

LA CANTINA SPERIMENTALE

Tutte le prove di vinificazione e di gestione dell'appassimento necessario allo sviluppo della muffa nobile per le uve bianche ed al rinforzo per i vini rossi sono state svolte presso la cantina sperimentale di Bardano ad Orvieto.

La prima attività di fatto è stata quella di ripristinare l'operatività di suddetta cantina lasciata in disuso per alcuni mesi.



Veduta esterna della cantina sperimentale di Bardano, Orvieto (TR).

I primi mesi, infatti, corrispondenti ad Agosto e Settembre del 2013 sono stati utilizzati per effettuare un'accurata pulizia delle sale adibite alle vinificazioni ed all'appassimento, all'inventariare il materiale utilizzabile e ripristinare il funzionamento sia della cella che delle strumentazioni connesse alla stessa (compressori, ventilatori, bilance, software necessari alla gestione dell'appassimento) così come dei locali adibiti alle vinificazioni.

È stato effettuato un accurato controllo ed una pulizia delle principali pigiatrici e pigiadiraspatrici, delle pompe, dei torchi idraulici e della pressa pneumatica, così come il sistema di raffreddamento dei principali tini vinari in acciaio inossidabile.



Particolare dell'interno, tini in acciaio con circuito refrigerante

La cantina, oltre ad avere una dotazione importante di macchinari possiede all'interno una struttura adibita a laboratorio analisi di mosti e vini che però non è stata utilizzata se non in minima parte, per alcune analisi di base di routine effettuate nell'arco delle due vendemmie (pH, acidità e zuccheri di uve mosti e vini), a causa della totale mancanza di reattivi così come di materiale come vetreria e strumentale, non presenti e/o non funzionanti a causa delle precedenti gestioni.

Sarebbe pertanto opportuno a nostro avviso, effettuare un controllo accurato, uno smaltimento dei reattivi scaduti da tempo e lasciati all'interno della struttura così come un controllo sugli strumenti utilizzabili e riattivabili con un corretto intervento di assistenza tecnica.

La cella di appassimento

Fiore all'occhiello della cantina sperimentale è la cella di appassimento. Un locale di circa 50 metri quadrati, dove è possibile stabilire in base alle esigenze differenti temperature, differenti condizioni di umidità relativa e differenti ventilazioni.

Quotidianamente l'uva posta in cella può essere monitorata variando le principali condizioni ambientali, ed anche a distanza è possibile effettuare il monitoraggio ed il progredire dell'appassimento osservando i principali parametri oltre che il calo peso percentuale.

Le tecniche di appassimento che verranno illustrate poi durante la presentazione delle schede dei vini ottenuti prevedevano in sostanza due condizioni operative differenti per le uve rosse e per quelle bianche.



Particolare dell'interfaccia del software per le condizioni interne di temperatura ed umidità



Particolare dell'interfaccia del software indicante il calo peso percentuale

LA VENDEMMIA 2013

La stagione 2013 ha visto la raccolta, l'appassimento e la vinificazione di 2 varietà rosse Cabernet e Sangiovese (forniti dall'azienda Titignano) e di 5 cultivar a bacca bianca (Verdicchio, Traminer, Sauvignon e Semillon unite e Viognier) fornite da entrambe le cantine. Purtroppo le avverse condizioni meteo del 2013 non hanno permesso lo studio della varietà Sagrantino, il cui raccolto è stato particolarmente danneggiato da intense grandinate.

Per la varietà Sauvignon sono state previste due differenti epoche di raccolta con due differenti tipi di appassimento, uno con l'intento di sviluppare la muffa nobile ed un altro con lo scopo di rinforzare e concentrare lo zucchero senza di fatto favorire lo sviluppo della botritys.

In totale quindi sono state effettuate 7 vinificazioni.

Si riportano a titolo esemplificativo le condizioni utilizzate per l'appassimento e le principali analisi effettuate allo scopo di chiarire quelle che sono state le masse vinificate ed i principali vini prodotti.

Sulle 5 cultivar bianche Verdicchio, Traminer, Sauvignon-Semillon e Viognier si è tentato di coordinare i tempi; di fatto pur con vendemmie diversificate di qualche giorno, si è atteso che tutte le uve fossero in cella, mantenendo basse temperature (15°C circa e bassi valori di umidità 60%). Una volta che tutte le uve bianche si trovavano all'interno della cantina è stato poi svolto il processo di appassimento con le condizioni riportate di seguito.



Sauvignon-Semillon durante le fasi di appassimento in cella

GEWURZTRAMINER e VERDICCHIO 2013

Data vendemmia: 5 -10 Settembre 2013
Gradi babiloni alla vendemmia: 22° circa
Appassito in cella fino a: 28 Ottobre 2013
Gradi babiloni alla sgranatura: 30°
Pigiati e torchiati
Circa 6 mesi in acciaio
Uniti ed alcolizzati

Condizioni tecniche di appassimento:

- Durata appassimento 50 giorni
- 1° fase 48-72 ore asciugatura circa 60% U.R. 16-17 °C ventilazione forzata
- 2° fase app. forzato circa 8-10 giorni 50% U.R. 18°C temperatura cella, ventilazione forzata
- 3° fase scatenamento 100 % U.R. 20°C con ventilazione
- 4° fase 80% U.R 14°C e successivamente 65% e 15,5%



Gewurztraminer al termine del processo di muffatura

Analisi sulla varietà *Gewurztraminer* al termine dell'appassimento prima della fermentazione

Premessa: le determinazioni analitiche più dettagliate di natura eno-chimica, relative a tutte le caratterizzazioni qualitative delle uve e alle successive vinificazioni occorse nel quadro delle attività tecnico-sperimentali, sono state condotte presso il laboratorio Analysis Srl, partner progettuale deputato a tale specifica componente. Sulla base di ciò, i dati di seguito riportati, così come le interpretazioni e le considerazioni che da essi ne scaturiscono, sono da intendersi come desunti dall'attività congiuntamente svolta da UNITUS-DIBAF e Analysis Srl in seno al progetto stesso.

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	411,3	± 15,2		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	0,74	± 0,10		g/l (come acido acetico)
Titolo alcolometrico volumico	2,30	± 0,03		%vol

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 2 Dicembre 2013

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	298,85	± 11,06		g/l (come zucchero invertito)
Titolo alcolometrico volumico	7,44	± 0,10		%vol
Alcool complessivo	25,37	± 0,33		%vol
Alcool potenziale	17,93			%vol
Anidride solforosa libera	6	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	192	± 10		mg/l
Acidità volatile	1,56	± 0,22		g/l (come acido acetico)

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 22 Gennaio 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	265,96	± 9,84		g/l (come zucchero invertito)
Titolo alcolometrico volumico	8,80	± 0,12		%vol
Acidità totale	5,4	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	2,56	± 0,36		g/l (come acido acetico)
Anidride solforosa libera	5	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	97	± 5		mg/l

Considerazioni

A causa dell'elevato contenuto in zuccheri (411,3 g/l) la fermentazione alcolica è stata molto lenta; per evitare un progressivo aumento dell'acidità volatile e considerando l'alcol sviluppato vicino al 9% con un contenuto in zuccheri ancora piuttosto alto si è deciso di operare una solfitazione in data Febbraio 2014 e successivamente, la massa è stata unita a quella del Verdicchio.

Analisi sulla varietà *Verdicchio* al termine dell'appassimento prima della fermentazione

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	434,3	± 16,1		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	0,23	± 0,03		g/l (come acido acetico)
Titolo alcolometrico volumico	0,71	± 0,01		%vol

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 2 Dicembre 2013

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	352,79	± 13,05		g/l (come zucchero invertito)
Titolo alcolometrico volumico	4,17	± 0,06		%vol
Alcool complessivo	25,34	± 0,33		%vol
Alcool potenziale	21,17			%vol
Anidride solforosa libera	6	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	152	± 8		mg/l
Acidità volatile	0,63	± 0,09		g/l (come acido acetico)

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 22 Gennaio 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	277,25	± 10,26		g/l (come zucchero invertito)
Titolo alcolometrico volumico	7,64	± 0,11		%vol
Acidità totale	9,0	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,92	± 0,13		g/l (come acido acetico)
Anidride solforosa libera	3	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	148	± 7		mg/l

Considerazioni

Tenuto conto delle condizioni molto simili a quelle ottenute per la varietà Traminer le due masse sono state unite ottenendo circa 70 litri totali finali.

Il nuovo vino ottenuto dall'unione di queste due masse è stato successivamente alcolizzato con etanolo alimentare al 96% ed è stato lasciato sostare in serbatoio di acciaio per i successivi 10 mesi.

Una piccola aliquota è stata imbottigliata ed analizzata nel Febbraio 2014 evidenziando le seguenti caratteristiche principali.

Vino finale ottenuto dall'unione di varietà *Verdicchio* e *Gewurztraminer*.

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
pH	3,97	± 0,06		Unità di pH
Acidità totale	7,2	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	1,57	± 0,22		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	246,23	± 9,11		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	2	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	54	± 3		mg/l
Acido malico	2,42			g/l
Titolo alcolometrico volumico	15,63	± 0,22		%vol
Alcool complessivo	30,40	± 0,40		%vol
Composti fenolici totali	10			Indice

SAUVIGNON-SEMILLON, VIOGNIER 2013

Data vendemmia: 5 Settembre 2013

Gradi babbò alla vendemmia: 21°

Appassito in cella fino a: 28 Ottobre 2013

Gradi babbò alla sgranatura: 30°

Pigiato e torchiato

Circa 6 mesi in acciaio

Uniti ed alcolizzati

Condizioni tecniche di appassimento:

- Durata appassimento 50 giorni
- 1° fase 48-72 ore asciugatura circa 60% U.R. 16-17 °C ventilazione forzata

- 2° fase app. forzato circa 8-10 giorni 50% U.R. 18°C temperatura cella ventilazione forzata
- 3° fase scatenamento 100 % U.R. 20°C e con ventilazione
- 4° fase 80% U.R 14°C e successivamente 65% e 15,5%

Analisi su *Sauvignon-Semillon* al termine dell'appassimento prima della fermentazione

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	380,7	± 49,9		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	0,12	± 0,02		g/l (come acido acetico)
Titolo alcolometrico volumico	0,23	± 0,01		%vol

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 22 Gennaio 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	396,00	± 14,65		g/l (come zucchero invertito)
Titolo alcolometrico volumico	<LQ			%vol
Acidità totale	5,3	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,13	± 0,02		g/l (come acido acetico)
Anidride solforosa libera	30	± 2		mg/l
Anidride solforosa totale	387	± 19		mg/l

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 12 Aprile 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Titolo alcolometrico volumico	8,56	± 0,12		%vol
Alcool complessivo	23,61	± 0,31		%vol
Zuccheri riduttori	250,8	± 9,3		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	1,05	± 0,15		g/l (come acido acetico)
Acidità totale	7,1	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Anidride solforosa libera	5	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	402	± 20		mg/l
pH	3,43	± 0,05		Unità di pH

Analisi su *Viognier* al termine dell'appassimento prima della fermentazione

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	442,3	± 16,4		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	0,05	± 0,01		g/l (come acido acetico)
Titolo alcolometrico volumico	0,29	± 0,01		%vol

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 22 Gennaio 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	447,70	± 16,56		g/l (come zucchero invertito)
Titolo alcolometrico volumico	2,15	± 0,03		%vol
Acidità totale	6,5	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,45	± 0,06		g/l (come acido acetico)
Anidride solforosa libera	4	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	240	± 12		mg/l

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 12 Aprile 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Titolo alcolometrico volumico	7,10	± 0,10		%vol
Alcool complessivo	20,16	± 0,26		%vol
Zuccheri riduttori	335,9	± 44,0		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	1,15	± 0,16		g/l (come acido acetico)
Acidità totale	7,8	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Anidride solforosa libera	7	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	181	± 9		mg/l
pH	3,64	± 0,05		Unità di pH

Considerazioni

Viste le condizioni molto simili alle precedenti si è deciso di operare in un modo pressochè identico alcolizzando le due masse unite ed ottenendo il vino finale con le seguenti caratteristiche.

Vino finale ottenuto dall'unione di varietà *Sauvignon, Semillon e Viognier*.

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
pH	3,56	± 0,05		Unità di pH
Acidità totale	6,8	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	1,26	± 0,18		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	204,36	± 7,56		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	6	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	306	± 15		mg/l
Acido malico	1,58			g/l
Titolo alcolometrico volumico	13,64	± 0,19		%vol
Alcool complessivo	25,90	± 0,34		%vol
Composti fenolici totali	14			Indice

Nel Dicembre 2014 si è deciso di imbottigliare una piccola aliquota dei due muffati ottenuti.

I vini sono stati poi oggetto di assaggio durante la presentazione del progetto muffato effettuata in data 19 Marzo 2015 presso la Cantina Sperimentale di Bardano ad Orvieto.

Vino muffato ottenuto dalla sperimentazione



Attualmente si è deciso di operare sui due vini finali andando a modificare e ad unire le masse nel modo seguente.

In una piccola botte di legno di castagno da 30 litri è stato effettuato un blend con 70% Sauvignon-Semillon-Viognier e 30% Verdicchio-Traminer.

In un serbatoio di acciaio da 75 litri invece è stato unito il 50% di Sauvignon-Semillon-Viognier e 50% Verdicchio-Traminer.

Si spera di poter continuare a studiare l'affinamento di questi vini nel corso del tempo.

SAUVIGNON MATURATO 2013

Una vinificazione particolare, di fatto operando le stesse condizioni di appassimento utilizzate per le uve rosse, senza favorire lo sviluppo della muffa nobile è stato operato per il Sauvignon. Le condizioni operative della cella erano le seguenti:

- Durata appassimento 1 mese e mezzo
- 1° fase 48-72 ore asciugatura circa 60% U.R. 16-17 °C ventilazione forzata
- 2° fase circa 33-35 giorni 65% U.R. 11°C temperatura cella ventilazione forzata per 25 giorni
- 3° fase ultimi 5 giorni 68 % U.R. 13°C e spenta la ventilazione
- Calo peso % al momento di sgranare circa 20%

Analisi su **Sauvignon** al termine dell'appassimento nelle prime fasi di fermentazione 15 Novembre 2013

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	168,42	± 6,23		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	0,54	± 0,08		g/l (come acido acetico)
Titolo alcolometrico volumico	8,79	± 0,12		%vol

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 2 Dicembre 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	67,43	± 2,49		g/l (come zucchero invertito)
Titolo alcolometrico volumico	14,93	± 0,21		%vol
Alcool complessivo	18,98	± 0,25		%vol
Alcool potenziale	4,05			%vol
Anidride solforosa libera	3	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	75	± 4		mg/l
Acidità volatile	0,68	± 0,10		g/l (come acido acetico)

Analisi effettuate sul mosto in fermentazione in data 22 Gennaio 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Zuccheri riduttori	43,00	± 5,63		g/l (come zucchero invertito)
Titolo alcolometrico volumico	15,77	± 0,22		%vol
Acidità totale	6,9	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,70	± 0,10		g/l (come acido acetico)
Anidride solforosa libera	6	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	56	± 3		mg/l

Analisi finali del vino *Sauvignon maturato* in cella effettuate in data 12 Aprile 2014

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Titolo alcolometrico volumico	16,06	± 0,22		%vol
Alcool complessivo	18,70	± 0,24		%vol
Zuccheri riduttori	42,9	± 1,6		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	0,65	± 0,09		g/l (come acido acetico)
Acidità totale	7,3	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Anidride solforosa libera	5	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	42	± 2		mg/l
pH	3,20	± 0,05		Unità di pH

CABERNET 2013

Data vendemmia: 3 Ottobre 2013

Gradi babbò alla vendemmia: 19,5°

Appassito in cella fino a: 18 Novembre 2013

2 Dicembre 2013 termine fermentazione alcolica

Gradi babbò alla sgranatura: 24°

Pigiato senza diraspire

Sei mesi in acciaio

Da 13 mesi in bottiglia

Condizioni operative della cella in appassimento:

- Durata appassimento 1 mese e mezzo
- 1° fase 48-72 ore asciugatura circa 60% U.R. 16-17 °C ventilazione forzata
- 2° fase circa 33-35 giorni 65% U.R. 11°C temperatura cella ventilazione forzata per 25 giorni
- 3° fase ultimi 5 giorni 68 % U.R. 13°C e spenta la ventilazione
- Calo peso % al momento di sgranare circa 20%

Analisi intermedie effettuate al termine della fermentazione

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Titolo alcolometrico volumico	16,75	± 0,23		%vol
Alcool complessivo	16,82	± 0,22		%vol
Zuccheri riduttori	1,14	± 0,04		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	0,85	± 0,12		g/l (come acido acetico)
Acidità totale	7,4	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Anidride solforosa libera	3	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	14	± 1		mg/l
pH	3,99	± 0,06		Unità di pH

Analisi finali su Cabernet 2013

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Antociani Totali	373,1			mg/l
pH	3,94	± 0,06		Unità di pH
Acidità totale	6,7	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,96	± 0,13		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	1,27	± 0,05		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	8	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	30	± 2		mg/l
Acido malico	1,64			g/l
Titolo alcolometrico volumico	16,84	± 0,24		%vol
Alcool complessivo	16,92	± 0,22		%vol
Composti fenolici totali	68			Indice

SANGIOVESE 2013

Per la varietà Sangiovese le condizioni operative sono state le stesse descritte per il Cabernet. Va detto che al termine dell'appassimento la cultivar in questione aveva raggiunto una gradazione zuccherina di gran lunga inferiore a quella del Cabernet dello stesso anno.

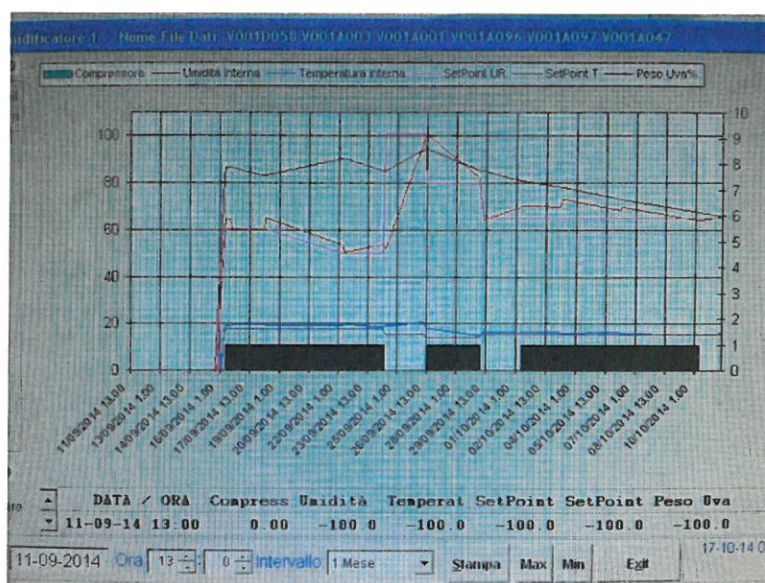
Si riportano le analisi sul vino finito ed imbottigliato ad Aprile 2014.

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Titolo alcolometrico volumico	14,34	± 0,20		%vol
Alcool complessivo	14,40	± 0,19		%vol
Zuccheri riduttori	1,02	± 0,04		g/l (come zucchero invertito)
Acidità volatile	0,62	± 0,09		g/l (come acido acetico)
Acidità totale	7,7	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Anidride solforosa libera	3	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	13	± 1		mg/l
pH	3,72	± 0,06		Unità di pH

LA VENDEMMIA 2014

La vendemmia 2014 ha previsto l'appassimento e la vinificazione di due uve bianche. Nello specifico sono state vinificate le varietà Vermentino fornita dalla Cantina Falesco ed il Semillon fornito dalla Fattoria di Titignano. Le avverse condizioni atmosferiche intercorse

nell'arco di tutta la stagione (annata particolarmente piovosa), hanno in genere protratto l'epoca di raccolta per le cultivars a bacca bianca e ad ogni modo non hanno favorito grandi maturazioni dei gradi zuccherini delle uve anche al termine del processo di botritizzazione.



Andamento dell'appassimento forzato alla botritizzazione, operato per le varietà a bacca bianca nella stagione 2014 (nella curva in rosa si evidenzia come l'UR venga portata al 100% per favorire lo scatenamento della botrytis).

Per le cultivar a bacca rossa sono state vinificate due tesi di Cabernet, un controllo denominato Cabernet tal quale ed un secondo Cabernet diradato. In contemporanea è stato effettuato l'appassimento sia sulla varietà Cabernet fornito dalla Fattoria di Titignano che sul Sagrantino, fornito dalla cantina Falesco. Il Sagrantino è stato poi splittato differenziando un'affinamento in botte di legno di castagno da 50 litri ed un affinamento in vetro senza passaggio in legno.

SEMILLON MUFFATO 2014

Come già accennato in precedenza, l'annata particolarmente piovosa ha fatto sì che nell'arco di questa stagione, non si riuscissero ad ottenere gradazioni zuccherine particolarmente elevate; per evitare il progredire dei marciumi acidi ed avere a disposizione uva

particolarmente sana l'epoca di vendemmia è stata comunque scelta tentando di ottenere un buon compromesso tra il grado zuccherino e l'integrità e sanità dell'uva da destinare all'appassimento.

Si riportano le principali analisi effettuate sul Semillon.

Analisi sulle uve *Semillon* all'arrivo in cantina

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
pH	3,60	± 0,02		Unità di pH
Acidità totale [5]	4,4			g/l (come acido tartarico)
Zuccheri riduttori	233,4			g/l

Analisi sul vino finito ottenuto da cultivar *Semillon*

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
pH	3,58	± 0,05		Unità di pH
Acidità totale	7,2	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,99	± 0,14		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	105,46	± 3,90		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	3	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	88	± 4		mg/l
Acido malico	2,70			g/l
Titolo alcolometrico volumico	13,66	± 0,19		%vol
Alcool complessivo	19,99	± 0,26		%vol
Composti fenolici totali	6			Indice



Particolare dei torchiotti a pressa pneumatica utilizzati dopo pigiatura del Semillon

VERMENTINO 2014

Per quel che riguarda il Vermentino la situazione riscontrata è stata simile a quella del Semillon.



Vermentino deposto in cella

Prime analisi sul mosto appena pigiato durante le prime fasi di fermentazione

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Acidità volatile	0,57	± 0,08		g/l (come acido acetico)
Acidità totale	7,4	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Anidride solforosa libera	1	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	16	± 1		mg/l
Zuccheri riduttori	289,56	± 37,93		g/l (come zucchero invertito)
pH	3,28	± 0,05		Unità di pH
Alcool complessivo	18,42	± 0,24		%vol
Alcool potenziale	17,37			%vol



Vermentino e Semillon durante le fasi di appassimento



Vermentino al termine del processo di appassimento

Analisi finali su vino muffato ottenuto da uve Vermentino

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
pH	3,46	± 0,05		Unità di pH
Acidità totale	6,6	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,87	± 0,12		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	80,35	± 2,97		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	3	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	50	± 3		mg/l
Acido malico	1,72			g/l
Titolo alcolometrico volumico	14,01	± 0,20		%vol
Alcool complessivo	18,83	± 0,24		%vol
Composti fenolici totali	4			Indice

CABERNET TAL QUALE 2014

Data vendemmia: 24 Ottobre 2014

Gradi babbò alla vendemmia: 22°

Svinatura: 10 Novembre 2014

Operazioni in fermentazione alcolica: 2 follature per i primi 8-10 giorni ed una fino al termine

Attualmente in acciaio

Analisi sulle uve *Cabernet tal quale* all'arrivo in cantina

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
pH	3,20	± 0,02		Unità di pH g/l (come acido tartarico) g/l
Acidità totale [5]	9,9			
Zuccheri riduttori	189,7			

Analisi finali sul vino *Cabernet tal quale* all'arrivo in cantina

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Antociani Totali	444,7			mg/l
pH	3,72	± 0,06		Unità di pH
Acidità totale	6,6	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,54	± 0,08		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	0,94	± 0,03		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	2	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	31	± 2		mg/l
Acido malico	1,87			g/l
Titolo alcolometrico volumico	14,64	± 0,20		%vol
Alcool complessivo	14,70	± 0,19		%vol
Composti fenolici totali	36			Indice

CABERNET DIRADATO 2014

Data vendemmia: 24 Ottobre 2014

Gradi babbò alla vendemmia: 22,5°

Svinatura: 10 Novembre 2014

Operazioni in fermentazioni alcolica 2 follature per i primi 8-10 giorni ed una fino al termine

Attualmente in acciaio

Diradato primi di Settembre

Analisi sulle uve *Cabernet diradato* all'arrivo in cantina

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
pH	3,16	± 0,02		Unità di pH
Acidità totale [5]	9,8			g/l (come acido tartarico)
Zuccheri riduttori	198,8			g/l

Analisi finali sul vino *Cabernet tal quale* all'arrivo in cantina

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Antociani Totali	435,2			mg/l
pH	3,71	± 0,06		Unità di pH
Acidità totale	6,7	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,60	± 0,08		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	0,98	± 0,04		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	5	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	43	± 2		mg/l
Acido malico	1,91			g/l
Titolo alcolometrico volumico	14,66	± 0,21		%vol
Alcool complessivo	14,72	± 0,19		%vol
Composti fenolici totali	38			Indice

CABERNET APPASSITO 2014

Data vendemmia: 11 Ottobre 2014

Gradi babo alla vendemmia: 19°

Appassito in cella fino a: 10 Novembre 2014

Gradi babo alla sgranatura: 25°

Pigiato senza diraspere

Operazioni in fermentazioni alcolica 2 follature per i primi 8-10 giorni ed una fino al termine

Circa un mese in acciaio

Attualmente in caratello di castagno da 30 litri

- Durata appassimento 1 mese

- 1° fase 48-72 ore asciugatura circa 60% U.R. 16-17 °C ventilazione forzata
- 2° fase circa 22-23 giorni 68% U.R. 12,5°C temperatura cella ventilazione forzata
- 3° fase ultimi 4 giorni 65 % U.R. 13°C e spenta la ventilazione
- Calo peso % al momento di sgranare 20%
- Grado brix 26,8°

Analisi finali su vino ottenuto da *Cabernet appassito*

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Antociani Totali	533,0			mg/l
pH	3,92	± 0,06		Unità di pH
Acidità totale	7,3	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,92	± 0,13		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	1,36	± 0,05		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	3	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	11	± 1		mg/l
Acido malico	2,12			g/l
Titolo alcolometrico volumico	18,20	± 0,25		%vol
Alcool complessivo	18,28	± 0,24		%vol
Composti fenolici totali	66			Indice

SAGRANTINO APPASSITO 2014

Data vendemmia: 14 Ottobre 2014

Gradi babbò alla vendemmia: 18°

Appassito in cella fino a: 10 Novembre 2014

Gradi babbò alla sgranatura: 24,5°

Pigiato senza diraspare

Operazioni in fermentazioni alcolica 2 follature per i primi 12 giorni ed una fino al termine

Circa un mese in acciaio

Attualmente in caratello di castagno da 50 litri

- Durata appassimento 1 mese
- 1° fase 48-72 ore asciugatura circa 60-63% U.R. 16-17 °C ventilazione forzata
- 2° fase circa 22-23 giorni 68% U.R. 12,5°C temperatura cella ventilazione forzata
- 3° fase ultimi 4 giorni 65 % U.R. 12-13°C e spenta la ventilazione
- Calo peso % al momento di sgranare 20%
- Grado brix 26,8° circa 23° babo



Sagrantino al momento della raccolta deposto in cella

Analisi finali su vino ottenuto da uve Sagrantino

DESCRIZIONE ANALISI	RISULTATO	U	REC. %	U.M.
Antociani Totali	379,7			mg/l
pH	3,86	± 0,06		Unità di pH
Acidità totale	7,1	± 0,1		g/l (come acido tartarico)
Acidità volatile	0,69	± 0,10		g/l (come acido acetico)
Zuccheri riduttori	1,51	± 0,20		g/l (come zucchero invertito)
Anidride solforosa libera	4	± 1		mg/l
Anidride solforosa totale	13	± 1		mg/l
Acido malico	2,24			g/l
Titolo alcolometrico volumico	18,30	± 0,26		%vol
Alcool complessivo	18,39	± 0,24		%vol
Composti fenolici totali	71			Indice
Principali Antociani in HPLC (Vini rossi e rosati)				
Delfinidolo-3-glucoside	0,02			%
Cianidolo-3-glucoside	0,02			%
Petunidolo-3-glucoside	0,17			%
Peonidolo-3-glucoside	0,11			%
Malvidolo-3-glucoside	15,01			%
Peonidolo-3-acetilglucoside	1,90			%
Malvidolo-3-acetilglucoside	16,01			%
Peonidolo-3-cumarylglucoside	10,59			%



Particolare delle piccole botti in Castagno acquistate dall'Università della Tuscia per l'affinamento dei vini appassiti

CAPITOLO 5 CONCLUSIONI

Nell'arco di due vendemmie complete la Cantina Sperimentale di Bardano anche se non sfruttata ai limiti delle possibilità si è rivelato un luogo altamente tecnologico per effettuare sperimentazioni su differenti tecniche di appassimento per la produzione di vini rossi secchi e per la produzione di vini bottrizzati.

Tutti gli obiettivi prefissati nell'arco delle due stagioni sono stati portati a termine ottenendo numerose vinificazioni e particolari vini di alta gamma sia rossi che muffati bianchi.

I processi di bottrizzazione in cella si sono rivelati particolarmente efficienti e le varietà utilizzate si sono rivelate idonee ad un appassimento condizionato.

Stesso identico discorso vale per le uve rosse utilizzate durante la sperimentazione.

Al fine di un miglioramento ed a causa delle differenti condizioni operative che vengono utilizzate per uve bianche ed uve rosse consigliamo, nel caso ci fossero nuove sperimentazioni future, di vinificare solo varietà bianche destinate allo sviluppo di muffa nobile o solo varietà destinate ad appassimento per la produzione di vini rossi secchi; questo aspetto da non sottovalutare eviterebbe la sovrapposizione in cella di uve rosse e bianche destinate a produrre vini diversi creando numerose difficoltà operative e di gestione.

Ci auguriamo infine che questo rappresenti solo l'inizio di sperimentazioni future che utilizzino tecniche all'avanguardia utili alla produzione di vini particolari e che possano altresì essere testati altri vitigni autoctoni e non del territorio umbro e dell'areale dell'alta Tuscia.

In Fede

Prof. Fabio Mencarelli



A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Fabio Mencarelli", written over the printed name.

ALLEGATO 4



PSR UMBRIA 2007-2013 ASSE 1 MISURA 124 – COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DEI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E
TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE

PROGETTO:

**“VITICOLTURA DI PRECISIONE PER LA PRODUZIONE DI VINO MUFFATO E
DI VINO ROSSO SECCO MEDIANTE L'IMPIEGO DI SISTEMI AUTOMATICI DI
CONDIZIONAMENTO DELLE UVE”**

ACRONIMO: Muffato

CAPOFILA: 3A Parco Tecnologico

N° Domanda SIAN:

**RELAZIONE CONCLUSIVA DELLE ATTIVITA’
SVOLTE**

PARTNER ANALYSIS SRL

1) PREMESSA E RAZIONALE DEL PROGETTO

Una delle produzioni tipiche del comprensorio orvietano è quella del *vino muffato*.

Il particolare microclima che caratterizza parte del comprensorio vitivinicolo orvietano (forti escursioni termiche con nebbie che si formano al primo mattino) favorisce infatti lo sviluppo del *marciume nobile*, cioè la forma larvata della *Botrytis cinerea*: per l'azione di questo fungo l'uva perde parte dell'acqua e la concentrazione zuccherina aumenta notevolmente; inoltre sotto l'effetto della *Botrytis Cinerea* si generano dosi considerevoli di Glicerina, fondamentale per conferire morbidezza al prodotto, insieme a profumi ed aromi particolari che distinguono tale prodotto dai normali passiti.

Il vino che ne deriva mostra un colore giallo oro abbinato ad un bouquet caratterizzato da sentori di frutta matura, miele e spezie; al gusto si presenta strutturato, dolce e morbido.

La produzione di “*Muffato*” assume un'importanza notevole nel comprensorio Orvietano, non solo dal punto di vista economico, ma anche in termini di immagine e di valorizzazione per l'intero territorio.

Le variabilità delle condizioni climatiche che ha caratterizzato le ultime annate e l'utilizzo di varietà a maturazione precoce come lo Chardonnay, il Sauvignon, ecc., hanno però generato difficoltà nella realizzazione del naturale processo di botritizzazione delle uve.

Infatti in caso di piogge anticipate sono frequenti attacchi di marciumi acidi che danneggiano irrimediabilmente l'uva, sia per formazione di acido acetico sia per lo svuotamento del chicco. Quando invece le condizioni climatiche di tempo asciutto non permettono l'attacco Botritico le uve vanno incontro ad un appassimento eccessivo ed i grappoli più esposti al sole si seccano: la prolungata permanenza delle uve sulla pianta espone inoltre le uve stesse a danni da insetti (api) o a danni ben più gravi legati alla presenza di ungulati. Tutte queste problematiche impediscono una produzione regolare e costante negli anni, con ripercussioni negative sulla commercializzazione.

Altro aspetto importante per la viticoltura della zona è il diradamento dei grappoli che viene praticato in buona parte dei migliori vigneti umbri, soprattutto di uve rosse, con lo scopo di ottenere una maggiore qualità delle uve ed una loro migliore ed uniforme maturazione. La riduzione della produzione per ceppo ha infatti come conseguenza nei mosti di tutti i vitigni un significativo incremento del grado zuccherino, una riduzione dell'acidità totale ed un rilevante aumento del contenuto in antociani, tannini e sostanze aromatiche. L'esperienza degli ultimi anni ha però dimostrato che il diradamento effettuato in fase di invaiatura può, di frequente, portare ad un eccessivo accumulo di zuccheri con conseguenze negative in fase di fermentazione (arresti di fermentazione, grado alcolico dei vini troppo elevato).

Sperimentazioni effettuate nel 2010 hanno dimostrato che un diradamento tardivo, effettuato cioè dopo l'invaiaitura, può portare ad un corretto accumulo di zuccheri, in quanto le piante devono operare su un maggior numero di grappoli, mentre la formazione di polifenoli e sostanze aromatiche risulta essere simile a quella ottenuta con un diradamento all'epoca dell'invaiaitura. L'incertezza del risultato di queste pratiche anche legata all'estrema variabilità climatica, spinge sempre di più all'adozione di pratiche di cantina quali ad esempio la concentrazione sottovuoto. Tale tecnologia molto usata qualche anno fa è poi caduta in disuso perchè tende ad impoverire i mosti dal punto di vista aromatico. Tecnica più interessante è provocare una parziale disidratazione delle uve mediante l'impiego di celle innovative come quella utilizzata in questo progetto. Diversi lavori scientifici hanno evidenziato la possibilità di modificare e ottimizzare il quadro aromatico e fenolico delle uve. Quindi l'impiego dell'impianto per l'appassimento delle uve presso le strutture della Cantina sperimentale di Orvieto può risultare utile nell'ottenimento di vini strutturati di grande qualità.

Infine un ulteriore aspetto di cui tenere conto è la possibilità di utilizzare le uve oggetto di diradamento tardivo, già sufficientemente mature in termini di contenuto zuccherino, per la produzione di vini spumanti e di vini rosati, con un conseguente recupero di prodotto che, con le comuni pratiche di diradamento dei grappoli, viene invece perso.

Al fine di ottimizzare il processo tecnologico, l'accurata selezione delle vigne e delle uve è fondamentale. Tale selezione era un tempo impossibile mentre oggi grazie alla viticoltura di precisione tale operazione è diventata di estrema utilità. La viticoltura di precisione ha subito un rapido sviluppo, raggiungendo un avanzato stadio tecnologico che ha portato ad un nuovo approccio definito con il termine di viticoltura di precisione o sito specifica, la quale ha come obiettivo la gestione differenziata di varie aree del vigneto al fine di ottimizzare l'impiego delle risorse a disposizione in maniera variabile secondo la loro reale necessità e massimizzare il potenziale enologico del terroir, in termini sia qualitativi sia quantitativi, nel quadro della sostenibilità ambientale. Questa esigenza nasce dalla constatazione che in viticoltura, soprattutto in quella collinare, si individuano frequentemente all'interno di uno stesso vigneto aree contraddistinte da differenti caratteristiche pedologiche, microclimatiche e ambientali: a queste diversità la coltura risponde con differenti stati di espressione fisiologica. Questo nuovo approccio richiede innanzitutto tecnologie e strumenti adeguati per individuare e monitorare nel tempo la variabilità presente all'interno di un vigneto.

Infatti, sebbene la percezione della variabilità sia spesso un dato acquisito per il viticoltore, la sua individuazione/registrazione spaziale e temporale nonché la sua quantificazione è complessa e soprattutto lo è l'individuazione di meccanismi che consentano di controllarla per migliorare le performance produttive. Conoscere la variabilità significa gestirla con effetti positivi inerenti

l'aumento dell'efficienza di somministrazione di irrigazione e fertilizzanti, diminuzione degli impatti ambientali e aumento del valore delle produzioni in concomitanza di una riduzione dei costi. Gestire concretamente la variabilità significa anche conoscere quali sono i fattori che influenzano qualità e resa e in che misura questi possono esser modificati dalla gestione agronomica. Lo stato delle chiome, così come la mappa di resa, sono il risultato dell'effetto integrato delle condizioni climatiche e pedologiche ma anche dello stato fitosanitario, della disponibilità di nutrienti e dello stress idrico. L'integrazione di questi dati con uno stato di informazione riguardante la variabilità del suolo risulta estremamente utile per separare i fattori di variazione e delineare strategie gestionali tenendo ben presenti quali sono gli obiettivi produttivi.

Questo tipo di approccio innovativo è particolarmente importante per alcune tipologie di vino che richiedono particolari caratteristiche chimico-fisiche come i vini passiti e i vini muffati. Infatti poter individuare all'interno del vigneto le zone in cui le caratteristiche dell'uva si adattano maggiormente a trattamenti post-raccolta è un grande vantaggio per ottimizzare il processo. Aspetti quali la vigoria della pianta, l'esposizione, il tipo di suolo possono già indirizzare la raccolta delle uve destinate ai trattamenti postraccolta. Se a questa azione di telerilevamento si aggiunge un'azione di analitica non distruttiva mediante tecnologia NIR-AOTF per individuare la qualità degli acini (contenuto in zuccheri, acidi, polifenoli, antociani, spessore buccia), il successivo trattamento postraccolta di muffatura o di parziale disidratazione sarà sicuramente ottimizzato.

Il progetto prevede l'utilizzo di un impianto per l'appassimento delle uve dotato di tutti gli elementi necessari per favorire lo sviluppo della muffa nobile nelle uve o di parziale disidratazione delle uve. L'approccio sperimentale nel caso del muffato può seguire due strade: nel primo caso se la stagione è stata piovosa nel periodo prossimo alla maturazione e quindi sufficiente inoculo è presente sulle uve, si dovrà verificare la potenzialità di sviluppo all'interno della cella adottando le opportune strategie di condizionamento; se invece la stagione è stata asciutta e quindi l'inoculo è scarso, la strategia da adottare è quella di inoculo esterno con spore botritiche. A questo riguardo esiste un prodotto commerciale Botrymade® di invenzione dell'Università della Tuscia, che può esser fornito per la sperimentazione. Questa seconda soluzione garantisce maggiormente lo sviluppo uniforme della botritizzazione.

Il progetto era suddiviso in tre parti: 1. viticoltura di precisione; 2. Muffatura; 3. Realizzazione del vino muffato.

1.1 Viteicoltura di precisione

Saranno impiegate tecnologie innovative (come il telerilevamento multispettrale prossimale e da aereo) utili a redigere mappe georeferenziate relative alla variabilità dei vigneti (mappe di vigore e omogeneità, mappe dei principali parametri vegetoproduttivi ed enochimici, mappe di stress idrico)

durante la stagione vegetativa con cui sarà possibile identificare i filari o le piante con la miglior attitudine al trattamento di muffatura. In particolare sarà condotta una mappatura del vigneto mediante l'applicazione del NIR-AOTF direttamente sulle uve in campo. In contemporanea saranno fatti campionamenti delle uve per le analisi chimico-fisiche di interesse così da poter costruire e dotare gli strumenti di curve di calibrazione (taratura) che potranno esser usate in seguito.

Parallelamente all'attività di terra, in concomitanza delle fase fenologica di invaiatura e in pre-raccolta, verranno effettuati rilievi attraverso il sistema aerotrasportato termico-multispettrale ad alta risoluzione spaziale denominato ASPIS (Papale D. et All, (2008) *ASPIS, A Flexible Multispectral System for Airborne Remote Sensing Environmental Applications*. Sensors (8), pp.3240-3256). Questa attività ha l'obiettivo di individuare delle relazioni empiriche tra parametri enochimici rilevati in campo e indici di vegetazione telerilevati in modo da estendere le stime puntuali a tutta la superficie del vigneto classificando i vigneti in subplot a diversa potenzialità produttiva e produrre mappe quali-quantitative dei parametri enochimici alla raccolta (Tramontana G et All. (2010), *Telerilevamento aereo a supporto della viticoltura di precisione*. L'Enologo, Maggio 73-77).

1.2 - Muffatura

L'impianto è composto dai seguenti elementi:

Deumidificatore

Canali per la distribuzione dell'aria

Ventilatori

Sistema integrato per la gestione della cinetica d'appassimento che, a partire dalle letture di temperatura ed umidità dell'ambiente e tramite l'utilizzo di una bilancia elettronica che fornisce il peso di un determinato quantitativo d'uva, agisce sul condizionamento dell'ambiente per ottenere il calo di peso ottimale durante tutto il periodo dell'appassimento. Il software in dotazione al sistema, infatti, analizza i dati di peso e termoigrometrici rilevati giornalmente nel fruttajo e suggerisce i valori ideali di temperatura e di umidità: il calo peso e la concentrazione zuccherina, quindi, vengono controllati con un metodo dinamico e "intelligente" permettendo di intervenire durante tutto il processo di appassimento.

Sistema di controllo dello sviluppo della *Botrytis* che permette di ottenere lo sviluppo e il controllo della muffa nobile in forma larvata all'interno del fruttajo.

Dal punto di vista operativo il sistema di botritizzazione delle uve funziona secondo il seguente schema:

- **Fase fast dry:** durante questo periodo si ha una veloce asciugatura dell'uva mediante l'utilizzo del condizionatore esterno il quale aspira l'umidità e immette aria asciutta creando all'interno della cella un ambiente con temperatura di 20 °C e umidità relativa del 50%.
- **Fase di appassimento:** finalizzata ad arricchire l'acino in zuccheri ed a favorire la degradazione della buccia per permettere la penetrazione della *Botrytis*; prevede un lieve abbassamento della temperatura della cella sino a 18 °C mantenendo l'umidità a valori intorno al 60% .
- **Fase di induzione:** è in tale fase che vengono create artificialmente le condizioni climatiche ottimali per l'inoculo del fungo nell'acino d'uva. In questa fase si ha la cosiddetta infavatura dei chicchi , in cui la *Botrytis* passa attraverso la cuticola della buccia all'interno del chicco, e qui allo stadio larvato (cioè senza la fuoriuscita del micelio fungino all'esterno dell'acino), innesca tutta quella serie di processi biochimici e catabolici che porteranno alla formazione di quei composti e aromi che caratterizzano i vini muffati. I parametri ambientali all'interno della cella prevedono in tale stadio un abbassamento della temperatura sino a 15,5 °C ed un incremento dell'umidità relativa che arriva al 90% dei primi giorni sino al 101% nella seconda parte del ciclo. La sicurezza dell'avvenuta infavatura sarà garantita attraverso l'applicazione del NIR-AOTF che permetterà di individuare i cambiamenti chimici all'interno dell'acino senza dover distruggere gli acini.
- **Fase slow dry,** comporta una lenta asciugatura dei grappoli infavati attraverso un decremento della temperatura che passa dai 15,5°C ai 12,5°C ; inoltre l'umidità relativa viene decrementata sino al 50% nei primi giorni, per poi essere portata al valore del 75% sino al termine della fase. In questa fase la perdita di acqua dai grappoli permette un notevole incremento del titolo zuccherino degli stessi; inoltre in tali condizioni di temperatura e umidità il micelio della *Botrytis* pur rimanendo al di sotto dello strato cuticolare dei chicchi, inizia una lenta ma costante attività metabolica, in cui cibandosi di varie sostanze azotate e delle pectine presenti nelle cellule degli acini, porta alla formazione di glicerolo e acido gluconico .
- **Fase di Sviluppo,** comporta il successivo sviluppo della forma larvata del fungo che ha ormai invaso la maggior parte dei chicchi e tende a far assumere agli stessi la tipica colorazione ambrata poiché, in tale fase, esso si è diffuso in tutta la superficie interna della buccia. In tale fase si ha il picco massimo dell'attività metabolica del fungo. I parametri ambientali in tale stadio prevedono un ulteriore abbassamento della temperatura

sino a 11,4 °C mantenendo l'umidità dell'aria a 75%; la temperatura in tale stadio gioca un ruolo fondamentale poiché il suo abbassamento è decisivo per rallentare lo sviluppo del fungo ed evitare una sua fuoriuscita dal chicco con immediata formazione del caratteristico micelio superficiale e repentino sviluppo di spore (conidi).

- Durante tutto il processo sarà seguita la composizione aromatica dell'ambiente di muffatura e disidratazione mediante il collegamento del naso elettronico con l'aria della cella; in parallelo sarà condotta l'analisi dei composti volatili così come l'analisi sensoriale delle uve

Nel caso di impiego di inoculo esterno le condizioni per lo sviluppo della botritizzazione saranno modificate sulla base delle conoscenze acquisite dal DIBAF nel corso degli anni nella sperimentazione condotta nell'ambito del progetto VIMACO.

1.3 VINO SECCO STRUTTURATO

La stessa cella impiegata per la produzione dei vini muaffiti è stata impiegata, dopo opportuna sanificazione, per la parziale disidratazione delle uve per la produzione di vini strutturati. In questo caso la sperimentazione farà riferimento, per i parametri di processo, ai dati acquisiti negli anni dal DIBAF. I parametri di processo (temperatura, UR, ventilazione) saranno modificati in funzione della varietà, delle caratteristiche enochimiche e del tipo di prodotto finale desiderato (aromi primari, aromi di ossidazione, maggiore o minore acidità, molto colorato, ecc.).

2) OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto si propone l'ottenimento di una serie di obiettivi di seguito elencati:

VINO MUFFATO

1. Impiego della viticoltura di precisione per la selezione delle uve
2. Verifica e messa a punto di soluzioni tecnologiche per il miglioramento e la standardizzazione delle tecniche di botritizzazione dell'uva in ambiente controllato.
3. Riduzione delle problematiche legate alla produzione dei vini muffati (elevati costi di produzione, condizioni climatiche non sempre idonee, danni alle uve provocate da vespe, cinghiali, ecc)
4. Definizione di una tecnica che può consentire di produrre vini muffati anche in zone della regione dove le condizioni climatiche ambientali non consentono la naturale infezione del fungo.

VINO SECCO STRUTTURATO

1. Superamento delle problematiche legate al diradamento dei grappoli che consistono essenzialmente in un eccessivo accumulo di zuccheri con conseguenze negative in fase di fermentazione (arresti di fermentazione, grado alcolico dei vini troppo alto).
2. Produzione di vini innovativi mediante parziale disidratazione delle uve

Possibilità di utilizzare le uve oggetto di diradamento per la produzione di vini spumanti e di vini rosati.

Di seguito verranno elencate le varie attività in cui è stata coinvolta Analysis srl

Att. 4 Test e prove sui prodotti di vinificazione in cantina

Periodo, attori, materiali, metodi e prove: Attività svolta da Analysis srl, Da ottobre 2013 a febbraio 2015

Analysis si è occupata dell'esecuzione della caratterizzazione approfondita (chimica, chimico-fisica, salutistico nutrizionale e sensoriale) dei vini ottenuti oltre ovviamente ad una serie di controlli durante le trasformazioni sperimentali necessarie a fornire il feed-back di dati fondamentale per ottimizzare il processo. In particolare si è occupata dell'esecuzione dei test e delle prove sulle uve e sui vini con l'obiettivo di valutare tutta una serie di parametri necessari a garantire la sicurezza alimentare del prodotto, come anche tutta una serie di parametri necessari a stabilire le capacità salutistiche. Questi dati sono stati già riportati nella relazione finale redatta dal DIBAF che ha descritto l'importanza dei singoli valori e le decisioni che sono state prese in funzione dei valori riscontrati, quindi non verranno ulteriormente descritti.

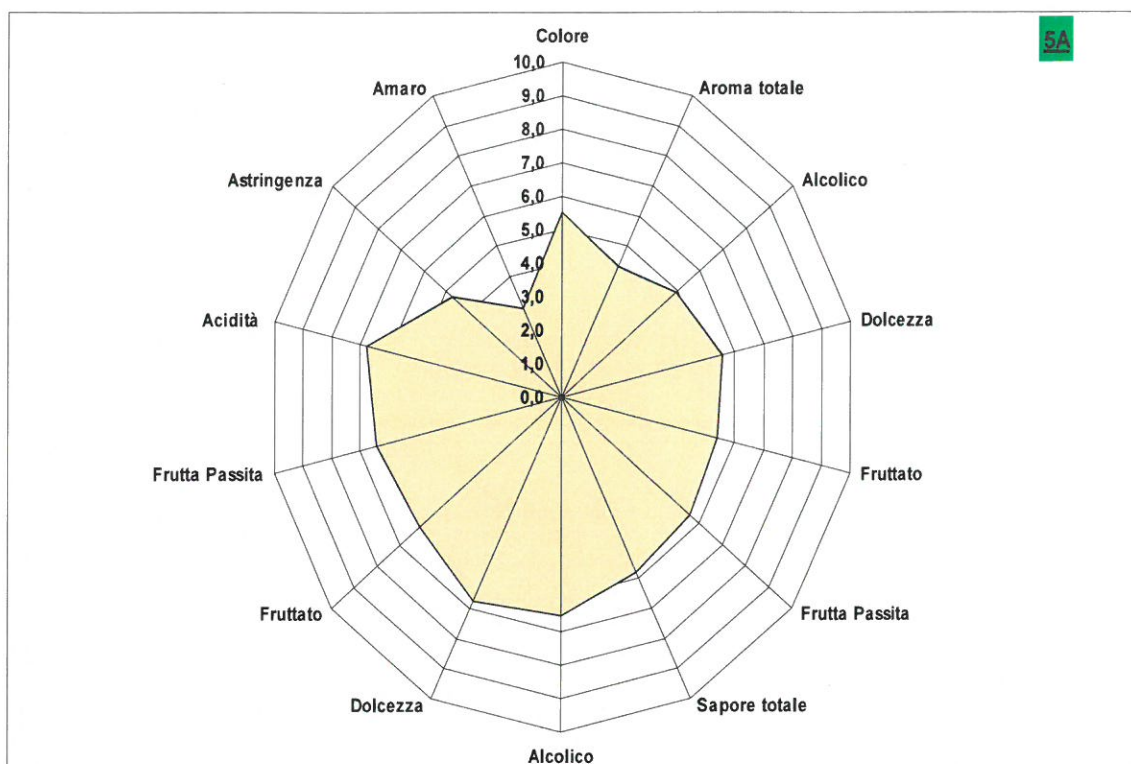
I vini finiti sono stati inoltre oggetto di assemblaggi particolari e di affinamenti in acciaio e legno, volti a realizzare dei prodotti che mettessero in sinergia le caratteristiche positive emerse dai vari prodotti realizzati durante la sperimentazione. Tali vini sono stati analizzati per quanto riguarda tutti i parametri chimico e chimico-fisici per effettuarne una specifica caratterizzazione e sono poi stati sottoposti ad una caratterizzazione sensoriale da cui sono emersi dati molto interessanti.

Di seguito verranno descritti i risultati ottenuti sui 7 vini (3 passiti e 4 vini rossi strutturati)

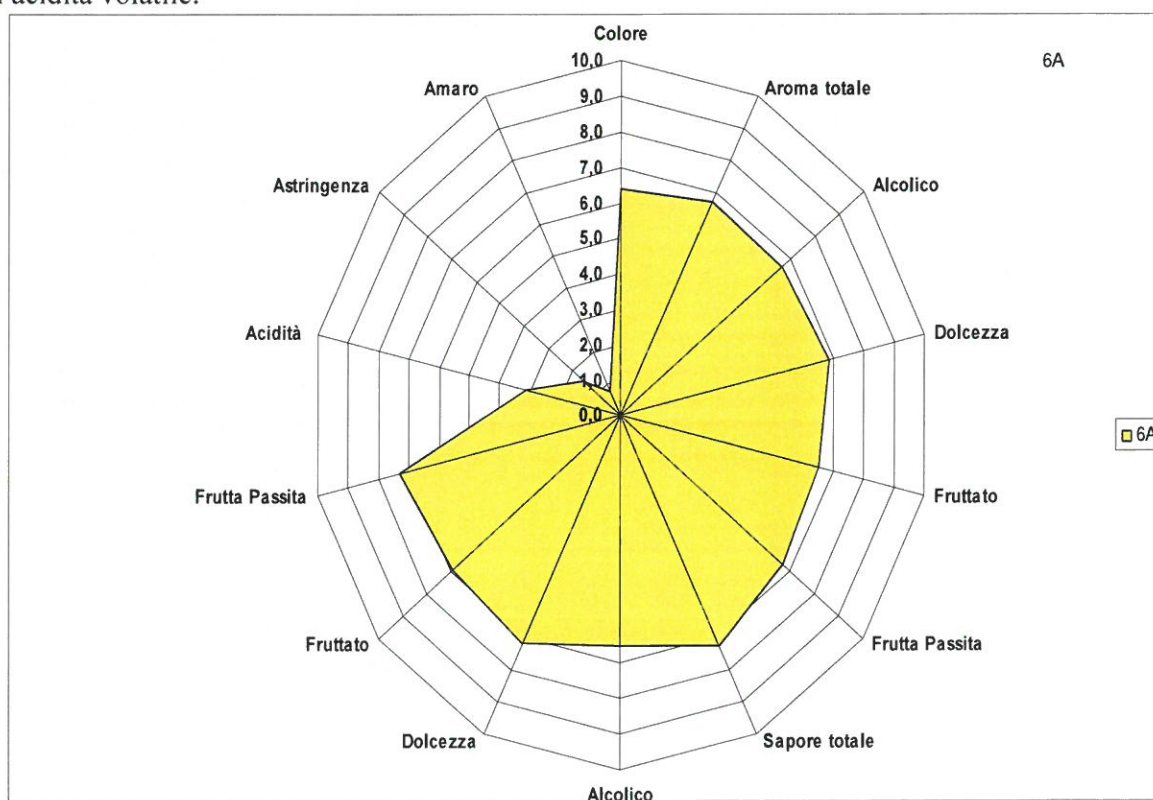
4.1 Caratterizzazione dei vini Bianchi Passiti



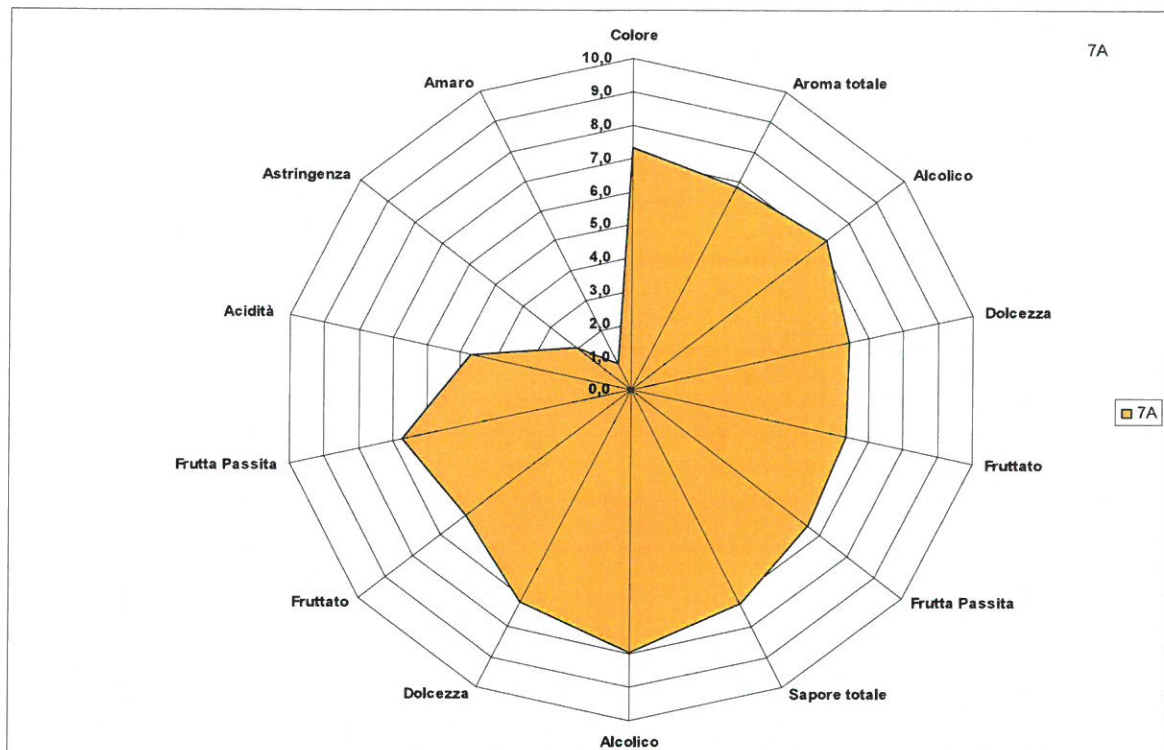
I vini finiti sono stati sottoposti ad analisi sensoriale per definire l'intensità dei singoli attributi che è stata poi utilizzata per costruire il profilo sensoriale dei singoli prodotti, da cui è emerso che il campione 5A (fermentino Muffato) è risultato essere molto equilibrato, ma con intensità per tutti gli attributi molto basse. Quindi un prodotto equilibrato, ma poco intenso sia come profumi sia come sapori, che per un vino passito rappresenta certamente un punto negativo. Dall'analisi sensoriale non sono emersi altri sentori particolari, ma il giudizio complessivo è stato che il vino in questione era sì un vino dolce, ma quasi non sembrava un passito.



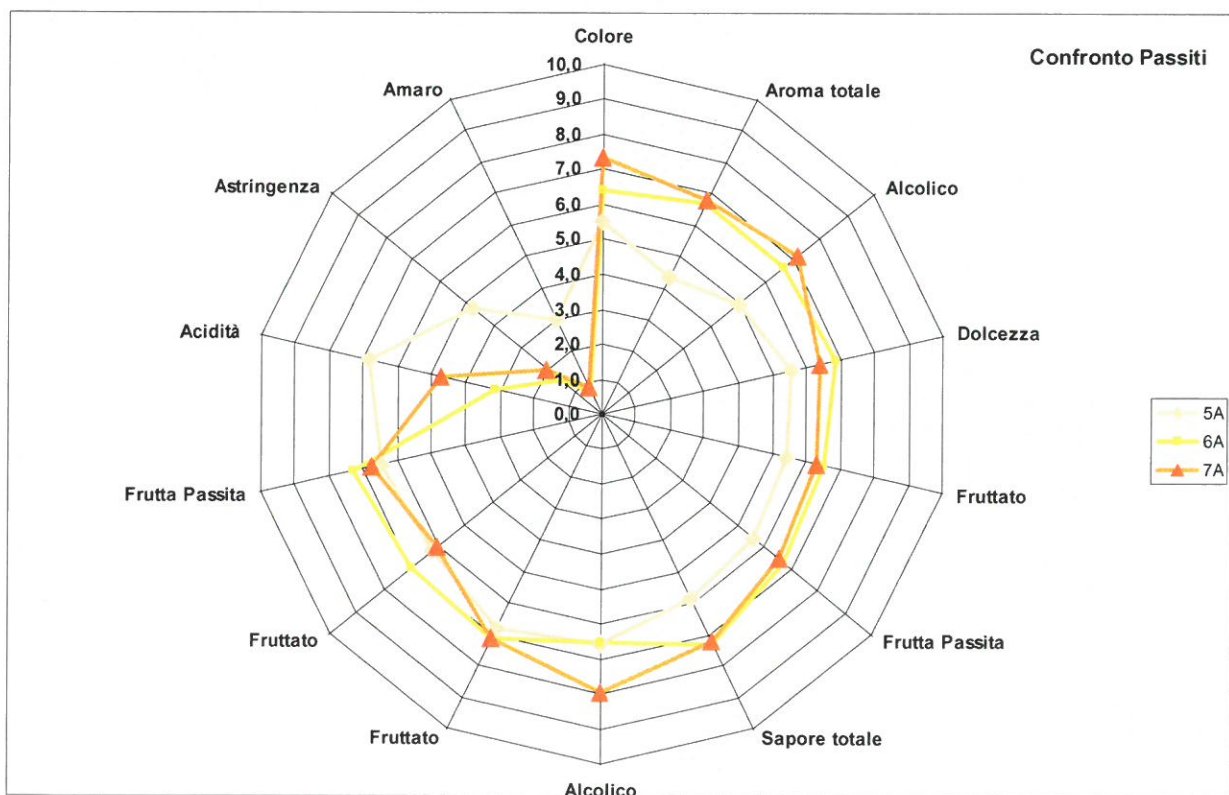
Il campione 6A (Traminer, Sauvignon, Verdicchio e Semillon- in Acciaio) invece è risultato notevolmente più intenso anche se meno equilibrato soprattutto in termini di acidità, parametro che soprattutto relativamente all'acidità volatile, risulta essere fondamentale per ottenere un prodotto di elevata qualità. Infatti tale risultato viene confermato dai commenti complessivi degli assaggiatori che definiscono il prodotto "troppo dolce", conseguenza del fatto che manca l'adeguata componente di acidità volatile.



Situazione analoga si riscontra anche per il campione 7A che risulta più equilibrato in termini di acidità, ma presenta una componente alcolica troppo intensa.



La descrizione dei profili sensoriali dei singoli vini risulta ancora più chiara quando vengono confrontati tra loro evidenziando gli squilibri tra i vari attributi emersi per i campioni 6A e 7A e le ridotte intensità riscontrate nel campione 5A.



La stessa situazione riscontrata nei profili sensoriali viene confermata anche dai parametri chimici da cui emerge il reale squilibrio presente in alcuni vini.

Parametri Determinati	Vermentino Muffato 2014 (5A)	Traminer Sauvignon, Verdicchio e Semillon Muffati 2013-ACCIAIO- (6A)	Traminer Sauvignon, Verdicchio e Semillon Muffati 2013-LEGNO- (7A)
Acidità volatile (g/l come Ac. Acetico)	0,84	1,62	1,62
Acidità totale (g/l come Ac. Tartarico)	6,1	7	6,9
Zuccheri riduttori (g/l)	64,8	224	188,1
Titolo Alcolometrico (% vol)	13,85	13,26	16,34
Alcool complessivo (% vol)	17,74	26,7	27,63

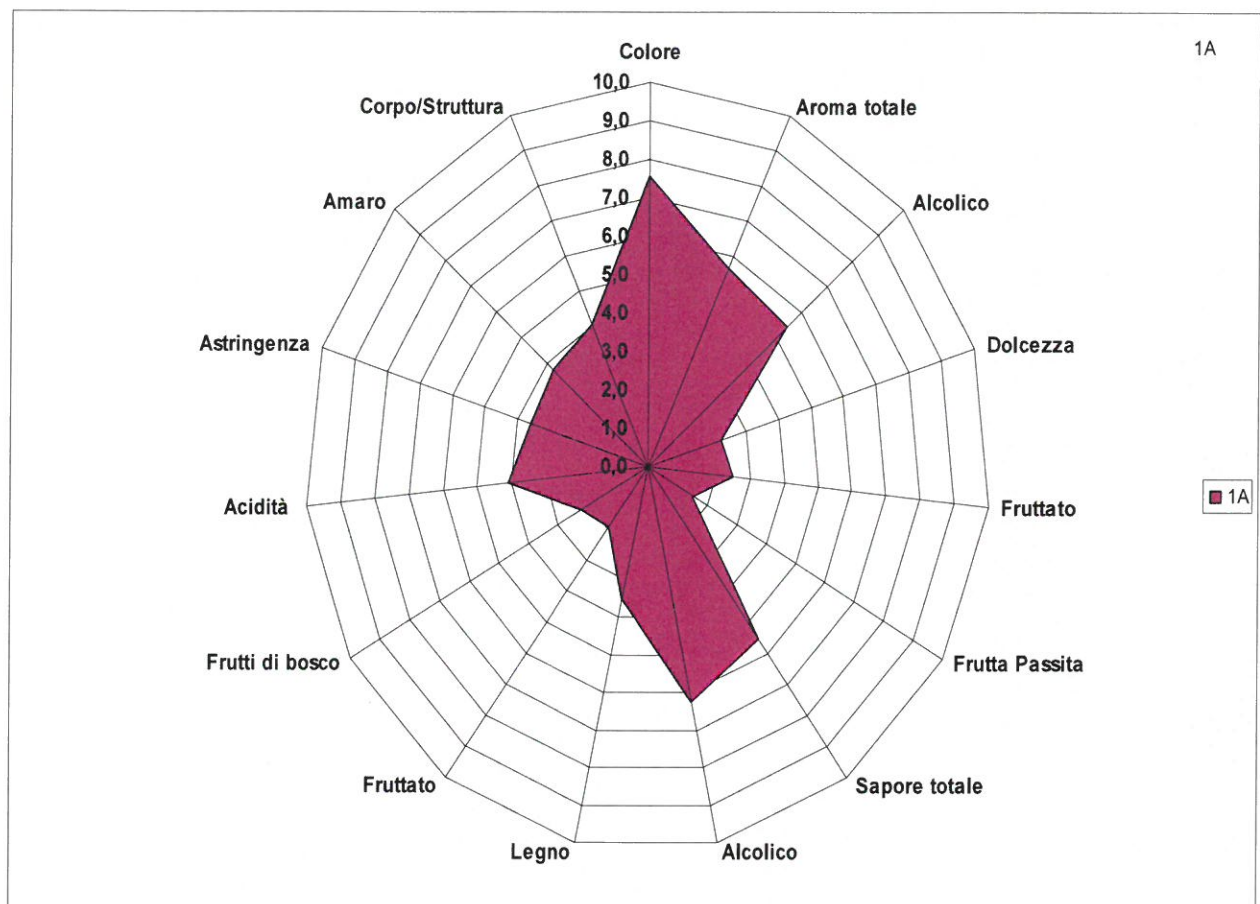
Molto interessante è la valutazione dell'effetto equilibrante dell'acidità volatile che nei vini passiti è fondamentale. Infatti per i due campioni 6A e 7A, a parità di acidità volatile (che in questo caso ha anche dei valori elevati), non viene quasi percepita la differenza di quasi 40 g di zuccheri. Mentre nessun effetto viene svolto sulla percezione alcolica, che viene infatti percepita come più elevata nel campione 7A.

4.2 Caratterizzazione dei vini Rossi Strutturati

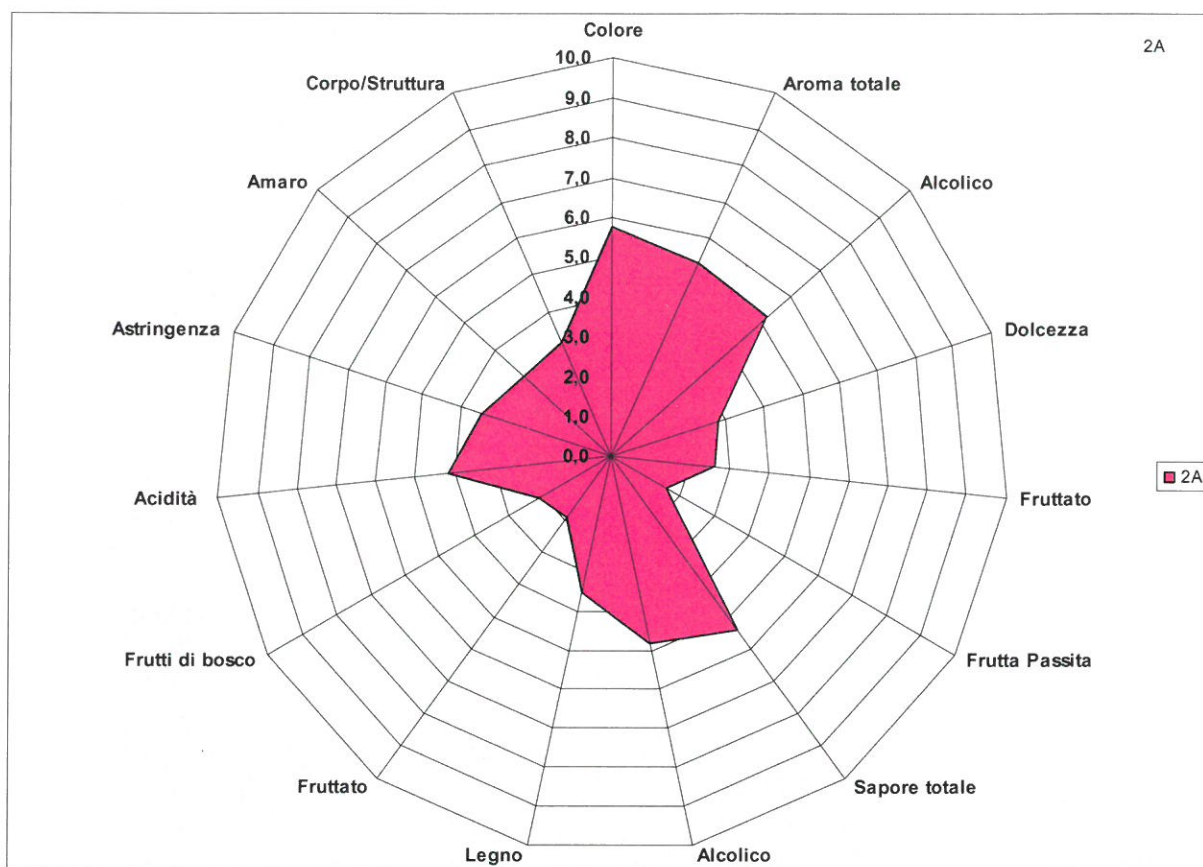


Anche in questo caso i 4 vini finiti 1A, 2A, 3A e 4A, sono stati sottoposti ad analisi sensoriale per definire l'intensità dei singoli attributi che è stata poi utilizzata per costruire il profilo sensoriale dei singoli prodotti.

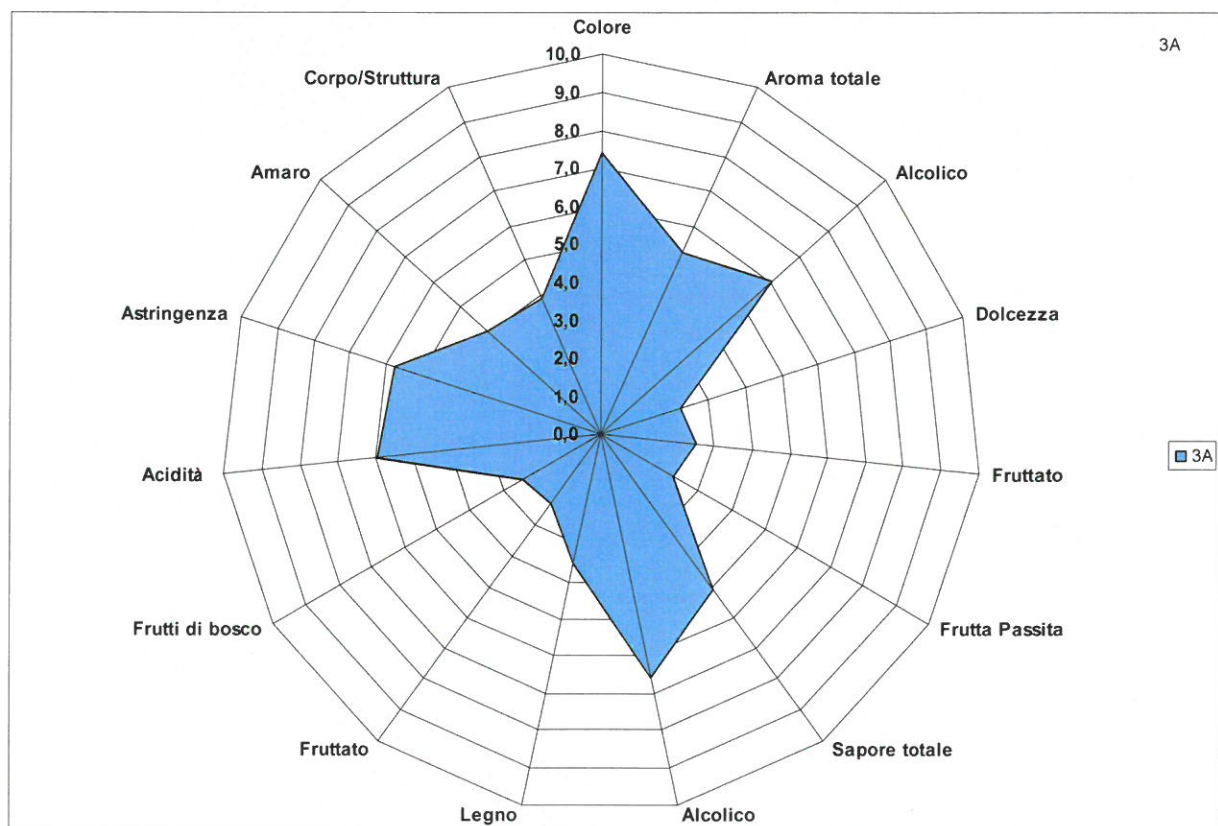
Dalla valutazione è emerso che il campione 1A risulta essere fortemente squilibrato, presentando una buona intensità di colore, ma praticamente privo di altri attributi sensoriali, fatta eccezione per l'alcolico. Il profilo che ne risulta è particolarmente scarso, come si vede molto bene dal grafico a ragnatela.



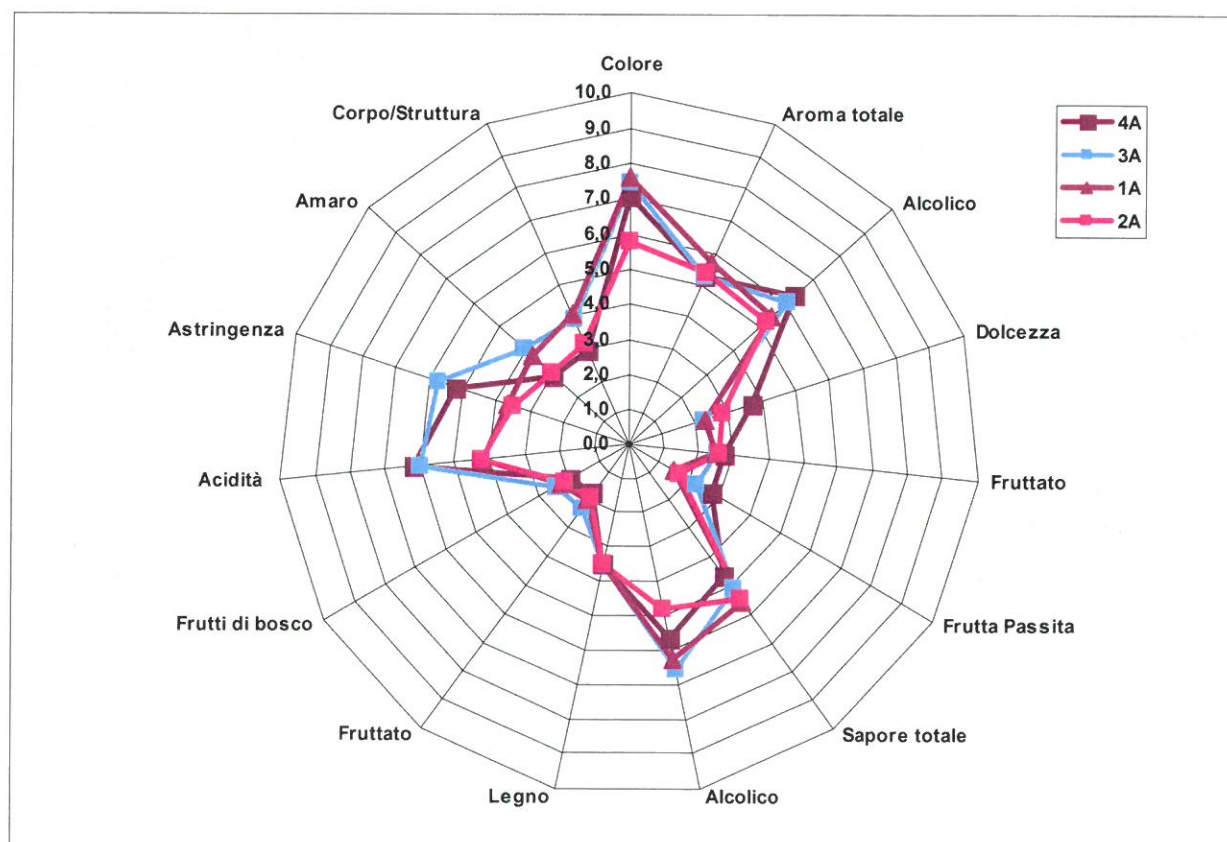
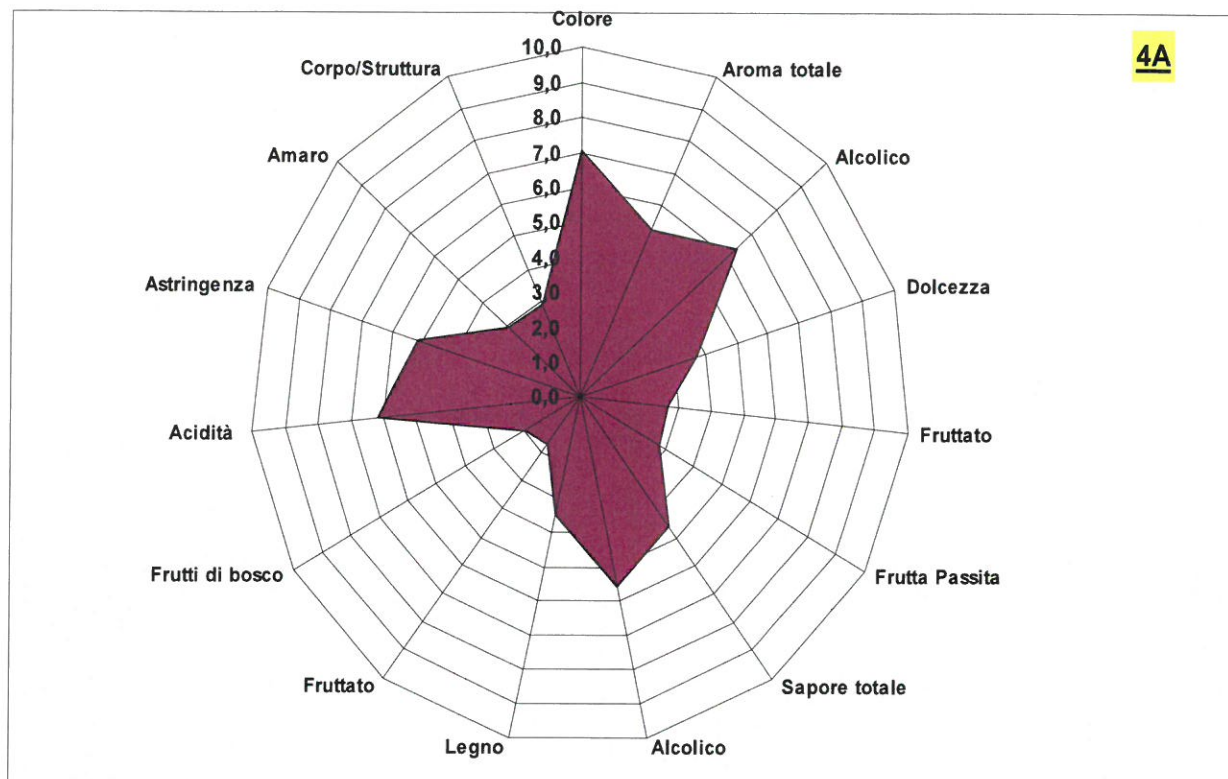
Molto più equilibrato risulta invece il campione 2A che non mostra particolari picchi d'intensità per nessun attributo, tuttavia va evidenziato che tutto il profilo sensoriale del campione risulta essere molto meno intenso, con valori che non superano mai il 6 in una scala da 1 a 10. Tra i commenti rilevati si riscontra anche il frizzante, che ovviamente è un parametro negativo in un vino fermo.



Il campione 3A invece risulta più equilibrato e con delle intensità complessivamente maggiori rispetto ai due precedenti campioni. Molto particolare invece la nota "tabacco" che viene intensamente percepita da tutti gli assaggiatori.



Anche il campione 4A presenta un profilo simile al 3A e quindi più equilibrato rispetto ad 1A e 2A. Particolarmente carico di sedimento e sensazione sgradevole in bocca come di botte non perfettamente pulita e di muffa.



La maggiore intensità nei vari attributi ed il maggior equilibrio dei campioni 3A e 4A è ancora più evidente nel grafico a ragnatela sovrapposto dove risulta molto chiaro l'apertura di un braccio verso le componenti acidità ed astringenza.

Parametri Determinati	Cabernet Rinforzato 2013 (1A)	Sangiovese Rinforzato 2013 (2A)	Cabernet Rinforzato 2014 (3A)	Sangiovese Rinforzato 2014 (4A)
Acidità volatile (g/l come Ac. Acetico)	1,12	1,18	0,98	0,8
Acidità totale (g/l come Ac. Tartarico)	6,6	5,7	7,3	7
Zuccheri riduttori (g/l)	2,06	1,44	2,61	2,79
Titolo Alcolometrico (% vol)	16,76	14,1	18,12	18,4
Alcool complessivo (% vol)	16,9	14,2	18,3	18,6

Dall'analisi dei dati chimici emerge come i campioni 3° e 4° con una più alta acidità totale ed un più alto contenuto alcolico vengano percepiti come più equilibrati e anche più strutturati.

E' possibile tuttavia affermare che come è emerso nei commenti complessivi ai vini e come si evince anche dai profili sensoriali particolarmente "scarni" i vini risultano poco legati e poco armonici.