



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO  
ALMA UNIVERSITAS  
TAURINENSIS



FONDAZIONI IN RETE  
PER LA RICERCA  
AGROALIMENTARE

VALORVITIS 2.0



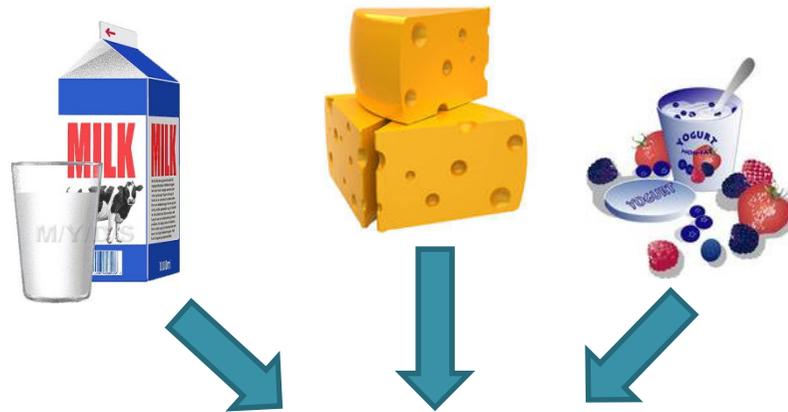
# Sviluppo e caratterizzazione di alimenti funzionalizzati con sottoprodotti enologici

***Giuseppe Zeppa***

*Dipartimento di Scienze agrarie, forestali ed alimentari  
Università degli studi di Torino*







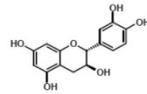
**Batteri  
«probiotici»**



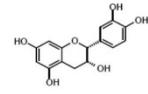


«Arricchiti»

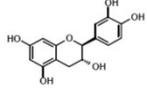




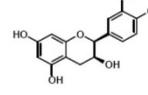
(-)-Catechin (2R, 3S)



(-)-Epicatechin (2R, 3R)



(-)-Catechin (2S, 3R)



(-)-Epicatechin (2S, 3S)





75%



25%



**Circa 74 milioni di tonnellate d'uva prodotte ogni anno a livello mondiale (FAOSTAT 2017).**

**Circa 56 milioni di tonnellate d'uva vengono destinate alla produzione di vino di cui l'Italia è la maggiore produttrice con 51.6 milioni di ettolitri (Rapporto OIV, 2017).**

**Dei 56 milioni di tonnellate d'uva destinati alla produzione di vino circa 5 milioni residuano come vinacce.**

## Le vinacce rappresentano:

- Problema ambientale
- Problema di smaltimento
- Costi



# Come valorizzare questo materiale ?

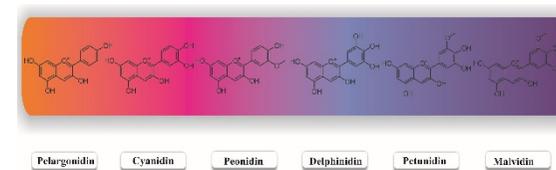
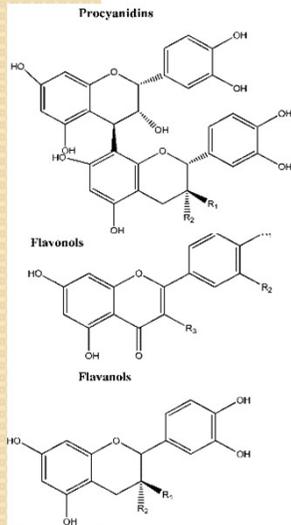
➤ Non-food



# Vinacce → sorgente di composti bioattivi



- Olio di vinacciolo
- Acidi organici: citrico, tartarico e malico
- Alcoli: etanolo e metanolo
- Polifenoli: antocianine, flavanoli, flavonoli, procianidine, stilbeni
- Coloranti: antocianine
- Polisaccaridi
- Idrocolloidi
- Fibre



## Utilizzo delle vinacce

- Alimentazione animale
- **Produzione alimenti**



## Applicazione delle vinacce in alimenti funzionali

By-Product	Food	Reference
<b>Grape pomace flour</b>	Fish	Sánchez-Alonso et al. (2007)
	Yogurt and salad dressing	Tseng & Zhao, (2013)
	Tomato puree	Lavelli et al. (2014)
	Pasta	Sant'Anna et al. (2014)
<b>Grape skin flour</b>	Cookie	Romero et al. (2011) Mildner-Szkudlarz et al. (2013)
	Tea infusion	V. J. Cheng et al. (2010)
	Bread	Mildner-Szkudlarz et al. (2011)
<b>Grape seed flour</b>	Bread	Hoye & Ross, (2011)
	Dough	Mironeasa et al. (2012)
	Meat	Özvural & Vural, (2011)
	Cereal bar, pancake, noodle	Rosales Soto et al. (2012)

# SCOPO del PROGETTO

Valutare la possibilità di utilizzo della  
**“farina” di vinaccia** come  
ingrediente in alimenti funzionali





Pinot  
nero



Chardonnay



Nebbiolo



Moscato  
d'Asti



Barbera



Muller  
Thurgau

Nebbiolo

Pinot  
nero



Moscato  
d'Asti



Barbera

Chardonnay



Muller  
Thurgau



Vinacce  
distillate

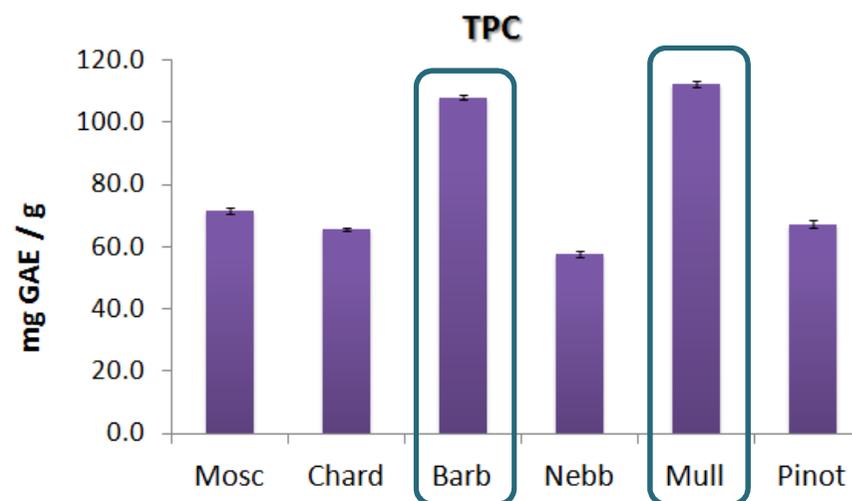
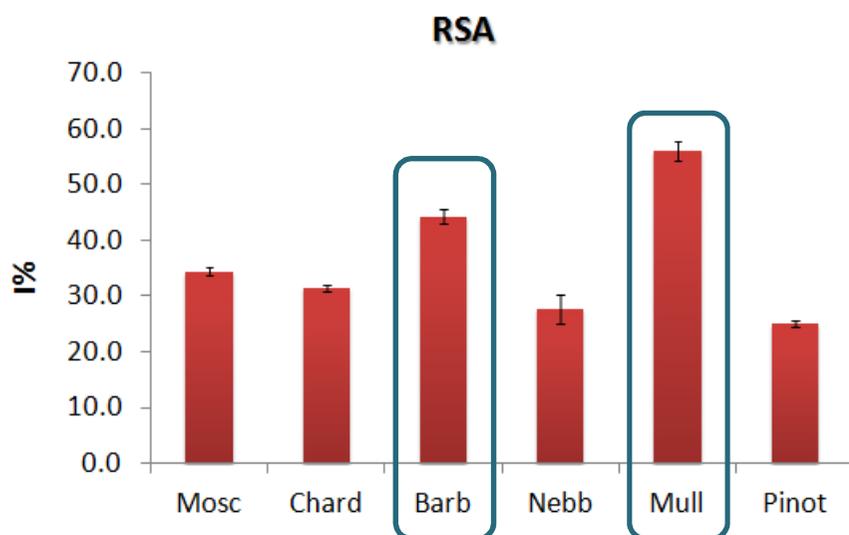


# Caratterizzazione farine



## Contenuto polifenolico bucce (mg/kg)

	Barbera	Chardonnay	Nebbiolo	Pinot nero	Moscato	Muller
Σ Flavanols	1060±112	<b>1500</b>	645±60	935±22	<b>1650</b>	2020±27
Σ Flavonols	<b>7500</b>	2473±215	2305±59	3003±141	2266±193	2343±154
Σ Procyanidins	173±1	103±1	96±2	92±11	132±9	204±14
Σ Phenolic acids	64±10	51±6	81±2	17±1	53±5	74±1



# Yogurt

6% di “farina” di vinaccia non fermentata

Granulometria 250 µm

**Moscato**



**Pinot nero**



**Chardonnay**



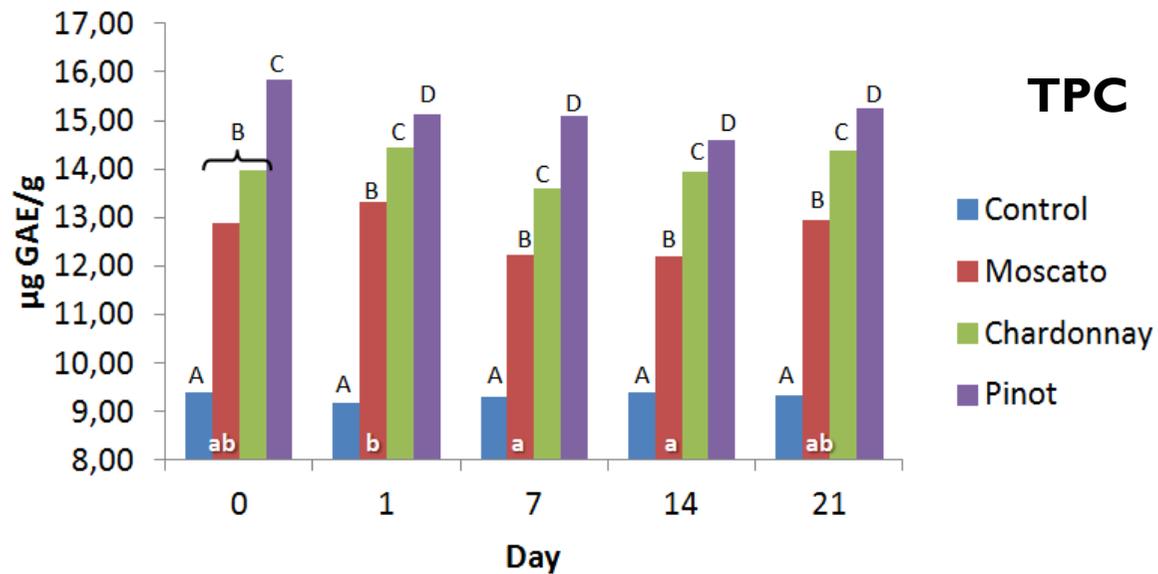
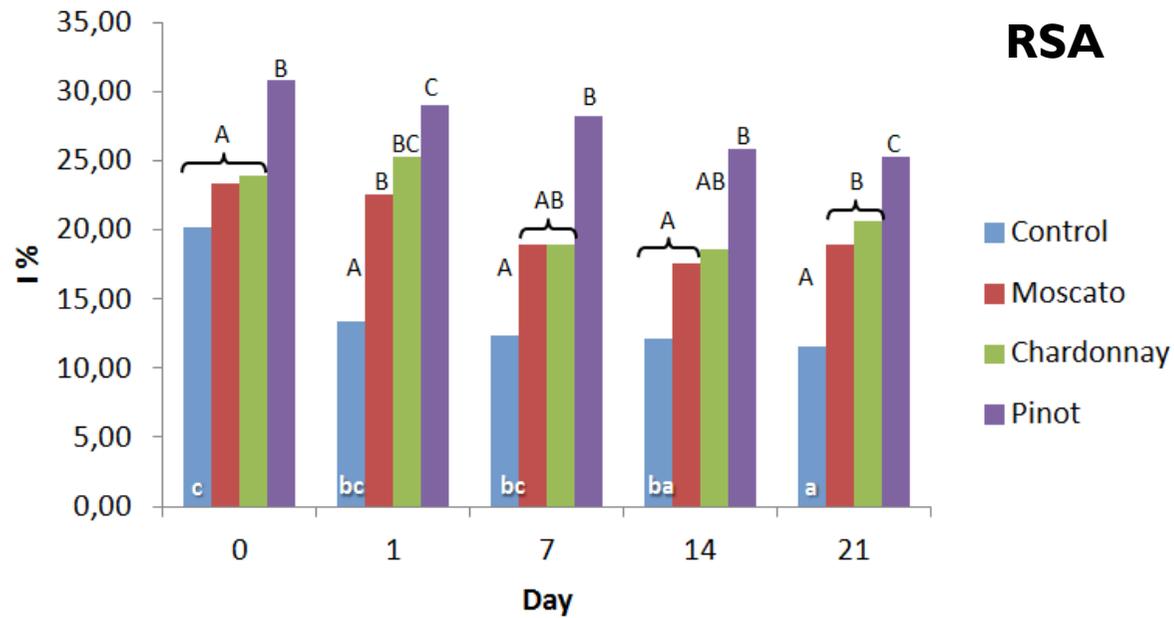
- Centesimale
- Caratteristiche fisiche
- Attività antiossidante
- Valutazione sensoriale
- Microbiologica

- Polifenoli
- Composti volatili

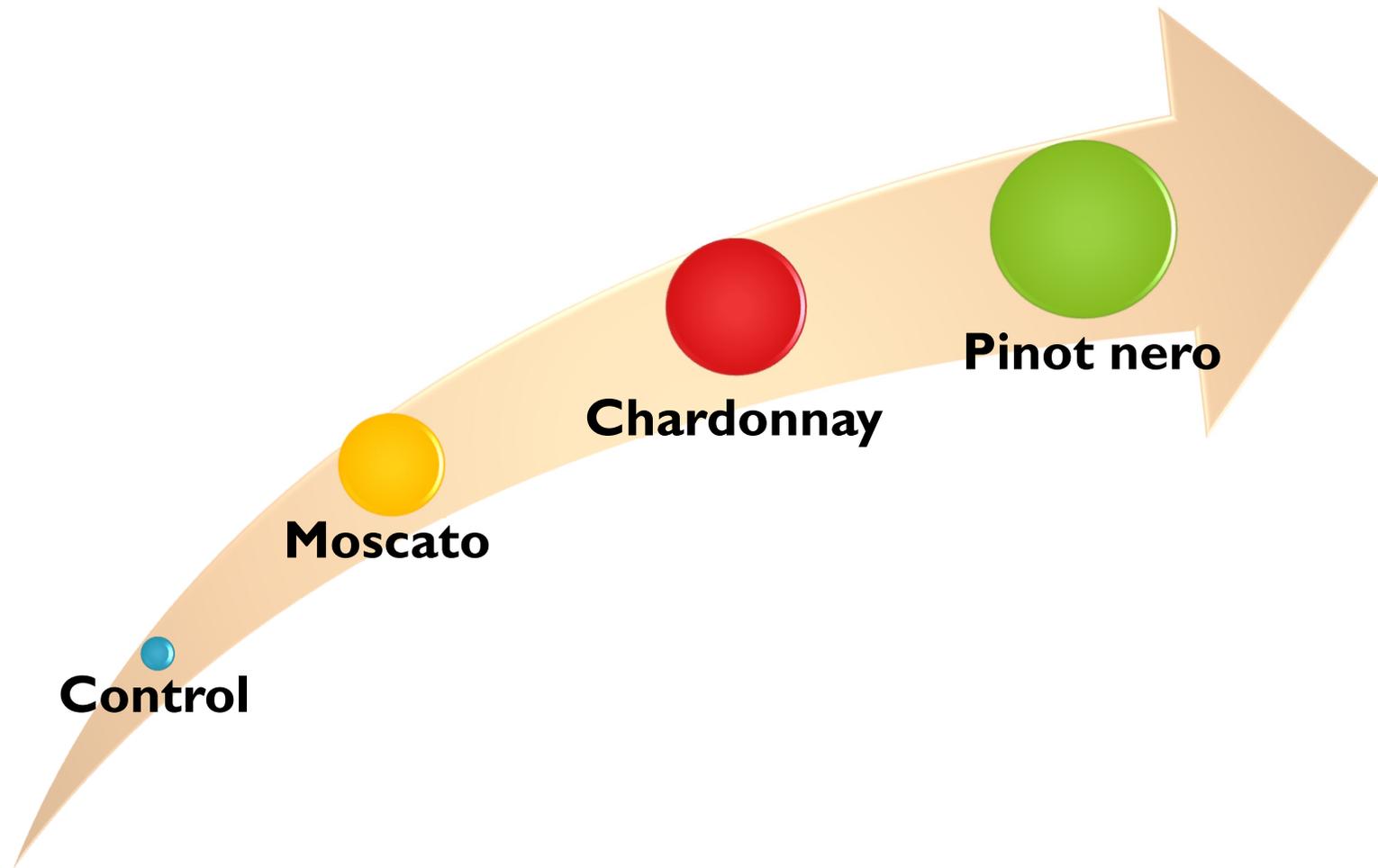
**Campioni:**

0 - 1 - 7 - 14 - 21 gg

# RSA - TPC

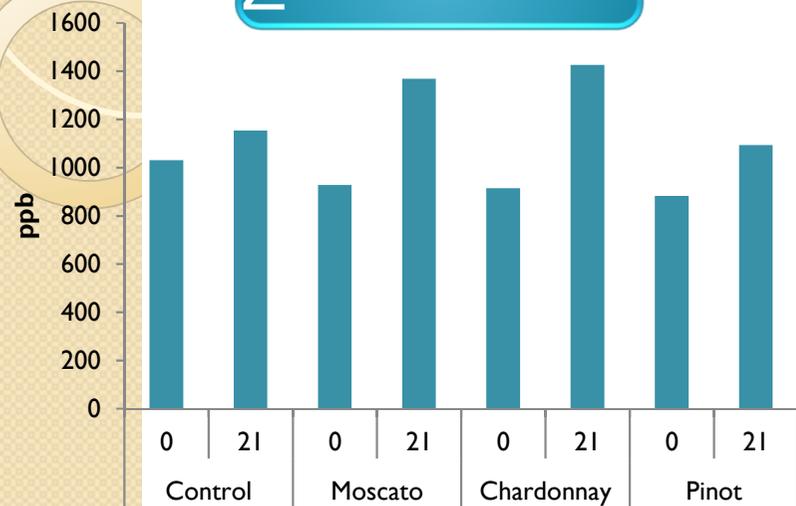


# RSA - TPC

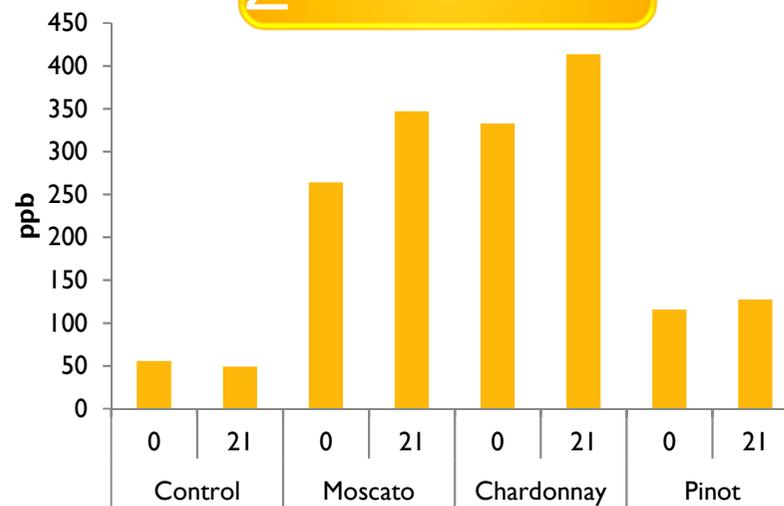


# Composti volatili

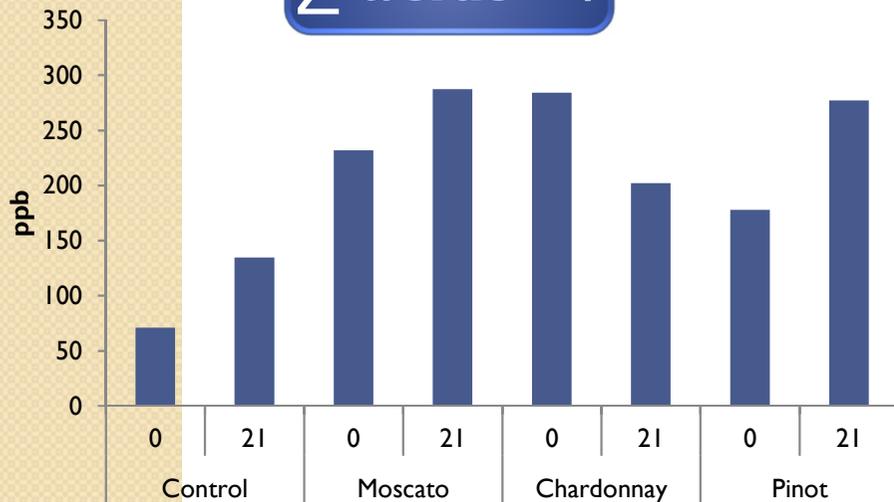
$\Sigma$  ketones ↑



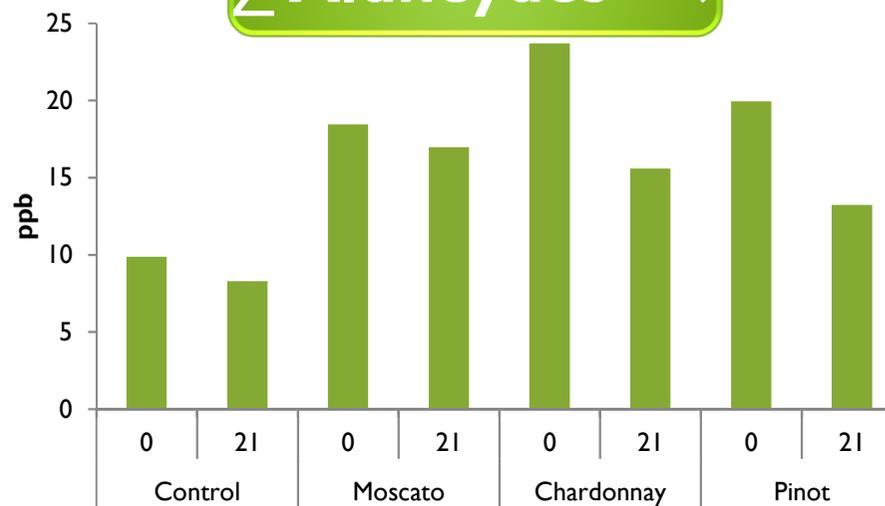
$\Sigma$  alcohols ↑



$\Sigma$  acids ↑

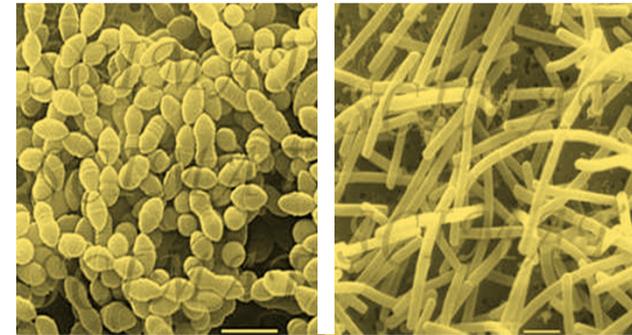
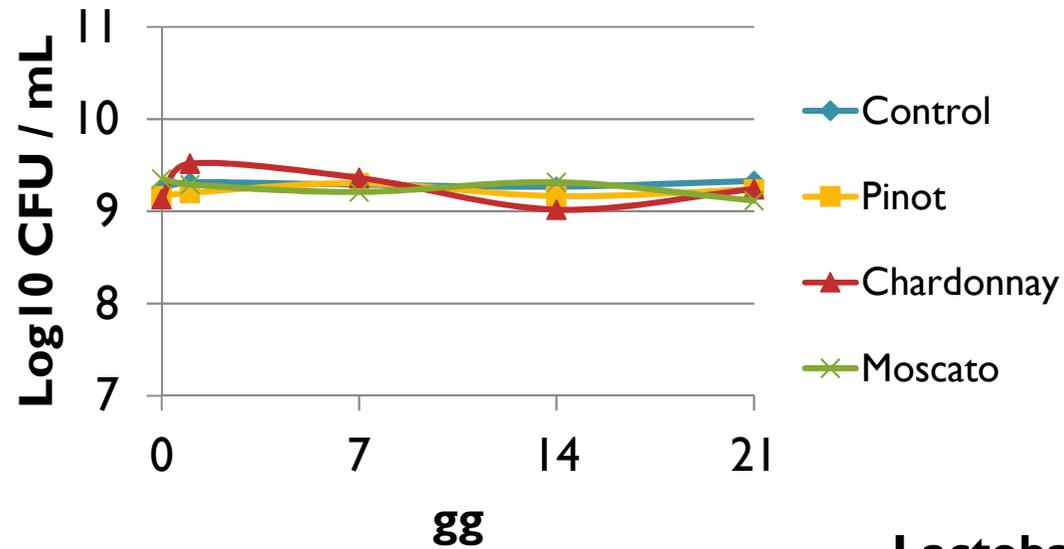


$\Sigma$  Aldehydes ↓

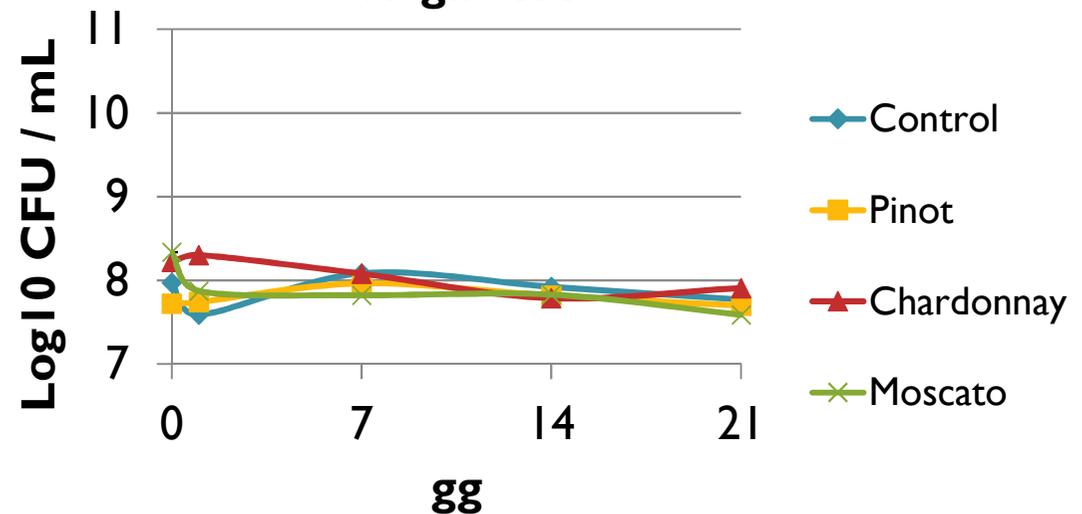


# Batteri lattici

## Streptococcus thermophilus



## Lactobacillus delbruekii subs. bulgaricus



# Formaggio Toma



**Campioni:**  
5 – 10 – 20 - 30 gg

**Barbera**

**Chardonnay BD**

**Chardonnay AD**



**0.8%**



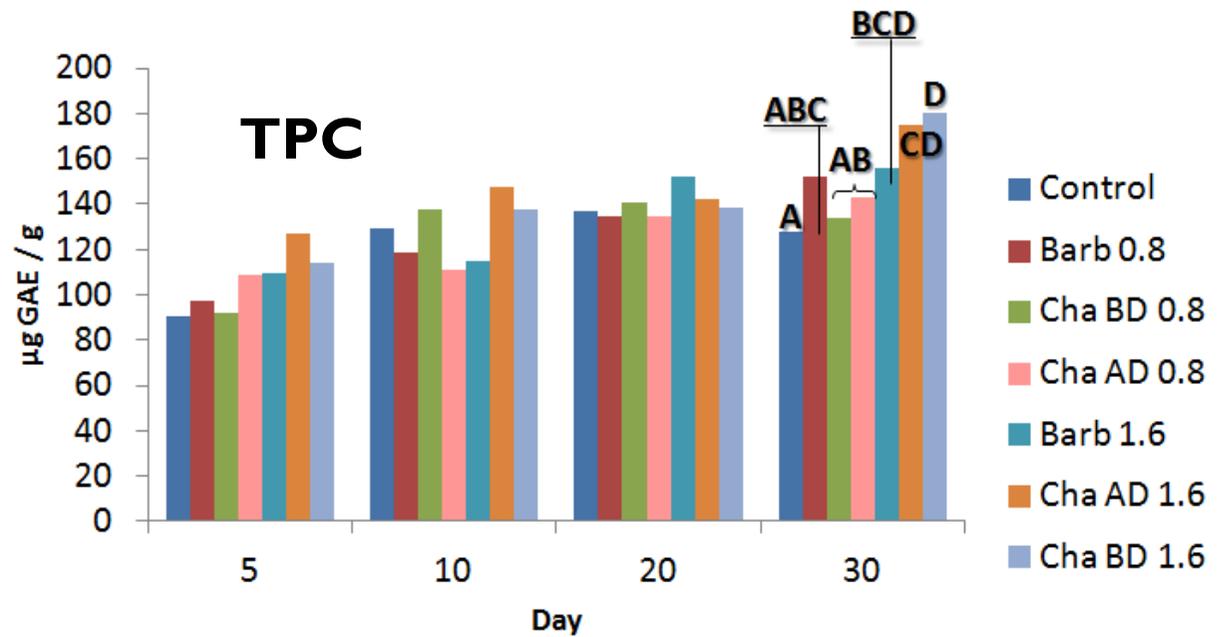
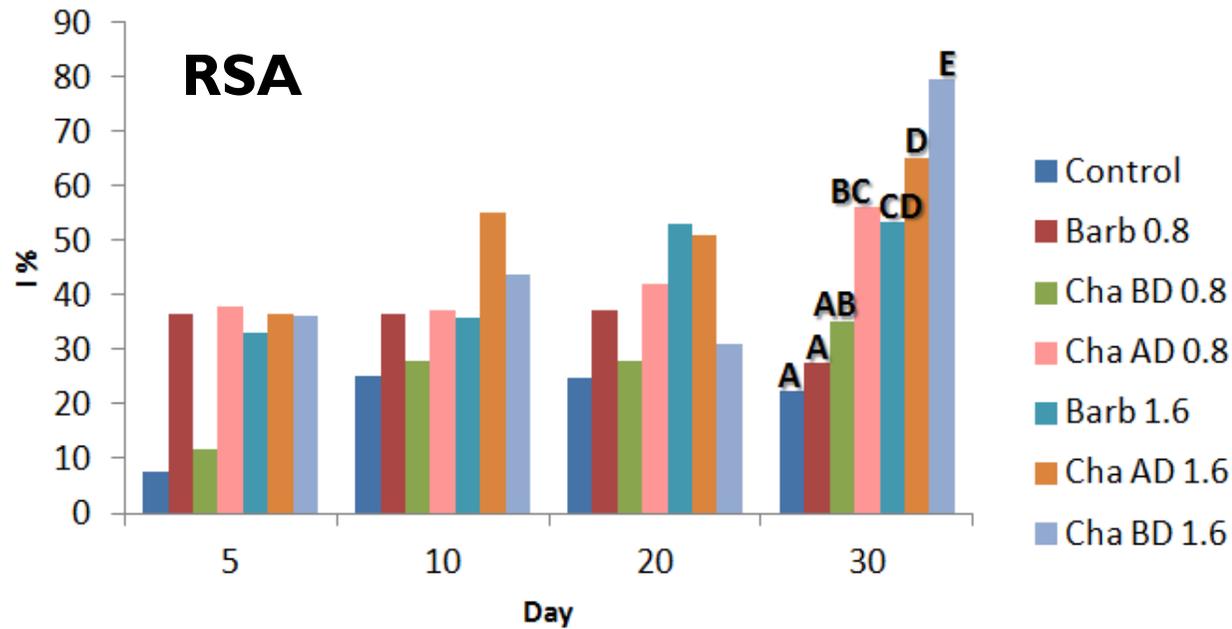
**1.6%**

# Caratterizzazione

- Centesimale
- Attività antiossidante (RSA)
- Contenuto polifenolico (TPC)
- Acidi/zuccheri
- Proteolisi (Urea PAGE)
- Microbiologica
- Valutazione sensoriale

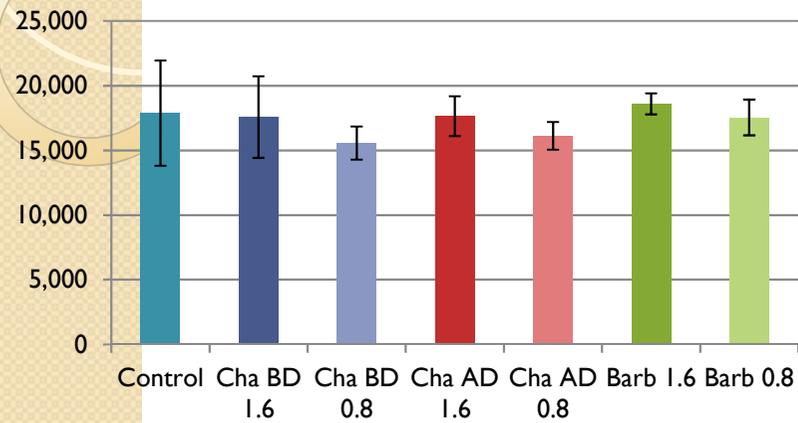


# RSA - TPC

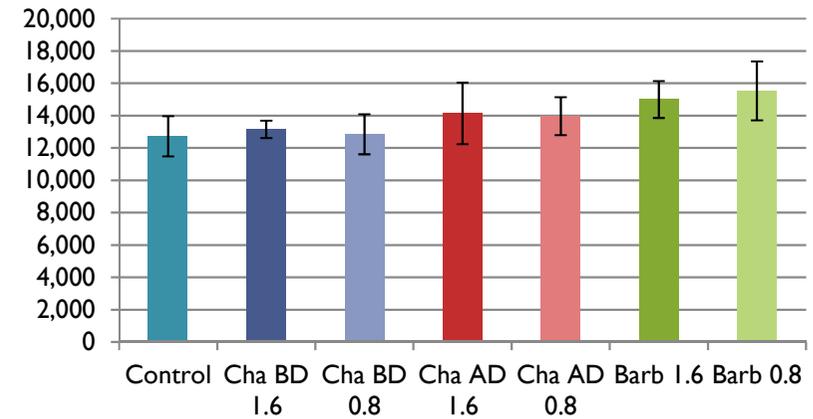


# Proteolisi

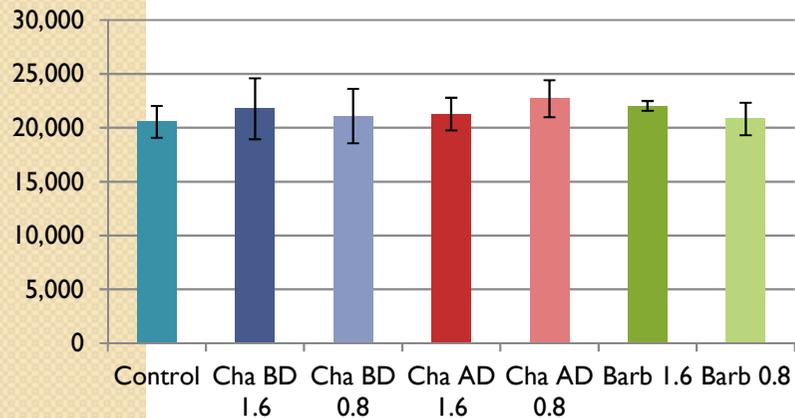
## $\beta$ -CN



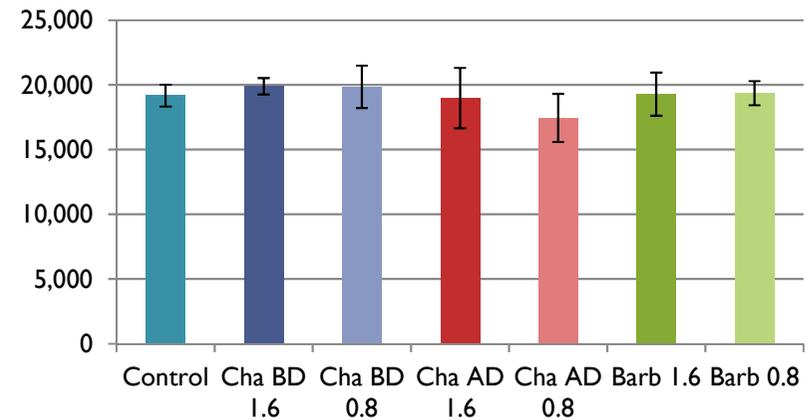
## $\beta$ -CN (f 1-192)



## $\alpha_{S1}$ -CN



## $\alpha_{S1}$ CN (f102-199)



Nessuna differenza statistica



# Formaggio Cheddar



**UCC**

Coláiste na hOllscoile Corcaigh, Éire  
University College Cork, Ireland



**Campioni:**  
15 – 30 – 60 - 120 gg



**Barbera Chardonnay BD Chardonnay AD**

**Control**



**0.8%**



**1.6%**

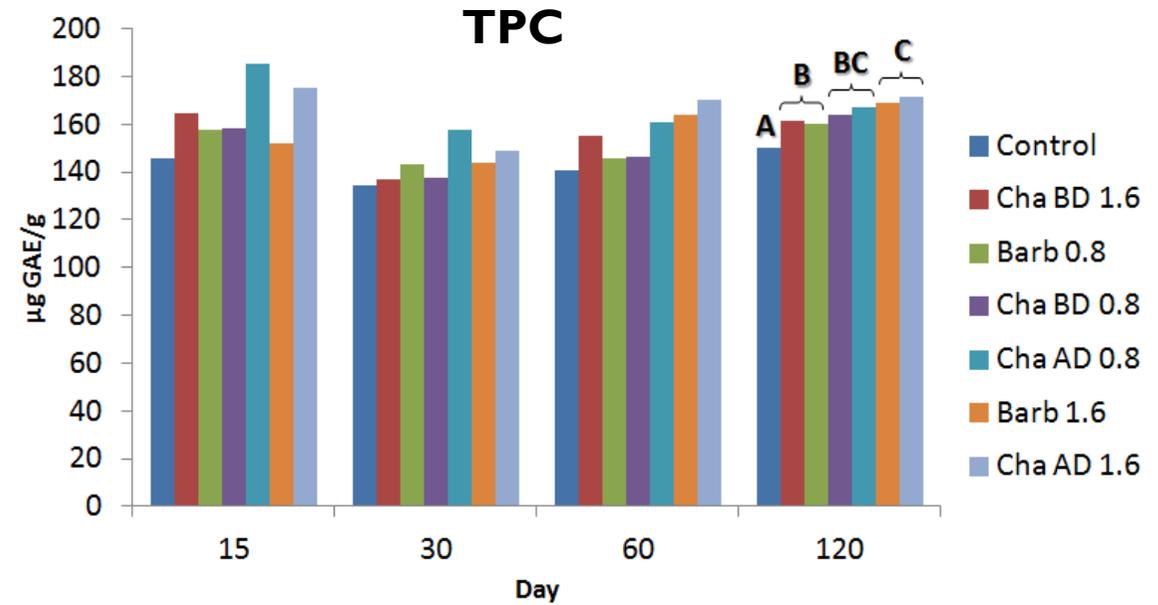
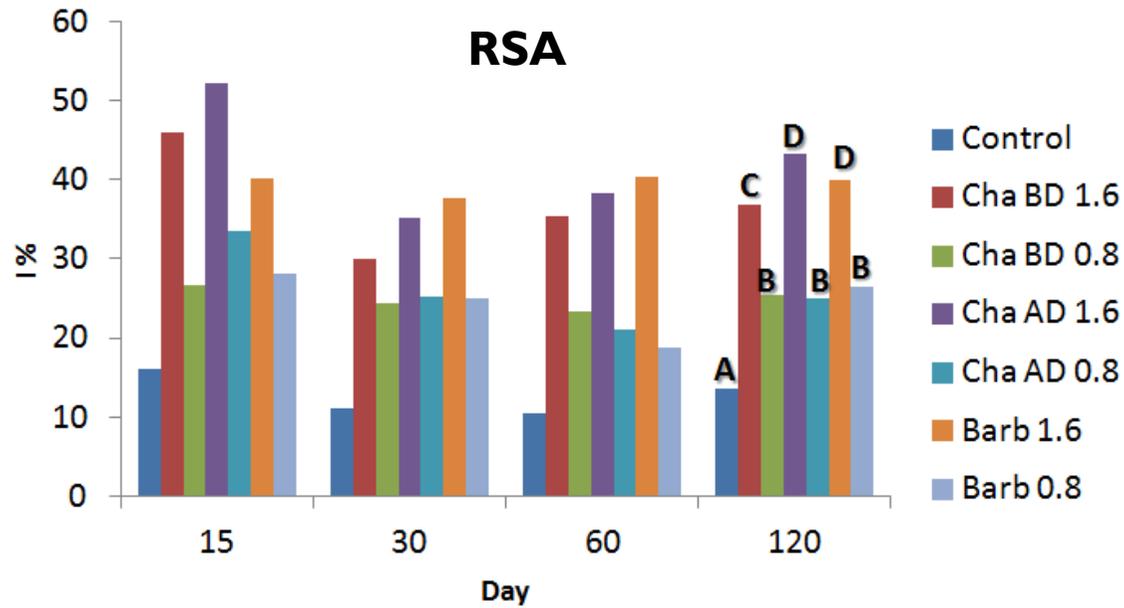


# Caratterizzazione

- Centesimale
- Attività antiossidante (RSA)
- Contenuto polifenolico (TPC)
- Acidi/zuccheri
- Proteolisi (Urea PAGE)
- Microbiologica
- Valutazione sensoriale

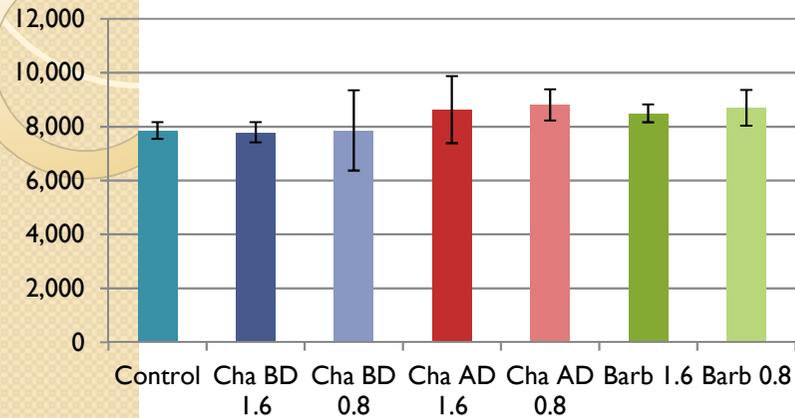


# RSA - TPC

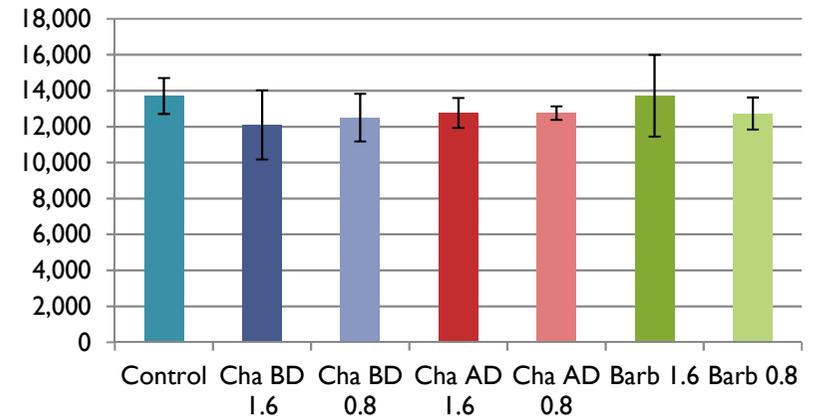


# Proteolisi

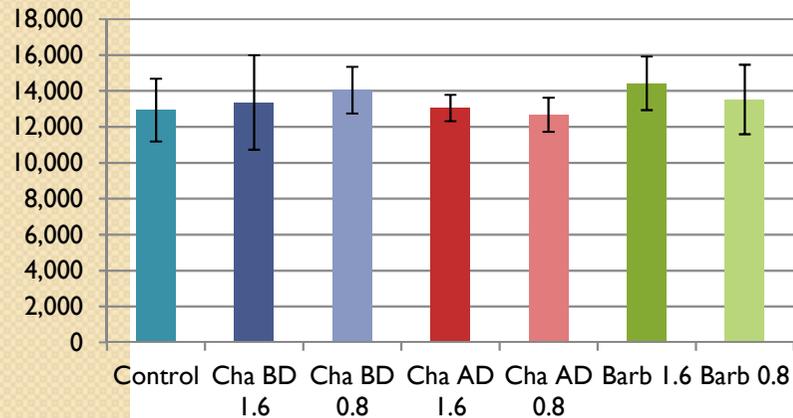
## $\beta$ -CN



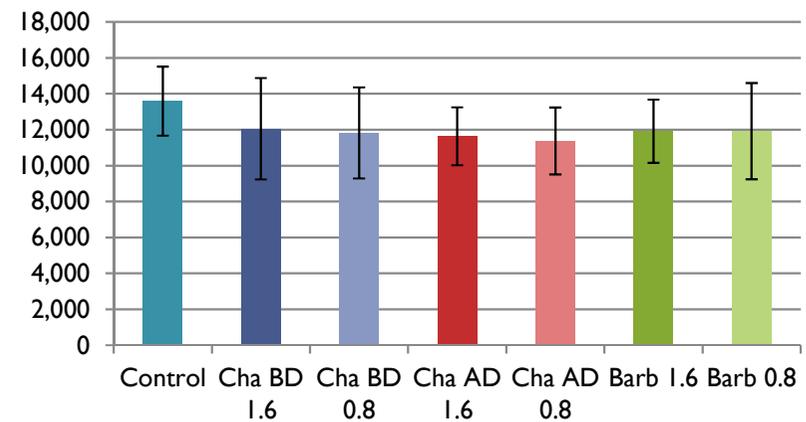
## $\beta$ -CN (f 1-199)



## $\alpha$ -SI

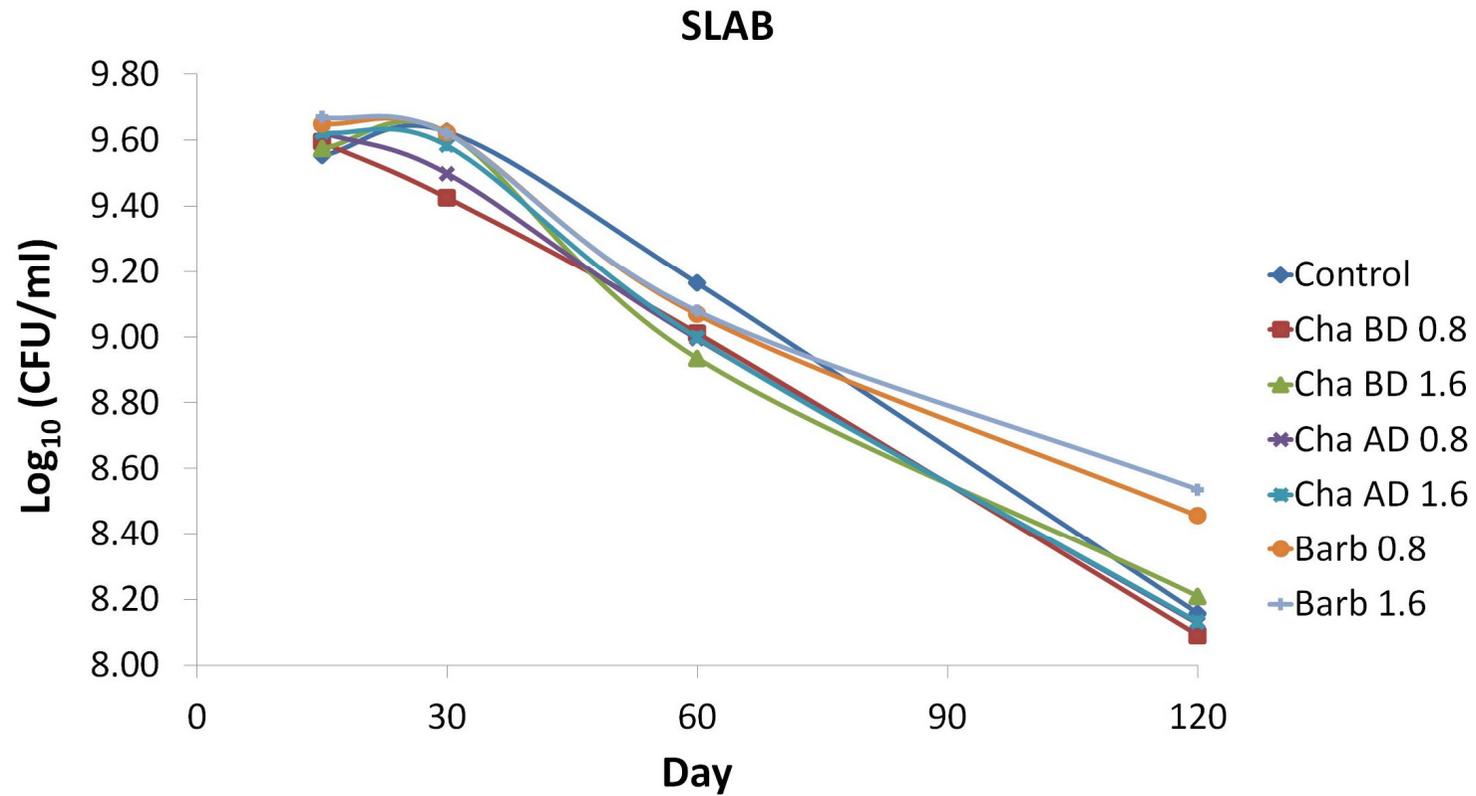


## $\alpha$ -SI CN (f 102-199)



Nessuna differenza statistica

# Batteri lattici



# Infuso funzionale

**Bucce d'uva  
(vitigno  
Chardonnay)**



**Tipologie di  
vinaccia**

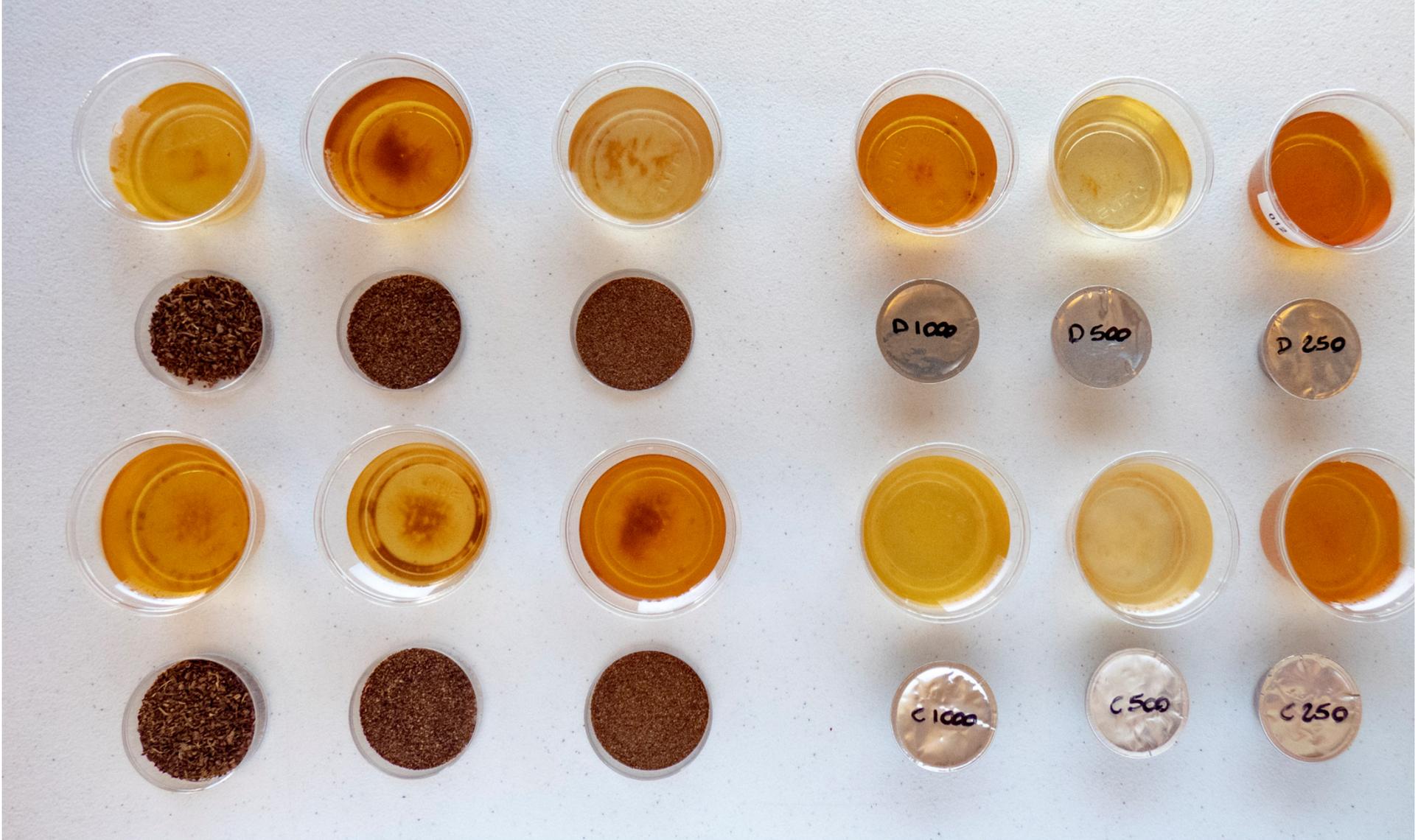
- Pre-distillazione (P)
- Post-distillazione continua (C)
- Post-distillazione discontinua (D)

**Metodo  
estrattivo**



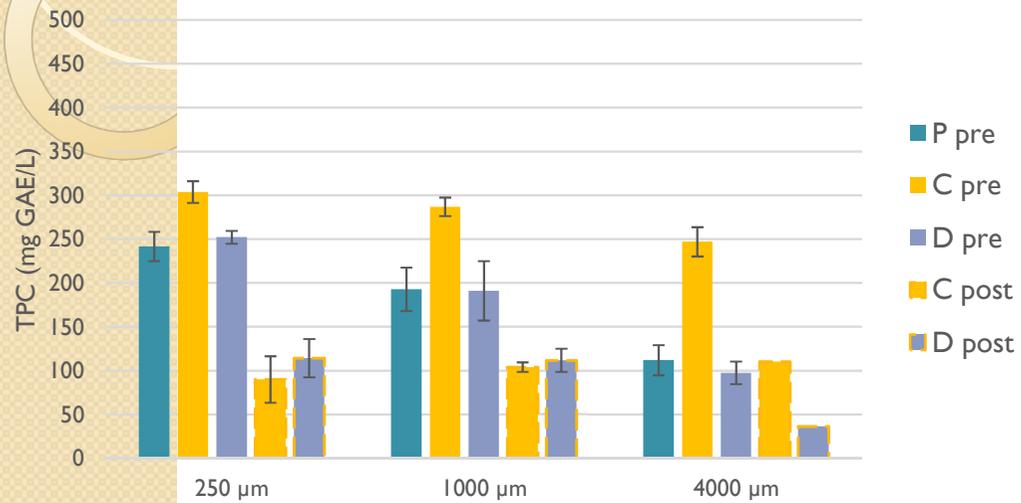
**Granulometria**

- 250 – 500  $\mu\text{m}$
- 500 – 1000  $\mu\text{m}$
- 1000 – 2000  $\mu\text{m}$
- 2000 – 4000  $\mu\text{m}$
- >4000  $\mu\text{m}$

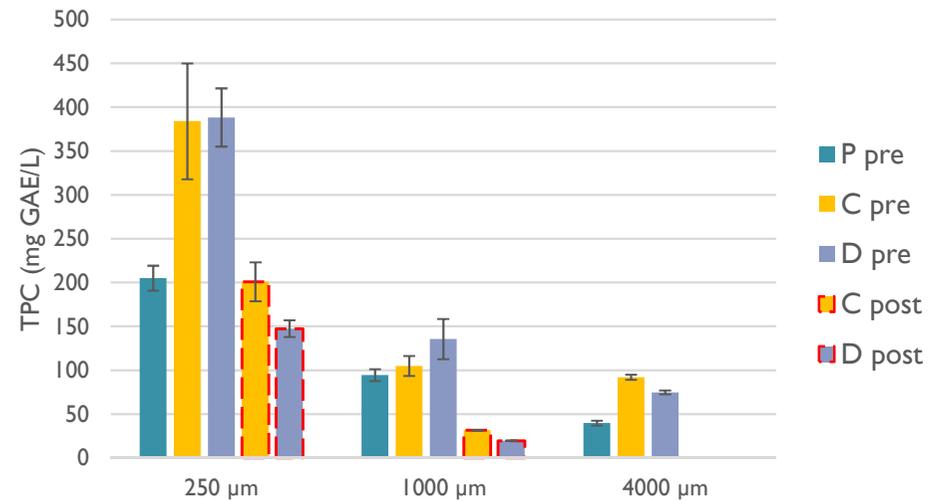


## ✓ *Relazione fra tipologia di vinaccia e parametri compositivi*

Contenuto fenolico totale pre e post digestione  
**French press**



Contenuto fenolico totale pre e post digestione  
**Capsula**



✓ **Relazione fra metodologia estrattiva e parametri compositivi**

Gran. ( $\mu\text{m}$ )	Dist.	Capsula (mg GAE <sup>1</sup> /g polvere)	French press (mg GAE <sup>1</sup> /g polvere)
250	P	7,32 $\pm$ 0,51	12,07 $\pm$ 0,83
	C	13,71 $\pm$ 2,36	15,19 $\pm$ 0,62
	D	13,86 $\pm$ 1,19	13,08 $\pm$ 0,78
500	P	7,41 $\pm$ 1,65	9,96 $\pm$ 0,86
	C	10,85 $\pm$ 2,68	11,21 $\pm$ 0,85
	D	9,12 $\pm$ 2,02	7,45 $\pm$ 1,59
1000	P	4,71 $\pm$ 0,34	9,64 $\pm$ 1,24
	C	5,24 $\pm$ 0,57	14,34 $\pm$ 0,52
	D	6,77 $\pm$ 1,14	9,55 $\pm$ 1,69
2000	P	3,49 $\pm$ 0,15	6,71 $\pm$ 0,29
	C	4,95 $\pm$ 0,24	13,12 $\pm$ 0,66
	D	5,40 $\pm$ 0,22	6,03 $\pm$ 0,44
4000	P	2,48 $\pm$ 0,17	5,60 $\pm$ 0,86
	C	5,15 $\pm$ 0,99	12,35 $\pm$ 0,84
	D	4,67 $\pm$ 0,13	4,87 $\pm$ 0,65

<sup>1</sup> Gallic Acid Equivalent

# Pasta funzionale



	Testimone	Polvere moscato	Polvere Barbera	Crema Chardonnay
Energia (Kcal)	364	367	365	377
Proteine (%; N x 6,25)	14.42	14.72	14.68	14.74
Carboidrati (%)	68.25	69.27	69.12	70.30
Zuccheri totali (%)	3.96	6.04	6.21	5.36
Amido (%)	64.29	63.23	62.91	64.94
Grassi (%)	3.73	2.86	2.53	3.38
Fibra alimentare(%)	nr	2.88	3.68	3.44
Umidità (%)	13.6	10.27	9.99	8.14
TPC (mg GAE/g)	0.404	0.654	0.901	nd
RSA (l%)	0.482	1.063	2.447	nd

# Conclusioni

La «farina» di vinacce può essere utilizzata per la funzionalizzazione di vari prodotti alimentari per :

- L'aumento del contenuto polifenolico e di fibre
- L'aumento dell'attività antiossidante
- Lo sviluppo di nuovi prodotti
- Il recupero di by-product

...ma

- E' necessario individuare nuove applicazioni e definire meglio % uso ed interazione con matrice
- Si devono definire gli effetti nutrizionali *in-vitro* ed *in-vivo*
- Si deve costruire la filiera di produzione della «farina»

**Thank you for your attention**

