

# Microbiologia delle uve in appassimento

## (vendemmia 2023 e 2024)

Dr. Damiano Barbato  
Tecnologo alimentare

[damiano@foodmicroteam.it](mailto:damiano@foodmicroteam.it)  
[www.foodmicroteam.it](http://www.foodmicroteam.it)

F O O D  
M I C R O  
T E A M

PROGETTO SOTTOMISURA 16.2  
PSR 2014-2022 della Regione Toscana

Titolo progetto:  
**Selezione di lieviti autoctoni per la produzione di vini passiti**



Regione Toscana



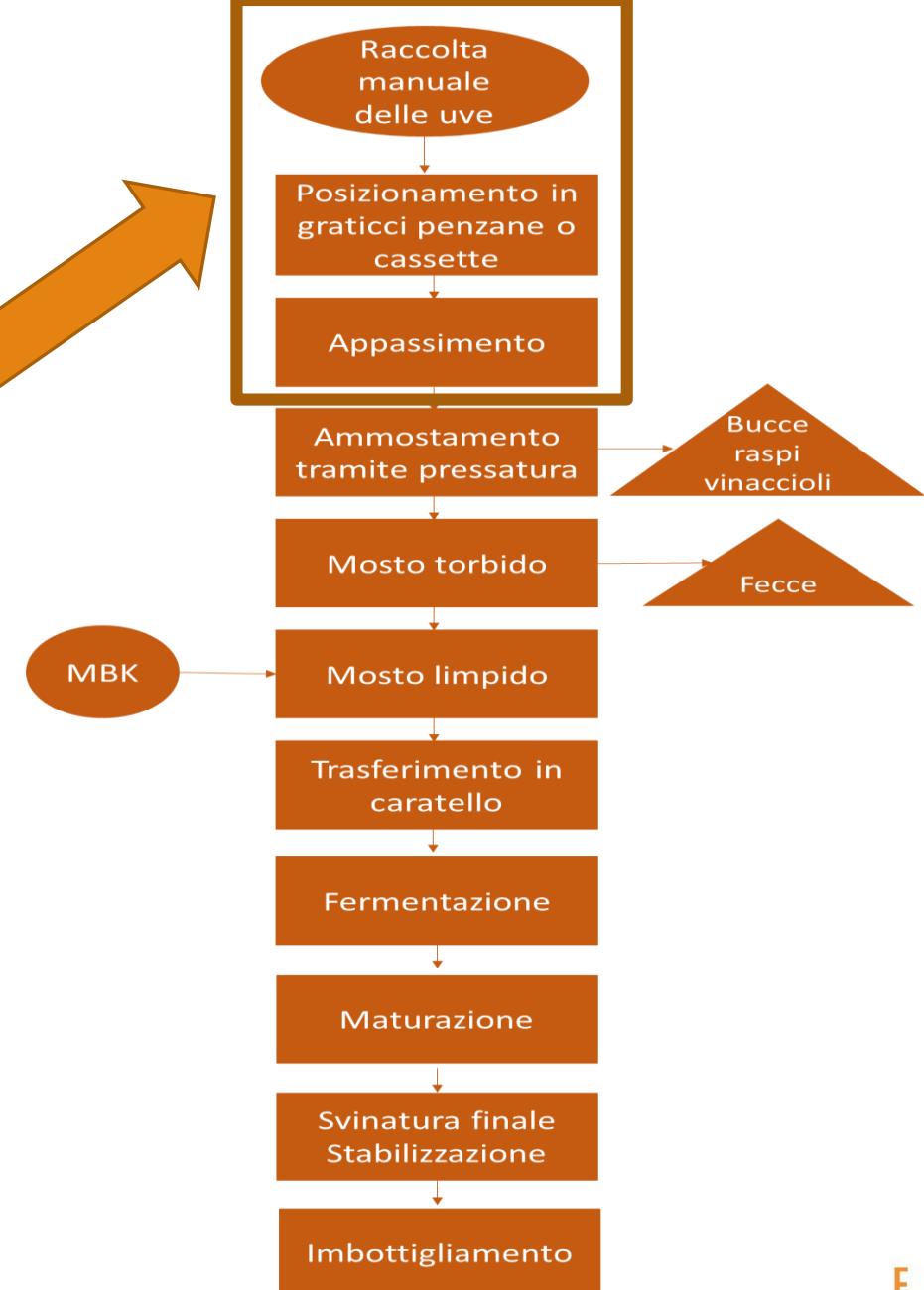


# Processo di produzione del Vinsanto Toscano



## Appassimento delle uve:

- Tecnica enologica antica e diffusa di **disidratazione parziale degli acini** utilizzata per la produzione di vini passiti.
- Lento processo di **perdita di acqua** dai tessuti cellulari di una bacca in cui avvengono processi di **surmaturazione**, o meglio, di **senescenza** (Mencarelli e Bellincontro, 2013).
- **Obiettivo principale:** ottenere mosti caratterizzati da un'elevata concentrazione di zuccheri e una complessità aromatica distintiva.



# Tecniche di appassimento delle uve

- **Appassimento naturale:** i grappoli vengono lasciati sulla pianta (vendemmia tardiva con o senza recisione del tralcio) o raccolti e disposti su graticci o appesi in ambienti ventilati per un periodo che può variare da settimane a mesi.
- **Appassimento controllato:** realizzato in ambienti a temperatura e umidità controllate come tunnel termocondizionati e/o ventilazione artificiale, per ridurre il rischio di muffe indesiderate e i tempi di disidratazione dell'uva.
- **Appassimento per botritizzazione:** in alcune condizioni climatiche, lo sviluppo della *Botrytis cinerea* (muffa nobile) favorisce un'ulteriore concentrazione degli zuccheri e la formazione di aromi complessi, come nei celebri *Sauternes* o *Tokaji*.

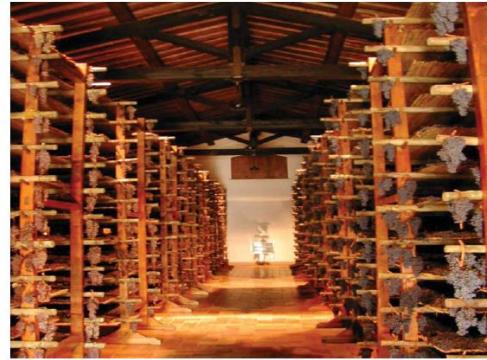


Plate 3.10 Fruttaia of Avignonesi winery in Tuscany for the production of Vinsanto. Photograph by Mencarelli with permission of the owner (2005).



Plate 3.16 Dehydration rooms for grapes with accurate control of the environmental parameters.



# Tecniche di appassimento delle uve nelle aziende coinvolte nel progetto

Tenuta Riseccoli



Azienda agricola Ottomani



# IL progetto SELIPROVI: le analisi

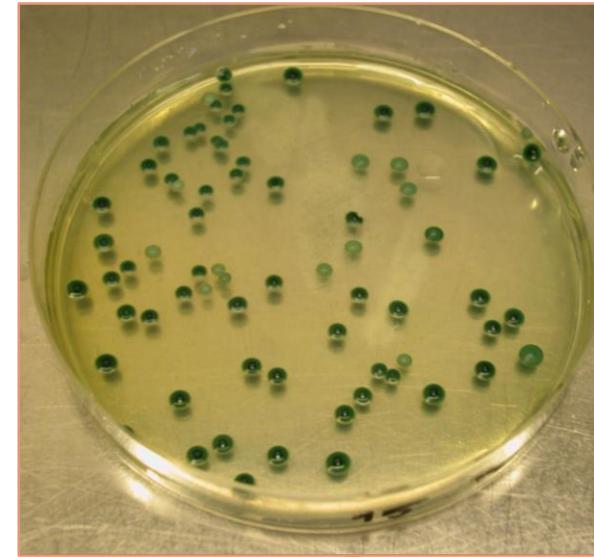
CAMPIONI di UVe in appassimento



MIXER



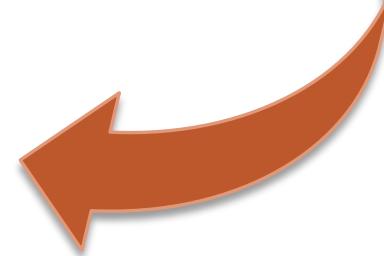
SEMINE in PIASTRA



ANALISI CHIMICO-FISICHE



QUANTIFICAZIONE dei microrganismi:  
Risultati espressi in **UFC/mL** = a cellule per millilitro

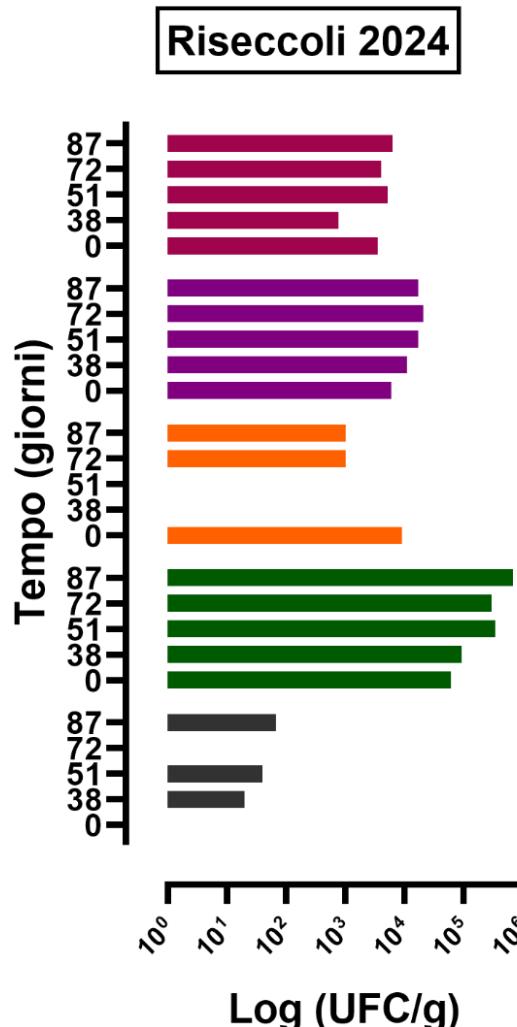
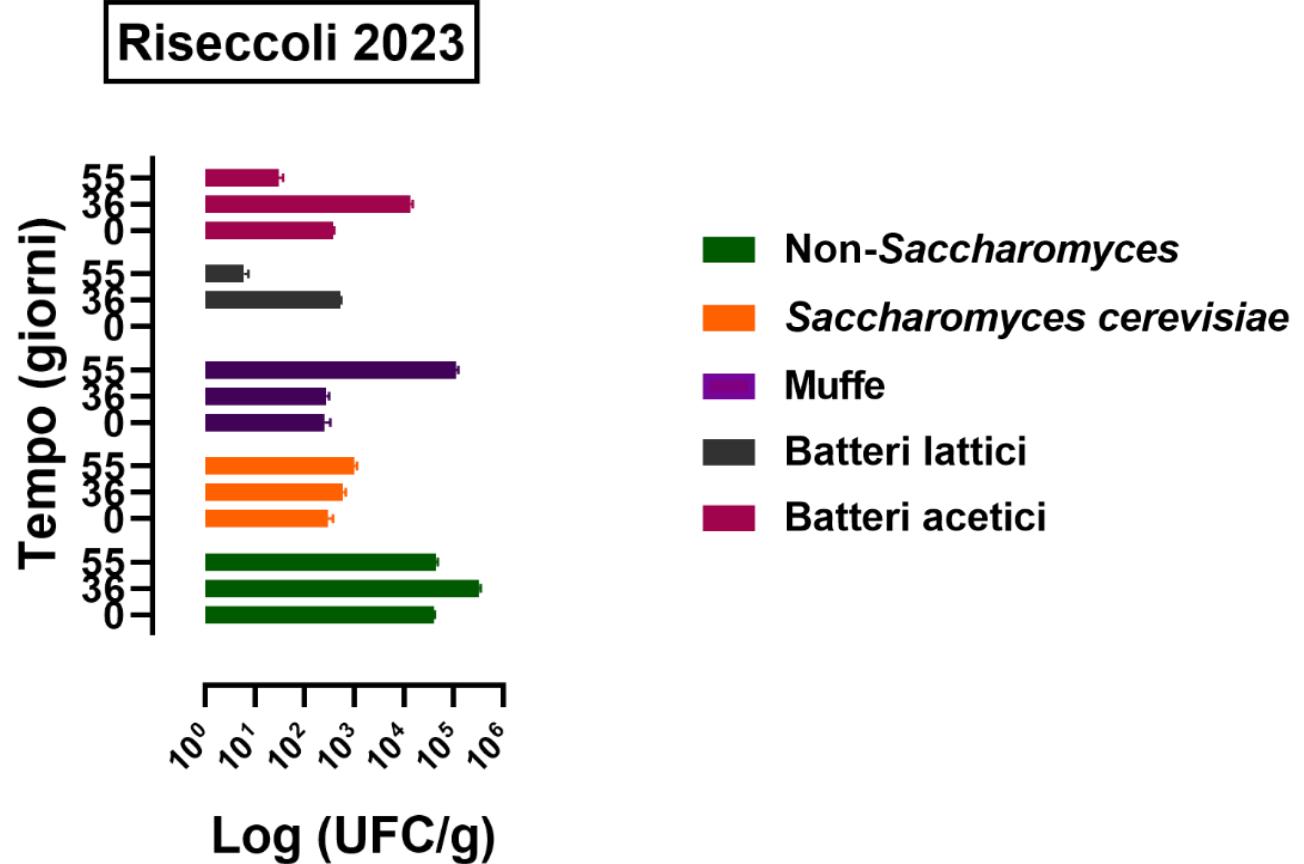


DETERMINAZIONE DELLE SPECIE MICROBICHE

# Composizione delle uve alla raccolta nelle vendemmie 2023 e 2024

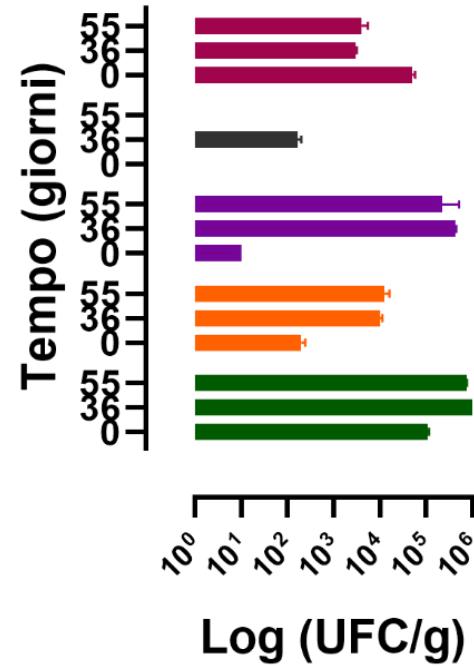
Composizione delle uve	2023		2024	
	Riseccoli	Ottomani	Riseccoli	Ottomani
<b>Analisi chimico-fisiche</b>				
pH	3,72	3,51	3,51	3,64
Ac. Totale (g/L)	5,7	5,9	6,2	4,7
Glucosio (g/L)	114	104	99	107
Fruttosio (g/L)	119	112	108	116
Zuccheri totali (g/L)	233	216	207	223
Ac. malico (g/L) <sup>enz</sup>	3,55	1,23	2,43	1,15
NH <sub>2</sub> (mg/L)	31	83	47	92
NH <sub>3</sub> (mg/L)	7	26	14	37
K <sup>+</sup> (mg/L)	1928	1700	1755	1655
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	87	95	59	63
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	124	150	63	92
Cu <sup>2+</sup> (mg/L)	3,8	3,0	1,6	2,0
<b>Analisi microbiologiche (UFC/mL)</b>				
Lieviti totali	4,1 X 10 <sup>4</sup>	1,0 X 10 <sup>5</sup>	6,1 X 10 <sup>4</sup>	2,2 X 10 <sup>5</sup>
S. cerevisiae	300	200	3,0 X 10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>
Non Saccharomyces	4,1 X 10 <sup>4</sup>	1,0 X 10 <sup>5</sup>	5,8 X 10 <sup>4</sup>	2,2 X 10 <sup>5</sup>
Batteri lattici	<2	<2	<2	<2
Batteri acetici	370	5,0 X 10 <sup>4</sup>	3,5 X 10 <sup>3</sup>	6,4 X 10 <sup>3</sup>
Muffe	250	10	6,0 X 10 <sup>3</sup>	3,0 X 10 <sup>3</sup>

# Le popolazioni microbiche Tenuta Riseccoli



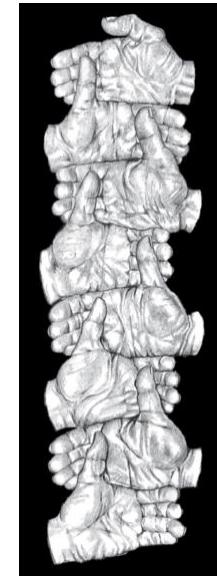
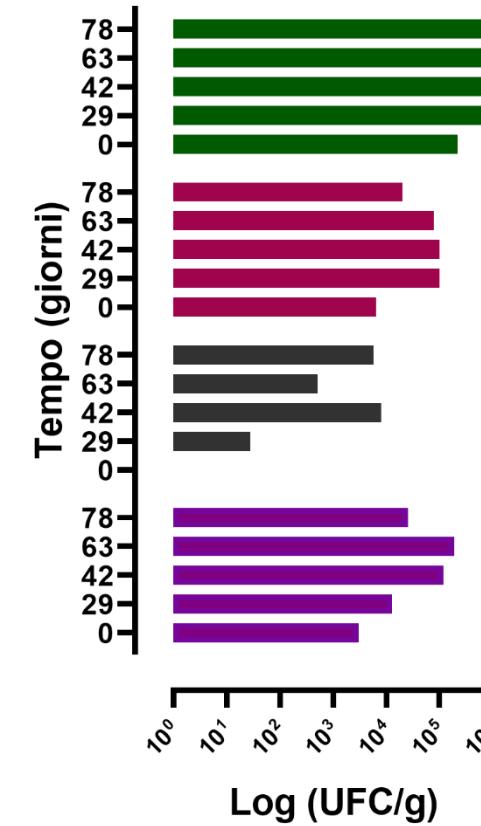
# Le popolazioni菌落形成单位 (UFC) / g

Ottomani 2023



Legend:  
Non-Saccharomyces (green)  
Saccharomyces cerevisiae (orange)  
Muffe (purple)  
Batteri lattici (grey)  
Batteri acetici (dark red)

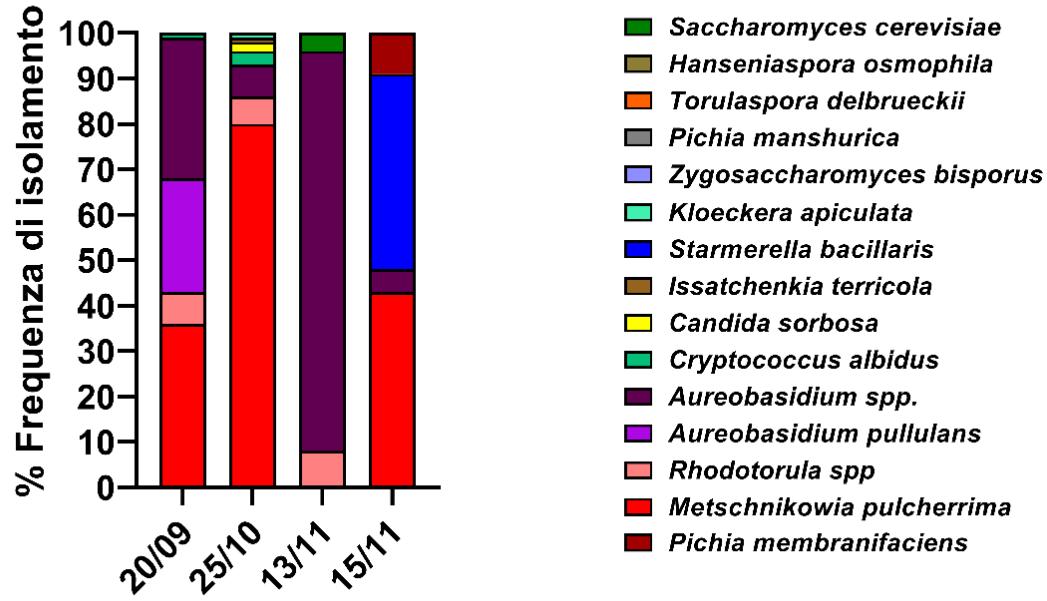
Ottomani 2024



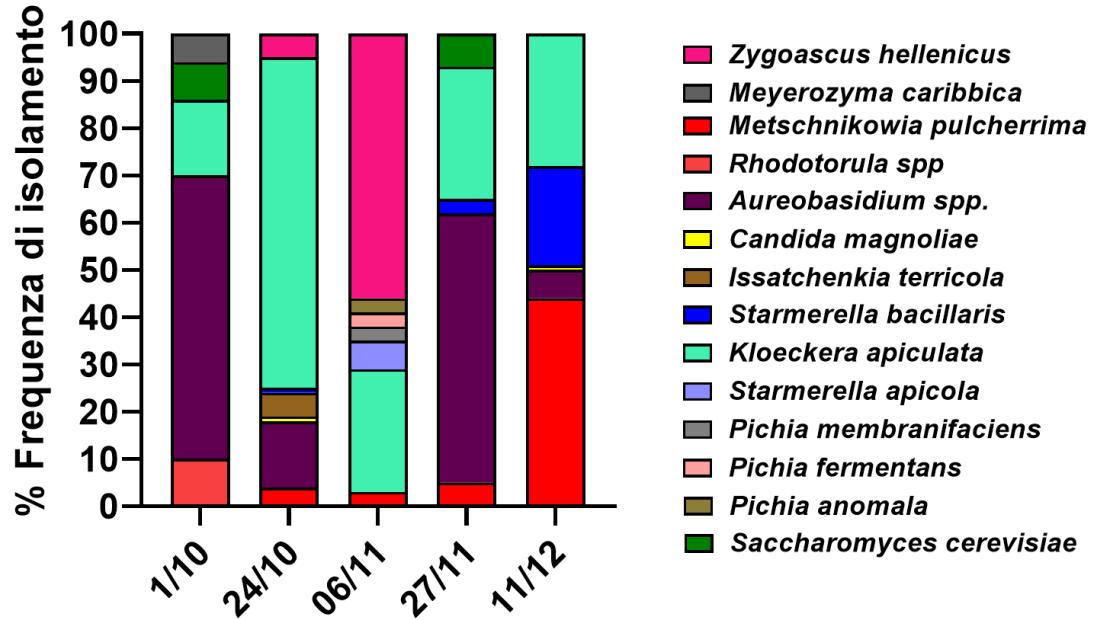
# Biodiversità dei lieviti durante l'appassimento

## Tenuta Riseccoli

### Riseccoli 2023

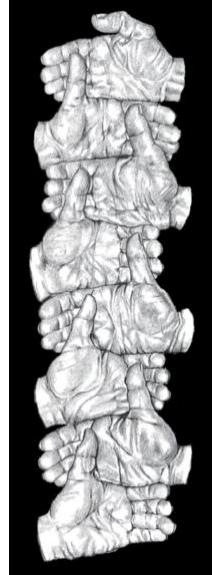


### Riseccoli 2024

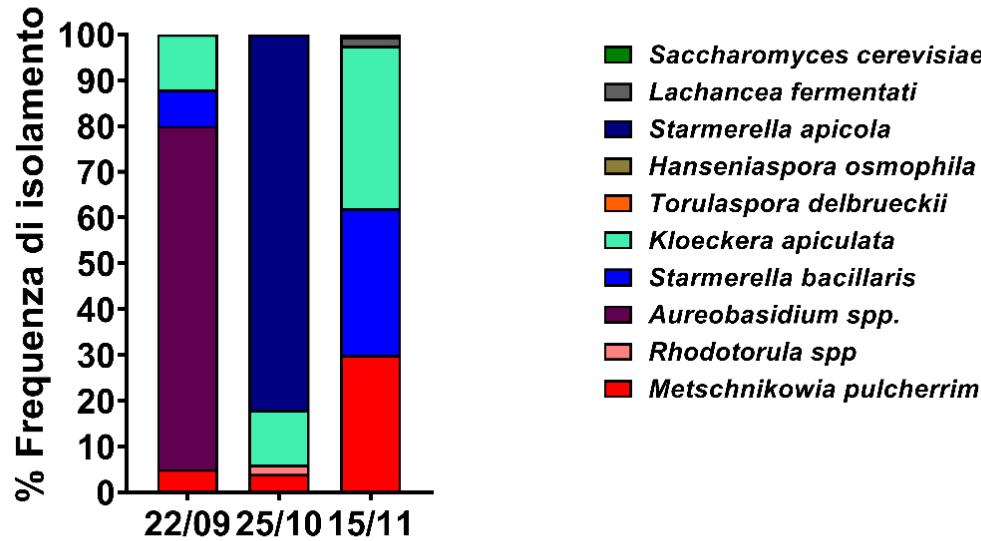


# Biodiversità dei lieviti durante l'appassimento

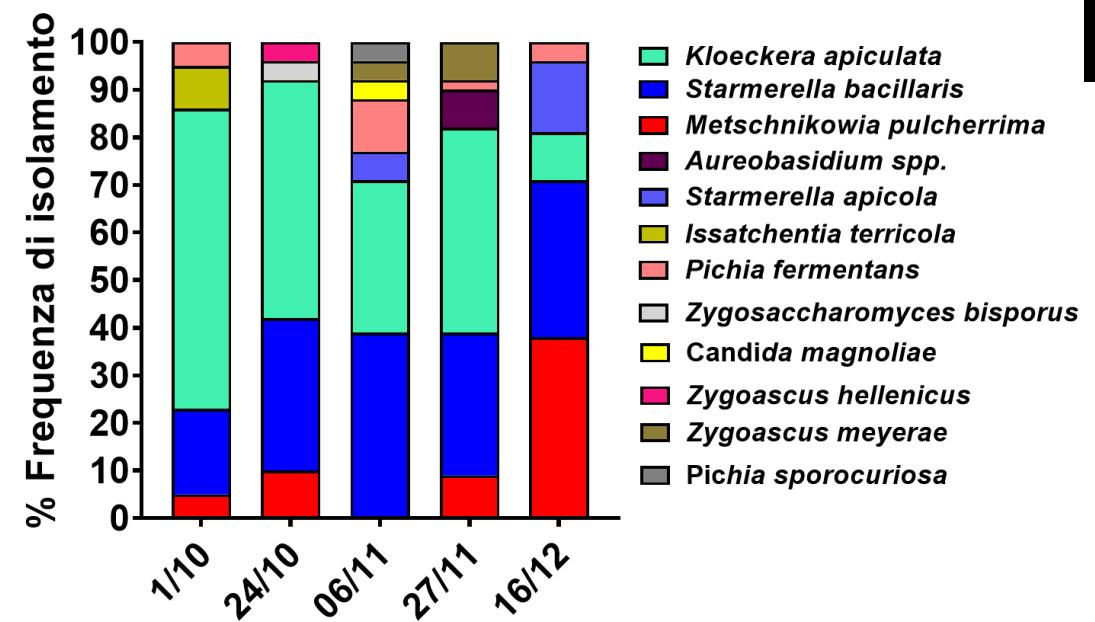
## Az. Agr. Ottomani



### Ottomani 2023

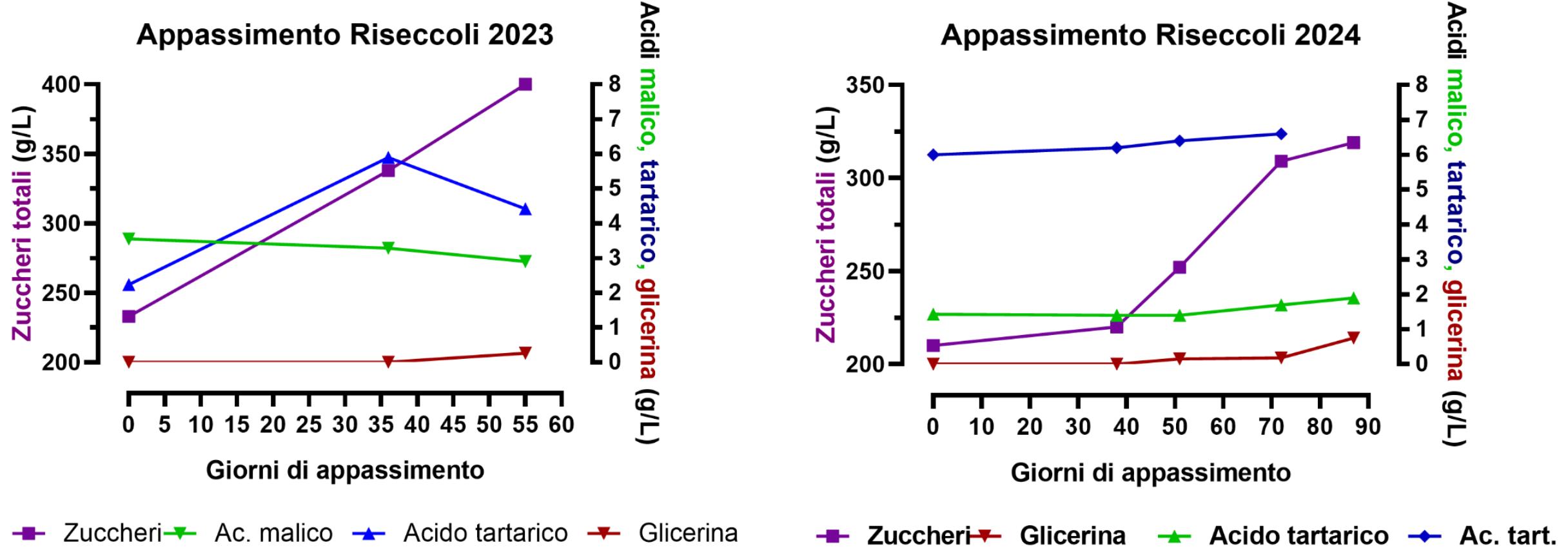


### Ottomani 2024



# Dalla raccolta all'ammostamento

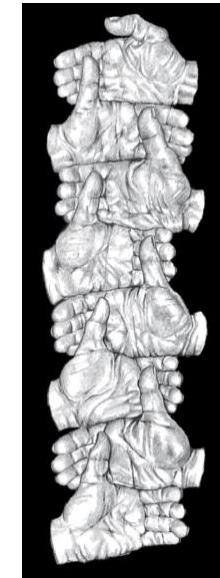
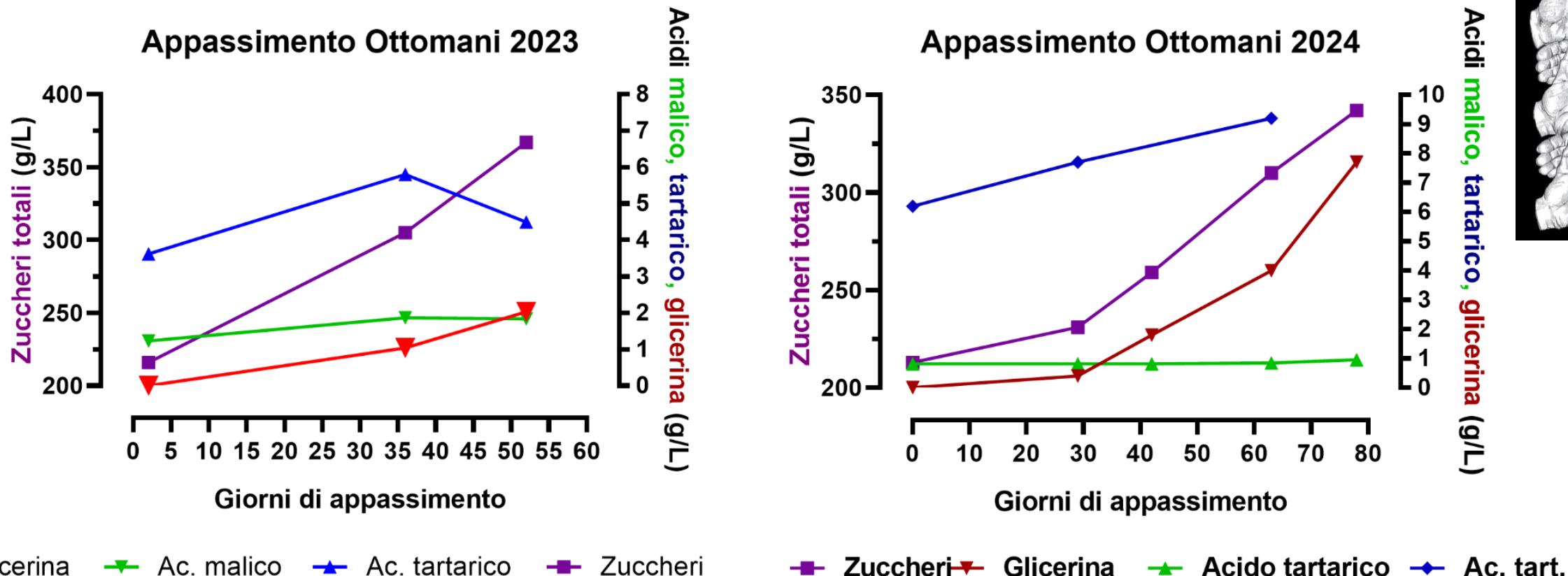
## Tenuta Riseccoli



- Appassimento 2024: 32 giorni più lungo rispetto al 2023.
- Assenza di metaboliti di fermentazione come acido acetico e acido lattico 2023 e 2024.

# Dalla raccolta all'ammostamento

## Az. Agr. Ottomani



- Appassimento 2024: 26 giorni più lungo rispetto al 2023.
- Assenza di metaboliti di fermentazione come acido acetico e acido lattico 2023 e 2024.

# Il rischio Ocratossina A

- Le muffe dei generi *Penicillium* e *Aspergillus*, sono capaci di produrre **Ocratossina A (OTA)**.
- Può contaminare vari alimenti, tra cui cereali, caffè, vino, cacao, spezie e prodotti derivati.
- Rappresenta un **rischio per la salute umana e animale** in quanto è nefrotossica, ovvero danneggia i reni, ed è stata associata a nefropatie croniche negli animali e nell'uomo. Ha anche proprietà epatotossiche, neurotossiche, immunotossiche e potenzialmente cancerogene.
- Se prodotta durante l'appassimento delle uve, l'OTA può trasferirsi al vino.
- L'Organizzazione Internazionale della Vite e del Vino (OIV) stabilisce un limite massimo di 2 µg/kg per questa micotossina.**
- Durante l'appassimento delle uve delle vendemmie 2023 e 2024 sono state monitorate le produzioni di OTA nelle due aziende del Chianti Classico.

Campione su <b>MOSTO</b>	OTA ( <b>µg/kg</b> )
Riseccoli vendemmia 2023	0.01
Ottomani vendemmia 2023	0.11
Riseccoli vendemmia 2024	0.06
Ottomani vendemmia 2024	0.01
<b>Limite di legge Reg CE 1881/2006</b>	<b>2.00</b>

Composizione dei mosti	2023		2024	
	Riseccoli	Ottomani	Riseccoli	Ottomani
<b>Giorni di appassimento</b>	55	52	87	78
<b>Analisi chimico-fisiche</b>				
pH	3,84	3,67	3,61	3,68
Ac. Totale (g/L)	4,6	5,20	4,00	5,30
Glucosio (g/L)	187	175	141	160
Fruttosio (g/L)	199	192	159	182
<b>Zuccheri totali (g/L)</b>	<b>386</b>	<b>367</b>	<b>300</b>	<b>342</b>
Ac. malico (g/L)	2,9	1,84	1,90	0,96
Glicerina (g/L)	0,26	2,3	1,0	7,7
NH <sub>2</sub> (mg/L)	48	86	37	70
NH <sub>3</sub> (mg/L)	12	27	12	16
K <sup>+</sup> (mg/L)	2074	1904	1444	2072
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	100	107	110	119
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	146	188	110	189
Cu <sup>2+</sup> (mg/L)	3,8	3,6	3,7	2,1
<b>Analisi microbiologiche (UFC/mL)</b>				
Lieviti totali	1,1 X 10 <sup>5</sup>	7,6 X 10 <sup>5</sup>	6,8 X 10 <sup>5</sup>	4,9 X 10 <sup>5</sup>
<i>S. cerevisiae</i>	1,0 X 10 <sup>3</sup>	1,5 X 10 <sup>4</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>
Non <i>Saccharomyces</i>	1,1 X 10 <sup>5</sup>	7,4 X 10 <sup>5</sup>	6,8 X 10 <sup>5</sup>	4,9 X 10 <sup>5</sup>
Batteri lattici	6	1,5 X 10 <sup>5</sup>	68	3,0 X 10 <sup>3</sup>
Batteri acetici	30	5,0 X 10 <sup>3</sup>	6,2 X 10 <sup>3</sup>	2,0 X 10 <sup>4</sup>
Muffe	1,5 X 10 <sup>4</sup>	1,1 X 10 <sup>4</sup>	1,7 X 10 <sup>4</sup>	2,6 X 10 <sup>4</sup>

## Riassumendo:

- ❖ Il periodo dell'**appassimento** delle uve è durato fra i 52 e i 55 giorni nel 2023 e fra i 78 e i 87 giorni nel 2024.
- ❖ La **concentrazione zuccherina** è stata adeguata per entrambe le aziende oggetto di studio nel 2023, nel 2024 tendenza a zuccheri più bassi su uve e mosto dovuto all'andamento climatico dell'annata.
- ❖ **Biodiversità dei lieviti.** Le popolazioni di lieviti avevano un buon livello di biodiversità. *Saccharomyces cerevisiae* se presente in bassa concentrazione come da letteratura. Fra i NS le specie più rappresentate sono state quelle tipiche di uve e mosti come *Aureobasidium spp.*, *Kloeckera apiculata*, *Metschnikowia pulcherrima* e *Starmerella bacillaris*.
- ❖ Le uve erano **sane** e a conferma di ciò non sono stati ritrovati metaboliti di fermentazione indesiderati al momento della raccolta (acido acetico e acido lattico).
- ❖ Valori bassi di **ocratossina A** nei mosti in entrambe le annate.
- ❖ Monitorato il contenuto di **rame** ( $Cu^{2+}$ ) in entrambe le annate, più elevato nel 2023 rispetto al 2024.
- ❖ I mosti sono stati trasferiti rispettivamente dalle aziende nei due caratelli (2023) e nei 4 caratelli (2024).



**Dr. Damiano Barbato**  
Tecnologo alimentare  
[damiano@foodmicroteam.it](mailto:damiano@foodmicroteam.it)  
[www.foodmicroteam.it](http://www.foodmicroteam.it)

Grazie per l'attenzione



FOOD  
MICRO  
TEAM

PROGETTO SOTTOMISURA 16.2  
PSR 2014-2022 della Regione Toscana

**Titolo progetto:  
Selezione di lieviti autoctoni per la  
produzione di vini passiti**