

# AFFINAMENTO DEI VINI ROSSI: IL RUOLO DEL CONTENITORE

Vincenzo GERBI<sup>1</sup>, Alberto CAUDANA<sup>1</sup>, Enzo CAGNASSO<sup>2</sup>, Giuseppe ZEPPA<sup>1</sup>, Mario CASTINO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Di.Va.P.R.A. Industrie agrarie, Università di Torino, Grugliasco TO, I.

<sup>2</sup> Corso di laurea in Viticoltura ed Enologia, Università di Torino, Grugliasco TO, I.

## 1. INTRODUZIONE

Negli ultimi quindici anni abbiamo assistito ad un notevole progresso nella qualità dei vini rossi. In alcune regioni in particolare, come Piemonte e Toscana, il fenomeno ha assunto proporzioni ragguardevoli interessando soprattutto le produzioni più tradizionali, anche già famose, ma elevandole di rango e portandole a primeggiare nel mondo ed a competere, quanto a valore economico, con le denominazioni francesi, da sempre considerate un modello da imitare. Si pensi a titolo di esempio alla formidabile riscossa del Barbera, che ha abbandonato la veste dimessa di vino da tavola per antonomasia per diventare un grande vino internazionale.

Al raggiungimento di questi risultati hanno contribuito in maniera notevole i cambiamenti della tecnica di coltivazione della vite, compresa la limitazione della produzione per pianta, il progresso nelle conoscenze delle tecniche di vinificazione, ma sicuramente un contributo determinante lo ha fornito l'adozione di un adeguato periodo di affinamento in legno.

Sia chiaro che per i grandi vini il soggiorno in legno non è mai stato messo in discussione, ma i recipienti non sono più considerati solo dei contenitori, bensì dei laboratori in cui avvengono importanti reazioni che portano ad una maggiore stabilità e ad un'esaltazione delle caratteristiche organolettiche del vino.

## 2. IL PASSATO

L'impiego di recipienti in legno per conservare il vino è pratica molto antica e trae la sua origine dal fatto che il legno stesso era la materia prima maggiormente disponibile e facilmente lavorabile con procedimenti ed attrezzi frutto di lunghissima tradizione. Ma probabilmente, mancando termini di confronto con altri materiali e le conoscenze necessarie, per lungo tempo non ci si pose problemi su come il legno stesso potesse incidere sulla composizione e sulla qualità del vino, se non per le eventuali alterazioni o i difetti che

fusti mal conservati possono trasmettere.

Poiché uno dei principali usi dei fusti era il trasporto del vino per mare, poco alla volta ci si è resi conto che il soggiorno in tali recipienti aveva spesso un esito molto positivo sulle qualità del vino stesso: si afferma così il concetto di affinamento, quale noi oggi lo concepiamo. Di conseguenza, già nella seconda metà dell'Ottocento emerge con evidenza che in alcune regioni della Francia, laddove l'impiego delle cosiddette *pièces* della capacità di circa 225 litri era tradizione secolare sia per il trasporto, sia per la conservazione dei vini di qualità. Le conseguenze del loro impiego erano già ben conosciute. Le piccole dimensioni e quindi l'alto rapporto superficie/volume hanno di certo reso più percepibile l'impatto del contatto fra il legno ed il vino.

Infatti, scorrendo alcuni testi francesi dell'epoca, anche se al tipo di legno ed all'azione dei fusti sul vino sono dedicate poche pagine, da esse traspare come l'esperienza avesse già indicato nozioni fondamentali che si potrebbero sottoscrivere ancora oggi, anche se non sostenute da spiegazioni scientifiche.

Già Pasteur (1866) riconosceva all'ossigeno la capacità di diminuire i gusti acerbi e di eliminare i cattivi odori dal vino. La lunga esperienza dei cantinieri della Borgogna e del Bordolese sin dalla fine del secolo scorso aveva delineato le linee essenziali di una sana pratica enologica per quanto concerneva l'impiego dei fusti per l'affinamento dei vini.

In altre zone vitivinicole, fra cui l'Italia, mancava quasi del tutto questo tipo di esperienza ed è quindi naturale che i nostri trattatisti non accennassero ai vantaggi che un soggiorno in botti di legno può arrecare ai vini. Anche quando prendono in esame i vari tipi di legno con cui le botti stesse possono essere costruite, il loro interesse è chiaramente e prevalentemente indirizzato verso le caratteristiche fisiche e meccaniche, che incidono sulla durata e sulla robustezza, ma non vi è una chiara valutazione dell'evoluzione successiva del vino. Si consigliava normalmente di trattare le botti prima dell'uso sempre in modo ercigo (vapore sotto pressione, soluzioni calde di alcali forti o di sali marini) allo scopo precipuo di limitare le cessioni del legno.

### 3. UN PRIMO PASSO IMPORTANTE

Il 1933 è un anno particolare per l'evoluzione delle conoscenze sui processi di ossidazione che avvengono nei vini: le indagini minuziose e chiarificatrici di Jean Ribéreau-Gayon sulla determinazione dell'ossigeno nei vini e sull'incidenza di alcuni elementi a valenza variabile, come il ferro ed il rame, per il decorso di tali processi, possono a buon diritto ritenersi fondamentali.

Dopo aver riconosciuto la fondatezza dell'opinione di molti esperti che alcuni costituenti del legno che si dissolvono nel vino intervengono in larga mi-

sura sulle caratteristiche sensoriali dei grandi vini rossi, tale Autore dedica alcune pagine interessantissime alla funzione dell'ossigeno nel corso dell'affinamento in fusti, considerando sempre le tradizionali *pièces* da 225 litri. Determina innanzi tutto l'ossigeno che si scioglie nel vino, quantificandola in circa 35 ml/L nel corso del primo anno ed in 25 nel corso del secondo anno, quando la botte è chiusa pressoché ermeticamente. Chiarisce poi che l'ossigeno introdotto di colpo nel vino provoca fenomeni completamente diversi da quello che si scioglie lentamente nel tempo; distingue perciò un'*aération ménagée* da un'*aération rapide*.

Ricorrendo al concetto di "ossidanti intermediari", da lui elaborato, postula che se l'ossigeno è introdotto lentamente la sua scomparsa avviene più rapidamente di quanto non sia rapida l'azione degli intermediari formati, mentre se l'introduzione è massiva, il decorso è differente, con l'intervento di intermediari ossidanti più energici e con conseguenze differenti e, di solito, negative. Di qui l'impossibilità di sostituire l'affinamento in fusti con ripetute saturazioni in ossigeno che, come l'esperienza insegna, non conseguono affatto la finezza e il *bouquet* di un invecchiamento tradizionale. Queste osservazioni del Ribéreau-Gayon sono fondamentali, ma tardano alquanto a farsi strada anche fra gli studiosi.

### 4. LA SITUAZIONE ATTUALE

Non è il caso di insistere sulla vasta diffusione che si è verificata in questi ultimi anni dell'impiego delle *barriques* in tutte le zone vitivinicole del mondo: si è giunti al punto che un ricercatore che si può considerare un'autorità in materia, il Vivas, nel 2000 non esita a scrivere che "... *tous les vins rouges de qualité doivent subir un passage en barriques de plusieurs mois pour exprimer l'ensemble de leur potentiel qualitatif*".

In Italia non ci si può associare a questa opinione così assolutistica, ma è certo che sul mercato internazionale attualmente sono queste le tendenze di fondo, che non possono essere ignorate. Gli effetti dell'affinamento in fusti di rovere sono numerosi e complessi, ma si possono raggruppare in due categorie principali: gli apporti del legno al vino e le reazioni di ossido riduzione.

#### 4.1. Gli apporti del rovere al vino

Un'ampia trattazione della composizione del legno di rovere e delle sostanze che possono sciogliersi nei vini contenuti nei fusti è stata fatta recentemente dal succitato Vivas (2000).

Si tratta di due gruppi di sostanze abbastanza ben distinte: quelle che con-

feriscono i particolari caratteri olfattivi dei vini affinati in *barriques* e quelle, i tannini ellagici ed alcuni polisaccaridi, la cui importanza è invece in gran parte legata all'evoluzione del colore e del patrimonio polifenolico dei vini stessi, nonché probabilmente a quelle sensazioni gustative che vanno sotto la nozione di "corpo" e di "pienezza".

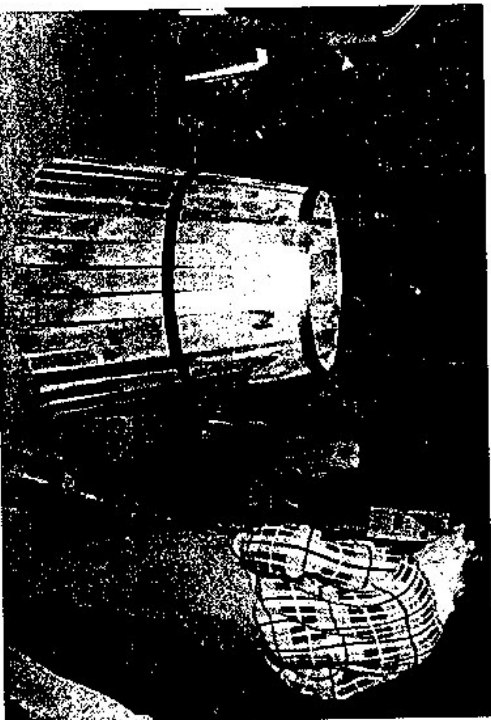


Fig. 1 - Piegatura a fuoco delle doghe di una *barrigue*.

#### 4.1.1. Sostanze volatili

Per quanto riguarda le sostanze volatili occorre tener presente che la parte interna delle doghe è fortemente modificata dalla curvatura a fuoco diretto che provoca un riscaldamento superficiale che può superare i 200 °C ed i 120 °C a 3 mm di profondità (fig. 1). I prodotti di termodegradazione del legno di rovere variano sia quantitativamente sia qualitativamente in funzione del livello termico raggiunto.

Le aldeidi furaniche, che derivano dalla degradazione termica dei polisaccaridi, non sembra che abbiano particolare importanza sensoriale per i vini. L'acido acetico derivante dagli xilani si aggiunge a quello già presente, ma l'aumento è di poco conto. Invece la degradazione della lignina produce numerosi fenoli volatili intensamente odorosi (guaiacolo, metil-4-guaiacolo, eugenolo, siringolo). Considerati isolatamente il loro apporto olfattivo è modesto, ma nel complesso partecipano sicuramente a quel profumo complesso, speziato e affumicato che è spesso percepito nei vini conservati in *barriques* nuove.

Dalla lignina si originano numerose aldeidi fenoliche, fra le quali solo la vanilina ha un'importanza certa. I fenilchetoni appaiono a partire da un riscaldamento di medio livello e presentano un massimo per un riscaldamento forte. Con ogni probabilità hanno un modesto impatto olfattivo, ma potrebbero rinforzare quello della vanilina. Notevole l'importanza del beta-metil-gamma-lattone (Abbott *et al.*, 1995), già presente nel legno non riscaldato, ma i cui tenori aumentano notevolmente durante il riscaldamento: è noto che vi sono forti differenze in funzione della specie di quercia e della provenienza geografica.

Inoltre il riscaldamento provoca la formazione di microfessurazioni nel legno, il che consente al vino una miglior penetrazione, con conseguente maggior estrazione dei composti solubili.

Il sistema di curvatura a fuoco delle doghe provoca quindi reazioni di pirólisi superficiale molto importanti.

Esperienze risalenti già all'inizio degli anni '80 hanno ampiamente dimostrato che l'affinamento in *barriques* modifica profondamente le caratteristiche organolettiche dei vini, se confrontate con quelle del medesimo prodotto mantenuto in un recipiente inerte (Aiken, Noble, 1984).

Tuttavia la questione resta molto complessa e i risultati subordinati all'attività individuale dei vari vini all'affinamento in fusto (Vivas, Giores, Raymond, 1997).

Emerge poi con chiarezza che la durata di impiego dei fusti condiziona largamente i risultati ottenuti. Col tempo i composti volatili gradevoli diminuiscono, mentre possono aumentare composti sgradevoli, come gli etilfenoli, derivanti dall'attività di lieviti contaminanti, che possono incidere molto negativamente sulla qualità dei vini (Chatonnet, Boidron, Pons, 1993). Tuttavia, se si evitano queste alterazioni, anche i fusti già usati possono ancora apportare un positivo contributo ai vini in essi affinati (Castino, Cravero, Ponzetto, 1993).

#### 4.1.2. Polifenoli e polisaccaridi

Nel corso dell'affinamento dei vini in fusto, la loro composizione polifenolica si modifica a causa dell'estrazione di tali composti dal legno. La quantità estratta dipende dalla durata del contatto e dal tipo di rovere. Fra i composti più importanti vanno annoverati i tannini, in particolare gli ellagitannini. La loro idrolisi fa sì che si riscontrino nei vini gli acidi ellagico e gallico. I tannini che passano nel vino rappresentano sino al 37% di quelli contenuti nel legno a contatto col medesimo (Puech, 1987). I principali tannini identificati sono la castalina, la vescalina, la castalagina e la vescalagina, unitamente a un it-

gnano, il lionicesimolo (Moutounet *et al.*, 1989).

Sul reale significato sensoriale di questi apporti del rovere al vino è prematuro esprimere certezze poiché mancano ancora studi approfonditi per identificare le vie di trasformazione di tali molecole.

Studi recenti hanno però messo in evidenza come gli ellagitannini del rovere si comportano nel vino come potenti regolatori dei processi di ossidazione, perché assorbono l'ossigeno disciolto e facilitano la perossidazione di alcuni costituenti del vino. Queste reazioni hanno come esito un aumento dei fenomeni di condensazione, via acetaldeide, dei flavani e degli antociani, stabilizzando e intensificando il colore del vino, prevenendo un eccessivo sviluppo delle tonalità aranciate. L'aumento del grado di polimerizzazione riduce inoltre la sensazione di astringenza.

## 5. I LIMITI DELLA BARRIQUE

La rapida diffusione dell'uso dei piccoli recipienti di legno ha creato anche qualche difficoltà per il loro approvvigionamento. Ma, al di là di questo aspetto commerciale, è nata anche una certa discussione tra i fautori dell'uso indiscriminato della *barrique* ed i sostenitori di una visione più tradizionale dell'affinamento, basato sull'uso di recipienti di legno più grandi, ma soprattutto più vecchi e quindi in grado di cedere meno sentore di legno al vino. Le discussioni sono state talora accese, ma - come spesso accade - ognuno è rimasto della propria idea e la valutazione finale è stata demandata al mercato, cioè ai consumatori ed alla loro capacità di esprimere preferenze.

Dal punto di vista tecnico è innegabile che la *barrique* consente di accelerare i tempi di stabilizzazione dei vini, ma soprattutto ha permesso di aumentare la sensibilità dei produttori nei confronti del ruolo positivo che l'ossigeno può svolgere nel miglioramento dei vini rossi.

## 6. LA MICRO-OSSIGENAZIONE DEI VINI ROSSI

Nella conservazione in recipienti enologici non di legno, quali cemento, acciaio inox, materiale plastico rinforzato con fibra di vetro (PRFV), la somministrazione di ossigeno è episodica e coincide con i travasi, che possono però essere più o meno frequenti e realizzati in modo da permettere uno scioglimento di ossigeno limitato o rilevante.

Lo sviluppo di apparecchi molto sensibili e precisi per la misura dell'ossigeno disciolto, cioè di quella parte che non ha ancora reagito con altre molecole in soluzione, ha permesso di evidenziare che nel vino conservato in *barrique* - tra i recipienti in legno certamente quello che più agevola una lenta ossi-

genazione - il suo tenore è comunque sempre molto basso (< 50 g/L). Con gli stessi strumenti è possibile rilevare che in altri tipi di recipienti di conservazione, impermeabili all'aria, si osserva un rapido consumo dell'ossigeno disciolto durante i travasi all'aria, che annulla praticamente la sua presenza (fig. 2).

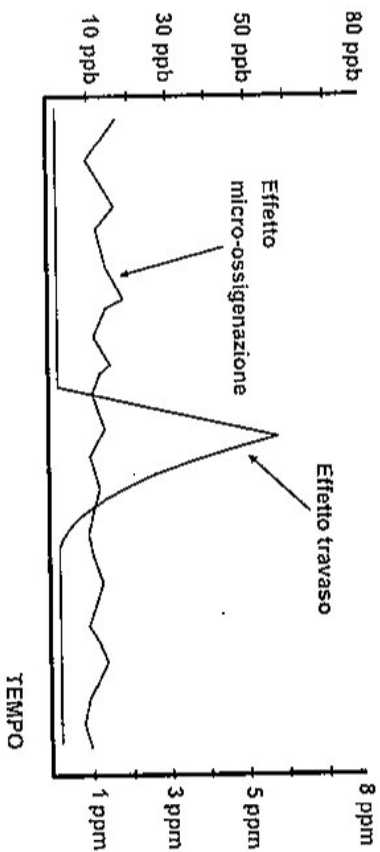


Fig. 2 - Andamento della concentrazione dell'ossigeno disciolto nel vino in un recipiente ermetico sottoposto a travaso ed in un vino microossigenato.

Il vino è quindi in grado di consumare rapidamente l'ossigeno che ha a disposizione e se l'apporto non è superiore alla sua capacità di consumo non si verificano alterazioni di tipo chimico-fisico a carico delle sostanze fenoliche. Al contrario si possono osservare miglioramenti nella stabilità del colore e nella evoluzione della componente gustativa lannica.

Alla comprensione delle reazioni chimiche che sono alla base dei fenomeni descritti hanno contribuito principalmente gli studi di scuola francese e americana sulla evoluzione dei polifenoli e sul ruolo del legno (Wildenradt, Singleton, 1974; Glories, 1978; 1990; Tulyathan *et al.*, 1989; Moutounet *et al.*, 1992; Vivas, Glories, 1993; Cheynier *et al.*, 1994; Singleton, 1995).

Tali studi hanno consentito, tra l'altro, di evidenziare che i polifenoli prendono parte a fenomeni di ossidazione molto più rapidamente rispetto ad altre sostanze antiossidanti come il biossido di zolfo (o anidride solforosa), per lungo tempo considerato il principale mezzo per regolare e controllare tali fenomeni. Attualmente l'importanza del biossido di zolfo in enologia è intatto, ma il suo ruolo è principalmente legato alle funzioni antiossidanti nei vini in massa, mentre la sua funzione antiossidante è essenzialmente limitata ai recipienti confinati come la bottiglia.

Un ruolo determinante nel processo di stabilizzazione del colore è svolto,

come già accennato, dall'acetaldeide, in grado di favorire la formazione di complessi antociani-tannini di colore granato intenso e stabile. Tali fenomeni sono particolarmente evidenti in presenza di elevate concentrazioni di tannini e antociani (Di Stefano, Ciolfi, 1983; Glories, 1984 a, b). La formazione di acetaldeide, in misura ulteriore a quella residuale derivante dal processo di fermentazione alcolica, è ottenibile dall'etanolo in seguito a blanda ossidazione.

Le considerazioni esposte sono alla base della proposta, elaborata in Francia da Moutounet e Coll. (1995) e diffusa anche in Italia, di una somministrazione controllata di ossigeno puro al vino per riprodurre, in recipienti grandi e non permeabili al gas, gli stessi fenomeni che avvengono nella *barrique*. La tecnologia proposta, denominata *microbolnage* in Francia e micro-ossigenazione in Italia, consiste nel somministrare al vino bassi volumi di ossigeno (mediamente 5 ml/L/mese), in modo da non superare mai la capacità di consumo da parte del vino.

L'operazione non presenta difficoltà teoriche particolari, ma richiede una serie di accorgimenti per poter essere realizzata. In particolare la somministrazione dell'ossigeno deve avvenire mediante la diffusione di bolle molto piccole dal fondo del recipiente per evitare che il gas attraversi rapidamente lo spessore del vino senza sciogliersi e si accumuli sulla sommità del recipiente, creando le condizioni per lo sviluppo di una microflora aerobia. Per le stesse ragioni il recipiente deve avere uno sviluppo verticale sufficiente. La temperatura del vino non dovrebbe essere troppo bassa ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) per favorire la reattività delle sostanze polifenoliche e non aumentare eccessivamente lo scioglimento dell'ossigeno che è maggiore a bassa temperatura.

Il controllo nella somministrazione dell'ossigeno, contenuto in bombole, è realizzato mediante dei riduttori di pressione e delle valvole temporizzate, che insieme permettono di calcolare con relativa precisione il volume di ossigeno da erogare.

In Italia, principalmente nelle regioni più importanti per i vini rossi, sono state realizzate negli ultimi anni parecchie esperienze di micro-ossigenazione, soprattutto a cura dei tecnici delle aziende produttrici di tali attrezzature. Anche in Piemonte sono ormai parecchie le cantine che hanno sperimentato la tecnica sui loro vini. Le opinioni raccolte sono sostanzialmente positive, anche se spesso mancano riscontri oggettivi per sostenere i giudizi.

## 7. ESPERIENZE DI MICRO-OSSIGENAZIONE SU VINI PIEMONTESI

Nel corso della primavera 1999, dell'autunno dello stesso anno e dell'inverno 2000, sono state eseguite alcune micro-ossigenazioni su vini Freisa, Barbera e Nebbiolo allo scopo di acquisire informazioni a fini didattici e sperimentali.

tali. Le prove prevedevano l'osservazione contemporanea di vini trattati con ossigeno e di testimoni, condizione ovviamente indispensabile per avere risultati attendibili. Le osservazioni sono state possibili grazie alla disponibilità di tre ditte produttrici o rappresentanti di sistemi di micro-ossigenazione (Vason, Intec, Bosio) che ringraziamo per la preziosa collaborazione.

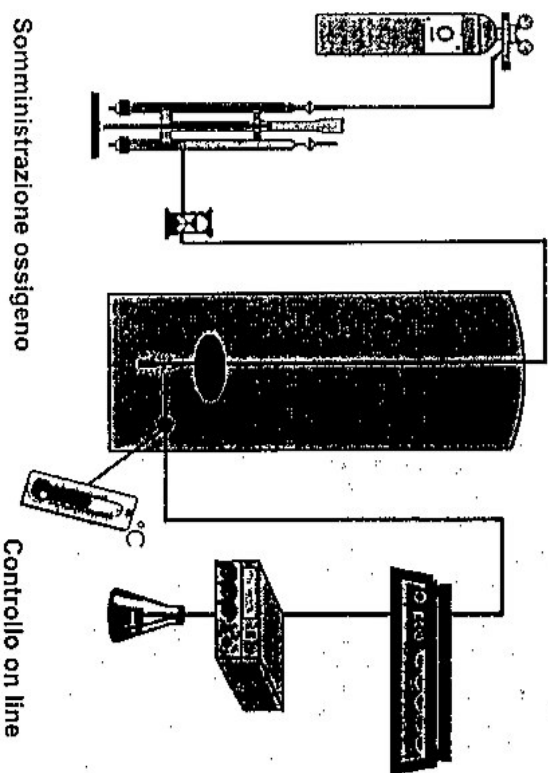


Fig. 3. Sistema di micro-ossigenazione e schema operativo per il dosaggio dell'ossigeno e per la misura dei parametri *on line*.

### 7.1. Materiali e metodi

Nel corso delle somministrazioni dell'ossigeno sono stati misurati i principali parametri tecnologici e quelli analitici sui vini relativi al complesso polifenolico ed allo studio del colore.

La misura dell'ossigeno disciolto a così bassa concentrazione richiede strumenti molto sensibili con celle di misura a flusso continuo. Per le nostre misure è stato utilizzato un misuratore mod. 3650 (Orbisphere Laboratories, Neuchâtel, CH), gentilmente concesso dalla Gai S.p.A.

Tutte le sperimentazioni sono state seguite dal punto di vista sensoriale mediante assaggi settimanali condotti da un *panel* addestrato che ha misurato e

valutato i parametri del colore, del profumo e del gusto dei vini in trattamento.

Nelle figure 4, 5, 6, 7 e 8 sono riportati i risultati relativi ad alcuni parametri analitici, riscontrati su Dolcetto e Barbera. Per il Nebbiolo sono stati ottenuti risultati non univoci, che richiedono un'ulteriore approfondimento.

## 7.2. Risultati

I risultati ottenuti non permettono di trarre conclusioni definitive perché è necessario osservare, negli anni a venire, un numero più rilevante di casi e valutare l'evoluzione in bottiglia dei prodotti microossigenati, soprattutto quando derivino da vitigni i cui vini sono destinati all'invecchiamento.

Si possono tuttavia già esprimere alcune considerazioni sulla base dei risultati sin qui ottenuti.

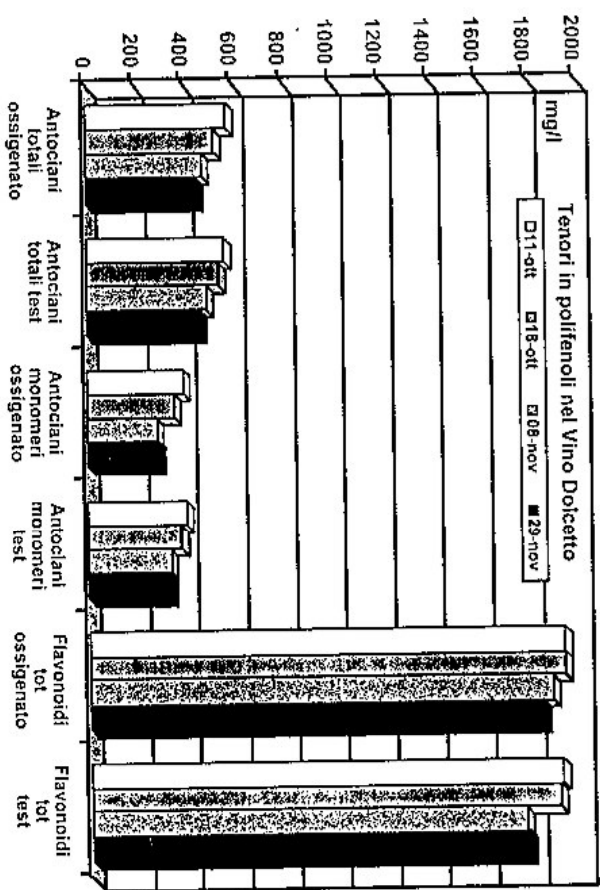


Fig. 4 - Vino Dolcetto 1999: andamento delle diverse frazioni polifenoliche nel corso della prova.

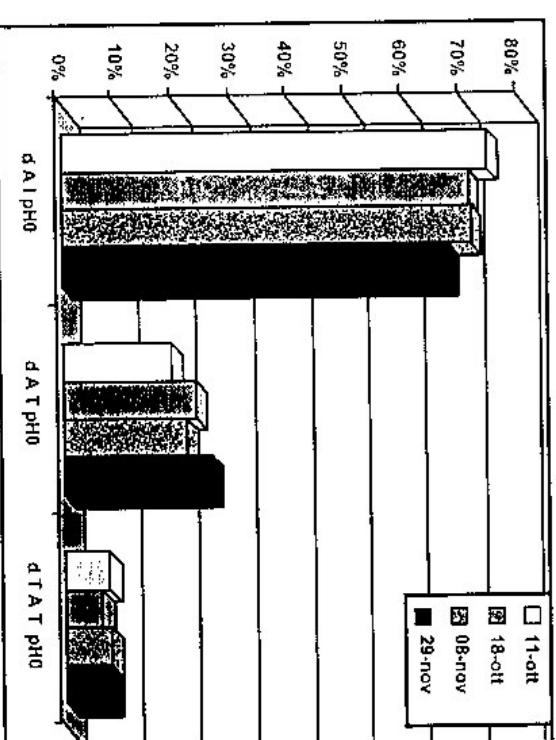
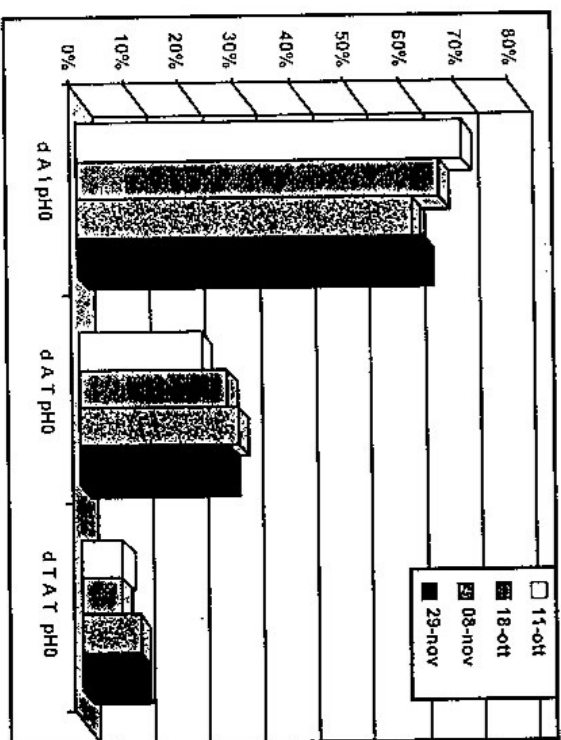


Fig. 5 - Vino Dolcetto 1999: frazionamento dell'assorbanza del vino a 520 nm nelle componenti legate agli antociani monomeri (DAL), ai pigmenti sensibili alla SO<sub>2</sub> (DAT) e a quelli non sensibili alla SO<sub>2</sub> (DTAT) per il vino ossigenato (in alto) ed il testimone (in basso).

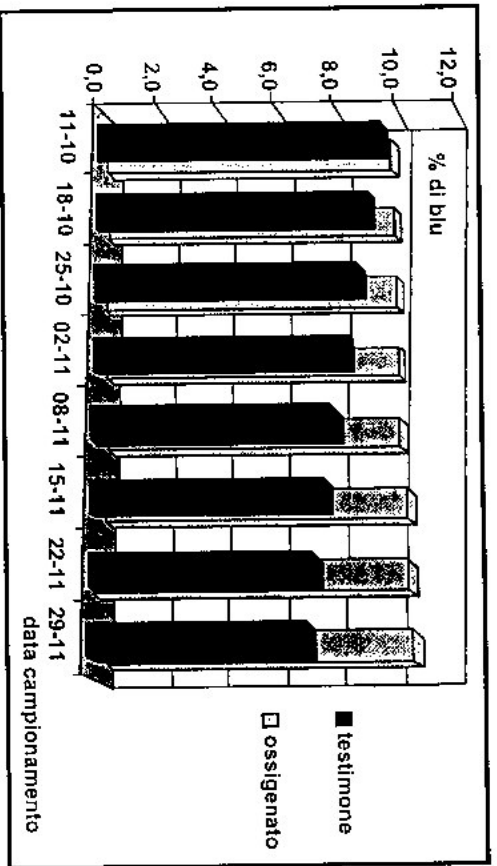


Fig. 6 - Vinio Dolcetto 1999: andamento della percentuale di colore blu (A 620nm) misurata nel corso della prova.

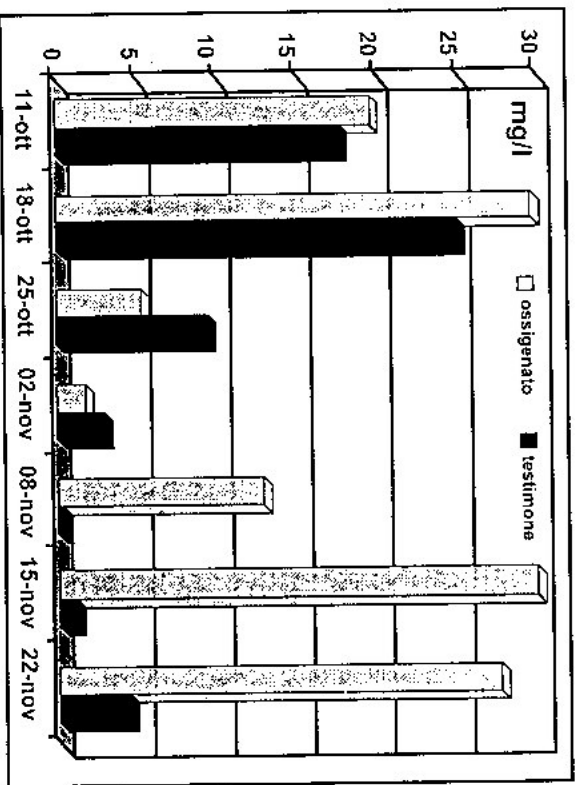


Fig. 7 - Vinio Dolcetto 1999: tenore in acetaldeide misurato nel corso della prova.

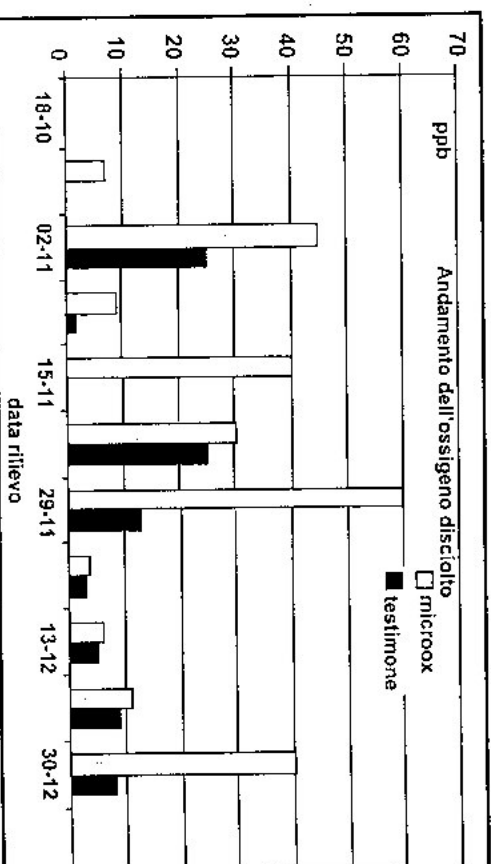
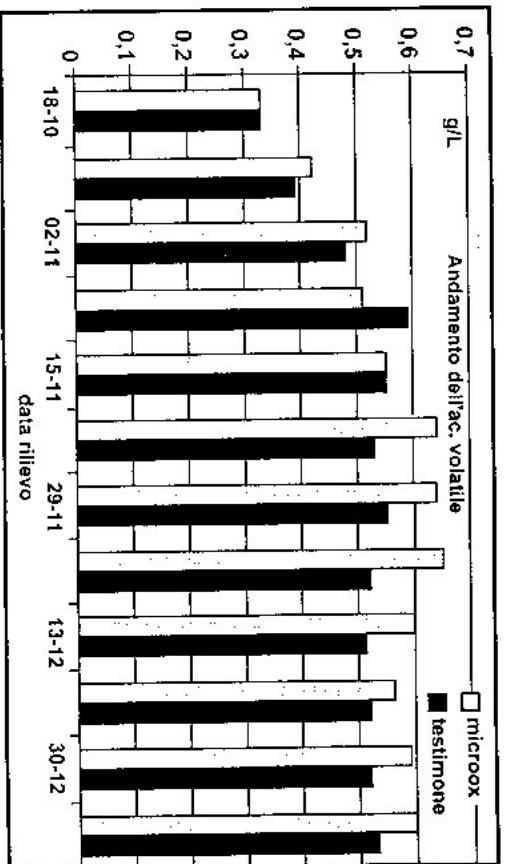


Fig. 8 - Vinio Barbera 1999: andamento dell'acidità volatile (immagine in alto) e della concentrazione di ossigeno (immagine in basso) nel corso della prova.

Dal punto di vista tecnologico si rileva che:

- il componente più critico dell'apparato di micro-ossigenazione è la candela porosa di diffusione dell'ossigeno, la quale, se sporca od intasata, non permette un buon controllo della somministrazione;
- i vini da sottoporre al trattamento devono presentare un basso tenore di fecosità per limitare l'insudiciamento della candela porosa. Inoltre la presenza di lieviti in misura elevata determina un rilevante consumo di ossigeno, che non risulta disponibile per avviare i fenomeni di blanda ossidazione richiesti;
- lo scioglimento di ossigeno risulta più limitato quando è ancora presente molto biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), anche se la somministrazione di ossigeno in fermentazione conduce a notevoli vantaggi in termini di completezza del consumo degli zuccheri e di eliminazione dell'odore di ridotto;
- è consigliabile il monitoraggio dell'ossigeno disciolto o del potenziale di ossido-riduzione o dell'acetaldeide durante il trattamento per impedire l'accumulo di ossigeno e la formazione di odori di svanito.
- Dal punto di vista chimico-analitico e sensoriale si può rilevare che:
  - i parametri che più semplicemente consentono di seguire l'evoluzione del processo sono quelli del colore, particolarmente interessante la A620 nm, che consente di evidenziare la formazione di pigmenti violacei, ottimi indicatori di formazione di pigmenti più complessi;
  - un buon risultato viene sempre accompagnato da un aumento dei pigmenti polimerizzati non sensibili alla SO<sub>2</sub> (TAI), evidenziabili con il frazionamento della A520;
  - non si verificano risultati analiticamente apprezzabili quando il tenore di flavonoidi totali è troppo contenuto (< 1300 mg/L);
  - l'acidità volatile deve essere controllata. Si possono infatti registrare crescite di batteri acetici nelle vicinanze della candela porosa o sulla sommità del recipiente quando la somministrazione sia troppo elevata. Il problema è più evidente quando le condizioni igieniche della cantina non sono perfettamente soddisfacenti.
- sul piano organolettico i risultati sono sempre favorevoli, anche quando non ci sono evidenze analitiche, e si concretizzano in una maggiore apertura del profumo verso note fruttate ed in un ammorbidimento del gusto.
- Occorre ribadire che i risultati non sono generalizzabili, ma per ogni vigno e territorio occorre maturare un'adeguata esperienza sulla micro-ossigenazione.

## 8. CONCLUSIONI

Va ben chiarito che la micro-ossigenazione non è un'alternativa alla *barrique* perché manca completamente il ruolo di cessione del legno, ma questa tecnica può consentire di cogliere i vantaggi portati da una lenta ossigenazione anche su masse consistenti, in tempi rapidi ed in condizioni controllate.

Comunque i risultati sono positivi, qualunque sia la tecnica di affinamento adottata, se i vini sono importanti per consistenza e struttura. Inoltre qualsiasi intervento tecnologico non deve essere esasperato e tale da snaturare le caratteristiche di originalità del vino, frutto del connubio fra vitigno, territorio e sapienza dell'uomo.

## Riassunto

Il ruolo del legno nell'affinamento dei vini rossi è stato notevolmente rivalutato negli ultimi anni, oltre che per l'affermarsi di un gusto internazionale in fatto di vini, anche per le migliori conoscenze dei meccanismi di ossidazione che consentono la stabilizzazione del colore e per l'individuazione delle sostanze che determinano la formazione di odori caratteristici nei vini invecchiati in legno. In particolare la stabilizzazione del colore rosso è risultata favorita da lente somministrazioni di ossigeno, commisurate alla capacità di reazione del vino. La tecnica di micro-ossigenazione dei vini mira proprio a riprodurre in grandi recipienti la dinamica di ossigenazione che si realizza nei piccoli fusti di legno. Questa tecnica è stata applicata con successo in alcune esperienze di micro-ossigenazione per vini piemontesi.

## RED WINE AGEING: ROLE OF THE WOOD

### Summary

*The role of the wood for red wine ageing has been rediscovered in recent years. This is due not only to an international taste for wine, but also on account of greater knowledge of oxidation mechanisms that permit color stabilization and identification of substances that form characteristic odors of wine aged in wood. In particular, it is the slow dosage of oxygen that favors the red color stabilization in proportion to the reaction capacity of the wine. The micro-oxygenation technique of the wines actually aims to reproduce the oxygenation dynamics of small wood casks in large barrels. The results of some experiments of micro-oxygenation of Piedmontese wines, reported in this work, were promising.*

## Bibliografia

- Abbott N., Pucich J.L., Bayonove C., Baumes R. - 1995 - Determination of aroma threshold of the cis and trans racemic forms of  $\beta$ -methyl- $\gamma$ -octalactone by gas chromatography-sniffing analysis - *Ann. J. Enol. Vitic.* - 46, 292-294.
- Aiken J.W., Noble A.C. - 1984 - Comparison of the aromas of oak and glass aged wines -



*Am. J. Enol. Vitic.*, 35, 196-198.

Castino M., Cravero M.C., Ponzetto L. - 1993 - Alcune considerazioni sull'impiego delle *barriques* usate nell'affinamento dei vini rossi - *L'Enotecnico*, 29, 10, 49-53.

Chatonnet P., Boidron J.N., Pons M. - 1993 - Influence des conditions d'élevage et de sulfitage des vins rouges en *barriques* sur leur teneur en acide acétique et en ethylphenols - *J. Intern. Sci. Vigne Vin*, 27, 277-298.

Cheyrier V., Souquet J.M., Kontec A., Moutounet M. - 1994 - Anthocyanin degradation in oxidising grape must. *J. Sci. Food Agric.*, 66, 283-288.

Di Stefano R., Ciolfi G. - 1983 - Formazione di antociani polimeri in presenza di flavani ed evoluzione degli antociani monomeri durante la fermentazione. *Riv. Vitic. Enol.*, 36, 325-338.

Glories Y. - 1978 - Recherches sur la matière colorante des vins rouges. *Thèse, Université de Bordeaux II*, F.

Glories Y. - 1984 a - La couleur des vins rouges. I partie. *Conn. Vigne Vin*, 18, 195-217.

Glories Y. - 1984 b - La couleur des vins rouges. II partie. *Conn. Vigne Vin*, 18, 253-271.

Glories Y. - 1990 - Oxygène et élevage en *barriques*. *Revue française d'oenologie*, 124, 91-96.

Moutounet M., Rabier Ph., Puech J.L., Verette E., Barillère J.M. - 1989 - Analysis by HPLC of extractable substances in oak wood. *Sci. Aliments*, 9, 35-51.

Moutounet M., Ducournau P., Chassin M., Lemaire T. - 1995 - Appareillage d'apport d'oxygène aux vins. Son intérêt technologique. In: *Oenologie - V Symp. Int. Oenol.* Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris, F, 411-414.

Moutounet M., Rabier P., Sarni F., Scalbert A. - 1992 - Les tanins du bois de chêne: les conditions de leur présence dans les vins. Le bois et la qualité des vins et des eaux-de-vie. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, n. hors-série, 75-79.

Pasteur L. - 1866 - *Études sur le vin*. Imprimerie Impériale Masson, Paris, F.

Puech J.L. - 1987 - Extraction of phenolic compounds from oak wood in model solutions and evolution of aromatic aldehydes in wines aged in oak barrels. *Am. J. Enol. Vitic.*, 38, 236-238.

Ribèreau-Gayon J. - 1933 - *Contribution à l'étude des oxydations et réductions dans les vins. Application à l'étude du vieillissement et des casses* - Delmas Éditeur, Bordeaux, F.

Singleton V.L. - 1995 - Maturation of wines and spirits: comparisons, facts, and hypotheses. *Am. J. Enol. Vitic.*, 46, 98-115.

Tulyathan V., Boulton R.B., Singleton V.L. - 1989 - Oxygen uptake by gallic acid as a model for similar reaction in wine. *J. Agric. Food Chem.*, 37, 844-849.

Vivas N., Glories Y., Raymond P. - 1997 - Quelques observations sur l'évolution des qualités organoleptiques des vins rouges au cours de leur élevage en *barriques* neuves - *Rev. Franc. Oenol.*, 166, 31-34.

Vivas N., Glories Y. - 1993 - Les phénomènes d'oxido-réduction liés à l'élevage en *barrique* des vins rouges: aspects technologiques. *Rev. Fr. Oenol.*, 142, 33-38.

Vivas N. - 2000 - Apports récents sur la connaissance du chêne de tonnellerie et à l'élevage des vins rouges en *barriques* - *Bull. O.I.V.*, 827-828, 79-108.

Wildenradt H.L., Singleton V.L. - 1974 - The production of aldehydes as a result of oxidation of polyphenolic compounds and its relation to wine aging. *Am. J. Enol. Vitic.*, 25, 119-126.