



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI

Corso di laurea triennale in Valorizzazione e Tutela
dell' Ambiente e del Territorio Montano

**PROCESSI DI VINIFICAZIONE DEL VALCAMONICA IGT
“COPPELLE” E DEL VALCAMONICA PASSITO “IL SANT”
DELL’ AZIENDA ROCHE DEI VIGNALI**

Relatore: PROF. IVANO DE NONI

Elaborato finale di:
SIMONE TONINI
Matricola 819787

ANNO ACCADEMICO 2014-2015

*“Guarda il calor del sol che si fa vino,
giunto dall’umor che da la vite cola.”*

DANTE ALIGHIERI

1-INTRODUZIONE

1.1 Storia dell'azienda (pagina 5)

1.2 Clima e territorio (pagina 7)

1.3 Il consorzio vini IGT Valcamonica (pagina 9)

1.4 I vini IGT (pagina 10)

2-SCOPO DEL TIROCINIO (pagina 11)

3-METODI E MATERIALI (pagina 12)

3.1 Analisi acidità titolabile e pH (pagina 12)

3.2 Attrezzature e coadiuvanti enologici (pagina 16)

4-CARATTERISTICHE AGRONOMICHE (pagina 20)

4.1 i vitigni (pagina 20)

4.2 Forme di allevamento (pagina 25)

4.3 Pratiche agronomiche (pagina 27)

4.4 Avversità e trattamenti (pagina 29)

5- PROCESSO PRODUTTIVO (pagina 31)

5.1 Maturazione uve (pagina 31)

5.2 Vinificazione del Valcamonica IGT "Coppelle" (pagina 35)

5.3 Appassimento (pagina 41)

5.4 Vinificazione del Valcamonica passito "Il Sant" (pagina 44)

6-CONCLUSIONI (pagina 51)

7-BIBLIOGRAFIA (pagina 52)

8-RIASSUNTO (pagina 53)



1 - INTRODUZIONE

1.1 - Storia dell'azienda

L'azienda "Rocche dei Vignali" (*fig. 1*) nacque nel Dicembre 2003, ma la sua storia ha inizio ancor prima, nel 1999, quando l'Associazione Produttori Agricoli di Valcamonica (APAV) intraprese un progetto volto al recupero e allo sviluppo della Viticoltura camuna. Nel 2000, grazie al contributo e al supporto di "Comunità Montana di Valcamonica", "Centro Vitivinicolo Bresciano" e "Ente Vini Bresciano", si portò a compimento la prima vinificazione. I risultati, da subito incoraggianti, stimolarono il miglioramento della qualità sia della vigna che della cantina e con i primi vini di buon livello si cominciò a pensare alla loro commercializzazione. Arrivati a questo punto però si esaurirono le finalità dell'APAV che, come associazione, non era finalizzata ad un riscontro economico. I soci dunque che avevano impostato e seguito questa iniziativa, ambirono a realizzare un progetto ancora più ampio dando origine alla cooperativa "Rocche dei Vignali".



Figura 1 - Azienda Rocche dei Vignali

L'obiettivo principale dell'azienda diventò da subito la cura della qualità dei prodotti, consci del fatto che in un contesto di viticoltura estrema, di montagna, come quello della Valcamonica, si possa essere vincenti solo con vini di assoluto valore. L'impiego di tecniche e di attrezzature più moderne, nel pieno rispetto della tradizione e la costante attenzione nel processo di vinificazione hanno saputo rendere speciali i vini prodotti. La Cooperativa "Rocche dei Vignali" è certamente in campo vitivinicolo locale uno dei punti di riferimento e al tempo stesso l'azienda di maggior rilievo della Valle Camonica, questa realtà attualmente riunisce 21 soci. Nell'arco di pochi anni, l'azienda si è ingrandita e oggi conta 12 ettari di terreno coltivati, distribuiti lungo tutto il territorio della media Valcamonica, da Artogne fino a Capo di Ponte. I produttori sono tutti appassionati di viticoltura, un hobby seguito con grande dedizione che va ad affiancarsi alle loro attività. Con impegno e sacrificio, i soci delle "Rocche dei Vignali" riescono a produrre ogni anno uve di grande qualità, che vengono poi lavorate nella cantina della Cooperativa, con sede a Losine. Qui, fra i campi e i vigneti dell'area della Concarena troviamo il centro di lavorazione vitivinicola per eccellenza: si tratta della prima cantina riconosciuta ufficialmente sul territorio valligiano e tuttora presenta 50 vasche coibentate d'acciaio con capienza compresa tra i 4 e i 100 hL e 30 barrique da 3-4 hL e da 225 L per la produzione dei vini tipici, distribuite su una superficie di 950 m².

La Cooperativa vanta la collaborazione della Comunità Montana di Valle Camonica e si appoggia alla consulenza di validi agronomi ed enologi che seguono la filiera produttiva in tutte le sue fasi, dal vigneto alla cantina. Ogni anno i piccoli produttori locali lavorano intensamente nelle loro vigne, ricercando qualità e cura, per poi conferire i loro raccolti alla cooperativa, dove vengono sottoposti a moderni metodi di produzione. La politica che si è scelto di seguire è stata quella di limitare la produzione delle singole vigne, in modo da ottenere una qualità eccellente delle uve, piuttosto che ricercare una quantità maggiore, ma qualitativamente inferiore.

1.2 - Clima e territorio

La Valcamonica si trova in Lombardia e il suo territorio si estende nelle province di Bergamo e di Brescia. Chiusa ai lati da impervie montagne, a Sud dal lago d'Iseo e a Nord dall'Adamello, divenne nei secoli passati l'ideale rifugio per una comunità che la rese, con i suoi graffiti (incisioni rupestri), primo sito italiano certificato Unesco nel 1979 (fig. 2) e ci ha lasciato preziose testimonianze.

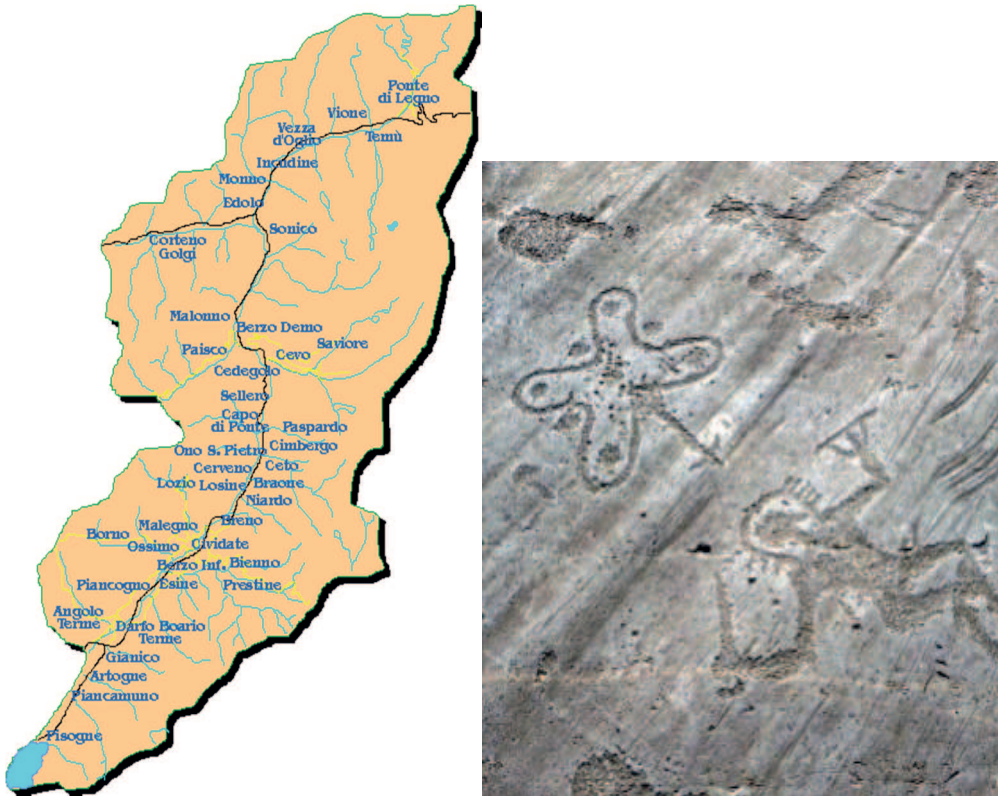


Figura 2 - Mappa Valcamonica e, a lato, incisioni rupestri

Questa Valle è anche caratterizzata da un territorio con delle buone potenzialità vitivinicole, le coltivazioni in passato si sviluppavano su terrazzamenti realizzati nel corso dei secoli in particolare sulla zona Sud-Est del versante. La qualità del vino ottenuto non era al livello di quella richiesta oggi, l'obiettivo principale per il produttore era puntare a quantità elevate impiegando perciò anche uve di scarsa qualità (es. mancata maturazione dei grappoli e quindi uve troppo acide), veniva escluso il rischio di perdere un potenziale utile prodotto a scapito di una migliore scelta e cura delle uve; da un lato perché costituiva una bevanda consumata quotidianamente da quasi tutta la popolazione della vallata e quindi non doveva presentare elevate gradazioni alcoliche e dall'altro perché si cercava di ottenere le maggiori quantità possibili.

Le tradizioni contadine, le usanze storiche e il paesaggio nel giro di nemmeno un secolo sono cambiati notevolmente, i terrazzamenti sono stati sostituiti da fasce boschive, ma ultimamente alcuni di essi stanno subendo piani di bonifica che consentono di riqualificare e valorizzare la viticoltura camuna. Negli ultimi anni “Rocche dei Vignali” ha provveduto al loro reimpianto, utilizzando sistemi di coltura qualitativamente più validi, con impianti che comprendono oltre 7000 piante per ettaro su una superficie complessiva di 12 ha.

I vitigni interessati e l’azienda sono collocati nelle zone di Losine e Cerveno, in media Valcamonica, (tra i comuni di Breno e Losine) su una superficie di circa 4 ha. La dimensione del territorio è associabile al concetto di mesoclima, caratterizzato dalla ventilazione generata dagli scambi di corrente con il lago d’Iseo ed influenzato anche da un restringimento del fondovalle all’inizio del territorio di Breno che comporta il ristagno di umidità nelle aree sia a Sud che a Nord del restringimento stesso. Infatti in alcuni mesi (generalmente quelli estivi) può capitare che la parte della vallata a Nord di Breno, sia caratterizzata da ripetute precipitazioni, mentre a Sud si verifichino problemi di siccità.

Rilevante per gli effetti sul mesoclima è la presenza del conoide del monte Concarena che modifica la morfologia della vallata tramite una curvatura che provoca una variazione della disposizione dei venti: I vigneti dell’azienda presenti nella zona di Losine subiscono maggiori precipitazioni di quelli posizionati a Cerveno in quanto sono collocati nella zona Sud di tale conoide e quindi influenzati dalle correnti provenienti dalla Bassa Valcamonica. I suoli del conoide sono prevalentemente calcarei con elevata presenza di sabbia e ghiaia e conseguentemente molto drenanti.

Quest’ area è idonea alla produzione di vini rossi poco strutturati e di vini bianchi in quanto il conoide della Concarena grazie alle sue caratteristiche morfologiche e alla tipicità del terreno dona ai vini qui prodotti ricchezza di profumi e acidità oltre che una spiccata sapidità.

1.3 - Il consorzio vini IGT Valcamonica



Figura 3 – Logo consorzio IGT Valcamonica

Il Consorzio Valcamonica IGT (fig. 3) è un'associazione interprofessionale di categoria senza scopo di lucro, per la tutela, la valorizzazione e la cura generale degli interessi relativi alle denominazioni di origine dei relativi vini. Costituito nel dicembre 2004, poco più di un anno dopo il decreto del 2 ottobre 2003 (GU n. 239 del 14.10.2003) in cui veniva riconosciuta l'Indicazione Geografica Tipica dei vini di Valcamonica, con approvazione del relativo disciplinare di produzione. Grazie alla volontà dei viticoltori della Valle, all'importantissimo sostegno della Comunità Montana di Valcamonica e della Provincia di Brescia e al fondamentale coordinamento del Centro Vitivinicolo Provinciale, si è assistito in pochi anni ad un effettivo recupero della viticoltura in questa zona. L'estirpo dei vigneti si è completamente arrestato e, anzi, sono sempre più i casi di viticoltori camuni che acquistano diritti di reimpianto.

Il risultato è, oltre agli indubbi benefici nella prevenzione di dissesti idrogeologici, un lento cambiamento del paesaggio della media e bassa Valcamonica col recupero dei valori autentici del vino: lavoro, territorio, originalità, biodiversità e tradizione, di cui i vigneti di montagna sono una delle più alte e nobili espressioni, diventando straordinari monumenti al lavoro dell'uomo. Il Consorzio Valcamonica tutela la produzione vitivinicola operando principalmente in tre macro aree:

- da Sellero a Breno comprendendo i comuni del territorio inserito nei conoidi della Concarena (Capo di Ponte, Ono San Pietro, Cerveno, Losine) e le superfici vitate dei comuni di Ceto, Niardo e Braone; per un totale di Ha 59.41
- la zona della Val Grigna con le superfici vitate nei comuni di Bienno, Berzo Inferiore, Esine, Cividate Camuno, Malegno; per un totale di Ha 56.00
- i caratteristici terrazzamenti nei comuni di Piancogno e di Darfo Boario Terme (Gorzone, Erbanno, Angone), nei comuni di Angolo Terme, Gianico ed Artogne; per un totale di Ha 26.80

1.4 - Vini IGT

Valcamonica IGT

IGT ovvero "Indicazione Geografica Tipica" è la terza delle quattro classificazioni dei vini riconosciuti dal governo italiano. Essa sta ad indicare il riconoscimento di qualità attribuita ai vini da tavola provenienti da grandi regioni vitivinicole secondo un generico disciplinare di produzione (autorizzato per legge). L'IGT corrisponde quindi ad un vino tipico ed è riconosciuto come tale dall'Ue. L'indicazione può riportare sull'etichetta, oltre al colore, anche l'indicazione del o dei vitigni utilizzati e l'annata di raccolta delle uve, informazioni utili al consumatore per conoscere la zona di produzione e le caratteristiche ad essa associate.

Il Comitato nazionale per la tutela e la valorizzazione delle denominazioni di origine e delle indicazioni geografiche tipiche dei vini, istituito ai sensi dell'art. 17 della legge 10 febbraio 1992, n. 164; avendo esaminato nel corso della riunione del 22 gennaio 2003 la domanda (presentata in data marzo 2002 dall'Ente Vini Bresciani) per il riconoscimento della indicazione geografica tipica dei vini "Valcamonica" e visto il parere favorevole espresso, al riguardo, dalla direzione generale agricoltura-sviluppo delle filiere, della regione Lombardia, ha accolto l'istanza proponendo il disciplinare di produzione dei vini.

L'indicazione geografica si riferisce a una regione, a un luogo determinato o, in casi eccezionali, a un paese che serve a designare un vino conforme ai seguenti requisiti:

- 1) possiede qualità, notorietà o altre caratteristiche specifiche attribuibili a tale origine geografica;
- 2) le uve da cui è ottenuto provengono per almeno l'85 % esclusivamente da tale zona geografica
- 3) la sua produzione avviene in detta zona geografica
- 4) è ottenuto da varietà di viti appartenenti alla specie *Vitis vinifera* o da un incrocio tra la specie *Vitis vinifera* e altre specie del genere *Vitis*

La menzione IGT può essere sostituita dalla menzione *Vin de pays* per i vini prodotti in Valle d'Aosta, o dalla menzione *Landwein* per i vini prodotti nella provincia di Bolzano.

2 - SCOPO DEL TIROCINIO

Durante il tirocinio svolto presso l'azienda Rocche dei Vignali da Aprile a Dicembre, sono state analizzate e seguite le procedure adottate per la produzione dei vini bianchi Valcamonica IGT "Coppelle" e Valcamonica passito "Il Sant"; osservando le principali operazioni svolte in campo sulle cultivar e analizzando le uve durante la maturazione.

In cantina l'obiettivo perseguito è stato quello di apprendere ed eseguire i vari procedimenti con l'utilizzo dei diversi materiali adottati per la vinificazione dei due vini come descritto nell'elaborato, conseguendo le stesse analisi dell'uva in maturazione, anche su quella destinata alla produzione del passito, la quale viene sottoposta ad un periodo di sovraturazione.

In fine sono state osservate e commentate le caratteristiche analitiche che contraddistinguono e differenziano i due vini considerati.

3 - METODI E MATERIALI

3.1 - Analisi acidità titolabile, pH e grado zuccherino

3.1.1 Acidità

Nel mosto e nel vino, sono presenti molti composti organici tra cui gli acidi. L'acidità è di primaria importanza dal punto di vista tecnologico: essa infatti protegge il vino dagli attacchi batterici, partecipa alla stabilità della limpidezza e impartisce caratteristiche di armonicità e freschezza.

L'acidità totale comprende il complesso degli acidi fissi (tartarico, malico, succinico, lattico, citrico) e volatili (che possono essere allontanati per ebollizione, come l'acido acetico) presenti nei mosti o vini; non sono comprese le acidità derivate da CO₂ ed SO₂. La sua determinazione ha lo scopo di valutare il corretto contenuto in acidi per la stabilità e la serbevolezza dei vini.

Tecnicamente, l'acidità totale è la somma delle acidità titolabili quando si porta il pH a 7 per addizione di una soluzione alcalina titolata. I valori normali sono compresi entro un intervallo molto ampio: di solito i vini con elevata alcolicità sono meno acidi di quelli a bassa gradazione, perché l'alcol facilita la precipitazione del bitartrato di potassio. Per la misurazione dell'acidità totale, espressa in g/L di acido tartarico vengono effettuate delle titolazioni.

Le prime operazioni da eseguire sono i campionamenti delle uve che vengono effettuati prelevando direttamente a mano qualche dozzina di acini in maniera casuale da tutto il vitigno così da riuscire ad avere un campione ampio e differente che permetta di ottenere risultati precisi.

Gli acini vengono schiacciati e filtrati così che non rimangano frammenti grossolani come residui di bucce o vinaccioli. A questo punto si prelevano 7,5 mL di mosto con apposita pipetta che, con 2-3 gocce di indicatore Blu di Bromotimolo, vengono messi all'interno di un becker; contemporaneamente si riempie una buretta da 25 mL con una soluzione di idrossido di sodio (NaOH) 0,1 M che servirà per titolare gli acidi presenti che poi verranno espressi in g/L di ac. tartarico. L'idrossido di sodio viene fatto scendere goccia a goccia all'interno del becker, agitando. Quando la soluzione raggiunge il pH 7, essa vira e modifica il proprio colore imbrunendo (*fig. 4*).



Figura 4 - Titolazione mosto

Queste titolazioni sono state effettuate in collaborazione con il laboratorio della scuola superiore di Breno che si rende periodicamente disponibile ad analizzare tali parametri per le uve del posto.

3.1.2 pH

Per conoscere il pH del nostro mosto si utilizza un pH-metro digitale (*fig. 5*) che consiste di una sonda (un elettrodo a vetro) collegata ad un dispositivo elettronico che raccoglie il segnale della sonda, calcola il valore di pH corrispondente e lo rappresenta su un display. Spesso le sonde immerse nella soluzione sono due: oltre all'elettrodo viene immersa anche una sonda di temperatura, il cui compito è correggere la lettura dell'elettrodo in funzione dell'effettiva temperatura del campione. Il circuito del misuratore fondamentale è un voltmetro che mostra i risultati in scala di unità di pH anziché in volt. Prima di essere impiegato il pH-metro deve essere calibrato con due o tre soluzioni tampone standard. Nella calibrazione a due punti si usa una soluzione tampone a pH 7,01 e una a pH 10,01; in quella a tre punti si aggiunge anche una terza soluzione tampone a pH 4,01. Terminata la calibrazione, l'elettrodo viene sciacquato con acqua distillata, asciugato e immerso nel campione. L'elettrodo a vetro è generalmente conservato immerso in una soluzione a pH 3 per impedire che la membrana di vetro si secchi.

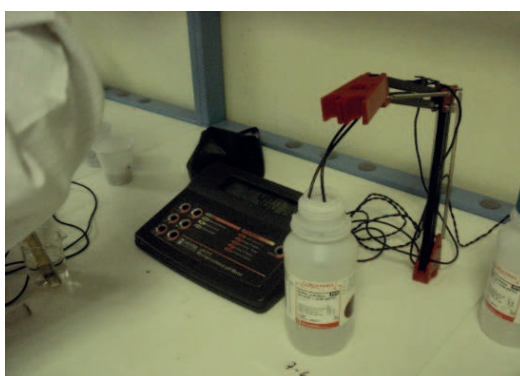


Figura 5 - pH-metro

3.1.3 Analisi grado zuccherino

La misura avviene usualmente con mostimetro (principio di Archimede) o rifrattometro (principio: rifrazione della luce). Ci sono parecchie procedure, strumenti ed unità per la definizione di questa caratteristica, differenti nei diversi Paesi.

Kmw = Klosterneuburger Mostwaage, o grado Babo. La procedura è stata sviluppata da William Babo ed è impiegata nell'enologia tedesca. Il grado Babo è riferito solitamente su una temperatura di 20 °C. Corrisponde a 10 g di zucchero (contenuto nell'uva) per ogni kg di mosto.

Oe = Oechsle: La procedura è stata sviluppata da Christian Ferdinand Oechsle ed è impiegata nell'enologia tedesca. L'indice di Oechsle è calibrato su una temperatura di 17,5°C. Il grado di Oechsle (°Oe) è definito come l'aumento del peso di 1000 millilitri di mosto a partire da 1 grammo. Un litro di mosto con 75 °Oe pesa così 1075 grammi. Un mosto con 100 °Oe ha un contenuto di alcool potenziale (in volume) di 12.5%, poichè 10 mL di alcool etilico pesano 7,89 grammi.

Brix (Bx): questa unità proposta da Adolf F. Brix nel 1870 è utilizzata specialmente nei Paesi anglosassoni. La relazione fra grado Brix e contenuto di zucchero è: n grammi di zucchero in 100 grammi di soluzione zuccherina corrispondono a n gradi Brix a 20 °C. Approssimativamente 1° Brix equivale ad un contenuto di 18 g di zuccheri per litro di mosto.

Bé = Baumé: La procedura è stata sviluppata da Antoine Baumé e l'unità è impiegata diffusamente nei Paesi mediterranei. Poichè il contenuto di alcool potenziale d'un vino è basato sul presupposto che l'intero zucchero fermenterebbe, un grado Baumé (°Bé) corrisponde all'incirca a 17 - 18 g di zuccheri per L di mosto, ovvero il vino risultante da un ipotetico mosto a 1°Bé dovrebbe presentare un contenuto dell'1% di alcool in volume.

Per misurare il grado zuccherino dall'inviatura alla vendemmia l'azienda utilizza un rifrattometro digitale per enologia (*fig. 6*), che si basa sulla misura dell'indice di rifrazione e esprime tale grado, in % Brix. Prima di effettuare la misurazione dell'indice di rifrazione, si effettuano campionamenti casuali settimanali delle uve che vengono portate in cantina e analizzate. L'analisi è semplice e permette anche di scartare gli errori nella misura che si producono nei rifrattometri analogici con luce artificiale, per esempio con le lampade fluorescenti. Il rifrattometro presenta un prisma di vetro integrato nella cellula di misura formata da acciaio inossidabile (per proteggerlo da eventuali danni meccanici e per facilitarne la pulizia), che viene calibrato con acqua distillata o deionizzata.

Una volta calibrato lo strumento si passa alla misurazione dell'indice di rifrazione, preceduta dalla pigiatura e filtrazione di una decina di acini. Dal succo ottenuto

vengono prelevate alcune gocce con una pipetta, le quali vengono posizionate sul prisma e dopo aver pigiato l'apposito tasto "read" comparirà il valore di pH sul display. L'ampio display a due livelli visualizza simultaneamente la misura degli zuccheri e la temperatura, oltre all'indicazione di carica della batteria e altri utili messaggi.



Figura 6 - Rifrattometro digitale enologico

Babo

Durante la fermentazione il grado zuccherino viene espresso in % Babo attraverso l'utilizzo di un mostimetro (fig. 7) e in funzione della densità.

Si tratta di uno strumento che risulta particolarmente importante per prevedere in modo approssimativo il grado alcolico che si otterrà, per monitorare il processo di fermentazione e per misurare lo zucchero residuo non ancora trasformato in alcool.

Per effettuare la misurazione si estraggono almeno due volte al giorno dalla vasca o botte di fermentazione 100 mL di mosto che vengono rovesciati in un cilindro nella quale si inserirà il mostimetro che viene lasciato galleggiare in posizione verticale per qualche minuto fino a che non si stabilizza. A questo punto la percentuale di zucchero cercata si legge sulla scala al punto di affioramento e la lettura si fa a livello dell'occhio. Questa operazione viene eseguita giornalmente fino a quando tutti gli zuccheri vengono completamente metabolizzati dai lieviti e quindi il valore di % Babo è pari a 0.



Figura 7 - Mostimetro

3.2 - Attrezzature e coadiuvanti enologici

3.2.1 Pressatura

La pressa (*fig. 8*) è formata da una struttura in acciaio inox dove nella parte basale è posta una vasca per la raccolta del mosto, superiormente vi è una gabbia cilindrica, sempre in acciaio inox, in grado di ruotare intorno al proprio asse per ottenere la pressatura dell'uva in modo uniforme e favorire lo sgrondo e una membrana costituita da materiale plastico per alimenti fissata solo ad una metà della gabbia interna in modo che gonfiandosi effettui la pressatura sulla metà opposta della gabbia forata provvista di canaline di drenaggio lucidate a specchio che convogliano il mosto nella vasca di raccolta.

La pressa pneumatica utilizzata ha una capienza di massimo 1800 kg e presenta un ciclo di pressatura automatico (all'occorrenza, anche gestito manualmente) che consiste in 4 stadi: la depressione per fare gonfiare il polmone; il mantenimento della depressione, ossia il tempo preimpostato della depressione che aumenta con l'aumentare della pressione; la decompressione in modo che il polmone si ritiri per permettere poi la fase di rotazione che favorisce il rimescolamento e lo sgretolamento del pannello di vinacci e raspi agevolando il ciclo successivo. La pressa effettua un massimo di 4 cicli con pressioni che vanno da 0,2-0,3 Bar per il primo fino a non più di 1,6 Bar per il quarto.



Figura 8 - Pressa enologica

3.2.2 Sfecciatura e chiarifica

Per i processi di sfecciatura e chiarifica vengono utilizzati degli appositi coadiuvanti in differenti quantità a seconda del tipo di mosto (mosto fiore o seconde spremiture) e a seconda delle caratteristiche del vino che si vuole ottenere.

La bentonite, è un minerale argilloso composto principalmente da montmorillinite, calcio e sodio, agisce da colloide elettronegativo e fa precipitare tutte le forme proteiche e azotate, ma anche una buona parte dei metalli rendendo i vini più stabili.

La colla di pesce, è ottenuta dal collagene della vescica natatoria di pesci di specie diverse ed essendo un colloide con carica positiva è in grado di legarsi e flocculare con colloidali instabili con carica superficiale negativa come i tannini, responsabili dell'astringenza e dell'amaro, illimpidendo e ammorbidendo il vino, conferendogli stabilità colloidale e particolare brillantezza.

Il sol di silice, è una sostanza inorganica che ha come finalità quella di formare, abbinata a coadiuvante organico, un reticolo che tende a trascinare sul fondo tutto ciò che incontra. Quindi con la colla di pesce, tende ad illimpidire in maniera abbastanza spinta il mosto in fase di chiarifica.

Il polivinilpirrolidone (P.V.P.P.), possiede una elevata e specifica capacità di adsorbimento di sostanze fenoliche maggiormente ossidate, è attivo su catechine, leucoantociani e tannini che tende a rimuovere per adsorbimento colloidale. Nei vini considerati porta una sensibile diminuzione del colore giallo ocra facilitando l'eliminazione dei polifenoli responsabili di un imbrunimento in seguito a una loro ossidazione, permette una migliore stabilità del colore nel tempo, preserva le qualità organolettiche e elimina i gusti amari.

Il solfato di rame al 10%, è una soluzione di solfato di rame efficace nella rimozione dei composti solforati leggeri, che, nelle loro forme ridotte causano difetti olfattivi rilevanti. Determinano spesso anche deviazioni gustative, descritte dagli assaggiatori con i termini di minerale, erbaceo, amaro, duro o anche astringente.

Il metabisolfito di potassio ($K_2S_2O_5$), previene alterazioni di colore dovute a ossidazioni delle sostanze fenoliche e, insieme a temperature $< 20\text{ }^\circ\text{C}$ e pH tra 3.1 e 3.3, aiuta a contrastare l'azione dei batteri malolattici. L'azione stabilizzante e antisettica è molto importante e contribuisce alla migliore conservazione del vino. L'effetto stabilizzante, consente la decantazione delle parti solide favorendo l'illimpidimento del mosto.

3.2.3 Fermentazione

Per la fermentazione e l'affinamento vengono utilizzate delle vasche coibentate in acciaio inox e di barrique tonneau da 225 L (fig. 9).

Le vasche coibentate hanno la peculiarità di presentare un sistema refrigerante già incluso nella base del serbatoio stesso. Ciò permette di avere la serpentina ad espansione diretta di gas a diretto contatto con l'esterno del serbatoio contenente la massa permettendo quindi a quest'ultima di raffreddarsi uniformemente senza bisogno di utilizzare piastre o serpentine immerse nel mosto. Il tutto è poi coibentato con poliuretano isolante e rivestito ulteriormente all'esterno da un carter anch'esso in acciaio inossidabile, mentre il motore frigorifero è fissato nella parte inferiore che fa anche da piede. Questi serbatoi possono essere a cielo aperto (serie MARTE) o con boccaporto ermetico superiore (serie GIOVE) ed hanno la seconda uscita per lo scarico totale di fecce nel caso di fermentazioni controllate o di precipitazioni di tartrati.

Tutti i serbatoi sono dotati di termostato/termometro digitale che permette di impostare e mantenere la temperatura desiderata durante il ciclo di raffreddamento. In cantina sono presenti una cinquantina di vasche che vanno dai 4 ai 10 hL.



Figura 9 - Vasche coibentate e barrique tonneau

La barrique, è una piccola botte in legno, utilizzata per la stagionatura del vino. Tra il contenitore ed il vino si instaurano numerose interazioni che ne modificano le caratteristiche. La quantità delle modifiche è influenzata dal rapporto tra la dimensione del contenitore e la quantità del liquido contenuto. Infatti più la capacità è bassa maggiore sarà il contatto del vino con le pareti della botte, quindi le trasformazioni sono più marcate. Le barrique utilizzate per la fermentazione e l'affinamento de “il Sant”, presentano una capienza di 225 L.

Gli effetti sui vini sono molteplici: favorisce infatti una lenta e graduale micro-ossigenazione e provoca una parziale cessione dei suoi componenti influenzandone le caratteristiche organolettiche. Queste barrique hanno uno spessore della doga variabile dai 18 ai 25 mm (il numero delle doghe varia da 12 a 25 e il numero può influenzare i processi di ossigenazione), presentano un'altezza di 95 cm con un diametro centrale massimo di 70 cm, hanno un peso di circa 50 kg e presentano un tappo in silicone.

3.2.4 Lieviti

Il processo fermentativo ha inizio solo dopo l'attivazione dei lieviti che consumeranno gli zuccheri per la produzione di alcool etilico e etanolo.

I lieviti utilizzati in entrambe le vinificazioni sono per il 50% Anchor Alchemy I e per l'altro 50% NT 116; il primo è una miscela di ceppi di lievito da vino scientificamente formulata e sviluppata in collaborazione con l'Istituto di Ricerca Australiano sul Vino (AWRI). Questo lievito favorisce lo sviluppo di esteri (fruttati, floreali) e tioli volatili nei vini bianchi grazie all'effetto sinergico degli specifici ceppi di lievito utilizzati nella miscela. La proporzione dei ceppi di lievito in miscela è stata scientificamente formulata per fornire un profilo aromatico ottimale. Alchemy I presenta un fabbisogno di azoto limitato e ha una scarsa o quasi nulla produzione di SO₂, ideale per la vinificazione di uve bianche come Chardonnay e Riesling. Il secondo è un ceppo selezionato dall'Istituto di ricerca della vite e del vino ARC Infruitec-Nietvoorbij e dal Consiglio di Ricerca Agricola di Stellenbosch, in Sudafrica. Questo lievito è ideale per la produzione di vini bianchi destinati ad una pronta commercializzazione. Ha un fabbisogno in azoto medio e una limitata produzione in SO₂. Migliora gli aromi volatili tiolici e produce esteri acetati, migliorando specificamente gli aromi di agrumi nei vini.

4 - CARATTERISTICHE AGRONOMICHE

4.1 - i vitigni

Chardonnay origine Francia

Lo Chardonnay (*fig. 10*) è un vitigno a media-elevata vigoria con una buona fertilità basale introdotto da Rocche dei Vignali nella zona di Cerveno nell' anno 2004. Questa varietà è caratterizzata da acini maturi che sono di forma sferica con un diametro di 1,2/1,4 cm e presentano una colorazione giallo paglierino con bucce abbastanza spesse che proteggono gli acini dai raggi ultravioletti e li rendono resistenti alla disidratazione, in particolare grazie alla produzione di pruina, sostanza cerosa che ricopre gli acini influenzandone anche la colorazione che diventa bianca paglierina. I grappoli sono abbastanza compatti di dimensioni medie, in genere ve ne sono due per tralcio sul 2° e 3° nodo e il loro peso varia dai 160 ai 180 grammi. Le foglie adulte sono generalmente di medio-piccole dimensioni con una morfologia che non evidenzia le suddivisione della foglia nei 3 lobi.



Figura 10- Chardonnay

DATI FENOLOGICI ANNATA 2015																	
CHARDONNAY	Germogliamento					Fioritura				Allegagione					Invaiatura		Vendemmia
	BBCH	008	102	103	105	106	601	603	607	609	702	703	705	707	709	801	802
		16-apr		02-mag		30-mag		06-giu		12-giu		22-giu	10-lug	23-lug		30-lug	11-set

Tabella 1 - Caratteristiche fenologiche Chardonnay

Lo Chardonnay conferisce al vino ottima consistenza, aroma intenso, fragrante e complesso, con sentori varietali di fiori e frutta come pera e mela, buona struttura e piacevole freschezza. E' un vitigno a bacca bianca abbastanza neutro e rispetto alle altre varietà a bacca bianca presenta una resa in vinificazione superiore di circa il 10% (solitamente da una resa media del 60%, con lo Chardonnay si può arrivare al 70 %).

Questa varietà soffre le gelate primaverili e le zone eccessivamente umide nelle quali può mostrare fenomeni di colatura ed è facile anche osservare la manifestazione di Flavescenza Dorata e Mal dell'Esca che rappresentano le patologie più diffuse in Valcamonica. Nel caso dello Chardonnay di Cerverno sono stati riscontrati problemi di peronospora e botrite e gli organi ad essere maggiormente colpiti sono stati gli acini rispetto alle foglie.

Manzoni bianco (Riesling Renano X Pinot Bianco)

Origine Italia Dr. Giovanni Manzoni

Il Manzoni Bianco (*fig. 11*) è un vitigno a bassa vigoria con buona fertilità basale caratterizzato da internodi corti e introdotto anch'esso dall'azienda nel 2004. Questa varietà presenta acini di forma sferica e colore giallo ambrato dal diametro di 1/1.3 cm con buccia spessa e buon deposito di pruina.

I grappoli presentano un tipico colore rossastro nella zona apicale all'avvio del germogliamento e un rilascio di profumi e sensazioni odorose intense durante la fioritura. Essi sono compatti e di piccole dimensioni, in genere sono presenti nel numero di 2 per tralcio rispettivamente sul 2° e 3°/4° internodo.

Le foglie adulte del Manzoni Bianco sono di piccole dimensione e viene evidenziata nettamente la morfologia fogliare formata da 5 lobi.



Figura 21 - Manzoni Bianco

DATI FENOLOGICI ANNATA 2015																		
MANZONI BIANCO	Germogliamento					Fioritura				Allegagione				Invaiaitura		Vendemmia		
	BBCH	008	102	103	105	106	601	603	607	609	702	703	705	707	709	801	802	809
		02-mag		12-mag		06-giu				12-giu		22-giu		10-lug	23-lug	30-lug	12-ago	11-set

Tabella 2 - Caratteristiche fenologiche Manzoni Bianco

Rispetto allo Chardonnay presenta un ciclo vegetativo di minore durata infatti si ha un anticipo di circa due settimane nel periodo di germogliamento per quanto riguarda la cultivar francese e sei/sette giorni nel periodo di fioritura per poi rendersi simili nel periodo di maturazione (vedi tabelle 1, 2).

Il Manzoni bianco dona al vino tonalità e profumi floreali dolci ed è considerato un vitigno semi-aromatico. Se la stagione meteorologica lo permette, è possibile far avvenire l'appassimento in campo in quanto gli acini presentano un elevato accumulo in zuccheri, una buccia spessa e acidità considerevole.

Il Manzoni Bianco presenta una certa suscettibilità all' oidio e alla peronospora sulle foglie rispetto allo Chardonnay e al Riesling Renano, mentre tale incidenza sul grappolo è nettamente minore anche se la varietà dell'azienda nel 2015 ha presentato un minimo impatto delle avversità fungine sui frutti con segni maggiori sull' apparato fogliare, seppur scarsi. Le patologie comunque maggiormente riscontrate e in espansione in valle restano la Flavescenza dorata e il Mal dell'esca.

Riesling Renano origine Germania

Il Riesling Renano (*fig. 12*) è un vitigno a media-elevata vigoria, con buona fertilità basale, introdotto dall'azienda da 12 anni. Gli acini presentano forma sferica con dimensioni di 1,1/1,3 cm di colore giallo paglierino, la distribuzione di purina è buona e la buccia abbastanza spessa.

I grappoli sono di piccole dimensioni con peso compreso tra i 160 e i 180 grammi molto compatti con distinta e evidente ala laterale, in genere crescono due per tralcio sul 2° e 3° nodo ma molto spesso può essere evidente la presenza di un grappolo in più sul 5° nodo.

Le giovani foglie generate nel germogliamento presentano un caratteristico colore dorato, quelle adulte sono di piccole dimensioni con scarsa evidenza della morfologia fogliare composta da 3 lobi.



Figura 32 - Riesling Renano

DATI FENOLOGICI ANNATA 2015																	
RIESLING RENANO	Germogliamento					Fioritura				Allegazione					Invaiatura		Vendemmia
	BBCH	008	102	103	105	106	601	603	607	609	702	703	705	707	709	801	802
	16-apr	02-mag		12-mag		06-giu			12-giu		22-giu	01-lug	23-lug	30-lug		12-ago	11-set

Tabella 3 - Caratteristiche fenologiche Riesling Renano

Il vitigno presenta un ciclo vegetativo simile al Manzoni con periodi di germogliamento e fioritura simili e dall' allegazione i dati combaciano anche con lo Chardonnay (vedi tabelle 1, 2, 3).

Le cultivar di Riesling Renano conferiscono spiccata acidità ai vini donandogli la capacità di permanere nel tempo e di evolversi. Anche con queste uve si può praticare l'appassimento dato l'elevato quantitativo di acidità e lo spessore delle bucce. Si possono ottenere vini da un gradevole sentore erbaceo e con tonalità di frutti non ancora maturi e fiori freschi.

Questo vitigno si presenta poco suscettibile all' oidio e alla peronospora sulle foglie con scarsi danni ai grappoli. Le cultivar infettate da Flavescenza Dorata sono molto minori rispetto a quelle di Chardonnay e Manzoni Bianco e per quanto riguarda il Mal dell'Esca non è stato riscontrato alcun caso su questa varietà.

4.2 - Forme di allevamento

I vitigni di Rocche dei Vignali si estendono oggi su una superficie di terrazzamenti recuperati di 12 ha con età che varia dai 3 ai 12 anni, si utilizzano forme di allevamento quali Cordone speronato ma soprattutto Guyot (*fig. 13, 14*).

Guyot



Figura 43 - forma di allevamento Guyot

Questa forma di allevamento è adatta a condizioni ambientali in cui la vite ha uno sviluppo contenuto. Il tronco è alto circa 100cm e su questo è inserito un capo a frutto di circa 8-10 gemme, piegato orizzontalmente lungo la direzione del filare, e uno sperone di 1-2 gemme, che ha lo scopo di dare i rinnovi per gli anni successivi. Per questa forma di allevamento vengono utilizzati come sostegni dei pali alti almeno 2 m fuori terra e distanti tra loro 5-6-m e 3 fili, uno da tendersi all'altezza del capo a frutto e gli altri due al di sopra, in maniera che sostengano la vegetazione dell'anno. Durante la potatura di produzione vengono operati tre tipi di tagli:

1. taglio del passato: si elimina il tralcio (ormai branca di due anni) che ha dato +origine ai germogli fruttiferi;
2. taglio del presente: si taglia a una lunghezza di 10 gemme il tralcio emesso dallo sperone;
3. taglio del futuro: un altro tralcio emesso dallo sperone viene speronato a 2 gemme e sarà lo sperone che fornirà i tralci per la produzione dell'anno successivo.

Cordone speronato



Figura 54 - forma di allevamento Cordone speronato

Si tratta di una forma di allevamento che consente di ridurre i tempi di potatura e capace di fornire prodotti di qualità.

Il cordone è formato da un fusto alto circa 0.8 metri, che si prolunga orizzontalmente lungo un cordone permanente di 80-90 cm, sul quale sono inseriti ad una distanza di 15-20 cm speroni di 2-3 gemme.

Le viti sono piantate con un sesto di 2-2,4 m tra le file e 80-100 cm sulla fila e l'impalcatura è costituita da pali alti circa 2 metri fuori terra e distanti 5 metri sul filare, che sostengono 5 fili: il primo sorregge il cordone permanente all'altezza di 80 cm, una coppia denominata gabbia posta 40 cm sopra il primo, serve per contenere la vegetazione e agevolare il passaggio, sul quarto posto a circa 40 cm dalla gabbia e sul quinto, posto a 40 cm dal precedente, si distende la nuova vegetazione.

Per questo sistema di allevamento, la potatura di produzione è relativamente rapida, con tempi di esecuzione modesti. Si elimina lo sperone con i tralci inseriti nella parte superiore e si pota a 2-3 gemme un tralcio sviluppatosi alla base dello sperone.

Con il passare degli anni, gli speroni tendono a separarsi dal cordone permanente e quindi bisogna procedere con un ringiovanimento della fascia produttiva, in modo che gli speroni siano direttamente inseriti sul cordone.

4.3 - Pratiche agronomiche

Per garantire un'adeguata qualità delle uve al momento della vendemmia, permettere un'agevolazione del passaggio in campo e eseguire i trattamenti fitosanitari, è necessario effettuare una serie di operazioni indispensabili al controllo dello sviluppo degli organi verdi della pianta, grappoli compresi, raggruppate nel termine di potatura verde. In particolare vengono eseguite la spollonatura, la scacchiatura, la cimatura e in particolari situazioni il diradamento dei grappoli.

La spollonatura è la prima operazione ad essere effettuata. Con essa si eliminano i germogli che si originano direttamente dal legno vecchio nella porzione basale del fusto. I polloni sono germogli che non portano uva, che sottraggono energie a quelli produttivi e che possono ridurre l'aerazione dei grappoli; la loro tempestiva eliminazione consente un adeguato sviluppo della pianta secondo la forma di allevamento. Questa operazione si esegue intervenendo precocemente, cioè quando i polloni hanno lunghezza inferiore ai 15-20 cm e si staccano facilmente dal legno vecchio senza creare ferite profonde o slabbrate, poiché non hanno ancora lignificato la porzione basale (è la fase cosiddetta di «consistenza vitrea» del germoglio). Questa operazione viene eseguita manualmente e pur essendo un lavoro lento risulta molto preciso e accurato.

La scacchiatura è l'operazione che completa la spollonatura e consiste nell'eliminazione dei germogli in eccesso ed è finalizzata all'ottenimento di una chioma non compatta, che permette il passaggio dell'aria e la penetrazione della luce. Consente di lasciare alla pianta solo i tralci che portano i grappoli, nelle posizioni assegnate dalla forma di allevamento, e quelli strettamente indispensabili per assicurare la produzione l'anno successivo. È comunque un intervento che si attua solo nei casi di eccessivo rigoglio della pianta allo scopo di riequilibrare la vegetazione e per favorire l'arieggiamento dei grappoli e l'insolazione delle foglie e dei grappoli, oltre a una migliore penetrazione dei prodotti antiparassitari.

La scacchiatura assume una discreta importanza nei vigneti allevati a cordone speronato in cui vengono eliminati tutti i germogli sorti sotto il cordone permanente e quelli situati sulla curva del cordone, dove esso passa da verticale a orizzontale. Per ogni sperone, poi, viene lasciato un germoglio basale, originato direttamente dal legno vecchio, per la creazione del futuro sperone nel prossimo inverno.

La cimatura consiste nel taglio della parte terminale dei tralci e delle femminelle e viene effettuata quando i tralci in accrescimento escono dalle strutture di sostegno e dagli spazi a essi assegnati dalla forma di allevamento, allungandosi caoticamente in tutte le direzioni e rischiando così di andare a coprire l'uva in maturazione.

Il lavoro di cimatura viene terminato entro la fine del mese di giugno, per consentire alla vite di sviluppare i nuovi germogli, le femminelle, in tempo utile per contribuire all'ingrossamento e alla maturazione dei grappoli; le foglie di nuova formazione, infatti, sono molto più efficienti nell'elaborare gli elementi nutritivi e vanno ad affiancare quelle più vecchie, che via via diventano meno attive. Tagli effettuati nei mesi successivi costringerebbero la pianta a impegnare energie per ricostituire la chioma persa, sottraendole ai grappoli che sono in fase di maturazione e riducendo di conseguenza il tenore zuccherino e la qualità dell'uva.

Il diradamento dei grappoli è un'operazione fortemente influenzata dall'andamento stagionale, comunque mirata ad ottenere uve di qualità maggiore riportando in equilibrio viti che presentano un eccesso di carica di uva, in rapporto alla propria capacità vegetativa, oppure inducendo, in viti che presentano già un soddisfacente equilibrio, caratteristiche compositive particolari (gradazione zuccherina, intensità di aromi o colori etc...).

Il periodo utile per effettuare l'intervento è compreso tra l'allegagione e l'invaiaura, ossia un arco di tempo che precede la fase di crescita per distensione dell'acino e lo inizio del processo del rapido accumulo di zuccheri nella bacca. Il quantitativo di uva asportata con il diradamento varia, di solito, tra il 20% e il 30% e i migliori risultati si conseguono con l'eliminazione di tutti i grappoli distali, in modo che resti solo un grappolo per germoglio, quello basale, cioè quello più facilitato a maturare.

4.4 - Avversità e trattamenti

Per la protezione delle cultivar l'azienda Rocche dei Vignali utilizza come metodo di difesa la lotta integrata effettuando 10-12 trattamenti all'anno, con fungicidi a base di zolfo e rame per combattere le principali micopatie quali Oidio o Mal bianco e Peronospora. Solo in condizioni particolari, se necessario, con la collaborazione di un esperto agronomo, possono essere effettuati 1-3 interventi con prodotti sistemici o citotropici.

La peronospora definita da molti la più grave malattia fungina della vite, arreca danni molto ingenti alla pianta. Colpisce tutte le parti verdi della vite con problemi maggiori sul grappolo. La sintomatologia si manifesta con le tipiche macchie di olio sulla pagine superiore della foglia mentre sulla pagine inferiore compare una "muffa" biancastra sinonimo dell'avanzare della malattia. Quello che desta maggiore preoccupazione sono i grappoli che dopo essere stati attaccati con identica sintomatologia delle foglie, si ripiegano ad "S" specialmente nelle prime fasi di accrescimento. Il ciclo biologico del fungo si conclude nel terreno. Dopo avere svernato, il microrganismo si riattiva quando le condizioni di temperatura e umidità sono consone allo sviluppo. Questo si può concretizzare con la regola dei "tre dieci" ovvero quando il germoglio è circa 10 cm di lunghezza, sono almeno 10 mm di pioggia nell'arco delle 24/48 ore e quando la temperatura non scende al di sotto di 10 gradi.

L'oidio, detto anche mal bianco della vite, si può facilmente riconoscere con la manifestazione di una tenue muffetta biancastra che nei casi più gravi si traduce in una vera e propria cuticola bianco sporco. L'attacco avviene sulle foglie e sui tralci ma il danno più elevato si ha sui grappoli e quindi sugli acini. Quest'ultimi dopo l'attacco, si possono spaccare provocando marcescenza indotta da un altro parassita che è la muffa grigia della vite. Questa sfruttando le vie di accesso create dall'oidio, si insedia nell'acino e poi via via in tutto il grappolo, è quindi un parassita secondario. Il microrganismo passa l'inverno nei tralci e nelle gemme per poi ricomparire in primavera in corrispondenza dei rialzi termici e dei venti caldi. La lotta a questi due funghi patogeni come affermato in precedenza avviene con fungicidi a base di Rame per la Peronospora e a base di Zolfo per l'Oidio.

Alla ripresa vegetativa (fine Aprile – inizio Maggio) viene di solito effettuata una prima zolfatura con zolfo ramato in polvere in modo da evitare la prima infezione dell'oidio svernante nella corteccia della pianta. In seguito ogni 10-15 gg si fanno ramature per tutto il mese di Maggio e Giugno e si può arrivare a inizio Luglio, periodo in cui vi è minore pressione patologica.

Nelle giornate di calura estiva possono essere effettuati anche trattamenti polverulenti di zolfo puro da fare sempre e comunque quando la temperatura non supera trenta gradi. Si sfrutta così la sublimazione del principio attivo e non si provocano ustioni alla pianta.

In Valcamonica però le micopatie maggiormente rilevate sono il Mal dell'Esca e la Flavescenza dorata.

Il Mal dell'Esca è una malattia del legno ad eziologia complessa che può causare anche ingenti danni ai vigneti, nei quali anno dopo anno aumentano le piante sintomatiche, con riflessi negativi sulla quantità e qualità della produzione. I diversi agenti fungini responsabili del Mal dell'Esca penetrano per ferita e colonizzano la pianta causando tracheomicosi nei tessuti vascolari, con produzione di gommosi bruna, o carie bianca nel legno che perde consistenza. Anche a seguito della produzione di micotossine, questa malattia provoca alcuni sintomi tipici sulle foglie (arrossamenti internervali e necrosi) e sui grappoli (maculature necrotiche). Nelle piante giovani (es. vivai o nuovi impianti) la malattia può avere un decorso acuto e causare un attacco apoplettico irreversibile.

La Flavescenza dorata è una malattia provocata da un fitoplasma, che vive e si sviluppa nei vasi dove scorre la linfa. La sua diffusione è causata soprattutto da un insetto, lo *Scaphoideus titanus*, che pungendo la vite trasmette il parassita, nutrendosi alternativamente su piante infette e sane.

I sintomi della Flavescenza Dorata sono abbastanza tipici:

- a) mancato, incompleto o stentato germogliamento del capo a frutto sulla vegetazione primaverile;
- b) ingiallimenti delle foglie, sui vitigni a bacca bianca, che si concentrano, generalmente, attorno alle nervature fogliari; arrossamenti vivaci delimitati da nervature, sui vitigni a bacca rossa;
- c) caduta delle foglie, spesso rimane attaccato solo il picciolo;
- d) disseccamento di grappolini;

5 - PROCESSO PRODUTTIVO

5.1 - Maturazione delle uve

Per garantire la produzione di vini di elevata qualità è necessario partire da uve sane che presentino determinate e adeguate caratteristiche tecnologiche quali un sufficiente grado zuccherino, una giusta acidità e una corretta composizione in sostanze aromatiche e coloranti. Questo è possibile grazie alle caratteristiche intrinseche dei vitigni oltre che alla scelta del giusto momento per effettuare la vendemmia, cercando l'equilibrio ideale tra acidità e grado zuccherino; infatti è caratteristica comune di tutti i vitigni che nella fase di maturazione, con il passare dei giorni i gradi brix aumentano (*vedi grafici 1, 4, 7*), mentre l'acidità diminuisce (*vedi grafici 2, 5, 8*), risulta quindi essenziale cogliere il momento opportuno per la raccolta.

Il processo chimico che causa la diminuzione dell'acidità e l'aumento zuccherino è la respirazione che viene attuata dalle cultivar per fini energetici, durante la quale gli acidi vengono consumati e salificati con potassio, calcio e magnesio e trasformati in glucidi o amminoacidi. Questo fenomeno si verifica soprattutto nei confronti dell'acido malico.

L'azienda Rocche dei Vignali periodicamente (ogni 5-6 giorni), campiona alcune centinaia di acini per determinarne il contenuto in acidi, il grado zuccherino e il PH (*vedi grafici 3, 6, 9*). Questo permette di ottenere uve che al momento della raccolta presentino le caratteristiche ideali alla vinificazione programmata.



Figura 15 - Maturazione uva

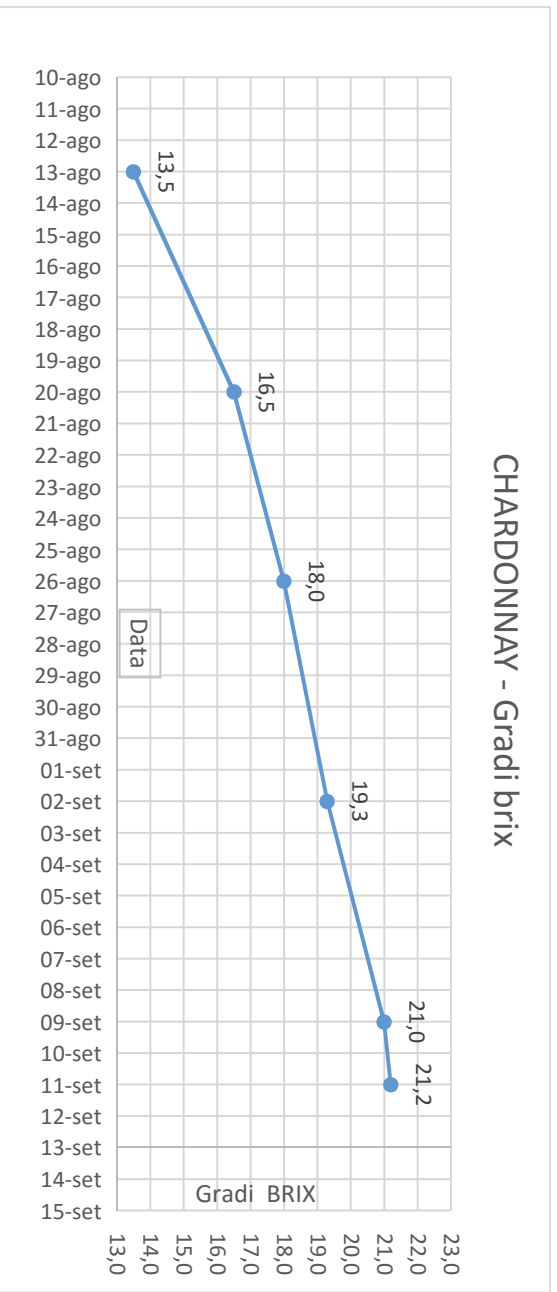


Grafico 1 - Gradi brix Chardonnay

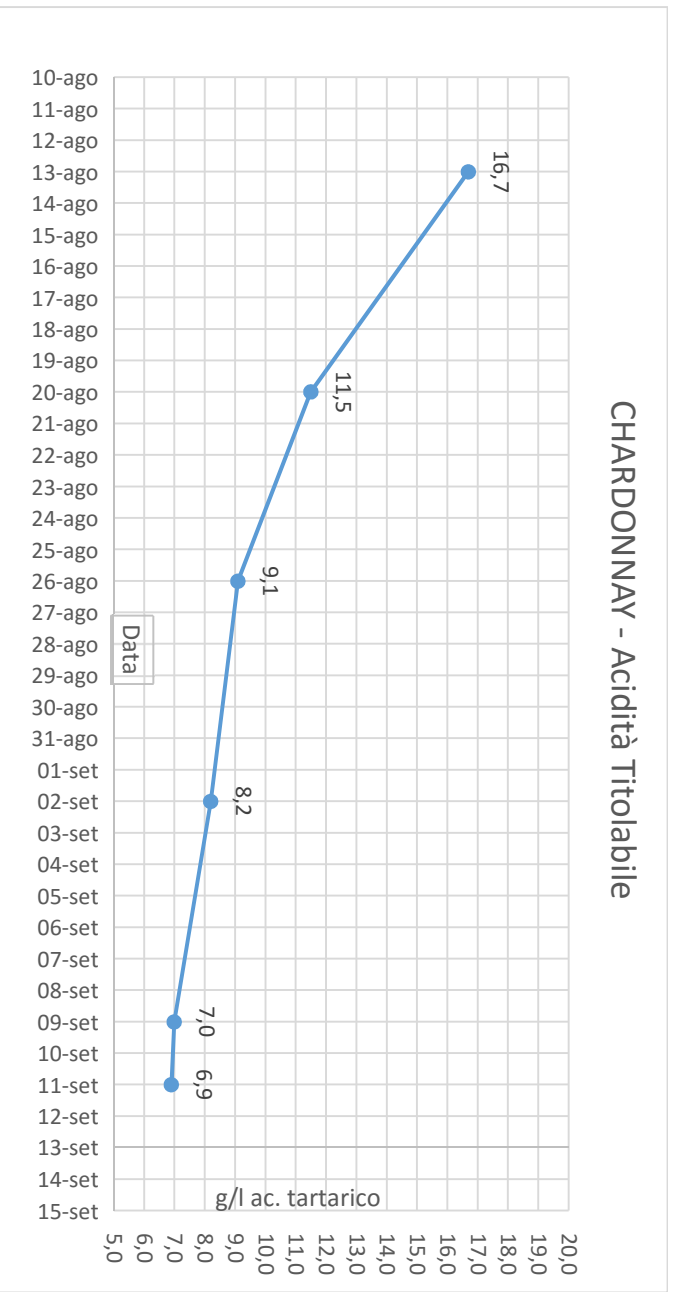


Grafico 2 - Acidità titolabile Chardonnay

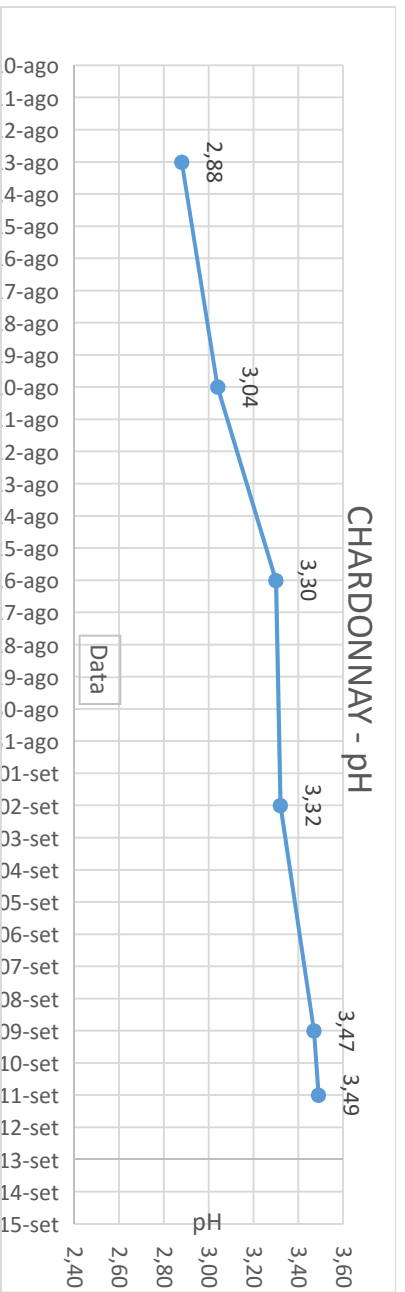


Grafico 3 - pH Chardonnay

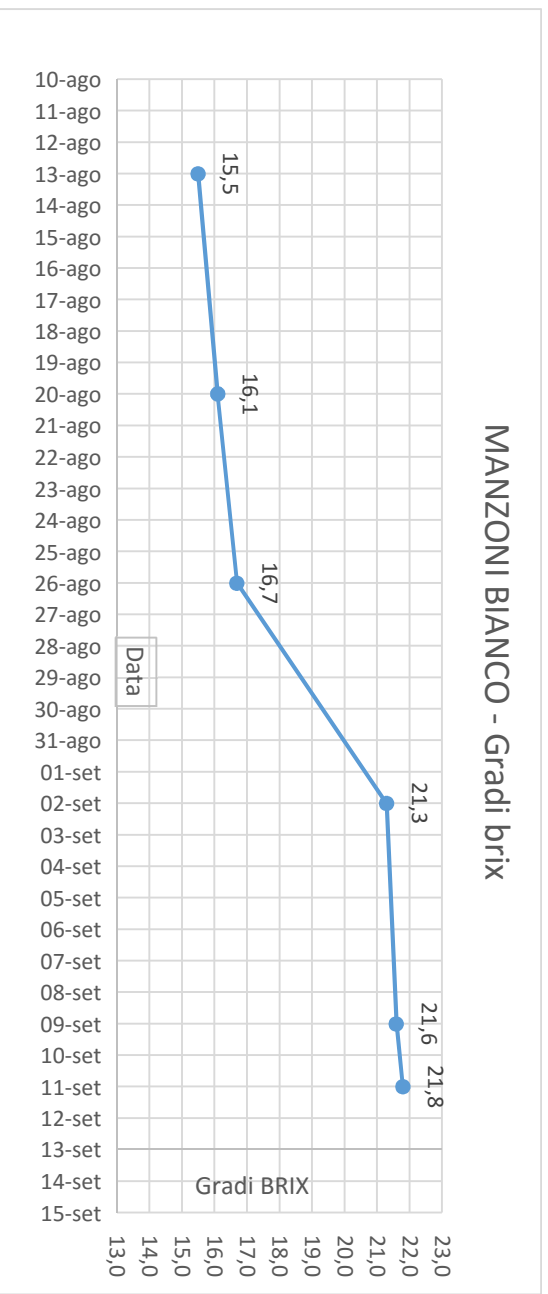


Grafico 4 - Gradi brix Manzoni Bianco

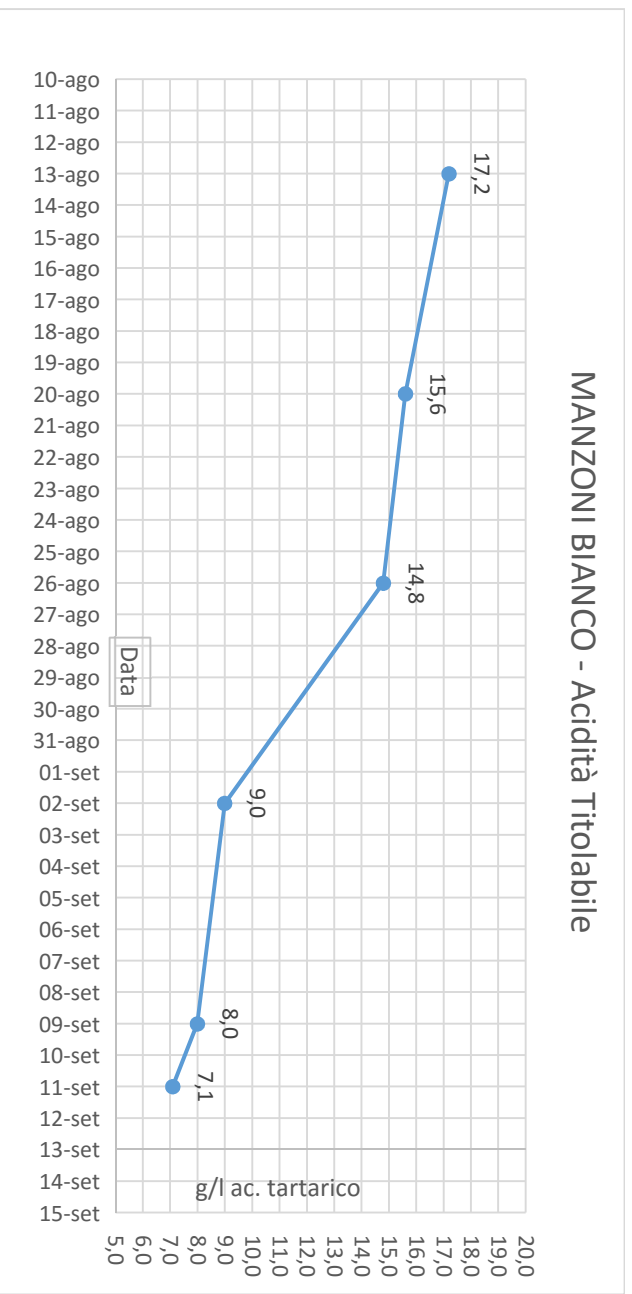


Grafico 5 - Acidità titolabile Manzoni Bianco

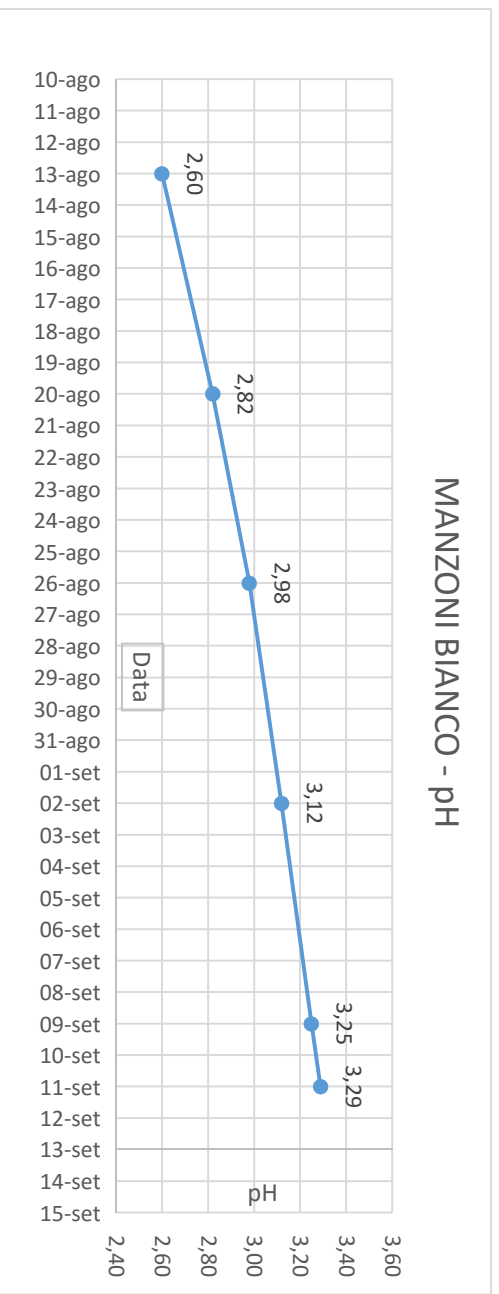


Grafico 6 - pH Manzoni Bianco

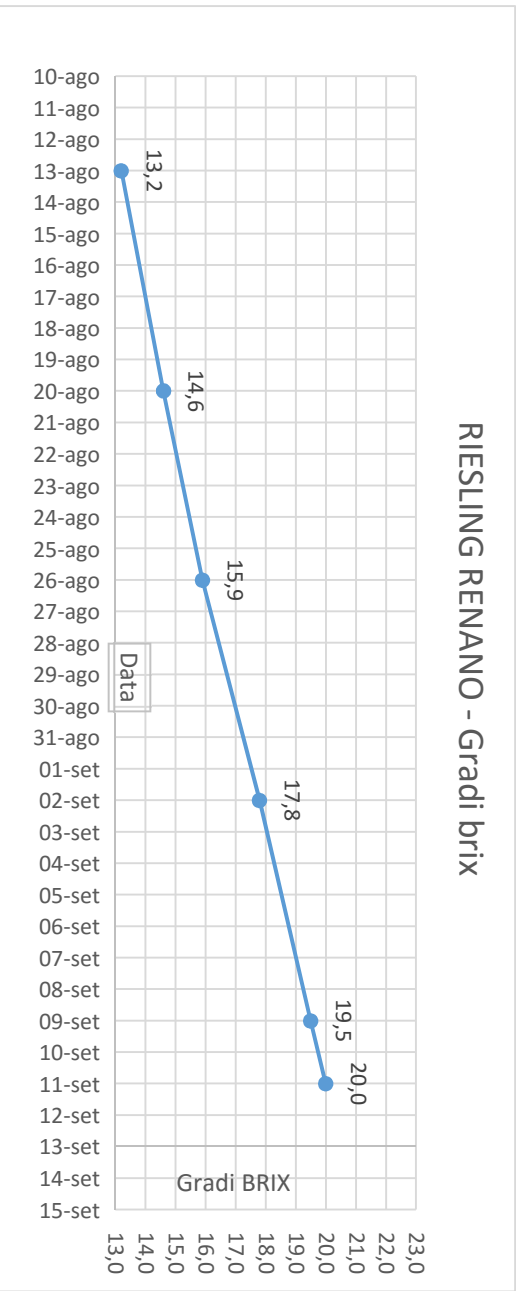


Grafico 7 - Gradi brix Riesling Renano

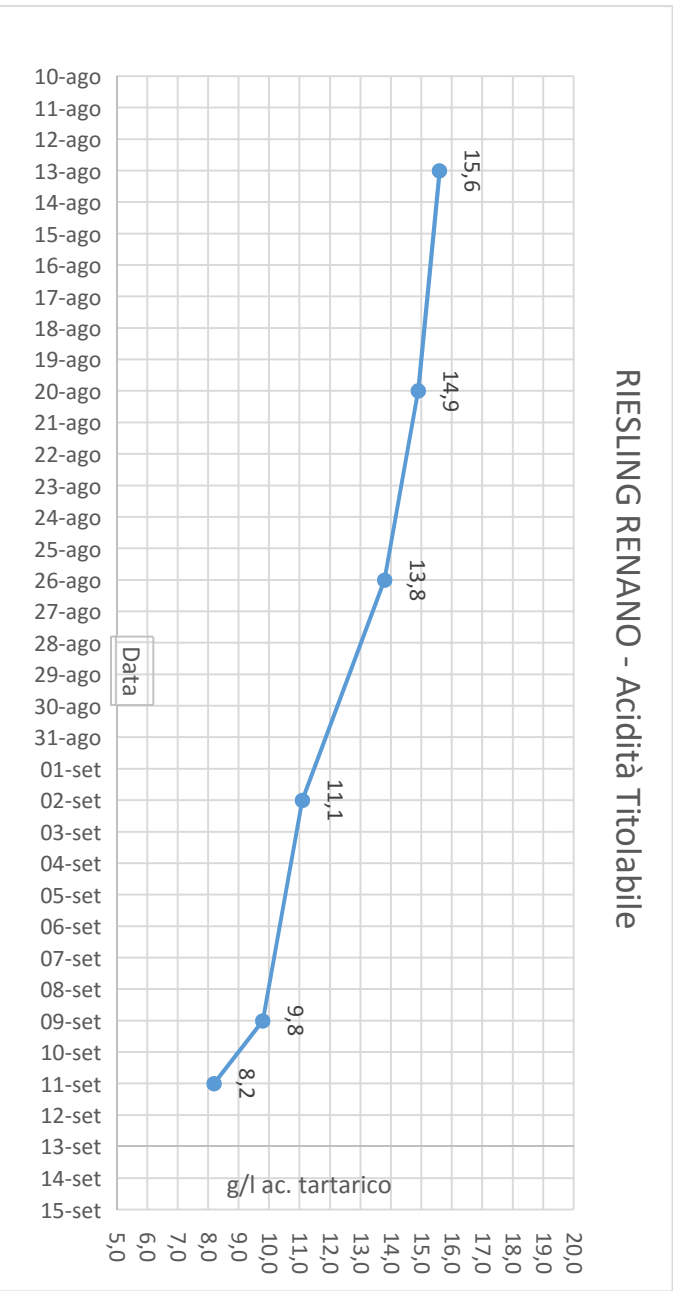


Grafico 8 - Acidità titolabile Riesling Renano

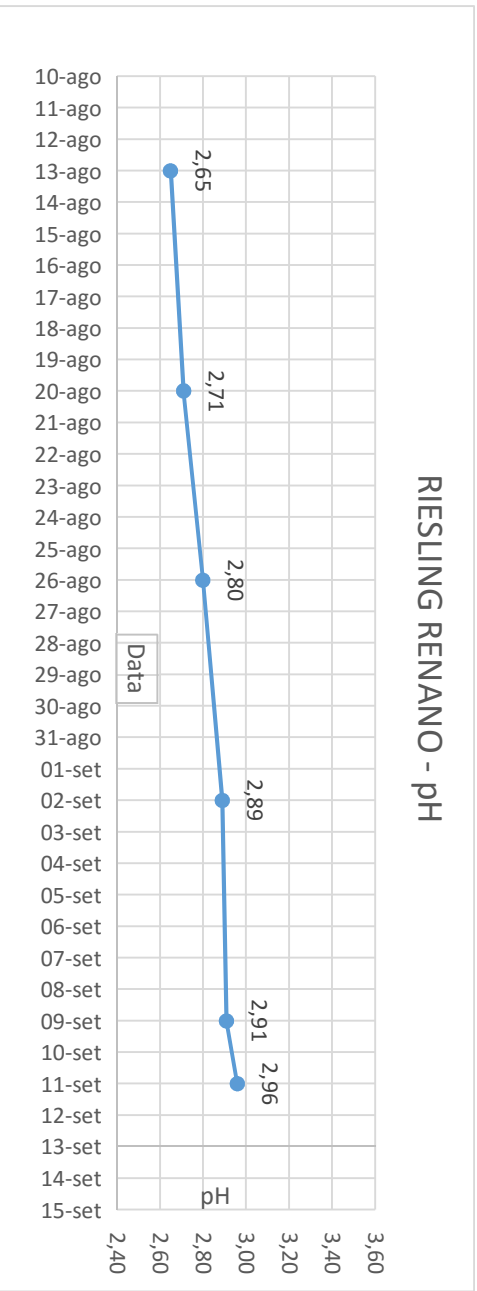


Grafico 9 - pH Riesling Renano

5.2 - Vinificazione del Valcamonica IGT “Coppelle”

L'azienda “Rocche dei Vignali” esegue la raccolta e il trasporto delle uve alla cantina in maniera tale da mantenere l'acino intatto senza comprometterne la qualità e l'integrità; la raccolta viene effettuata esclusivamente a mano riponendo i grappoli in cassette da 16 kg che vengono accuratamente trasportate alla cantina dove vengono pesate e depositate in attesa della pressatura (che di solito viene effettuata lo stesso giorno o la mattina dopo) in luoghi ombreggiati e freschi evitando alterazioni o fermentazioni spontanee che potrebbero verificarsi a causa del calore.

Dopo avere portato le cassette in aziende e averle pesate, si passa alla pressatura con una pressa pneumatica a membrana laterale nella quale vengono rovesciati manualmente i grappoli presenti nelle cassette (*fig. 16*).



Figura 66 - Caricamento manuale pressa

Per la produzione si parte da un quantitativo di 8500 kg di uva costituita per il 10% da uve Chardonnay, per il 30% da Riesling Renano e per il 60% da Incrocio Manzoni. Durante il caricamento della pressa viene aggiunto un enzima pectolitico (1 g/100 kg) che agisce sulle pectine aumentando la resa in mosto e liberando composti aromatici dalle bucce.

Il mosto fiore caduto nella vasca di raccolta dai primi tre cicli di pressatura viene trasferito nelle vasche in acciaio coibentate attraverso una pompa (*fig. 17*).

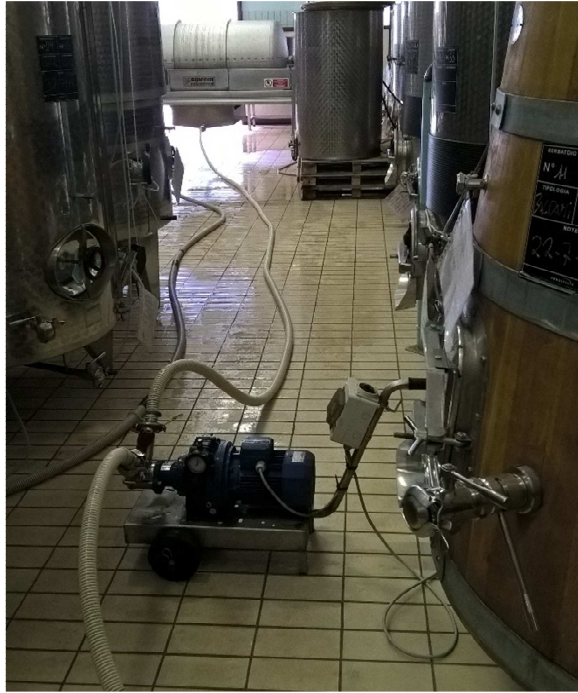


Figura 77 - Travaso con pompa

Tale passaggio viene effettuato in ambiente ridotto con immissione di azoto e con l'aggiunta di 5 g/hL di acido ascorbico che esercita una rapida azione antiossidante, aiutato dall'aggiunta di 7 g/hL di metabisolfito di potassio ($K_2S_2O_5$) che presenta un'azione più lenta dell'acido ascorbico ma più duratura nel tempo. Vengono anche aggiunti 3 g/hL di tannini di tè verde che presentano un'azione antiossidante e 3 g/hL di un enzima poligalatturonico che agisce sui residui terminali delle pectine. Il mosto proveniente dall'ultima pressata viene lavorato in iper-ossigenazione favorendo l'eliminazione delle catechine e delle sostanze pectiche che si sono liberate in maggiore quantità in seguito alle elevate pressioni a cui è stata sottoposta l'uva in pressa. Quindi il trasferimento dalla pressa alla vasca viene effettuato senza aggiunta di sostanze e lasciando il più possibile il mosto in contatto con l'aria.

Nelle vasche coibentate il mosto arriva a una temperatura controllata di 10 °C, a questo punto si può procedere con la sfeccatura che consiste nell'eliminazione delle fecce più grossolane e la precipitazione delle sostanze in sospensione prima che inizi la fermentazione alcolica. Grazie a questa operazione si ottengono vini con un migliore aroma, con colore più stabile e con minore presenza di prodotti secondari che conferiscono cattivi sapori. Questa operazione viene eseguita con dosi differenti di coadiuvanti per il mosto fiore (prime tre pressate) e per il mosto ottenuto con l'ultima pressata. Su quest'ultimo si useranno più coadiuvanti e anche a dosi maggiori in quanto è più torbido e presenta una quantità maggiore di sostanze indesiderate. Per il mosto fiore vengono utilizzati 3 g/hL di metabisolfito di potassio, 50 mL/hL di sol di silice, 5 g/hL di colla di pesce e 20 g/hL di bentonite.

Per l'altro mosto vengono usati 10 g/hL di metabisolfito, 50mL/hL di sol di silice 50 g/hL di PVPP, 5 g/hL di colla di pesce e 15 g/hL di bentonite

Viene effettuata la sfecciatura sui mosti in modo da portare a fermentazione un succo abbastanza stabile, garantire un ambiente adatto per il metabolismo dei lieviti, evitare la possibile formazione di composti secondari indesiderati e per poter effettuare chiarifiche meno pesanti sui vini che ne derivano, riuscendo così a "smagrirli" in maniera più consistente.

Passate circa 24 ore viene eseguito un travaso con pompe in ambiente ridotto per eliminare il precipitato e si passa quindi alla riattivazione dei lieviti che verranno inoculati nella massa.

La preparazione dei lieviti avviene attraverso varie fasi. Di seguito vengono descritte quelle relative alla preparazione dei lieviti necessari alla fermentazione di 60 hL di mosto.

- Prima fase: per la reidratazione dei lieviti si mettono 900g di lieviti secchi attivi (LSA) in 24 L di acqua ad una temperatura di 38-40 °C con l'aggiunta di 30 g di azoto organico più 0,6 L di mosto, ossigenando e arieggiando per almeno 30 minuti.
- Seconda fase: vengono aggiunti 0,5 L di mosto più 24 g di azoto organico e anche qui si ossigena e arieggia per 30 minuti.
- Terza fase: si aggiunge ancora 0,5 L di mosto e si agita e ossigena per 30 minuti.
- Quarta fase: viene riempita una mastella con 300 L di mosto ad una temperatura di 15-16 °C con l'aggiunta di 120 g di azoto organico e 30 g di azoto inorganico. Dopo un tempo superiore alle tre ore si inseriscono i lieviti ormai attivati, arieggiando con un apposito agitatore, in fine si rovescia il tutto nella vasca.

L'equazione generale della fermentazione alcolica è la seguente:



L'alcol etilico è il prodotto qualificante della fermentazione e conferisce al vino robustezza, serbevolezza e corpo. La resa degli zuccheri in alcool è del 60 % in volume, perché da una mole di glucosio (180 g) si ricavano due moli di etanolo (46 g X 2 =92 g); facendo il rapporto $92/180= 0,51$ si trova la resa in peso, poiché la gradazione alcolica è espressa in volume e ricordando che la densità dell'etanolo è di 0,79 g/mL, la resa in volume si otterrà dividendo la resa in peso per la densità dell'etanolo ($0,51/0,79$), ottenendo un valore di 0,64 (65%). Tuttavia lo zucchero non origina solo alcol etilico e CO₂, ma anche prodotti secondari nell'ordine del 5-6 % della massa fermentata, pertanto la resa effettiva risulta essere del 60%.

Il processo fermentativo parte da una temperatura di 18 °C per il primo giorno, per poi essere mantenuta a 16 °C e, la fermentazione parte con un contenuto zuccherino pari a 19 gradi babo (*vedi grafico 10*), misurati all'inizio del processo con apposito mostimetro. Almeno due volte al giorno viene effettuata tale misurazione notando una diminuzione di circa 3 gradi babo al giorno, quindi in totale la fermentazione dura circa sette giorni. Raggiunto il valore di 12 babo viene effettuato un arieggiamento per facilitare l'azione dei lieviti, lo stesso al raggiungimento di 6 babo. Inoltre in prossimità del penultimo giorno di fermentazione la temperatura viene portata da 16 a 17 °C sempre per aiutare i lieviti a completare il loro metabolismo.

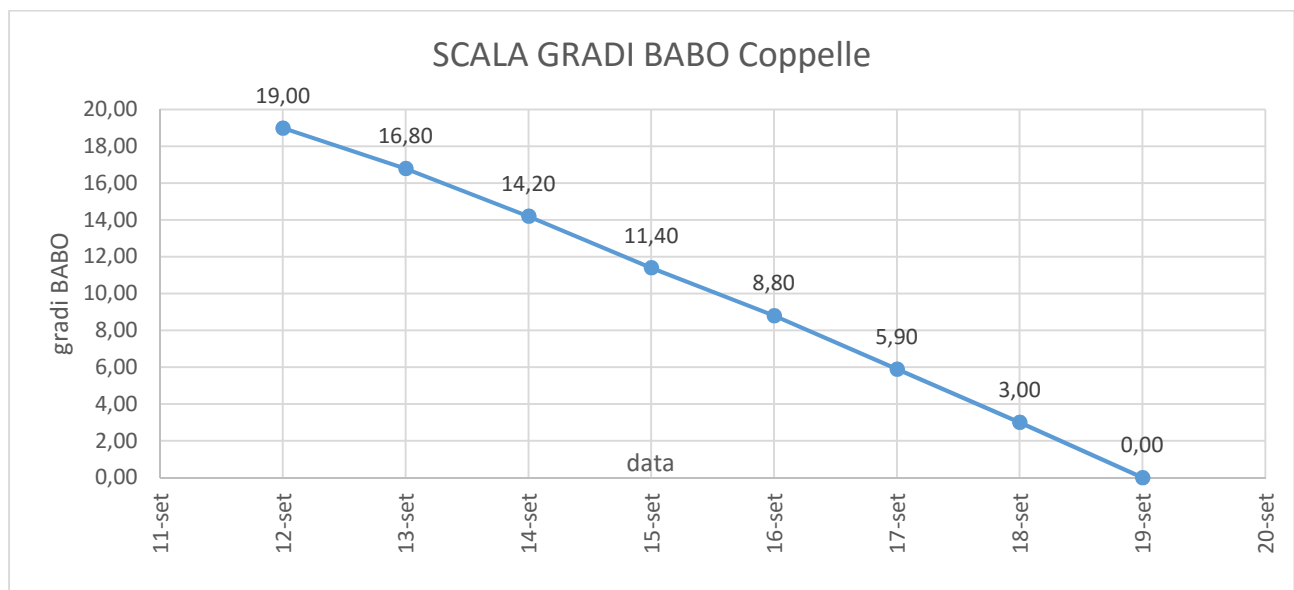


Grafico 10 - Gradi babo "Coppelle"

Durante e dopo la fermentazione si formano le fecce, che sono di due tipi: grossolane e fini.

Le fecce grossolane si depositano durante la fase più attiva della fermentazione e quando la fermentazione è finita si depositano anche le cellule del lievito, che non sopravvivono alle mutate condizioni ambientali. Al termine della fermentazione alcolica infatti i lieviti vanno incontro a lisi, con liberazione nel vino del contenuto cellulare e di frammenti di parete. In particolare si tratta polisaccaridi colloidali, definiti "mannoproteine" (fecce fini), costituiti da una frazione proteica legata a glucidi (mannosio e glucosio). Se le fecce grossolane vengono lasciate troppo a lungo a contatto col vino, più di qualche settimana, per esempio, il gusto del vino può acquisire un aroma amaro detto "morso del lievito", causato dalla decomposizione dei lieviti. Dopo due giorni dalla fine della fermentazione, (tempo necessario ai lieviti per metabolizzare in maniera completa i residui zuccherini) viene effettuato un travaso con 3-4 g/hl di metabisolfito di potassio per eliminare le "fecce grossolane" e escludere l'aria tramite azoto.

A questo punto si lascia il vino per alcuni mesi in contatto con i depositi fini che oltre a contenere sostanze tossiche per i batteri malolattici come acidi grassi C₁₀ e C₁₂ possono causare alterazioni chimico-fisiche al vino connesse al loro effetto riducente. Questo comporta la necessità di effettuare periodiche agitazioni in assenza di aria ogni due settimane per circa 2-3 minuti in maniera da risospendere le fecce nel vino ed evitare che si accumulino solo sul fondo della vasca. Questa tecnica definita *bâtonnage* viene effettuata per circa 7 mesi e serve per migliorare le qualità organolettiche del vino grazie al rilascio dalle mannoproteine.

Finito il *bâtonnage* si procede con la stabilizzazione del vino attraverso chiarifica per impedire successivi intorbidimenti dovuti all'unione per reciproca attrazione di micelle colloidali come polifenoli o proteine, o dovuti alla precipitazione del bitartrato di potassio (sale dell'acido tartarico).

Prima di procedere alle operazioni di chiarifica si uniscono i due mosti.

A circa un mese dall'imbottigliamento, viene effettuata la stabilizzazione proteica e colloidale, attraverso l'utilizzo di 5 g/hL di metabisolfito, 4 g/hL di colla di pesce e 25 g/hL di bentonite a temperatura ambiente. Dopo una settimana viene effettuato un travaso per separare il precipitato. La stabilizzazione proteica viene fatta prima di quella tartarica perché con la refrigerazione, i colloidali protettori, come le proteine ostacolano la precipitazione.

A circa due settimane dall'imbottigliamento, viene effettuata la stabilizzazione tartarica, attraverso una refrigerazione del vino che viene portato a -1/-3 °C con agitazione per 5 giorni e poi senza per altri due. La stabilizzazione tartarica provoca l'insolubilizzazione del bitartrato di potassio e del tartrato di calcio, i quali precipitano e diventano facilmente eliminabili. All'inizio del processo vengono aggiunti anche 50 g/hL di bitartrato esogeno, per rendere il vino saturo e facilitare la precipitazione dei sali.

Terminata la stabilizzazione tartarica viene effettuato un travaso per separare il precipitato e vengono aggiunti 8 g/hL di acido ascorbico, 8 g/hL di acido metatartarico che agisce come anticristallizzante, prevenendo le precipitazioni tartariche impedendo la formazione del germe di cristallizzazione che catalizza le successive reazioni di crescita dei cristalli, 6 g/hL di metabisolfito di potassio, 150 mL/hL di una soluzione al 20% di gomma arabica che rafforza nel tempo l'azione dell'acido metatartarico, previene gli intorbidimenti e le precipitazioni in bottiglia e mette in evidenza l'intensità e la complessità aromatica.

L'imbottigliamento viene effettuato da una ditta esterna attraverso un'imbottigliatrice mobile dotata all'entrata del macchinario di una serie di filtri. Questi sono filtri housing, composti da una campana d'acciaio inox, all'interno della quale va posizionata una speciale cartuccia, che permette la completa pulitura, sterilizzazione a freddo o brillantatura di vini. Tutte le parti a contatto con i liquidi sono in acciaio inox e completamente smontabili per agevolarne la pulizia.

Le membrane filtro con una dimensione dei pori di 1-3 μm effettuano la microfiltrazione per eliminare eventuali residui di chiarifica, mentre la porosità del filtro di 0,65-0,45 μm serve a rimuovere lieviti e batteri presenti nei vini. Dopo l'imbottigliamento si ha una maturazione in bottiglia di 4-6 mesi che avviene in cantina.

Prima dell'imbottigliamento sul vino vengono effettuate le analisi di monitoraggio e controllo della stabilità presso il centro servizi e ricerca applicata ENOCONSULTING di Erbusco e ogni annata si cerca di ottenere vini con determinate caratteristiche;

“Coppelle” 2014

Monitoraggio:

densità= 0.99147	titolo alcolometrico volumico=12.9ml/100ml
zuccheri=2.2 g/L	acidità totale in ac. tartarico=7.9 g/L
pH=3.09	acidità volatile=0.31 g/L
estratto secco totale=22.4 g/l	estratto ridotto=21.2 g/L
acido tartarico=2.05 g/L	acido malico=3.52 g/L
acido lattico= <0.10 g/L	indice di polifenoli=16.2
anidride solforosa totale= 80 mg/L	anidride solforosa libera= 30 mg/L

controllo stabilità:

conducibilità inizio test=1353.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$	conducibilità fine test=1317.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
stabilità tartarica=36.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$	stabilità proteica=<2.5 NTU
stabilità colloidale=<2.5 NTU	

5.3 - Appassimento

Questa procedura viene effettuata solo sulle uve di Incrocio Manzoni (1800 kg) destinate alla produzione del vino bianco passito “Il Sant”. L'appassimento delle uve è un metodo unico che ha le sue radici in un passato molto lontano e sin dall'epoca dei Romani se ne fa memoria. Nei secoli questa tecnica di “seccare” le uve prima della pigiatura si è perfezionata. E' chiaro che, per ottenere un ottimo vino passito, si deve procedere a preservare il più possibile la componente aromatica quindi prima di tutto deve essere effettuato con scrupolo, con tempistiche e condizioni ideali altrimenti vi è una disomogenea disidratazione dei frutti, con negative conseguenze sulla qualità del passito.

Durante l'appassimento si registra una sostanziale preservazione sulla componente aromatica in dotazione rispetto all'uva fresca, in generale la polpa manifesta una perdita della componente aromatica mentre la buccia acquista aroma mantenendo inalterati i livelli nel complesso dell'acino. La spiegazione più logica di questo fenomeno è certamente la traslocazione della componente volatile durante il movimento dell'acqua verso l'esterno. E' però anche ipotizzabile che l'aumento nella buccia possa essere dovuto a una maggior sintesi, considerando che la buccia ha una funzione biologica di protezione dagli stress e alcuni composti secondari sono conosciuti per avere un'attività di messaggeri biologici.

L'esperienza che serve per portare al giusto appassimento le uve destinate a “Il Sant” è molto elevata. È una fase molto critica e delicata, legata anche al ciclo delle stagioni. Le uve, sane e mature al punto giusto, vengono selezionate al momento della raccolta manuale. Si scelgono i grappoli più spargoli, con gli acini non troppo vicini tra loro che vengono adagiati in cassette di plastica traforata (*fig. 18*) in maniera tale che vi sia solo uno strato di grappoli senza sovrapporli uno sull'altro e in modo che circoli sufficiente aria attorno ad ogni singolo grappolo.



Figura 18 - Disposizione uva in cassette per appassimento

Queste cassette vengono impilate nel fruttai (fig. 19), un ampio locale posizionato sopra la cantina, reso molto areato grazie alla presenza di numerose finestre e grossi condizionatori produttori aria che evitano contaminazioni batteriche. Tale areazione permette quindi che la temperatura cambi con gradualità e non ci siano ristagni di umidità preservando così la sanità delle uve e garantendo anche un'uniforme disidratazione degli acini. Le cassette vengono periodicamente controllate per assicurare che l'appassimento avvenga in modo perfetto.



Figura 19 - Fruttai per appassimento

L'appassimento dura in media 30 giorni, ma anche di più, secondo la percentuale d'acqua contenuta in origine nelle uve. Si può avere una riduzione del peso dell'uva anche del 40-50 %. Si parte da un grado zuccherino di 21,8 brix nell'uva matura raccolta l'11 settembre per arrivare al momento della pressatura a fine appassimento il 12 ottobre con 27,5 gradi brix (vedi grafico 11). Il pH tende ad aumentare e l'acidità titolabile non subisce praticamente variazione per effetto tampone del succo che salifica gli acidi deboli.

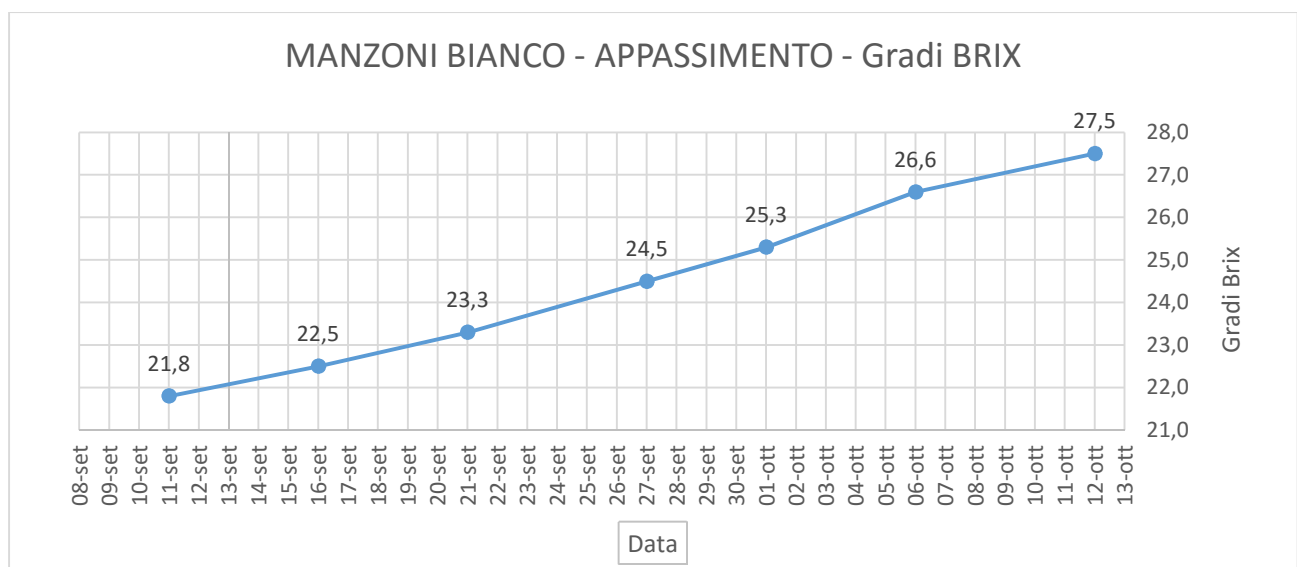


Grafico 11 - Gradi brix appassimento Manzoni Bianco

Durante la sovraturazione grazie alle condizioni di ventilazione, temperatura e umidità create e mantenute all' interno del fruttajo si ha lo sviluppo negli acini della muffa nobile, scientificamente denominata *botrytis cinerea* capace di conferire alle uve in cui si sviluppa, aromi e sapori assolutamente unici. Soprattutto a seguito della variazione che si verifica a carico di alcuni composti nell'uva e che interessano principalmente acidi organici, glicerina, polisaccaridi e polifenoli e, a causa della sua azione, contribuisce notevolmente alla riduzione dell'acqua negli acini dell'uva e il conseguente accumulo zuccherino. Il fungo attacca le uve ben mature, gli acini volgono a un colore bruno, pian piano avvizziscono diventando rugosi.



Figura 20 - Appassimento grappoli

5.4 - Vinificazione del Valcamonica passito “Il Sant”

Finito il periodo destinato all'appassimento quando l'uva (Incrocio Manzoni), ha raggiunto un valore di grado zuccherino pari a 27,5 brix, si procede con la vinificazione.

Innanzitutto le cassette vengo trasferite dal fruttaiolo alla cantina, dove una volta riunite si procede alla pressatura. Tale processo avviene caricando le cassette a mano all'interno della pressa enologica con l'aggiunta dell'enzima pectolitico (1 g/100 kg). Caricata la pressa essa esegue i 4 cicli automatici, che spesso vengono gestiti manualmente (soprattutto l'ultimo e/o il penultimo) in modo da regolare e controllare le pressioni e i loro tempi di mantenimento così che e non risultino tali da ottenere un mosto di partenza di bassa qualità che costringa poi a delle sfecciature e chiarifiche più intense.

Effettuata la pressatura il mosto viene trasferito in vasche d'acciaio coibentate in ambiente ridotto con l'aggiunta di 5 g/hL di acido ascorbico, 10 g/hL di metabisolfito, 3 g/hL di tannini di the verde e 3 g/hL di enzima poligalatturonico.

A questo punto si passa alla sfecciatura che avviene con 30 g/hL di pvpp, 50 mL/hL di sol di silice, 5 g/hL di colla di pesce e 20 g/hL di bentonite. Le dosi utilizzate sono maggiori rispetto a quelle alla vinificazione del “Coppelle” in quanto il mosto dato che deriva da uve appassite risulta più denso e, presentando più fecce, anche molto più torbido.

Dopo un giorno viene eseguito un travaso con pompe in ambiente ridotto per eliminare il precipitato e si passa quindi alla riattivazione dei lieviti che verranno inoculati nella massa.

La scelta di iniziare il processo in acciaio è in funzione di:

- a) facilitare le operazioni di inoculo del lievito;
- b) gestire la temperatura in modo efficace nelle prime fasi (tende a salire molto velocemente)

Per la riattivazione dei lieviti (preparazione per 550 L), si procede preparando 165 g di lievito che saranno inseriti in 3,3 L di acqua ad una temperatura di 40 °C più 0,2 L di mosto e 20 g di azoto organico ossigenando e arieggiando per almeno 30 minuti.

Nella seconda fase si aggiunge 1 L di mosto, 2 L di acqua e 10 g di attivante inorganico agitando e ossigenando per almeno 60 minuti, successivamente si aggiunge il 25% in mosto del volume precedente, quindi circa 1,6 L e si ossigena per non meno di 2 ore.

Ora si raddoppia il piede con mosto limpido (da 8,1 L a 16,2 L), si aggiungono 20 g di attivante organico e ossigena tenendo misurati i gradi babo. Quando questi gradi si riducono del 50% si raddoppia ancora il mosto fino a 32,4 L e si ripete questa operazione per altre due volte (fin che il mosto è di circa 120/125 L), a questo punto si aspetta che i Babo si dimezzino e si inocula il tutto in vasca.

Il piede di fermentazione risulta più grande e abbondante rispetto a quello per l'altra fermentazione, in quanto l'elevata presenza di zuccheri e lieviti genera una forte pressione osmotica e i lieviti faticano a nutrirsi e crescere, quindi preparando un piede di fermentazione grande si evita ciò e si permette ai lieviti di attivarsi velocemente in modo da evitare anche la formazione di elevate quantità di acidità volatile da parte loro.

Il processo fermentativo parte da una temperatura di 18 °C per il primo giorno, per poi essere mantenuta a 17 e poi alzata di 1 °C negli ultimi giorni. Il contenuto zuccherino di partenza è pari a 23,7 gradi babo (*vedi grafico 12*) i quali almeno due volte al giorno vengono misurati fino a quando arrivano a 10. Dalle analisi risulta un calo di circa tre gradi babo al giorno.

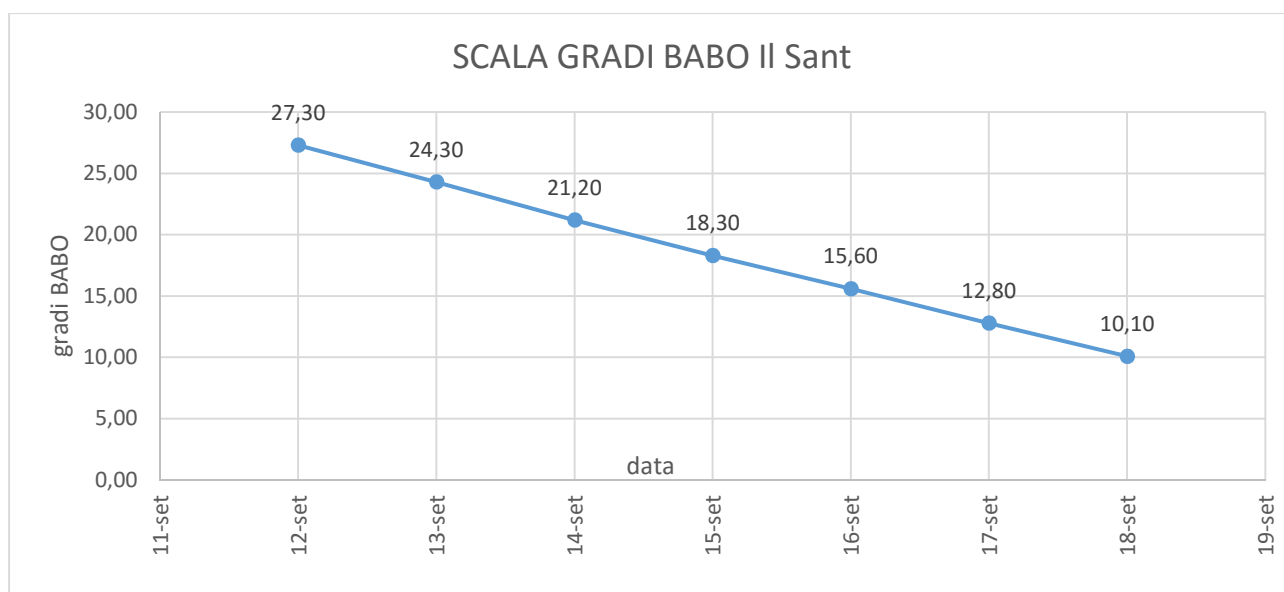


Grafico 12 - Gradi babo "Il Sant"

A questo punto il vino viene travasato in barrique da 225 L (*fig. 21*) usate, in maniera tale che gli aromi rilasciati dal legno non siano in quantità tali da andare a coprire i sentori caratteristici del mosto. Le botti vengono riempite lasciando un 10% di vuoto che impedisce al vino di trascinare, in questo spazio l'ambiente rimane comunque ridotto in quanto l'ossigeno che penetra viene consumato dai lieviti.



Figura 81 - travaso de "Il Sant" in barrique

La fermentazione continua in presenza delle fecce totali in barrique, la loro presenza è fondamentale in quanto mantengono in riduzione il vino e agiscono a protezione del carattere fruttato.

Quando la fermentazione sarà meno tumultuosa, passati circa 20 giorni dall'inizio, verrà aggiunto altro vino per riempire la botte in maniera tale da avere una superficie minore in contatto con l'aria e quindi evitare problemi di ossidazione.

Dato che il contenuto zuccherino del mosto è elevato e viene prodotto un elevato grado alcolico, è difficile stabilire la fine della fermentazione perché i lieviti, al conseguirsi di determinate condizioni, non riescono a continuare la degradazione degli zuccheri, anche se nel tempo questo processo può continuare ad avvenire ma con scarsa rilevanza. Per questo motivo dopo il travaso in barrique i gradi babbò non vengono più misurati.

Passati circa due mesi viene fatto un travaso con 3-4 g/hL di metabisolfito e azoto per eliminare le fecce più grossolane, e si mantiene la parte fine (colore chiaro, giallo opaco) in sospensione attraverso il *bâtonnage*.

L'affinamento in legno dura circa un anno e se richiesto dal vino possono essere effettuati ulteriori travasi con una l'aggiunta di una soluzione al 10% di solfato di rame.

A circa un mese dall'imbottigliamento, viene effettuata la stabilizzazione proteica e colloidale, attraverso l'utilizzo di 5 g/hL di metabisolfito di potassio, 2 g/hL di ac. ascorbico, 0,5 g/hL, di solfato di rame (CuSO_4) al 10%, 50 g/hL di PVPP, 8 g/hL di colla di pesce e 40 g/hL di bentonite. Passata una settimana si esegue un travaso con azoto per separare il precipitato.

Non vi è necessità di effettuare delle stabilizzazioni tartariche in quanto il vino risulta già stabile grazie anche all'elevato grado alcolico che evita la formazione e deposizione dei sali. Prima di passare all'imbottigliamento si aggiungono alla massa 6 g/hL di acido ascorbico, 8 g/hL di metabisolfito di potassio, 150 mL/hL di una soluzione al 20% di gomma arabica.

Arrivata l'imbottigliatrice (fig. 22), si esegue l'operazione effettuando una microfiltrazione in linea con filtri housing da 3-1-0,65-0,45 μm applicati sulla macchina operatrice. Dopo l'imbottigliamento il vino matura in bottiglia per altri 8-9 mesi.



Figura 92 - Imbottigliatrice

Le analisi fatte presso il centro servizi e ricerca applicata ENOCONSULTING di Erbusco sul vino prima dell'imbottigliamento hanno dato i seguenti risultati:

“Il Sant” 2013

Monitoraggio:

densità= 1.05180

titolo alcolometrico volumico=14.0mL/100mL

zuccheri=152.8 g/L

acidità totale in ac. Tartarico=7.6 g/ L

pH=3.33

acidità volatile=0.62 g/ L

estratto secco totale=184.9 g/ L

estratto ridotto=36.0 g/ L

acido tartarico=3.84 g/ L

acido malico=2.89 g/ L

acido lattico= <0.10 g/ L

indice di polifenoli=28.1

anidride solforosa totale= 141 mg/ L

anidride solforosa libera= 33 mg/ L

controllo stabilità:

conducibilità inizio test=1355.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$

conducibilità fine test=1321.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$

stabilità tartarica=33.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$

stabilità proteica=22.5 NTU

stabilità colloidale=5.5 NTU

Alla fine dei processi di vinificazione, come dimostrato e descritto nell'elaborato si ottengono dei vini con caratteristiche chimiche e organolettiche molto diverse.

Osservando le analisi effettuate sui vini durante il periodo di tirocino vengono evidenziate le differenze che contraddistinguono i due vini.

Nel processo fermentativo per la produzione di "Coppelle" si parte da un valore di gradi brix pari a 19, mentre per "Il Sant" tale valore risulta essere di 23.7 (*vedi grafici 10, 12*). Questa differenza è dovuta all'elevato aumento della concentrazione zuccherina avvenuto durante il periodo di appassimento a cui è stata sottoposta l'uva Incrocio Manzoni, che ha riportato un innalzamento nel giro di un mese dei gradi brix da 21.8 a 27.5.

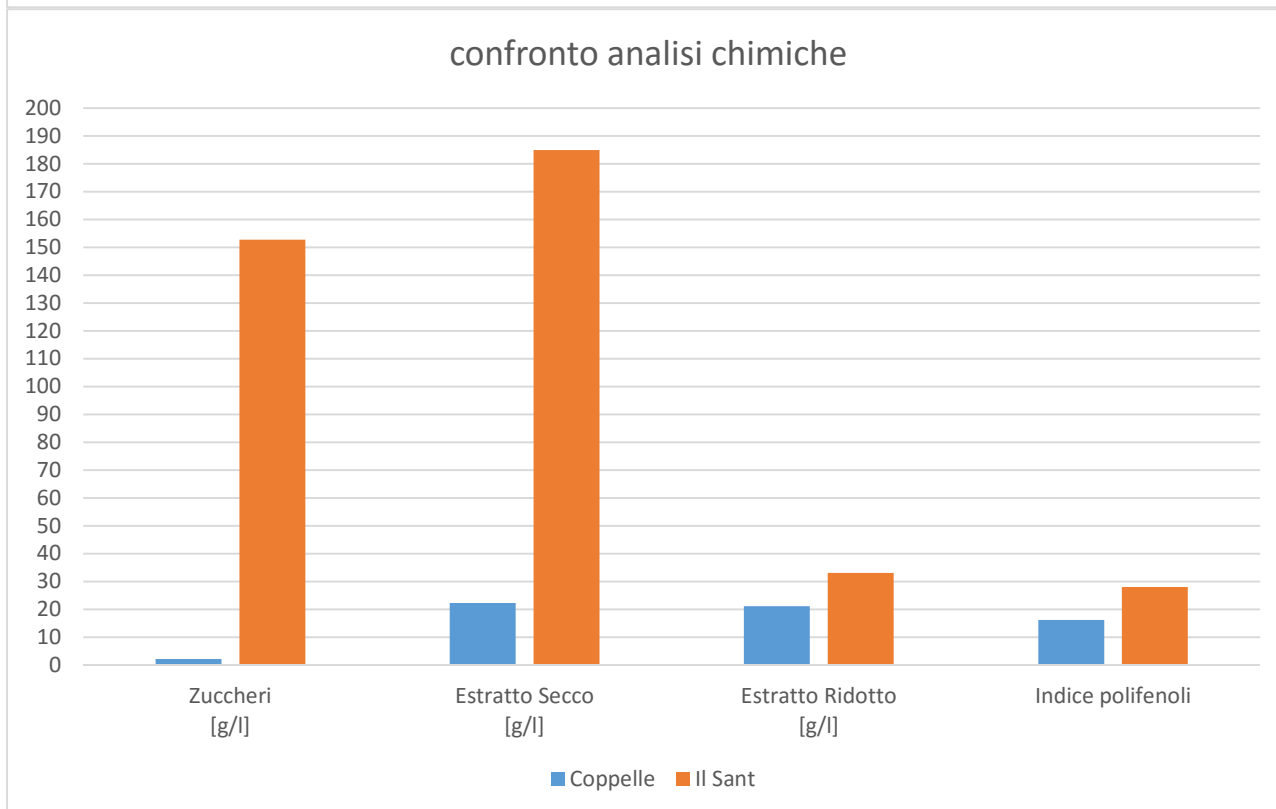
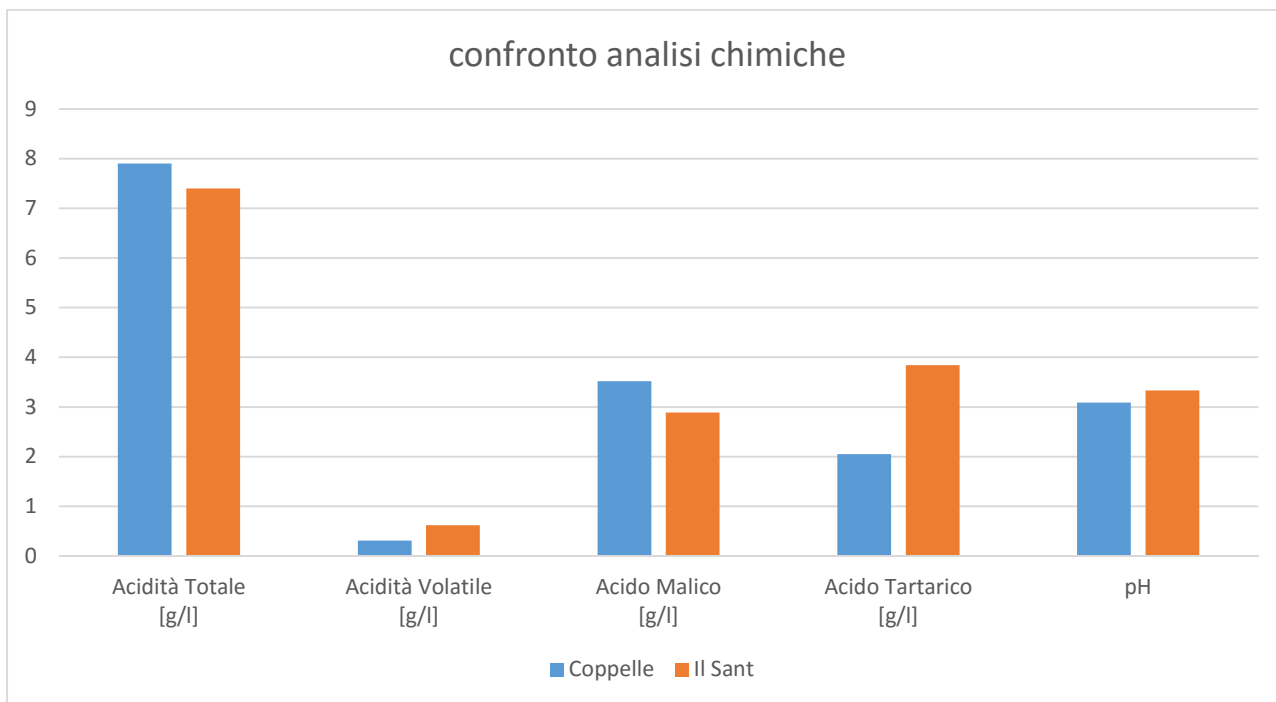
Inoltre la durata della fermentazione del primo vino è di circa una settimana a differenza dell'altra che può proseguire anche per più di due settimane.

Per quanto riguarda le differenze chimiche rilevate sui due prodotti (*vedi grafici 13, 14*), prima dell'imbottigliamento possiamo dire in generale che, il processo di appassimento porta ad avere un vino più ricco e concentrato e infatti i valori di zuccheri, di estratto secco e ridotto, di acido Tartarico risultano maggiori ne "Il Sant", anche l'indice di polifenoli risulta più elevato appunto perché durante l'appassimento l'uva ha avuto una maggiore concentrazione di tali sostanze nelle bucce e nei vinaccioli che poi sono state rilasciate in maniera superiore durante la pressatura e il processo produttivo.

Il pH è maggiore ne "Il Sant" e l'acidità totale risulta minore in quanto anche durante l'appassimento non si sono verificate evidenti variazioni nell'andamento dell'acidità, mentre quella volatile risulta maggiore, in quanto i lieviti in un mosto ricco e concentrato hanno fatto più fatica ad attivarsi e svilupparsi con conseguente aumento di acidità volatile. Il contenuto in acido lattico è minore a 0.10 g/L per entrambi i vini in quanto non si permette l'avvio della fermentazione malolattica.

Il contenuto di solforosa totale è maggiore ne "Il Sant" perché vi è un elevato contenuto di zuccheri residui che potrebbero portare allo sviluppo e moltiplicazione di microorganismi indesiderati.

Il grado alcolico è ovviamente minore nel "Coppelle" (12,5-13 mL/100mL) rispetto a "Il Sant" (14 mL/100mL) dato il minor contenuto in zuccheri nel mosto di partenza. Inoltre è molto importante sottolineare che prima di effettuare le chiarifiche viene aggiunta nella produzione de "Il Sant" una percentuale di mosto non fermentato, ottenendo un grado alcolico in bottiglia pari a circa 14 mL/100 mL. Evitando tale operazione si avrebbe un vino con una gradazione superiore a 17 mL/100 dovuta all'elevata presenza di zuccheri nel mosto in fermentazione.



Grafici 13-14 - analisi chimiche vini "Coppelle" e "Il Sant" a confronto

Per quanto riguarda il controllo della stabilità si ha una stabilità tartarica maggiore ne "Il Sant", in quanto il vino risulta essere già stabile di per se grazie anche all'alto tasso alcolico raggiunto, mentre per quanto riguarda la stabilità proteica e colloidale, essendo "Il Sant" un vino molto denso e concentrato, risulta essere più ricco di sostanze proteiche e colloidali.

In generale il vino “Coppelle”, ha un profumo intenso con note tropicali e di fiori bianchi che lasciano man mano spazio al sentore di miele e nocciola. In bocca risulta fresco, pieno e morbido con una leggera nota salina al finale che lo rende ancor più piacevole da gustare. Il suo nome deriva dalle caratteristiche incisioni rupestri rinvenute nelle esplorazioni del territorio della Valle Camonica, lasciateci dalla popolazione camuna già nel Paleolitico di colore giallo e dai riflessi verdi brillanti.



Figura 103 - Vino "Coppelle"

“Il Sant” è caratterizzato da una piacevole dolcezza e dagli aromi di frutta candita e Zafferano, frutti tropicali, agrumi, leggere note di vaniglia e spezie dolci, questo vino è il primo passito prodotto dalla cantina Rocche dei Vignali, è dotato di una buona freschezza che gli conferisce un'ottima bevibilità non risultando per nulla stucchevole. Vino da meditazione, può essere abbinato a formaggi di capra anche erborinati e alla piccola pasticceria.



Figura 114 - vino passito "Il Sant"

6 - CONCLUSIONI

Rocche dei Vignali cerca annualmente di produrre vini di qualità, seguendo con attenzione qualsiasi operazione in campagna dalla germinazione dell'uva alla vendemmia e in cantina dalla pressatura fino all'ottenimento del prodotto finito.

Essendo abbastanza impervio e con pendenze abbastanza elevate, il territorio della Valcamonica non permette e agevola l'utilizzo di macchinari in campo, per questo le operazioni colturali come spollonatura, scacchiatura, cimatura e diradamento dei grappoli, i trattamenti e la vendemmia vengono fatti esclusivamente a mano e questo, sotto alcuni aspetti, potrebbe essere uno svantaggio (tempo, mano d'opera costi, etc.) ma ciò però permette di essere molto più precisi e selettivi nell'osservazione di varie patologie che potrebbero danneggiare le cultivar riuscendo così a prendere decisioni e in caso intervenire in maniera rapida e tempestiva senza che i danni si espandano e interferiscano con la produzione. Il lavoro manuale permette di scegliere il momento ideale della raccolta e facilita la selezione dei grappoli riuscendo così a scartare quelli non adeguati per la vinificazione perché troppo acerbi o viceversa, oppure danneggiati e ancora, anche il controllo e la scelta dei grappoli destinati all'appassimento è fatta con attenzione e cura. Gestendo manualmente le operazioni in campagna si riesce a portare in cantina uva di buone qualità.

La tecnologia enologica non presenta elevati livelli di meccanizzazione, ma i processi che portano alla produzione dei due vini sono seguiti con cura e dedizione, avendo particolari riguardi alle operazioni di travaso che non devono permettere l'entrata di ossigeno, di preparazione dei lieviti (soprattutto per "Il Sant") e dei processi di sfeccatura e chiarifica, utilizzando dosi ottimali di coadiuvanti.

Nel complesso, la Valcamonica presenta delle buone opportunità per la coltivazione della vite (grazie al clima e alla disposizione che conferiscono profumi e acidità ai vini) e questo, unito a voglia e forza di volontà come dimostrato dall'azienda "Rocche dei Vignali", consente di ottenere degli ottimi risultati, producendo vini di qualità.

7 - BIBLIOGRAFIA

Fregoni M. (2005). Viticoltura di Qualità. Seconda edizione. Ed. phytoline srl. Affi (VR)

Marenghi M. (2005). Manuale di Viticoltura. Impianto, gestione e difesa del vigneto. Seconda edizione. Ed. Il sole 24 ore Edagricole. Bologna

Torselli M. La vinificazione

Zaniboni F. Appunti di analisi: mosto, vino, latte ed olio

Giuseppe B. (2012). Elementi di patologia vegetale. Ed. Piccin. Seconda edizione. Padova.

Scienza A., Failla O., Raimondi S. (2009). La vite e il vino. Ed. Script

<http://www.vinivallecamonica.com/pdf/disciplinare.pdf> disciplinare vini IGT Valcamonica

<http://www.rocchedeivignali.it/valcamonicaigt.asp> vini IGT Valcamonica

<http://www.consorziovinivallecamonica.it/consorzio/> descrizione del consorzio Valcamonica IGT

<http://www.rocchedeivignali.it/> presentazione della cantina

<http://www.cervim.org/valcamonica.aspx/> centro di ricerche, studi e valorizzazione per la viticoltura montana

<http://www.rivistadiagraria.org/articoli/anno-2009/cenni-sulla-tecnica-colturale-della-vite/> cenni sulla tecnica colturale della vite

<http://www.vitaincampagna.it/> operazioni agronomiche

<http://www.teatronaturale.it/strettamente-tecnico/mondo-enoico/1628-difendersi-da-peronospora-e-oidio-si-pua-i-metodi-di-lotta-e-i-principi-attivi-vanno-pera-scelti-tenendo-conto-della-loro-efficacia-in-rapporto-ai-costi.htm/> trattamenti agronomici

<http://www.agraria.org/viticultura-enologia/vinificazione-in-bianco.htm/> vinificazione in bianco

8 RIASSUNTO

Nel seguente elaborato finale si osservano e analizzano tutti i passaggi atti alla vinificazione dei vini bianchi Valcamonica IGT “Coppelle” e Valcamonica passito “Il Sant”, prodotti dall’azienda Rocche dei Vignali.

Dopo una breve descrizione dell’azienda, comprendente la storia e le attuali caratteristiche, vengono trattate le caratteristiche territoriali della Valcamonica ed in particolare della zona di media-Valcamonica, luogo di coltivazione dei vitigni necessari alla produzione dei due vini e sede dell’azienda. La Valcamonica, essendo racchiusa tra la catena dell’Adamello a Nord e il lago d’Iseo a Sud, risulta essere influenzata in modo caratteristico e peculiare dagli scambi di corrente che si generano con il lago, anche a causa della curvatura e del restringimento del fondovalle in corrispondenza del monte Concarena.

Successivamente vengono descritti i vitigni (Chardonnay, Incrocio Manzoni e Riesling Renano), riportando per ciascuno le informazioni produttive, fenologiche e le caratteristiche qualitative date al vino. Vengono descritte anche le principali pratiche agronomiche (spollonatura, scacchiatura, cimatura e diradamento dei grappoli) e trattate le principali avversità; quali oidio e peronospora con i conseguenti trattamenti, citando anche le più rilevanti patologie riscontrate generalmente in Valcamonica, quali Flavescenza dorata e Mal dell’Esca.

Quindi viene analizzato il processo produttivo: durante la maturazione delle uve, dall’inviatura alla vendemmia, sono stati campionati settimanalmente alcune dozzine di acini sui quali sono state effettuate le analisi in laboratorio riguardanti acidità titolabile, pH e contenuto zuccherino.

Dopo la maturazione ha inizio la vendemmia e una volta che l’uva è in cantina, si passa ai processi di vinificazione. Per la produzione del “Coppelle”, viene utilizzato un mix di uve (10% Chardonnay, 30% Riesling Renano e 60% Incrocio Manzoni), che passa subito al processo di pressatura; mentre per “Il Sant”, vino prodotto esclusivamente partendo da uve Incrocio Manzoni, l’uva deve essere selezionata e disposta in fruttai per l’appassimento che avviene mantenendo un ambiente fresco e arieggiato per permettere una sovraturazione uniforme dell’uva e per favorire la comparsa della “muffa nobile” (*botrytis cinerea*). Anche durante l’appassimento sono state eseguite le analisi di laboratorio sull’uva, come in fase di maturazione.

L’operazione di pressatura avviene con una pressa enologica e per il “Coppelle” vengono eseguiti 4 cicli automatici; mentre per “Il Sant” (passito), l’ultimo ciclo (o gli ultimi due) vengono gestiti manualmente per seguire in modo più accurato le pressioni e i relativi tempi d’operazione.

Dopo le pressature sono stati osservati e descritti i vari travasi che avvengono in ambiente ridotto aggiungendo azoto, metabisolfito di potassio ($K_2S_2O_5$), acido ascorbico ($C_6H_8O_6$), tannini di thè verde e un enzima poligalatturonico. Prima della fermentazione è stata seguita la preparazione dei lieviti (Anchor Alchemy I e NT 116) che per “Il Sant” deve essere più accurata in quanto il grado zuccherino del mosto è molto elevato e quindi vi è una forte pressione osmotica che fa risultare la riattivazione dei lieviti più complessa.

Si sono seguiti i processi di sfecciatura e stabilizzazione effettuati con i coadiuvanti di chiarifica metabisolfito di potassio, sol di silice, colla di pesce, bentonite e le diverse quantità utilizzate, che sono differenti per la produzione dei due vini.

Viene descritta la fermentazione, che per il “Coppelle” avviene solamente in vasca d’acciaio; mentre per “Il Sant” inizia in vasca e termina in barrique, misurando giornalmente le temperature e i gradi babbò con apposito mostimetro fino a fine fermentazione.

A questo punto si effettuano i travasi con aggiunta di metabisolfito, per separare le fecce grossolane da quelle fini. Per qualche mese (un anno per il passito), almeno ogni due settimane, si agita la massa in assenza di aria, attraverso il procedimento definito *bâttonage*, per il mantenimento in sospensione delle fecce fini che conferiscono aromi ai vini.

Qualche tempo prima dell’imbottigliamento vengono effettuate le stabilizzazioni proteiche, colloidali e tartarica. Quest’ultima non eseguita su “Il Sant”, il quale risulta essere già stabile. terminate le chiarifiche si effettua l’ultimo travaso e si aggiungono alla massa le sostanze stabilizzanti (ac. Metatartarico, ac. Ascorbico, metabisolfito di potassio e una soluzione al 20% di gomma arabica). A questo punto, avviene l’imbottigliamento effettuato da una ditta esterna dotata di filtri housing per l’operazione di microfiltrazione. Infine sono stati recuperati i principali dati riguardanti le analisi di monitoraggio e controllo della stabilità, effettuate dal centro servizi e ricerca applicata ENOCONSULTING, sui vini destinati all’imbottigliamento osservando le principali differenze.

Ringraziamenti

Come da tradizione, a chiusura dell'elaborato finale, porgo i ringraziamenti a tutte le persone che mi hanno seguito e supportato durante questo mio percorso, sperando di non dimenticare nessuno.

Vorrei iniziare ringraziando i miei genitori per l'appoggio e la pazienza con cui mi hanno sostenuto e incoraggiato a proseguire gli studi.

Ringrazio i miei fratelli per la fiducia e per la sicurezza trasmessami, oltre che per gli aiuti nello studio delle materie più tecniche.

Ringrazio gli amici che da sempre mi sono vicini e hanno creduto in me incoraggiandomi nei momenti di difficoltà.

Ringrazio tutti i compagni di università per avermi accompagnato e accolto con entusiasmo e felicità nelle loro vite e in questi tre anni di studi. In particolare le valtelinesi Giada, Fabiola e Sveva per le risate e le ottime cene, assieme alle bergamasche Corinne e Chiara sempre presenti. Inoltre ringrazio i miei compagni Marco, coinquilino per un anno ed eccellente pescatore, Laffra, amico fin dall'infanzia, Bigatti, paranoico ma fedele e simpatico e Roberto, grande fonte di consigli e ottimo compagno di tirocinio.

Ringrazio gli amici (quasi fratelli) conosciuti durante l'università: Norman, Giacomo Gabri, Bruno, Filo, Pier, Ste, Scanzi, Zanna, Nello e Diego da cui ho imparato e capito molte cose, non solo a livello scolastico ma anche e soprattutto a livello morale e di vita. Grazie!!

Ringrazio il signor. Gianluigi Bontempi per avermi accettato e ricevuto come tirocinante nella sua azienda vitivinicola Rocche dei Vignali e avermi insegnato le basi pratiche di questa attività.

Ringrazio il cantiniere dell'azienda Rocche dei Vignali, Carlo Pedersoli per avermi seguito e spiegato chiaramente tutte le operazioni di vinificazione applicate in cantina e per avermi sopportato durante la stesura della tesi rispondendo a tutti i miei dubbi e indecisioni.

Ringrazio il professor. Ivano De Noni per la pazienza dedicatami e la sua cortese premura nella stesura dell'elaborato.

