

INTRODUZIONE

La conoscenza delle potenzialità di un territorio e dei suoi vitigni autoctoni, riveste un ruolo fondamentale in un contesto ove nuovi paesi produttori di vino si affacciano sul mercato globale, ciò non solo al fine di rispondere in maniera efficace alle sfide dei mercati internazionali, ma anche e soprattutto per imparare a valorizzare e ad esaltare nel migliore dei modi le caratteristiche delle uve, quali, ad esempio, il colore e la struttura polifenolica, elementi-chiave del successo dei vini moderni.

Tale conoscenza non può che venire da ricerche e sperimentazioni accurate e costanti, in grado di dare risposte ai quesiti e alle esigenze poste dalla stessa produzione – viticoltori e vinificatori insieme.

L'analisi dei vini, infatti, è di fondamentale importanza poiché permette di anticipare o di correggere fenomeni che possono compromettere la qualità del prodotto. Ogni fase della trasformazione enologica è caratterizzata da esigenze analitiche approfondite, e qualora l'azienda fosse sprovvista di un laboratorio interno, le affida ad esperti esterni. Il Calab in questi anni ha affiancato e sviluppato assieme alle

aziende protagoniste del territorio vinicolo cosentino, protocolli e pacchetti analitici specifici per migliorare le varie fasi produttive .

Il progetto *"I fattori produttivi delle aziende vitivinicole cosentine, uno specchio sulle opportunità settoriali"* giunto ormai alla terza annualità è nato con lo scopo di offrire alla Camera di Commercio di Cosenza una fotografia delle principali produzioni vitivinicole provinciali, studiandone i principali fattori produttivi intesi come parte viticola, terreno e varietà d'uva e fornendo alle stesse aziende coinvolte conclusioni e suggerimenti relativamente alle modalità di gestione della parte agronomica, della parte enologica (attraverso analisi di controllo e di stabilità), e della parte relativa alle biotecnologie applicate ed alle metodologie di imbottigliamento da utilizzare.

Scopo della ricerca è quindi dare alla Camera di Commercio uno studio che evidensi le capacità e potenzialità delle principali aziende vitivinicole provinciali, offrendo alle stesse aziende riflessioni e spunti per possibili miglioramenti, confrontandole con realtà consolidate per contribuire allo sviluppo della loro competitività sui mercati nazionali ed internazionali.

Dai risultati, al momento parziali di tale ricerca sta emergendo la consapevolezza di avere risorse, quali vigne e vitigni, in grado di creare un valore aggiunto alla stessa produzione vinicola. L'individuazione di vitigni che possono rappresentare il territorio, caratterizzandone i vini e portando le produzioni fuori dall'anonimato enoico attuale, può sicuramente rappresentare un'opportunità di rilancio di questo importante settore dell'economia provinciale, una vera e propria scommessa per l'internazionalizzazione delle imprese della nostra provincia.

Le aziende che hanno spontaneamente aderito al progetto sono dodici, almeno una per ogni zona viticola di rilievo a denominazione DOC/DOP o IGT/IGP della provincia di Cosenza come segue:

DOC / DOP DONNICI

Donnici 99

Terre del Gufo

DOC / DOP SAN VITO DI LUZZI

Vivacqua

DOC / DOP SAVUTO

Antiche Vigne

IPA Scigliano

IGT / IGP ESARO

Piana di Sibari

IGT / IGP VALLE DEL CRATI

Serracavallo

De Caro

IGT / IGP CALABRIA

L'Acino

Feudo dei Sanseverino

Troiano

Viola

I campioni utilizzati per la ricerca sono stati selezionati da vini rossi provenienti preferibilmente, ove possibile, da varietà locali autoctone, fatta eccezione per un campione di uva bianca destinata all'appassimento e prelevata a scopo di ulteriore indagine.

METODI E ANALISI

L'analisi chimica del vino è, come detto, un supporto indispensabile grazie al quale si possono orientare al meglio le lavorazioni e le scelte appropriate per ogni fase produttiva garantendo sia al produttore che all'acquirente un prodotto stabile e conforme alle aspettative di mercato.

Le analisi chimiche effettuate sui vini delle aziende che hanno partecipato a questo lavoro di studio sono le seguenti distinte nei vari periodi di prelievo dei campioni:

1. Analisi di controllo standard INIZIO PROGETTO
2. Fermentazione Malo-lattica FEBBRAIO - MARZO
3. Stabilità vino – completa MARZO - MAGGIO
4. Controllo pre-imbottigliamento MAGGIO - GIUGNO
5. Analisi pre- vendemmiale A DISCREZIONE DELL'AZIENDA
6. Fermentazione alcolica A DISCREZIONE DELL'AZIENDA

Fasi enologiche	Analisi chimiche
	<ul style="list-style-type: none"> • Titolo alcolometrico volumico (per dist.) • Anidride solforosa libera • Anidride solforosa totale
<i>Analisi di controllo standard</i>	<ul style="list-style-type: none"> • pH
<i>Fermentazione Malo-lattica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Acidità totale (in acido tartarico) • Acidità volatile (in acido acet) – detr.SO₂ • Ac. Malico • Ac. Lattico
<i>Stabilità vino – completa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilità tartarica (- 4° C) • Temperatura di saturazione stabile (Tss) • Stabilità proteica con aggiunta di bentonite • Ferro • Rame • Calcio • Potassio • Zuccheri riduttori • Anidride solforosa libera • Anidride solforosa totale • Assorbanza colore a 420 520 620 nm

Controllo pre-imbottigliamento

- Titolo alcolometrico volumico (per dist.)
- Anidride solforosa libera
- Anidride solforosa totale
- pH
- Acidità totale (in acido tartarico)
- Acidità volatile (in acido acet) – detr.SO₂
- Zuccheri riduttori

Analisi pre-vendemmiale

- Anidride solforosa libera
- Anidride solforosa totale
- Acidità totale (in acido tartarico)
- Acidità volatile (in acido acet) – detr.SO₂
- Assorbanza colore a 420 520 620 nm

Fermentazione alcolica

- Titolo alcolometrico volumico (per dist.)
- pH
- Acidità totale (in acido tartarico)
- Acidità volatile (in acido acet) – detr.SO₂
- Zuccheri riduttori
- Polifenoli totali
- Determinazione delle Antocianine
- APA (azoto prontamente assimilabile)

DATI ANALITICI

Premessa

Nell'anno in corso in particolare si è proceduto al controllo delle seguenti fasi del processo di trasformazione del prodotto:

Uva:

1. **Controllo maturità dell'uva** al fine di individuarne l'epoca di raccolta, coerente con la tipologia di vino che si intende produrre.

Mosto:

1. **Verifica dei parametri di controllo della fermentazione alcolica** ed eventuali anomalie e deviazioni. Nel caso specifico dei vini rossi in esame, si è analizzata la composizione polifenolica, la loro tonalità e intensità colorante al fine di valutare il contributo qualitativo e quantitativo del colore, poiché ritenuto da vari protagonisti della filiera, determinante per il successo commerciale.

Vino

1. **Verifica sul vino a fine fermentazione.** Scopo di tale indagine è quello di determinarne i parametri fornendo così informazioni sul prosieguo della lavorazione, al fine di indicarne possibili correzioni.
2. **Monitoraggio della seconda fermentazione ovvero la trasformazione “malo – lattica” ad opera di microorganismi.** Tale fase è molto delicata per la stabilità microbiologica del vino e l'affinamento di questo. La così detta seconda fermentazione viene monitorata a volte anche quando lo stile del vino non lo preveda, al fine di escluderla completamente, in modo da conservare così una certa freschezza del prodotto stesso.
3. **Determinare le stabilità del vino come valutazione della “commerciabilità del prodotto”.** L'enologia moderna non prevede più prodotti che presentino depositi o deviazioni gustative e organolettiche tali, da rendere il prodotto inaccettabile da parte del consumatore finale.
4. **Un analisi finale prima della messa in bottiglia,** per verificarne tutti i parametri di rilevanza che saranno indicati in etichetta, e sottoposti dall'ente incaricato al controllo dal punto di vista dei limiti legali.

ANALISI PRE-VENDEMMIALE

Modulo: Analisi pre-vendemmiale

Parametri enologici

pH - Zuccheri riduttori - APA (azoto prontamente assimilabile) - Polifenoli totali - Acidità totale - Peso del grappolo - Profilo antocianico

Rilevanza enologica del modulo di analisi:

Lo stato di maturazione delle uve in generale determina lo stile del vino e il grado alcolico del prodotto finale che si vuole ottenere. Una materia prima con uno stato di maturazione incompleto, genera vini con gradazioni alcoliche basse perdendo notevolmente anche in contenuto.

L'uva matura genera vini medi, mentre in un'uva eccessivamente matura tutti i suoi componenti risultano concentrati, mancando così di freschezza e di tipicità varietale dell'uva. Questi controlli atti a determinare lo stato di maturazione, e perciò il momento di raccolta in funzione dello stile del vino, è ancora più importante nel momento in cui le condizioni atmosferiche la ostacolano o rallentano. Determinare con esattezza

l'epoca di raccolta diventa punto cruciale è strategico per un buon vinificatore.

Limiti legali

L'uva raccolta nelle zone meridionali d'Italia, come da disposizioni UE per la zona C3b, deve presentare una gradazione zuccherina che permetta di ottenere un vino ad almeno 9 % VOL. L'acidità fissa (o totale) non deve essere inferiore a 3,5 g/L espressa in acido tartarico.

Durante i diversi periodi e rispettando i tempi tecnici di ogni azienda, sono stati prelevati diverse aliquote di uva e sottoposte alle analisi chimiche che lo stesso modulo prevedeva. A tal proposito sono riportati nelle tabelle seguenti i risultati ottenuti dai vari prelievi :

Azienda	Vendemmia	pH	Zuccheri g/L	APA mg/L di N	Polifenoli mg/L	Acidità totale g/L	Peso grappoli g
1	2010	3,54	203,3	140	820	8,5	206
2	2010	3,92	260,1	80	595	6,4	221
3	2010	3,4	247,7	154	730	7,8	200
4	2010	3,38	232,3	115	555	9,7	280
7	2010	3,29	220,6	126	900	11,9	286
10	2010	3,45	231,1	252	365	8,5	298
12	2010	3,73	244	251	1070	5,8	201
MEDIA		3,53	234,16	159,71	719,3	8,37	241,71

Tabella 1 Primo prelievo – metà settembre 2011

Nota: Le aziende mancanti non hanno reso disponibile l'uva per le analisi

Azienda	Vendemmia	pH	Zuccheri g/L	APA mg/L di N	Polifenoli mg/L	Acidità totale g/L	Peso grappoli g
1	2010	3,66	232,3	129	625	7,8	201
2	2010	3,79	296,7	168	365	6,7	142
3	2010	3,26	238,2	108	615	5,9	201
4	2010	3,58	232,3	164	440	7,9	259
7	2010	3,37	263,8	81	885	8,4	280
10	2010	3,56	220,6	139	965	7,3	264
12	2010						
		MEDIA	<u>3,03</u>	<u>211,99</u>	<u>112,71</u>	<u>650</u>	<u>6,29</u>
							<u>192,43</u>

Tabella 2 Secondo prelievo – fine settembre 2010

Nota: Le aziende mancanti non hanno reso disponibile l'uva per le analisi

Azienda	Vendemmia	pH	Zuccheri g/L	APA mg/L di N	Polifenoli mg/L	Acidità totale g/L	peso grappoli g
1	2010	3,39	238,2	178	400	5,3	269
2	2010	3,62	339,3	129	355	7,6	155
3	2010	3,16	231,1	113	380	6,6	231
4	2010	3,22	249,7	112	630	6	281
7	2010	3,12	277,9	85	770	6,7	182
10	2010	3,34	243	186	755	6,7	386
12	2010						
		MEDIA	<u>2,84</u>	<u>189,93</u>	<u>114,71</u>	<u>550</u>	<u>5,56</u>
							<u>214,86</u>

Tabella 3 Terzo prelievo – inizio ottobre 2010

Nota: Le aziende mancanti non hanno reso disponibile l'uva per le analisi

Il monitoraggio analitico sullo stato di maturazione delle uve fatto dalle aziende, spesso si basa esclusivamente sull'analisi dell'accumulo degli

zuccheri, poiché questi andranno a determinare il grado alcolico dei vini e di conseguenza anche lo stile dello stesso.

Il Calab a tal proposito ha inserito le analisi riportate in questo modulo per evidenziare l'importanza di altri parametri che determinano la qualità dell'uva e del vino. Oltre agli zuccheri già citati, sono stati monitorati pH e l'acidità totale per rilevare il quadro acidico dell'uva che dona freschezza e conservabilità del prodotto finale. Nell'uva prelevata tali valori sono in quantità sufficiente per determinare una buona trasformazione.

La qualità nasce nella vigna e segue il suo percorso nelle varie fasi lavorative e viene valorizzata in bottiglia. La costante attenzione verso il miglioramento della qualità dei vini, in un contesto di crescente confronto e competizione sui mercati internazionali, nell'ultimo decennio, ha determinato una forte integrazione delle attività tra vigna e cantina ed ha posto l'accento sulla qualità delle uve.

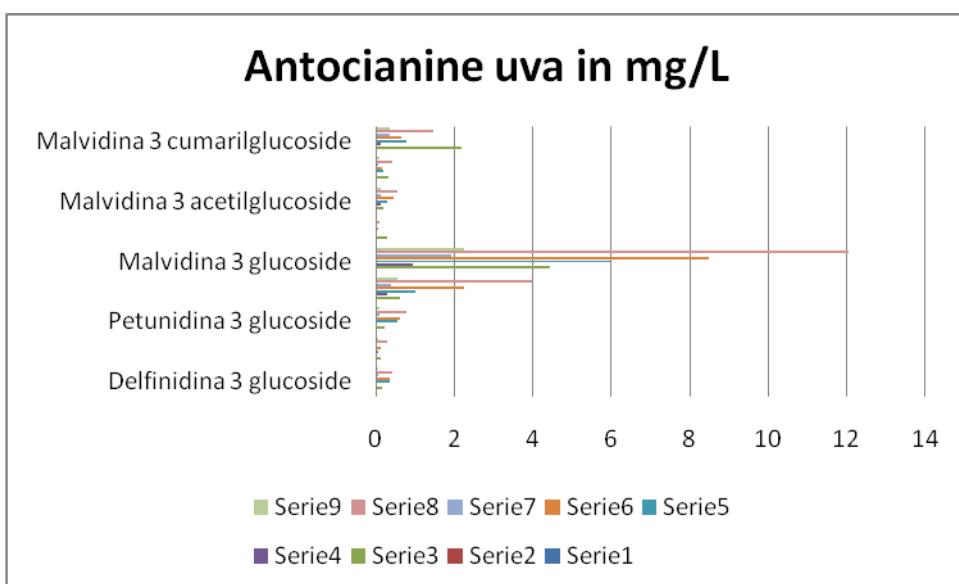
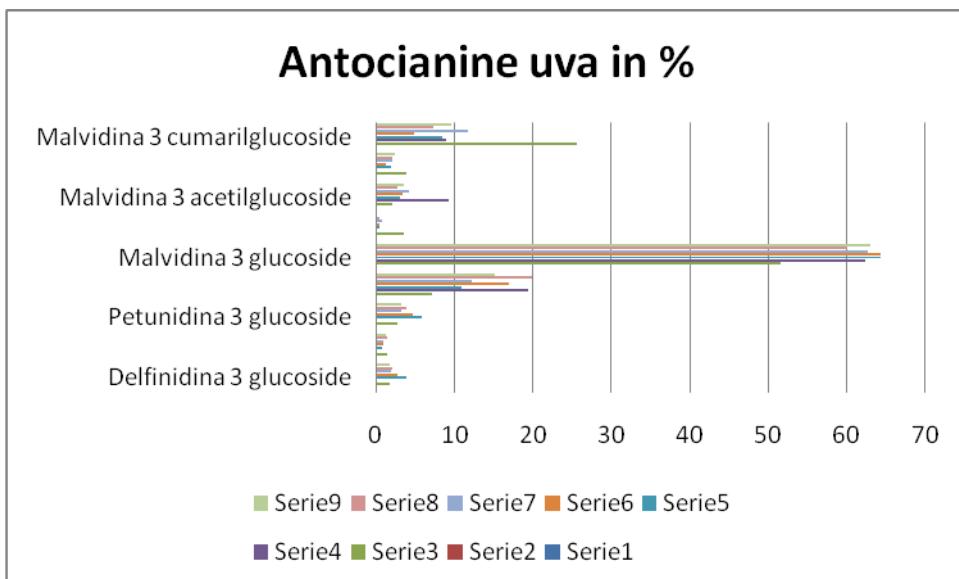
Proseguendo con le analisi si sono inserite il monitoraggio dei polifenoli totali e delle antocianine dell'uva. La dotazione dei polifenoli riscontrata nei campioni è nella media promettendo così, buoni risultati a fine fermentazione.

AZIENDE	1	2	3	4	7	10	12
Composizione %							
Delfnidina 3 glucoside	1,85	0,00	3,98	2,83	1,88	2,05	1,73
Cianidina 3 glucoside	1,46	0,00	0,77	0,95	1,04	1,49	1,26
Petunidina 3 glucoside	2,78	0,00	5,90	4,80	3,33	3,86	3,19
Peonidina 3 glucoside	7,13	19,45	10,92	16,93	12,28	19,84	15,25
Malvidina 3 glucoside	51,62	62,28	64,35	64,24	62,60	60,12	63,03
Peonidina 3 acetilglucoside	3,57	0,00	0,48	0,52	0,83	0,46	0,00
Malvidina 3 acetilglucoside	2,15	9,26	3,11	3,45	4,23	2,75	3,54
Peonidina 3 cumarilglucoside	3,89	0,00	1,97	1,31	2,12	2,06	2,38
Malvidina 3 cumarilglucoside	25,54	9,01	8,52	4,97	11,68	7,37	9,60

AZIENDE	1	2	3	4	7	10	12
Composizione mg/L							
Delfnidina 3 glucoside	0,159	0,000	0,370	0,374	0,058	0,410	0,062
Cianidina 3 glucoside	0,130	0,000	0,070	0,130	0,030	0,300	0,050
Petunidina 3 glucoside	0,239	0,000	0,549	0,634	0,102	0,773	0,114
Peonidina 3 glucoside	0,613	0,291	1,015	2,237	0,377	3,972	0,548
Malvidina 3 glucoside	4,434	0,932	5,978	8,486	1,922	12,04	2,263
Peonidina 3 acetilglucoside	0,307	0,000	0,045	0,069	0,025	0,092	0,000
Malvidina 3 acetilglucoside	0,185	0,139	0,289	0,456	0,130	0,551	0,127
Peonidina 3 cumarilglucoside	0,334	0,000	0,183	0,173	0,065	0,412	0,086
Malvidina 3 cumarilglucoside	2,194	0,135	0,791	0,656	0,358	1,475	0,345

Tabella 4

Analisi uva: profilo antocianico in % e mg/L



La sorpresa di un'analisi approfondita sulle uve di prevalente origine autoctona, ha messo in luce l'altissima dotazione in antociani i quali andranno a donare colore al vino, parametro essenziale per l'apprezzamento da parte del consumatore finale. Il rapporto degli

antociani presenti è tale da definire non solo un'alta quantità di questi, ma un'eccellente qualità in quanto il loro rapporto determinerà nel vino una presenza prolungata e stabile del colore.

La vendemmia è il momento che determina la quantità e la qualità dei composti presenti nella materia prima ossia l'uva i quali saranno la base di sviluppo del mosto prima e del vino poi.

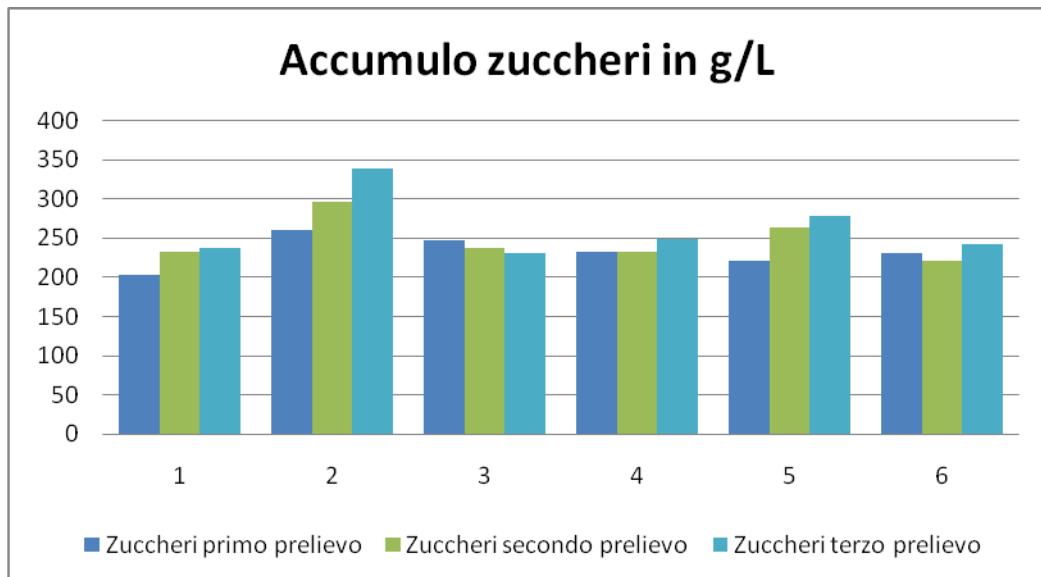


Tabella 5 Zuccheri espressi in g/L

Le analisi condotte dal laboratorio per tale modulo sono state suddivise in modo tale da analizzare i grappoli d'uva in momenti diversi. Da settimana in settimana l'incremento di alcuni e il decremento di altri

composti, ha permesso di determinare la maturità dell'uva al fine di elaborare una curva di maturazione (Tabella 6).

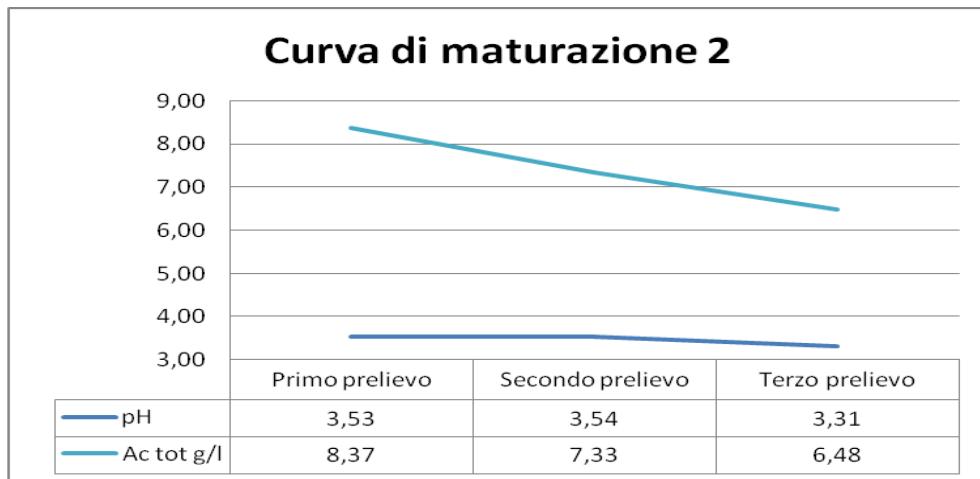
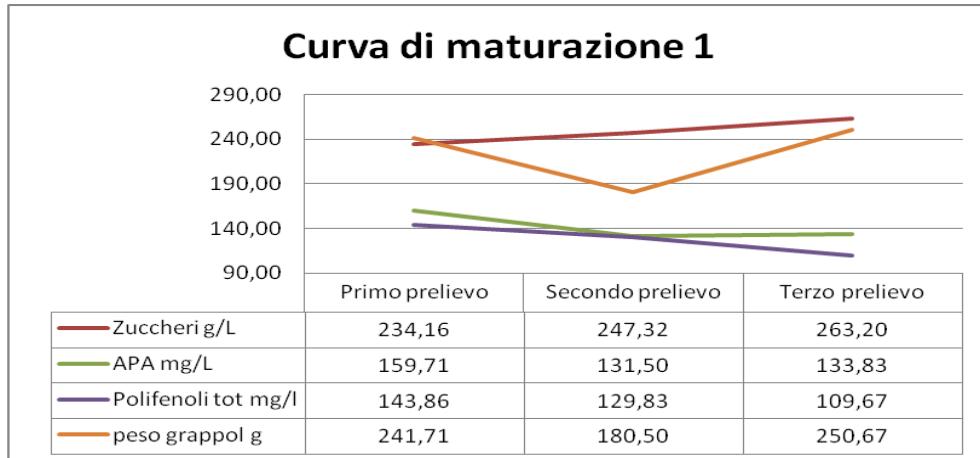


Tabella 6

Come si evince dai dati sopra riportati l'andamento dei composti tende a diminuire in relazione ai prelievi effettuati, non rispecchiando le aspettative. La causa è da attribuirsi all'eccessive precipitazioni piovose

che hanno caratterizzato la fine della stagione vendemmiale, in particolare nel mese di ottobre. Alcuni dati hanno sofferto di questo fenomeno di precipitazioni, in quanto la bacca dell'uva assorbe acqua e diluisce i componenti. In una annata standard invece i composti generalmente tendono a concentrarsi e a incrementare i valori. A tal fine bisogna monitorare analiticamente le uve prima della raccolta, in modo da determinare con esattezza l'epoca di maturazione secondo i criteri qualitativi prefissati.

Vi è consapevolezza che l'enologo con una attenta vinificazione può valorizzare la materia prima, ma entro un limite non superabile, legato alla qualità dell'uva. In generale, il processo di vinificazione può sicuramente attenuare ma non certo risolvere i problemi derivanti da un'insufficiente qualità della materia prima. Questo è particolarmente vero per i vini di fascia alta e medio-alta, dove un'elevata qualità della materia prima è ormai imprescindibile. In tale contesto, l'enologo ha necessità di disporre di adeguati strumenti di conoscenza della composizione delle uve, al fine di impostare un'appropriata vinificazione.

FERMENTAZIONE ALCOLICA

Modulo: Fermentazione alcolica

Parametri enologici:

Alcol, Acidità totale, Acidità volatile, pH, Zuccheri riduttori, APA (azoto prontamente assimili labile), Polifenoli totali, Profilo antocianico

Rilevanza enologica del modulo di analisi:

La fermentazione alcolica è la fase più importante dell'intero processo di trasformazione e risulta essere anche la più complessa. La trasformazione diretta da microorganismi quali i lieviti (*saccharomyces cerevisiae*), consuma alcuni costituenti dell'uva per creare alcol, anidride carbonica e composti aromatici come tioli ed esteri di rilevanza. Monitorare tali processi evita la deviazione della fermentazione in odori e sapori sgradevoli.

Limiti legali:

Il vino fermentato deve presentare un titolo alcolico di almeno 9 % VOL, un acidità non inferiore a 3,5 g/L e un acidità volatile non superiore a

1,08 g/L di acido acetico per vini bianchi e rosati, mentre per i vini rossi non è concesso superare le 1,20 unità.

Di seguito vengono riportati delle tabelle riassuntive ove specificati i parametri monitorati.

Azienda	Anno	Alcol % vol.	Ac tot g/L	Ac vol g/L	pH	Zuccheri g/L	APA mg/L di N	Polifenoli t mg/L
1	2010	12,48	6,2	0,33	3,75	2,6	125	3635
3	2010	12,52	6,5	0,1	3,62	2,7	77	3840
4	2010	13,19	6,7	0,26	3,65	2,3	92	3520
7	2010	14,46	7,7	0,26	3,5	1,6	123	1835
8	2010	12,4	7,4	0,29	3,49	2	111	1440
10	2010	11,97	5,7	0,26	3,83	2	139	2025
11	2010	13,06	6,3	0,16	3,64	2,6	126	1725
MEDIA		<u>12,87</u>	<u>6,64</u>	<u>0,24</u>	<u>3,64</u>	<u>1,87</u>	<u>113</u>	<u>2575</u>

Tabella 7 Analisi vino: valori di controllo a fine fermentazione

Nota: Le aziende mancanti non hanno reso disponibile il vino per le analisi

Oltre alle analisi di routine sono stati monitorati nuovi parametri come l'APA ossia l'azoto prontamente assimilabile.

I livelli di APA riscontrati a fine fermentazione sono di medio valore questo permetterà, come si evince dal seguente modulo, una buona fermentazione malo-lattica. Confrontando tali valori con il precedente monitoraggio de terreno e dell'uva, le dotazioni medio basse del terreno e anche dell'uva sono state corrette con una buona prassi di vinificazione

infatti, la pianificazione di un corretto programma nutrizionale, in ottemperanza ai fabbisogni nutritivi dei lieviti enologici, è uno dei fattori cruciali per lo svolgimento regolare e sicuro della fermentazione alcolica. L'aggiunta di nutrienti azotati è da sempre considerata dai tecnici enologi come uno degli strumenti più importanti da tenere in considerazione in vinificazione. Numerosi studi hanno messo in evidenza già da molti anni come l'azoto eserciti un effetto positivo sulla crescita e sull'attività fermentativa dei lieviti. È stata dimostrata anche l'esistenza di una correlazione tra la velocità massima di fermentazione, la crescita del lievito e la concentrazione iniziale di azoto nel mosto. All'opposto carenze di azoto prontamente assimilabile (APA) diminuiscono la crescita e la moltiplicazione del lievito e, di conseguenza, la velocità di fermentazione. La sintesi delle proteine di membrana deputate al trasporto degli zuccheri all'interno della cellula in attiva fermentazione è grandemente influenzata dalla disponibilità e dalla qualità dell'azoto nel mezzo fermentativo, perciò, come noto, carenze nutrizionali incrementano considerevolmente il rischio di fermentazioni stentate o in arresto. La scarsità di APA nel mosto può anche avere importanti ripercussioni dal punto di vista sensoriale, il lievito può essere spinto ad incrementare la produzione di H_2S ed altre molecole

negative con comparsa di problemi di riduzione e deprezzamento del profilo organolettico generale.

Il mosto fermentato è stato sottoposto all'analisi dei polifenoli e del profilo antocianico, che determina il colore dei vini rossi.

AZIENDA	1	3	4	7	8	10	11
<u>Composizione %</u>							
Delfinidina 3 glucoside	4,51	6,13	5,31	5,02	1,62	2,36	3,11
Cianidina 3 glucoside	0,71	0,29	0,29	0,51	0,14	0,31	0,3
Petunidina 3 glucoside	6,86	8,76	8,16	7,14	3,31	5,28	6,73
Peonidina 3 glucoside	7,90	5,87	7,25	4,19	4,27	6,10	8,74
Malvidina 3 glucoside	60,47	66,9	62,52	68,23	76,08	69,61	63,99
Peonidina 3 acetilglucoside	0,79	0,26	0,65	0,48	0,24	0,66	0,96
Malvidina 3 acetilglucoside	5,70	3,10	2,77	5,54	4,81	3,37	3,15
Peonidina 3 cumarilglucoside	2,52	1,59	2,56	1,16	1,28	2,44	3,85
Malvidina 3 cumarilglucoside	10,53	7,10	10,48	7,71	8,24	9,91	9,17

AZIENDA	1	3	4	7	8	10	11
<u>Composizione mg/L</u>							
Delfinidina 3 glucoside	11,71	29,4	17,02	12,69	1,88	4,08	5,35
Cianidina 3 glucoside	1,84	1,41	0,92	1,29	0,16	0,53	0,53
Petunidina 3 glucoside	17,82	42,00	26,26	18,03	3,86	9,12	11,59
Peonidina 3 glucoside	20,53	28,20	23,33	10,6	4,98	10,54	15,06
Malvidina 3 glucoside	14,81	321,00	201,10	172,4	88,71	120,30	110,2
Peonidina 3 acetilglucoside	6,54	1,24	2,10	1,22	0,28	1,10	1,65
Malvidina 3 acetilglucoside	14,81	14,90	8,91	14,01	5,61	5,58	5,42
Peonidina 3 cumarilglucoside	6,54	7,620	8,23	2,93	1,49	4,22	6,64
Malvidina 3 cumarilglucoside	27,34	34,10	33,71	19,48	9,61	17,13	15,80

Tabella 8

Analisi vino: profili antocianici in % e mg/L

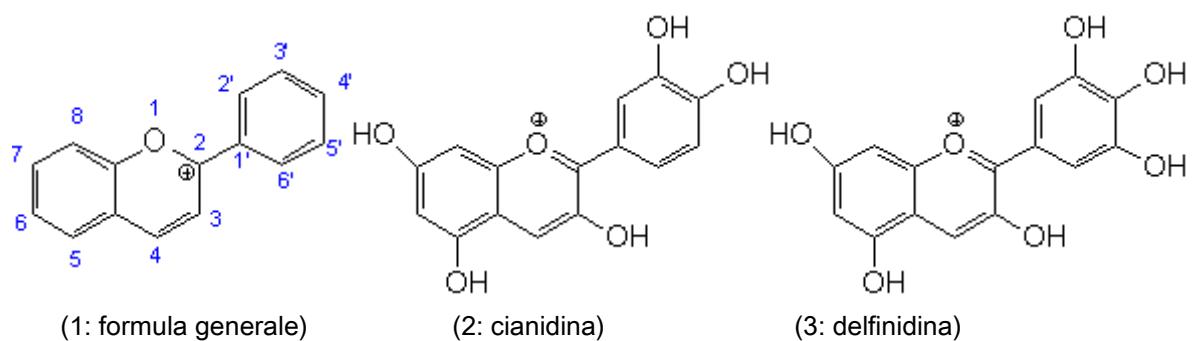
Nota: Le aziende mancanti non hanno reso disponibile il vino per le analisi

I polifenoli costituiscono uno dei più numerosi e largamente distribuiti gruppi di sostanze nel regno vegetale. Negli ultimi anni si è registrato un aumento di interesse riguardo i polifenoli per svariate ragioni. Studi epidemiologici hanno suggerito una relazione tra il consumo di bevande e cibi ricchi di polifenoli e la prevenzione di malattie.

Composti fenolici	Non flavonoidi (acidi fenolici e idrossistilbeni)	Acidi Idrossibenzoici	(Acido gallico, acido idrossibenzoico,....)
		Acidi Idrossicinnammici	(Acido caffeoico, acido cerullico,....)
		Idrossistilbeni	(Resveratolo)
	Flavonoidi	Flavonoli	(Quercitina, Mirecitina, Canferolo, Rutina)
		Flavan-3-oli	(Catechina, Epicatechina, Proantocianidine)
		Antocianidine	(Delfidina, Cianidina, Peonidina, Malvidina,....)
	Lignani		

Classificazione dei composti fenolici

Le antocianine sono composti chimici presenti nella buccia degli acini, il cui colore cambia con l'acidità dell'ambiente in cui si trovano, aventi formula di struttura del tipo (1). Formano dei derivati detti antocianidine, fra cui i più importanti sono la cianidina (rossa, fig.2) e la delfinidina (rosso violetto, fig.3). Gli antociani (dal greco *antos* = fiore e *cianos* = azzurro) e le antocianidine sono responsabili del colore rosso delle uve prima e del colore rosso-violetto dei vini novelli. Durante l'invecchiamento del vino si aggregano formando dei polimeri detti flavanoli i quali sono poco solubili nel vino e precipitano; per tale ragione il vino con il tempo tende a schiarirsi.



La presenza significativa della malvidina-3-glucoside nei vini cosentini desta molto interesse, in quanto si tratta di una antocianina particolarmente stabile e riconoscibile per le sue colorazioni violacee.

Si sono riscontrati tali valori alti sia nell'uva prima che nel vino poi, (tabella 9 - 10) con valori sorprendenti. L'uva ha concentrazioni di circa 1 mg/L, valore molto alto, e durante l'estrazione fermentativa, tale valore si attesta

a diverse centinaia di unità. Si riconosce nella fermentazione alcolica una forte azione estrattiva, infatti i valori delle antocianine riscontrati sono molto elevati.

Tabella 9

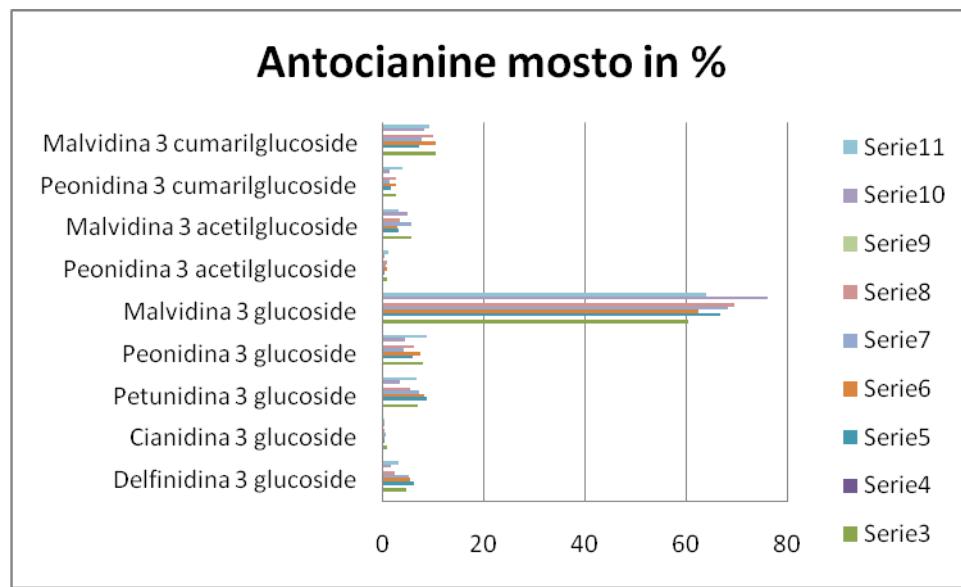
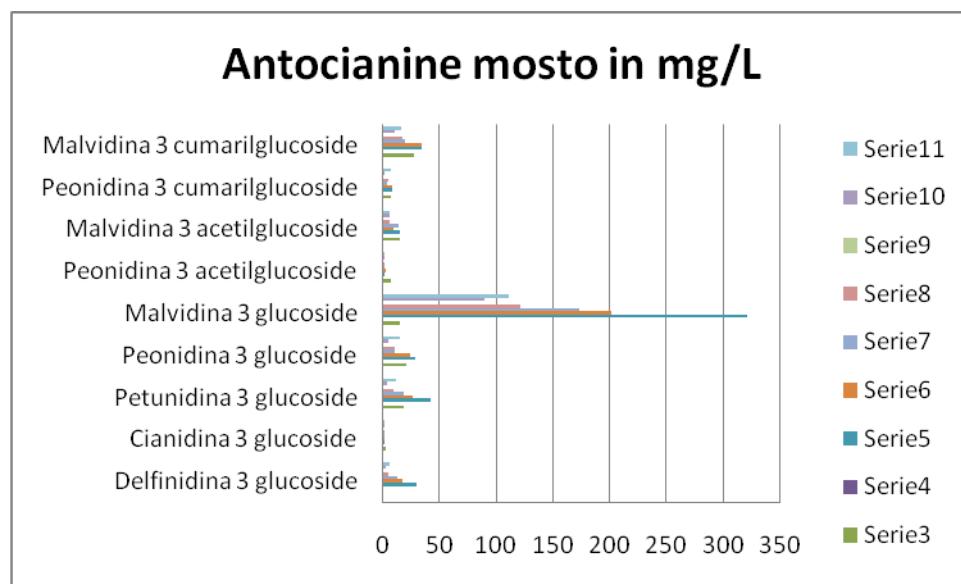


Tabella 10



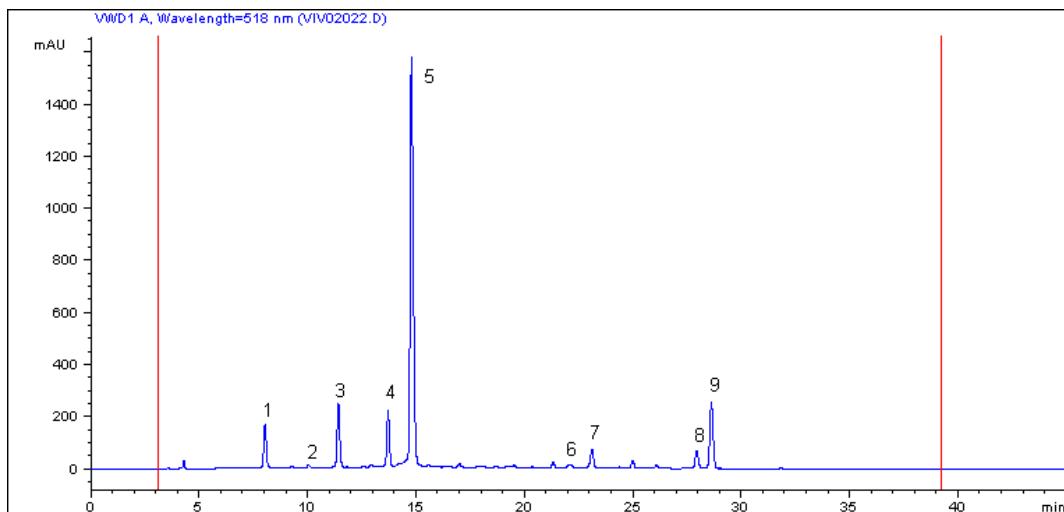


Tabella 11

Esempio lettura antocianine tramite HPLC :

1 delfidina 3 -glucoside, 2 cianidina 3-glucoside, 3 petunina 3-glucoside, 4 peonona 3-glucoside, 5 malvidina 3-glucoside, 6 peonina 3-acetil-glucoside, 7 malvidina 3-acetil-glucoside, 8 peonina 3-cumaril-glucoside, 9 malvidina 3-cumaril-glucoside

Cantina	Alcol %/vol	Ac tot g/L	Ac vol g/L	pH	Zucch rid g/L	APA mg/L di N	Polifenoli tot mg/L	Ac latt
media	13,19	6,7	0,26	3,65	2,3	92	3520	0

Tabella 12

Generalmente il mosto fermentato, che si avvia a diventare vino, manifesta valori simili all'annata precedente ossia nello specifico è caratterizzato da :

- Un buon tenore alcolico e sicuramente non eccessivo, 13% VOL
- Un buon quadro acidico, acidità adatte a zone di media collina

- Il pH ha valori adatti per garantire freschezza
- Zuccheri riduttori bassi corrispondente a vini secchi e stabili
- Buona dotazione di polifenoli – ne consegue una buona struttura al palato e colori interessanti
- Assenza di acido lattico che presupporre una corretta fermentazione alcolica, senza deviazioni ed inquinamenti

Dalle analisi effettuate si può affermare che i vini analizzati hanno terminato la fermentazione alcolica con l'esaurimento degli zuccheri.

I valori degli altri parametri rispecchiano una buona fermentazione.

L'integrazione dei dati analitici con una valutazione sensoriale del vino, garantirebbe un quadro più esauriente.

Analisi di controllo standard

Modulo: Analisi standard

Parametri enologici:

Alcol, Acidità totale, Acidità volatile, pH, Solforosa totale e libera

Rilevanza enologica del modulo di analisi:

Dopo il naturale depositarsi di particelle in sospensione a fine fermentazione (che possono interferire con alcune analisi) e il primo travaso, l'analisi di controllo mostra la vera natura del vino e la sua composizione. Il vino si avvia alla lavorazione e all'affinamento per migliorare le sue caratteristiche organolettiche.

Limiti legali:

Ai limiti precedentemente elencati dell'alcol, dell'acidità totale e volatile si aggiunge il limite dell'anidride solforosa totale, che funge principalmente da antiossidante e antimicrobico. Il limite massimo per vini bianchi e rosati è di 200 mg/l, mentre per i rossi risulta di 150 mg/L

Azienda	Anno	Alcol %/vol	Ac tot g/L	Ac vo g/L	pH	SO2 lib mg/L	SO2 tot mg/L
1	2009	12,8	5,7	0,3	3,49	34	107
2	2009	12,8	6,7	0,23	3,67	17	57
3	2009	11,22	5,9	0,18	3,53	25	95
4	2009	13,55	5,8	0,32	3,41	36	102
5	2009	13,45	5,5	0,56	3,57	24	64
6	2009	14,34	5,2	0,59	3,67	25	65
7	2009	13,44	5,8	0,66	3,38	27	62
8	2009	12,8	5,8	0,78	3,62	23	66
9	2009	12,9	5,2	0,57	3,45	33	94
10	2009	13,67	5,12	0,45	3,8	15	85
MEDIA		13,03	5,73	0,47	3,53	27	79

Tabella 13

La provincia di Cosenza è un mosaico eterogeneo di zone viticole vocate, caratteristico aspetto di un territorio che offre notevoli diversità geografiche.

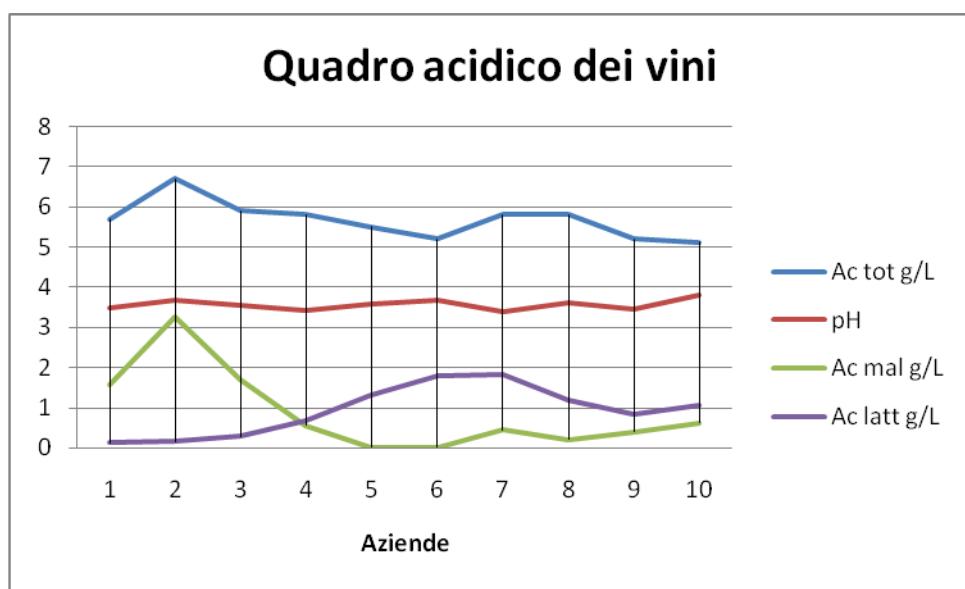


Tabella 14

Contenuto alcolico dei vini in % VOL

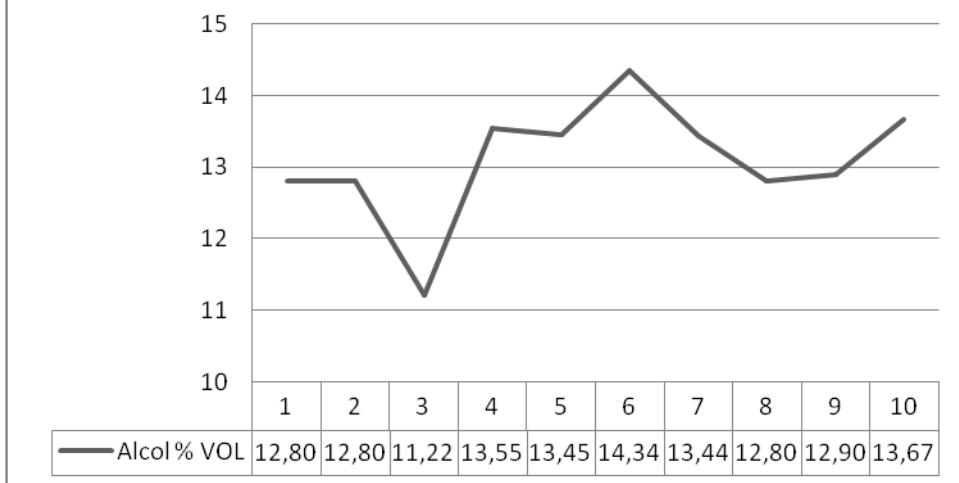


Tabella 15

Generalmente i vini cosentini hanno contenuti alcolici al di sopra dei 13 % VOL, un'acidità fissa del vino attorno ai 5,30 g/L con dotazioni di acido malico medie. Tutti i campioni dei vini rossi presentano colorazioni interessanti, che sono stati poi valutate nei successivi moduli d'analisi.

Fermentazione Malo-lattica

Modulo: Fermentazione malo-lattica

Parametri enologici:

Acidità volatile, Acido malico, Acido lattico

Rilevanza enologica del modulo di analisi:

La cosiddetta “seconda fermentazione” che avviene a seguito della fermentazione principale, quella alcolica, conferisce note molte apprezzate dai consumatori. Una sua deviazione però, influisce negativamente sul prodotto. Monitorare tale fenomeno in cantina è indicato per assicurare la massima qualità del prodotto in lavorazione.

Limiti legali:

Valgono i limiti stabiliti per l'acidità volatile. Durante questo processo si possono creare anche bioammine, considerate degli allergeni. Si prospetta una regolamentazione negli anni a venire da parte dell'UE.

Tabella 16

prima analisi - vino FML
 marzo - aprile 2010

Azienda	Anno	Ac vol g/L	Ac mal g/L	Ac latt g/L
1	2009	0,3	1,57	0,13
2	2009	0,23	3,27	0,15
3	2009	0,18	1,70	0,28
4	2009	0,32	0,56	0,69
5	2009	0,56	N.Q.	1,31
6	2009	0,59	N.Q.	1,82
7	2009	0,66	0,44	1,84
8	2009	0,78	0,20	1,20
9	2009	0,57	0,40	0,83
10	2009	0,45	0,62	1,08
MEDIA		0,47	0,90	0,92

Tabella 17

seconda analisi - vino FML
 maggio 2010

Azienda	Anno	Ac vol g/L	Ac mal g/L	Ac latt g/L
1	2009	0,39	1,08	0,45
2	2009	0,26	3,18	0,20
3	2009	0,24	1,51	0,39
4	2009	0,37	0,41	0,75
5	2009	0,56	N.Q.	1,31
6	2009	0,59	N.Q.	1,82
7	2009	0,70	0,25	1,95
8	2009	0,78	0,20	1,20
9	2009	0,57	0,40	0,83
10	2009	0,49	0,44	1,31
MEDIA		0,50	0,75	1,02

La fermentazione malo lattica è un fenomeno attribuibile a batteri della famiglia oenococcus e lactobacillus. Durante l'attività di questi batteri viene metabolizzato l'acido malico (il nome derivato dalla mela poiché in natura principalmente presente in tale frutto) come fonte di energia vitale; ne derivano poi come sottoprodotto, anidride carbonica e acido lattico.

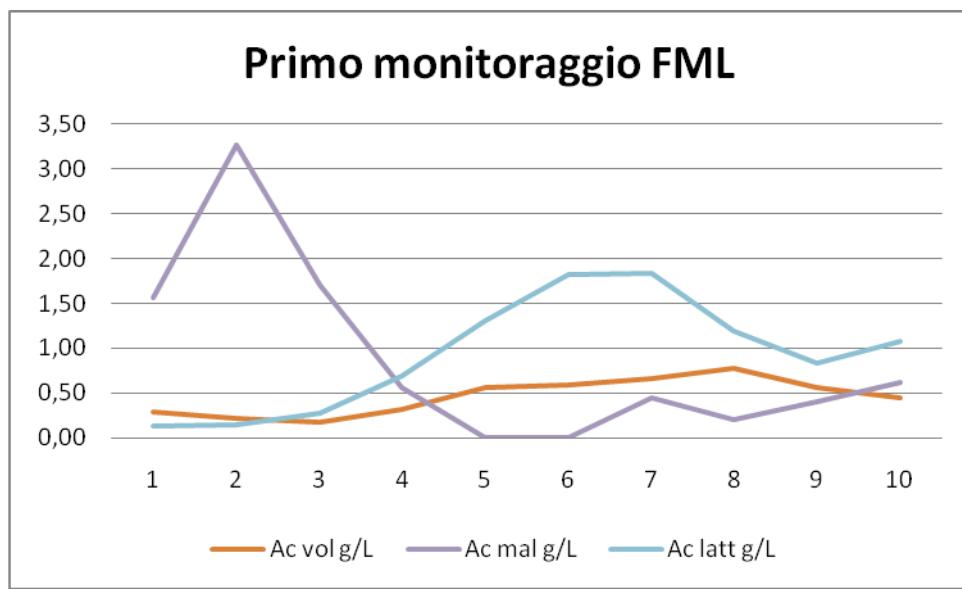


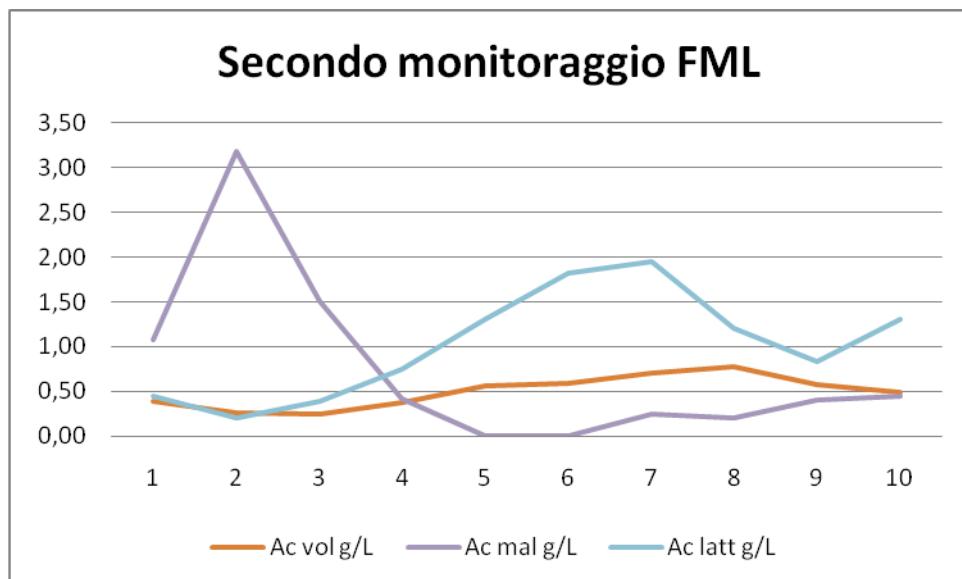
Tabella 18

L'acido lattico così ottenuto non è più soggetto a trasformazioni microbiologiche (poiché privo di fonti di energia metabolizzabili) e il vino può essere definito "microbiologicamente stabile".

Altra caratteristica di questo acido è la sua proprietà organolettica, la quale dona ai vini una morbidezza al palato che sminuisce decisamente la

sensazione amara e squilibrata che i vini manifestano appena dopo la trasformazione alcolica del mosto.

Tabella 19



I prelievi effettuati sui vini, in periodi che differiscono di almeno 20 giorni, mettono in luce la lentezza di questa trasformazione dovuta alle condizioni in cantina.

Una rapida fermentazione malo-lattica necessita di temperature non inferiori a 18°C. Le differenze tra i due prelievi sono minimi proprio per questo motivo. I vini che avevano completato tale fenomeno erano avvantaggiati da temperature in cantina adeguate, gli altri vini invece hanno rallentato o arrestato il fenomeno.

Stabilità vino – completa

Modulo: Stabilità vino

Parametri enologici:

Anidride solforosa totale e libera, Zuccheri riduttori, Potassio, Ferro, Rame, Intensità colorante, Tonalità colorante, Stabilità proteica, Stabilità tartarica, Temperatura di saturazione

Rilevanza enologica del modulo di analisi:

Vini instabili portano a fenomeni di velature e depositi in bottiglia.

Il prodotto finale da presentare al mercato tuttavia deve essere privo di tali fenomeni. Determinare la stabilità di un vino, è importante e lo si può fare solo sottoponendo il prodotto alle opportune analisi di laboratorio. Spesso un vino apparentemente stabile, crea fenomeni di instabilità non appena viene sottoposto a cambiamenti di temperatura e di luogo (pressione atmosferica).

Limiti legali:

Oltre a quelli già indicati, il limite massimo ammesso per il rame è di 1 mg/L.

Tabella 20

Azienda	Anno	SO2 lib mg/L	SO2 tot mg/L	Zuccheri g/L	K mg/L	Fe mg/L	Cu mg/L
1	2009	29	144	3,4	565	0,81	0,02
2	2009	14	43	3,3	625	2,63	0,07
3	2009	23	91	2,9	614	1,77	0,71
4	2009	28	108	3,3	577	1,3	0,02
5	2009	16	86	2,8	471	1,55	0,49
6	2009	19	88	2,6	557	1,12	0,27
7	2009	27	62	1,9	554	1,44	0,16
8	2009	23	66	3,4	550	1,4	0,03
9	2009	33	94	4	567	1,87	0,08
10	2009	22	56	1,9	536	0,8	0,05
11	2009	24	72	2,9	532	1,48	0,03
12	2007	21	77	3,4	564	2,4	0,04
MEDIA		<u>23</u>	<u>82</u>	<u>2,98</u>	<u>559</u>	<u>1,55</u>	<u>0,16</u>

Azienda	Anno	Intensità colorante + lett 620 nm	Tonalità colorante	Stabilità proteica NTU	Stabilità tartarica μS/cm	Tss °C
1	2009	15,48	0,528	7,79	50	27,4
2	2009	4,495	0,961	1,46	23	24,2
3	2009	8,505	0,551	22,78	46	24,3
4	2009	14,709	0,504	148,51	23	25
5	2009	12,468	0,709	0,82	35	21,1
6	2009	8,975	0,626	0,66	30	19,7
7	2009	9,217	0,600	15,36	37	22,6
8	2009	10,148	0,693	0,60	46	25,5
9	2009	11,522	0,641	13,93	25	15,6
10	2009	13,017	0,603	14,80	36	25
11	2009	11,569	0,774	3,44	26	25,6
12	2007	11,671	0,913	0,07	20	27,7
MEDIA		<u>10,981</u>	<u>0,675</u>	<u>19,19</u>	<u>33,08</u>	<u>23,64</u>

Un notevole rischio per i produttori di vino è quello di imbottigliare un prodotto non stabile che, per effetto di particolari condizioni ambientali durante il trasporto o l'immagazzinamento, forma il classico precipitato rinvenuto dal consumatore. Ciò crea la necessità di processi industriali di stabilizzazione il cui controllo è difficile, poiché il vino contiene specie chimiche che rallentano la precipitazione dei sali tartarici rendendo difficile valutare se sia stabile o ancora soprassaturo.

Quando si parla di stabilità del vino solitamente si ommette che si tratta in effetti delle stabilità del vino, le quali sono essenzialmente tre.

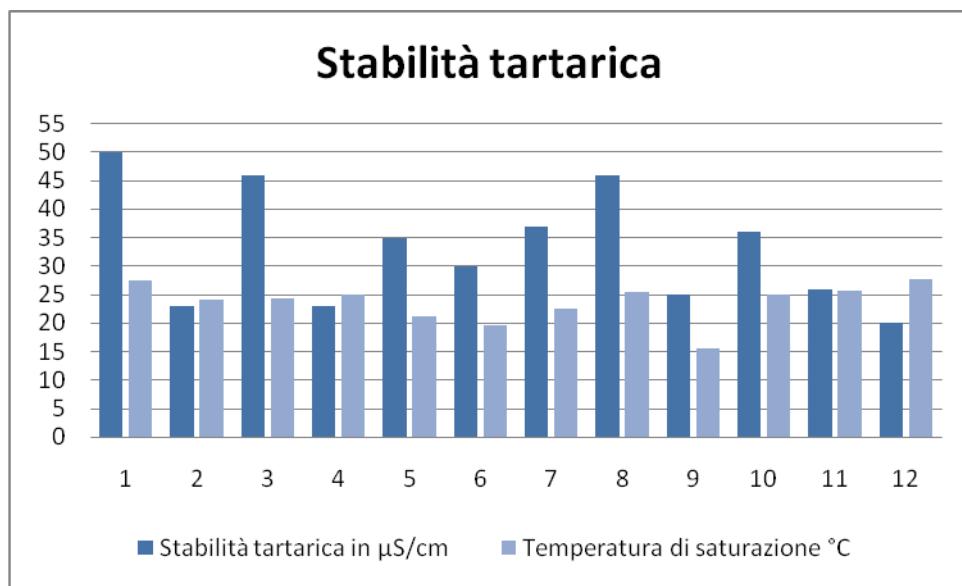


Tabella 21

La prima instabilità del vino riportata nella tabella nr. 21 è quella della cosiddetta “instabilità tartarica”. Questa si manifesta in cristallizzazioni dell’acido tartarico dell’uva presente in modo significativo. Quando le temperature del vino scendono, o per causa stagionale o semplicemente perché il vino viene posto in ambienti freddi come il frigorifero domestico, questo acido si agglomera in cristalli di colore bianco, che una volta formati, non ritornano più nel loro stato di origine. I vini prelevati in questa periodo si trovano in una fase di lavorazione in cantina che ancora non prevede la stabilizzazione finale del vino. I vini infatti sono discretamente stabili. Un vino rosso si considera stabile quando all’analisi risulti al di sotto dei 50/45 µS (limite di rischio di formazione dei cristalli).

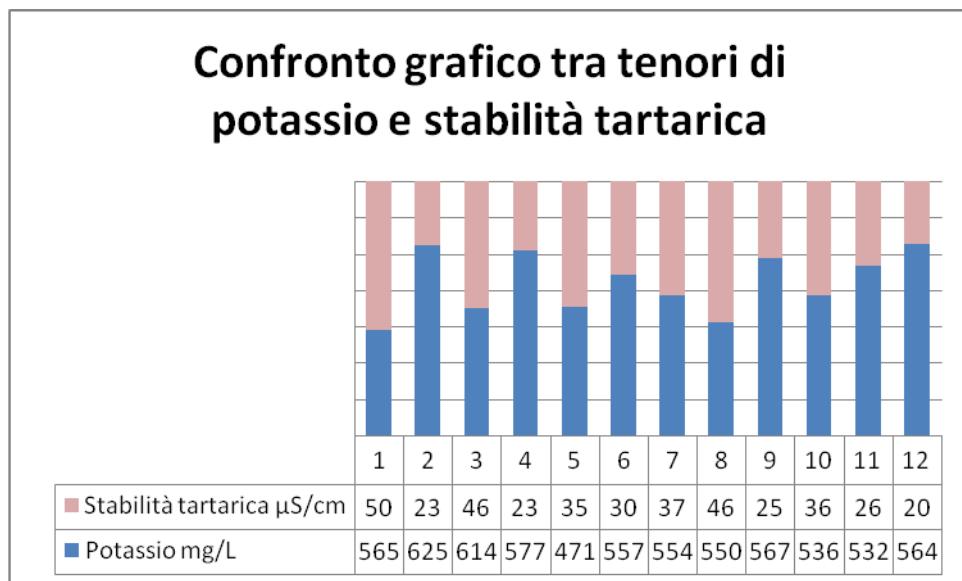


Tabella 22

I vini contengono il potassio in dosi elevate, il quale causa instabilità.

Il potassio si combina con l'acido tartarico e porta alla fase di cristalizzazione e precipitazione del tartrato di potassio.

Come si è potuto attestare nella precedente annualità del progetto, durante la quale si sono analizzati i terreni ove sono impiantati i vitigni che hanno prodotto la campionatura dei vini del progetto attuale, il livello di potassio nelle vigne risulta già avere valori elevati, nell'ordine di alcune migliaia di unità.

La stabilità tartarica si realizza quando i valori del potassio si avvicinano a 500 mg/L o meglio scendono al di sotto di questo livello.

La temperatura di saturazione dei vini rossi prelevati, presenta valori ottimali al di sotto dei 20 / 18°C (possibilità di stabilità del vino a temperatura di consumo a lungo termine). Anche in questa indagine i vini si presentano discretamente stabili, tenendo conto della loro fase di lavorazione.

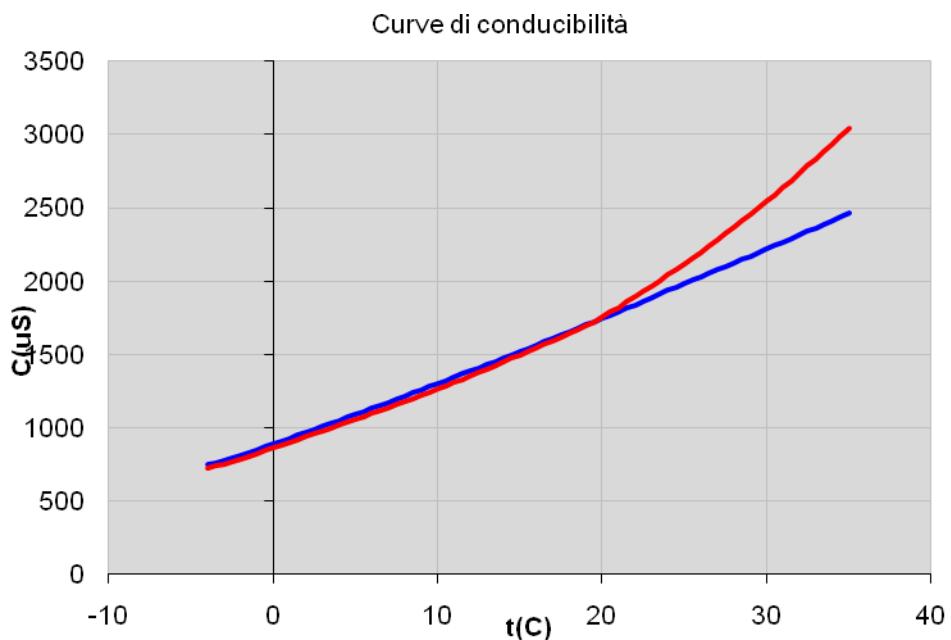


Tabella23 Esempio grafico per test TSS. Il diagramma presenta le due curve della conducibilità sull'asse verticale in funzione della temperatura sull'asse orizzontale rispettivamente nel rilevamento diretto senza THK (curva blu) e quello successivo all'aggiunta del THK a temperatura bassa (curva in rosso)

Test	TS	60'	-
		4°C,35°C	
Data	25/05/10 11:52		
N.Serie	0911-01		
Cond. Iniziale	751	•	S
Cond. Finale	2462	•	S
Cond. Iniziale con THK	726	•	S
Cond. Finale senza THK	3041	•	S
Delta Cond.	579,1	•	S

La stabilità proteica solitamente è più vigilata nei vini bianchi, poiché crea velatura che ne deprezzano il prodotto.

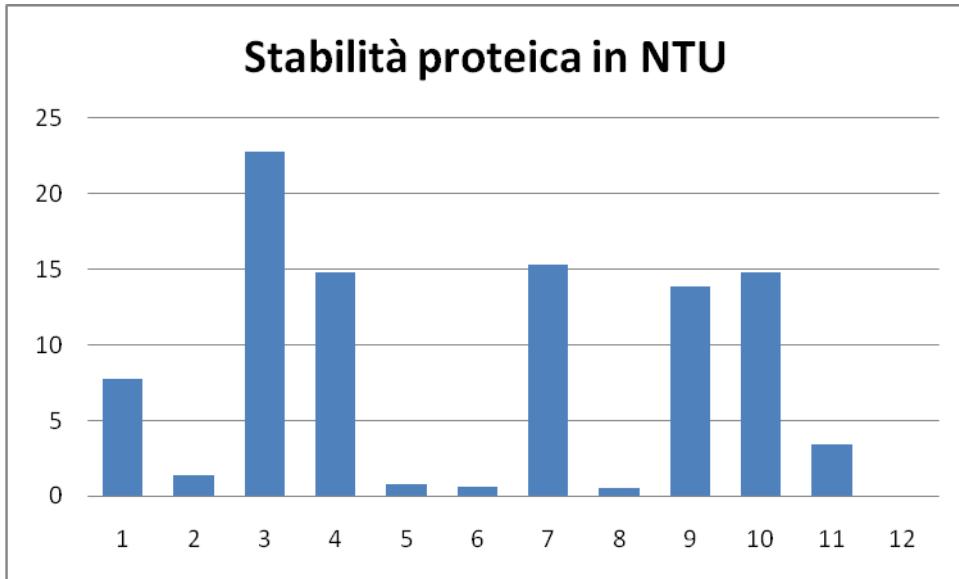
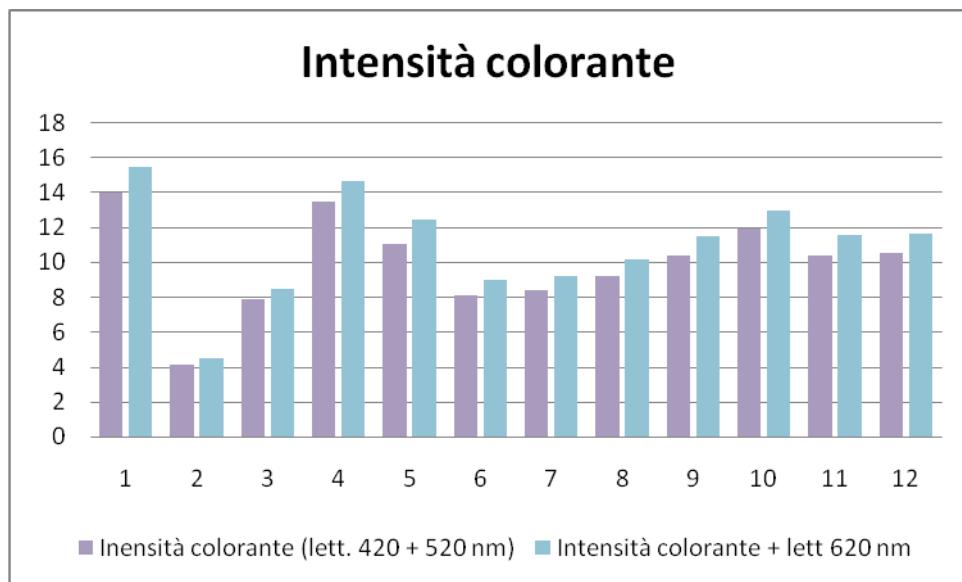


Tabella 24

I vini rossi di contro sembrano stabili in confronto a questo fenomeno per la massiccia presenza di tannini, che a loro volta intercettano le proteine causanti la instabilità, e combinandosi con loro, le neutralizzano durante il processo produttivo. Ma ci sono vini rossi che sono comunque sensibili a questo fenomeno, ed è sempre cosa buona vigilare sulle potenziali instabilità, onde evitare contestazioni durante la commercializzazione. Circa la metà dei vini campionati è da considerarsi stabile, al di sotto dei 8 NTU come indice di torbidità.

Sicuramente nei vini rossi un imbottigliamento precoce nei primi mesi dell'anno può portare ad instabilità in bottiglia tipiche dei vini bianchi. Va valutata attentamente perciò la loro stabilità in fase di preimbottigliamento.

Tabella 25



Il colore nei vini rossi determina il loro successo e gradimento presso i consumatori. Il colore si esprime in intensità e tonalità. Con l'intensità possiamo percepire il colore a noi visibile nelle variazioni percettibili. L'analisi eseguite dal CALAB sommano le letture dello spettrofotometro a 420 nm (colore blu) con quello della lettura a 520 nm (colore rosso). Con questa lettura si individua il colore vivo del vino che si

esprime in tonalità blu violacei e in vini più maturi, in delicate tonalità rosse.

Quando invece si somma a queste la lettura a 620 nm (colore marrone) si evince lo stato di maturazione del vino e la presenza di eventuali ossidazioni del colore, accidentali o evolutive.

In tutti vini analizzati e dopo 6 – 7 mesi dalla loro vinificazione, si nota comunque una freschezza del colore che vanta pochissime ossidazioni evidenziate dalla lettura a 620 nm.

Nota

Durante il prelievo e le analisi delle stabilità del vino, le aziende partecipanti hanno manifestato il loro interesse per questa tematica.

Certamente avere sensibilizzato le aziende a badare con attenzione alle stabilità dei loro prodotti, potrà aiutare il comparto ad affrontare il mercato con più serenità e competitività.

Controllo pre-imbottigliamento

Modulo: Controllo pre-imbottigliamento

Parametri enologici:

Alcol, Acidità totale e volatile, pH, Anidride solforosa totale e libera, Zuccheri riduttori

Rilevanza enologica del modulo di analisi:

Ritenuta l'ultima analisi utile prima della messa in bottiglia, si tratta di un controllo finale dei parametri di interesse enologico – legale.

Limiti legali:

Alcol minimo 9 %VOL massimo 15 % VOL;
Acidità totale minima 3,5 g/L (alcuni Disciplinari di Produzione DOP/DOC e IGP/IGT hanno avere valori anche più restrittivi);
Anidride solforosa totale per i vini bianchi e rosati non deve eccedere i 200 mg/Le per i rossi 150 mg/L; per quanto riguarda gli zuccheri riduttori, al di sotto dei 5 g/L si parla di vini secchi.

Il controllo pre-imbottigliamento permette di cogliere le ultime informazioni prima della messa in bottiglia. Qualora sia necessario è possibile un'ultima correzione.

Questa prassi non è molto diffusa in enologia; è stata adottata dal CALAB per controllare l'andamento e lo sviluppo del vino, oltre a indicare nuovi percorsi decisionali per le aziende produttrici.

Di seguito riportiamo in tabella i risultati raccolti fra le varie aziende.

Tabella 26

Azienda	Anno	Ac tot g/L	Ac vol g/L	SO2 lib mg/L	SO2 tot mg/L	pH	Alcol % vol	Zuccheri g/L
1	2009	5,7	0,38	30	98	3,53	12,71	3,4
2	2009	6,9	0,26	13	75	3,69	12,78	2,5
3	2009	5,9	0,15	27	131	2,47	11,07	2,8
5	2009	5,7	0,49	22	61	3,59	13,29	2,1
6	2009	5,4	0,57	21	60	3,7	14,2	3,2
7	2009	5,3	0,62	29	80	3,58	13,45	2,1
11	2009	4,9	0,84	29	101	3,82	14,63	3,2
		MEDIA	5,69	0,47	24	87	3,48	13,16
								2,76

Si ricorda inoltre che alcuni indicazioni di legge come l'alcol e il contenuto di zuccheri necessitano una più stretta sorveglianza incorrere in sanzioni da parte degli incaricati al controllo.

I dati medi dei parametri chimici dei vini rossi analizzati sono riportati in tabella 27.

Tabella 27

Cantina	Ac tot g/L	Ac vol g/L	SO2 lib mg/L	SO2 tot mg/L	pH	Alcol % vol	Zuccheri g/L
media	5,69	0,47	24	87	3,48	13,16	2,76

In sintesi i vini analizzati presentano:

- Un buon tenore alcolico e sicuramente non eccessivo, 13% VOL
- Un quadro acidico equilibrato, con acidità tipiche a zone di media collina
- La presenza di solfiti è limitata allo stretto necessario e sebbene sia permesso un contenuto di 150 mg/L, essi presentano valori nettamente inferiori al limite di legge.
- Il pH ha valori che garantiscono freschezza al palato e protezione al vino contro ossidazioni, rendendo i solfiti più attivi
- Un basso tenore di zuccheri riduttori corrispondente a vini secchi e stabili.

Conclusioni

La capacità di realizzare vini con criteri di qualità, è certamente alla portata dei produttori cosentini. Le analisi confermano la buona e talvolta ottima lavorazione dei vini, che centrano le nuove sfide del mercato globale, che possiamo così riassumere:

- Vini con carattere ed espressione territoriale
- Tenore di alcol non troppo elevato
- Dotazione polifenolica interessante
- Colore dei vini rossi appaganti
- Solfiti non eccessivamente alti

Avendo privilegiato campioni da vitigni bacca rossa locali e autoctoni, si è notata una notevole diffusione del vitigno principe del cosentino “Magliocco”.

Questo vitigno ha dimostrato in tutte le analisi di avere caratteristiche e valori molto interessanti.

Eccelle in colore e stabilità, nonché nei composti ricercati dai vinificatori per l'ottenimento di vini di qualità. Il territorio dove esso è diffuso è per la maggior parte collinare dai 300 mslm a oltre 500 mslm, ciò permette una raccolta anticipata rispetto a quella effettuata in zone pianeggianti.

Per questo motivo le dotazione acidiche dell'uva e del vino analizzati in tale progetto scientifico, sono notevolmente più alte rispetto ai valori riscontrati nei campioni di altre zone viticole. Questa maggiore acidità dona ai vini freschezza e carattere e longevità.

Il connubio territorio-vitigno è sicuramente vincente e meriterebbe più attenzione dati gli incoraggianti esiti delle analisi condotte.

Nel mondo del vino internazionale, la ricerca di prodotti "glocali", cioè prodotti con carattere ed espressione locale con gradimento globale, è orientata proprio verso questo tipo di prodotti che vengono premiati e collocati in fasce di prezzo medio alte.

Le risorse dei protagonisti vinicoli cosentini sono molto promettenti. Dopo aver analizzato i terreni, le vigne e i vini del territorio, si può affermare che ci sono le condizioni per produrre vini di ottima qualità.

Migliorando la professionalità, le tecniche nonché le dotazioni tecnologiche delle cantine, il ruolo marginale attuale sul panorama enologico nazionale e globale, potrebbe mutare e trovare in seguito il suo percorso di successo.

Il vitigno Magliocco si è distinto in varie occasioni analitiche ed è fra le espressioni più interessanti.