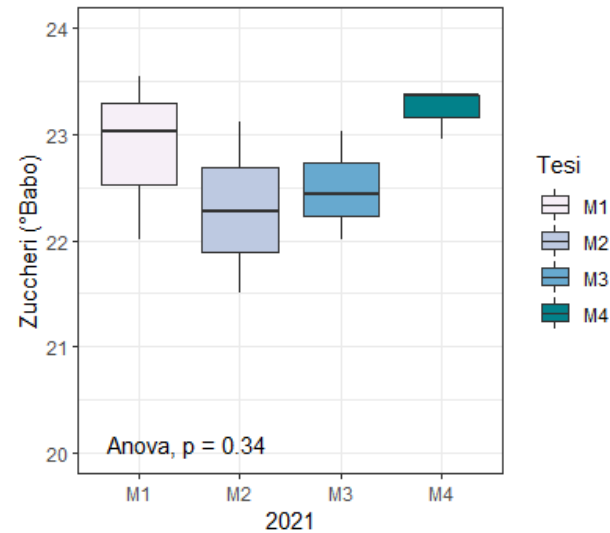
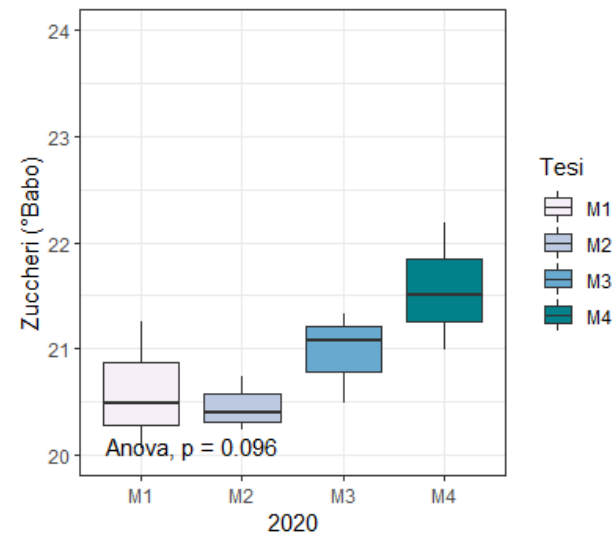
Vigoria indotta su Sangiovese



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

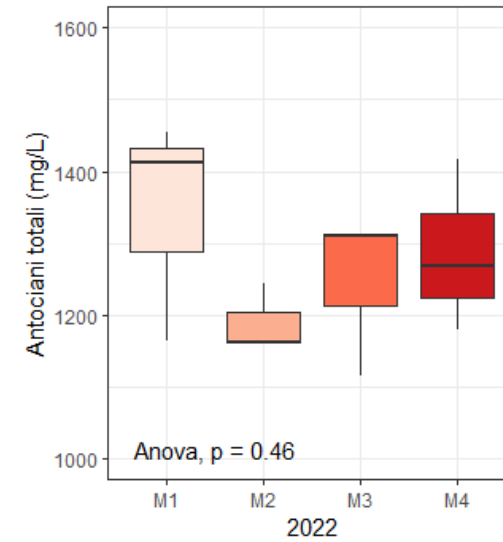
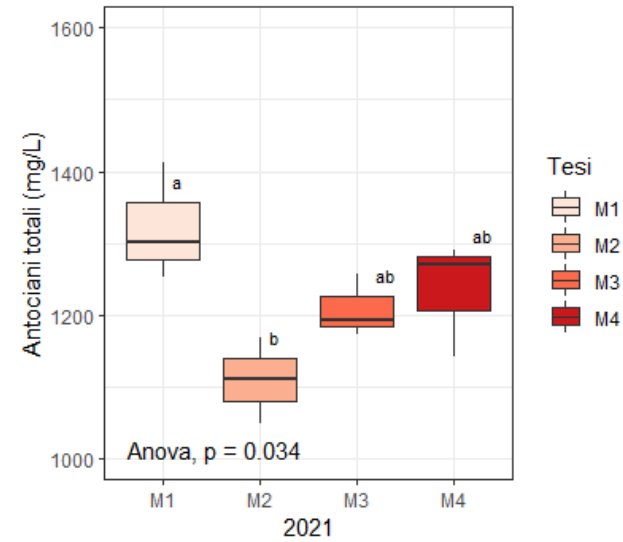
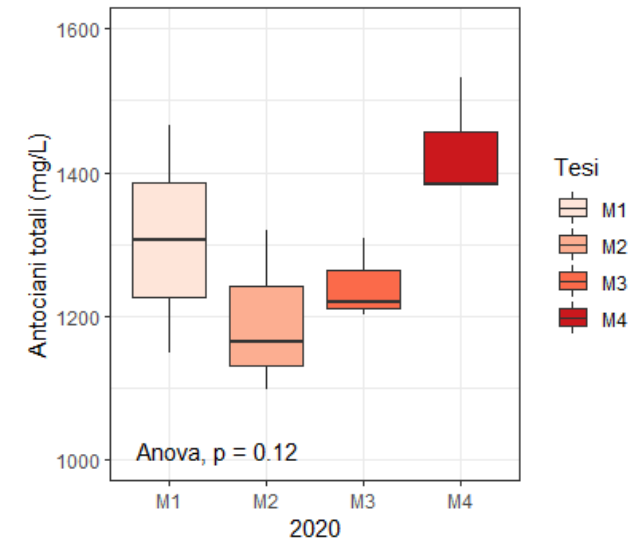
Zuccheri dell'uva alla vendemmia



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

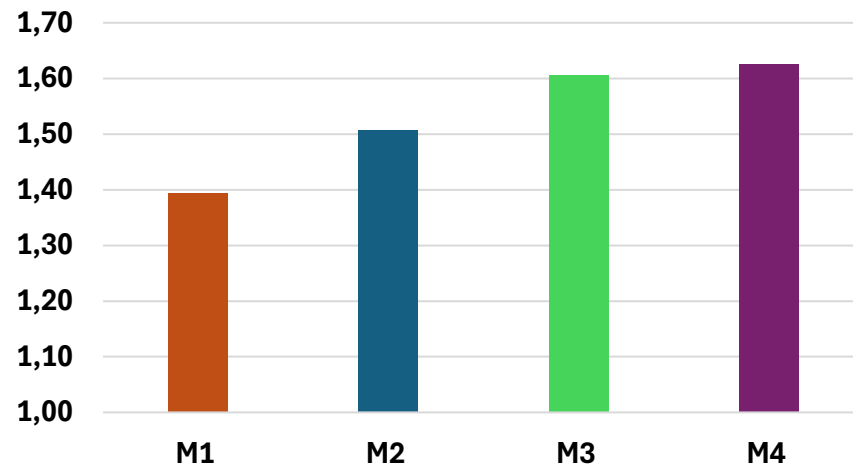
Antociani dell'uva alla vendemmia



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

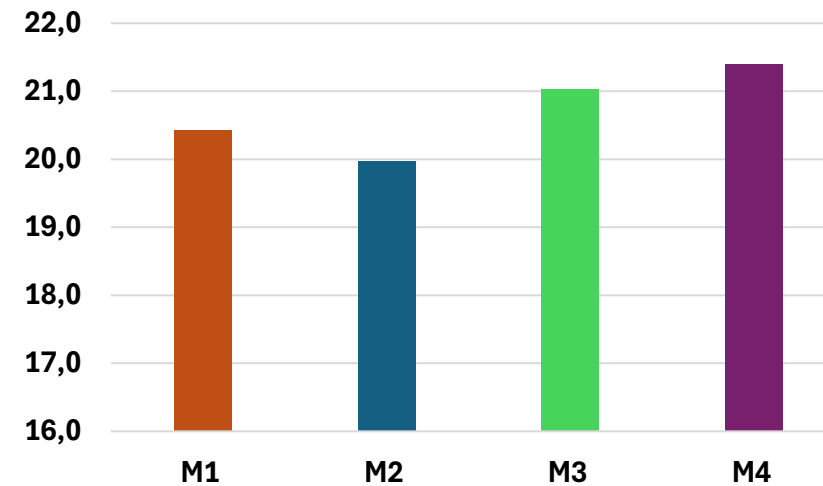
Peso acini (g)



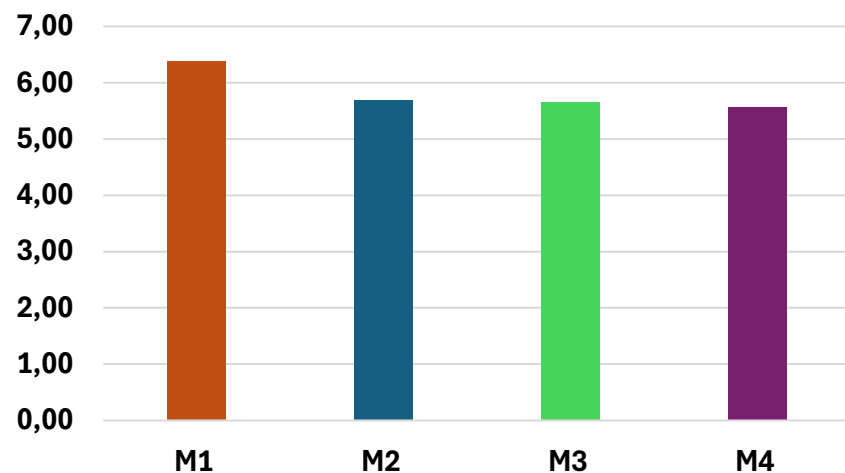
I portinnesti della serie M

vendemmia 2024

Zuccheri Brix

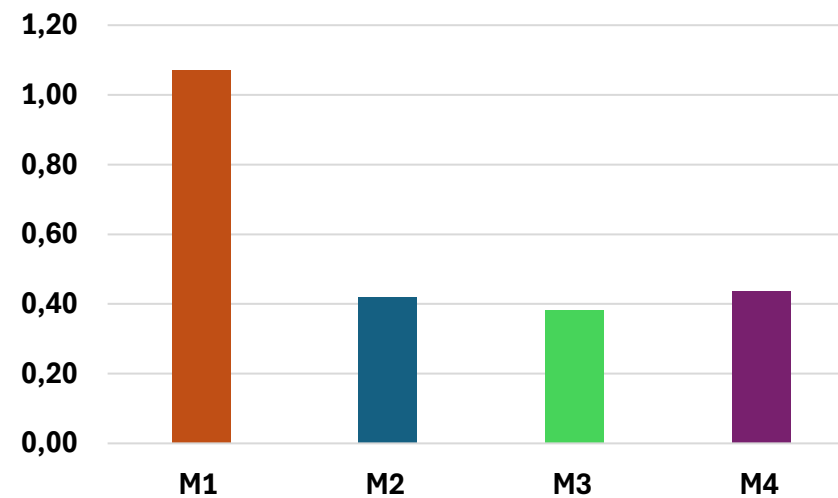


Acidità totale (g/L)



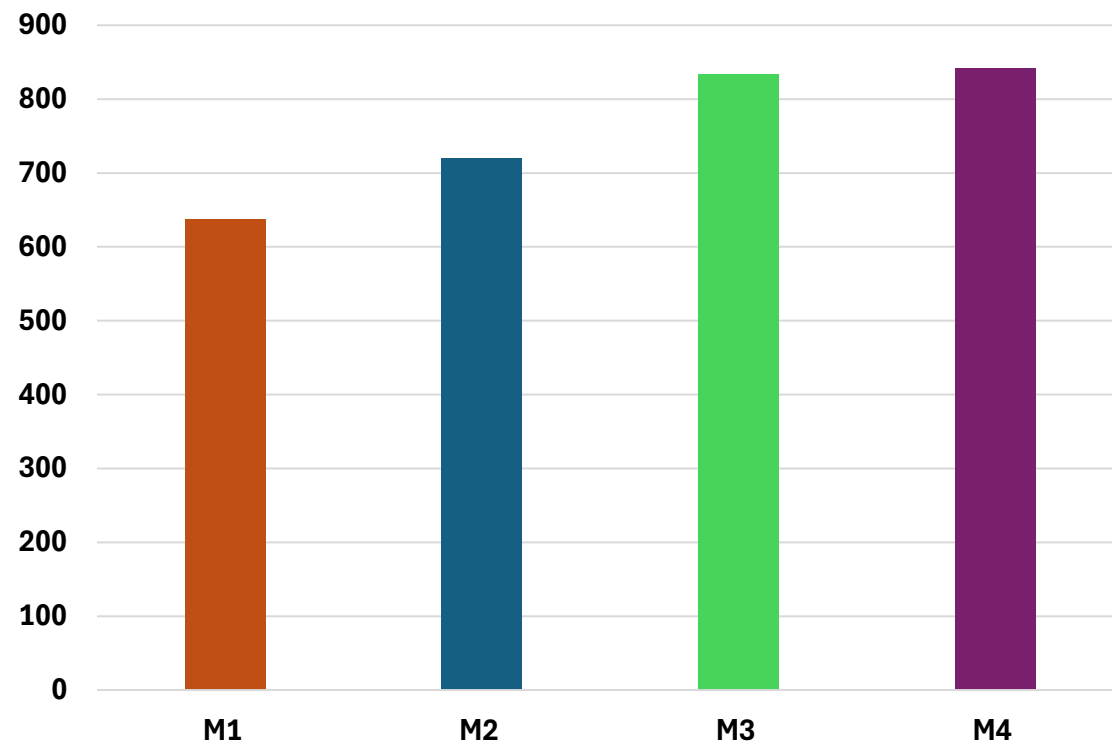
**I portinnesti
della serie
M**

Acido malico (g/L)



I portinnesti della serie M

Antociani totali (mg/Kg uva)



I vigneti di valutazione dei vitigni miglioratori



In passato

I VITIGNI «VIAGGIANO»
E SI SPOSTANO
AL SEGUITO DELL'UOMO



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

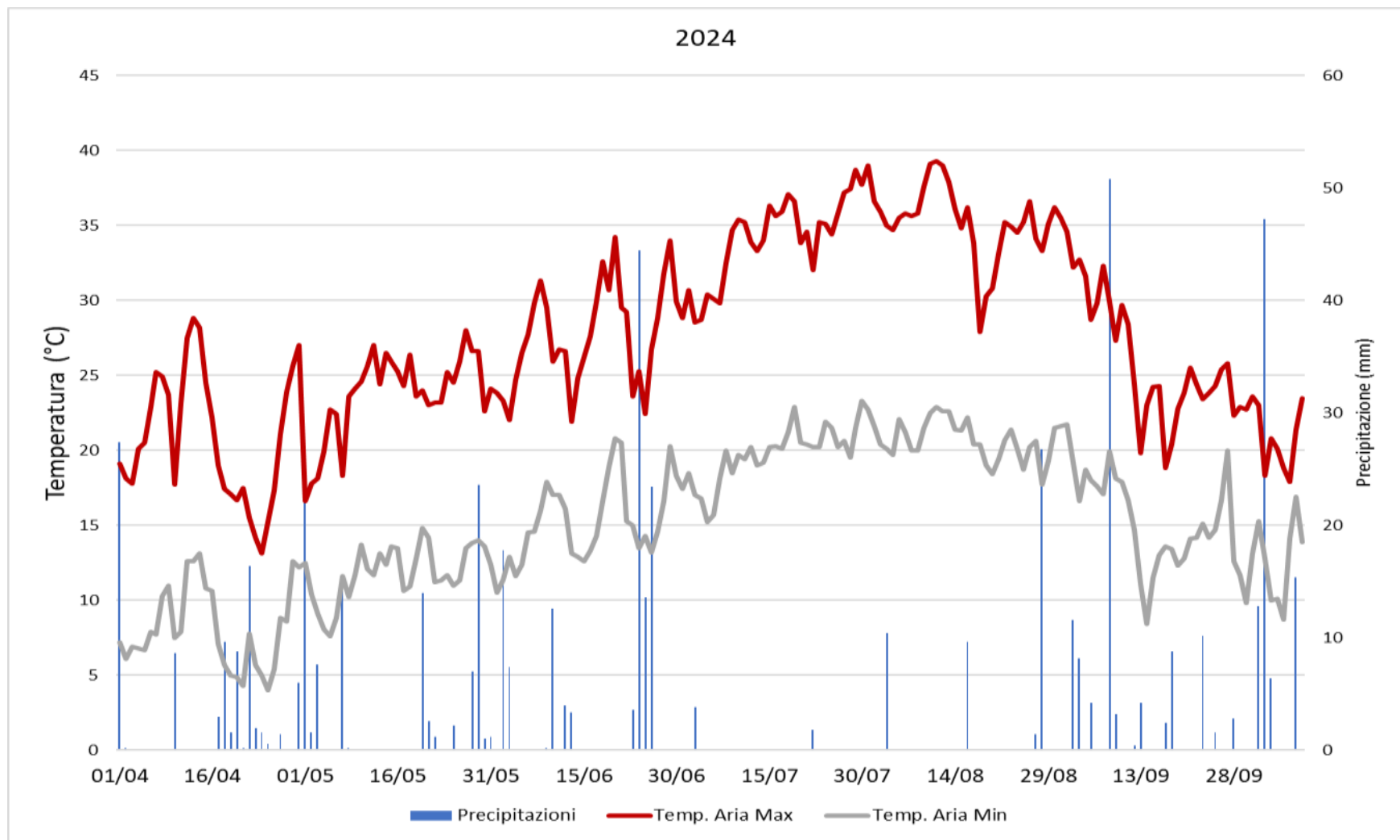
Oggi

- CAMBIAMENTI CLIMATICI
- RICHIESTA DI «SOSTENIBILITA'»



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE



IL «GREEN DEAL EUROPEO»
**CRESCITA SOSTENIBILE, COMPETITIVA
ED EFFICIENTE CHE NEL 2050
GIUNGERÀ ALLA NEUTRALITÀ
CLIMATICA
ATTRAVERSO**

**RIDUZIONE DEL 50% L'USO DI PESTICIDI
CHIMICI**

RIDUZIONE DEL 20% L'USO DI FERTILIZZANTI

**RIDUZIONE DEL 50% GLI ANTIBIOTICI PER GLI
ANIMALI DA ALLEVAMENTO**

**DESTINARE ALMENO IL 25% DELLA
SUPERFICIE AGRICOLA ALL'AGRICOLTURA
BIOLOGICA**



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Vitigni resistenti

Resistenza ereditata da un genitore ibrido, tramite incrocio



pilzwiderstandfähige



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Vitigni resistenti

LOMBARDIA

Bronner
Helios
Johanniter
Solaris
Cabernet ortis
Cabernet Carbon
Prior
Souvignier gris
Muscaris
Fleurta
Julius
Soreli
Sauvignon Kretos
Sauvignon Nepis
Sauvignon Rytos
Cabernet Eidos
Cabernet Volos
Merlot Kanthus
Merlot Khorus

MARCHE

In osservazione

Bronner
Fleurta
Johanniter
Cabernet Volos
Merlot Khorus
Muscaris
Sauvignon Rytos
Solaris
Souvignier gris
Soreli
Prior
Julius

LAZIO

Cabernet Eidos
Cabernet Volos
Merlot Kanthus
Merlot Khorus
Sauvignon Kretos
Sauvignon Rytos
Sauvignon Nepis
Fleurta
Soreli
Julius

EMILIA ROMAGNA

Solaris
Johanniter
Souvignier Gris
Cabernet Eidos
Cabernet Volos
Merlot Kanthus
Merlot Khorus
Sauvignon Kretos
Sauvignon Rytos

VENETO

Sauvignon Kretos
Sauvignon Nepis
Sauvignon Rytos
Muscaris
Souvignier Gris
Fleurta
Soreli
Pinot Iskra
Kersus
Cabernet Eidos
Cabernet Volos
Merlot Kanthus
Merlot Khorus
Julius
Pinot Kors
Vulturis
Bronner
Cabernet Carbon
Cabernet Cortis
Helios
Johanniter
Prior
Solaris
Regent

ABRUZZO

Cabernet Volos
Merlot Kanthus
Sauvignon Kretos
Soreli
In osservazione
Fleurta
Merlot Khorus

TRENTINO

Helios
Muscaris
Bronner
Souvignier Gris
Johanniter
Solaris

ALTO ADIGE

In osservazione

Bronner
Johanniter
Muscaris
Solaris
Cabernet cortis
Souvignier gris
Regent

FRIULI VENEZIA GIULIA

Fleurta
Soreli
Sauvignon Kretos
Sauvignon Nepis
Sauvignon Rytos
Pinot Iskra
Kersus
Julius
Cabernet Eidos
Cabernet Volos
Merlot Kanthus
Merlot Khorus
Pinot Kors
Vulturis

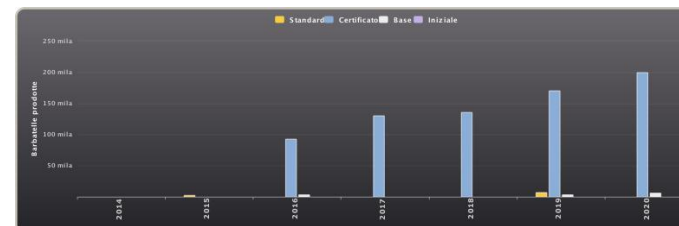
+ Solaris (zone montane)

Procedura di autorizzazione alla coltivazione anche per le regioni:
Campania e Puglia

Cabernet Eidos

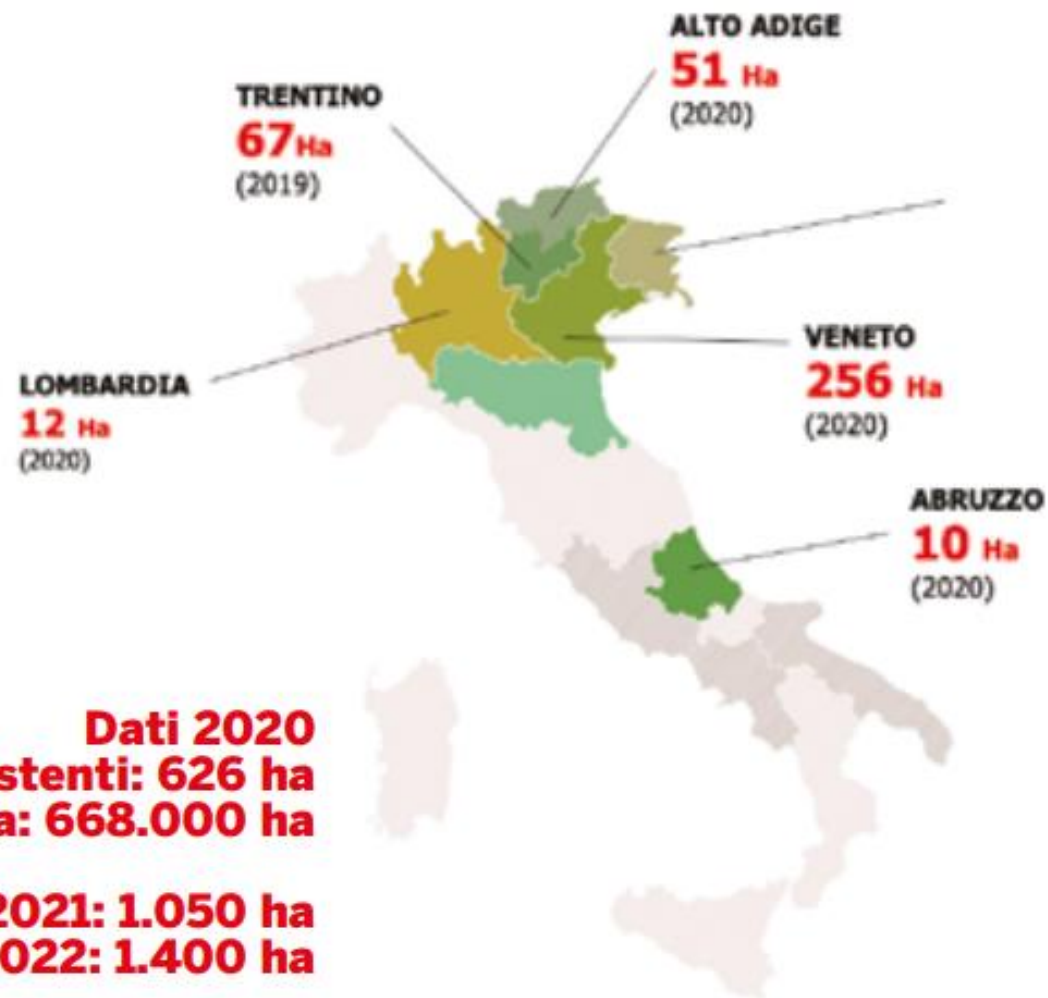


Sauvignon Rytos



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE



Dati 2020
Sup. tot. resistenti: 626 ha
Sup tot. coltivate in Italia: 668.000 ha

Stima 2021: 1.050 ha
Stima 2022: 1.400 ha



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Produzione 2023 barbatelle varietà resistenti iscritte al RNVV

Vitigni ad uva bianca	n. barbatelle	Anno iscrizione	Vitigni ad uva nera	n. barbatelle	Anno iscrizione
SOUVIGNIER GRIS	289.517	2014	MERLOT KHORUS	193.111	2015
SORELI	202.551	2015	PINOT KORS	91.912	2020
FLEURTAI	106.170	2015	MERLOT KHANTHUS	57.932	2015
SOLARIS	103.266	2013	CASBERNET EIDOS	53.944	2015
SAUVIGNON RYTOS	101.140	2015	PINOT REGINA	49.810	2020
SAUVIGNON KRETOS	66.178	2015	CABERNET VOLOS	40.351	2015
JOHANNITER	60.618	2013	TERMANTIS	27.980	2020
POLOSKEI MUSKOTALY	55.337	2019	VOLTURNIS	25.131	2020
KERSUS	48.209	2020	CABERNET CORTIS	21.751	2013
BRONNER	47.824	2009	PRIOR	19.483	2013
PINOT ISKRA	45.706	2020	NERMANTIS	16.978	2020
SAUVIGNON NEPIS	19.380	2015	CABERTIN	7.750	2020
MUSCARIS	15.706	2014	PINOTIN	3.580	2020
PALMA	13.034	2021	REGENT	2.844	2009
CHARVIR	7.554	2021	SEVAR	1.310	2021
VALNOSIA	6.899	2020	JULIUS	1.054	2015
CABERNET BLANC	4.700	2020	RANCHELLA	0	2021
HELIOS	2.250	2013			
Totale vitigni bianchi	906.522		Totale vitigni neri	421.810	

Il Progetto Banfi per la valutazione di nuovi vitigni



Nome vitigno	Incrocio	Zona provenienza e/o selezionatori	Principali caratteristiche	Colore uva
F 26 P 079	Primitivo x Teroldego	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Nera
F 42 P 030	Sangiovese x Teroldego	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Nera
F 42 P 074	Sangiovese x Teroldego	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Nera
F 42 P 136	Sangiovese x Teroldego	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Nera
TB F 06 P 212	Teroldego x Sangiovese	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Nera
IASMA ECO 1	Teroldego x Lagrein	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Nera
IASMA ECO 2	Teroldego x Lagrein	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Nera
F 44 P 009	Syrah x Pinot nero	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Bianca
F 41 P 076	Teroldego x Petit verdot	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Bianca
TB F 08 P 035	Vermentino x Sauvignon	FEM S.Michele a/A	Resistente a botrite	Bianca
CABERNET EIDOS	Cabernet s. x Bianca	IGA – Università UD	Resistente a oidio e peronospora	Nera
MERLOT KHORUS	Merlot x 20-3	IGA – Università UD	Resistente a oidio e peronospora	Nera

Nome vitigno	Incrocio	Zona provenienza e/o selezionatori	Principali caratteristiche	Colore uva
SAUVIGNON RYTOS	Sauvignon x Bianca	IGA – Università UD	Resistente a oidio e peronospora	Bianca
30 – 080	Sauvignon x 20-3	IGA – Università UD	Resistente a oidio e peronospora	Bianca
PALAVA	Muller T. x Traminer	Repubblica Ceca	Resistente a botrite, aromatico	Grigia
ALEXANDROULI	-	Georgia	Buona attitudine enologica/culturale	Nera
ARINARNOA	Tannat x Cabernet s.	Francia	Buona attitudine enologica/culturale	Nera
SAPERAVI	-	Georgia	Buona attitudine enologica/culturale	Nera
MARSELAN	Cabernet s. x Grenache	Francia	Buona attitudine enologica/culturale	Nera
MERLESE	Sangiovese x Merlot	Università BO	Buona attitudine enologica/culturale	Nera
LAGREIN	-	Trentino	Buona attitudine enologica/culturale	Nera
MORELLONE	-	Toscana (autoctono locale)	Ricco di colore, poco sensibile a botrite	Nera
VERMENTINO	-	Toscana	Vitigno riferimento e confronto	Bianca
SANGIOVESE	-	Toscana	Vitigno riferimento e confronto	Nera
SAUVIGNON	-	Francia	Vitigno riferimento e confronto	Bianca



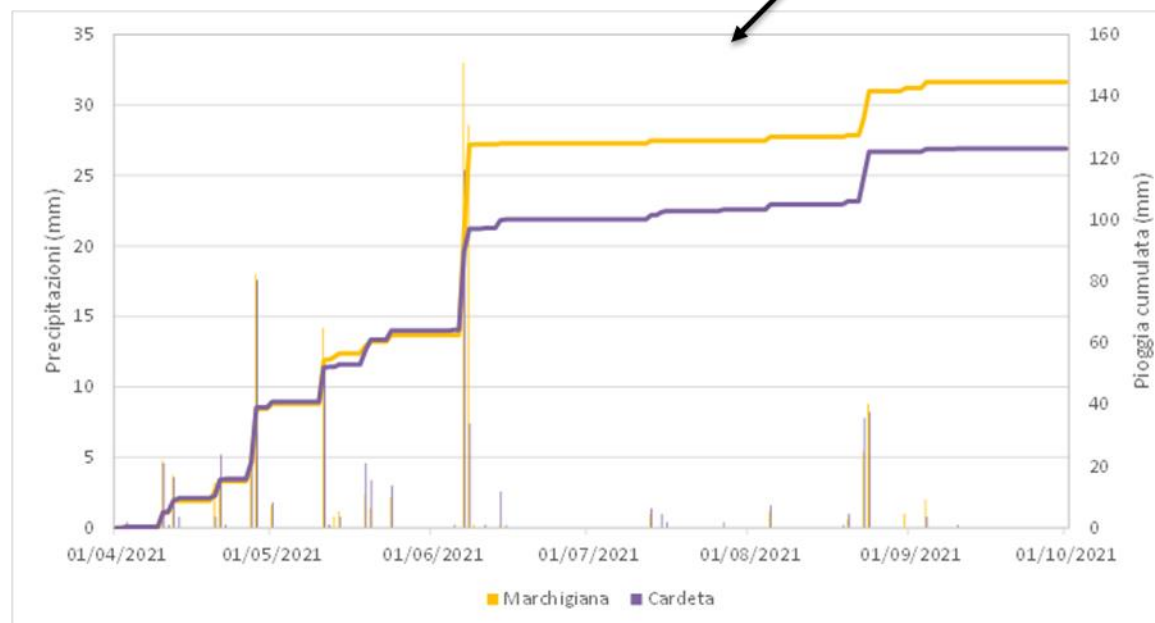
fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE



due vigneti in ambienti
diversi

due microclimi



Sensibilità a peronospora

Stato sanitario 2023

es. vigneto Marchigiana, gestione BIO:

9 trattamenti al 30 giugno,
solo 4 per i resistenti



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE



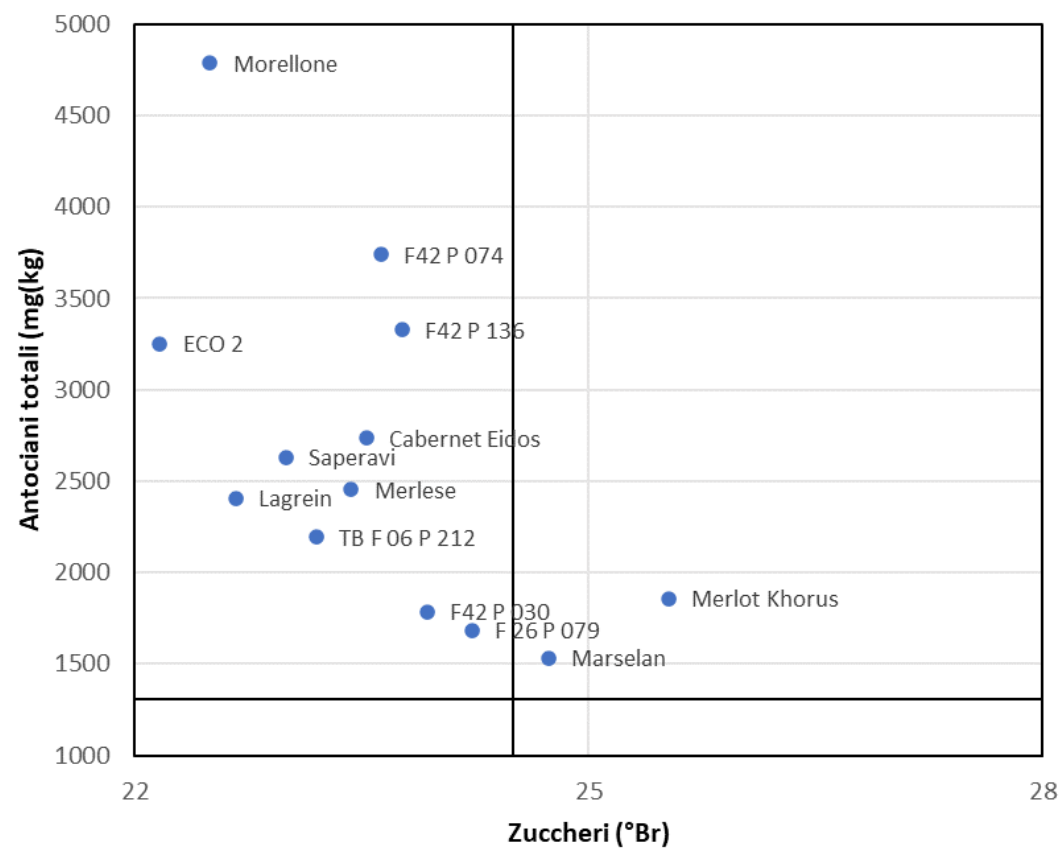
Aspetti qualitativi dell'uva



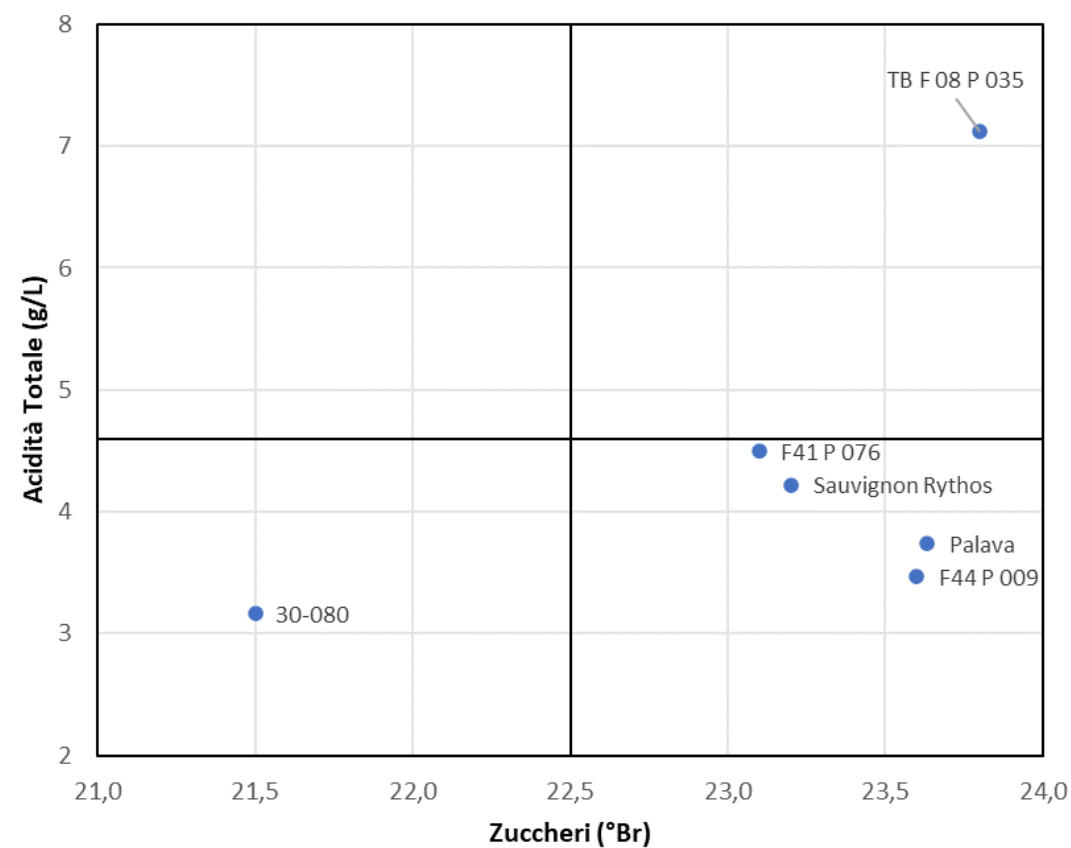
fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

vitigni ad uva nera Vs Sangiovese



vitigni ad uva bianca Vs Vermentino



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Palava (Rot Traminer x Müller-Thurgau)

Fenologia e produzione vs Vermentino			
Germogliamento	Vendemmia	Produzione per pianta (1,00 Kg)	Grappoli per pianta (12,5)
++	+ / ++	1,12	26

Analisi chimiche del vino

Alcol (% v/v)	pH	Acidità totale (g/L)	Acido malico (g/L)	Estratto (g/L)
13,8	3,69	4,44	0,68	22,9



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Sauvignon Rythos (Sauvignon b. x Bianca)

Fenologia e produzione vs Vermentino

Germogliamento	Vendemmia	Produzione per pianta (1,00 Kg)	Grappoli per pianta (12,5)
=	=	2,54	33,8

Analisi chimiche del vino

Alcol (% v/v)	pH	Acidità totale (g/L)	Acido malico (g/L)	Estratto (g/L)
13,4	3,27	6,64	0,87	23,2

Grappolo a maturazione



Acino



Foglia adulta



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

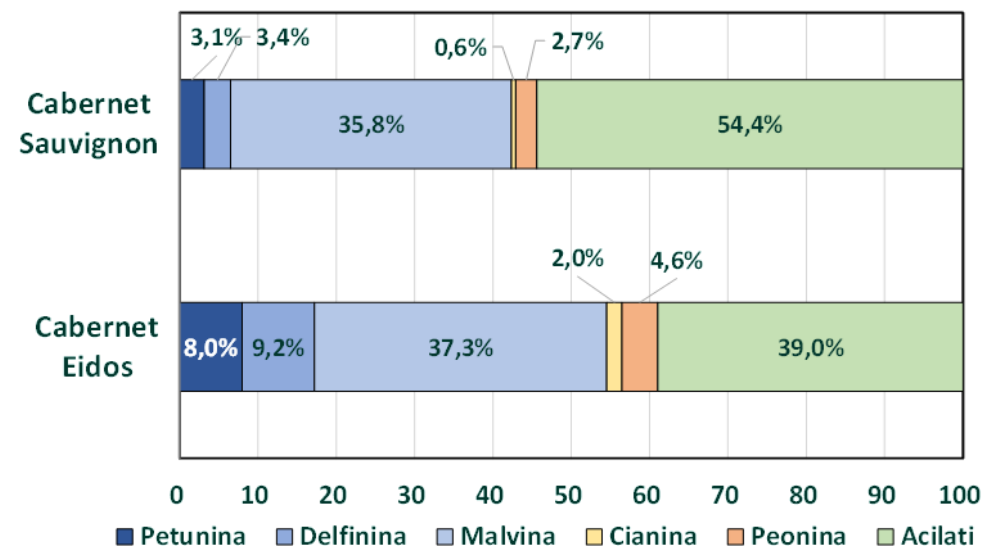
Cabernet Eidos (Cabernet sauvignon x Bianca)

Fenologia e produzione vs Sangiovese

Germogliamento	Vendemmia	Produzione per pianta (2,21 Kg)	Grappoli per pianta (13,3)
-	=	2,06	26,3

Analisi chimiche del vino

Alcol (% v/v)	pH	Acidità totale (g/L)	Acido malico (g/L)	Estratto (g/L)	Polifenoli (D.O. 280nm)	Antociani (mg/L)	Colore	Tonalità
13,6	4,08	4,18	0,16	31,6	75	592	16,7	0,60



fondazione banfi

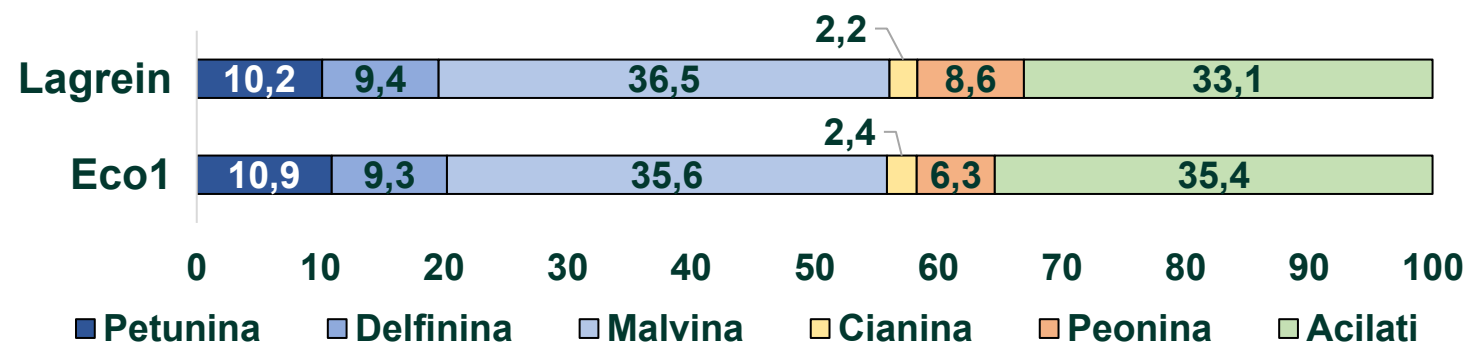
SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

IASMA ECO 1 (Teroldego x Lagrein)

Fenologia e produzione vs Sangiovese			
Germogliamento	Vendemmia	Produzione per pianta (2,21 Kg)	Grappoli per pianta (13,3)
--	-	2,96	17,2

Analisi chimiche del vino (Collina e Pianura)

Alcol (% v/v)	pH	Acidità totale (g/L)	Acido malico (g/L)	Estratto (g/L)	Polifenoli (D.O. 280nm)	Antociani (mg/L)	Colore	Tonalità
12,4	3,63	5,73	0,88	29,6	79	774	26,7	0,44
12,9	3,48	5,71	0,74	29,8	78	823	31,2	0,43



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

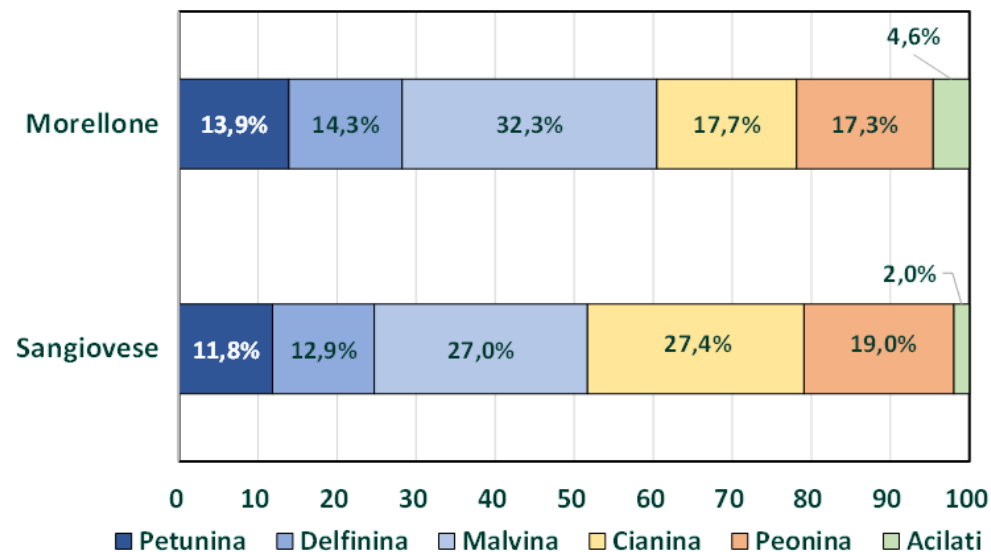
Morellone (Sangiovese x

Fenologia e produzione vs Sangiovese

Germogliamento	Vendemmia	Produzione per pianta (2,21 Kg)	Grappoli per pianta (13,3)
+	=	3,11	18,5

Analisi chimiche del vino (Collina e Pianura)

Alcol (% v/v)	pH	Acidità totale (g/L)	Acido malico (g/L)	Estratto (g/L)	Polifenoli (D.O. 280nm)	Antociani (mg/L)	Colore	Tonalità
12,8	3,31	7,22	0,75	34,1	108	1363	51	0,43
13,9	3,27	7,47	0,86	33,5	92	974	38	0,43



fondazione banfi

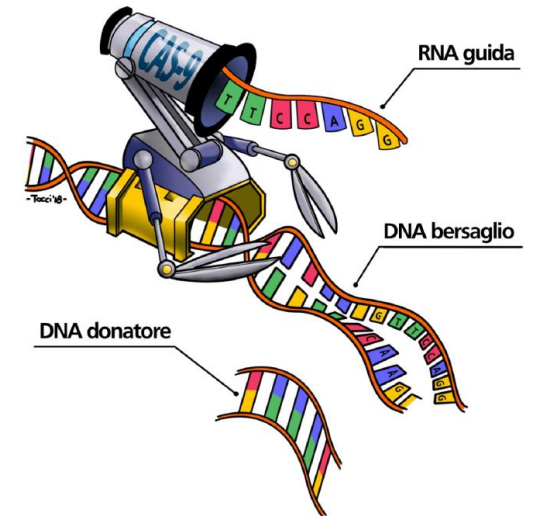
SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

In futuro:

Sangiovese resistente a stress e malattie

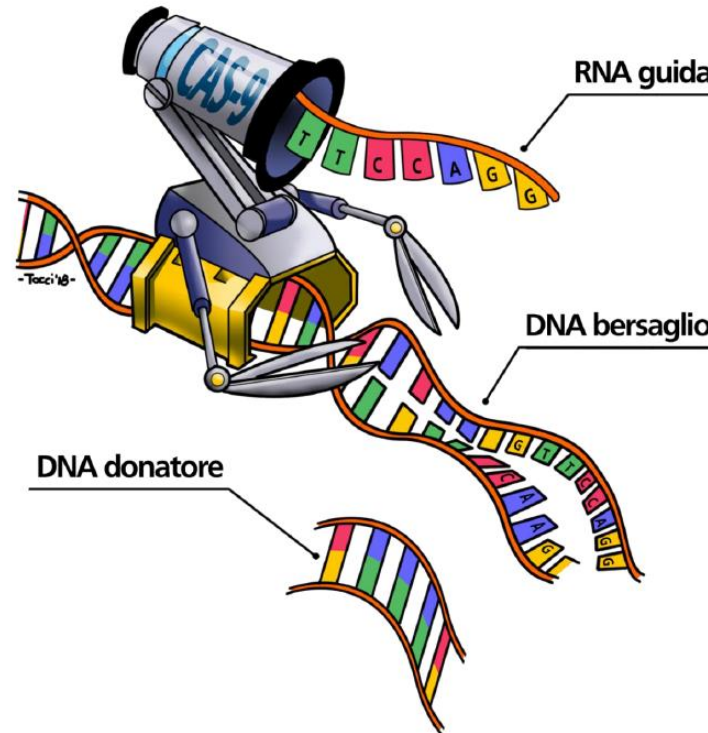
- Incroci e selezione assistita da marcatori (MAS) per ottenere nuovi figli (varietà)

- TEA / Editing genetico – sistema Crisp/Cas9 (cloni)



in futuro

GENOME EDITING: CRISPR/CAS



Inserimento/silenziamento di singoli geni = cloni con caratteri di resistenza



**ALCUNI PROBLEMI :
I VITICOLTORI ITALIANI HANNO UNA SCARSA
PROPENSIONE ALLA INNOVAZIONE
GENETICA**

MULLER THURGAU	(Riesling X Madaleine Royale)	=1300 ha
MANZONI b.	(Riesling x Pinot b.)	= 382 ha
REBO	(Merlot x Teroldego)	= 109 ha
ERVI	(Barbera x Croatina)	= 4 ha
ALBAROSSA	(Chatus x Barbera)	= 130 ha
MERLESE	(Sangiovese x Merlot)	= 14 ha



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

paolo.storchi@crea.gov.it



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

fondazionebanfi.it