



**I.S.I.S.S. "G.B. CERLETTI"  
CONEGLIANO**

**ESAME DI STATO**

**PROSECCO FRIZZANTE A RIFERMENTAZIONE IN BOTTIGLIA**  
APPROFONDIMENTO SUL PRODOTTO E PROVA SPERIMENTALE SUGLI EFFETTI  
CAUSATI DALLA FERMENTAZIONE MALOLATICA IN BOTTIGLIA

CANDIDATO:  
**MEROTTO FRANCESCO**

CLASSE:  
**6VA**

ANNO SCOLASTICO:  
**2014/2015**

# INDICE

## PARTE TEORICA

<b>1 - Premessa</b> .....	4
<b>2 - Introduzione</b> .....	4
<b>3 - Il prodotto: storia e diffusione</b> .....	5
3.1 - Presentazione del prodotto	
3.2 - Cenni legislativi	
3.3 - Storia	
3.4 - Mercato	
3.4.1 - Andamento produttivo del Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia	
3.4.2 - Analisi della domanda e della conoscenza del Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia tra i consumatori	
<b>4 - La rifermentazione in bottiglia</b> .....	11
4.1 - Generalità	
4.2 - I principali sottoprodotti della fermentazione alcolica	
4.3 - Applicazione al Prosecco	
4.3.1 - Protocollo di produzione della base spumante	
4.3.2 - Buone caratteristiche della base spumante e correzione da apportare in relazione alla rifermentazione in bottiglia	
4.3.3 - Imbottigliamento	
4.3.4 - Momento ottimale per l'imbottigliamento	
4.3.5 - Inconvenienti	

## PARTE SPERIMENTALE

<b>1 - Premessa e scopo</b> .....	18
<b>2 - La fermentazione malolattica in bottiglia</b> .....	19
2.1 - Generalità	
2.2 - Mezzi per evitare la fermentazione malolattica in bottiglia	
<b>3 - Base spumante utilizzata</b> .....	22
3.1 - Provenienza delle uve	
3.2 - Protocollo di vinificazione adottato	
3.3 - Analisi chimiche	
3.4 - Commento alle analisi e correzioni necessarie	

<b>4 - Operazioni successive</b> .....	25
4.1 - Correzioni effettuate	
4.2 - Imbottigliamento	
4.3 - Analisi chimiche del vino finito	
4.4 - Commento alle analisi	
<b>5 - Analisi sensoriale dei vini</b> .....	27
<b>6 - Conclusioni</b> .....	29
<b>7 - Bibliografia e sitografia</b> .....	30

# PARTE TEORICA

## 1 - PREMESSA

La seguente tesina si compone di due sezioni. Nella prima verrà fatta una panoramica sul vino Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia partendo dalla storia e passando poi in rassegna tutti gli elementi che lo caratterizzano.

La seconda sezione riguarda invece una prova sperimentale il cui obiettivo è quello di fare un confronto per determinare la bontà organolettica di due vini frizzanti a rifermentazione in bottiglia. Partendo dalla stessa base Glera si cercherà di evitare, su un'aliquota di bottiglie, l'insorgere della fermentazione malolattica che in questo tipo di produzione si verifica nella maggior parte dei casi e non sempre risulta un processo desiderato.

L'obiettivo è quello di fornire, attraverso uno svolgimento storico-tecnico, una personale identità a questo tipo di prodotto le quali caratteristiche e origini sono state manipolate, spesso in maniera forzata, da esigenze di mercato degli ultimi anni.

## 2 - INTRODUZIONE

Il Prosecco è senza dubbio un vino tra i più conosciuti in Italia e come italiano nel mondo.

Esso è noto sia nel nostro Paese che oltreconfine principalmente come vino spumante o frizzante ottenuto attraverso il metodo Charmat - Martinotti ovvero per rifermentazione in autoclave di vino base con determinate caratteristiche.

Tuttavia esso è decisamente apprezzabile anche in altre due varianti dallo stampo prettamente tradizionale ovvero tranquillo e frizzante a rifermentazione in bottiglia ("sur lie" alla francese). Entrambi sono vini dalla diffusione piuttosto limitata al di fuori del Veneto.

Il primo è un vino leggero, di facile beva e consumabile a tutto pasto mentre il secondo di cui tratterà la relazione, rappresenta la storia del Prosecco frizzante nella provincia di Treviso ed è un prodotto che, finito un po' in sordina al momento del boom dello spumante metodo Charmat, da qualche anno si è visto riscoperto e sempre più richiesto.



*Vigneti collinari a Farra di Soligo (TV), uno tra i paesi maggiormente coinvolti nella produzione di Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia.*

## **3 - IL PRODOTTO: STORIA E DIFFUSIONE**

### **3.1 - Presentazione del prodotto**

Il Prosecco a rifermentazione in bottiglia è un vino bianco frizzante ed è ottenuto appunto mediante rifermentazione in bottiglia di vino base.

Nasce intorno al 1800 nella zona collinare della provincia di Treviso, storico e riconosciuto territorio vocato alla produzione di vino Prosecco, e nei vari paesi dove viene prodotto e consumato esso viene abitualmente chiamato “vin col fondo”. Questo perché il vino finito presenta una certa quantità di deposito nel fondo della bottiglia costituito dai lieviti morti che hanno svolto la rifermentazione.

In sostanza è un vino frizzante che si può definire di nicchia, dallo stampo rustico, leggero, secco e di facile beva che si può trovare esclusivamente nelle piccole e medie cantine a conduzione familiare che hanno voluto portare avanti la produzione di questo vino frizzante secondo il metodo tradizionale.

### **3.2 - Cenni legislativi**

Prima di proseguire con la descrizione storica è però opportuno fare delle precisazioni di carattere legislativo che spesso vanno in contrasto con il parlare comune.

Innanzitutto è necessario dire che dal 2009 la parola “Prosecco” non identifica più un vitigno ma un vino a Denominazione di Origine Protetta. Ne consegue che per essere chiamato “Prosecco” un vino deve essere prodotto con almeno l’85% di uva Glera la cui produzione e vinificazione devono essere rivendicate all’interno della zona a Denominazione di Origine Controllata Prosecco o delle zone a Denominazione di Origine Controllata e Garantita Conegliano - Valdobbiadene o Montello e Colli Asolani.

Dunque parlando di vino frizzante a rifermentazione in bottiglia solo nei casi esso soddisfi i criteri sopracitati, e non è scontato data la situazione attuale di limitata diffusione commerciale del prodotto, può essere definito “Prosecco” all’immissione nel mercato.

In più per quanto riguarda la menzione “col fondo” (o “colfondo”), usata da tutti colloquialmente per identificare questo tipo di vino, c’è da precisare che essa è in realtà un marchio registrato che appartiene solamente a due entità.

Fatte queste precisazioni, durante la trattazione saranno utilizzate le menzioni “Prosecco” oppure “Prosecco col fondo” esclusivamente per motivi pratici.

### **3.3 - Storia**

Come detto in precedenza le radici di questo prodotto sono molto antiche.

Se dovessimo ripercorrere tutta la storia dei vini frizzanti dovremmo arrivare al IX secolo a.C., al quale risalgono le prime citazioni di Omero, ma allora certamente non si parlava di Prosecco.

Dunque l’inizio della produzione di “vin col fondo” si può far risalire intorno al 1800 nella zona collinare del Trevigiano, dove veniva consumato a tutto pasto o nei momenti di festa.

Il mosto veniva vinificato nel periodo della vendemmia che all’epoca si prolungava anche fino a Novembre nell’Alta Marca e il vino ottenuto veniva lasciato riposare durante l’inverno in contenitori di vario tipo, il più utilizzato era la botte.

Il freddo inibisce l'attività dei lieviti, spesso la fermentazione del mosto non veniva completata e in esso rimaneva quindi una certa quantità di zuccheri.

Il vino restava tale fino all'arrivo della primavera quando veniva solitamente imbottigliato o messo in damigiana per il consumo. Con l'innalzarsi delle temperature i lieviti rimasti nel vino o comunque i lieviti di contaminazione (ambientali) di cui il prodotto si arricchiva durante i travasi o l'imbottigliamento fermentavano tutti gli zuccheri residui in questi contenitori chiusi producendo alcol e CO<sub>2</sub>, ciò che determinava l'effervescenza del vino.

Il processo e le tecniche adottate erano ovviamente quelle dell'epoca, era impensabile che fossero fatte analisi o controlli ai mosti e ai vini tuttavia pratica ed esperienza non mancavano e con il passare degli anni si riuscì a controllare e far completare la prima fermentazione al mosto così da ottenere un vino completamente secco. Questo nelle settimane intorno a Pasqua veniva imbottigliato dopo essere stato leggermente dolcificato. Il mese di Aprile infatti rappresentava (e rappresenta tutt'ora) il momento ottimale per la fermentazione (dopo la messa in bottiglia) di questo tipo di Prosecco, questo perché la temperatura dell'ambiente si innalza lievemente di giorno in giorno senza brusche variazioni permettendo un regolare sviluppo dei lieviti e condizionando positivamente il decorso della fermentazione. Allo scopo le bottiglie venivano poste al buio nelle cantine delle case di famiglia, più o meno condizionate dall'ambiente esterno e in grado comunque di assicurare temperature stabili, e per determinare i giorni esatti per l'imbottigliamento veniva presa in considerazione un'altra variabile ovvero la luna. Il fenomeno non è stato mai scientificamente dimostrato ma è cosa nota che da moltissimi anni le fasi lunari sono sempre state considerate in agricoltura (es. potatura della vite e dei salici).

In questo caso specifico alla fase di luna calante si attribuisce una fermentazione più lenta, regolare e completa mentre alla fase di luna crescente si attribuisce una fermentazione più rapida.



*Esempio di vecchia cantina*

Questa era dunque l'unico metodo attraverso il quale era possibile ottenere il Prosecco frizzante in bottiglia, che veniva stappato all'incirca dopo due mesi dall'inizio della fermentazione, ma solo fino al 1895 quando ci fu una vera e propria rivoluzione per quanto riguarda la spumantizzazione dei vini.

Nel 1895 appunto Federico Martinotti ideò e brevettò un metodo di rifermentazione controllata dei vini, che venne poi ripreso dal francese Charmat e che portò notevoli vantaggi.

Per questo motivo con l'arrivo delle prime conoscenze in merito diverse aziende acquistarono qualche autoclave lasciando da parte o abbandonando completamente la produzione del Prosecco "col fondo". Esso infatti necessitava di un processo più laborioso per la produzione e presentava degli inconvenienti per quanto riguardava il consumo che non ne permisero la diffusione su larga scala.

Dunque dopo la grandissima diffusione dello spumante metodo Charmat il Prosecco "col fondo" venne sempre meno considerato dalle realtà più grandi ed affermate nel mercato.

Prodotto solamente dalle piccole aziende della zona di Valdobbiadene che non si potevano permettere le attrezzature per la spumantizzazione in autoclave, esso veniva quasi snobbato dalla maggioranza dei consumatori finendo per essere consumato solamente nell'ambiente familiare o pesano.

Tuttavia non si deve pensare ad una vera e propria scomparsa di questo vino infatti esso è presente anche in moltissimi luoghi sparsi per l'Italia dal momento che molte sono le persone che ormai da diversi decenni acquistano ogni anno una certa quantità di vino che, per pura e semplice passione, imbottigliano autonomamente. Resta però innegabile il fatto che non ci sono mai stati una vera e propria immissione nei mercati più importanti e un'adeguata promozione di questo vino della tradizione pur essendo senza dubbio un prodotto molto interessante sia per quanto riguarda le sue caratteristiche sia per quella che è la sua storia.

La situazione però sta cambiando. Negli ultimi anni, sembrerà strano, si è infatti sviluppato un notevole interesse da parte dei consumatori per quanto riguarda il Prosecco rifermentato in bottiglia che risulta sempre più richiesto. Le cause non sono chiare ma sembra che ciò sia dovuto al generale e sempre maggiore interesse che ultimamente destano i prodotti biologici o naturali e tradizionali in genere all'interno dei quali i inserisce, o viene inserito, il "vin col fondo".

### 3.4 - Mercato

Molto significativi a riguardo sono i dati relativi ad un'indagine effettuata da Valoritalia e dal Consorzio di Tutela del Conegliano Valdobbiadene Prosecco DOCG che prende in considerazione sia l'evoluzione della produzione di Prosecco a rifermentazione naturale negli ultimi anni sia gli aspetti relativi al suo consumo all'interno e all'esterno dell'area DOCG Conegliano - Valdobbiadene.

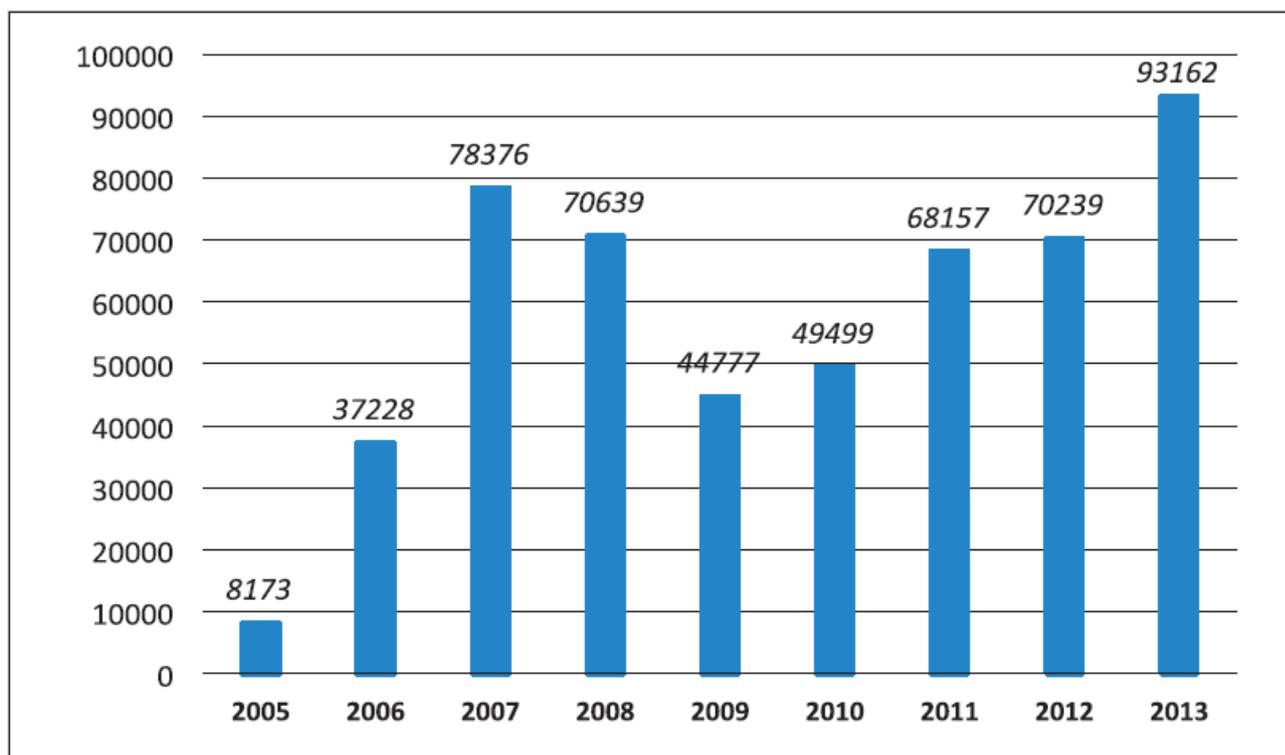
Di seguito sarà riportata l'analisi completa e saranno interpretati i dati.

#### 3.4.1 - Andamento produttivo del Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia

Per quanto riguarda la produzione di Prosecco a rifermentazione in bottiglia i dati raccolti dal Consorzio di Tutela Conegliano Valdobbiadene e da Valoritalia ed elaborati da CIRVE dimostrano che dal 2005 al 2013 la produzione di bottiglie da 0,75 L è più che decuplicata.

I produttori come accennato in precedenza sono piccole - medie aziende concentrate maggiormente nell'area collinare della Provincia di Treviso, che indicativamente va da Valdobbiadene a Vittorio Veneto, con qualche eccezione presente nel basso Piave. All'interno di esse il ruolo del Prosecco "col fondo" è variabile dal momento che la maggior parte lo colloca come prodotto da affiancare al Prosecco frizzante o spumante prodotto attraverso il metodo Charmat - Martinotti ma non mancano le realtà dove lo si trova come prodotto principale o come unico prodotto.

Nel grafico sottostante è illustrata la produzione di bottiglie del vino descritto, tuttavia va precisato che i dati sono da considerarsi approssimativi e relativi soltanto alle dichiarazioni delle varie aziende dal momento che non è possibile quantificare le bottiglie prodotte dai diversi privati e famiglie della zona o da chi, nel periodo primaverile, acquista il vino sfuso per imbottigliarlo in varie parti d'Italia.



Produzione di bottiglie da 0,75 L di Prosecco a rifermentazione in bottiglia dal 2005 al 2013

### 3.4.2 - Analisi della domanda e della conoscenza del Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia tra i consumatori

Sempre da parte del Consorzio di Tutela Conegliano Valdobbiadene sono state poi intervistate circa 500 persone in varie sedi quali enoteche, supermercati e cantine. Ad essi è stato proposto un questionario relativo a conoscenza, valutazione e consumo di Prosecco “col fondo” a confronto con gli altri tipi di Prosecco maggiormente diffusi ovvero il frizzante e lo spumante (elaborati secondo il metodo Charmat - Martinotti).

Il primo grafico rappresenta il consumo tra gli intervistati del Prosecco nelle versioni spumante, frizzante e “col fondo”.

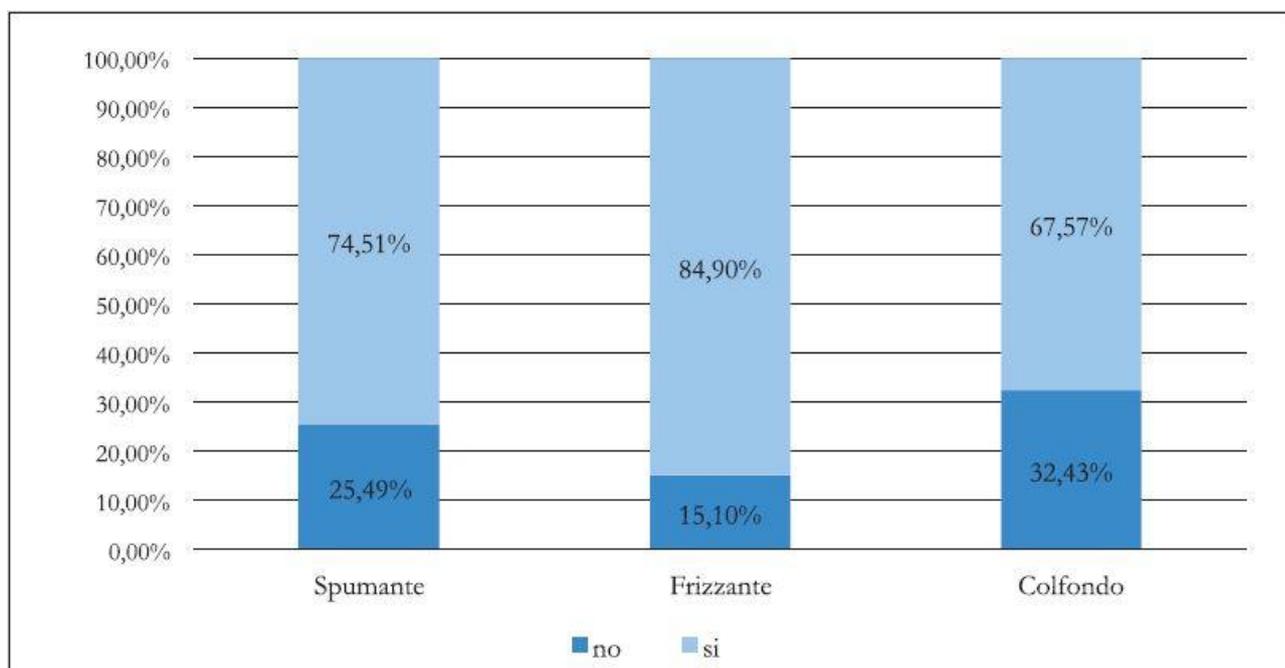


Grafico relativo alla domanda: “Quale tipologia di Prosecco ha consumato?”. Buon risultato per il “col fondo”.

Il secondo grafico rappresenta uno specchio sulla conoscenza delle differenze tra le tre tipologie di Prosecco citate da parte dei consumatori intervistati.

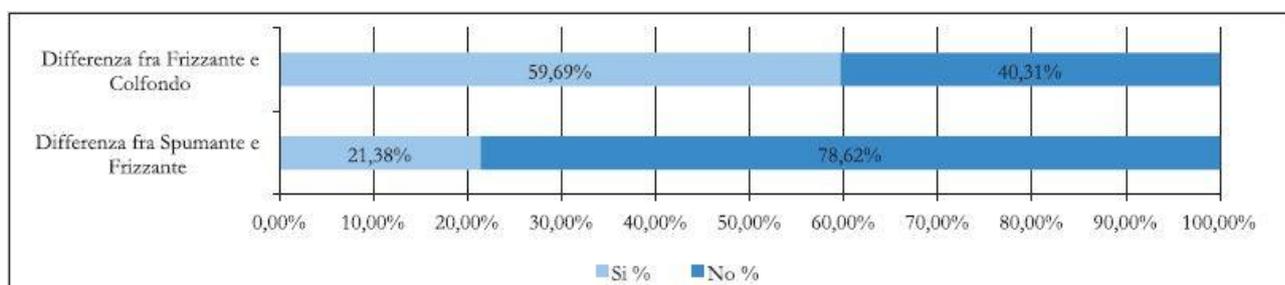


Grafico relativo alla conoscenza da parte dei consumatori sulla differenza tra Prosecco spumante e frizzante e tra Prosecco frizzante e “col fondo”.

Il terzo grafico vuole determinare come viene percepita da parte del consumatore la presenza di deposito sul fondo della bottiglia nel caso del Prosecco a rifermentazione naturale.

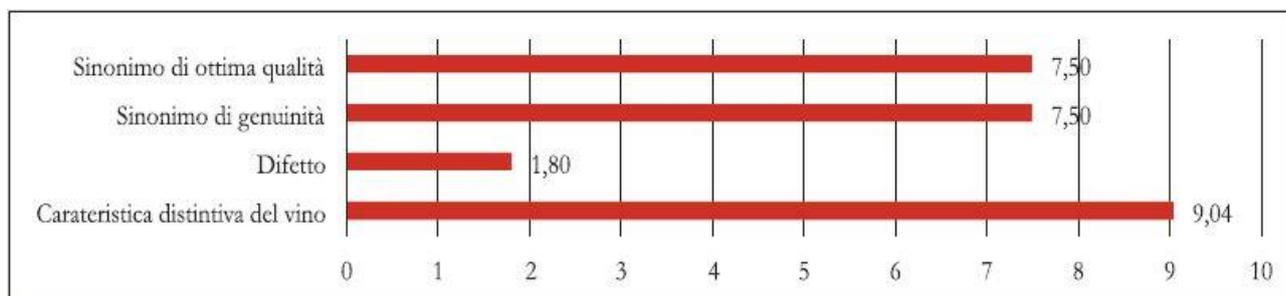


Grafico relativo alla domanda: "Come giudica la presenza di lievito sul fondo della bottiglia?"

I dati sono confortanti dal momento che solo un'esigua percentuale (1,80%) degli intervistati considera il deposito un difetto e un'ipotesi può essere quella di ascrivere questa percentuale a chi non conosce per niente o conosce appena il prodotto.



Prosecco frizzante rifermentato in bottiglia a Vinitaly 2014 - Degustazione organizzata dal Consorzio di tutela Conegliano - Valdobbiadene D.O.C.G.

## 4 - LA RIFERMENTAZIONE IN BOTTIGLIA

### 4.1 - Generalità

Per ottenere un vino frizzante è necessario che questo fermenti in un contenitore ermetico.

La fermentazione alcolica è una forma di metabolismo dei lieviti che avviene in assenza di ossigeno. Essi all'interno delle proprie cellule e secondo specifici procedimenti chimici trasformano gli zuccheri (glucosio e fruttosio) in alcool etilico e CO<sub>2</sub> al fine di ricavare energia per la loro sopravvivenza. Generalmente un vino frizzante si ottiene attraverso la rifermentazione alcolica di un vino base che già presenta un certo contenuto di alcool. Rifermentazione o seconda fermentazione perché questa base è stata ottenuta per mezzo della fermentazione primaria (o tumultuosa) del mosto durante la quale la CO<sub>2</sub> prodotta viene dispersa mentre nel caso della rifermentazione appunto, essa viene trattenuta e conferirà l'effervescenza al vino.

La fermentazione alcolica operata dai lieviti si può suddividere in due stadi fondamentali che sono la glicolisi e la degradazione dell'acido piruvico.

Questa suddivisione viene fatta dal momento che i lieviti in generale si moltiplicano per via respiratoria in presenza d'ossigeno (processo che non viene preso in esame) ma esistono delle specie alle quali appartengono i lieviti vinari le quali in assenza di ossigeno riescono ugualmente a ricavare energia necessaria alla loro sopravvivenza attraverso il processo fermentativo. Ebbene la glicolisi, attraverso la quale gli zuccheri (esosi) vengono degradati ad acido piruvico, è un procedimento in comune tra la via respiratoria e quella fermentativa, cosa che non è invece il processo di degradazione dell'acido piruvico che peraltro può variare ulteriormente in funzione di diversi fattori determinando la produzione di composti diversi dall'alcool etilico.

La produzione di sottoprodotti è tra le cose più importanti da considerare per quanto riguarda la rifermentazione alcolica in bottiglia dal momento che non si può intervenire in alcun modo sul vino dopo che questo è stato imbottigliato, il che lascia intendere che sia necessario un'ottima attività previsionale quando ci si trova di fronte già al mosto o al vino base selezionato per questo tipo di produzione.

I sottoprodotti della fermentazione sono molti e alcuni riscontrabili solo in tracce, possono influenzare sia positivamente che negativamente il prodotto e derivano da diverse vie di degradazione dell'acido piruvico ma anche da metabolismi naturali del lievito o da contaminazioni batteriche, in particolare dai batteri acetici e lattici.

Di seguito sono elencati i principali sottoprodotti del processo di fermentazione alcolica, in grassetto sono evidenziati quelli che, in relazione anche al metabolismo da cui derivano, risultano più importanti per natura e quantità.

### 4.2 - I principali sottoprodotti della fermentazione alcolica

- Sottoprodotti derivanti dal metabolismo glucidico dei lieviti:
  - Glicerina: circa 8 g/L.
  - **Acido succinico:** è un composto che ha gusto intenso, amaro e salato, che provoca salivazione. Conferisce vinosità ed è prodotto principalmente all'inizio della fermentazione. Nel vino si trova in concentrazioni che vanno da 0,5 a 1,5 g/L.

- **Acetaldeide:** nel vino se ne trovano dai 20 ai 200 mg/L. Valori più elevati possono causare uno sgradevole aroma di “svanito”.
  - **Acido acetico:** è indispensabile vinificare uve sane così da avere nel vino dai 100 ai massimo 300 mg/L di acido acetico, ovvero la sola produzione del lievito a partire dall'acido piruvico. Valori più elevati sono causati in genere da alterazioni batteriche, da fattori che generano stress nei lieviti e da pH troppo bassi o troppo alti.
  - Acido lattico: il lievito ne produce pochissimo dal metabolismo glucidico.
  - **Acetoino, Diacetile, 2,3-butandiolo:** derivano dall'acido piruvico e sono presenti rispettivamente in concentrazioni di 5-20 mg/L, 1,3 mg/L e 1 g/L. Il 2,3-butandiolo ha aroma sostanzialmente neutro, l'acetoino ha sapore di mandorla e il diacetile di nocciola e/o burroso, che a 4-7 mg/L può considerarsi un difetto.
  - Alcoli superiori: derivano dall'acido piruvico e si sommano ai medesimi prodotti attraverso il metabolismo azotato.
- Sottoprodotti derivanti dal metabolismo azotato dei lieviti:
- **Alcoli superiori:** vengono prodotti dal lievito principalmente in conseguenza del metabolismo degli amminoacidi (desaminazione) e il loro quantitativo nel vino va dai 150 ai 550 mg/L. Sono composti generalmente maleodoranti ma al di sotto di 300 mg/L partecipano alla finezza aromatica. La loro formazione può essere incrementata da temperature e pH elevati e dall'arieggiamento (tutto ciò che favorisce la velocità fermentativa).
  - **Idrogeno solforato:** è un composto intermedio del processo di sintesi degli amminoacidi solforati utili al lievito e già a concentrazioni nel vino di 50-80 µg/L può essere percepito come odore molto negativo. Produzioni elevate di questo composto si hanno generalmente in mosti o vini carenti di azoto.
  - **Anidride solforosa:** viene prodotta analogamente all'H<sub>2</sub>S nel processo di sintesi degli amminoacidi solforati e la quantità dipende essenzialmente dal ceppo di lievito. I lieviti che producono SO<sub>2</sub> non producono H<sub>2</sub>S e viceversa.
- Sottoprodotti derivanti dal metabolismo batterico (batteri lattici):
- **Acido lattico:** è un acido monocarbossilico che nel vino viene prodotto dai batteri lattici a partire dagli zuccheri e/o dagli acidi. Nel primo caso esosi e pentosi vengono ridotti ad acido lattico attraverso diverse vie (fermentazione omolattica, eterolattica e via dei pentoso - fosfati) con produzione anche di altri composti (es. acido acetico). Nel secondo caso, ben più grave, i batteri lattici sono in grado di metabolizzare gli acidi tartarico, citrico e malico con conseguenze diverse e analoga produzione di altri composti oltre all'acido lattico. La reazione più importante riguarda la fermentazione malolattica.
  - Acido acetico: può essere prodotto dal metabolismo dei batteri lattici in quasi tutte le reazioni.
- Malattie del vino provocate dal metabolismo batterico (batteri lattici):
- **Agrodolce:** o fermentazione mannitica, è un'alterazione che avviene quando pH elevati coesistono con un alto residuo zuccherino e si ha la riduzione del fruttosio a mannitolo con formazione di acido acetico.

- **Girato:** è un'alterazione molto grave che colpisce vini con pH elevati e determina la demolizione dell'acido tartarico ad acido lattico, acetico e succinico.
- **Filante:** è una malattia provocata dai batteri lattici responsabili della fermentazione malolattica che colpisce i vini dove è presente un certo residuo zuccherino. Il processo normale subisce una deviazione e ciò provoca viscosità del vino.

Malgrado non tutti i sottoprodotti elencati possano manifestarsi in un normale processo di rifermentazione in bottiglia come anche le malattie brevemente descritte che da anni si riscontrano solo raramente, bisogna come accennato porre moltissima attenzione alle caratteristiche del vino prima dell'imbottigliamento, in relazione comunque al protocollo di vinificazione adottato.

### **4.3 - Applicazione al Prosecco**

Il Prosecco pur presentando origini molto antiche è fermamente considerato un vino tecnologico e ciò non riguarda solo le sue versioni frizzante o spumante ottenute per rifermentazione in autoclave come viene spontaneo pensare.

Anche nelle sue vesti più tradizionali, infatti, ad oggi questo vino non può che essere ottenuto utilizzando tecniche d'avanguardia ed essere analizzato costantemente al fine di evitarne ogni possibile alterazione data la fragile struttura.

Ovviamente queste affermazioni riguardano anche il Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia che nonostante sia considerato un vino rustico della tradizione e presenti, nel territorio di originr, una grande varietà per quanto riguarda la tecnologia dei protocolli di produzione adottati, non può più rappresentare un Prosecco di seconda scelta rispetto agli spumanti metodo Charmat come in alcuni casi accade.

#### **4.3.1 - Protocollo di produzione della base spumante**

Il protocollo di produzione per il Prosecco “col fondo” rispecchia sostanzialmente il classico processo vinificazione in bianco per ottenere un vino base spumante, con la possibilità di applicare diverse tecniche variabili in funzione della qualità dell'uva (es. stato sanitario) e delle caratteristiche che si vogliono far esaltare nel prodotto.

Dunque le caratteristiche fondamentali che deve avere l'uva di base per questo tipo di produzione sono un buon grado di maturazione e di equilibrio tra contenuto zuccherino e acido (il momento della raccolta va determinato attraverso analisi a campione), un ottimo stato sanitario e la maggior percentuale possibile di grappoli integri.

La pressatura (soffice) può interessare i grappoli interi (nel miglior caso della vendemmia in cassetta con scarico dell'uva direttamente in pressa) oppure l'uva diraspa - pigiata e a seconda delle esigenze può essere preceduta da un certo periodo (qualche ora) di macerazione pellicolare utile a migliorare la struttura del futuro vino grazie al maggior contenuto in estratto secco.

Seguono poi le diverse tecniche di chiarificazione preliminare del mosto prima della fermentazione, che può avvenire spontaneamente per mezzo di lieviti indigeni o avviata con ceppi selezionati.

Questo processo si completa al meglio mantenendo la temperatura su valori di 18-22°C il che permette anche di limitare il più possibile la formazione di acidità volatile. Molto importante risulta anche la nutrizione azotata dei lieviti: al fine di ridurre al minimo la formazione di composti solforati (H<sub>2</sub>S su tutti) è necessario fornire in più momenti attivanti e regolatori di fermentazione alla massa.

Completata la fermentazione il vino limpido va travasato, filtrato e stabilizzato, operazione quest'ultima che si rivela fondamentale per ogni tipologia di vino (bianchi in primis) dove risulta necessario non avere eccessi di proteine (stabilizzazione proteica) e di sali dell'acido tartarico in grado di dare precipitazione (stabilizzazione tartarica).

Il processo fin qui elencatosi riferisce alla preparazione del vino base per la rifermentazione e va sottolineato che ogni realtà opera secondo le relative conoscenze, capacità e tecnologie adottabili per cui alcune operazioni non sempre si ripetono di produttore in produttore. In genere comunque si dovrebbe operare in modo da maltrattare il meno possibile il prodotto così che esso rimanga integro e possa esprimere al meglio le proprie caratteristiche.

#### **4.3.2 - Buone caratteristiche della base spumante e correzioni da apportare in relazione alla rifermentazione in bottiglia**

Una volta preparato il vino base va analizzato prima dell'imbottigliamento per valutarne l'attitudine a svolgere la rifermentazione ed effettuare delle correzioni se necessario.

Le analisi da effettuare sono sostanzialmente le analisi di routine a cui vengono sottoposte tutte le basi spumante per qualsiasi tipologia di produzione.

Dunque per quanto riguarda i parametri principali è bene che il prodotto abbia:

- Grado alcolico: 10-10,5 % vol. (destinazione: vino frizzante max. 3 atm)
- pH: 3,0-3,3
- Acidità totale: 5,0-6,0 g/L (il vino sarà completamente secco)
- Acidità volatile: <0,3 g/L
- SO<sub>2</sub> totale: <150 mg/L (limite di legge)
- SO<sub>2</sub> libera: almeno 12-14 mg/L

Tuttavia non devono mancare analisi specifiche utili per quel riguarda un vino che deve rifermentare in bottiglia ovvero:

- **Potassio + valutazione della stabilità proteica:** dal momento che il vino deve rifermentare in bottiglia è necessario che esso sia stabile sia dal punto di vista proteico sia dal punto di vista dei sali dell'acido tartarico (esso salifica con il Potassio) così da evitare possibili precipitazioni durante la rifermentazione che andrebbero ad aumentare la quantità di deposito sul fondo della bottiglia.
- **A. P. A.:** è necessario determinare la quantità di azoto prontamente assimilabile onde valutare la necessità di un'aggiunta prima dell'imbottigliamento così da evitare stress nutrizionale del lievito. Un valore di A. P. A. superiore a 80 può essere considerato più che sufficiente a garantire ottima nutrizione al lievito in fermentazione. Valori inferiori implicano un'aggiunta correttiva.
- **Rame:** molto importante è il contenuto di rame, elemento che è in grado di legarsi ai composti solforati prodotti durante la fermentazione e indurre la precipitazione annullando così gli odori negativi che questi conferiscono al vino. Al fine di assicurare un'adeguata protezione è necessario avere valori di rame compresi tra 0.6 e 0.8 mg/L.

### **4.3.3 - Imbottigliamento**

Il presupposto principale per l'ottenimento di un buon vino frizzante è una fermentazione svolta in maniera ottima ovvero regolare e completa. Quando questa avviene in bottiglia è pertanto necessario che siano presenti tutti i fattori in grado di soddisfare questi aspetti in modo da ottenere un ottimo prodotto pur non potendo controllare in prima persona il decorso fermentativo.

Per quanto riguarda il Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia la produzione frammentata e su piccola scala non ha permesso un forte sviluppo delle tecniche di lavorazione. Spesso infatti l'imbottigliamento avviene in ambienti non del tutto idonei come lo sono anche le attrezzature utilizzate il che può favorire sia l'ossidazione del prodotto sia la proliferazione di microrganismi.

Molti produttori si rifiutano, pur avendo la possibilità, di elaborare il Prosecco "col fondo" in maniera troppo spinta dal punto di vista tecnologico (es. non microfiltrazione, non utilizzo di lieviti selezionati) per conservarne lo stampo tradizionale, altri sfruttano l'impiantistica presente in cantina per la produzione del metodo Martinotti per commercializzare, di fatto, un Prosecco "col fondo" che dalla tradizione proprio si discosta.

Ovviamente quest'ultima opzione viene scartata da questa trattazione e per quanto riguarda i possibili inconvenienti dovuti a ossidazione e/o sviluppo di microrganismi si rimanda alla sezione precedente, procedendo ora con la fase di imbottigliamento.

### **4.3.4 - Momento ottimale per l'imbottigliamento**

Sia che la rifermentazione venga svolta da lieviti indigeni sia che vengano utilizzati lieviti selezionati secondo la tradizione essa deve prendere avvio in maniera naturale, senza forzature allo scopo di anticiparne la partenza o accelerarne il decorso.

Dunque è chiaro che il momento ottimale per la rifermentazione in bottiglia del Prosecco "col fondo" si ha in concomitanza della primavera, in cui l'innalzamento regolare della temperatura favorisce il lento innescarsi dell'attività dei lieviti e un regolare decorso della fermentazione all'interno delle bottiglie. Secondo la tradizione il periodo migliore è in genere intorno a Pasqua dove si soddisfano praticamente ogni anno le condizioni termiche sopraelencate. Un altro fattore che ha origine antiche e che tutt'ora viene tenuto in considerazione da molti produttori è il ciclo delle fasi lunari. Da sempre infatti si sente dire nel territorio di produzione che "imbottigliare in luna crescente fa scoppiare le bottiglie" e questo perché a questa fase si attribuisce una energia di fermentazione molto maggiore che nella fase di luna calante, periodo nel quale il decorso fermentativo risulta più regolare e quindi considerato come migliore per l'imbottigliamento.

È necessario puntualizzare che l'incidenza delle fasi lunari su varie operazioni effettuate in agricoltura non viene presa in considerazione da tutti gli addetti ai lavori, tuttavia si conferma un elemento in più da poter seguire per la messa in bottiglia e che non comporta certamente gravi sforzi di attuazione.

Riassumendo il momento ottimale per l'imbottigliamento si ha con:

- Temperature di 15-16°C in regolare aumento
- Fase di luna calante

Va inoltre tenuto conto del locale in cui si andranno a riporre le bottiglie in rifermentazione, che non deve essere eccessivamente isolato dall'ambiente esterno dal punto di vista termico.

#### 4.3.5 - Inconvenienti

**Fermentazione incompleta o assente:** sia che la rifermentazione venga svolta da ceppi di lievito indigeni sia che vengano inoculati lieviti selezionati le condizioni ambientali possono facilmente causare arresti fermentativi. Infatti è noto che il periodo primaverile è piuttosto instabile dal punto di vista climatico, con temperature che possono variare decisamente di giorno in giorno e, se troppo basse, rallentare o bloccare l'attività dei lieviti. In questo senso se il freddo predomina nelle prime settimane dopo l'imbottigliamento la rifermentazione può avvenire dopo uno o anche due mesi oppure non avvenire.

In molti casi quindi si può verificare la presenza in bottiglia di un vino con residuo zuccherino, cosa che agevola moltissimo l'attività dei batteri, specialmente acetici, capaci di alterare gravemente il prodotto.

**Torbidità:** com'è stato esposto, durante la rifermentazione i lieviti tendono a depositarsi progressivamente sul fondo della bottiglia al termine della loro attività. In alcuni casi la precipitazione non avviene completamente oppure avviene ma in concomitanza di precipitazioni tartariche o proteiche (se il vino non è stabile) causando quindi torbidità del vino in bottiglia. Anche un'eventuale fermentazione malolattica in bottiglia può causare torbidità dal momento che essa causa la rottura di alcuni equilibri nel vino, sia esso stabile o non.

**Fermentazione malolattica:** una delle principali attività batteriche che si possono manifestare in un vino è la fermentazione malolattica per mezzo della quale i batteri lattici degradano l'acido malico del vino a acido lattico, presente normalmente solo in piccolissime quantità.

L'acido malico è, assieme all'acido tartarico, uno dei due acidi fondamentali dell'uva e del vino, conferisce freschezza e risulta un componente fondamentale nei vini bianchi giovani. Ad elevate concentrazioni esso può essere indesiderato, è il caso ad esempio di vini bianchi strutturati o vini rossi. I batteri lattici sono batteri Gram -, ne esistono diverse specie e nel vino sono in grado, come accennato, di degradare l'acido L(-) malico ad acido L(+) lattico.

Il processo non è una vera e propria fermentazione, dal momento che la cellula stessa non ricava energia, ma una reazione enzimatica operata dall'enzima malolattico.

L'acido lattico è un acido monocarbossilico, di struttura e caratteristiche diverse dell'acido malico. Ha potere acidificante molto minore (un solo gruppo carbossilico COOH) e conferisce al vino profumi di latte, burro e nei casi più gravi di "cotto".

Un vino che subisce la fermentazione malolattica quindi acquisisce profumi e sapori diversi dai precedenti e presenta un pH più alto che si traduce in una minore acidità reale. Ciò ha un effetto positivo sulla morbidezza e sulla rotondità del vino in bocca ed è per questo che generalmente nei vini bianchi o rossi nei quali non si desidera sia percepita un'elevata acidità oppure in basi spumante per metodo classico che di per sé possiedono un'acidità fin troppo elevata a causa dell'ambiente di coltivazione delle viti (es. Champagne), la fermentazione malolattica è desiderata.

Per quanto riguarda invece il Prosecco, vino fresco in cui gli aromi varietali del vitigno Glera devono essere assolutamente preservati, la fermentazione malolattica è un processo fortemente indesiderato. I batteri lattici sono sempre presenti nel vino e l'impossibilità di sterilizzare completamente tutti gli impianti in cantina ne favorisce la proliferazione dopo la fermentazione tumultuosa (alcolica) e spesso in primavera dato l'innalzamento delle temperature (il freddo inibisce l'attività batterica) si avvia il processo di demolizione dell'acido malico mediato dai

batteri presenti, altamente favorito nel caso sia presente un residuo zuccherino. Si parla quindi di fermentazione malolattica spontanea, che al giorno d'oggi è considerata dannosa praticamente per ogni tipo di vino dal momento che viene operata da batteri di cui non si conoscono genere e specie e che oltre all'acido lattico possono dar via alla produzione di altri composti generalmente indesiderati.

Al fine di evitare alterazioni di questo tipo si rende quindi necessario controllare la temperatura di mosto e vino e dipendentemente dal protocollo di produzione seguito tenere sotto controllo il livello di SO<sub>2</sub> sia che si intenda inoculare ceppi specifici di batteri lattici (dove la malolattica sia desiderata) sia che si voglia mantenere inibita completamente l'attività microbica.

Dando quindi per assodato che la fermentazione malolattica può essere facilmente evitata in vasca anche se non si dispone dell'impiantistica più all'avanguardia e che per il Prosecco deve essere evitata tanto ne modificherebbe le caratteristiche organolettiche fondamentali, il problema sorge nel caso della rifermentazione in bottiglia.

Malgrado infatti la presenza di anidride solforosa addizionata a scopo conservativo nel vino base possa teoricamente rappresentare un fattore limitante per la sopravvivenza dei batteri lattici, l'imbottigliamento effettuato con attrezzature non perfettamente sterili e in locali inadeguati (produzioni a livello familiare, vecchie cantine) può provocare un aumento della carica microbica di contaminazione. Questi batteri, se in grado di resistere al valore di SO<sub>2</sub> presente, si potranno poi sviluppare facilmente al termine della fermentazione alcolica, quando il valore di SO<sub>2</sub> molecolare sarà precipitato in seguito a combinazione con l'acetaldeide durante la fermentazione e la temperatura misurerà valori di 20-22°C in costante aumento.



*Bottiglia di Prosecco rifermentato in bottiglia: si nota il deposito portato in sospensione*

## **PARTE SPERIMENTALE**

### **1 - PREMESSA E SCOPO**

Il Prosecco “col fondo” pur rappresentando un prodotto di nicchia è comunque molto conosciuto e consumato nella zona del Conegliano - Valdobbiadene. Le realtà produttrici sono per la maggior parte di limitate dimensioni e non tutte possono usufruire delle più innovative tecnologie in cantina.

Ne consegue che i prodotti pur rientrando nella stessa categoria possono variare molto tra di loro in relazione a diversi fattori.

Un vino rustico, prodotto attraverso il “metodo tradizionale” (analogo al “métode ancestrale” francese), non dovrebbe richiedere una lavorazione d’avanguardia tuttavia si parla ugualmente di Prosecco e malgrado la maggioranza degli estimatori di “col fondo” resti per il momento locale e di età media superiore ai quarantacinque/cinquant’anni il consumo del prodotto si sta allargando (lo confermano i dati sopra esposti) verso nuove zone e nuovi tipi di acquirenti. Dunque è bene cercare di trovare un equilibrio tra il “gusto di una volta” di cui questo tipo di vino si vede rappresentante e le esigenze dei nuovi consumatori che in questo prodotto vedono sì la rusticità e la leggerezza alternativa al più raffinato Prosecco spumante ma cercano comunque la tipicità intesa come presenza di sentori varietali propri del vitigno Glera accompagnati dagli unici sapori derivati dalla rifermentazione in bottiglia.

Lo scopo della sperimentazione è quello di effettuare una micro produzione di Prosecco “col fondo” partendo da un vino base prodotto attraverso un protocollo standard in linea con le capacità di un’azienda vitivinicola medio - piccola della zona del Conegliano - Valdobbiadene. Sarà tenuto conto di tutti i parametri necessari ad avere una rifermentazione in bottiglia il più pura possibile con minima o nulla produzione di composti secondari negativi e con particolare attenzione verso la fermentazione malolattica, processo che si completa nella maggior parte delle produzioni di Prosecco a rifermentazione naturale, che si cercherà di evitare su un’aliquota di bottiglie per poi effettuare un confronto finale e determinare se realmente, alla degustazione, questa forma di metabolismo batterico peggiora o meno le caratteristiche di questo tipo di prodotto.

## 2 - LA FERMENTAZIONE MALOLATTICA IN BOTTIGLIA

### 2.1 - Generalità

Come è stato già enunciato in precedenza per quanto riguarda il Prosecco “col fondo” non esiste uno specifico ed affermato protocollo di produzione (generalmente si fa riferimento al normale processo di vinificazione in bianco per la produzione di vino base spumante) in quanto ogni realtà opera in base alle proprie conoscenze e alla propria ideologia nonché alle attrezzature di cui dispone, ragion per cui in commercio si possono paradossalmente trovare vini prodotti secondo un procedimento il più naturale e tradizionale possibile, evitando pratiche come l’inoculo di lieviti selezionati e la filtrazione, vini prodotti prestando maggiore attenzione verso la tecnologia di cantina pur rispettando i tempi tradizionali per quanto riguarda la rifermentazione e vini definiti “col fondo” il cui protocollo non prevede nemmeno la rifermentazione in bottiglia.

Facendo riferimento ai soli primi due esempi descritti in cui si rispecchiano la maggior parte delle aziende produttrici di questa tipologia di Prosecco un aspetto fondamentale di cui bisogna tenere conto per quanto riguarda la rifermentazione in bottiglia è il possibile, e quasi certo, svolgimento della fermentazione malolattica precedentemente o successivamente a quella alcolica, date le condizioni ambientali dei locali ove le bottiglie vengono poste e il basso livello di SO<sub>2</sub> molecolare nel vino al termine della fermentazione alcolica.

Essa infatti può non verificarsi solamente se:

- sia già avvenuta completamente in vasca
- il vino venga microfiltrato in modo da abbattere la carica microbica prima dell’imbottigliamento e per quest’ultima operazione vengano utilizzati macchinari sterilizzati

In riferimento a quanto esposto è possibile affermare che pressoché nessuna delle aziende produttrici ha interesse nel portare a termine una fermentazione malolattica in vasca successivamente alla fermentazione tumultuosa e questo a causa delle variazioni organolettiche che il processo può portare in un vino bianco giovane e fresco come il Prosecco, in cui il mantenimento di una buona acidità e di spiccati aromi varietali tipici del vitigno Glera risultano fondamentali.

Inoltre nel caso in cui il vino venga filtrato o microfiltrato questo è possibile solo precedentemente ad un’eventuale aggiunta di lieviti selezionati e/o mosto concentrato con conseguente possibilità di contatto con l’aria prima della messa in bottiglia, processo quest’ultimo che molto raramente viene svolto tramite macchinari sterili e in totale assenza di ossigeno. Questo si traduce in una buona probabilità di subire contaminazioni batteriche che accresce ulteriormente nel caso non venga effettuato alcun trattamento filtrante.

Dunque i batteri lattici che in un Prosecco a rifermentazione in bottiglia possono condurre un’eventuale fermentazione malolattica sono batteri essenzialmente di contaminazione, dei quali non si conoscono con precisione né il genere, né la specie, né le caratteristiche del processo di demolizione dell’acido malico che possono condurre in termini di produzione di composti secondari e che agiscono in maniera del tutto incontrollata, in condizioni ottimali di sviluppo date temperatura e disponibilità di zuccheri.

## 2.2 - Mezzi per evitare la fermentazione malolattica in bottiglia

Nella maggior parte dei vini in cui non è desiderata la fermentazione malolattica lo sviluppo dei batteri lattici è generalmente tenuto sotto controllo attraverso l'impiego di SO<sub>2</sub> e il mantenimento di basse temperature per quanto riguarda lo stoccaggio in vasca, successivamente tutti i microrganismi aventi cellule di dimensione inferiore a 0.45μ (batteri inclusi quindi) vengono allontanati nel corso della filtrazione finale immediatamente prima dell'imbottigliamento.

### Filtrazione sterilizzante

La filtrazione sterilizzante è, ad oggi, il più sicuro e affermato metodo utile al controllo microbiologico dei vini. Impiegata sempre prima dell'imbottigliamento la filtrazione a porosità inferiori a 0.5μ può trovare spazio già successivamente alla fermentazione tumultuosa in relazione alle scelte e agli obiettivi della cantina in cui viene operata.

Per quanto riguarda il Prosecco a rifermentazione in bottiglia questo tipo di filtrazione non si può ovviamente applicare nel caso si scelga un protocollo di produzione che non preveda l'inculo di lieviti selezionati, al contrario può trovar spazio in un protocollo semi-tecnologico prima dell'inculo dei lieviti *Saccharomyces* (ed eventuali arricchimenti in saccarosio e/o mosto e/o altre sostanze es. attivanti di fermentazione ecc.) avendo però l'accortezza di utilizzare attrezzature e macchinari sanificati fino all'imbottigliamento.

Tuttavia non tutte le cantine sono dotate di un alto livello tecnologico e nel caso specifico quelle produttrici di Prosecco "col fondo" che possono vantare tra le più avanzate attrezzature e macchine enologiche risultano ben poche.

La maggior parte dunque è costretta ad utilizzare altri metodi nel caso vi sia l'esigenza di evitare l'insurrezione della fermentazione malolattica in bottiglia e questi si riconducono sostanzialmente a:

- Tannini specifici
- Liozima

### Liozima

Il liozima è un enzima in grado di provocare la lisi della parete cellulare dei batteri classificati come Gram +, gruppo al quale fanno parte i batteri lattici. Esso permette quindi di assicurare l'eliminazione della flora lattica presente e di conseguenza di poter ridurre il dosaggio di SO<sub>2</sub>; non ha tuttavia alcuna azione sui batteri acetici essendo questi batteri Gram -.

Le dosi di impiego variano da 15 a 50 g/hl (massimo previsto dalla legge) a seconda dello scopo dell'aggiunta (esso può essere anche utilizzato per la stabilizzazione microbiologica dei vini rossi dopo la fermentazione malolattica) e della carica batterica presente, in generale 25 g/hl sono più che sufficienti.

Il liozima è presente in natura in numerose secrezioni animali e umane (saliva, lacrime, latte materno) ma è nell' albume d'uovo che si trova nelle concentrazioni più elevate (3.4 - 3.5% delle proteine totali) e dal quale viene estratto industrialmente e cristallizzato. Per questo motivo, in relazione al Regolamento di esecuzione (UE) n. 579/2012 della Commissione del 29 giugno 2012 pubblicato sulla GUUE del 30 giugno 2012 deve essere dichiarato in etichetta se impiegato

in quanto si tratta di una sostanza allergenica derivata da uova. Ciò rappresenta il principale limite nell'impiego di questo prodotto, dagli effetti peraltro indiscutibili e immediati, in quanto indicazioni come "contiene allergeni" o "contiene sostanze derivate da uova" possono destare sospetto o comunque diffidenza nel consumatore.

### **Tannini specifici**

In commercio esistono particolari tipologie di tannini aventi proprietà batteriostatiche e che possono garantire quindi un controllo della fermentazione malolattica mediante inibizione dell'attività dei batteri lattici. Essi potrebbero rappresentare un valido strumento senza alcuna controindicazione a questo scopo, tuttavia non si sono ancora effettuate sperimentazioni e non sono presenti pubblicazioni a riguardo.

Una tra le poche aziende produttrici di queste selezioni di tannini specifica che essi hanno sapore neutro, sono efficaci anche a bassissimi dosaggi e quindi utilizzabili su ogni tipo di vino, e presentano leggere proprietà antiossidanti e antiossidasiche. Tuttavia nella scheda tecnica di riferimento è consigliato il monitoraggio costante delle concentrazioni di acido malico e acido lattico onde valutare la tenuta dell'efficacia batteriostatica nel tempo per cui la durata dell'azione è indefinita e possono essere necessari reinoculi, operazione che si rivelerebbe inattuabile nel caso di vini in bottiglia, perlopiù frizzanti come il Prosecco "col fondo".

### 3 - BASE SPUMANTE UTILIZZATA

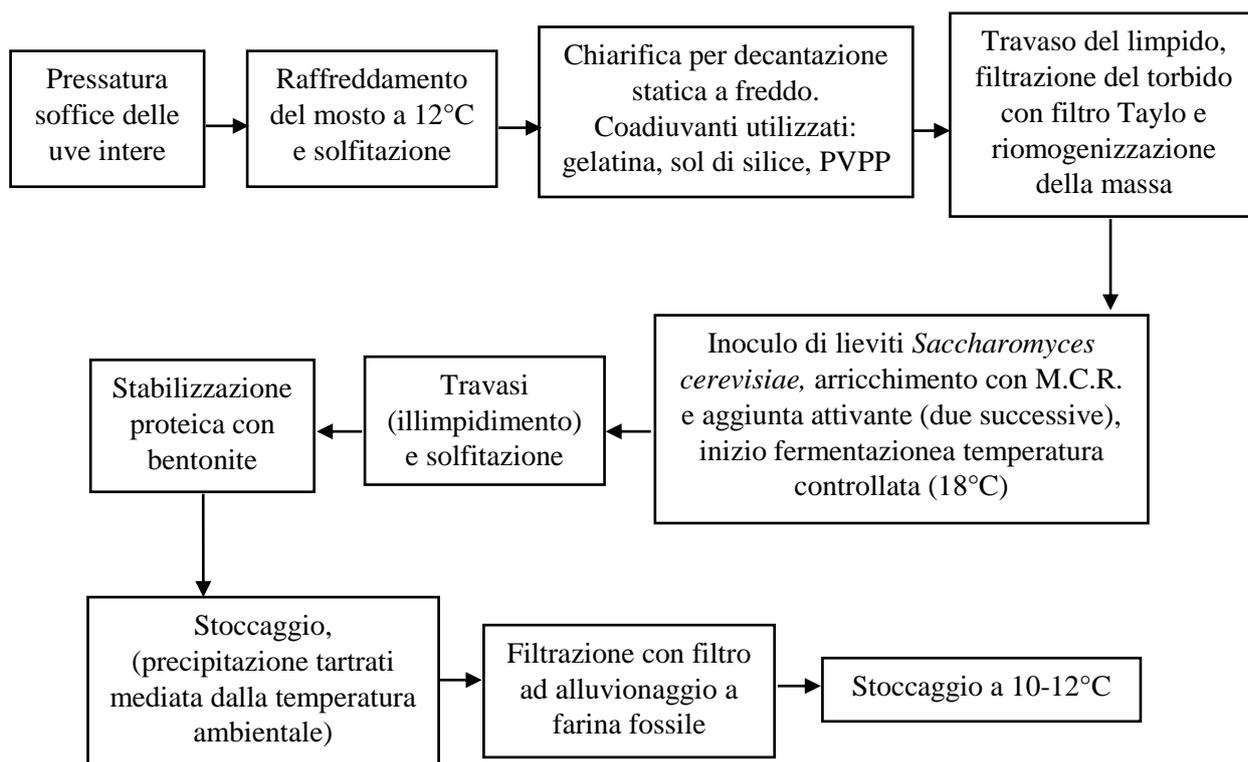
#### 3.1 - Provenienza delle uve

Il vino base utilizzato per la sperimentazione deriva da sole uve Glera coltivate in collina a Col San Martino di Farra di Soligo (TV) all'interno della zona DOCG Conegliano - Valdobbiadene. La vendemmia si è conclusa il giorno 4 Ottobre 2014 ed è stato adottato un protocollo di ammostamento - vinificazione in bianco classico.



Grappolo di Glera a maturazione ideale

#### 3.2 - Protocollo di vinificazione adottato



### 3.3 - Analisi chimiche

Sono state effettuate in data 13/03/2015 analisi di routine e analisi rispetto a parametri più specifici necessarie per un vino che andrà a svolgere una rifermentazione in bottiglia. I dati sono di seguito riportati:

Data: 13/03/2015	Vino base
Alcol (% V/V)	10.46
Glucosio - Fruttosio (g/L)	0.03
Acidità totale (g/L)	6.60
pH	3.29
SO <sub>2</sub> Totale (mg/L)	75
SO <sub>2</sub> Libera (mg/L)	14
Acido tartarico (g/L)	1.71
Acido malico (g/L)	4.26
Acido lattico (g/L)	0.12
Potassio (g/L)	0.860
Stabilità proteica	Legg. presenza
Rame (mg/L)	0.08
Acidità volatile (g/L)	0.09
Estratto netto (g/L)	20.81
A.P.A.	88
Acetaldeide (mg/L)	43

### 3.4 – Commento alle analisi e correzioni necessarie

#### Commento alle analisi

Sostanzialmente il vino, in relazione alla tipologia, presenta valori nella media per quanto riguarda tutti i parametri. Tuttavia è necessario prestare attenzione all'elevato contenuto di acido malico rispetto all'acido tartarico il che deriva esclusivamente dall'andamento climatico della scorsa annata viticola, caratterizzata da un clima prevalentemente piovoso con un picco storico nel mese di Luglio e che è perdurato sino alla prima settimana di Settembre. Ciò ha dunque determinato una scarsa maturazione delle uve (mancanza di calore e luce solare) e di riflesso una ridotta conversione dell'acido malico ad acido tartarico rispetto ad annate ordinarie in cui nei mosti ottenuti da uve Glera le quantità dei due composti sono pressoché simili, se non con un leggero sbilancio verso il secondo. Ciò si rivela importante nel caso il vino dovesse svolgere la fermentazione malolattica dal momento che se tutto l'acido malico dovesse essere convertito in acido lattico la perdita di acidità reale potrebbe essere decisamente eccessiva.

Altri fattori da considerare sia a riguardo di una semplice rifermentazione sia a riguardo dello svolgersi di una eventuale fermentazione malolattica sono i valori dei parametri Potassio (K) e stabilità proteica.

Nel primo caso va sottolineato che nel vino vi è una leggera presenza di ioni K<sup>+</sup> derivanti da una precipitazione incompleta dei sali (bitartrato e tartrato neutro) del composto con l'acido tartarico. Ciò è ascrivibile al fatto al vino non è stato effettuato alcun trattamento per la stabilizzazione in questo senso ma essa è stata mediata esclusivamente dalla temperatura ambientale che

nell'inverno scorso (2014/2015) non è risultata sufficientemente bassa per assicurare una completa precipitazione salina. Una seppur leggera presenza di ioni  $K^+$  in soluzione rappresenta un problema per quanto riguarda la rifermentazione in bottiglia poiché la rottura degli equilibri chimici che si verifica durante il processo può dar luogo a precipitazioni di cristalli salini che a differenza dei lieviti che avranno svolto la rifermentazione potrebbero non compattarsi adeguatamente sul fondo della bottiglia causando torbidità specialmente all'apertura della stessa data la sovrappressione di  $CO_2$  generata.

Nel caso poi il vino svolga la fermentazione malolattica in bottiglia l'inevitabile aumento di pH conseguente accrescerebbe ulteriormente le probabilità di precipitazione dei tartrati (ci si avvicinerebbe alla  $pK_{a2}$  dell'acido tartarico al quale valore esso si dissocia completamente) e del verificarsi quindi dei problemi annessi.

Per quanto riguarda, nel secondo caso, la leggera presenza di proteine in eccesso (instabilità) i rischi sono pressoché i medesimi relativi all'instabilità tartarica (ioni  $K^+$  liberi) e appena esposti, dunque possibile torbidità del prodotto.

Un'ultima considerazione va fatta in merito al contenuto di  $SO_2$  presente nel vino. Aggiunta in questa specifica base a scopo conservativo essa esplica come noto un'elevata attività batteriostatica tra le diverse funzioni. Essendo questa attività espletata principalmente dalla frazione molecolare è necessario calcolarne il valore per determinare, ai fini della sperimentazione, la possibile presenza di eventuali batteri lattici nel vino utilizzato in base alla loro resistenza al diossido di zolfo.

Calcolo della  $SO_2$  molecolare a 20°C in funzione di alcol (10.50 % v/v) e pH (3.30) in base a tabelle di riferimento:

$$0.041 \text{ (dato tabellare)} \times 14 \text{ (mg } SO_2 \text{ L)} = 0.57 \text{ mg/l } SO_2 \text{ molecolare}$$

Il valore di  $SO_2$  molecolare ricavato rappresenta un valore critico per la sopravvivenza dei batteri lattici nel vino in particolare del genere *Oenococcus*, sensibile già a valori di 0.3 - 0.4 mg/l.

Una leggera resistenza può tuttavia essere manifestata da batteri del genere *Lactobacillus* per i quali è stata studiata una resistenza fino a valori di 0.6-0.7 mg/l di  $SO_2$  molecolare.

Un'eventuale fermentazione malolattica in bottiglia potrà quindi essere condotta solamente da batteri appartenenti a quest'ultimo genere oppure da batteri di contaminazione come già esposto in precedenza.

### **Correzioni necessarie**

-  $SO_2$ : il valore di  $SO_2$  iniziale, derivato dall'aggiunta di metabisolfito di potassio a scopo conservativo non necessita correzioni vista anche la quantità di  $SO_2$  molecolare ricavata.

- A.P.A.: il valore di azoto prontamente assimilabile riscontrato, essendo sufficientemente elevato, non necessita correzioni.

- Rame: il valore di rame presente nel vino non è teoricamente sufficiente a neutralizzare totalmente la quantità di composti solforati che verranno prodotti in rifermentazione. È necessario pertanto innalzare il valore di rame ad almeno 0.80 mg/l.

A riguardo è necessario sottolineare che un tale tenore di rame, seppur fondamentale ai fini illustrati, può rappresentare un rischio in termini di possibile casse (e conseguente intorbidamento) vista la concomitante presenza di  $SO_2$  e proteine in ambiente ridotto (bottiglia).

Risulta quindi importante aggiungere l'eventuale dose pochi giorni prima dell'imbottigliamento così da limitare al minimo il rischio, che andrà poi ad annullarsi in fase di fermentazione durante la quale rame ed SO<sub>2</sub> andranno a diminuire per combinazione rispettivamente con composti solforati ed acetaldeide.

- Lisozima: al fine di evitare l'insorgere della fermentazione malolattica ad una parte di prodotto è necessario aggiungere 250 mg/L di lisozima.

La sperimentazione è stata effettuata utilizzando 68 l di vino base posto in due contenitori da 34 L ciascuno (damigiane).

## 4 - OPERAZIONI SUCCESSIVE

### 4.1 - Correzioni effettuate

- **Aggiunta di lievito selezionato** per spumante (coinoculo di *Saccharomyces cerevisiae* + *Saccharomyces bayanus*) sottoforma di 10 cl di Prosecco Spumante DOCG a circa metà fermentazione prelevato da un'autoclave.

- **Aggiunta di 12 g/L di saccarosio di canna**, concentrazione teoricamente utile ad ottenere una sovrappressione massima in bottiglia di 3 atm a zucchero esaurito.

A riguardo è noto che in Italia è permessa l'aggiunta di saccarosio in rifermentazione (non in vinificazione) solo per i vini spumanti e non per i frizzanti, qualsiasi sia il processo impiegato per il loro ottenimento. Pertanto l'utilizzo di zucchero di canna per questo tipo di produzione risulta vietato e in questo caso specifico l'arricchimento è da considerarsi effettuato solamente per fini pratici (semplice reperibilità e dosaggio) su vino non destinato alla vendita.

- **Aggiunta di 250 mg/L di lisozima** in uno dei due contenitori.

Queste operazioni sono state effettuate circa 10 giorni prima dell'imbottigliamento onde favorire un primario sviluppo del lievito nel mezzo al fine di garantire una rapida partenza della fermentazione una volta in bottiglia.

- **Aggiunta di rame** sottoforma di Fehling A in quantità tale da avere una concentrazione in rame di 0.75 mg/l ed innalzare di conseguenza il valore nel vino a 0.83 mg/l.

L'aggiunta è stata effettuata con l'ausilio di una micropipetta due giorni prima dell'imbottigliamento al fine di evitare i possibili effetti negativi del composto nel vino e sfruttarne l'efficacia solamente in rifermentazione.

## 4.2 - Imbottigliamento

- Imbottigliamento: l'imbottigliamento è stato effettuato mediante una riempitrice in acciaio, la tappatura mediante un tappatore pneumatico. Sono stati utilizzati tappi a corona con bidule lunga e senza bidule onde testare la tenuta di questi ultimi, proposti come unici utilizzabili (insieme a quelli in sughero) in una recente proposta disciplinare per questo tipo di vino, in quanto assicurano totale sicurezza per il consumatore al momento dell'apertura della bottiglia (possibile "salto" e contatto con gli occhi della bidule in conseguenza della pressione).

Le bottiglie sono state poste in catasta in posizione verticale all'interno di una vecchia cantina coperte da un film plastico nero. Al momento dell'imbottigliamento la temperatura del locale misurava circa 17°C.

## 4.3 - Analisi chimiche del vino finito

In data 08/06/2015 sono state effettuate sui due campioni di vino (con lisozima e senza lisozima) le stesse analisi svolte sulla base allo scopo di determinare eventuali variazioni e giustificare le aggiunte effettuate. I dati sono di seguito riportati, integrati con i valori riscontrati nel vino base a scopo di confronto:

<b>Data: 08/06/2015</b>	<b>Vino base</b>	<b>Vino frizzante con lisozima</b>	<b>Vino frizzante senza lisozima</b>
Alcol (% V/V)	10.46	11.12	11.13
Zuccheri riduttori (g/L)	0.03	0.00	0.00
Acidità totale (g/L)	6.60	6.50	6.50
pH	3.29	3.29	3.29
SO <sub>2</sub> Totale (mg/L)	75	67	63
SO <sub>2</sub> Libera (mg/L)	14	3	2
Acido tartarico (g/L)	1.71	1.70	1.62
Acido malico (g/L)	4.26	3.90	3.88
Acido lattico (g/L)	0.12	0.09	0.08
Potassio (g/L)	0.860	0.854	0.836
Stabilità proteica	Legg. presenza		
Rame (mg/L)	0.08	0.06	0.11
Acidità volatile (g/L)	0.09	0.11	0.09
Estratto netto (g/L)	20.81	20.78	20.35
A.P.A.	88	80	85
Acetaldeide	43	65	60

## 4.4 – Commento alle analisi

Tutti i parametri risultano analoghi in entrambi i vini e la prima cosa da prendere in considerazione è sicuramente il fatto che malgrado il valore di pH adeguato, il livello di SO<sub>2</sub> libera (e di riflesso molecolare) molto basso, la presenza di A.P.A. e la sicura, seppur teorica, presenza di batteri lattici di contaminazione vista la lavorazione del vino in condizioni ordinarie e non sterili è il fatto che nel vino in cui non è stato aggiunto lisozima la fermentazione malolattica, a due mesi dall'imbottigliamento, non ha ancora preso parte.

Il fatto che questo processo non sia ancora stato svolto in assenza di lisozima può trovare spiegazione solo nel fatto che il rilevante contenuto di SO<sub>2</sub> molecolare presente nel vino base può non aver permesso lo sviluppo di alcun batterio lattico e quindi né delle specie già presenti (in via teorica) nel mezzo né delle specie di contaminazione. Il vino in questione verrà tuttavia monitorato costantemente attraverso l'analisi sensoriale per poi essere inviato al laboratorio per le analisi chimiche qualora si riscontri l'eventuale insurrezione (ritardata) della fermentazione malolattica, che dovrebbe sicuramente provocare delle variazioni organolettiche.

Particolare importanza riveste infatti il valore di SO<sub>2</sub> libera ridottosi a pochi mg/l dopo la fermentazione (molecolare = 0.10 mg/l in media a 20°C) data la combinazione della molecola con l'acetaldeide, composto estremamente affine prodotto durante la fermentazione. Sicuramente questo rappresenta un vantaggio dal punto di vista salutare dati gli effetti negativi che la SO<sub>2</sub> ha sull'uomo se presente in concentrazioni elevate sia nel vino che in altri alimenti.

Procedendo con la valutazione dell'analisi è possibile verificare la bontà delle scelte fatte in merito alle aggiunte in A.P.A. e rame. Nel primo caso infatti il valore iniziale presente nel vino si è rivelato più che sufficiente, nel secondo caso invece il fatto che il valore di rame risulti pressoché analogo al valore iniziale pur essendo stato innalzato a 0.83 mg/l mediante aggiunta dimostra che in fermentazione è stata prodotta una certa quantità di composti solforati, possibile causa di odori sgradevoli se non fossero stati neutralizzati dal metallo. Inoltre è positivo sottolineare che non ha preso parte alcun fenomeno di casse, rischio dal quale ora in vino è esente data le basse concentrazioni di rame ed SO<sub>2</sub> seppur in ambiente ridotto.

Infine è possibile rilevare che non c'è stata alcuna precipitazione salina visto i valore di potassio e acido tartarico sono invariati.

## **5 - ANALISI SENSORIALE DEI VINI**

Allo scopo di confrontare eventuali variazioni nelle caratteristiche organolettiche determinate dallo svolgimento della fermentazione malolattica in bottiglia era prevista una degustazione dei due prodotti successivamente alle analisi chimiche.

Tuttavia, dal momento che il riscontro analitico alla data di emissione si è rivelato negativo ai fini della sperimentazione, in data 10/06/2015 è stata effettuata l'analisi sensoriale del solo prodotto contenente lisozima. La degustazione si è svolta presso l'I.S.I.S.S. Cerletti ed è stato coinvolto un panel composto dagli alunni e dall'insegnante di riferimento della classe 6VA.

### **Riassunto delle osservazioni e valutazione media del prodotto**

*Esame visivo:* il prodotto è stato giudicato ottimo per quanto riguarda limpidezza, tonalità e intensità del colore dalla quasi totalità della commissione, buono invece è stato il giudizio dato a dimensione e persistenza del perlage.

*Esame olfattivo:* dal punto di vista olfattivo il giudizio è stato ottimo all'unanimità. Il prodotto si è rivelato franco, intenso, fine e armonico ed è stata messa positivamente in evidenza la presenza di sentori floreali tipici come l'acacia e il glicine accompagnati dal profumo di mela verde, una costante nel Prosecco, in questo caso accentuato dall'elevata presenza di acido malico.

*Esame gustativo:* i risultati ottenuti nelle due sezioni precedenti non si sono confermati nella prova gustativa. In bocca il prodotto è risultato esente da difetti ma poco persistente e intenso, soprattutto disarmonico e squilibrato verso la componente acidica molto elevata e percepita dall'intera commissione assaggiatrice.

*Valutazione media:* il vino è stato giudicato secondo i parametri della scheda O.I.V. per vini frizzanti e spumanti e la valutazione media conseguita è stata di 73/100.

### **Riflessione personale sull'analisi sensoriale**

La commissione assaggiatrice si è rivelata preparata all'analisi sensoriale di questo tipo di prodotto; conoscere ciò che ci si pone a degustare è una cosa fondamentale per evitare di ottenere valutazioni eccessivamente discordi.

Non vuole essere una giustificazione ma solo una puntualizzazione il fatto che le carenze dimostrate dal vino all'esame gustativo possono essere in parte considerate come conseguenze di diversi fattori, in particolare della scorsa annata viticola e del momento in cui è stata svolta la degustazione.

Come già esposto in precedenza il clima avverso che ha caratterizzato l'estate 2014 ha sicuramente contribuito all'anomalo accumulo di acido malico rilevato, il quale essendo maggiormente percepibile in bocca rispetto alla componente tartarica, conferisce di riflesso un'eccessiva sensazione acida accentuata in questo prodotto dalla totale assenza di zuccheri residui. Per quanto riguarda invece il momento in cui il vino è stato degustato è doveroso sottolineare che il mese di Giugno è stato scelto solamente per motivi scolastici dal momento che non rappresenta di fatto il periodo ideale per l'analisi sensoriale di un Prosecco a rifermentazione naturale. Sebbene il prodotto dell'anno si trovi generalmente in commercio dopo due mesi dalla messa in bottiglia a questa data esso è da considerarsi in una fase appena embrionale di maturazione, per poi raggiungere l'apice in termini di qualità organolettiche intorno ai mesi di Settembre – Ottobre, quando affinamento e lisi delle cellule parietali dei lieviti conferiranno ulteriore complessità aromatica e struttura al gusto.

N.B. Una particolarità di questo vino è quella di poter essere consumato limpido, scaraffandolo con l'accortezza di evitare la fuoriuscita del "fondo", oppure torbido, agitando la bottiglia così da mettere in sospensione il deposito prima della stappatura.

Personalmente prediligo la beva del prodotto limpido, molto più suscettibile a valutazione rispetto alla versione velata e mascherata in qualche modo dalla presenza del lievito.

## 6 – CONCLUSIONI

Come esplicitato nella parte iniziale di questa tesina l'obiettivo era quello di analizzare gli aspetti fondamentali e dare una personale identità al Prosecco frizzante a rifermentazione in bottiglia, un prodotto fino a qualche tempo fa sconosciuto ma che attraverso un'adeguata promozione ha potuto conquistare prestigiosi scaffali.

Si è fatto in precedenza riferimento alla grande variabilità nel metodo di produzione del Prosecco rifermentato in bottiglia tra le varie aziende e questa variabilità va considerata come una prosecuzione delle diverse usanze familiari tramandate attraverso le generazioni e non determinata da esigenze di mercato.

È fondamentale e legittimo quindi considerare questo vino come custode di sapori tradizionali in grado di far conoscere al consumatore un lato fin'ora quasi nascosto del Prosecco, senza però innescare una competizione interna e tra le varie categorie. Questo è importante dal momento che essendoci pareri discordi sulle reali origini e sulla reale storia del prodotto la sua promozione e le singole idee in merito andrebbero espresse senza troppe forzature come spesso accade.

Personalmente, anche in relazione alle esperienze maturate, ritengo che questo prodotto debba essere inserito in un contesto equilibrato per quanto riguarda tradizione e progresso tecnologico in base ad alcuni punti fondamentali.

Innanzitutto è necessaria un'attenzione in vigneto adeguata, possibilmente indirizzata verso la sostenibilità e tale da garantire sanità e integrità dei grappoli. Da sempre per la produzione di questo vino sono state utilizzate le migliori uve raccolte e la presenza oltre alla Glera di varietà autoctone della zona come Verdiso, Bianchetta e Perera può contribuire al miglioramento della qualità in termini di struttura e complessità aromatica.

Le operazioni enologiche, variabili in funzione del disciplinare seguito, devono essere orientate al mantenimento del quadro aromatico tipico del vitigno o dei vitigni concorrenti alla produzione e questo ricercando la maggiore purezza fermentativa possibile attraverso l'impiego di lieviti selezionati, il razionale dosaggio degli elementi nutritivi e l'analisi chimica approfondita. Questi presupposti sono i medesimi da tenere in considerazione per la rifermentazione che dovrà prender parte secondo i tempi tradizionali.

In accordo con la sperimentazione effettuata evitare l'insorgere della fermentazione malolattica in bottiglia rappresenta un vantaggio ai fini qualitativi in quanto conseguenze quali perdita di acidità e modificazione del quadro aromatico, seppur riportate in maniera teorica, possono solamente discostare il prodotto da quella che è la sua vera natura. Il fatto infine che questa forma di metabolismo batterico venga in ogni sede volutamente evitata in fase di stoccaggio del prodotto sfuso giustifica ulteriormente l'affermazione.

## **7 - BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA**

### **Bibliografia:**

- “Trattato di enologia 1 - Microbiologia del vino e vinificazioni” - Ribereau-Gayon P.; Dubourdiou D.; Doneche B.; Lonvaud A.
- “Conegliano Valdobbiadene - Colline del Prosecco Superiore” Anno 16 - Numero 2 - Giugno 2014
- “Appunti di chimica enologica” - Galiazzo Giuseppe
- “Laffort - info” Numero 5 - Settembre 2002

### **Sitografia:**

- [www.darapri.it](http://www.darapri.it) - “La storia dei vini con le bollicine” - Mario Fregoni
- [www.lamadia.com](http://www.lamadia.com) - “Prosecco col fondo”
- [marcomerotto.blogspot.it](http://marcomerotto.blogspot.it) - “Colfondo: il vino della tradizione di Valdobbiadene”
- [www.gustodivino.it](http://www.gustodivino.it) - Approfondimenti
- [www.slowfood.it](http://www.slowfood.it)
- [www.everintec.it](http://www.everintec.it)

