



# RISULTATI SENSORIALI DELLE LINEE DI RICERCA B4.

Attività del panel di analisi sensoriale del  
Consorzio Tuscania

Alessandra Biondi Bartolini  
Alessandro Magrini



Consorzio Tuscania  
Piazza Strozzi, 1  
Firenze

## Indice generale

Introduzione.....	3
Creazione del Panel, addestramento e sviluppo della scheda...4	
Costituzione del Panel.....	4
Gestione e valutazione dei giudici.....	5
Sviluppo della scheda.....	6
Sedute di analisi 2009.....	7
Attività 2009-2010.....	8
Elaborazione dei risultati.....	10
Linea Sperimentale B5.....	12
Fase 1: micro-ossigenazione pre-FML.....	15
Fase 2: risultati dell'assaggio alla fine del trattamento e dopo quattro mesi dall'imbottigliamento.....	19
ALLEGATI.....	22
Elenco degli allegati: .....	22
Allegato 1: scheda di valutazione QDA dei caratteri olfattivi dei vini.....	23
Allegato 2: scheda del test analitico-descrittivo 2010.....	24
Allegato 3: analisi della varianza test ANOVA per i risultati della linea di ricerca B5 durante la prima fase della micro- ossigenazione con la scheda di allegato 1.....	25
Allegato 4: analisi della varianza test ANOVA per i risultati della linea di Ricerca B5 dopo quattro mesi dalla fine della micro-ossigenazione e dall'imbottigliamento dei vini.....	27

## Introduzione

La sperimentazione del Consorzio Tuscania è finalizzata alla ricerca di tecniche viticole ed enologiche destinate alla massimizzazione del potenziale qualitativo delle uve Sangiovese.

La valutazione dei risultati della ricerca viticola ed enologica attraverso gli strumenti di chimica analitica e strumentale o di indagine multiscale del vigneto, riesce solo in parte a descrivere gli effetti qualitativi ottenibili con l'applicazione dell'una o dell'altra tecnica in esame. Infatti poiché l'oggetto di indagine è un prodotto alimentare la valutazione della qualità percepibile sensorialmente non può sicuramente essere sottovalutata. In modo particolare se si tratta di vino, che per natura e cultura rappresenta il prodotto la cui qualità è massimamente descritta in termini di qualità percepita ed il cui valore è soprattutto di natura edonistica (piuttosto che nutrizionale o salutistico come potrebbe essere per altri prodotti alimentari).

Per rendere completo il risultato della ricerca il Consorzio Tuscania ha allestito a partire dai primi mesi del 2009 e cioè dopo il primo anno di attività della Cantina Sperimentale, un Panel di analisi sensoriale.

Il Panel è stato costituito al fine di svolgere la valutazione sensoriale dei vini ottenuti nelle linee sperimentali enologiche e viticole del progetto Tuscania (linea B1, linea B4, linea A1, linea B2 e linea B5).

## Creazione del Panel, addestramento e sviluppo della scheda

### Costituzione del Panel

L'allestimento del panel di analisi sensoriale del Consorzio Tuscania ha previsto una fase di addestramento come descritto di seguito.

L'addestramento svolto è stato finalizzato all'uso di schede descrittive e all'esecuzione di test qualitativi e quantitativi limitatamente a vini rossi giovani da uva Sangiovese, quali quelli ottenuti nelle annate 2008 e 2009 nella cantina sperimentale del Consorzio Tuscania.

Complessivamente si sono tenute cinque sedute di addestramento dei giudici nel corso delle quali si sono affrontati i seguenti argomenti e effettuate le esercitazioni relative:

- Addestramento al riconoscimento dei descrittori olfattivi dei vini rossi giovani effettuato su descrittori reali tal quali e in vino.
- Addestramento al riconoscimento e all'ordinamento dei descrittori gustativi di dolcezza/acidità/amaro/astringente.
- Addestramento alla descrizione delle sensazioni gustative dei vini rossi come previsto dal metodo messo a punto da ICV (Institute Coperative du vin, Lattes, Francia)
- Profilo libero sui vini delle linee enologiche del Progetto Tuscania.

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

- Tavola rotonda per la scelta dei descrittori.

## **Gestione e valutazione dei giudici**

I giudici sono stati reperiti tra i dipendenti e i collaboratori del Consorzio Tuscania, i tecnici delle ditte partner (Partner tecnici) e i tecnici delle aziende socie.

Ad ogni giudice è stato assegnato un codice numerico che è rimasto lo stesso per tutte le sedute del panel.

Ai nuovi giudici si è assegnato un numero progressivo senza riassegnare i numeri lasciati dai giudici che non hanno continuato a frequentare il panel.

Questa scelta è stata dettata dalla necessità di archiviare i risultati dei giudici in modo costante senza confondere quelli di un assaggiatore con quelli di un altro.

Complessivamente sono stati addestrati in tre diverse sessioni di addestramento 32 giudici, dei quali da 15 a 17 hanno frequentato con costanza le sedute.

Allo scopo di creare nei giudici affezione agli incontri del panel non si sono inseriti criteri di valutazione selettiva. Nessun giudice è stato pertanto escluso dalla partecipazione. Nonostante questo i risultati dei giudici sono stati valutati e nell'elaborazione dei risultati delle sedute si sono esclusi i set di dati dei giudici con risposte outlier rispetto al panel sia nelle fasi di addestramento sia nella valutazione dei campioni o quelli di coloro che hanno partecipato solo sporadicamente.

Nella seconda stagione di attività per la valutazione dei giudici e l'addestramento del panel si sono eseguiti alcuni test triangolari per il riconoscimento di campioni diversi per i seguenti caratteri:

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

sensazione calorica (alcol), acidità, dolcezza, astringenza,  
mela matura acetaldeide, solforato, fruttato.

### **Sviluppo della scheda**

I descrittori olfattivi sono stati scelti applicando il metodo del profilo libero e della tavola rotonda.

I descrittori scelti e risultanti dall'accordo del panel nella discussione avuta nella tavola rotonda sono stati

1. Fruttato
2. Frutti di bosco
3. Frutta conservata
4. Speziato
5. Verdure cotte
6. Vegetale fresco
7. Vegetale secco
8. Frutta in guscio
9. Terroso
10. Caramellato
11. Lievito

Per i caratteri visivi si è inserito nella scheda un unico descrittore inteso come intensità percepita del colore.

Per i caratteri gustativi si sono utilizzati i descrittori della scheda messa a punto da ICV sui quali il Panel era stato addestrato e più precisamente quelli di:

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

1. Volume
2. Acidità
3. Intensità tannica
4. Astringenza
5. Secchezza
6. Amaro

Per l'esecuzione del test analitico descrittivo si è quindi costruita una scheda con scala strutturata di 4 intervalli. La presenza di 4 intervalli elimina il rischio di ripetizione del valore centrale in caso di indecisione e insicurezza del giudice. L'intervallo di valori riportato nella scala è da 0 a 3 per i descrittori per cui è prevista la possibilità di assenza di percezione (come i descrittori olfattivi) e da 1 a 4 per gli altri per cui il giudice è obbligato ad esprimere l'intensità della percezione.

### **Sedute di analisi 2009**

I vini 2008 delle linee sperimentali B1 e B4 sono stati sottoposti al panel in sette sedute prima dell'imbottigliamento. In ogni seduta i vini di una delle ripetizioni sono stati codificati e anonimizzati con un codice numerico di tre cifre e quindi sottoposti ai giudici in modo randomizzato e diverso per ognuno dei giudici.

Per le linee B11 e B4 si sono svolti anche test di gradimento e di valutazione edonistica sulla base della piacevolezza dei vini di ogni serie analizzata.

I risultati sono stati analizzati statisticamente allo scopo di valutare l'omogeneità del panel e l'attendibilità dei giudici.

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

Dopo una selezione dei giudici che ha escluso dall'elaborazione statistica i giudici meno attendibili e più distanti dal giudizio del panel si è applicato il metodo ANOVA di analisi della varianza allo scopo di evidenziare la variabilità e la significatività delle differenze nei parametri sensoriali percepite dal panel. Nella selezione dei giudici si è tenuto conto anche della presenza degli stessi giudici nelle sedute delle tre ripetizioni della stessa linea di ricerca.

Sono stati analizzati i risultati ottenuti da 17 giudici selezionati per la linea B12 ,16 giudici per la linea B11 e 11 giudici per la linea B4.

### **Attività 2009–2010**

Prima della stagione di attività 2009–2010 del Panel si è valutato attraverso l'analisi dei risultati l'utilizzo della scheda da parte dei giudici e si è osservato che, sebbene scelti e giudicati necessari in sede di tavola rotonda, alcuni dei descrittori non venivano utilizzati dal panel (come nel caso di frutta in guscio o terroso) mentre altri appartenenti allo stesso gruppo portavano a disperdere la stessa informazione (come vegetale cotto, erbaceo e vegetale secco). Inoltre si è osservato che i descrittori considerati negativi (terroso e lievito) venivano utilizzati nel caso in cui si dovessero descrivere difetti anche non contemplati dalla scheda. La presenza di note a margine della scheda ci ha portato anche a valutare la necessità di inserire nuovi descrittori soprattutto relativi alla presenza di difetti, come il solforato, il chimico e la mela matura (ossidato).

Per le sedute 2010 si è quindi rielaborata la scheda riducendo il numero di descrittori olfattivi:

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

1. fruttato
2. frutta conservata
3. speziato
4. vegetale
5. caramella Candy
6. chimico
7. solforato
8. acetaldeide (mela matura).

Il Panel è stato sottoposto a 2 ulteriori sedute di addestramento nelle quali si è spiegata e commentata la nuova scheda e si è svolto un test di riconoscimento dei descrittori olfattivi reali in vino e assegnazione alle categorie previste dalla scheda.

Nel 2010 si sono sottoposti al panel i vini delle linee sperimentali:

A1 – microvinificazioni

B2 – microvinificazioni con uso di inoculi misti

B11 3 repliche 2009

B12 3 repliche 2009

B4 3 repliche 2009

B4 3 repliche 2008 dopo 9 mesi dall'imbottigliamento

B5 fase 1 e fase 2 con scheda di sola valutazione olfattiva nel corso della prova di micro-ossigenazione

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

B5 3 repliche a fine micro-ossigenazione

B4 4 test triangolari dei vini 2008 e 2009 di due tesi in rapporto con i relativi vini aggiunti di pressato.

## Elaborazione dei risultati

I dati raccolti durante il panel-testing sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA), considerando come ‘fissi’ i fattori la cui combinazione costituisce le tesi sperimentali e come ‘casuali’ gli scostamenti dalla media generale di un generico parametro sensoriale imputabili ai giudizi dei singoli valutatori.

Modelli che includono effetti casuali si dicono ‘misti’ o ‘gerarchici’. Un effetto casuale, non essendo riproducibile come un fattore fisso, è la realizzazione di una variabile casuale che disturba la media generale in modo non deterministico.

Per cui, in modelli a effetti misti, occorre introdurre un'ulteriore componente erratica che esprima questa fonte di variazione che non dipende dagli effetti dei fattori sperimentali oggetto di studio.

Si è supposto che non sussista interazione tra i degustatori e i fattori sperimentali, per cui i modelli adottati scompongono la devianza del generico parametro sensoriale  $Y$  nel seguente modo:

$$Dev_Y = Dev_\delta + Dev_\beta + Dev_\varepsilon$$

con le assunzioni:  $\delta_k \sim N(0, \sigma_\delta^2)$  e  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ ,

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

dove  $Dev_{\delta}$  è la devianza attribuibile agli effetti casuali  $\delta_k$  ( $k=1, \dots, n_k$ , dove  $n_k$  è il numero di degustatori),  $Dev_{\beta}$  la devianza attribuibile agli effetti fissi (devianza spiegata),  $Dev_{\varepsilon}$  è la devianza dei residui  $\varepsilon_i$  ( $i=1, \dots, n$ , dove  $n$  è il numero di osservazioni).

$Dev_{\delta}$  è la somma di tutte le devianze imputabili alle fonti di variazione a cui siamo interessati, di norma gli effetti principali di ciascun fattore sperimentale e le loro interazioni<sup>1</sup>, dunque si sottopone a test la consistenza di ciascuna componente di  $Dev_{\delta}$  rispetto alla devianza residua  $Dev_{\varepsilon}$ , dopo aver escluso  $Dev_{\delta}$  da quest'ultima.

Di seguito, per ciascun parametro sensoriale previsto nella scheda analitico-descrittiva, si riportano i plot delle medie di gruppo per le sole fonti di variazione risultate significative e, in appendice, le tabelle dell'analisi della varianza.

Per la linea B4 è stato parallelamente sviluppato un metodo di analisi statistica robusto alla natura discreta della scala di valutazione, di cui si tratta nella relazione 'Modelli lineari generalizzati bayesiani a effetti misti per l'analisi dei dati sensoriali' di Stefanini e Magrini (Linea di Ricerca D2).

---

<sup>1</sup> Se il disegno prevede due fattori sperimentali, come per la linea di ricerca B1.1,  $Dev_{\beta}$  sarà composta dalla devianza spiegata dagli effetti principali di ciascuno e dalla devianza spiegata dalla loro interazione di primo ordine.

Invece, se il fattore sperimentale è unico, com'è per la linea B1.2,  $Dev_{\beta}$  rappresenterà semplicemente la devianza da esso spiegata.

## Linea Sperimentale B5

La ricerca della linea sperimentale B5 ha lo scopo di verificare con un approccio orientato ai dati (metabolomica) l'effetto della tecnica della micro-ossigenazione e dei metalli sulla composizione e sulla qualità del vino.

Per la prova è stata utilizzata una massa omogenea di 240 hl di vino Sangiovese 2009.

La sperimentazione si è articolata in due diverse fasi, nelle quali si è applicata la micro-ossigenazione con diversi dosaggi, come consigliato nella letteratura disponibile e dai costruttori di impianti:

1. in una prima fase, dopo la fine della fermentazione alcolica e prima dell'avvio della fermentazione malolattica, essendo il vino più reattivo all'ossigeno, si sono applicati dosaggi più elevati di ossigeno, per favorire i processi di stabilizzazione del colore.
2. in una seconda fase, successiva alla fermentazione malolattica, essendo il vino meno reattivo (anche in presenza di anidride solforosa) e in grado di consumare dosi più basse di ossigeno, si sono applicate microdosi di ossigeno proprie della tecnica della micro-ossigenazione.

Il vino in oggetto, Sangiovese 2009, non presentava particolare concentrazione nei composti del profilo fenolico (polifenoli totali e antociani) e di conseguenza le dosi applicate nella prima fase sono state comunque moderate:

0 mg/l/mese- testimone non micro-ossigenato

5 mg/l/mese

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
- linea di ricerca B5 -

10 mg/l/mese

15 mg/l/mese

Le tre dosi si sono combinate con due diversi livelli per contenuto in metalli, in modo particolare in ferro ferroso, un livello basso (L) e un livello alto (H).

In tutto si sono generate otto tesi (quattro dosi di ossigeno x due livelli di metalli), ognuna delle quali è stata replicata in triplo per un totale di 24 tesi.

I 24 vini sono stati sottoposti una volta al mese durante il primo periodo di ossigenazione ad un panel ristretto di sette/otto giudici ai quali è stato chiesto di esprimere un giudizio quantitativo sui soli caratteri olfattivi di fruttato, ridotto e ossidato. A causa del numero elevato di campioni e data necessità di valutarli tutti contemporaneamente, allo scopo di evidenziare l'evoluzione dei caratteri nel tempo, si è preferito ridurre il numero di descrittori limitandoli ai soli descrittori olfattivi, anche con l'obiettivo di diminuire l'affaticamento dei giudici.

Per la seconda fase di applicazione della tecnica di micro-ossigenazione, i vini delle 24 vasche sono stati assemblati e si è ricostituita una massa omogenea distribuita di nuovo in 24 vasche, sulle quali si è di nuovo applicato il disegno sperimentale di otto tesi in tre repliche risultanti dalla combinazione di quattro dosi di ossigeno su due diversi livelli di contenuto in metalli (nella fattispecie di ferro ferroso).

Le dosi di ossigeno applicate nella seconda fase della sperimentazione sono state:

0 mg/l/mese (testimone non micro-ossigenato)

1 mg/l/mese

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

2 mg/l/mese

3 mg/l/mese

I 24 vini sono stati sottoposti una volta al mese durante il secondo periodo di ossigenazione ad un panel ristretto di sette giudici ai quali è stato chiesto di esprimere un giudizio quantitativo sui soli caratteri olfattivi di fruttato, ridotto e ossidato.

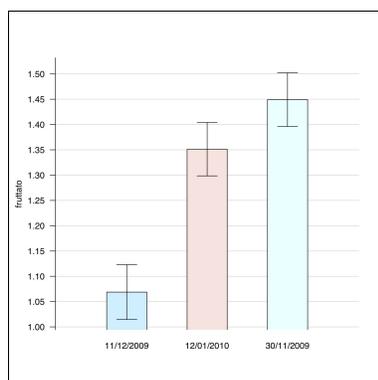
Una delle ripetizioni è stata sottoposta con la stessa frequenza anche alla valutazione del profilo gustativo.

I risultati di queste ultime valutazioni non sono riportati in questa relazione, in quanto ancora in via di elaborazione.

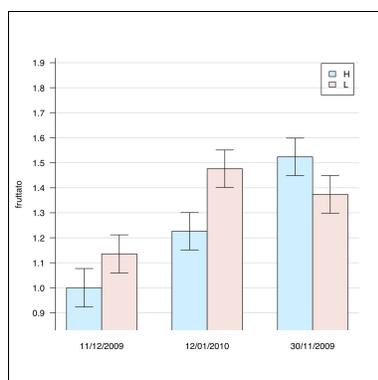
Alla fine della fase di micro-ossigenazione i vini sono stati solfitati e imbottigliati. Dopo quattro mesi dall'imbottigliamento i vini sono stati sottoposti al Panel completo per l'analisi del profilo QDA con l'uso della scheda analitico descrittiva riportata in allegato 2.

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Toscana  
– linea di ricerca B5 –

## Fase 1: micro-ossigenazione pre-FML.



*Fig. 1: variazione del carattere fruttato nel tempo (novembre/dicembre/gennaio)*



*Fig. 2: interazione significativa tra fase del trattamento (tempo) e livello in metalli nei vini.*

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

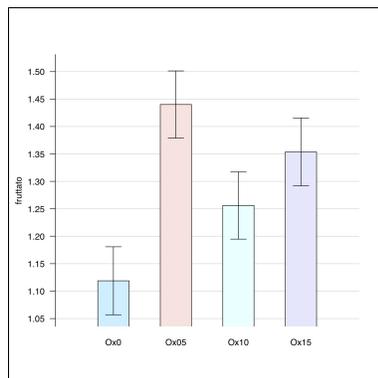


Fig. 3: Influenza della dose di ossigeno sul carattere “fruttato” dei vini  
(indipendentemente dalla fase del processo)

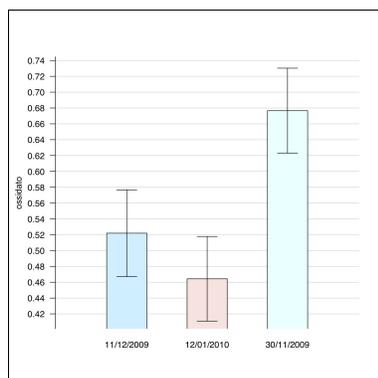
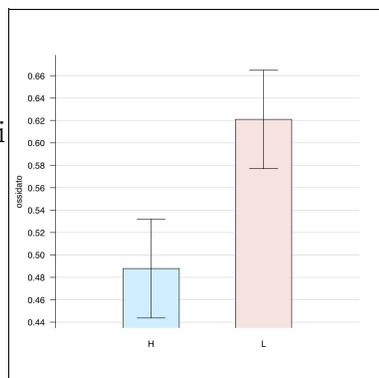


Fig. 4: Variazione nel tempo del carattere “ossidato”  
(novembre/dicembre/gennaio)

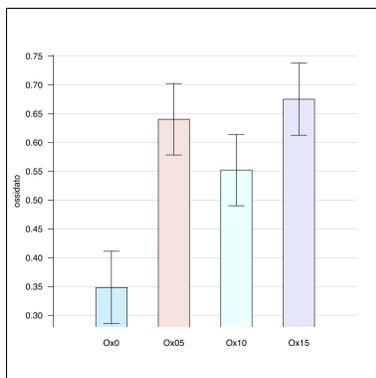
Alessandra Biondi



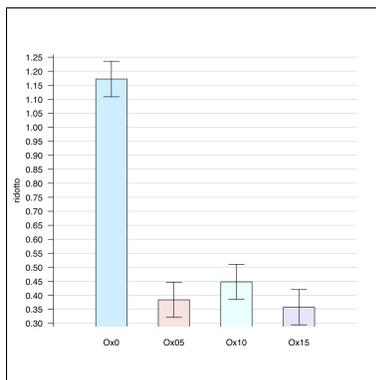
08/03/11

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

*Fig. 5: influenza del livello di metalli sulla percezione del carattere  
“ossidato”*



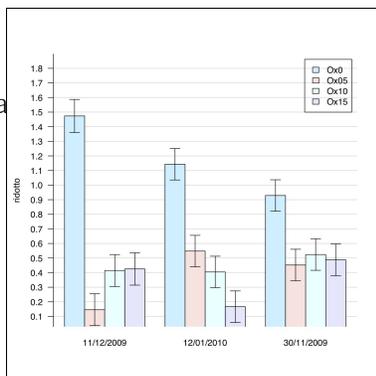
*Fig. 6: Influenza della dose di ossigeno sulla percezione del carattere  
“ossidato/acetaldeide”*



*Fig. 7: influenza della dose di ossigeno sulla percezione del carattere  
“ridotto” (indipendentemente dalla fase).*

Alessandra Biondi Ba

08/03/11



Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

*Fig. 8: influenza della dose di ossigeno nel tempo sulla percezione del carattere “ridotto”*

Dall'analisi del profilo olfattivo si evidenzia che i caratteri di fruttato, ridotto e ossidato vanno incontro ad un'evoluzione nel primo periodo di micro-ossigenazione (fig. 1, 4, 8). Tale evoluzione è influenzata dalla dose di ossigeno somministrata per tutti e tre i caratteri (fig. 3, 6, 7). Il contenuto in metalli influisce sulla percezione del carattere ossidato, essendo percepiti come meno ossidati i vini con maggiore livello di metalli (fig. 5). Lo stesso contenuto in metalli presenta un'interazione significativa con la variazione del carattere fruttato nel tempo, essendo questo meno percepito ai livelli più bassi all'inizio del processo e divenendo successivamente meno intenso ai contenuti più elevati.

L'interazione con il tempo risulta significativa con la dose di ossigeno per il carattere ridotto (fig. 8). Questo è più elevato nella tesi non ossigenata rispetto a tutte le altre tesi in tutti i momenti di valutazione, ma mentre alla dose più bassa si osserva una riduzione della percezione e un suo successivo incremento, alle dosi di 10 e 15 mg/l/mese la riduzione del carattere di “ridotto” si osserva solo più tardi quando si stabilizza a livelli proporzionali alla dose di ossigeno.

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

## Fase 2: risultati dell'assaggio alla fine del trattamento e dopo quattro mesi dall'imbottigliamento.

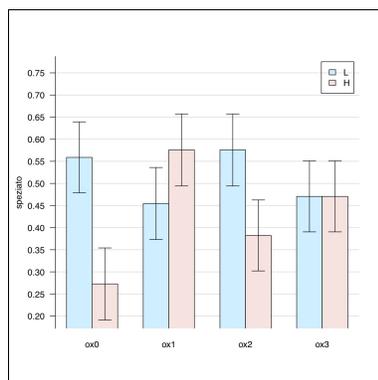


Fig. 9: interazione tra dose di ossigeno e livello in metalli sul carattere olfattivo di speziato.

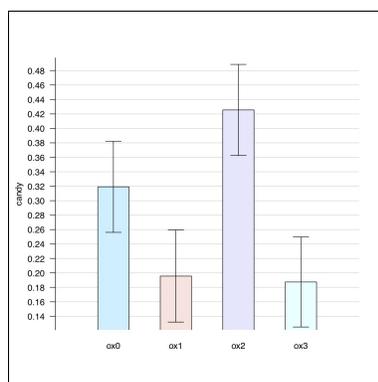


Fig. 10: influenza della dose di ossigeno sul carattere olfattivo di "caramella-candy"

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

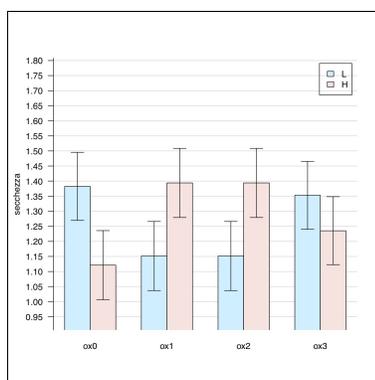


Fig. 11: interazione tra dose di ossigeno e livello in metalli sul carattere tattile/gustativo di “secchezza”.

Dopo quattro mesi dall'imbottigliamento i vini mantengono solo alcuni dei caratteri che li differenziavano nel corso del processo di micro-ossigenazione.

Le variazioni significative e più interessanti da sottolineare sono legate alle differenze del carattere “candy” in funzione della dose di ossigeno somministrata con la micro-ossigenazione e l'interazione tra dose di ossigeno e livello in metalli relativamente al carattere gustativo della “secchezza”.

Nel primo caso si osserva una maggiore percezione del carattere “candy” solo in una delle tesi micro-ossigenate, quella con la dose di 2 mg/l di ossigeno, mentre nelle altre due tesi ossigenate il livello di questo descrittore risulta inferiore anche al testimone.

Sicuramente vale la pena soffermarsi sul carattere di secchezza. Questo carattere, che si sviluppa con l'evoluzione dei vini è riportato anche in letteratura come uno dei

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

descrittori che vanno incontro ad evoluzione nel corso della micro-ossigenazione aumentando nelle fasi finali, qualora le caratteristiche organolettiche non vengano sufficientemente monitorate o quando le dosi risultino troppo elevate.

Nella nostra esperienza vediamo che l'evoluzione del vino verso la secchezza avviene sia nel caso dell'affinamento in condizioni riducenti del testimone, sia nel caso dell'uso delle dosi più elevate di ossigeno. Il livello di metalli accelera o incrementa la manifestazione della sensazione di secchezza nel caso delle dosi di ossigeno più basse ma non alla dose più elevata, mentre la diminuisce nel testimone, favorendo in esso probabilmente alcuni dei processi ossidativi positivi per una corretta evoluzione dei vini.

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
– linea di ricerca B5 –

## ALLEGATI

### Elenco degli allegati:

- allegato 1: scheda di valutazione QDA dei caratteri olfattivi dei vini nel corso della micro-ossigenazione.
- allegato 2: scheda del test analitico-descrittivo 2010.
- allegato 3: analisi della varianza test ANOVA per i risultati della linea di ricerca B5 durante la prima fase della micro-ossigenazione con la scheda di allegato 1.
- allegato 4: analisi della varianza test ANOVA per i risultati della linea di Ricerca B5 dopo quattro mesi dalla fine della micro-ossigenazione e dall'imbottigliamento dei vini.



Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
 – linea di ricerca B5 –

**Allegato 2: scheda del test analitico-descrittivo  
 2010.**

data							
giudice							
campione							
	intensità del colore (1-4)		1	2	3	4	
	fruttato (0-3)		0	1	2	3	
	frutta conservata (0-3)		0	1	2	3	
	speziato (0-3)		0	1	2	3	
	vegetale (0-3)		0	1	2	3	
	caramella candy (0-3)		0	1	2	3	
	chimico (0-3)		0	1	2	3	
	solforato (0-3)		0	1	2	3	
	mela matura/ acetaldeide (0-3)		0	1	2	3	
	Volume 1-4		1	2	3	4	
	Acidità 1-4		1	2	3	4	
	Tannica 1-4		1	2	3	4	
	Astringenza 0-3		0	1	2	3	
	Secchezza 0-3		0	1	2	3	
	Amaro 0-3		0	1	2	3	

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
 – linea di ricerca B5 –

### Allegato 3: analisi della varianza test ANOVA per i risultati della linea di ricerca B5 durante la prima fase della micro-ossigenazione con la scheda di allegato 1.

– Analysis of Variance for response: fruttato –

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Giudice	7	77.755	11.108	23.7405	< 2.2e-16 ***
Data	2	8.868	4.434	9.4762	9.262e-05 ***
Ossigeno	3	7.031	2.344	5.0091	0.001992 **
Metalli	1	0.738	0.738	1.5780	0.209682
Replica	2	0.003	0.002	0.0035	0.996528
Ossigeno:Metalli	3	1.482	0.494	1.0555	0.367748
Data:Ossigeno	6	4.124	0.687	1.4692	0.186951
Data:Metalli	2	3.366	1.683	3.5967	0.028185 *
Data:Oss:Metalli	6	0.495	0.083	0.1764	0.983169
Residuals	462	216.163	0.468		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

– Analysis of Variance for response: ridotto –

	Df	Sum Sq	MeanSq	F value	Pr(>F)
Giudice	7	25.387	3.627	7.4219	1.812e-08 ***
Data	2	0.143	0.072	0.1464	0.8638424
Ossigeno	3	56.012	18.671	38.2089	< 2.2e-16 ***
Metalli	1	0.539	0.539	1.1039	0.2939513
Replica	2	0.428	0.214	0.4381	0.6454989
Ossigeno:Metalli	3	1.995	0.665	1.3612	0.2539860
Data:Ossigeno	6	12.356	2.059	4.2145	0.0003839 ***
Data:Metalli	2	0.412	0.206	0.4215	0.6563217
Data:Oss:Metalli	6	2.901	0.484	0.9896	0.4316104
Residuals	462	225.753	0.489		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
 - linea di ricerca B5 -

- Analysis of Variance for response: ossidato -

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Giudice	7	35.138	5.020	10.4523	3.283e-12 ***
Data	2	3.842	1.921	3.9996	0.018961 *
Ossigeno	3	7.354	2.451	5.1040	0.001749 **
Metalli	1	2.075	2.075	4.3196	0.038226 *
Replica	2	1.758	0.879	1.8300	0.161582
Ossigeno:Metalli	3	1.150	0.383	0.7979	0.495506
Data:Ossigeno	6	4.106	0.684	1.4251	0.203141
Data:Metalli	2	0.128	0.064	0.1335	0.875090
Data:Oss:Metalli	6	2.600	0.433	0.9022	0.493036
Residuals	462	221.877	0.480		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
- linea di ricerca B5 -

#### Allegato 4: analisi della varianza test ANOVA per i risultati della linea di Ricerca B5 dopo quattro mesi dalla fine della micro-ossigenazione e dall'imbottigliamento dei vini

### giudici: 7,10,13,18,23,25,26,27,33 ###

- Analysis of Variance for response: colore -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	65.1387	8.1423		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	0.2708	0.0903	0.3766	0.77
me	1	0.0053	0.0053	0.0222	0.8817
ox:me	3	0.2748	0.0916	0.3822	0.7659
Residuals	172	41.2199	0.2397		

- Analysis of Variance for response: fruttato -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	54.5799	6.8225		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	1.0033	0.3344	0.8377	0.4749
me	1	0.0213	0.0213	0.0533	0.8177
ox:me	3	0.9631	0.3210	0.8042	0.4931
Residuals	172	68.6665	0.3992		

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
 - linea di ricerca B5 -

- Analysis of Variance for response: fruttaConservata -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	72.6149	9.0769		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	0.1076	0.0359	0.1143	0.9517
me	1	0.1308	0.1308	0.4167	0.5195
ox:me	3	0.3368	0.1123	0.3577	0.7836
Residuals	172	53.9749	0.3138		

- Analysis of Variance for response: speziato -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	40.805	5.1006		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	0.0630	0.0210	0.0962	0.9621
me	1	0.7661	0.7661	3.5069	0.0628
ox:me	3	0.4289	0.1430	0.6544	0.5812
Residuals	172	37.5753	0.2185		

- Analysis of Variance for response: vegetale -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	7.5045	0.9381		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	0.6294	0.2098	0.9749	0.4059
me	1	0.0227	0.0227	0.1053	0.7459
ox:me	3	0.4463	0.1488	0.6913	0.5585
Residuals	172	37.0141	0.2152		

- Analysis of Variance for response: candy -

	Df	Sum Sq	Mean Sq
giudice	8	15.0918	1.8865

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
 - linea di ricerca B5 -

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	1.8032	0.6011	3.2222	0.0241 *
me	1	0.1274	0.1274	0.683	0.4097
ox:me	3	0.9512	0.3171	1.6998	0.1689
Residuals	172	32.0848	0.1865		

- Analysis of Variance for response: chimico -

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
giudice	8	7.4418	0.9302		
ox	3	0.5123	0.1708	1.0735	0.3618
me	1	0.4188	0.4188	2.6326	0.1065
ox:me	3	0.3228	0.1076	0.6764	0.5676
Residuals	172	27.3627	0.1591		

- Analysis of Variance for response: solforato -

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
giudice	8	11.0808	1.3851		
ox	3	0.9675	0.3225	0.9979	0.3953
me	1	0.2575	0.2575	0.7969	0.3733
ox:me	3	0.6341	0.2114	0.654	0.5815
Residuals	172	55.5867	0.3232		

- Analysis of Variance for response: acetaldeide -

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
giudice	8	10.4473	1.3059		
ox	3	1.3474	0.4491	1.8339	0.1428

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
 - linea di ricerca B5 -

me	1	0.2026	0.2026	0.8271	0.3644
ox:me	3	0.7533	0.2511	1.0254	0.3828
Residuals	172	42.1217	0.2449		

- Analysis of Variance for response: volume -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	46.4652	5.8082		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	1.0007	0.3336	1.0743	0.3615
me	1	0.2498	0.2498	0.8047	0.371
ox:me	3	0.0590	0.0197	0.0633	0.9791
Residuals	171	53.0916	0.3105		

- Analysis of Variance for response: acidita -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	47.0607	5.8826		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	0.4835	0.1612	0.4639	0.7078
me	1	0.0807	0.0807	0.2322	0.6305
ox:me	3	0.5336	0.1779	0.5119	0.6746
Residuals	172	59.7564	0.3474		

- Analysis of Variance for response: inTannica -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	52.9158	6.6145		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	1.0339	0.3446	0.7474	0.5253
me	1	0.0195	0.0195	0.0423	0.8373
ox:me	3	0.6711	0.2237	0.4851	0.6931
Residuals	172	79.3171	0.4611		

Attività del Panel di Analisi sensoriale del Consorzio Tuscania  
 - linea di ricerca B5 -

- Analysis of Variance for response: astringenza -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	62.4912	7.8114		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	2.0081	0.6694	1.9081	0.1301
me	1	0.0078	0.0078	0.0223	0.8814
ox:me	3	1.3853	0.4618	1.3164	0.2707
Residuals	172	60.3363	0.3508		

- Analysis of Variance for response: secchezza -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	52.6072	6.5759		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	0.9609	0.3203	0.7821	0.5055
me	1	0.0199	0.0199	0.0487	0.8256
ox:me	3	2.7125	0.9042	2.2077	0.089 .
Residuals	172	70.4441	0.4096		

- Analysis of Variance for response: amaro -

	Df	Sum Sq	Mean Sq		
giudice	8	78.7522	9.844		
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ox	3	1.3357	0.4452	1.1303	0.3383
me	1	0.0081	0.0081	0.0206	0.8861
ox:me	3	0.5105	0.1702	0.432	0.7304
Residuals	172	67.7499	0.3939		