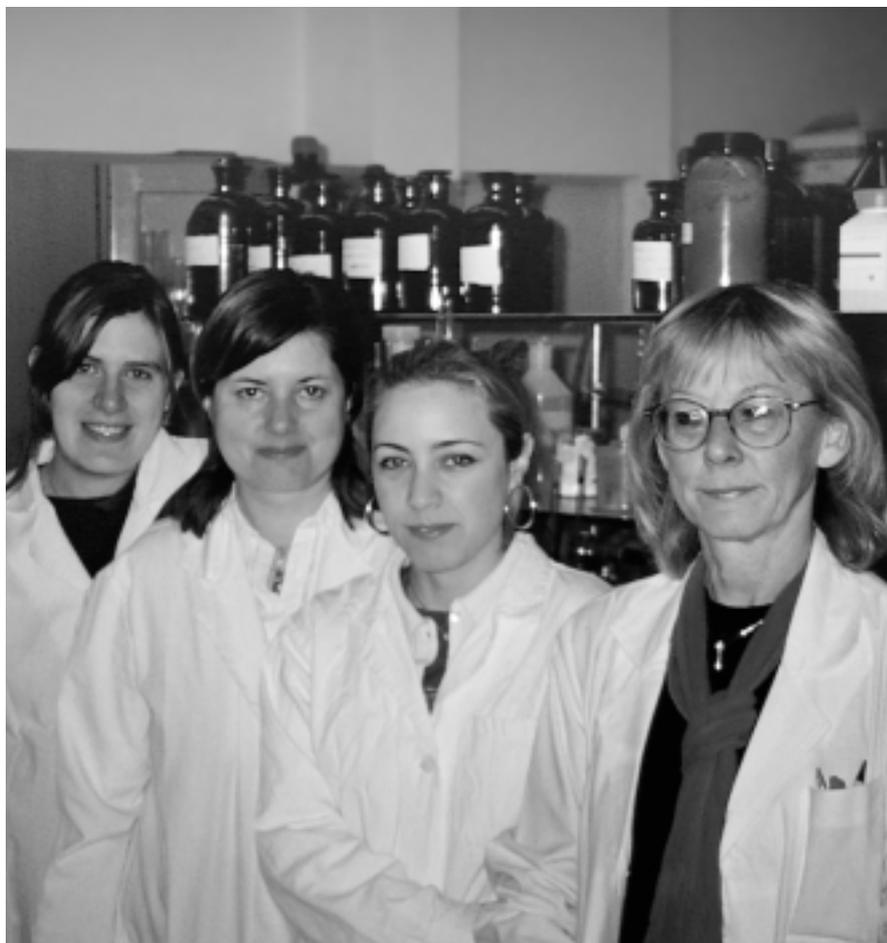


DOCUMENTO
TECNICO

Maria Carla Cravero
Cristina Ponte
Federica Bonello
M. Loredana Serpentino
Rocco Di Stefano

*Istituto Sperimentale per
 l'Enologia - Asti*

*Da sinistra:
 C. Ponte,
 M.C. Cravero,
 F. Bonello,
 M.L. Serpentino*

INFLUENZA DEL TIPO DI VINIFICATORE SULLA QUALITÀ DEL VINO DOLCETTO D'OVADA

Tre diversi sistemi di gestione della macerazione sono stati adottati nella vinificazione di uve Dolcetto della zona di Ovada. L'elevato livello di maturità delle uve ha indotto modeste differenze compositive e sensoriali fra i vini prodotti. Il tipo di vinificatore, tuttavia, ha condizionato l'evoluzione del gusto e dell'aroma dei vini.

Introduzione

Il vitigno Dolcetto, come il Barbera, il Nebbiolo, il Grignolino, il Freisa - per citarne solo alcuni - è tipico delle zone vitivinicole del Piemonte dove, grazie alla sua precocità, può raggiungere la piena maturazione, anche in annate sfavorevoli. Gli antociani, cioè le sostanze coloranti presenti nelle sue uve, sono rappresentati soprattutto da molecole trisostituite all'anello laterale, con prevalenza della malvidina-3-glu-

coside, meno sensibile alle polifenol ossidasi (PPO) delle altre antocianine. Le bucce ed i vinaccioli sono ricchi di tannini facilmente estraibili in una comune vinificazione. Tra i vitigni citati precedentemente, il Barbera possiede antociani a prevalenza di molecole trisostituite, ma con percentuali importanti di delphinidina-3-glucoside e di petunidina-3-glucoside; inoltre, a differenza di quanto accade per il Dolcetto, una frazione sensibile degli antociani è sotto forma acilata con

prevalenza delle molecole acetate rispetto alle cinnamate. Le uve Barbera, oltre ad essere poco astringenti, possiedono tannini difficilmente estraibili e, per produrre da esse vini dotati di una discreta tannicità, occorre conseguire livelli di maturità particolarmente spinti. Nebbiolo, Freisa e Grignolino possiedono una composizione antocianica simile, caratterizzata dalla prevalenza delle molecole disostituite, soprattutto peonidina-3-glucoside, sulle trisostituite; esse sono anche



Tab. 1 - Tenore in polifenoli complessivi ed estraibili delle bucce di uve Dolcetto vinificate presso l'Azienda La Guardia (mg/Kg uva)

	Polifenoli complessivi (bucce) anno 2000	Polifenoli estraibili (bucce) anno 2000	Polifenoli complessivi (bucce) anno 2001	Polifenoli estraibili (bucce) anno 2001
Antociani totali	1418	488	1192	650
Flavonoidi totali	n.d.	1145	n.d.	1711
Proantocianidine	3780	1063	2310	1972
Polifenoli totali	n.d.	1279	1550	825
Vanillina	1312	619	891	1092
	analisi effettuate sulla polpa (anno 2000)		analisi effettuate sulla polpa (anno 2001)	
pH	3,31		3,53	
Acidità totale (g/L)	5,62		4,65	
Brix	22,8		25,2	
Alcol potenziale	13,4		15,2	

particolarmente ricche di tannini facilmente estraibili. Limitando il confronto al Nebbiolo, si osserva che il contenuto antocianico delle sue uve è medio basso e che esso è molto sensibile, come tutti quelli a simile composizione antocianica, all'ambiente e alla gestione del vigneto. Nelle annate poco favorevoli, queste caratteristiche pongono pesanti limiti alla produzione di vini dotati di colore intenso e di tannini poco astringenti, per la cui elaborazione si richiede molta attenzione in vigneto e in cantina. Le uve Nebbiolo, tuttavia, a causa della loro dotazione aromatica particolarmente originale e della possibilità di conseguire una composizione antocianica e tannica ottimale, soprattutto nelle zone e nelle posizioni più adatte, possono dare vini di grande tipicità ed originalità.

Il Dolcetto, a motivo della sua composizione, è stato utilizzato per la produzione di vini giovani, dal colore vivace, spesso poco intenso e di breve durata.

Solo recentemente si è presa coscienza (Di Stefano et al., in litteris) che, se coltivato in zone e posizioni adatte, anch'esso può dar luogo a vini di grande qualità, resistenti a lunghi periodi di conservazione. Questa caratteristica sarebbe stata facilmente

deducibile se si fosse studiata la composizione delle uve durante il corso della maturazione.

Come tutti i vitigni, anche questo, malgrado le sue qualità positive, richiede di essere coltivato in modo adatto perché possano essere conseguiti risultati di elevato livello in termini di sintesi di antociani e tannini. La possibilità di produzione di vini di qualità è legata al contenuto di questi composti nell'uva ed alla loro estraibilità. Dal loro equilibrio dipende, infatti, il risultato delle reazioni che avvengono durante l'affinamento del vino, che influenzano la stabilità del colore e la diminuzione della tannicità.

I problemi segnalati

Nell'elaborazione di vini Dolcetto di qualità, fra i problemi che sono stati segnalati, pare utile ricordare, per comprendere i risultati delle esperienze che verranno qui descritte, gusti amari, perdita di colore e difficoltà di evoluzione degli antociani e dei polifenoli.

I gusti amari dipendono dalla cessione di flavani a basso peso molecolare da parte dei vinaccioli. Questo inconveniente, che era tanto

diffuso da essere considerato una caratteristica varietale, si verifica soprattutto quando le uve non hanno raggiunto uno stato di maturità identificabile con la fine della sintesi degli antociani e con la lignificazione dei semi. Si può ovviare a questo problema adottando una tecnica di vinificazione che preveda la rimozione di una parte dei vinaccioli o limitando il contatto mosto parti solide durante la fermentazione. In questo caso, i vini saranno dotati di una minore resistenza alla conservazione.

La perdita del colore dei vini è dovuta al livello non ottimale di maturità dell'uva, alla tecnica di vinificazione poco idonea all'ottenimento della stabilità del colore, e ai trattamenti sul vino. Per limitarne i danni, oltre a portare le uve ad un buon livello di maturità, si interviene sulla tecnica di vinificazione realizzando condizioni compositive del vino tali da assicurare la permanenza della maggior parte degli antociani in soluzione alla fine dell'inverno, dopo che è avvenuto il primo processo di stabilizzazione naturale a freddo. È durante questo periodo, infatti, che una parte importante degli antociani precipita insieme ai cristalli di bitartrato di potassio, per cui un ritardo nella precipitazione o una limitazione possono consentire di disporre di un tenore maggiore di antociani per le reazioni di polimerizzazione. Inoltre, si dovrà aver cura di utilizzare nei trattamenti di chiarifica e di filtrazione materiali che non assorbano antociani.

La difficoltà di evoluzione degli antociani verso forme polimeriche è dovuta, probabilmente, alla natura dei polifenoli della buccia dell'uva Dolcetto e richiede l'intervento dell'ossigeno perché si abbia la formazione di acetaldeide e possano essere attivate le reazioni che portano alla polimerizzazione degli antociani con i tannini (Di Stefano et al., in litteris).

Per contribuire alla soluzione dei problemi sopra rappresentati è stata progettata e



Tab. 2 - Composizione dei vini dopo chiarifica (2000-2001)

	Aziendale anno 2000	Bosio anno 2000	Gimar anno 2000	Aziendale anno 2001	Bosio anno 2001	Gimar anno 2001
alcohol %	13,59	13,20	13,07	13,17	13,17	13,51
estratto (g/L)	28,0	29,2	30,2	32,0	31,8	31,0
acidità totale (g/L)	6,75	7,50	7,05	6,71	6,65	6,68
acidità volatile (g/L)	0,36	0,32	0,30	0,23	0,19	0,33
acido tartarico (g/L)	2,30	2,52	2,45	2,40	2,61	2,54
acido malico (g/L)	0,12	0,85	0,82	0,55	0,57	0,52
acido lattico (g/L)	0,88	0,40	0,41	0,31	0,33	0,32
pH	3,35	3,29	3,32	3,38	3,40	3,35

Tab. 3 - Risultati del duo-trio test 12 luglio 2001

Confronto	Numero di risposte corrette/ numero totale delle risposte	Soglia di significatività (p=95%)
aziendale-bosio	13/17*	13/17
aziendale-gimar	12/15*	12/15
gimar-bosio	12/15*	12/15

messa a punto una tecnica di vinificazione che è stata ormai sperimentata ampiamente anche per altre uve e che ha dato risultati di sicuro interesse qualitativo (Di Stefano et al., 2002b). Tale tecnica è stata utilizzata in un primo tempo, quando ancora non era stata definita teoricamente, appunto per la vinificazione delle uve Dolcetto; successivamente si è rivelata, insieme ad altre da questa derivata, particolarmente adatta per la vinificazione del Barbera e di altri vitigni presenti nel territorio nazionale (Di Stefano et al., 2002b). Essa è stata denominata "Vinificazione con estrazione differita degli antociani".

In questo tipo di vinificazione, attuabile con le normali attrezzature di solito presenti nelle cantine, anche se sarebbe meglio utilizzare fermentini meno alti e più larghi di quelli in uso, si deve prestare molta attenzione all'inizio delle operazioni di rimontaggio, di follatura o di "delestage". Infatti, se si supera nel mosto il valore di 6° di alcol, si rischia di realizzare nel cappello temperature troppo alte che possono portare ad effetti negativi in termini di aromi e di estrazione di tannini, soprattutto dai vi-

naccioli. Per evitare questi inconvenienti è necessario tenere costantemente sotto controllo la fermentazione e prevedere un eventuale raffreddamento del mosto. Quando si procede con le follature o con i "delestages", è evidente che le parti solide dell'uva, costituenti il cappello, devono venire a contatto col mosto in modo completo e nel minor tempo possibile, per cui sono da preferire quei sistemi che consentono di conseguire questo risultato.

I risultati dell'applicazione di questa tecnica non sono osservabili alla fine della fermentazione, ma nella primavera successiva, quando si constaterà che una parte importante degli antociani è ancora presente e che il vino possiede una struttura tannica più potente dei vini prodotti con le tecniche che prevedono un'estrazione rapida degli antociani.

Scopo del lavoro

Lo scopo del presente lavoro è lo studio dell'influenza della tecnica di vinificazione "Estrazione differita degli antociani", sulla composizione chimica e sulle ca-

ratteristiche sensoriali dei vini Dolcetto di qualità elevata, mettendo a confronto tre vinificatori da 100 hL:

- Gimar Selector System - dotato di un sistema di rimontaggio a cascata dall'alto, con possibile ossigenazione;

- IR Bosio - costituito da un sistema di rimontaggio con irroratore a raggio variabile e macrossigenatore;

- Aziendale - costituito da una vasca in acciaio, con controllo della temperatura. La vasca è munita di una griglia utilizzata per rompere il cappello al momento del delestage. I rimontaggi sono stati effettuati per irrorazione del cappello con mosto prelevato con una pompa dalla stessa vasca in fermentazione o per mezzo di "delestages". In questa prova parte dei vinaccioli sono stati allontanati ad ogni delestage.

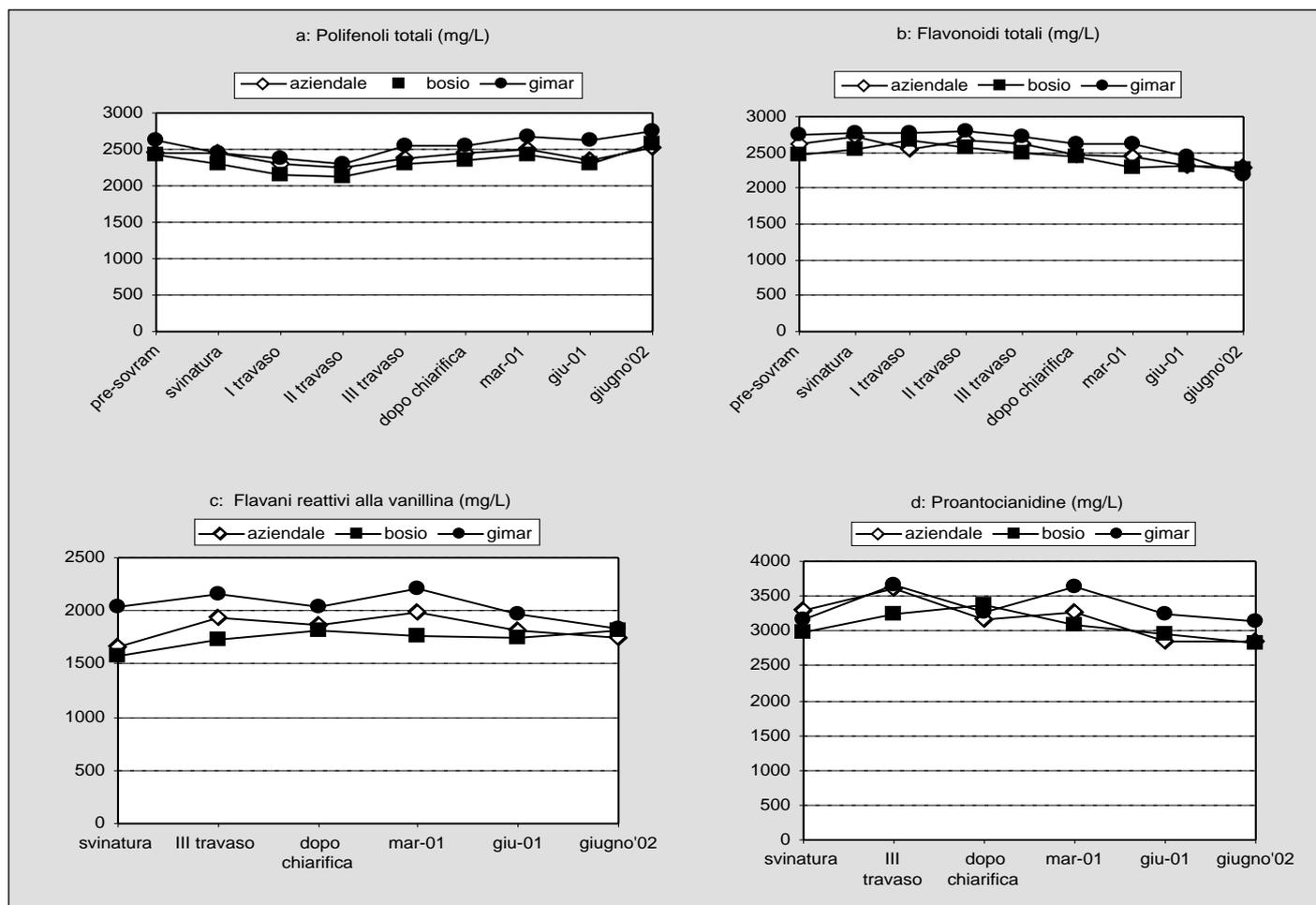
Materiali e metodi

Lo studio è stato realizzato presso l'Azienda "La Guardia" di Morsasco.

Le analisi chimico-fisiche sulle uve sono state eseguite secondo i metodi di Di Stefano e Cravero (1991) e successive modifiche Di Stefano et al., (2002a).

Le analisi chimiche e fisiche: grado alcolico, estratto, acidità totale, acidità volatile, pH sono state effettuate con i metodi ufficiali CE; la determinazione dei composti fenolici come riportato da Di Stefano et al., (1989) e Di Stefano e Cravero (1989) con opportune modifiche (Di



Fig. 1 - Anno 2000. Evoluzione dei polifenoli durante la vinificazione

Stefano et al., 1997).

Le analisi sensoriali: si sono eseguiti test discriminatori (duo-trio tests) e test dell'ordinamento.

Tutte le uve utilizzate provenivano dallo stesso vigneto. Allo scopo di garantire la massima omogeneità possibile delle tre partite di uva da vinificare, si è diviso il vigneto in gruppi di 6 filari: la prima vasca è stata riempita con uve dei primi due filari di ogni gruppo, la seconda vasca con la seconda coppia di filari e la terza con gli ultimi due filari di ogni gruppo.

Le uve pigiadiraspate, secondo lo stile dell'azienda, sono state addizionate di metabisolfito di potassio (14 g/q uva), fosfato ammonico (20g/hL), solfato ammonico (10 g/hL), carbonato ammonico (15g/hL), tiamina (60 mg/q uva); enzimi di macerazione (2g/hL) per l'estrazione del colore; tannini (15 g/hL) a cominciare dal terzo

giorno di fermentazione in tre dosi in tre giorni. Con la tecnica in studio, a parte la SO_2 , i sali ammoniacali e la tiamina, gli coadiuvanti sopra elencati (tannini ed enzimi di macerazione) non sono necessari.

Le tre tecniche di vinificazione

Le vinificazioni con le tre tecniche sono state impostate in modo da riprodurre la "Vinificazione con estrazione differita degli antociani".

In seguito le tre vinificazioni si sono differenziate come segue:

- Gimar: sono stati eseguiti 3 step (bagnature del cappello) più 3 minuti di rimontaggio ogni 6 ore per un giorno, poi ogni 4 ore il giorno successivo, ogni 6 ore il terzo giorno, ogni 12 ore per altri due giorni, sino alla svinatura, sempre uniti ai 3 step.

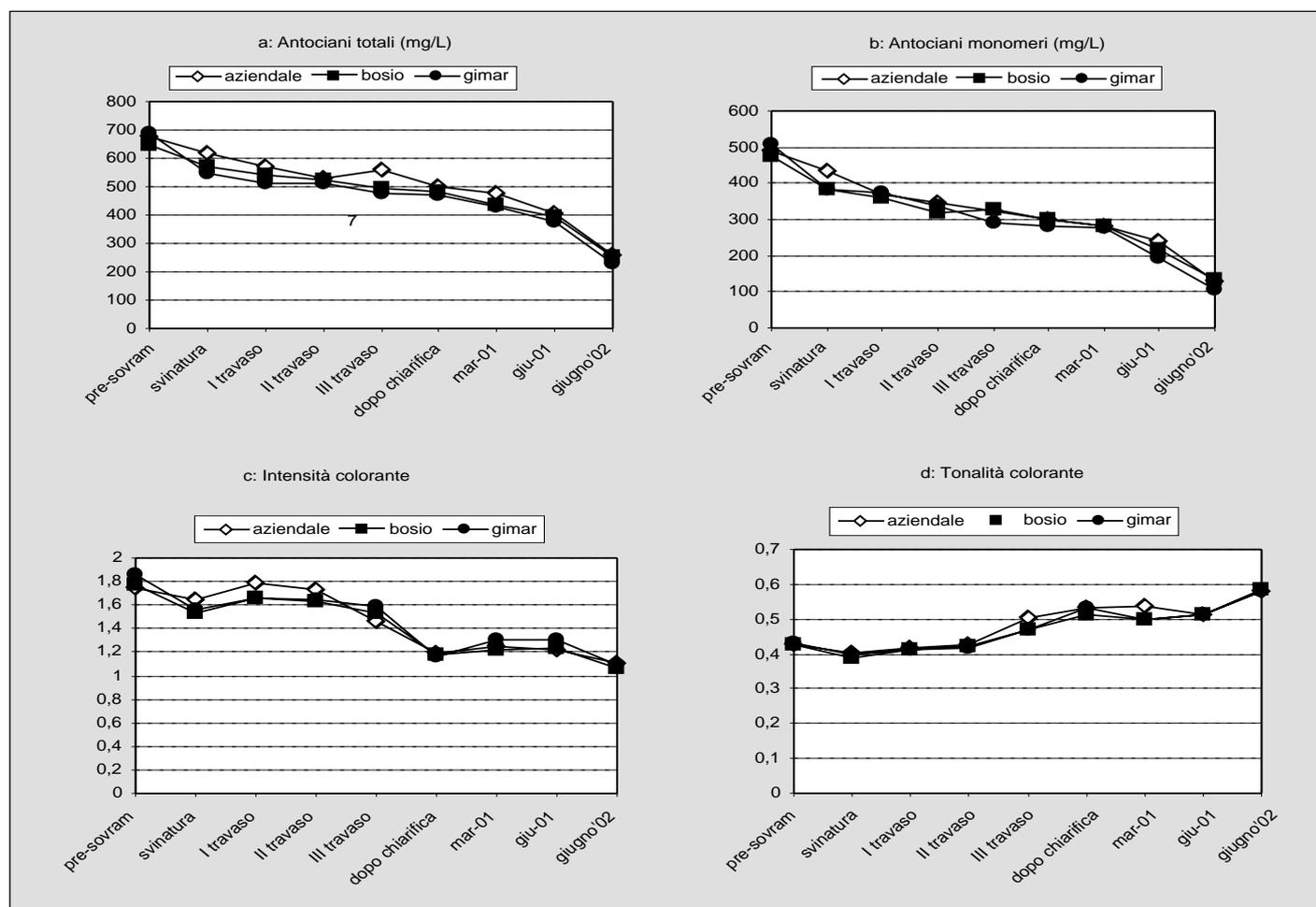
- Bosio: sono stati effettuati rimontaggi di 5 minuti ogni 30 minuti per due giorni e poi ogni 3 ore il giorno successivo; in seguito, rimontaggi di 5 minuti ogni 12 ore per gli ultimi 4 giorni prima della svinatura.

- Aziendale: sono stati effettuati 2 "delestages" al giorno per 4 giorni e negli ultimi 3 giorni prima della svinatura solo una lieve bagnatura del cappello.

Dopo ogni "delestage" parte del mosto veniva introdotto nella vasca in modo tale da provocare la rottura del cappello; la parte restante veniva immessa nella parte alta della vasca su di un piattello, facendo variare l'intensità del getto. In pratica, si realizzava manualmente la tecnica di rimontaggio Bosio.

La macerazione è durata 10 giorni (inizio 14, 15 e 16 settembre rispettivamente per le vasche Aziendale, Bosio e Gimar).



Fig. 2 - Anno 2000. Evoluzione degli antociani e degli indici del colore durante la vinificazione

Nella vendemmia 2001 si sono ripetute le operazioni dell'anno precedente, con alcune differenze. Le uve sono state sottoposte ad un processo di pre-macerazione a freddo del pigiato diraspato (8-10°C) per 24 ore prima della vinificazione, allo scopo di indurre l'inizio delle reazioni enzimatiche che portano alla produzione di azoto prontamente assimilabile (Di Stefano e Bosso, risultati non pubblicati) e di diminuire la viscosità del mosto. Inoltre, i sali ammoniacali sono stati aggiunti in tre riprese (una parte all'inizio, al raggiungimento dei 6° di alcol, ed una parte verso gli 8° di alcol).

Nel secondo anno le tre vinificazioni si sono differenziate come segue:

- Gimar: sono stati eseguiti 3 step (bagnature del cappello) più 1 minuto di rimontaggio ogni 8 ore per 3 giorni; poi 3 step ogni 3 ore più 2 minuti di rimontaggio per i

successivi due giorni; in seguito, 3 step ogni 6 ore più 2 minuti di rimontaggio per altri due giorni ed infine, 3 step ogni 3 ore più 2 minuti di rimontaggio l'ultimo giorno prima della svinatura.

- Bosio: sono stati effettuati rimontaggi di 3 minuti ogni 4 ore per tre giorni e poi per un giorno di 5 minuti ogni 30 minuti; in seguito, rimontaggi di 5 minuti ogni ora per 5 giorni, e, negli ultimi due giorni prima della svinatura, rimontaggi di 3 minuti ogni 4 ore.

- Aziendale: sono stati effettuati 2 delestage al giorno per 4 giorni ed un solo delestage negli ultimi 2 giorni prima della svinatura.

In entrambe le annate, prima della svinatura, le tre prove sono state sottoposte ad una post-macerazione a caldo, unita a numerosi rimontaggi, per circa 3 giorni. Questa tecnica è utilizzata dall'enologo dell'azienda, al-

lo scopo di arricchire il vino di colloidali che stabilizzano lo stato di sovrasaturazione del bitartrato di potassio, di indurre le reazioni di polimerizzazione antociani-tannini e di favorire la fermentazione malolattica.

I controlli eseguiti

In entrambe le annate, per determinare il livello di maturità fenolica delle uve, al momento della vendemmia sono stati determinati, su un campione rappresentativo, i polifenoli complessivi ed estraibili delle bucce (tab.1). Sui vini i controlli sono stati eseguiti prima della post-macerazione a caldo, alla svinatura, (23-25/9/2000), cioè dopo la post-macerazione, dopo il 1° travaso (27/9/2000), dopo il 2° travaso (2/10/2000), dopo il 3° travaso (24/10/2000), dopo



chiarifica (8/12/2000), a marzo 2001, a giugno 2001. Si sono imbottigliate 100 bottiglie per prova nel mese di maggio 2001 previa chiarifica e filtrazione con farina fossile; i controlli sono stati eseguiti nuovamente a distanza di un anno (31 maggio 2002).

Analoghi controlli sono stati effettuati per i vini della vendemmia 2001, dalla svinatura sino all'imbottigliamento nel maggio 2002.

I vini dell'annata 2000 sono stati sottoposti ad analisi sensoriale a metà luglio 2001 presso l'Istituto, e dopo un anno (31 maggio 2002); quelli dell'annata 2001 sono stati sottoposti ad analisi sensoriale il 31 maggio 2002 presso il Centro Sperimentale Vitivinicolo della Regione Piemonte "Tenuta Cannona" di Carpeneto (AL).

I risultati della ricerca

Nella tabella 1 sono riportati i tenori dei polifenoli complessivi ed estraibili delle bucce delle uve vinificate negli anni 2000-2001. Nel primo anno le bucce possedevano un tenore in antociani totali di circa 1400 mg/kg di uva; i polifenoli totali, dedotti dall'assorbanza a 280 nm (flavonoidi totali), superavano 4500 mg/Kg: si trattava pertanto di un'uva piuttosto ricca di antociani e tannini. La quantità di antociani estraibili, tuttavia, non raggiungeva il 50% dei totali. Gli antociani, come dimostra la differenza tra il tenore in totali e monomeri estraibili, hanno una certa tendenza alla polimerizzazione, man mano che diffondono dalle bucce in una soluzione simile al vino. Quanto osservato per gli antociani può essere ripetuto per le proantocianidine (tannini), la cui estraibilità, nelle condizioni del test, non appare molto elevata. Il test di estraibilità dei polifenoli dalle bucce ha anche evidenziato che il rapporto vanillina/proantocianidine è superiore a 0,5, così come si riscontra normalmente nei

vini Dolcetto. Di conseguenza, secondo questi risultati, la maggior parte dei polifenoli di questi vini deriverebbe dalle bucce.

Nel 2001 si osserva un'estraibilità maggiore degli antociani e dei tannini, come si è poi anche evidenziato dall'analisi dei vini. Il valore più elevato della reazione con vanillina dei polifenoli estraibili rispetto ai complessivi è un indice di una reazione di depolimerizzazione dei tannini che avviene in fase di estrazione (Di Stefano et al., 2002a).

Dal grado alcolico potenziale si può ipotizzare che le uve avessero raggiunto un buon livello di maturità.

I dati della tabella 2, dove sono riportati i principali parametri dei vini finiti, confermano quanto dedotto dalla composizione delle uve: i vini sono dotati di un grado alcolico superiore a 13% vol, con il valore massimo nella prova "Aziendale" e il minimo nella prova "Gimar". L'estratto raggiunge il valore più alto e l'acidità volatile il più basso nella prova "Gimar", mentre nella prova "Bosio" si registra il valore più alto dell'acidità titolabile. Al momento dell'analisi, solo nella prova "Aziendale" era avvenuta la fermentazione malolattica, come si deduce dall'osservazione combinata dei dati degli acidi malico e lattico.

Analisi dei vini dell'annata 2000

Analisi dei polifenoli e del colore dei vini prodotti nell'anno 2000. Dalle figure 1a, 1b, 1c e 1d dove sono riportati, rispettivamente, i dati relativi ai polifenoli totali determinati con il reattivo di Folin-Ciocalteu, ai flavonoidi totali come (+)-catechina, calcolati a partire dall'assorbanza corretta a 280 nm (Di Stefano et al., 1989), ai flavani reattivi alla vanillina e ai flavani che si trasformano in antocianidine (cianidina e delfinidina) in ambiente acido (proantocianidine), si deduce che tutte le prove hanno

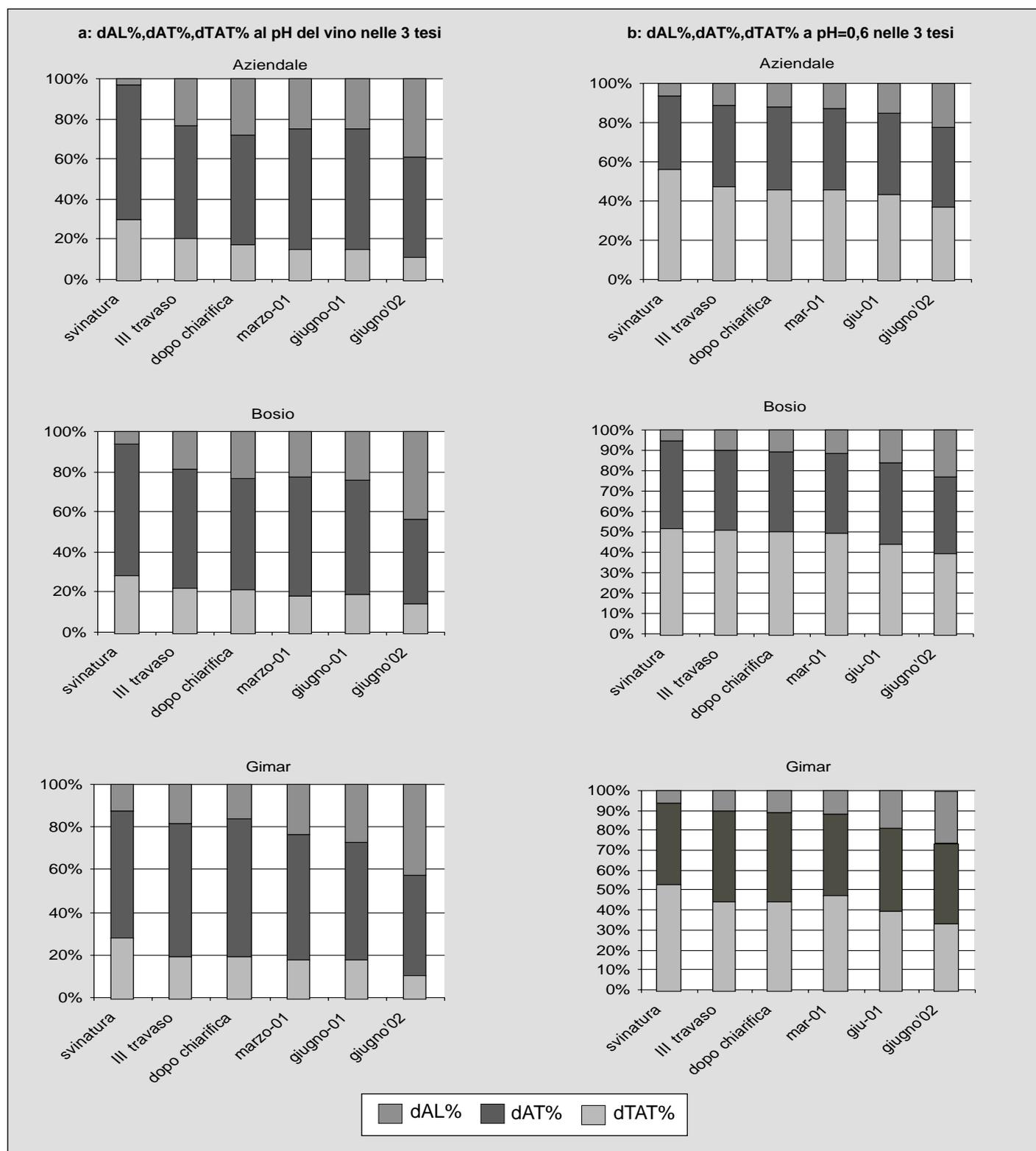
dato luogo a vini dotati di un elevato contenuto polifenolico. Il vinificatore Gimar ha consentito di estrarre il più alto tenore di polifenoli, quello "Aziendale" il più basso. Nel mese di giugno 2002 le differenze a livello di determinazioni dei polifenoli totali e di flavonoidi totali risultano piuttosto contenute. Le stesse deduzioni si possono effettuare dai dati dei flavani reattivi alla vanillina e dalle proantocianidine. Dal rapporto vanillina/proantocianidine (variabile intorno a 0,6) si può ipotizzare, inoltre, come precedentemente illustrato, che la maggior parte dei polifenoli flavanici (tannini) derivi dalle bucce. Infatti, negli estratti di semi tale rapporto è vicino all'unità. Tutti i suddetti parametri subiscono, durante la conservazione del vino, oscillazioni che raggiungono la massima ampiezza per la reattività dei flavani alla vanillina. Queste oscillazioni possono dipendere dalla variabilità analitica e campionaria e sono scarsamente razionalizzabili alla luce delle attuali conoscenze sull'evoluzione dei tannini durante la conservazione dei vini. L'alto livello qualitativo delle uve vinificate in queste prove si deduce dall'elevato tenore di antociani alla fine della fermentazione (fig. 2a e fig. 2b.). Il dato degli antociani totali, infatti, raggiunge circa 700 mg/L nella prova "Gimar". Durante la conservazione si registra una progressiva diminuzione del tenore di questi composti sia sotto forma libera che combinata (il tenore degli antociani combinati è dato dalla differenza fra i complessivi e i monomeri). Tale diminuzione (30 - 35%) al mese di marzo, tuttavia, è inferiore a quella che comunemente si registra nei vini ottenuti con tecniche diverse dalla "vinificazione con estrazione differita degli antociani" (circa 50%). Dopo un anno e mezzo dalla fine della vinificazione il tenore in antociani dei tre vini è analogo e pari a circa il 40% di quello iniziale. Per gli antociani monomeri la diminuzione, come

prevedibile, è sensibilmente maggiore a causa delle reazioni di polimerizzazione, tanto che il tenore finale è pari a circa al 25% di quello iniziale. A livello di antociani totali la diminuzione reale è certamente inferiore a quella sopra calcolata, in quanto non si è tenuto conto della forte diminuzione degli antociani monomeri che hanno, nel calcolo degli antociani totali, un peso maggiore dei polimeri (questi ultimi hanno un minor coefficiente di estinzione molare, per cui la formazione di una mole di antociani polimeri porta ad una assorbanza inferiore a quella di una mole di antociani monomeri scomparsi).

Per l'intensità colorante (fig. 2c), si osserva un'evoluzione negativa su cui hanno un peso notevole gli interventi tecnologici (aggiunta di anidride solforosa e chiarifica). Come si deduce dalla figura, la massima diminuzione di tale parametro coincide con la chiarifica, corrispondente ad un'aggiunta di anidride solforosa che ha portato la frazione libera intorno a 20 mg/L. Questo tenore di anidride solforosa ha causato una decolorazione degli antociani e ha indotto la diminuzione dell'assorbanza dei vini a 520 nm e, di conseguenza, la diminuzione dell'intensità colorante che è data dalla somma dei valori delle assorbanze del vino a 420 e a 520 nm, su 1 mm di P.O. Questo comporta anche una influenza sul dato della tonalità (fig. 2d) che è data dai rapporti fra le assorbanze a 420 e a 520 nm. Diminuendo il denominatore, il valore del rapporto aumenta, anche se nel vino non sono avvenute trasformazioni che portano ad un incremento dell'assorbanza a 420 nm (formazione di polimeri bruni). A causa dell'impossibilità della valutazione del colore attraverso questi parametri, dato che lo stesso problema si è riscontrato nel 2001, essi sono stati esclusi dalla valutazione dei vini prodotti con le tre tecniche in studio.

Analoghe considerazioni si possono fare per i valori di



Fig. 3 - Anno 2000. Evoluzione del contributo all'assorbanza a 520 nm dei pigmenti del vino

dAL, dAT e dTAT determinati al pH del vino (fig. 3a) e a pH=0,6 (fig. 3b). Dai dati si deduce che le prove "Gimar" e "Bosio" hanno avuto un'evoluzione simile con una costante diminuzione del dAL (frazione dell'assorbanza a 520 nm ascrivibile agli antociani monomeri) e del

dAT (frazione dell'assorbanza a 520 nm ascrivibile ai pigmenti polimeri decolorabili dall'anidride solforosa) ed un incremento del dTAT (frazione dell'assorbanza a 520 nm ascrivibile ai pigmenti polimeri non decolorabili dall'anidride solforosa). La prova Aziendale presenta

la maggior percentuale di pigmenti polimeri non sensibili all'anidride solforosa all'inizio dell'affinamento (dopo chiarifica), e la minore all'ultimo rilievo analitico. La stessa determinazione eseguita a pH=0,6, nelle condizioni in cui si ha il massimo livello della colorazione



(e per questo espressione del contenuto delle singole classi di pigmenti presenti), mostra che il vino prodotto con il fermentatore Gimar si è evoluto più rapidamente degli altri due, con la formazione di un maggior tenore di pigmenti polimeri non decolorabili dall'anidride solforosa, che rappresentano le forme più evolute dei polimeri antocianici, a cui si deve il colore dei vini sottoposti a lunga conservazione. I processi di affinamento hanno proprio lo scopo di indurre la produzione di questi pigmenti, che rappresentano le forme più stabili dei polimeri antocianici.

Analisi dei vini dell'annata 2001

Analisi dei polifenoli e del colore dei vini prodotti nell'anno 2001. Dalla tabella 2 si deduce che il grado alcolico dei vini di questa annata è simile a quello della precedente. I vini del 2001 si distinguono però da quelli del 2000 per i valori più elevati dell'estratto che supera 30 g/L e per i bassi valori dell'acidità volatile.

I vini del 2001 presentano un contenuto polifenolico superiore a quelli del 2000. Le determinazioni dei polifenoli totali con il reattivo di Folin-Ciocalteu (fig. 4a) e dei flavonoidi totali attraverso l'assorbimento a 280 nm (fig. 4b) mostrano che l'inizio dei rimontaggi veri e propri dopo il raggiungimento di un livello di alcol pari al 6% ha coinciso con una forte estrazione di polifenoli dalle parti solide delle uve, costituenti il cappello. Una simile evoluzione si registra anche per gli antociani totali (fig. 4c), mentre il livello dei monomeri (fig. 4d) rimane pressoché invariato. Questo può indicare che si è avuta una rapida polimerizzazione degli antociani estratti. Le differenze che si riscontrano nella fase iniziale fra le tre prove, diminuiscono fin quasi ad annullarsi all'ultimo controllo del mese di maggio 2002. Appare evidente che si tratta di prodotti di livello elevato,

con tenori in polifenoli totali superiori a 3 g/L, di antociani (al II travaso) superiori a 700 mg/L e di proantocianidine superiore a 4 g/L. Anche per i vini di questa annata si deduce che la maggior parte delle proantocianidine (fig. 4e e fig. 4f) deriva dalle bucce (rapporto vanillina/proantocianidine pari a circa 0,6).

Come sopra annunciato, non verranno discussi i dati della tonalità e dell'intensità colorante in quanto le tre prove hanno ricevuto tenori sensibilmente diversi di anidride solforosa. I colori dei tre vini non sono, pertanto, confrontabili.

Malgrado tale disparità di contenuti di anidride solforosa, i valori di dA1, dAT e dTAT (fig. 5a) dei tre vini sono simili e indicano che i pigmenti polimeri sensibili all'anidride solforosa sono i composti maggiormente responsabili del loro colore. Analoghe deduzioni possono essere effettuate dai valori di dA1, dAT e dTAT a pH=0,6 (fig. 5b).

Risultati delle analisi sensoriali

I vini del 2000 sono stati sottoposti ad analisi sensoriale il 12 luglio 2001, mediante tests discriminatori (duo-trio test), utilizzando il gruppo di assaggio dell'Istituto con 13 assaggiatori. Dai risultati riportati nella tabella 3 si deduce che tutti i vini confrontati sono statisticamente riconoscibili.

Essi sono stati anche esaminati con tests dell'ordinamento, (identificando i prodotti solo con un codice): i vini dovevano essere ordinati in funzione dell'intensità dell'amaro, dell'astringenza e della gradevolezza globale. I risultati, elaborati con Test di Quade (p=95%) e dei Confronti Multipli) sono riportati nella figura 6, dove l'intensità dei diversi parametri e la gradevolezza aumentano a mano a mano che aumenta la somma dei ranghi.

Il testimone (Aziendale) è risultato significativamente

meno astringente della prova "Bosio", mentre per l'amaro e la gradevolezza non è emersa nessuna differenza significativa. Si nota, tuttavia, se pur in modo non significativo, che le prove "Aziendale" e "Bosio" risultano leggermente più gradite agli assaggiatori.

Nella stessa figura 6 sono riportati i risultati dell'assaggio degli stessi vini realizzato il 31 maggio 2002 con 21 assaggiatori del gruppo della Tenuta Cannona. Anche in questa figura, l'intensità dei diversi parametri e la gradevolezza aumentano a mano a mano che aumenta la somma dei ranghi.

La situazione, a distanza di circa un anno si è modificata: nessuna differenza significativa si è evidenziata per l'intensità dell'astringenza, anzi rispetto al primo assaggio la situazione si è capovolta, risultando più astringente l'"Aziendale" e meno astringente il "Bosio". La prova "Bosio", inoltre, è significativamente meno amara delle altre.

Pur non essendoci nessuna differenza statisticamente significativa, la prova "Gimar" è risultata più gradevole delle altre, cambiando l'ordine di gradevolezza dell'anno precedente. Le differenze riscontrate a livello di gradevolezza, che è il parametro più importante di valutazione (l'astringenza e l'amaro sono influenzati maggiormente dallo stato fisico e psichico degli assaggiatori), necessitano di un esame critico.

Appare evidente che la prova per la quale è previsto un maggior contatto con l'ossigeno dell'aria (Gimar) è quella risultata maggiormente preferita dopo un periodo di circa un anno e mezzo di affinamento, rispetto al testimone e alla prova "Bosio" che, invece, erano risultate preferite al primo assaggio.

Il testimone è risultato inizialmente più gradito in quanto il più fresco e il più fruttato; nel "Gimar", invece, le note aromatiche fruttate sono state depresse dalla fermentazione in presenza di

ossigeno. Non sono bastati 10 mesi per esaurire le reazioni iniziate dai composti che si sono originati ad opera del contatto con l'ossigeno, pertanto, gli aromi fruttati sono rimasti inespressi.

Man mano che le reazioni di polimerizzazione sono avvenute, i composti formati ad opera degli intermedi indotti dall'intervento dell'ossigeno, hanno portato ad una maggior diminuzione dell'astringenza ed alla manifestazione di aromi più complessi che nel teste si sono formati in minor misura.

La coerenza di queste deduzioni è confermata dagli studi effettuati sulla microossigenazione dei vini nell'Istituto (Bosso et al., 2000), dai quali si evidenzia che, le reazioni di polimerizzazione e di trasformazione dei polifenoli indotte dall'ossigeno, procedono addirittura più rapidamente al momento in cui cessa il contatto con questo elemento.

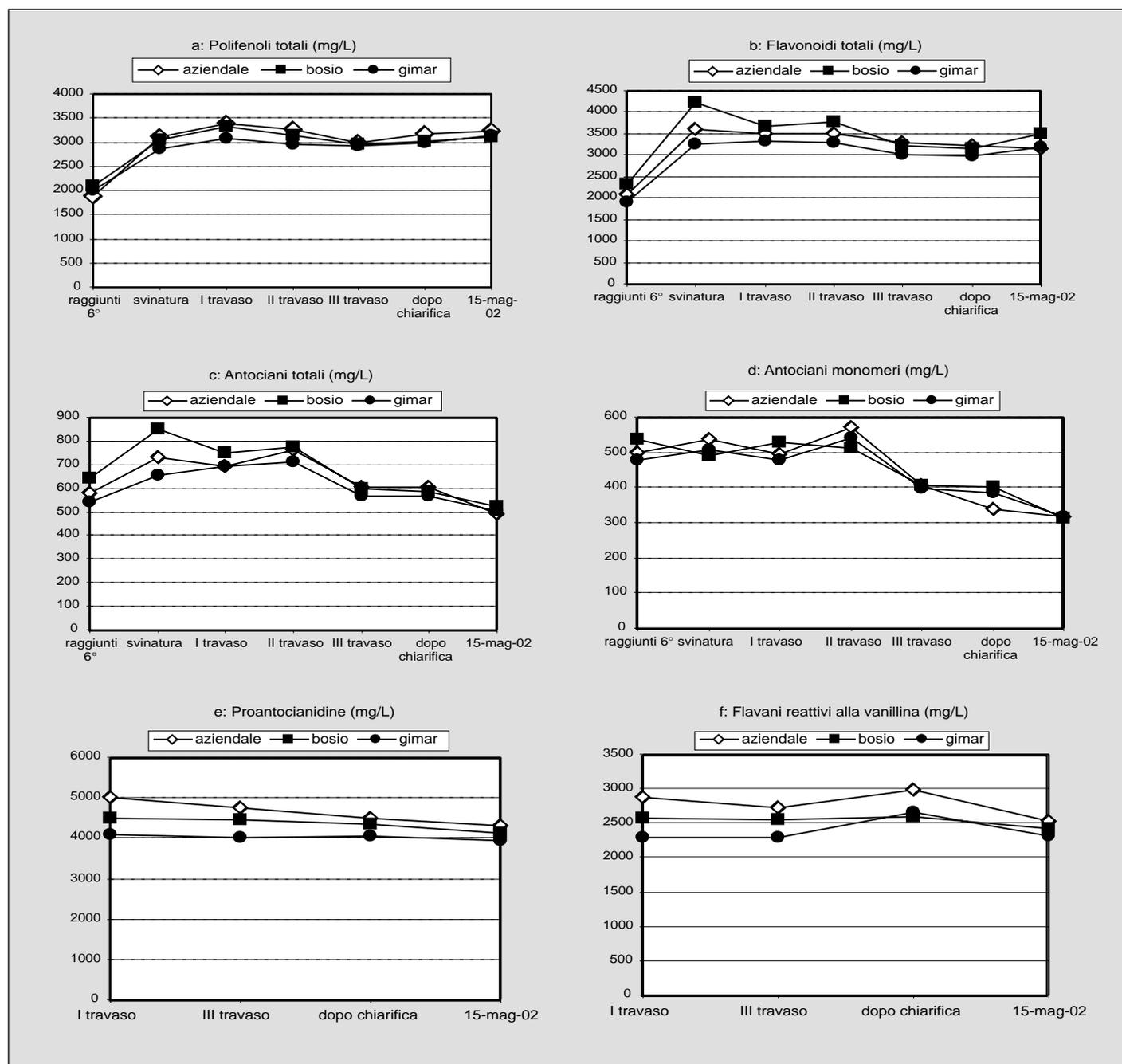
Nella prova "Aziendale" in cui il contatto con l'ossigeno è stato minore, le reazioni di polimerizzazione sono procedute per una via diversa, portando ad una maggior astringenza dei composti originati.

Inoltre, appare interessante notare che il vino ottenuto con vinificatore Bosio, pur essendo all'ultimo assaggio il meno astringente ed il meno amaro, è risultato il meno gradito, anche se le differenze non sono statisticamente significative.

Questo pone interrogativi sull'influenza di tali percezioni sulla valutazione sensoriale del vino. La prova "Bosio" ha mostrato di essere la più tannica al primo assaggio e la meno tannica al secondo, questo potrebbe significare che i polifenoli si sono evoluti in modo diverso rispetto alle altre prove.

È necessario, tuttavia, ricordare che le differenze riscontrate fra i tre vini sono molto modeste, segno questo dell'influenza altrettanto modesta delle tecniche di vinificazione sulla composizione fenolica e sulla qualità sensoriale.



Fig. 4 - Anno 2001. Evoluzione dei polifenoli durante la vinificazione

Constatato che la maturità fenolica delle uve era ottimale (facile estraibilità degli antociani e dei tannini) si può dedurre, infatti, che è proprio questa che condiziona il risultato delle vinificazioni; le diverse tecniche possono apportare miglioramenti, non capovolgere il risultato che si è ottenuto in vigneto.

Le prove 2001 assaggiate lo stesso giorno (31 maggio 2002) e con lo stesso gruppo non hanno evidenziato differenze significative per le ca-

ratteristiche esaminate (fig.7). Si osserva, tuttavia, che, nel caso di queste prove, effettuate con uve dotate di ottimo livello di maturità fenolica, il sistema di irrorazione Bosio ha permesso l'estrazione di polifenoli più astringenti, risultati meno gradevoli agli assaggiatori.

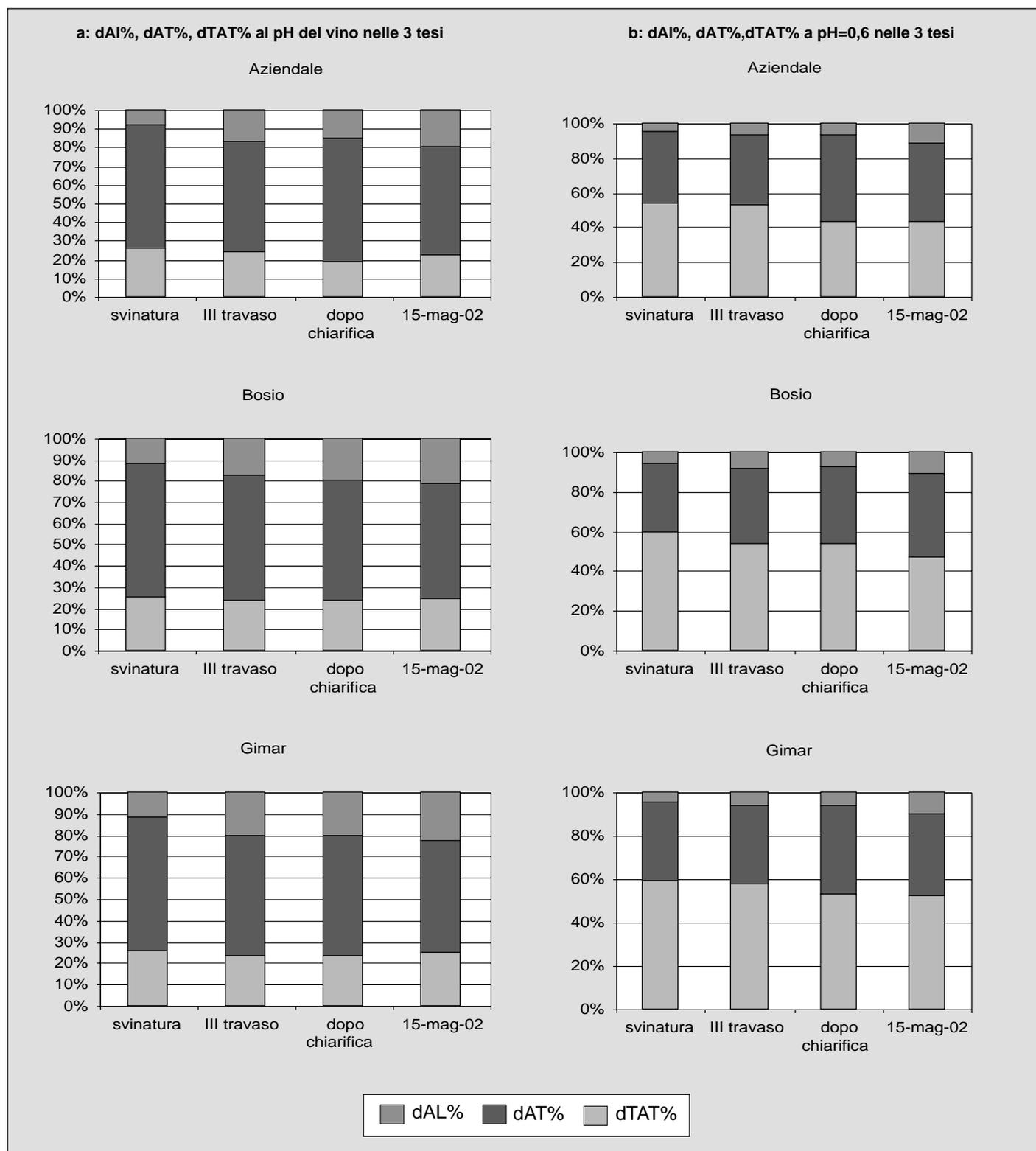
La prova "Gimar" si situa a metà fra la prova "Aziendale" e "Bosio". Non si può escludere, tuttavia, che si riproduca fra un anno la stessa situazione descritta per i vini del 2000.

Considerazioni conclusive

I risultati delle indagini chimiche e sensoriali relativi ai vini dell'Azienda La Guardia, non consentono di mettere in evidenza i pregi di nessuna delle tre tecniche testate. Nelle due annate 2000 e 2001 le differenze a livello di estrazione di polifenoli e i risultati delle analisi sensoriali, infatti, sono state tanto modeste da non permettere la formulazione di giudizi defi-

nitivi. Questa incertezza deriva principalmente dal fatto che le uve possedevano un livello di maturità fenolica tanto elevato da permettere una facile estrazione dei polifenoli durante la fermentazione, con qualsiasi tecnica di vinificazione. Le differenze a livello di vini dipendono, invece, dal tipo di vinificatore usato, ma anche dallo stile della cantina e potrebbero essere compensate da un idoneo processo di affinamento della prova "Aziendale".



Fig. 5 - Anno 2001. Evoluzione del contributo dell'assorbanza a 520 nm dei pigmenti del vino

È apparso chiaro, tuttavia, che la zona di Ovada è particolarmente vocata alla produzione di vini Dolcetto di alto livello qualitativo che possono essere destinati anche ad un lungo periodo di conservazione. Per conseguire tali risultati, tuttavia, sono necessarie particolare cura e

una adeguata programmazione a livello di gestione del vigneto. Anche la scelta del momento della raccolta dell'uva ha una sensibile influenza sul livello qualitativo, potendosi ottenere composizioni fenoliche tanto più adatte alla produzione di vini di lunga durata, quanto più ci

si avvicina al massimo livello della sintesi degli antociani. Per il vitigno Dolcetto, tuttavia, è così alto il tenore antocianico che si realizza con razionali sistemi di gestione del vigneto, da rendere possibili, come si deduce dai risultati riportati, livelli qualitativi elevati anche se non è

stata completata la sintesi antocianica.

Le tecniche di vinificazione e di contatto bucce - mosto durante la fermentazione hanno una scarsa influenza sul tenore finale in polifenoli, se si è conseguito un buon livello di maturità delle uve e se la gestione del vigneto è



stata impostata allo scopo di raggiungere un elevato tenore in polifenoli nell'uva.

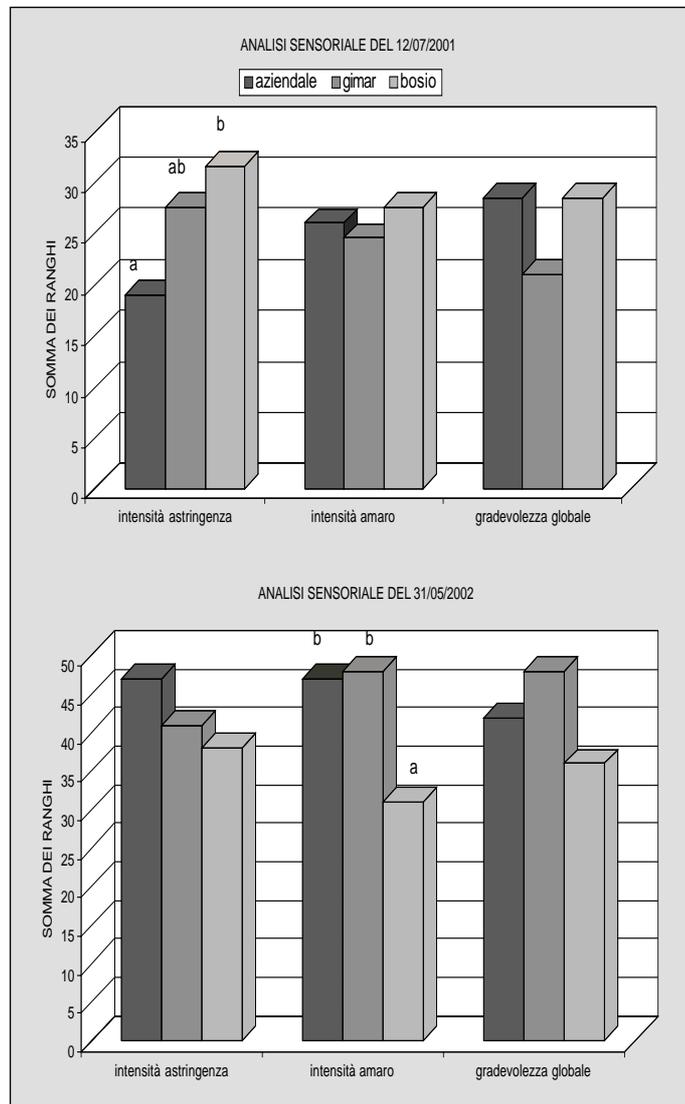
Infine, appare evidente che la tecnica di vinificazione con estrazione differita degli antociani, non solo non ha indotto influenze negative, ma ha permesso alle uve di esprimere la loro qualità. Non si può formulare alcuna ipotesi sulla stabilità del colore osservata, in quanto questa può dipendere dal buon livello di maturità delle uve. ■

Riassunto

Nelle vendemmie 2000 e 2001, si è studiata l'influenza della tecnica di vinificazione "Estrazione differita degli antociani", sulla composizione chimica e sulle caratteristiche sensoriali di vini Dolcetto di qualità elevata, mettendo a confronto tre diversi sistemi di contatto mosto-parti solide dell'uva (Aziendale, Bosio e Gimar); i vinificatori avevano una capacità di 100 hL. I risultati non consentono di mettere in evidenza i pregi di nessuna delle tre tecniche testate. Le differenze a livello di estrazione di polifenoli e i risultati delle analisi sensoriali, infatti, sono state tanto modeste da non permettere la formulazione di giudizi definitivi, questo a causa del fatto che le uve possedevano un livello di maturità fenolica tanto elevato da permettere una facile estrazione dei polifenoli durante la fermentazione, con qualsiasi tecnica di vinificazione. Se si attua un'adeguata programmazione nella gestione del vigneto, anche la zona di Ovada risulta particolarmente vocata alla produzione di vini Dolcetto di alto livello qualitativo, destinati anche ad un lungo periodo di conservazione.

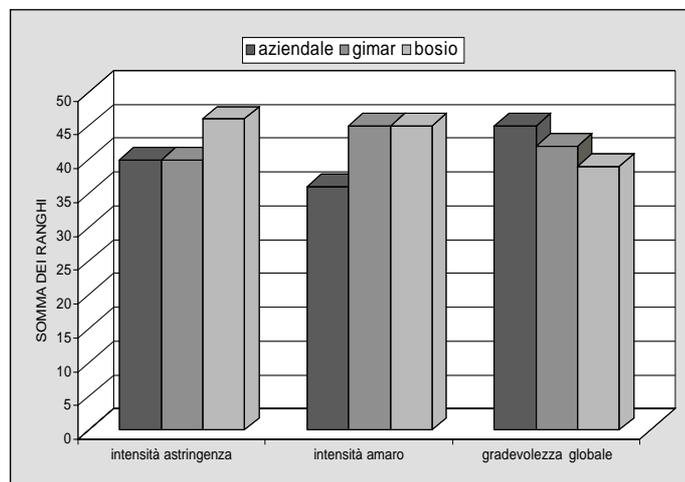
La sperimentazione è stata realizzata nell'ambito del progetto "Patto per un grande Dolcetto" finanziato dalla Cantina Tre Castelli di Montaldo Bormida e dalla Regione Piemonte, con il coordinamento della Vignaioli Piemontesi. Si ringraziano Gra-

Fig. 6 - Risultati del test dell'ordinamento elaborati con test di Quade e dei confronti multipli



I vini indicati con lettere diverse sono significativamente diversi per $p=95\%$

Fig. 7 - Analisi sensoriale del 31/05/2002. Risultati del test dell'ordinamento (test di Quade e dei confronti multipli)



Nessuna differenza significativa per i parametri esaminati per $p=95\%$

ziella Priarone e Agostino Berruti dell'azienda "La Guardia", Maurizio Gily, Daniele Eberle, Daniela Ferrando e Mauro Caldini per la Vignaioli Piemontesi e le ditte Gimar Tecno ed Enomeccanica Bosio che hanno fornito le attrezzature tecniche.

Bibliografia

Bosso A., Guaita M., Vaudano E., Di Stefano R., 2000, Influenza dell'ossigeno sull'evoluzione dei composti fenolici durante la conservazione dei vini rossi. Implicazioni sensoriali. *Ind. Bevande*, 29, 171 (dicembre): 630-640.

Di Stefano R., (1999), L'evoluzione dei polifenoli durante l'invecchiamento dei vini rossi. *Atti convegno "L'evoluzione tecnologica dei vini rossi alle soglie del terzo millennio"* Avellino, 21 maggio.

Di Stefano R., Borsa D., Ummarino I., Gentilini N., Follis R., (2002a), Evoluzione della componente polifenolica di uve da cultivar diverse durante la maturazione. *L'Enologo*, XXXVII, 10: 81-96.

Di Stefano, Bosso A., Panero L., Follis R., (2002b), Nuove tecniche di vinificazione mirate alla stabilizzazione del colore dei vini rossi, *L'Enologo*, 11:105-112.

Di Stefano R., Cravero M.C., (1989), I composti fenolici e la natura del colore dei vini rossi. *L'Enotecnico*, XXV, (10), 81-87.

Di Stefano R., Cravero M.C., (1991), Metodi per lo studio dei polifenoli dell'uva. *Riv. Vitic. Enol.*, XLIV, 2: 37-45.

Di Stefano R., Cravero M.C., Gentilini N., (1989), Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini. *L'Enotecnico*, XXV, (5), 83-89.

Di Stefano R., Ummarino I., Gentilini N., (1997), Alcuni aspetti del controllo di qualità nel campo enologico. Lo stato di combinazione degli antociani. *Annali dell'Istituto Sperim. Enologia di Asti*, 105-121.

Di Stefano R., Vaudano E., Panero L., Pazo-Alvarez M., Il Dolcetto di Dogliani, in *litteris*.

Gazzetta ufficiale CE, n° 272 del 3/10/1990.