

COMUNICAZIONE

"Elaborazione di grappe di qualità: Criteri da seguire"

Prof. G. Versini
Laboratorio di Analisi e di Ricerca, Istituto Agrario
39010 San Michele all'Adige (Italia).

La grappa si rivela essere un elemento che accomuna le tradizioni viticolo-enologiche del Nord dell'Italia con quelle della regione della Galizia in Spagna alla quale, fra l'altro, è riconosciuta la denominazione geografica di "orujo gallego". In entrambe le aree la distillazione è demandata in prevalenza ad una cultura contadino-artigianale - da cui l'usanza di servirsi a tutt'oggi in Galizia di alambicchi mobili e di distillare a quota giornaliera (Orriols, 1991) come era diffuso nel Trentino fino a qualche decina di anni fa - cultura che si vuole difendere e migliorare di fronte all'alternativa dei processi industriali che, seppur economicamente più funzionali ed in grado di eliminare taluni difetti al prodotto, tendono tuttavia a massificarlo per le quantità e la qualità delle vinacce impiegate, favorendo così l'uso, autorizzato dalle recenti normative CEE, di aromatizzanti.

È tipico delle due zone la scelta di distillare direttamente la vinaccia - e non il vinello da essa ottenuto e separatamente fermentato - fatto che implica anche la comunanza di problematiche nel ciclo di produzione, ben esemplificate nei particolari accorgimenti per evitare alcuni inconvenienti di lavorazione come i cosiddetti "colpi di fuoco" nella distillazione a fuoco diretto, ponendo in Galizia e nella regione limitrofa del Portogallo dei sarmenti o le brattee del mais, la paglia in Trentino, sul fondo della caldaia.

Questa nota vuole essere una disamina, scientificamente supportata, di particolari interventi operativi nelle diverse fasi di elaborazione, atti ad ottimizzare il prodotto artigianale. Si vuole inoltre offrire un quadro dell'esperienza ormai ventennale di tutela dell'origine e della qualità del prodotto trentino, anche nella sua valutazione organolettica codificata e semplice, e degli indirizzi di ricerca atti a

garantire la tipicizzazione e la difesa dell'origine regionale e varietale della grappa.

Questo distillato, come ogni altro alimento fornito al consumatore, deve essere adeguato all'evoluzione del gusto in relazione al cambiamento del modo di vivere, ben espresso dagli stimoli pubblicitari. Non si possono più tollerare, d'altronde, i ricorrenti difetti di natura visiva e gusto-olfattiva; si esige invece finezza e franchezza olfattiva, armonia nel gusto in una completezza d'insieme. La grappa deve essere sempre più tipicizzata in funzione della zona d'origine e della varietà d'uva da cui deriva.

1. TIPOLOGIA DELLE VINACCE, LORO CORRETTA FERMENTAZIONE E CONSERVAZIONE

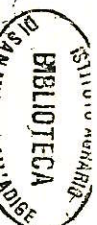
È forse ovvio dire - ma vale la pena ribadirlo - che la grappa di qualità si ottiene solo da vinacce di qualità, ossia sufficientemente "umide", correttamente fermentate e conservate per tempi limitati. Modifiche agli impianti di distillazione, soprattutto se di tipo discontinuo, possono contribuire solo ad affinare il prodotto se già potenzialmente di buon livello, non certo a trasformare una materia prima alterata in un distillato di qualità accettabile.

Al conferimento, la vinaccia può essere non fermentata, parzialmente fermentata o fermentata.

Essa viene insiliata in contenitori che, in ordine decrescente di dimensioni, sono o silos a tunnel o vasche interrate oppure recipienti meno capienti come vasche in vetroresina o in acciaio con coperchio mobile fino ad arrivare ai sacchi di plastica.

Nel caso della vinaccia fermentata si ha solo un insilamento "di sosta" in attesa della distillazione. In questo caso va evitata innanzitutto l'ascensione degli strati superficiali con un'idonea loro protezione con telo di nylon e strato di sabbia dopo aver fatto una leggera soffiatura in superficie con metabisolfito di potassio; in secondo luogo va evitata l'insorgenza nel tempo di alterazioni batteriche connesse con un ulteriore aumento di pH dovuto al completamento della fermentazione malolattica e con l'apporto di sali dalle bucce e dai raspi nel procedere dell'equilibrio fra i relativi contenuti, limitando il periodo di sosta prima della distillazione.

Al momento della distillazione va controllato, semplicemente odorando, l'eventuale presenza di acescenza nei primi strati per regolare opportunamente il taglio di testa e di code in distillazione



incrementandolo e non riciclando dette frazioni in presenza di tale alterazione.

La particolare cura che si deve prestare alle altre due tipologie di vinaccia, **quella vergine e quella parzialmente fermentata**, è soprattutto legata al favorirne rispettivamente o la corretta fermentazione o l'esaurimento della stessa.

Vi è naturalmente il primario interesse di ottenere la massima resa in alcool e quindi la necessità di evitare delle fermentazioni anomale degli zuccheri che portino a formazione di mannite o di acido lattico, accompagnato da acido acetico e da altri prodotti secondari (Usseglio-Tomasset, 1971 e 1976), o di acido butirrico e suoi derivati per opera di Clostridium (Dittrich, 1982). Tutti questi cicli metabolici sono illustrati nei diagrammi allegati.

Evidenziamo che l'instaurarsi di tali fermentazioni è sempre accompagnato da nette anomalie organolettiche con odori putridi, marcanti, generalmente, anche da acido solfidrico e mercaptani, composti che a loro volta si incrementano per residui di zolfo presenti nella vinaccia.

Alterazioni nel normale quadro fermentativo sono evidenziate macroscopicamente già tramite un'analisi gascromatografica con colonna impaccata dall'incremento degli alcoli propilico e/o n-butilico e del butirato di etile, e/o dalla formazione di 2-butanolo, originato verosimilmente a partire dal 2,3-butilenglicole attraverso la formazione di 2-butanone per opera di particolari lattobacilli.

L'intensità dello sviluppo di tali fermentazioni con il procedere in profondità nella vasca di insilamento è ben illustrato nella tabella. Un particolare incremento si verifica negli strati più profondi dove si realizzano condizioni di anaerobiosi più spinta, ma anche maggior presenza di liquido di ristagno e quindi di un miglior substrato di coltura per i batteri. Come è prassi nelle grandi distillerie, si può ovviare a questi problemi già permettendo un adeguato scolo del vinello di vinaccia che dovrà, comunque, avere adeguate "cure".

La distillazione, come commenteremo in seguito, riesce ad attenuare la nota più negativa, soprattutto per quanto attiene l'odore putrido e di acido butirrico (vedi precedente Tabella), ma non ad annullarla né, tantomeno, ad eliminare la parte anomala della composizione del distillato nei macrocostituenti che rimangono indice del fenomeno stesso.

Fra le alterazioni batteriche importanti ai fini organolettici,

citiamo anche quella a carico della glicerina con produzione di acroleina - prodotto lacrimogeno - e di alcool allilico, nonché quelle relative a trasformazioni dei macrocostituenti del mosto e del vino, oltre all'acido malico, quali l'acido tartarico, l'acido citrico e l'acido succinico, per processi favoriti dall'elevato pH del mezzo - spesso oltre il valore di 5 - e generanti note acetiche e lattiche.

Come si può ovviare opportunamente a queste alterazioni escludendo fin d'ora il ricorso all'anidride solforosa per le ragioni sottoelencate?

1. Si può imporre un avvio deciso alla fermentazione con abbondante inoculo di lieviti secchi, opportunamente moltiplicati ed irrorati sulla vinaccia all'atto dell'insilamento, eventualmente aggiunti di attivanti di fermentazione come il fosfato biammonico. Ci si assicura in tal modo una dominanza della fermentazione alcolica su altri biochimismi di trasformazione degli zuccheri. È necessario dar corso tuttavia, entro breve tempo, alla distillazione, prima che abbiano luogo comunque attacchi batterici sugli zuccheri residui e sui composti sopracitati.

2. Si impone, tramite l'acidificazione della vinaccia con acidi forti, al substrato un pH che sfavorisce fermentazioni batteriche ma non quelle dei lieviti.

È un intervento analogo a quello che già si attua per prassi nei confronti delle puree di frutta e che, dopo esser stato sperimentato presso il nostro Istituto anche sulla vinaccia con ottimi risultati qualitativi sul distillato, si è andato diffondendo nella nostra regione ed anche in altre zone d'Italia.

Si acidifica con le adeguate precauzioni, più comunemente con acido solforico - meno costoso dell'alternativo acido fosforico che, per giunta, produce problemi di inquinamento ambientale a meno che le vinacce esauste con il relativo liquido non siano impiegate come concime in campagna -, diluito a circa 5-10% in acqua o in liquido di scolo da altre vasche ed aggiunto in dosi indicative di 1 Kg. di acido per 4 q.li di vinaccia irrorando uniformemente la vinaccia ad ogni mezzo metro di carico del silos verticale.

In Tab. sono illustrate le variazioni di composizione fra grappa da prodotto trattato e non trattato. Come si può osservare, l'analisi è andata molto nel dettaglio ed ha riguardato composti fermentativi e varietali nonché alcune aldeidi insature che sarebbero all'origine del cosiddetto "aromada grassorancido" o da "insiliato", tipico soprattutto

della grappa di produzione industriale. A riguardo si fanno le debite considerazioni alla luce di interessanti riscontri di letteratura (Williams et al., 1978).

Oltre ad un assai rilevante miglioramento della franchezza e finezza dell'aroma, si consegue un altro fatto importante, la sensibile diminuzione dell'alcool metilico.

Una sperimentazione ad ulteriore conferma di tale effetto è stata compiuta quest'anno nella distilleria dell'Istituto su vinacce di Chardonnay e si riportano in Tab. i risultati del confronto fra distillati da partite acidificate a pH diversi fra 2.8 e 3.5 in confronto con quelli da partite non trattate e con pH intorno a 4.5. Queste ultime sono state distillate dopo circa 20 giorni dall'insilamento mentre quelle acidificate dopo circa 45 giorni. Nel periodo d'insilamento è avvenuto un incremento di pH di ca. 0.6 unità che, nel caso delle prove acidificate, può essere dovuto all'equilibrarsi del mezzo liquido con il succo della vinaccia ed anche alle sue ulteriori cessioni di sali, o per l'essersi già instaurato qualche fenomeno batterico, ad es. la stessa malolattica. La diminuzione di alcool metilico - il cui valore, si deve ricordare, oscilla sensibilmente in funzione dell'annata come è stato mostrato in una recente ricerca sui vini base-spumante della nostra regione (Seeber et al., 1991), e presentando le grappe dell'ultima annata tenori più bassi di circa un 30% rispetto alla precedente - e di circa il 30-40%, confermando gli esiti sperimentali precedenti e non risultando influenzata dal pH imposto nel range indicato.

Il fenomeno in sé può essere giustificato tenendo presente che l'attività peccinmetilesterasica del mosto, che si instaura dopo la pigiatura, ha le sue condizioni ottimali in un ambiente con pH 5.0 ed alla temperatura di ca. 40 gradi, e che in base a dati di letteratura (Marteau e coll., 1961) essa è ridotta di circa un 30% al pH di 3.5, in accordo a quanto sopra emerso.

Questo risultato è assai confortante poiché può risolvere i problemi dei piccoli distillatori a rimanere entro i limiti di legge anche operando con vinacce vergini, senza dover ricorrere a costi aggiuntivi per l'acquisto di accessori d'impianto quali la colonna demetilatrice o dover ricorrere alla distillazione illegale di vino o ad un arricchimento illecito delle vinacce con zuccheri, oggi giorno facilmente rilevabile.

Dati da confermare sembrano indicare anche una minor produzione di acetaldeide quando, come nel caso dell'acidificazione della vinaccia e con presenza di una maggior quantità di liquido di

imbibizione, la fermentazione alcolica può avere un decorso in condizioni di similvino.

Il livello di acetato di etile, piuttosto elevato in quasi tutti i campioni della sperimentazione - anche se meno quello dell'acidità totale -, può esser stato condizionato dallo stato di sanità dell'uva, non ottimale nella recente vendemmia, e forse da una non perfetta protezione degli strati superiori della vinaccia fino alla distillazione.

Il contenuto di acetaldeide nel distillato, che ne può determinare l'aroma erbaceo, è soprattutto legato all'impiego - assolutamente da evitare - di anidride solforosa sulle vinacce da fermentare.

L'acetaldeide, che rappresenta un necessario intermedio nella fermentazione alcolica quale precursore dell'alcool etilico ed il cui livello è regolato da un complesso di equilibri ossido-riduttivi di tipo enzimatico, viene complessata per oltre il 95% con l'anidride solforosa - non si avverte, quindi, all'olfatto -, ma, in seguito a tale combinazione, tende ad essere continuamente prodotta da parte dei lieviti per ristabilire il livello proprio della glicolisi. Durante la distillazione si rompe il complesso con l'anidride solforosa e si recupera nel distillato l'acetaldeide che causa, assieme al suo derivato con l'alcool etilico, l'acetale, l'odore erbaceo quando si superino tenori complessivi di ca. 100 mg%/ml a.a..

Oltre ad una possibile sua diminuzione nel trattamento di acidificazione come sopra citato, il contenuto di acetaldeide - lo evidenziamo in seguito - può essere in parte abbassato con l'impiego di particolari accessori sull'impianto o con l'esecuzione di una particolare ridistillazione della grappa grezza.

2. MIGLIORAMENTO DELLA TECNOLOGIA DI DISTILLAZIONE.

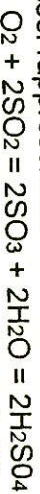
a) Abbassamento del contenuto di SO₂ e di acidità totale nel distillato.

Un utile dispositivo per il contenimento della SO₂ e dell'acidità volatile durante la distillazione è costituito dall'inserimento, all'uscita della caldaia e prima della colonna di rettificazione, di un contenitore di pezzi di marmo adeguatamente sminuzzati che, in quanto costituiti da CaCO₃, riescono a fissare parzialmente la SO₂ come solfito di calcio o CaSO₃ (Cotton e Wilkinson, 1967), ma anche a diminuire il contenuto di acidità volatile neutralizzando l'acido acetico.

L'efficacia di questo semplice dispositivo viene evidenziata in Tabella. In distillazioni di confronto sul vino, operando con l'inserimento del marmo si ha una diminuzione di ca. 5 volte del livello di SO₂ e di 3 volte di quello dell'acidità volatile. È interessante osservare che nel corso della distillazione senza l'impiego di detto accessorio, si ha comunque una perdita dal 50 al 70 % di SO₂ e che essa passa soprattutto nelle teste, fatto già noto e che ha indotto all'inserimento di un idoneo sfianto prima della zona di condensa del distillato per favorire una consistente eliminazione. Occorre tuttavia prestare attenzione che getti di liquido non vadano a bagnare durante la distillazione i sassi di marmo, poichè altrimenti si ha una dissoluzione del sale formatosi in altre "cotte" con liberazione e forte passaggio di SO₂ in quel distillato.

La SO₂ attacca inoltre il rame metallico della colonna - essendo oggi giorno le caldaie in acciaio - dando luogo a formazione di ione rameico, che può passare nel distillato per trascinamento e con controione solfato o acidi grassi allorchè il processo awenga nelle parti superiori della colonna stessa.

Il fenomeno ossido-riduttivo citato inizia verosimilmente con la trasformazione della SO₂ in SO₃ per intervento dell'ossigeno - favorito dalla temperatura e forse da una catalisi dello stesso rame metallico - dopodichè la SO₃, in forma di soluzione acquosa di acido solforico, attacca il rame formando ione rameico parzialmente riducendosi a SO₂ (Cotton e Wilkinson, 1967). Gli equilibri chimici possono essere così rappresentati:



e comportano il seguente bilancio di materia complessivo:

$$O_2 + SO_2 + Cu = CuSO_4.$$

Una maggior presenza di rame nel distillato, in corrispondenza generalmente di un suo maggior tenore di SO₂ ed anche di acidità- questa, tuttavia, dovuta anche alla stessa SO₂ -, era già stato notato da Margheri e Stefani (1972) (vedi Tab.).

Il rame è notoriamente un elemento tossico e va quindi eliminato dalla grappa come illustreremo di seguito. Ricordiamo anche che la legge italiana prevede un limite di 20 mg/l di SO₂ nei distillati.

Bisogna comunque osservare che una limitata formazione di ioni rame alla superficie della colonna, come si può avere per il naturale contenuto di SO₂ in un fermentato pur non aggiunto di essa,

ha degli effetti positivi sulla qualità del prodotto poichè può fissare eventuale acido solfidrico presente nel fermentato nonchè una sensibile quantità degli acidi grassi liberati dalle cellule dei lieviti nel riscaldamento in caldaia, con formazione di saponi verdastri e puzzolenti che rimangono appiccicati alla colonna e che dovrebbero essere periodicamente rimossi.

Nel caso di vinacce o fecce con penetrante odore di acido solfidrico, diventa indispensabile aggiungere in caldaia alla distillazione del solfato di rame che precipita come solfuro. Non altrettanto efficace è la sua azione quando si ha a che fare con mercaptani, che formano sali meno insolubili con ione rameico, per cui si consiglia di prestare molta attenzione allo stato di sanità delle fecce affinchè non si sviluppino detti composti, generalmente dopo la formazione dell'acido solfidrico. Una loro presenza sconsiglia la stessa distillazione, pena l'alterazione organolettica di tutta la massa del distillato in cui confluiscono.

Si suggerisce, per evitare l'insorgenza di tali sostanze soprattutto nelle fecce, di sollecitare alla cantina il loro conferimento e di acidificarle immediatamente a pH intorno a 3.

b) Abbassamento del contenuto di acetaldeide e di acetato di etile nei distillati con una particolare tecnologia di ridistillazione negli impianti discontinui.

Mentre l'acetato di etile può essere sensibilmente ridotto nel distillato con un marcato taglio delle teste poichè distilla quasi esclusivamente in esse - anche se un incremento del taglio implica l'asportazione di molti esteri bassobollenti gradevoli a nota fruttata e composti di natura terpenica - e l'acidità volatile diminuita con un forte taglio nelle code - ma mai intervenendo con una neutralizzazione delle vinacce prima della distillazione che produce un'insopportabile nota di cenere nella grappa -, l'acetaldeide, pur con un p.e. di 21 °C, non si può separare nelle teste poichè presenta una maggior affinità con le soluzioni idroalcoliche ed origina inoltre con rapido equilibrio un composto con l'alcool, l'acetale, con p.e. di ca. 100 °C. La sua completa eliminazione, così come quella di altre aldeidi a corta catena e dell'acetato di etile insieme ad alcuni esteri a basso peso molecolare fino al propionato di etile, si raggiunge con l'impiego della colonna demetilante, fornita di un elevato numero di piatti ed usualmente impiegata per la diminuzione del contenuto di alcool metilico.

Vista l'impossibilità per le piccole distillerie di accedere a questa colonna per il suo prezzo e per la necessità di disporre di una certa quantità di distillato per metterla a regime, si è ideata nel Trentino una particolare tecnologia (processo Lusetti) che si avvicina ai principi della demetillazione.

Essa consiste nel ridistillare la grappa, anche a pieno grado, bloccando per oltre un'ora la sua fuoriuscita in testa alla colonna con un fascio tubiero a forte flusso di acqua fredda supportando ciò, ove possibile, anche con un ricircolo del liquido fuoriuscito, fino a che si raggiunge un equilibrio di frazionamento delle sostanze volatili nell'alambicco che in tal caso va considerato in toto come una colonna. Successivamente si fanno defluire le teste contenenti un livello rilevante dei prodotti più volatili sopracitati.

Il distillato subisce un impoverimento di oltre 2/3 dell'acetaleide e dell'acetato di etile ma non del metanolo. Sono in corso studi per applicare un simile sistema di processo non solo in fase di ridistillazione ma anche, se necessario, durante la distillazione.

3. CONFRONTO FRA GRAPPE DA DESTILLAZIONE CON ALAMBICCO A BAGNO MARIA ED A CESTELLI CON VAPORE DIRETTO.

Questi due sistemi di distillazione sono i più diffusi nella nostra regione e molte sono le discussioni circa i vantaggi e gli svantaggi di uno rispetto all'altro.

Si procede brevemente alla loro descrizione (Versini e Odello, 1989).

Con il processo a cestelli con vapore diretto si impiega meno della metà tempo di distillazione che con il bagno maria. Si accelera infatti la distillazione insuffiando vapore nelle vinacce deposte in maniera soffice nei cestelli, pur avendo cura di far defluire lentamente dal generatore il vapore per non creare percorsi preferenziali nelle vinacce con conseguente incompleto esaurimento delle stesse. Con tale tipo di alambicco vi sono tuttavia difficoltà operative nel distillare vinacce particolarmente umide come quelle elaborate secondo le indicazioni precedentemente esposte.

L'andamento distillatorio dei composti volatili indica un minor equilibrio in colonna durante la distillazione (Avancini e Versini, 1977; Versini, 1978), quindi una minor rettificazione dei composti con un maggior trascinarsi di esteri etilici di acidi grassi albollienti e degli stessi

acidi grassi liberi.

I distillati ottenuti con i due diversi sistemi si differenziano per i contenuti di detti composti, ma, mentre gli esteri possono essere pressoché totalmente eliminati in fase di riduzione a grado del distillato e di refrigerazione, gli acidi grassi possono subire un calo solo di ca. il 50 % e quindi costituire, nel tempo, fonte maggiore di prodotti atti all'irrancidimento e pertanto di minor finezza della grappa (Versini, 1983 e 1992).

4. STUDIO SULLA POSSIBILITÀ DI INCREMENTARE GLI AROMI VARIETALI NELLA GRAPPA CON AGGIUNTA DI ENZIMI β -GLUCOSIDASICI SULLE VINACCE.

Recentemente sono stati messi in produzione e commercializzati, anche se illecitamente, in miscela con enzimi pectolitici, degli enzimi ad attività β -glucosidasi con il potere di idrolizzare alcuni tipologie di aromi in forma legata a zuccheri.

Se ne è voluto provare l'impiego sulla vinaccia per accertare un eventuale loro effetto positivo sulle caratteristiche aromatiche del distillato, soprattutto per quanto concerne le varietà floreali-aromatiche come il Traminer, il Riesling Renano ed il Moscato Rosa tipiche per la nostra regione. I risultati di confronto in doppio fra distillati da vinacce enzimizzate e non per le varietà Moscato Rosa e Traminer sono riportati nelle Tab.

Si può notare che il trattamento non ha determinato un significativo incremento del contenuto di composti primari, innanzitutto quelli di natura monoterpénica. A fronte di ciò, l'enzima ha effettivamente operato l'idrolisi dei glicosidi a livello di liquido, accertando per alcuni di essi, un'idrolisi anche del 80% come nel caso del geraniolo, nerolo, citronellolo, acido trans geranico ed ossidi di linalolo furanici cis e trans. Bisogna tuttavia considerare, come mostrato in un nostro precedente lavoro nel confronto del distillato ottenuto da vino rimesso in contatto con la vinaccia con quello della stessa vinaccia, che oltre il 90% dell'apporto di tali composti in quest'ultimo deriva dalla vinaccia. Si dimostra quindi con tali risultati l'incapacità dell'enzima di operare all'interno della struttura cellulare della buccia-vinaccia, verosimilmente perché le cellule si mantengono integre nonostante l'azione della proteolisi, evidenziata nel pur limitato incremento di metanolo nelle prove enzimizzate e solo l'azione del calore riesce a degradare la parete ed a permettere la distillazione

del contenuto aromatico.

Di converso, questi enzimi possono incrementare la presenza di aromi varietali nei distillati d'uva.

5. PREPARAZIONE DEL DISTILLATO PER L'IMBOTTIGLIAMENTO.

a) Eliminazione del rame.

Qualora ci si trovi di fronte ad un prodotto grezzo con sensibile presenza di rame, si pone il problema di una sua eliminazione o, per lo meno, di una riduzione a bassi livelli sia per ragioni di igiene che per limitare i fenomeni di ossidazione da esso catalizzati.

Quale limite analitico previsto per l'ottenimento del Marchio dell'Istituto di Tutela della Grappa trentina, si sono fissati 5 mg/l in analogia a quanto previsto dal disciplinare del Cognac. L'aver evidenziato già da tempo gli effetti dell'impiego della SO_2 sulle vinacce, ha sortito l'effetto di diminuire l'uso e quindi anche i casi di un suo eccesso nel distillato così come del tenore in rame.

Il metodo attualmente in uso, anche se non legalizzato, per la sua eliminazione è quello del trattamento con ferrocianuro di potassio. L'operazione, analoga a quella che si effettua sul vino e con simili test di dosaggio, deve essere eseguita con particolare perizia per non andare in eccesso lasciando un certo margine di sicurezza che è meglio confermare con l'assorbimento atomico. Il trattamento va eventualmente fatto sul distillato a pieno grado perché il complesso con il rame si sedimenta più velocemente.

Altre ricerche hanno proposto l'impiego di sali solubili di solfuri per generare la precipitazione del solfuro di rame, estremamente insolubile. E' tuttavia necessario avere una preventiva determinazione del contenuto di rame con l'assorbimento atomico per dosare opportunamente la quantità di sale da aggiungere onde evitare, se si opera in eccesso, l'insorgenza della puzza di acido solfidrico.

Attualmente sembra interessante l'impiego anche di particolari polimeri, in fase di registrazione al livello comunitario per l'uso nel vino, che hanno la proprietà di complessare selettivamente alcuni metalli pesanti, fra cui soprattutto il rame. Dopo ogni intervento, va naturalmente eseguita l'opportuna filtrazione per eliminare il precipitato ed eventualmente i residui in sospensione.

b) Variazioni composite in seguito alla filtrazione a diverse temperature del prodotto diluito.

- Impiego di acqua demineralizzata o deionizzata per evitare la formazione di precipitati di solfato di calcio. - Impiegare filtri che non cedano calcio. E' consigliabile avvinare il filtro con una soluzione acquosa di acido citrico per l'estrazione dello ione. - Riportare dati da precedenti studi (Versini e Inama, 1989).

6. TUTELA DELL'ORIGINE GEOGRAFICA E VARIETALE DEL DISTILLATO.

- Esperienza Grappa del Trentino;
- Esperienza assaggi con scheda ANAG;
- Lavori di discriminazione geografica e varietale (Versini et al., 1990 e 1992).