

DOCUMENTO  
TECNICO**Vincenzo Mercurio**

*Responsabile Produzione  
Mastroberardino SpA*

## STUDIO SULL'IMPIEGO DI UN NUOVO VINIFICATORE PER L'OTTENIMENTO DI VINI ROSSI DI QUALITÀ'

L'utilizzo di gas per movimentare il pigiato, nella fase estrattiva della vinificazione in rosso, è un'interessante alternativa ai sistemi classici. Questo studio sottolinea le principali differenze analitico-sensoriali dei vini ottenuti con vinificazione classica e con un vinificatore in grado di gestire la movimentazione del pigiato mediante gas.

### Introduzione

Il successo della vinificazione in rosso è strettamente legato alla qualità dell'estrazione dei composti presenti nelle bucce e alla regolare e completa degradazione degli zuccheri.

Tutte le parti solide dell'uva, in fase di fermentazione, vengono spinte dall'anidride carbonica formatasi e si aggregano in un blocco compatto flottante denominato "cappello".

La diffusione, dalle bucce

al mosto-vino, dei composti aromatici e polifenolici, viene assicurata dal movimento della massa attraverso il cappello.

La fermentazione alcolica non avviene con la medesima intensità in tutte le parti del vaso vinario, in quanto i lieviti sono presenti maggiormente sulle parti solide (cappello).

Di qui la necessità di omogeneizzare la massa attraverso operazioni che garantiscano un'efficiente ripartizione dei lieviti ed un'estrazione

dei composti odorosi e colorati.

Le tecniche più frequentemente utilizzate per gestire le vinificazioni in rosso sono:

a) follature manuali del cappello;

b) movimentazione del mosto su se stesso con lo scopo di bagnare il cappello e di aumentare la superficie di contatto tra bucce e mosto, effettuata a mezzo di pompe (rimontaggi) con o senza apporto di ossigeno;

c) rotazione dell'intera massa (mosto più bucce) con



**Tab. 1 - Cicli di rimontaggio**

Data	Vinificatore sperimentale	Vinificatore tradizionale
5-11-2004	ciclo a	ciclo a 1
6-11-2004	ciclo a	ciclo a 1
8-11-2004	ciclo a	ciclo a 1
9-11-2004	ciclo a	ciclo a 1
10-11-2004	ciclo b	ciclo b 1
11-11-2004	ciclo b	ciclo b 1
12-11-2004	ciclo b	ciclo b 2
13-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
14-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
15-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
16-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
17-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
18-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
19-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
20-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
21-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
22-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
23-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
24-11-2004	ciclo c	ciclo c 1
25-11-2004	ciclo c	ciclo c 1

ciclo a 3 minuti ogni 12 ore

ciclo a 1 rimontaggio al chiuso di un intero volume di mosto

ciclo b 3 minuti ogni 8 ore di cui 1,5 con introduzione di aria ambiente

ciclo b 1 2 delestage + 1 rimontaggio al chiuso

ciclo b 2 rimontaggio di 1/3 del volume al chiuso 1/3 all'aria ed 1/3 al chiuso ogni 24 h

ciclo c 1 minuto al mattino

ciclo c 1 rimontaggio per bagnare il cappello

o senza apporto di ossigeno (rotovinificatori);

d) movimentazione delle bucce mediante gas endogeno (prodotto dalla fermentazione) o esogeno (Fig. 1).

I momenti di rischio per questa fase delicata sono:

a) scarsa estrazione di sostanze coloranti;

b) eccessiva estrazione di tannini astringenti ed amari;

c) formazione di sostanze fecciose che compattandosi sul fondo contribuiscono negativamente alla comparsa di "odori di ridotto";

d) mancato controllo dell'apporto di ossigeno (scarsa condensazione degli antociani oppure ossidazione del colore e degli aromi).

Le più recenti sperimentazioni enologiche sono volte alla ricerca di un sistema di vinificazione in grado di estrarre con estrema selettività i composti presenti nelle bucce delle uve rosse.

L'utilizzo di gas, per movimentare il pigiato, in fase estrattiva, rappresenta una interessante alternativa ai sistemi classici.

## Materiali e metodi

Le uve utilizzate per la sperimentazione sono della varietà Aglianico biotipo Taurasi.

L'ubicazione del vigneto ricade nel comune di Mirabella Eclano, l'età media delle piante è di 25 anni, la natura del suolo è di tipo franco sabbioso, il sistema di allevamento è la spalliera con potatura a Cordone Speronato, la densità è di 4000 piante per Ha.

La vinificazione è stata eseguita partendo da 200 quintali di uva, raccolta manualmente in casse da 20 kg. Dopo la raccolta l'uva è stata sottoposta a diraspatura e pigiatura. Il pigiato è stato diviso in due parti uguali e quindi trasferito nel vinificatore tradizionale e nel vinificatore sperimentale.

I programmi di rimontaggio sono riportati nella Tab. 1.

Lo schema del vinificatore è riportato nella Fig. 1. Durante il processo di fermentazione l'anidride carbonica prodotta non potendo uscire dal serbatoio viene pressurizzata nella parte superiore del vinificatore (Fig. 1a), quando si attiva la "soffiante" l'anidride carbonica presente viene aspirata ed immessa al di sotto del cappello di vinaccia in uno o più punti (Fig. 1b) il gas gorgoglia all'interno del mosto rimescolando completamente la massa in fermentazione (Fig. 1c).

Durante il processo di fermentazione è possibile ossigenare il prodotto con l'immissione di ossigeno atmosferico pompato dalla stessa "soffiante", e prelevato dall'esterno per mezzo di una valvola motorizzata (Fig. 1d).

Durante tutta la sperimentazione sono stati determinati i seguenti parametri analitici: zuccheri riduttori, pH, acidità totale, acidità volatile, titolo

alcolimetrico totale, secondo le metodiche riportate dal Reg. Cee 2676/90.

Gli acidi: malico, citrico, lattico e tartarico, sono stati determinati mediante HPLC con il metodo riportato da Flamini R. e Dalla Vedova A. (1999).

Il contenuto di glicerolo è stato determinato secondo quanto riportato in *Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts 1990*.

I valori d'intensità colorante e tonalità sono stati calcolati in accordo con la procedura riportata da Sudraud (1958).

Gli indici di gelatina e acido cloridrico sono stati calcolati secondo le metodiche pubblicate da Glories (1984).

Per la determinazione analitica di: antociani, tannini, polifenoli totali, IP, DO si è fatto riferimento ai lavori di Ribéreau-Gayon e Stonestreet (1966).

A fine vinificazione sono state eseguite 3 sedute di analisi sensoriale utilizzando una giuria costituita da 10 degustatori esperti.

Durante le sedute di analisi sensoriale si è provveduto a randomizzare la presentazione dei campioni secondo il criterio del quadrato latino.

Dai giudici è stata generata una lista di 19 descrittori e successivamente gli è stato chiesto di segnalarne la presenza per ogni vino analizzato. A fine analisi per ogni descrittore sono state calcolate le frequenze di citazione (Le Fur et. al. 2001).

## Risultati e discussione

Di seguito il vino ottenuto mediante l'apposito vinificatore sarà denominato vino S, mentre il vino ottenuto con il vinificatore classico sarà denominato vino C.

Dalle analisi riportate nella Tab. 2, si osserva che la ripartizione del mosto nei due vinificatori è avvenuta omogeneamente.

Nella Tab. 3 inoltre vengono riportate le concentrazioni dei principali composti anali-



**Tab. 2 - Composizione analitica dei mosti**

	S	C
zuccheri riducenti (g/l)	22,7	22,8
pH	3,20	3,18
ac.totale (g/l ac. Tartarico)	7,7	7,4
acido malico (g/l)	2,8	2,7
APA mg/l Azoto prontamente assimilabile)	185	180

**Tab. 3 - Composizione analitica dei vini**

	S	C
pH	3,44	3,46
Ac. Totale (g/l acido tartarico).	5,90	5,80
alcool %	13,00	12,46
glicerolo (g/l)	9,35	8,65
estratto secco (g/l)	33,00	31,00
tannini (g/l)	4,85	4,00
polifenoli totali (mg/l)	2800	2480
antociani (mg/l)	330	390
Intensità colorante	9,80	9,30
Tonalità	0,68	0,65
I.P. (Indice di Polifenoli)	70,00	65,00
I.G. (Indice di gelatina)	51	43
I. HCL (indice di acido cloridrico)	37	23

tici dei vini oggetto di studio.

Il valore di acidità totale (espressa in g/l di acido tartarico) ed il pH sono per i vini S e C praticamente uguali.

I valori di alcol etilico, a parità di zuccheri residui, sono risultati essere differenti per le due tesi analizzate. Il vino S ha una gradazione alcolica di 13% contro i 12,45% del vino C. Questa differenza di circa 0,5% è probabilmente legata alla diversa tecnica utilizzata per rimontare la massa, in quanto nel caso del vinificatore sperimentale la movimentazione avviene al chiuso e quindi l'alcol etilico formatosi in fermentazione alcolica si disperde in misura minore rispetto al sistema tradizionale che prevede travasi all'aria e delestage.

Dopo l'alcol etilico e l'anidride carbonica, il glicerolo è il composto che viene prodotto dal lievito in maggiore quantità durante la fermentazione alcolica (Zambonelli C., 1998).

La concentrazione di questo composto nei vini rossi

oscilla tra 3 e 14 g/l (Claude Flanzy, 1998).

Il glicerolo è un alcol sensorialmente attivo dal punto di vista gustativo, la sensazione che si ascrive a questo composto è descritta con i termini di dolcezza, morbidezza e "grasso" (Noble et al., 1984).

Il contenuto di glicerolo è risultato essere di 9,35 g/l per il vino S e di 8,65 g/l per il vino C.

Tale differenza potrebbe in qualche misura, unitamente all'alcol etilico, contribuire positivamente alla differenza in termini di morbidezza riscontrata tra il vino S ed il vino C, nel corso delle degustazioni effettuate.

L'estratto secco è pari a 33 g/l per il vino S e a 31 g/l per il vino C.

Tali differenze sono imputabili a microelementi e macromolecole che sono presenti in concentrazione superiore nel vino S.

La componente polifenolica risulta anch'essa influenzata dalle tecniche di vinificazione adottate in questo studio. Il contenuto di antociani liberi (Al) ed antociani combinati ai tannini ma decolorabili dalla solforosa (AT), risulta essere leggermente più elevato nel vino C.

La loro evoluzione nel corso della macerazione è stata molto simile per le due tesi con circa 50 mg/l di antociani in più nel vino S.

A fine fermentazione il risultato si è invertito con circa 390 mg/l di antociani nel vino C e 330 mg/l nel vino S.

Tale dato evidenzia probabilmente la maggiore concentrazione in antociani condensati, (TAT) non decolorabili con la solforosa, nel vino S rispetto al vino C, infatti considerando il valore di intensità colorante si evidenzia un valore superiore nel vino S di circa il 7%.

La concentrazione di tannini è risultata superiore nel vino S con circa 4,85 g/l, contro i 4 g/l del vino C.

La sola analisi della concentrazione di tannini, di per se, potrebbe non essere mol-

to esplicativa in quanto a fare la differenza, più che la quantità, è la qualità dei tannini.

Il dosaggio delle diverse molecole, che vengono definite Tannini, è molto complesso. Tuttavia alcuni indici messi a punto da Glories quali: indice di gelatina, di HCL e indice di dialisi e PVPP rappresentano un interessante strumento per valutare la qualità dei tannini.

## Indici di gelatina e HCL

In questo studio sono stati considerati gli indici di gelatina e di HCL.

Il primo si basa sul principio che i tannini, che reagiscono con le proteine salivari determinando sensazioni di astringenza, sono in grado di reagire con la gelatina in modo stabile. Secondo quanto riportato da Glories (Glories, 1974, 1978, 1999) i valori dell'indice di gelatina possono variare tra 25 e 80. Un valore elevato superiore a 60 indica la presenza di tannini molto reattivi, probabilmente responsabili della secchezza e dell'astringenza dei vini, valori compresi tra 40 e 60 mostrano una certa reattività e possono essere collegati a vini morbidi o a vini magri.

Valori inferiori a 40 denotano un'assenza di struttura che potrebbe essere all'origine di una sensazione di amaro e di vuoto (Ribéreau-Gayon P., 2003).

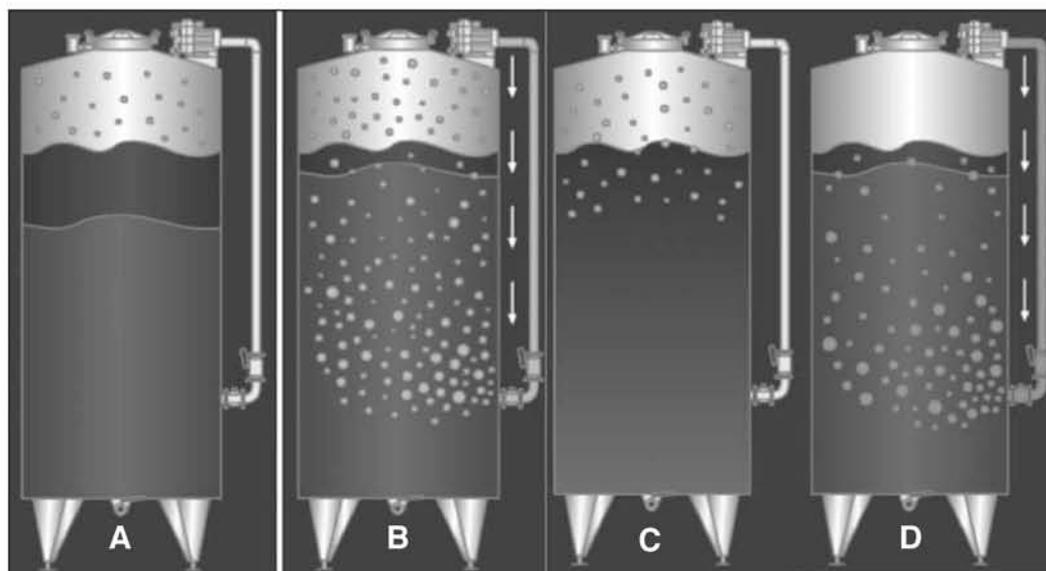
I vini C ed S risultano avere un indice di gelatina pari rispettivamente a 43 e 51 (Tab. 3). Secondo quanto riportato in letteratura i due vini appartengono ad una fascia intermedia (tra 40 e 60).

L'indice di HCL invece si basa sull'instabilità delle procianidine in un mezzo acido forte, la cui velocità di precipitazione è funzione del grado di polimerizzazione.

I valori sono compresi tra 5 e 40. Valori tra 5 e 10 indicano vini con modesta struttura all'inizio dell'elevage.

Valori tra 10 e 25 indicano un vino da invecchiamento, mentre valori superiori a 25



**Fig. 1 - Schema di vinificatore sperimentale****Tab. 4 - Lista dei descrittori sensoriali generata dal panel**

fruttato	amarena
	prugna
	lampone
	frutti di bosco
	confettura
	uva
speziato	anice
	chiodi di garofano
	pepe nero
	cioccolato
	vaniglia
	liquirizia
	tabacco
empireumatico	cenere
	legno tostato
	caffè-torrefazione
	fumè
altro	viola
	sottobosco

indicano vini molto carichi in composti polifenolici polimerizzati (Ribéreau-Gayon P., 2003).

I vini C ed S risultano avere un indice di HCl pari rispettivamente a 23 e 37 (Tab. 3).

Sia l'indice di gelatina che quello di HCl indicano che il vino S possiede una concentrazione polifenolica superio-

re al vino C ed inoltre possiede un buon grado di polimerizzazione.

## Analisi sensoriale

Nella vinificazione del Taurasi Docg è previsto un periodo di affinamento che abitualmente viene effettuato in contenitori di legno ed in bottiglia. Per questo motivo i vini oggetto di questa sperimentazione sono stati affinati in legno per un periodo di 6 mesi. Sono state utilizzate barriques di rovere francese di primo e di secondo passaggio.

La lista dei descrittori sensoriali generata dal panel interno e quindi utilizzata per questa analisi è riportata nella Tab. 4.

Durante le sedute di analisi sensoriale i campioni, resi anonimi, sono stati presentati in una sequenza randomizzata, con il supporto di un quadrato latino. I campioni sottoposti alla degustazione sono stati:

- il vino S affinato in barriques di primo passaggio di seguito indicato con la sigla vino SBN, il vino S affinato in barriques di secondo passaggio di seguito indicato come vino SBV,

- il vino C affinato in barriques di primo passaggio di seguito indicato con la sigla

vino CBN, il vino C affinato in barriques di secondo passaggio di seguito indicato come vino CBV.

I risultati relativi alle frequenze di citazione dei 19 descrittori generati dal panel per i 4 vini analizzati sono riportati nella Fig. 2.

Dalla Fig. 2 si possono apprezzare le principali differenze relative alle frequenze di citazione tra i vini CBN e CBV e SBN e SBV.

I descrittori che presentano frequenze di citazione più elevate sono risultati essere: amarena 64%, confettura 58%, prugna 53%, vaniglia 47%, lampone 41%, cioccolato 41%, frutti di bosco 35%, chiodi di garofano 35%, pepe nero 29%, liquirizia 23%, anice 23%.

I descrittori che hanno mostrato frequenze di citazione comprese tra il 10% ed il 20% sono stati: viola 17%, uva 17%, tabacco 17%.

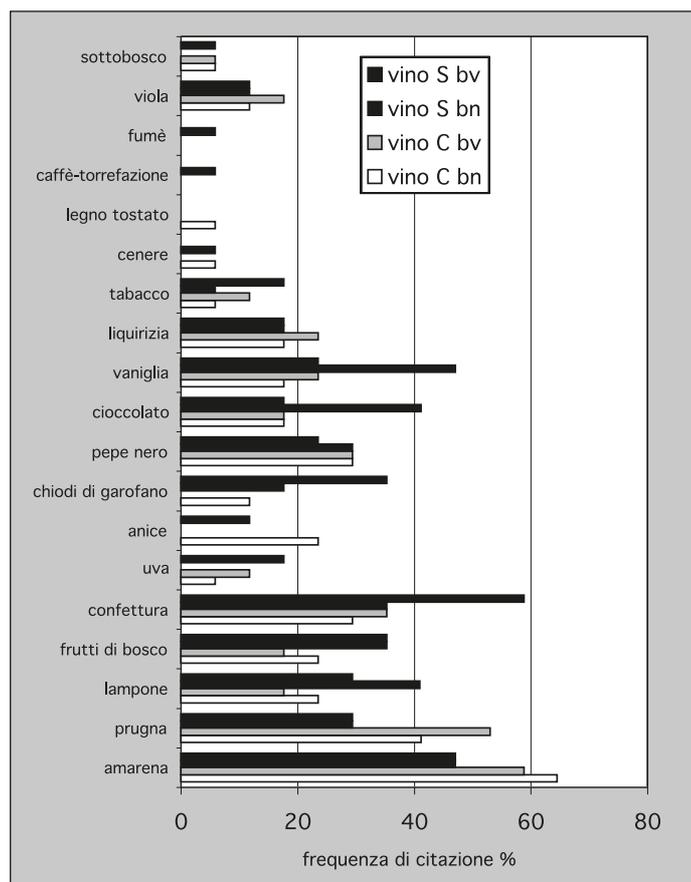
I descrittori citati con una frequenza del 6% sono stati fumé, legno tostato, sottobosco, cenere, caffè-torrefazione. Da questo tipo di analisi è possibile osservare differenze legate al tipo di vinificazione ed al tipo di barriques utilizzate.

Nell'ambito dei descrittori raggruppati nella famiglia "fruttato" abbiamo riscontrato una frequenza di citazione maggiore dei descrittori amarena e prugna per i vini CBN e CBV, mentre per i descrittori : lampone, frutti di bosco, confettura ed uva sono state riscontrate frequenze di citazione superiori per i vini SBN e SBV.

Il descrittore lampone sembra essere collegato oltre alla vinificazione anche alla tipologia di legno utilizzata, infatti sia per il vino S che per il vino C i valori risultano essere superiori nelle tesi effettuate in barriques di primo passaggio.

Per la famiglia da noi definita "Speziato", i descrittori vaniglia e cioccolato sono molto più citati per il vino SBN, molto probabilmente tale differenza è legata alla maggiore capacità estrattiva del vino S rispetto al vino C



**Fig. 2 - Frequenze di citazione dei descrittori odorosi**

nei confronti dei composti aromatici presenti nelle barriques di primo passaggio.

Il descrittore tabacco appare invece citato con frequenza maggiore per le tesi affinate in barriques di secondo passaggio.

I descrittori della famiglia empireumatica appaiono citati, anche se con basse frequenze, esclusivamente nei vini SBN e CBN.

In particolare le note caffè-torrefazione e fumè sono state citate solo per il vino SBN.

Nel complesso i profili odorosi dei vini S e C hanno una notevole complessità. In particolare il vino S appare maggiormente caratterizzato dalla presenza dei descrittori lampone, frutti di bosco, confettura, vaniglia, cioccolato e tabacco.

Per il vino C invece i descrittori amarena, prugna, viola, liquirizia ed anice sembrano essere citati con frequenze maggiore rispetto al vino S.

## Considerazioni conclusive

Il vino ottenuto con il vinificatore in studio possiede caratteristiche, chimico - fisico e sensoriali, differenti dal vino ottenuto con il vinificatore tradizionale.

Per il vino S sono state riscontrate le seguenti caratteristiche: maggiore gradazione alcolica, maggiore concentrazione di glicerina, maggiore concentrazione di tannini polimerizzati, maggiore valore di intensità colorante, maggiore estratto secco, maggiore frequenza di citazione dei descrittori lampone, frutti di bosco, confettura, cioccolato e vaniglia.

Per il vino C sono state riscontrate le seguenti caratteristiche: maggiore frequenza di citazione dei descrittori prugna, amarena anice e liquirizia.

Da questo studio è emerso che l'utilizzo di gas, per movimentare il pigiato, in fase estrattiva, rappresenta una interessante alternativa ai sistemi classici.

**Ringraziamenti.** Si ringraziano Antonio Brancaccio, Antonio Consalvo, Roberto Ripa, Berardino Torrone, Valeria Avara, nonché i degustatori per il loro prezioso contributo.

## Bibliografia

Zambonelli C., Microbiologia e biotecnologia dei vini, 1998 Edagricole.

Le Fur Y., Mercurio V., Moio L., Blanquet J., Meunier J.M. 2003- A new approach to examine the relationships between sensory and gas chromatography-olfactometry data using generalized procrustes analysis applied to six French chardonnay wines.

J. Agric. Food Chem. 51. 443-452.

Flanzy C., Œnologie, Fondements scientifiques et technologiques, Lavoisier 1998.

Noble A.C., Bursick G.F., The contribution of glycerol to perceived viscosity and sweetness in white wine. Am. J.

enol. Vitic., 1984, Vol. 35, No. 2.

Noble, A. C.; Arnold, R. A.; Buechsenstein, J.; Leach, E. J.; Schmidt, J.O.; Stern, P. M.; Modification of a standardized system of wine aroma terminology. Am J. Enol. Vitic. 1987, Vol. 38, 143.

Glories Y. Structure and properties of the polymerized phenolic compounds of red wines. II. Precipitation and extraction in the presence of mineral salts. Action of proteins. Connaiss. Vigne Vin 8, 375-93, 1974.

Glories Y. La couleur des vins rouges 1° e 2° partie. Conn. Vigne Vin, 1984, 18, 253-271.

Glories Y. Recherches sur la matière colorante des vins rouges, these de doctorat, Université de Bordeaux II. 1978

Glories Y. Metodi di analisi del colore e alcuni indici sui composti fenolici. Dossier La vinificazione in rosso, Vignevini, 1999, 3, 52-54

Ribéreau-Gayon P.; Stonestreet E. Le dosage des anthocyanes dans les vins rouges. Bull. Soc. Chim. 1965, 9, 2649-2652.

Ribéreau-Gayon P.; Stonestreet E. Le dosage des tanins du vin rouge et la détermination de leur structure. Chimie Anal. 1966, 48, 188-192.

Ribéreau-Gayon P.; Glories Y., Maujean A., Dubourdieu, D.; Traité D' Œnologie II. 1998, Dunod.

Ribéreau-Gayon P.; Dubourdieu, D.; Donéche, B.; Lonvaud, A. Traité D' Œnologie I. 1998, Dunod.

Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea. 1990. Regolamento CEE N. 2676/90 della Commissione del 17/9/90 che determina i metodi di analisi comunitari da utilizzare nel settore vino.

Flamini R., Dalla Vedova A., Estrazione in fase solida (SPE) dei principali acidi organici dai mosti d'uva e dai vini e analisi HPLC. 1999. Riv. Vitic. Enol., n.4.

Sudraud, P. Interpretation des courbes d'absorption des vins rouges. Ann. Technoc. Agric. 1958, 7, 203.

Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts 1990. OIV

