



Montespertoli 22-04-2025

Sottomisura 16.2:

“Sostegno a progetti pilota e allo sviluppo di nuovi prodotti,  
pratiche, processi e tecnologie”

## **PROGETTO MISALVI**

**Gestione dei funghi micorrizici e salute del suolo nel vigneto**

**Dalle uve al vino: effetto delle micorrize sulla qualità chimica**

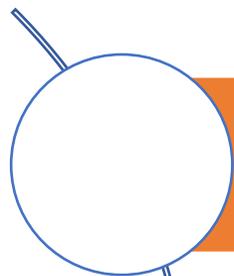
**FOOD  
MICRO  
TEAM**

Silvia Mangani  
FoodMicroTeam s.r.l  
[silvia@foodmicroteam.it](mailto:silvia@foodmicroteam.it)  
[www.foodmicroteam.it](http://www.foodmicroteam.it)

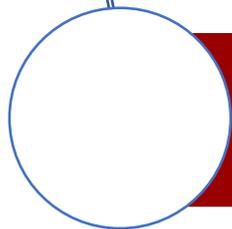


# Obiettivi

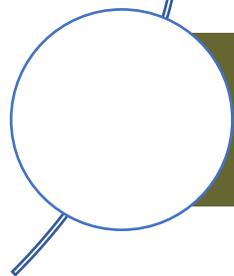
Effetto dell'inoculo di AMF :



sulla composizione chimica delle uve con particolare attenzione ai composti bioattivi (A5.1)



sulla trasformazione da uva a vino (A6.3)



sulla composizione chimica del vino e composti bioattivi (A6.3)



## A5.1 Analisi delle caratteristiche tecnologiche delle uve

- zuccheri (HPLC)
- acidi organici (HPLC e analisi enzimatiche)
- Azoto prontamente assimilabile, cationi ( $K^+$  e  $Ca^{2+}$ ) (analisi enzimatiche)
- profilo antocianinico (HPLC)
- profilo fenolico (HPLC)

## A6.3 Analisi delle microvinificazioni

- monitoraggio principali parametri fermentativi (HPLC e analisi enzimatiche)

## A6.3 Analisi dei vini

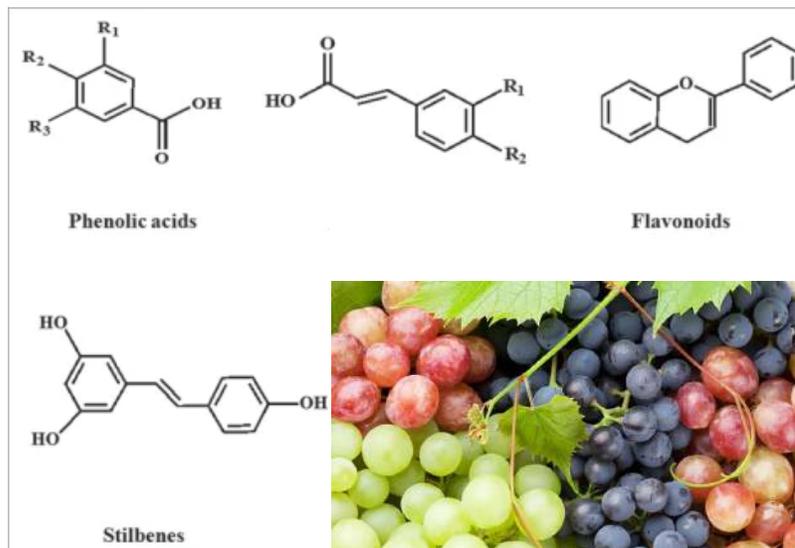
- Principali parametri fermentativi (HPLC e analisi enzimatiche)
- intensità e tonalità di colore (analisi spettrofotometriche)
- indice di polifenoli totali (analisi spettrofotometriche)
- Profilo antocianinico (HPLC)
- Profilo fenolico (HPLC)





# I composti fenolici

I composti fenolici sono i metaboliti secondari che concorrono alle caratteristiche organolettiche (colore, astringenza, amaro..) e alle proprietà antiossidanti del vino.



## Non-Flavonoidi

Acidi idrossicinnamici (es., acido caffeico)

Acidi idrossibenzoici (es., acido gallico)

Stilbeni (es., resveratrolo)

## Flavonoidi

Flavan-3-oli (es., catechina)

Flavonoli (es., quercetina)

Antociani (es., malvidina-3-glucoside)

[Waterhouse, 2002]



Regione Toscana



REPUBBLICA ITALIANA



Unione Europea



# I composti fenolici - dalle uve al vino



- Cultivar
- Zona di produzione
- Condizioni climatiche
- Pratiche agronomiche

[Downey et al., 2006]

Gestione del suolo (AMF)

Fermentazione alcolica/  
Macerazione

Composizione delle uve



Tecnologia di vinificazione

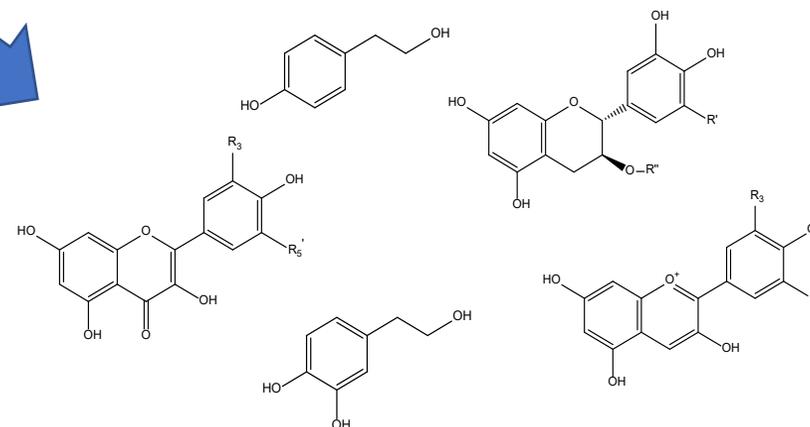
[Sacchi et al., 2005]



*Ruolo dei Lieviti*

- Produzione **Etanolo**
- Interazioni con **Composti Fenolici** delle uve:
  - Modificazioni delle strutture chimiche
  - Adsorbimento sulla parete cellulare
  - Protezione dalle precipitazioni
  - Produzione di alcoli fenolici

[Di Stefano et al., 1994; Lopez-Toledano et al., 2002; Franco et al., 2002; Suárez-Lepe and Morata, 2012]





# Variabilità di composizione fra le repliche sperimentali delle uve 2023

BS	Zuccheri (g/L)
Seminato + inoculo Pisa	253 - <b>219</b>
Seminato + inoculo commerciale	249 - <b>227</b>
Seminato non inoculato	250 - 242
Non seminato	<b>220</b> - 248

PP	Zuccheri (g/L)
Seminato + inoculo Pisa	251 - 249
Seminato + inoculo commerciale	258 - 249
Seminato non inoculato	259 - 233
Non seminato	236

Elevata variabilità fra le repliche sperimentali dovuta a disomogeneità nella maturazione  
Escluse le prove in grassetto

**Seminato + inoculo Università di Pisa**  
**Seminato + inoculo commerciale**  
**Seminato non inoculato**  
**Non seminato**



Regione Toscana



REPUBBLICA ITALIANA

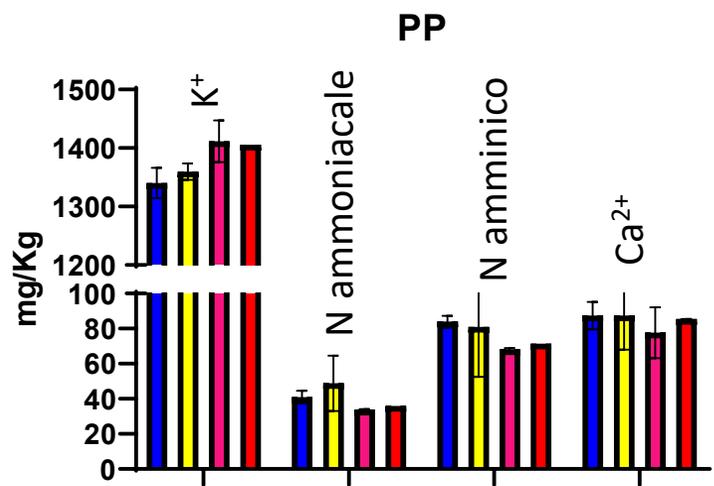
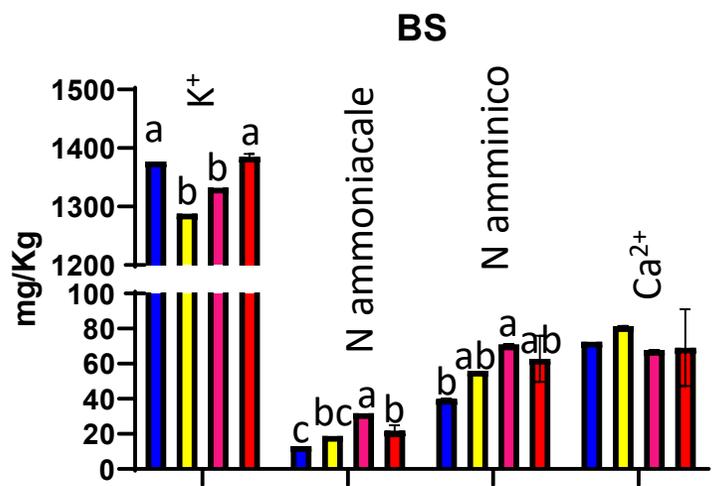
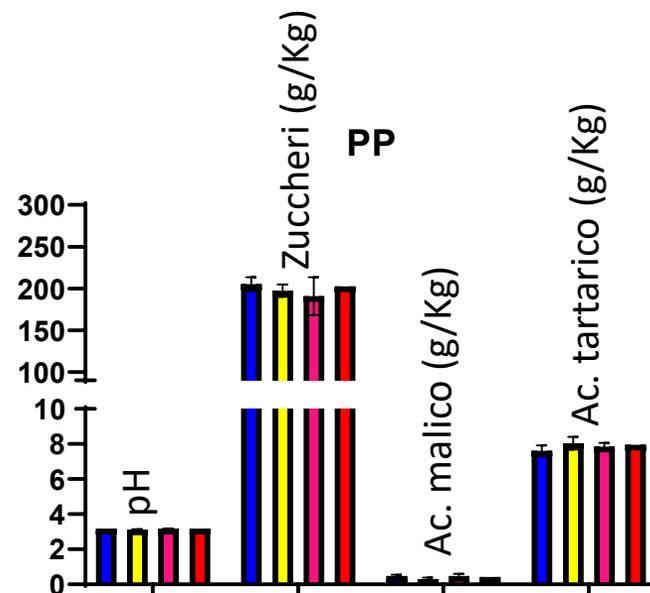
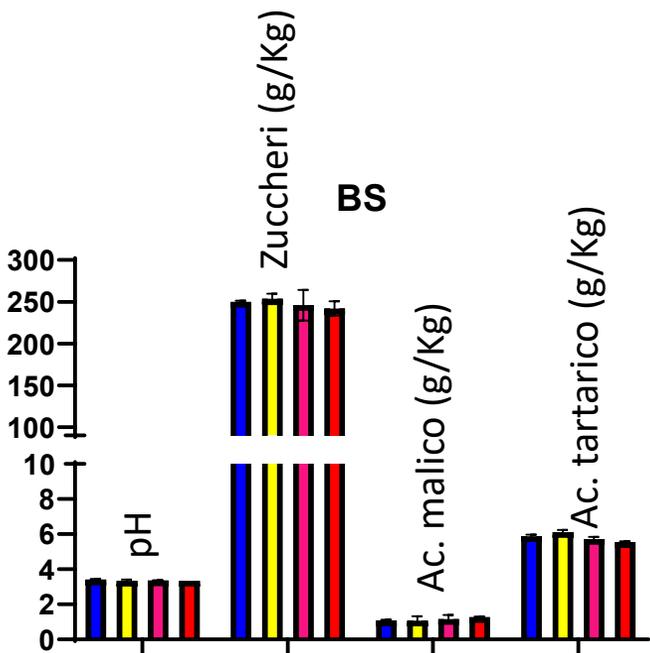


Unione Europea



# A5.1 Caratteristiche tecnologiche delle uve 2023

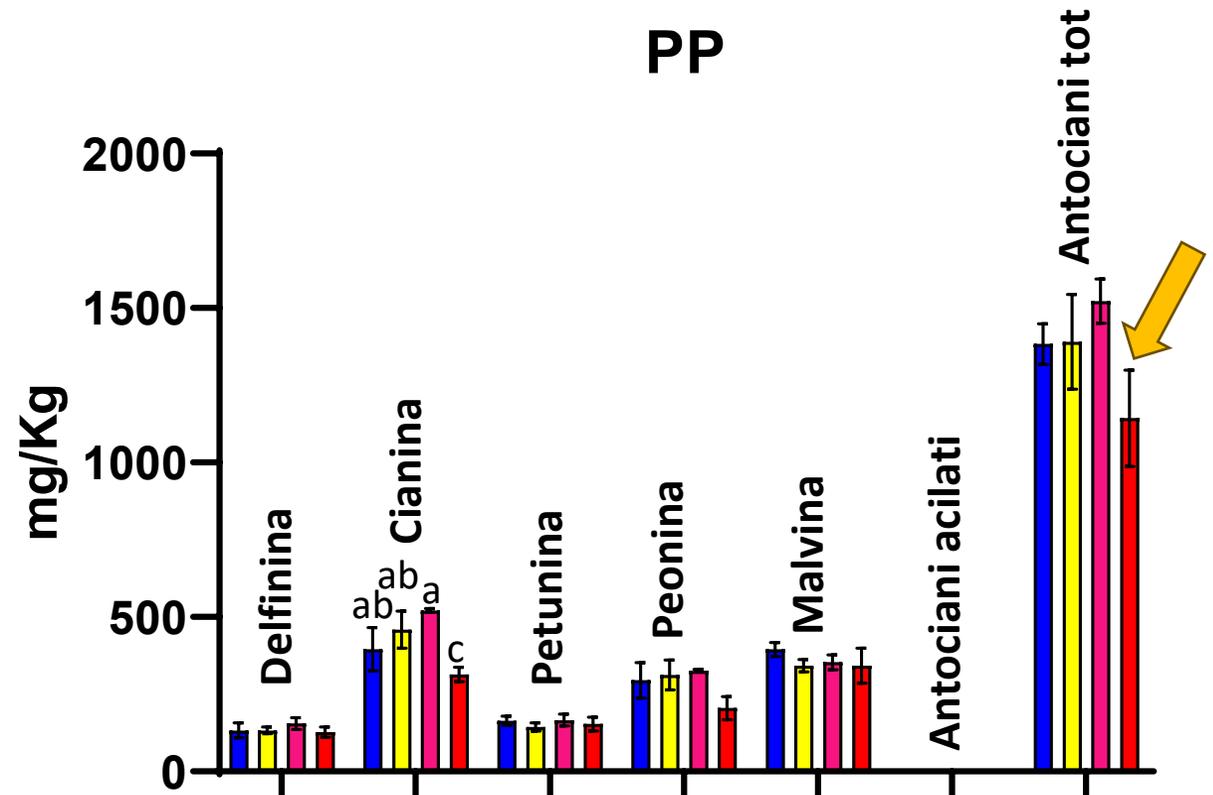
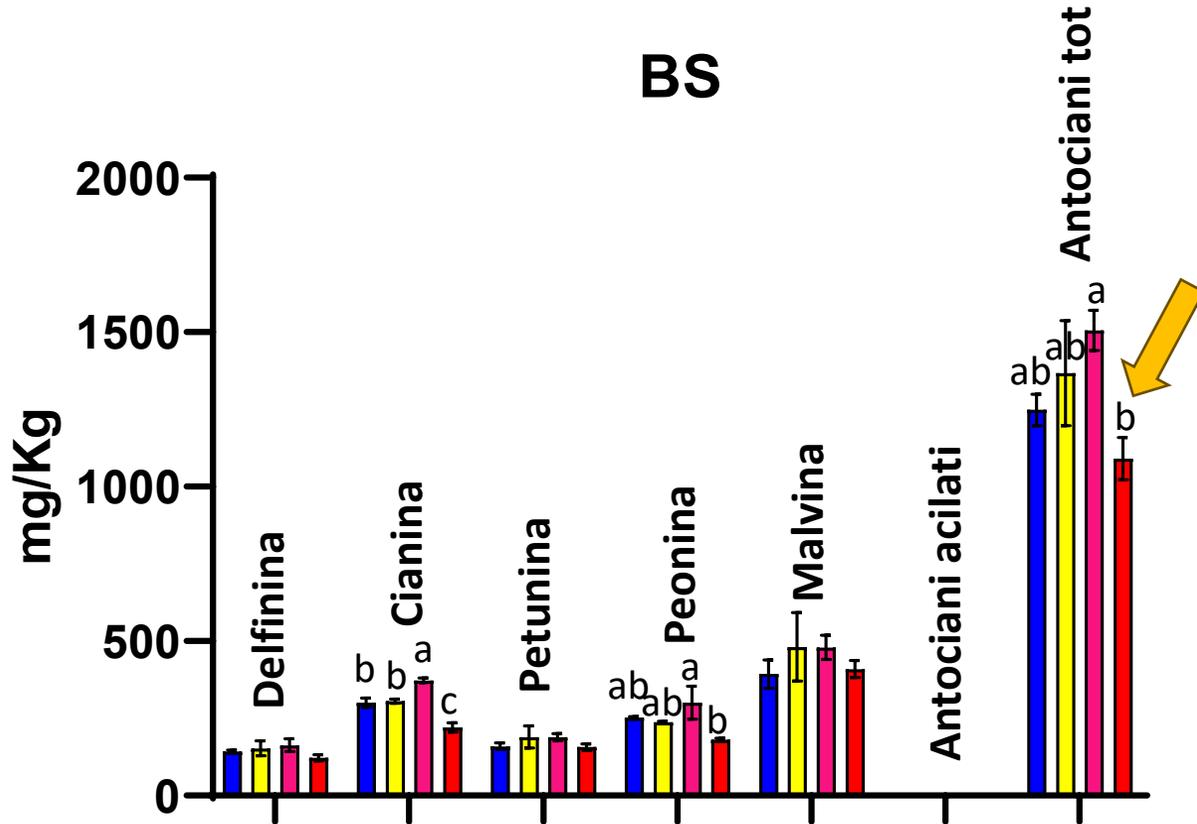
ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$



Seminato + inoculo Università di Pisa  
 Seminato + inoculo commerciale  
 Seminato non inoculato  
 Non seminato

# A5.1 Contenuto antocianinico delle uve 2023

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$



Seminato + inoculo Università di Pisa

Seminato + inoculo commerciale

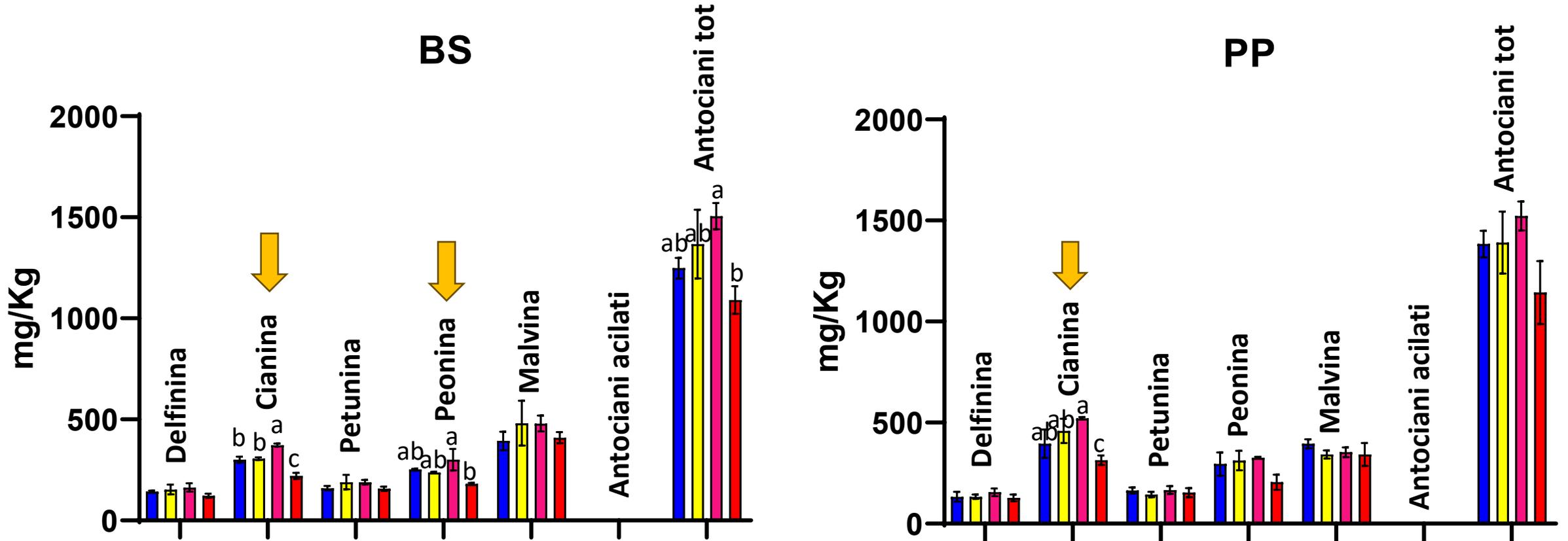
Seminato non inoculato

Non seminato

- Minore contenuto nella tesi **Non seminato**
- Maggiore contenuto nella tesi **seminato Non inoculato**
- Nessuna differenza inoculi diversi

# A5.1 Contenuto antocianinico delle uve 2023

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$

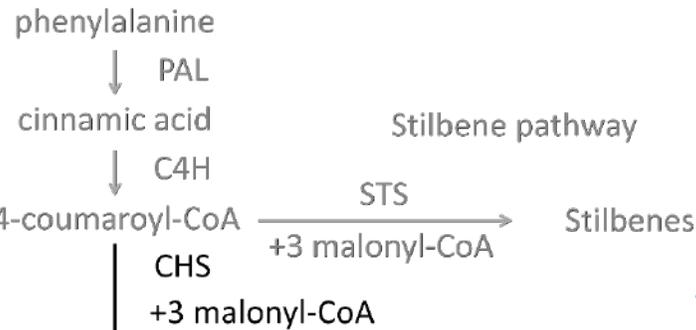
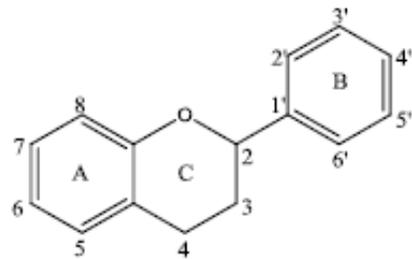


- Le differenze riscontrate riguardano le antocianine di-sostituite (**cianina** e **peonina**) che si formano attraverso la via della F3'H

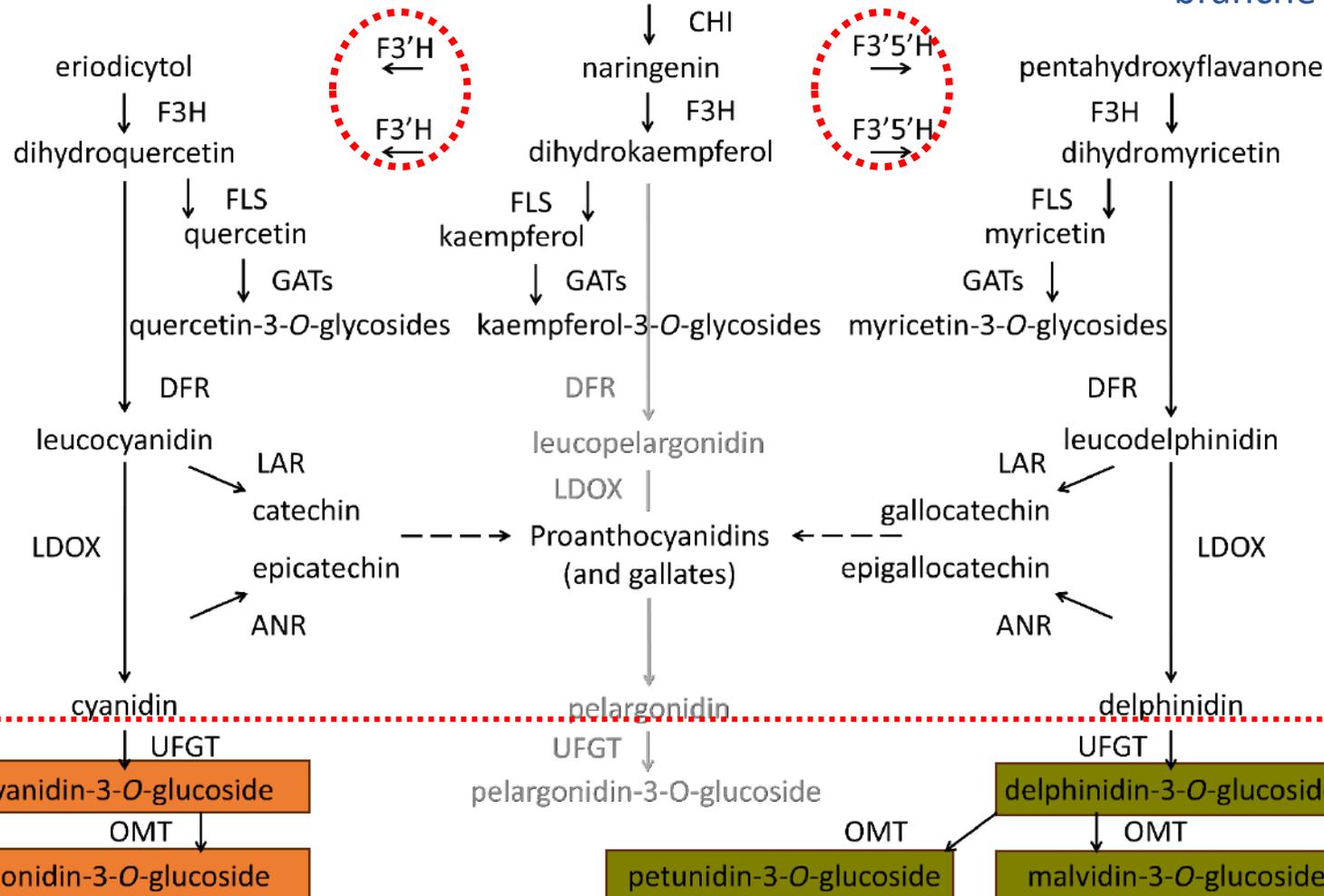
Seminato + inoculo Università di Pisa  
 Seminato + inoculo commerciale  
 Seminato non inoculato  
 Non seminato



# Via biosintetica dei fenilpropanoidi/flavonoidi



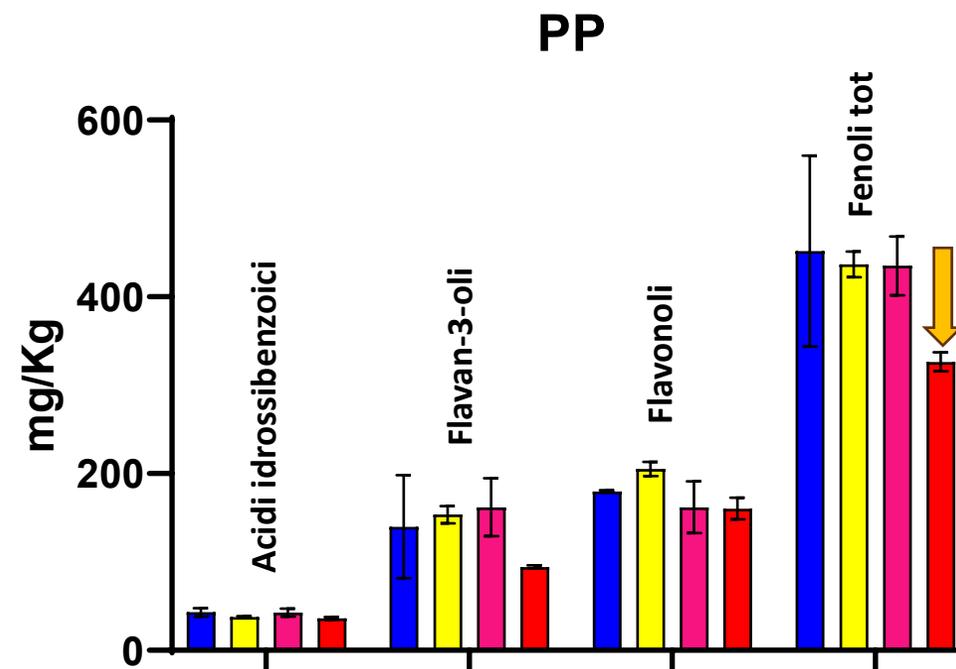
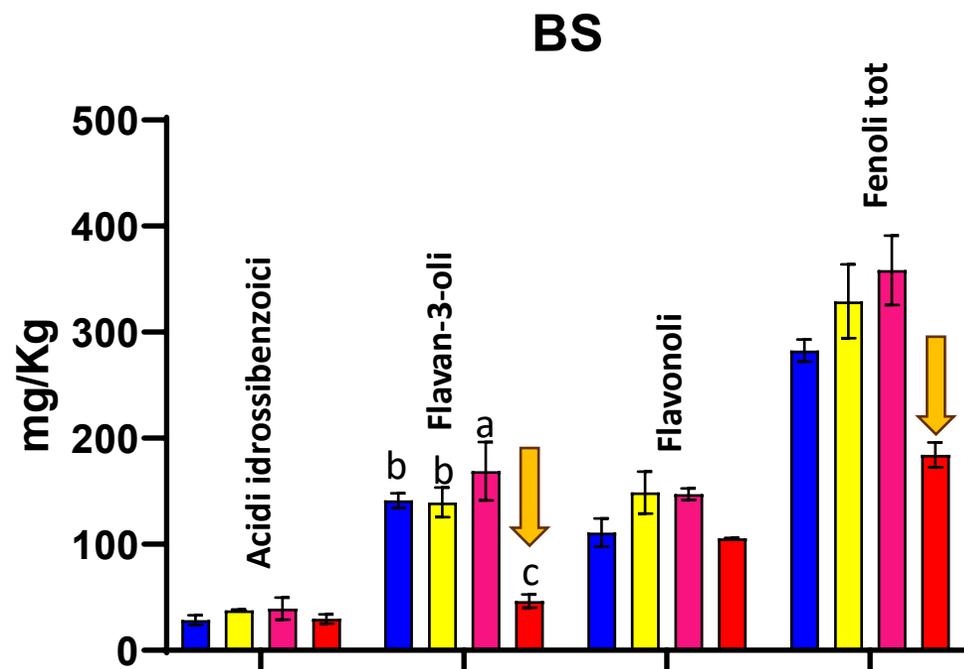
2 Enzimi chiave: idrossilasi F3'H e F3'5'H.  
Determinano le abbondanze relative tra le tre  
branche della via biosintetica degli antociani.





# A5.1 Classi principali di composti fenolici nelle uve 2023

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$



- 13 composti fenolici identificati
- Differenze significative solo nel contenuto di **flavan-3-oli** in BS
- Tendenzialmente contenuti minori nella tesi **Non seminato**, riflette quanto visto nel caso degli antociani

Seminato + inoculo Università di Pisa  
 Seminato + inoculo commerciale  
 Seminato non inoculato  
 Non seminato



# A5.1 PCA antociani e composti fenolici delle uve 2023



Regione Toscana



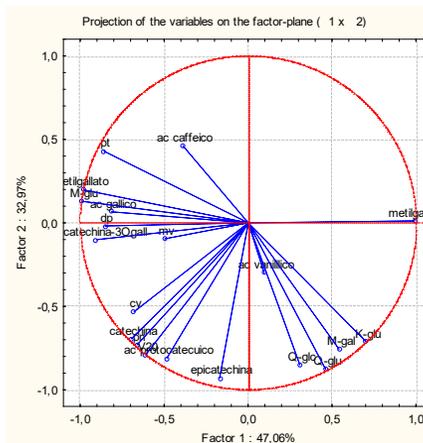
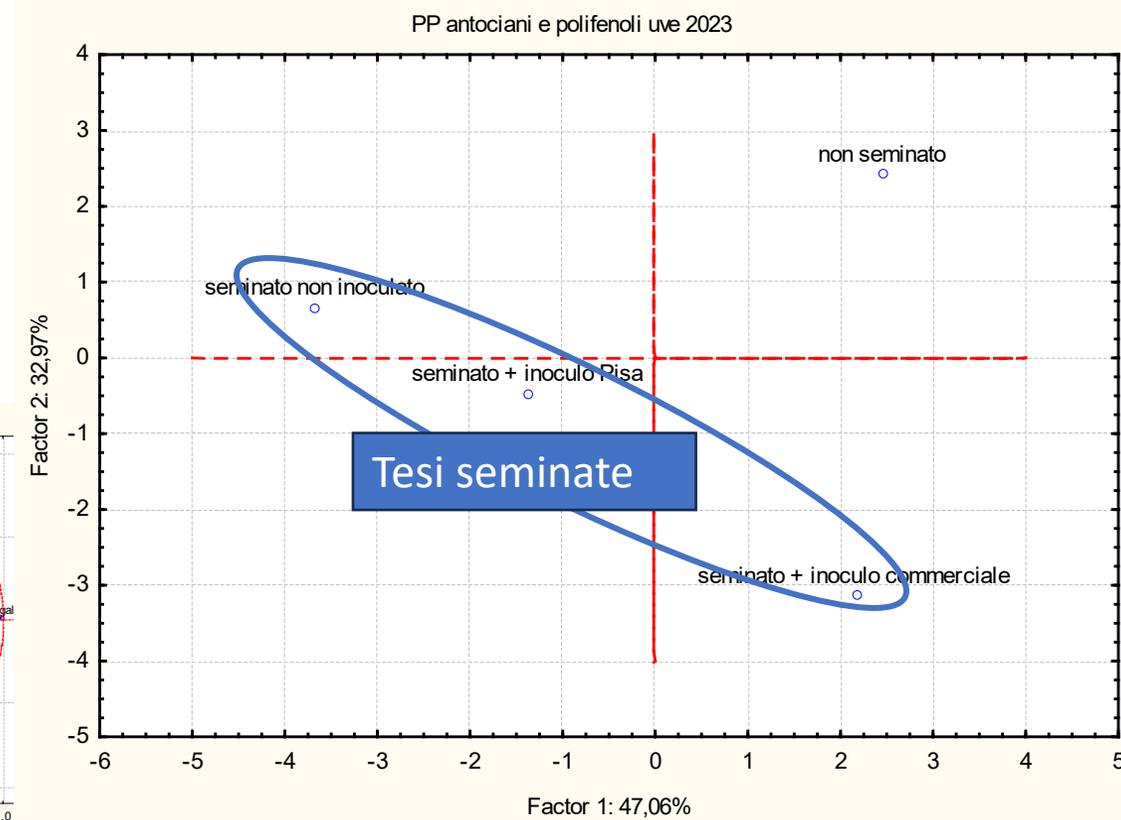
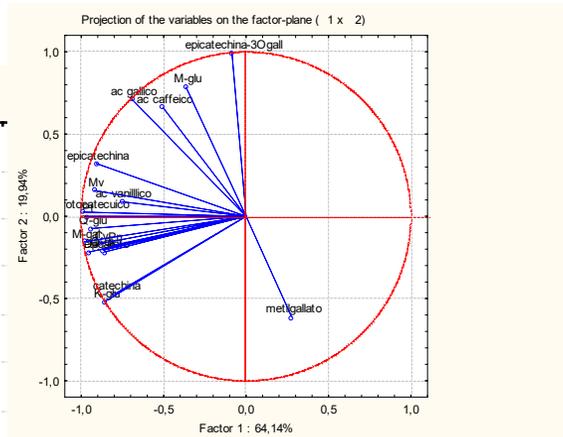
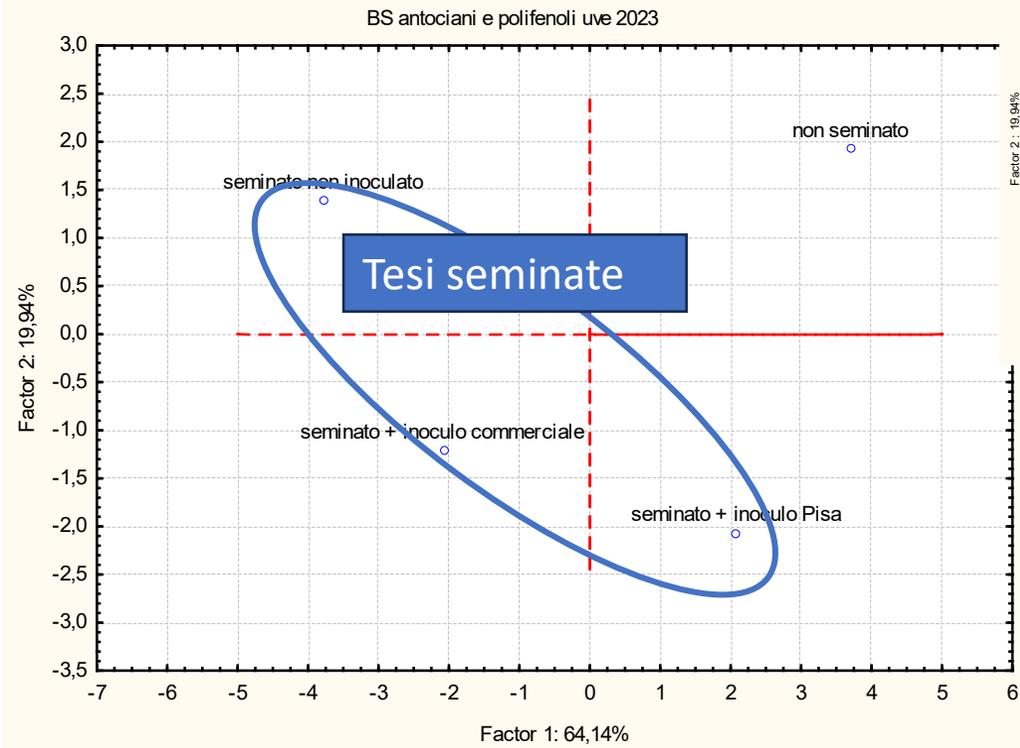
REPUBBLICA ITALIANA



Unione Europea



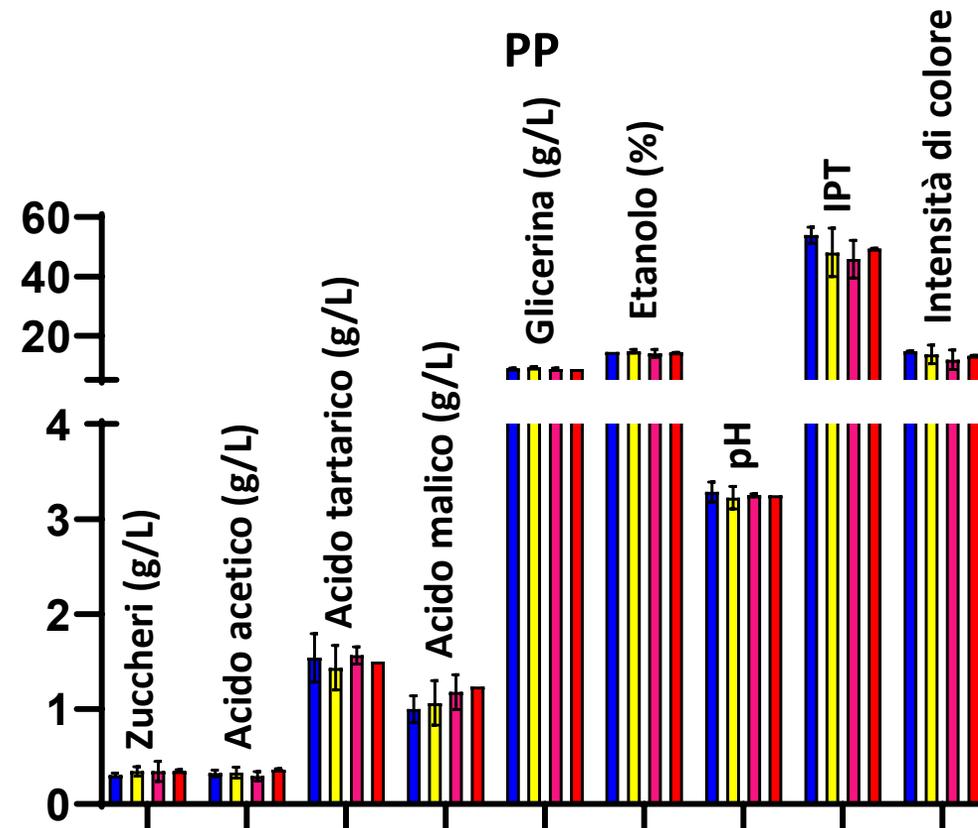
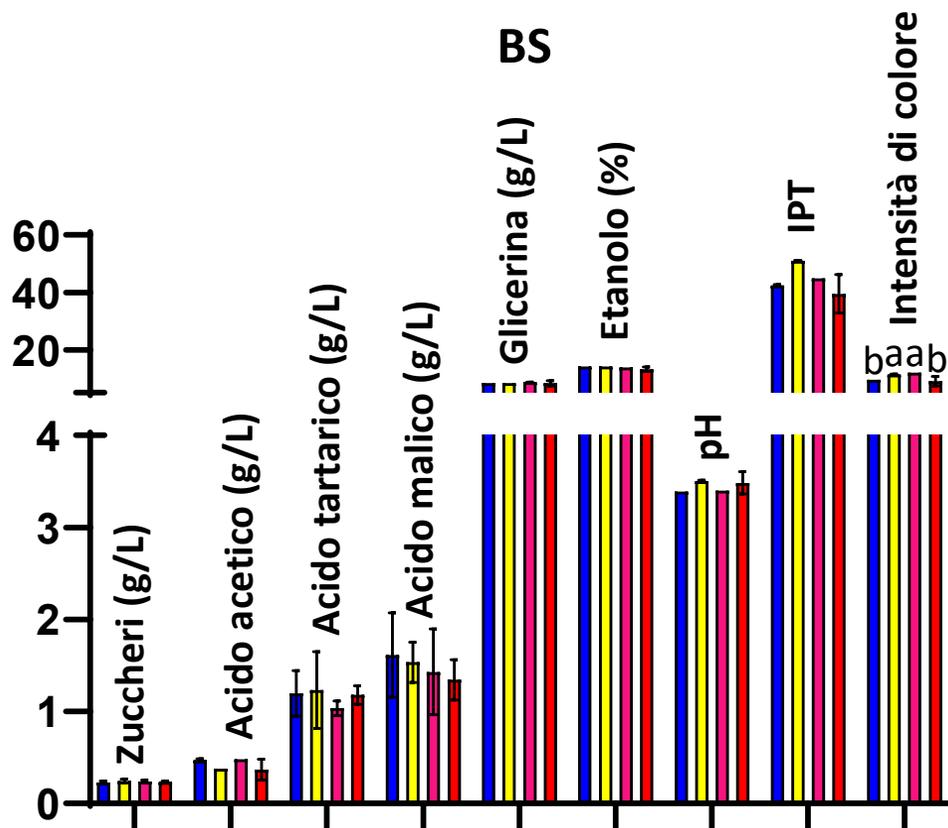
PSR  
Programma di Sviluppo Rurale  
Regione Toscana





# A6.3 Composizione chimica dei vini 2023 alla svinatura

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$



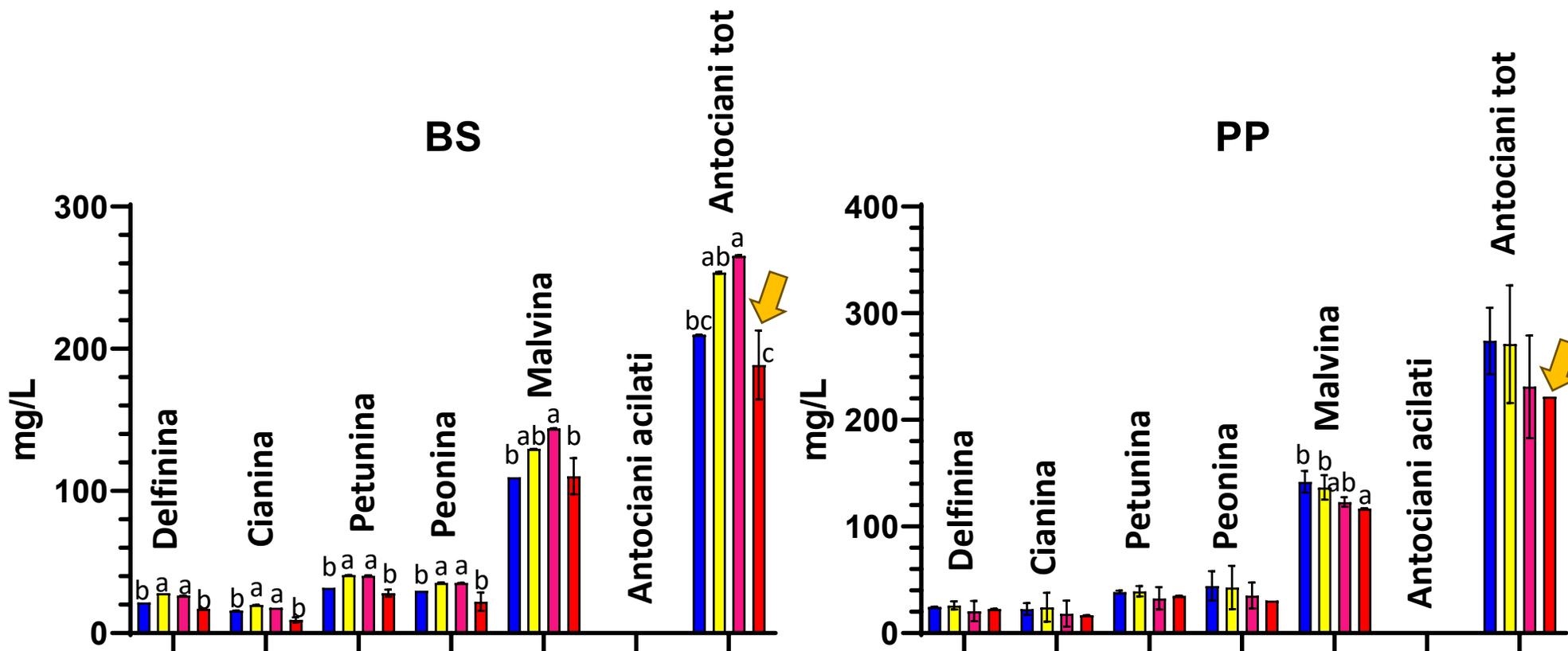
- Fermentazioni completate (Zuccheri <1 g/L)
- Basso contenuto di **acido acetico** (<0,5g/L)
- Quantità di **etanolo** tra 13-15%

Seminato + inoculo Università di Pisa  
 Seminato + inoculo commerciale  
 Seminato non inoculato  
 Non seminato



# A6.3 Contenuto antocianinico dei vini 2023 alla svinatura

ANOVA-Tukey test p < 0,05



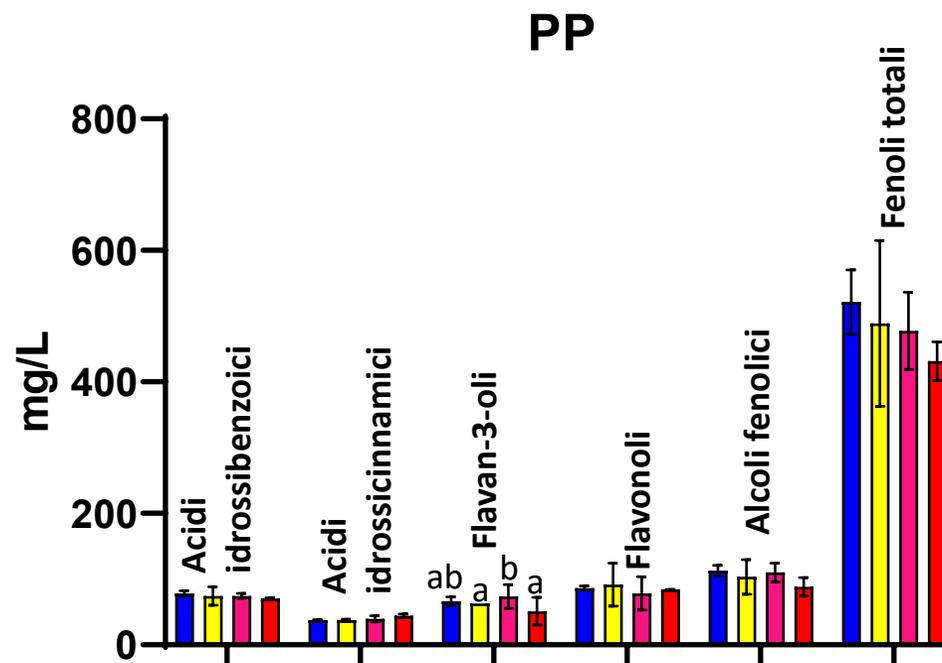
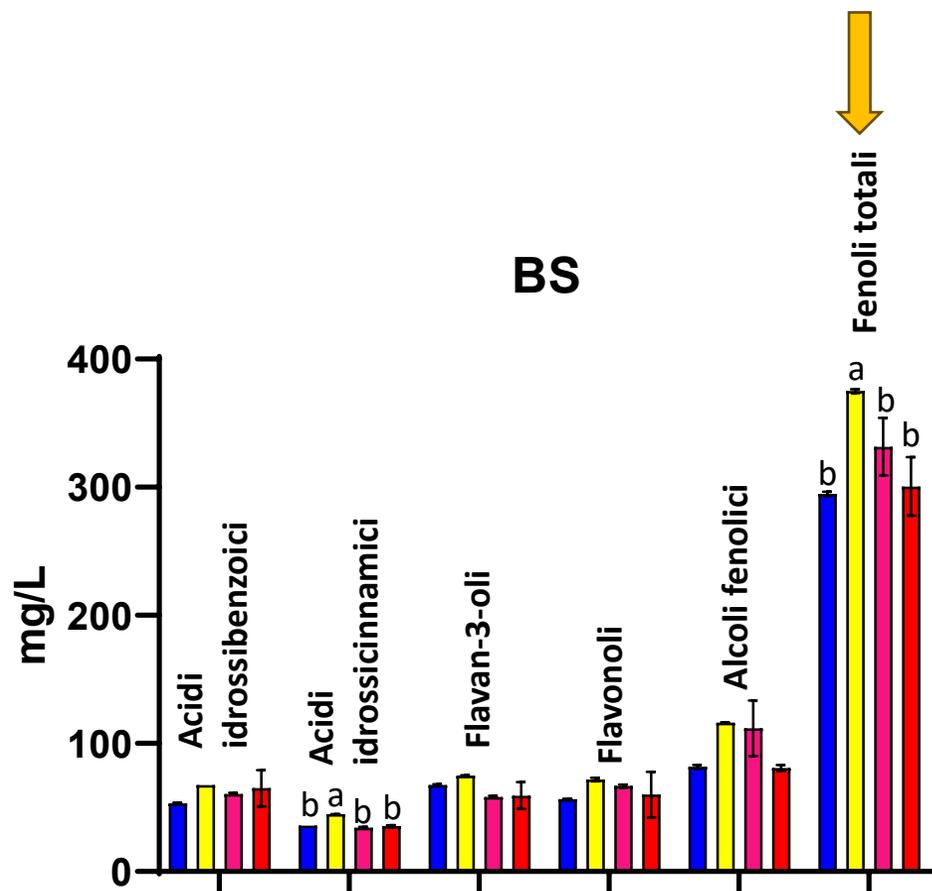
- Tendenzialmente minori contenuti nella tesi **Non seminato** (come nelle uve)

Seminato + inoculo Università di Pisa  
 Seminato + inoculo commerciale  
 Seminato non inoculato  
 Non seminato



# A6.3 Classi principali di composti fenolici nei vini 2023 alla svinatura

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$



- Identificati 30 composti fenolici
- Il tendenziale minore contenuto nella tesi **Non seminato** delle uve non si riflette nel vino

Seminato + inoculo Università di Pisa  
 Seminato + inoculo commerciale  
 Seminato non inoculato  
 Non seminato





# 2023 in sintesi

- Tendenziale minore contenuto di antociani (soprattutto disostituiti) e di composti fenolici nella tesi **Non seminato**
- Queste differenze si riflettono nei vini
- Nessuna evidente differenza fra inoculi diversi



Regione Toscana



REPUBBLICA ITALIANA



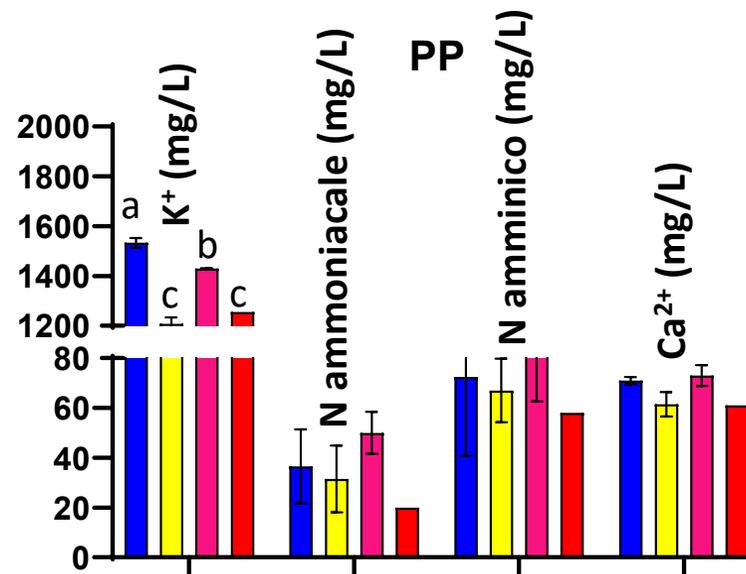
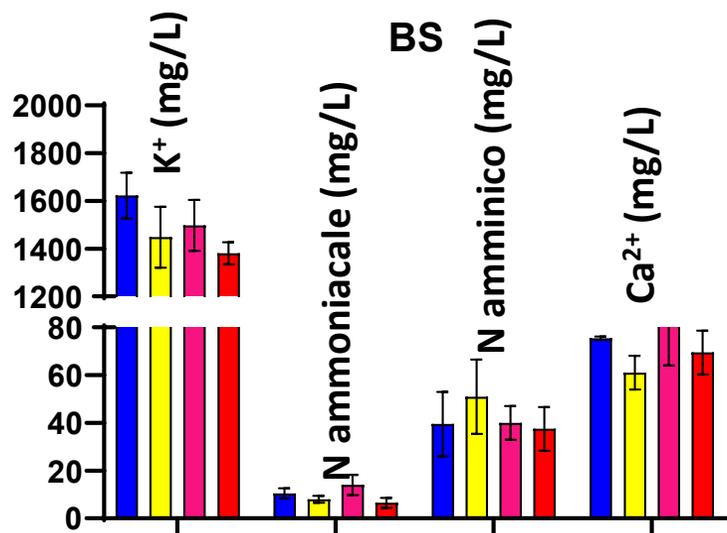
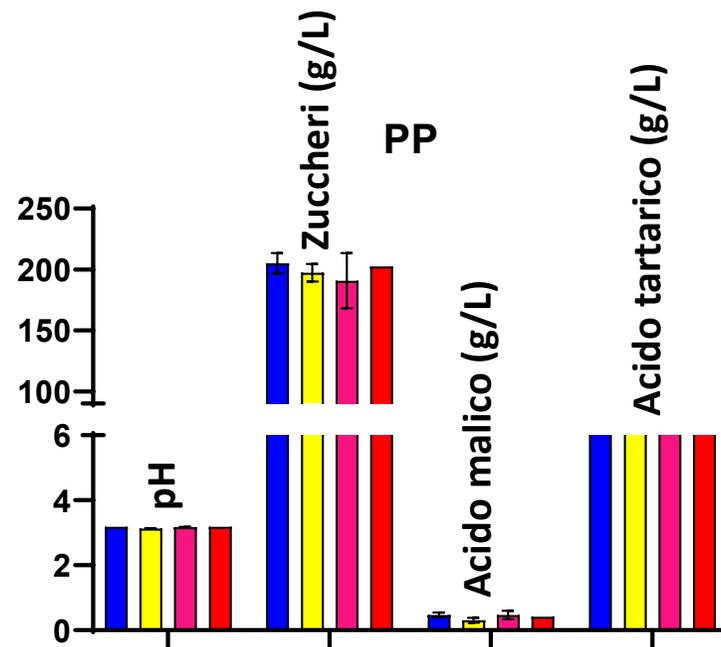
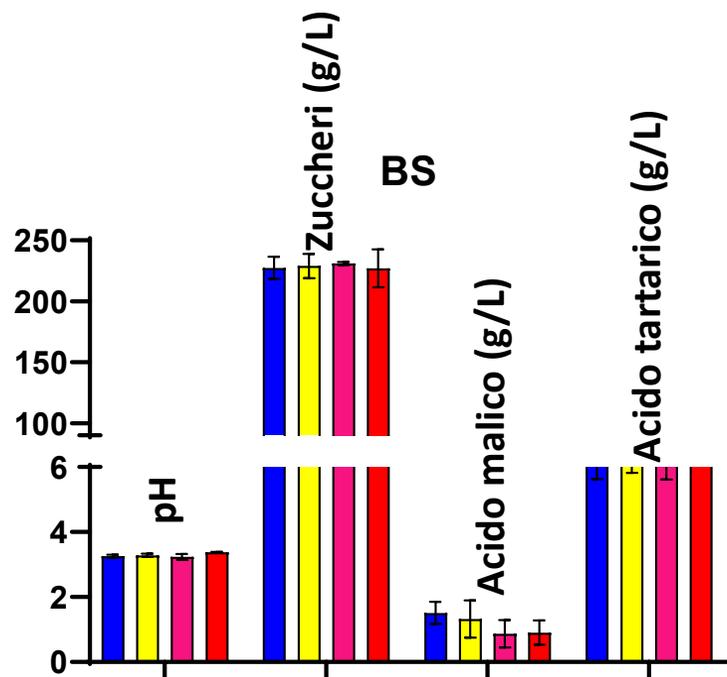
Unione Europea



PSR  
Programma di Sviluppo Rurale  
Regione Toscana

# A5.1 Caratteristiche tecnologiche delle uve 2024

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$



Seminato + inoculo Università di Pisa  
 Seminato + inoculo commerciale  
 Seminato non inoculato  
 Non seminato

# A5.1 Contenuto antocianinico delle uve 2024

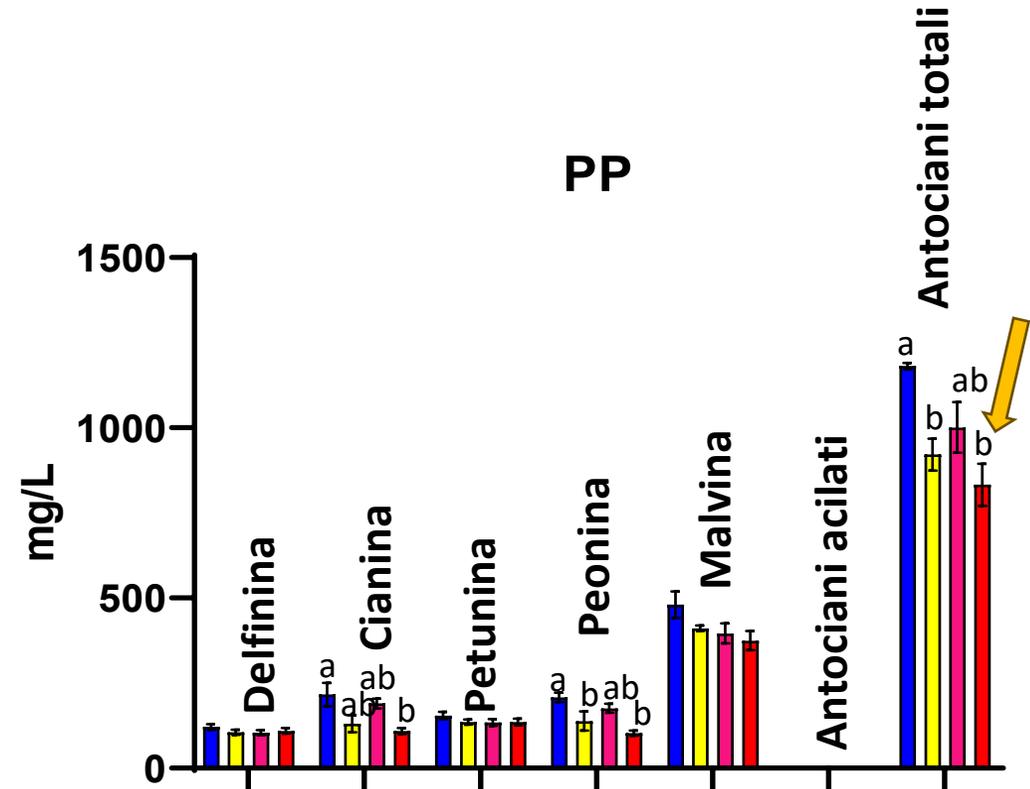
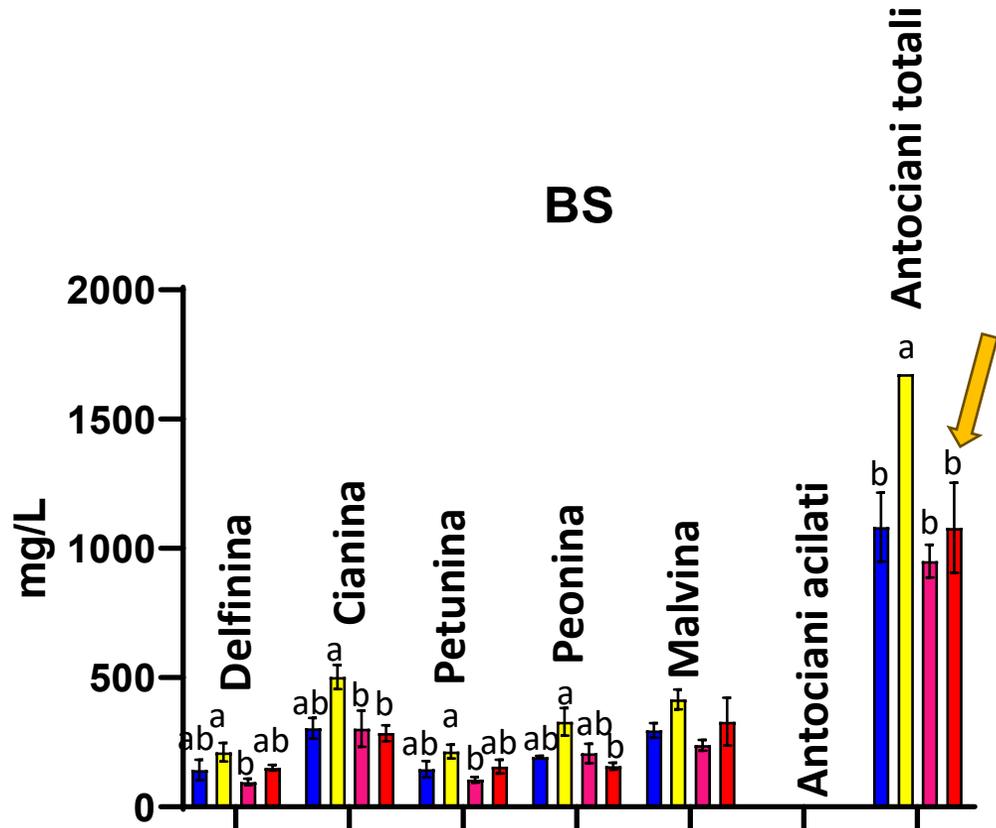
ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$

Seminato + inoculo Università di Pisa

Seminato + inoculo commerciale

Seminato non inoculato

Non seminato



- Non sono confermate le osservazioni fatte sulle uve del 2023 (minore contenuto nella tesi **Non seminato**)



Regione Toscana



REPUBBLICA ITALIANA



Unione Europea



PSR  
Programma di Sviluppo Rurale  
Regione Toscana

# A5.1 Contenuto antocianinico delle uve 2024

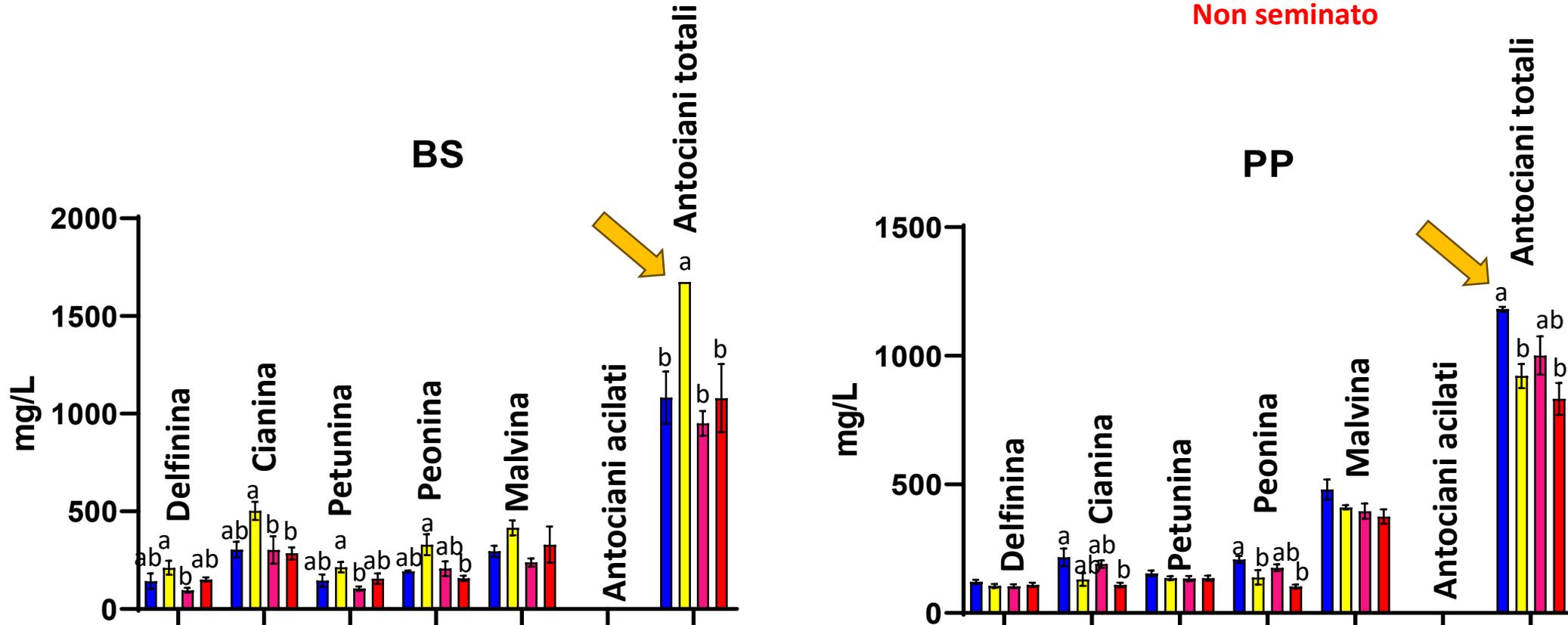
ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$

Seminato + inoculo Università di Pisa

Seminato + inoculo commerciale

Seminato non inoculato

Non seminato



- Contenuto significativamente diverso in inoculi diversi ma risultati controversi nelle due Aziende



Regione Toscana



REPUBBLICA ITALIANA



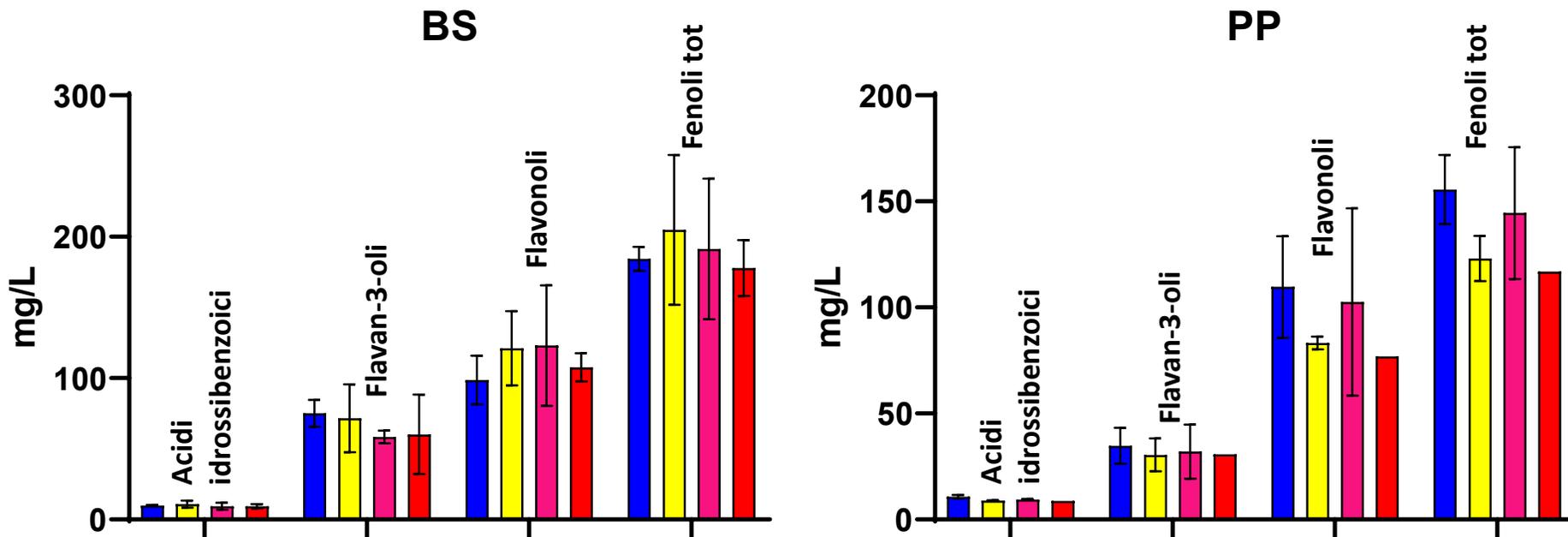
Unione Europea



PSR  
Programma di Sviluppo Rurale  
Regione Toscana



# A5.1 Classi principali di composti fenolici nelle uve 2024



Nessuna differenza significativa fra le tesi

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$

Seminato + inoculo **Università di Pisa**

Seminato + inoculo **commerciale**

Seminato **non inoculato**

**Non seminato**

# A5.1 PCA antociani e composti fenolici delle uve 2024



Regione Toscana



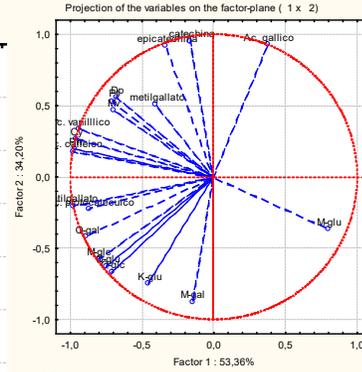
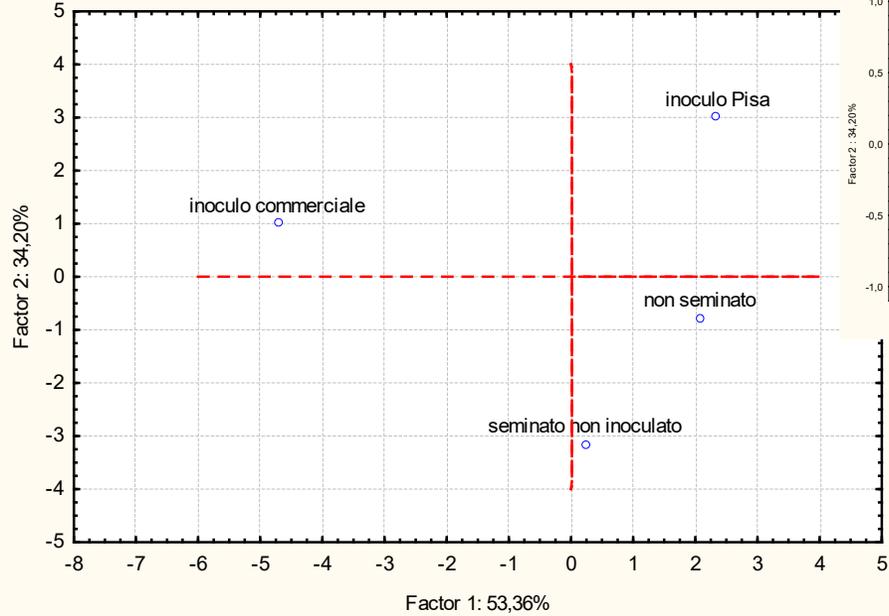
REPUBBLICA ITALIANA



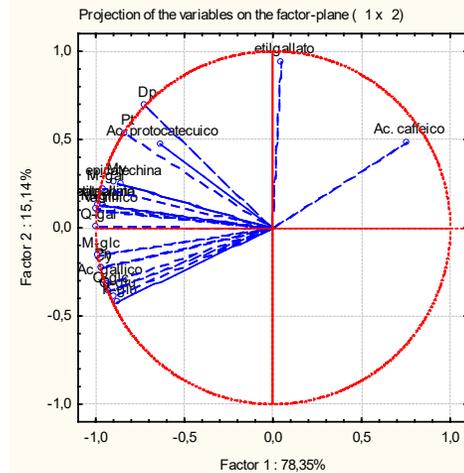
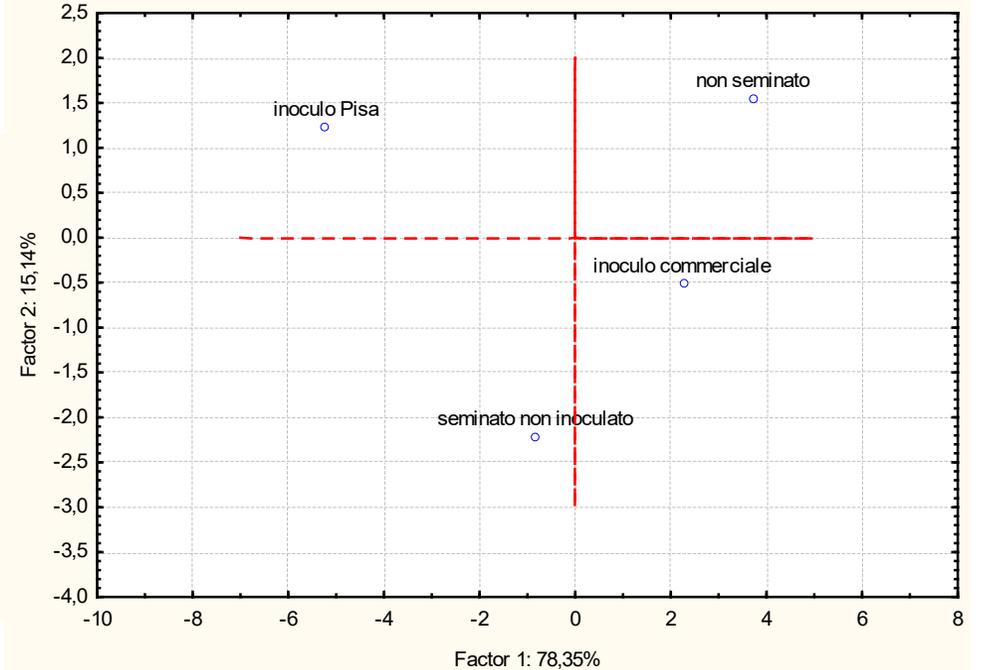
Unione Europea



BS antociani e polifenoli uve 2024



PP polifenoli e antociani uve 2024



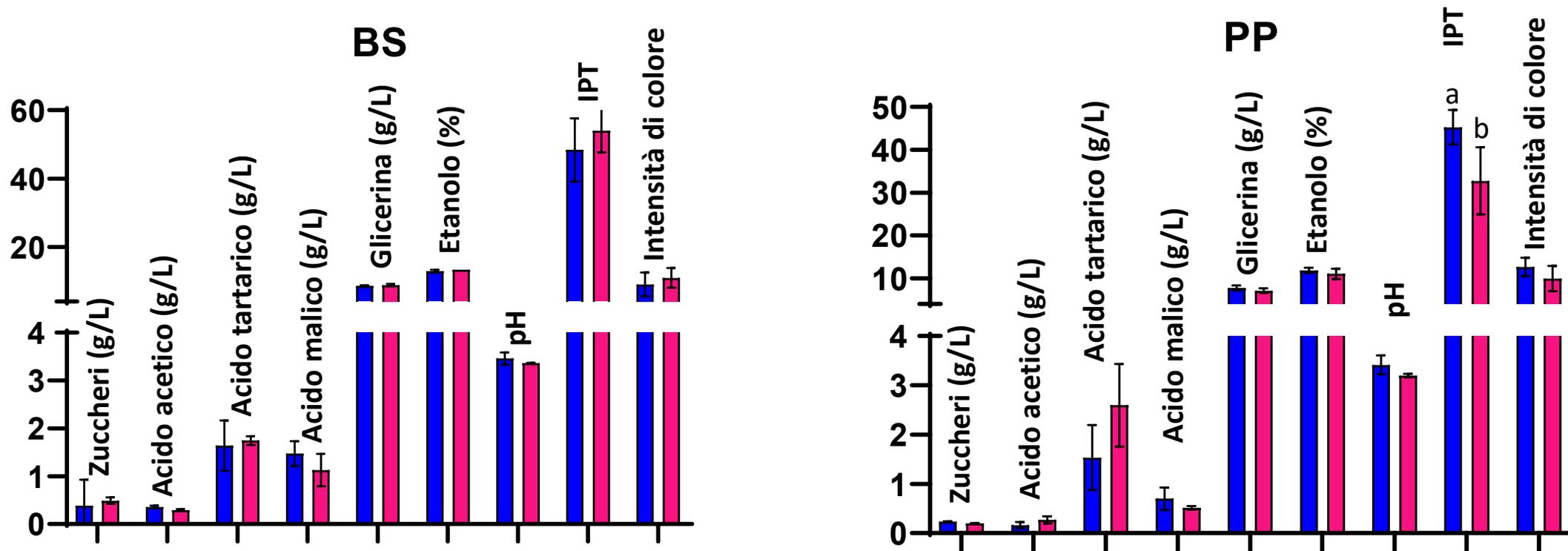


# A6.3 Composizione chimica dei vini 2024 alla svinatura

4 microvinificazioni allestite per ciascuna Azienda

Seminato + inoculo Università di Pisa

Seminato non inoculato



- Fermentazioni completate (Zuccheri <1 g/L)
- Basso contenuto di **acido acetico** (<0,5g/L)
- Quantità di **etanolo** inferiori a 12% in PP



Regione Toscana



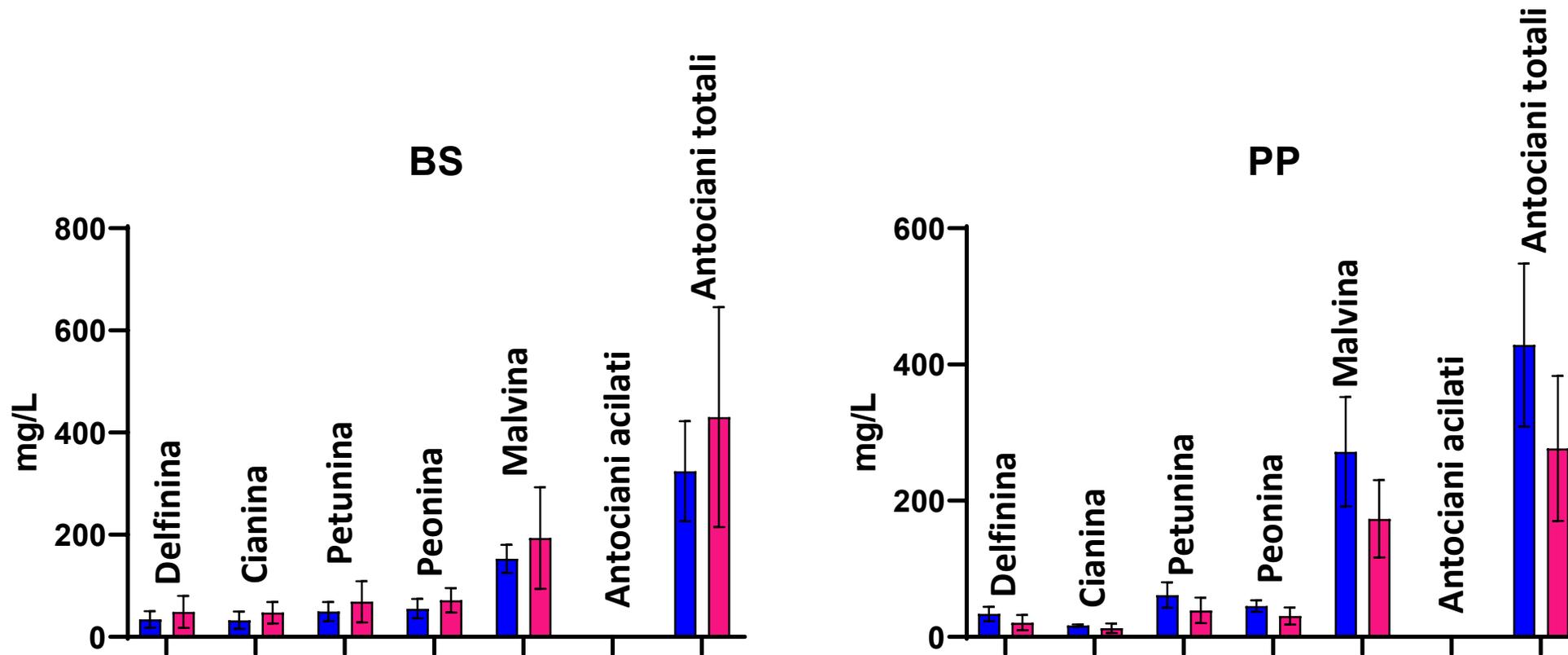
REPUBBLICA ITALIANA



Unione Europea

# A6.3 Contenuto antocianinico dei vini 2024 alla svinatura

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$



Molta variabilità, nessuna differenza significativa

Seminato + inoculo Università di Pisa  
Seminato non inoculato

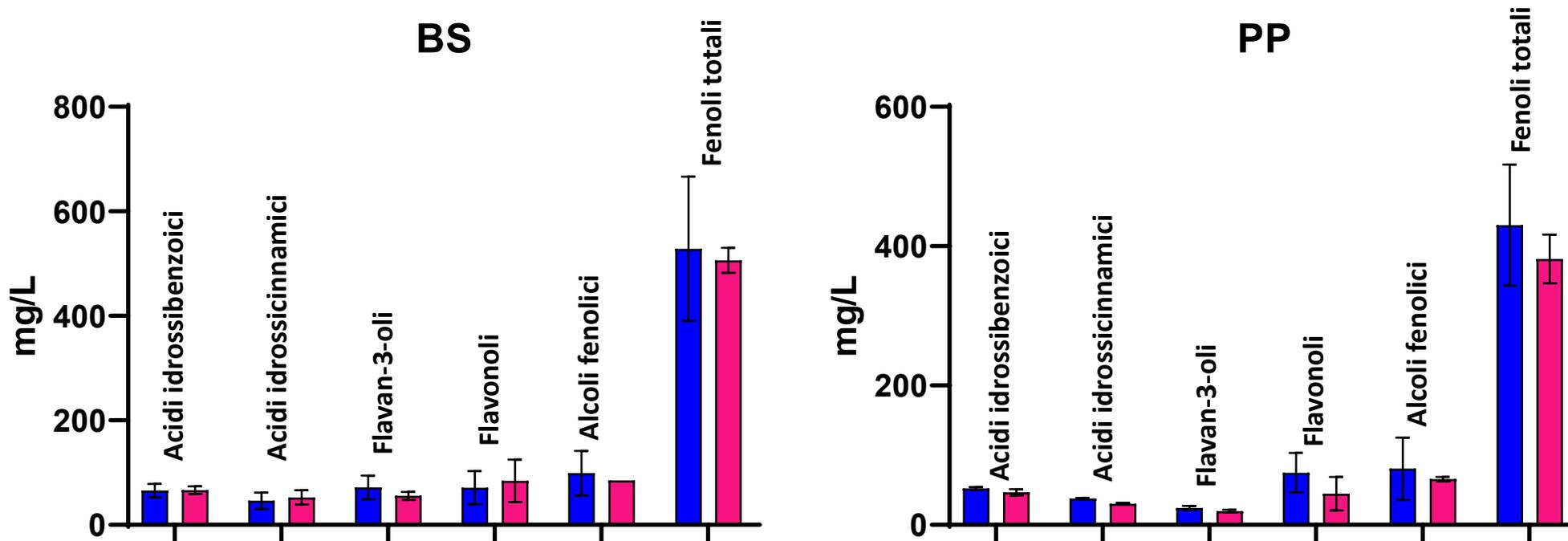


PSR  
Programma di Sviluppo Rurale  
Regione Toscana



# A6.3 Classi principali di composti fenolici nei vini 2024 alla svinatura

ANOVA-Tukey test  $p < 0,05$



Molta variabilità, nessuna differenza significativa

Seminato + inoculo Università di Pisa  
Seminato non inoculato



# 2024 in sintesi

- Antociani: non sono confermate le osservazioni fatte sulle uve del 2023
- Composti fenolici: molta variabilità all'interno delle singole tesi e nessuna differenza significativa



## PROGETTO MISALVI

Gestione dei funghi micorrizici e salute del suolo nel vigneto

Dalle uve al vino: effetto delle micorrize sulla qualità chimica

Sottomisura 16.2:

“Sostegno a progetti pilota e allo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie”



Grazie per l'attenzione

Silvia Mangani  
FoodMicroTeam s.r.l.  
[silvia@foodmicroteam.it](mailto:silvia@foodmicroteam.it)

FOOD  
MICRO  
TEAM