

## CARATTERIZZAZIONE DELLA COMPOSIZIONE FENOLICA DI VINI ROSSI DA VARIETÀ AUTOCTONE TOSCANE

**S. Puccioni, A. Zombardo, A.M. Epifani, F. Giannetti.**

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per la Viticoltura – Arezzo

*Lavoro presentato alla 8ª edizione di Enoforum, Arezzo, 7-9 maggio 2013*

### INTRODUZIONE

Il Sangiovese è il vitigno principale della viticoltura toscana ed è alla base della maggior parte dei vini a denominazione della regione. I vini che si ottengono dalla vinificazione in purezza del Sangiovese possono essere a volte molto astringenti e dal colore scarso; per questo motivo in passato è stato vinificato e tagliato con uve e vini di altre varietà per addolcirne le note dure e migliorarne le caratteristiche cromatiche. Negli ultimi decenni, grazie a un deciso processo di rinnovamento degli impianti viticoli toscani, sono stati introdotti vitigni provenienti da altre regioni viticole come il Cabernet sauvignon e il Merlot. Queste cultivar alloctone sono risultate degli ottimi complementi per il Sangiovese, tanto da essere autorizzati nei disciplinari per la produzione del Chianti, del Chianti Classico, del Morellino di Scansano e del Vino Nobile di Montepulciano.

Questo processo di rinnovamento ha, tuttavia, portato alla riduzione o alla scomparsa di numerosi vitigni minori in tutta la regione, con la conseguente perdita di biodiversità e di tipicità dei vini. Recentemente, al fine di aumentare la diversificazione e la riconoscibilità dei vini, i vitigni minori hanno riacquisito l'interesse dei produttori e dei ricercatori (Storchi, 2005), tale processo non riguarda solo la Toscana, ma è generalizzato in tutti i paesi europei a vocazione viticola come Spagna (Gómez Gallego et al, 2012) e Grecia (Kallithraka et al 2005). Molte sono le cultivar ritrovate e catalogate, ma ben poco è noto delle loro potenzialità enologiche. L'interesse per queste antiche varietà nasce dalla necessità di ottenere vini con adeguate concentrazioni di polifenoli, al fine di poterle utilizzare come complemento al Sangiovese, per migliorarne il colore dei suoi vini, oppure in purezza per ottenere prodotti più diversificati da inserire nel mercato. I composti fenolici giocano dunque un ruolo determinante nella caratterizzazione tecnologica dei vitigni autoctoni, e possono essere responsabili di caratteristiche organolettiche fondamentali dei vini.

Gli antociani, in primo luogo, sono i pigmenti rossi delle uve responsabili del colore del vino, le proantocianidine e i flavani sono, invece, responsabili dell'amaro, dell'astringenza (Santos-Buelga e de Freitas, 2009) e concorrono alle reazioni di stabilizzazione del colore durante la maturazione dei vini (Brouillard et al, 2003). Tutti i composti fenolici riscontrati nelle uve e nei vini posseggono, inoltre, proprietà antiossidanti associate a effetti cardioprotettivi e altre proprietà benefiche nel caso di un moderato consumo di vino (Renaud e De Legeril, 1992; Formica e Regelson, 1995).

Canaiolo, Ciliegiolo e Colorino sono i vitigni autoctoni toscani che negli ultimi anni hanno mantenuto vivo l'interesse per le loro caratteristiche tecnologiche. Il Colorino è da sempre vinificato insieme al Sangiovese per aumentarne il colore. Il Canaiolo produce vini colorati e molto profumati e viene utilizzato insieme al Sangiovese per ammorbidirne l'astringenza e per arricchirlo da un punto di vista aromatico. Dal Ciliegiolo, invece, si ottengono vini molto alcolici e colorati con acidità basse, caratteristiche che lo rendono adatto al taglio col Sangiovese. Tra le cultivar in fase di recupero si trovano il Bonamico, da cui si producono vini con poco colore ma con alta produttività, la Barsagliana, da cui si ottengono vini molto colorati e il Foglia tonda che produce uve mediamente ricche di antociani e molto profumate (Armani et al, 2010).

Di queste cultivar sono note le caratteristiche ampelografiche ed agronomiche, mentre in letteratura è difficile trovare informazioni di tipo enologico.

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di determinare le caratteristiche tecnologiche e fenoliche di sei vitigni autoctoni toscani, tramite lo studio dei profili fenolici dei relativi vini, al fine di

identificare le loro potenzialità enologiche come possibili complementi al Sangiovese o per il loro impiego in purezza.

## MATERIALI E METODI

Per tre vendemmie consecutive (2009-2011) i vini ottenuti dai sei vitigni autoctoni toscani (Barsagliana, Bonamico, Canaiolo, Cilieggiolo, Colorino e Foglia tonda) sono stati messi a confronto con vini prodotti con uve Sangiovese e Cabernet sauvignon.

Le uve provenivano dalla zona della D.O.C. Montescudaio in provincia di Pisa. Per ogni vinificazione sono stati utilizzati 100 Kg di uva. Dopo la pigiadiraspatura, ai mosti sono stati aggiunti 50 mg/L di SO<sub>2</sub> e inoculati con lievito secco attivo, con la dose di 20 g/hL e reidratato come da protocollo del produttore. La macerazione è durata 10 giorni con due follature manuali al giorno. Alla svinatura i vini sono stati raccolti in contenitori di vetro dove hanno svolto la fermentazione malolattica. Successivamente alla fermentazione malolattica, il tenore di SO<sub>2</sub> è stato portato a 70 mg/L per tutte le tesi e quindi i vini sono stati imbottigliati.

Le analisi su tutte le prove sono state effettuate dopo 5 mesi di affinamento in bottiglia. I parametri standard (titolo alcolimetrico, acidità totale, pH, acidità volatile) sono stati determinati secondo i metodi ufficiali proposti dall'O.I.V.

Le analisi spettrofotometriche delle frazioni del colore e degli indici di polifenoli sono state effettuate secondo i metodi descritti da Di Stefano et al. (1989 e 1997).

I flavani e gli altri composti fenolici sono stati determinati per HPLC secondo il metodo descritto da Gomez-Alonso et al (2007).

I profili antocianici sono stati determinati per HPLC utilizzando il metodo di Bucelli et al. (1995).

## RISULTATI

### Analisi standard

I risultati delle analisi standard effettuate 5 mesi dopo l'imbottigliamento sono riportate nella Tabella 1. Dai risultati emergono differenze significative tra le varie tesi.

Il titolo alcolimetrico varia tra 12,1% della tesi Bonamico a 13,8% della tesi Foglia tonda, rimanendo sempre compreso tra i valori rilevati nei vini di confronto ottenuti da Sangiovese (12,2%) e Cabernet sauvignon (13,8%).

Cultivar	Etanolo (% v/v)	Acidità totale (g/L Ac. Tartarico)	pH	Acidità volatile (g/L Ac. Acetico)
Barsagliana	13,2 ± 0,5 <sup>bc</sup>	6,9 ± 0,43 <sup>b</sup>	3,34 ± 0,17 <sup>ab</sup>	0,34 ± 0,05 <sup>a</sup>
Bonamico	12,1 ± 0,3 <sup>a</sup>	6,3 ± 0,21 <sup>ab</sup>	3,42 ± 0,08 <sup>ab</sup>	0,41 ± 0,06 <sup>ab</sup>
Cabernet s.	13,8 ± 0,6 <sup>d</sup>	6,4 ± 0,20 <sup>ab</sup>	3,57 ± 0,12 <sup>b</sup>	0,42 ± 0,07 <sup>ab</sup>
Canaiolo	12,6 ± 0,3 <sup>ab</sup>	5,6 ± 0,29 <sup>a</sup>	3,53 ± 0,11 <sup>b</sup>	0,50 ± 0,12 <sup>b</sup>
Cilieggiolo	12,3 ± 0,5 <sup>a</sup>	6,8 ± 0,46 <sup>b</sup>	3,25 ± 0,11 <sup>a</sup>	0,35 ± 0,06 <sup>a</sup>
Colorino	13,6 ± 0,2 <sup>cd</sup>	6,5 ± 0,41 <sup>ab</sup>	3,39 ± 0,15 <sup>ab</sup>	0,52 ± 0,04 <sup>b</sup>
Foglia tonda	13,8 ± 0,3 <sup>cd</sup>	6,8 ± 0,48 <sup>b</sup>	3,33 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,37 ± 0,09 <sup>a</sup>
Sangiovese	12,2 ± 0,6 <sup>a</sup>	7,0 ± 0,30 <sup>b</sup>	3,22 ± 0,08 <sup>a</sup>	0,37 ± 0,08 <sup>a</sup>

Tabella 1: Determinazioni generali dei vini. Media dei tre anni e relativa deviazione standard. Lettere differenti sulla stessa colonna indicano differenze significative tra le varietà, secondo il test Tukey HSD ( $p < 0.05$ ).

Le acidità totali nei vini prodotti da uve autoctone sono comprese tra i valori riscontrati nelle tesi di confronto, ad eccezione del vino Canaiolo che, con un contenuto medio di 5,6 g/L, risulta significativamente meno acido. Per quanto riguarda il pH, invece, tutte le tesi risultano comprese tra i valori misurati nei vini Sangiovese e Cabernet sauvignon. Alcune differenze si riscontrano nel contenuto di acido acetico, le cui concentrazioni comunque rimangono sempre entro i limiti di idoneità.

### Composizione fenolica e aspetti cromatici

La figura 1 riporta i risultati delle determinazioni dei polifenoli totali, degli antociani totali, dei flavani reattivi alla vanillina, degli indici di proantocianidine e dell'intensità colorante dei vini.

Il contenuto di polifenoli totali e l'indice di proantocianidine dei vini sono molto variabili e dipendono dall'annata, tuttavia emergono differenze significative dipendenti dalla cultivar. Nei vini Ciliegiolo e Foglia tonda le concentrazioni di polifenoli e l'indice di proantocianidine sono simili a quelle dei vini Sangiovese e Cabernet sauvignon, le tesi Canaiolo e Bonamico hanno concentrazioni significativamente più basse, al contrario Barsagliana e Colorino hanno concentrazioni nettamente superiori ai vini di controllo.

Il contenuto di flavani è simile tra le tesi, con differenze non significative rispetto ai vini di controllo. I flavani riscontrati nelle tesi Bonamico risultano significativamente inferiori ai vini di controllo, al contrario i vini Barsagliana e Colorino si distinguono per concentrazioni nettamente superiori alla media.

Il contenuto di antociani risulta simile al controllo Sangiovese nei vini ottenuti da Bonamico, Canaiolo e Ciliegiolo. Foglia tonda e Barsagliana hanno concentrazioni antocianiche molto simili al Cabernet sauvignon, mentre i vini Colorino si distinguono per concentrazioni nettamente superiori a tutte le altre tesi e ai vini di controllo.

Le diverse concentrazioni di antociani si riflettono sulle caratteristiche cromatiche dei vini. Bonamico e Canaiolo mostrano intensità coloranti molto basse, mediamente inferiori a 6, e significativamente più basse del Sangiovese. I vini Ciliegiolo mediamente sono simili al controllo Sangiovese, valori d'intensità colorante simili al Cabernet sauvignon sono stati riscontrati nelle tesi Barsagliana e Foglia tonda, i vini prodotti da uve Colorino risultano, infine, nettamente più colorati rispetto a tutte le altre tesi.

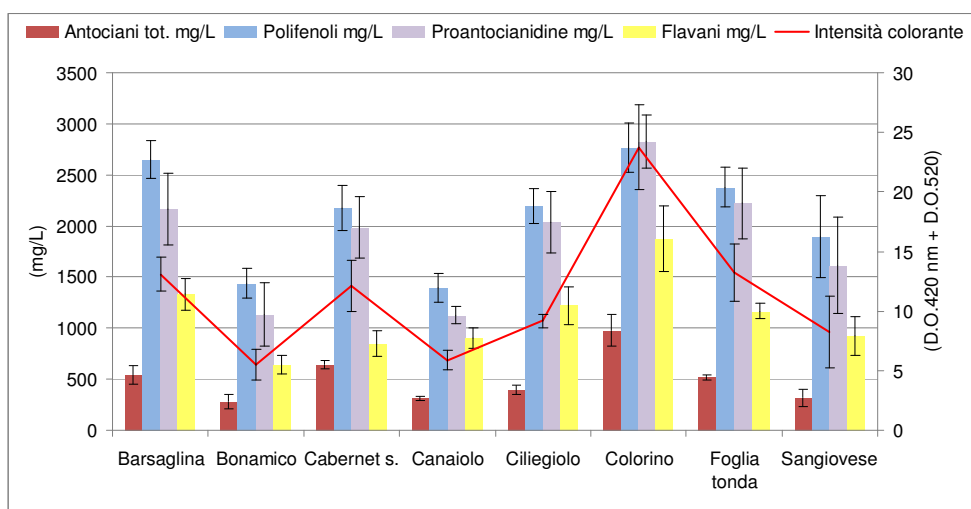


Figura 1: Composizione fenolica dei vini e intensità colorante. Media dei tre anni e relativa deviazione standard.

### Profili fenolici dei vini

La tabella 2 riporta i dati relativi alle concentrazioni di alcuni acidi fenolici e dei flavan-3-oli monomeri e oligomeri. Le catechine e le procianidine oligomere sono composti importanti da un punto di vista tecnologico in quanto possono reagire tra di loro e formare dei polimeri che concorrono, tramite reazioni di condensazione con gli antociani, alla stabilizzazione del colore dei vini rossi. Gli acidi fenolici e cinnammiltartarici partecipano ai vari fenomeni di copigmentazione che rendono i vini più colorati (effetto ipercromico) e con tonalità che tendono al rosso vivo (effetto batocromico) (Boulton, 2001).

I vini di confronto, Sangiovese e Cabernet sauvignon, hanno concentrazioni di acidi cinnammiltartarici mediamente più basse dei vini prodotti con uve autoctone, solo la tesi Canaiolo mostra valori significativamente inferiori. Valori intermedi (60-70 mg/L) si ritrovano in Bonamico e Ciliegiolo, mentre Foglia tonda, Colorino e Barsagliana con una media di circa 90 mg/L sono i vini dove questi composti sono in concentrazioni maggiori.

Le tesi Sangiovese e Foglia tonda risultano meno ricche di catechine (65-75 mg/L), valori superiori e simili a Cabernet sauvignon si trovano nelle tesi Ciliegiolo, Bonamico e Canaiolo (120-170 mg/L). Valori significativamente più elevati sono stati rilevati nei vini Colorino (202 mg/L) e Barsagliana (228 mg/L).

La concentrazione di procianidine dimere minore si riscontra nei vini Canaiolo (92 mg/L), i vini di controllo hanno concentrazioni simili tra loro (111-121 mg/L) e alla tesi Foglia tonda (116 mg/L), quantità superiori si riscontrano nei vini Ciliegiolo, Colorino e Bonamico (121-139 mg/L), la tesi Barsagliana risulta avere, significativamente, concentrazioni di procianidine dimere più elevate degli altri campioni (162 mg/L).

Cultivar	Acido gallico (mg/L)	Acido caftarico (mg/L)	Acido cis-cutarico (mg/L)	Acido trans-cutarico (mg/L)	Acido caffeico (mg/L)	Epicatechina (mg/L)	Catechina (mg/L)	Procianidine dimere (mg/L)
Barsagliana	73 ± 14 <sup>c</sup>	50 ± 4 <sup>cd</sup>	11,3 ± 2,8 <sup>b</sup>	22 ± 1 <sup>cd</sup>	8 ± 2 <sup>b</sup>	115 ± 23 <sup>cd</sup>	113 ± 25 <sup>c</sup>	162 ± 31 <sup>c</sup>
Bonamico	63 ± 15 <sup>bc</sup>	38 ± 5 <sup>bc</sup>	2,8 ± 0,1 <sup>a</sup>	14 ± 2 <sup>ac</sup>	5 ± 1 <sup>ab</sup>	78 ± 20 <sup>bc</sup>	50 ± 10 <sup>a</sup>	140 ± 27 <sup>bc</sup>
Cabernet s.	28 ± 7 <sup>a</sup>	29 ± 8 <sup>ab</sup>	3,1 ± 0,1 <sup>a</sup>	10 ± 2 <sup>ab</sup>	4 ± 1 <sup>a</sup>	120 ± 10 <sup>d</sup>	49 ± 10 <sup>a</sup>	121 ± 26 <sup>ab</sup>
Canaiolo	33 ± 4 <sup>a</sup>	14 ± 3 <sup>a</sup>	2,6 ± 0,8 <sup>a</sup>	3 ± 1 <sup>a</sup>	4 ± 1 <sup>a</sup>	82 ± 13 <sup>bd</sup>	54 ± 8 <sup>a</sup>	92 ± 12 <sup>a</sup>
Ciliegiolo	51 ± 14 <sup>ac</sup>	52 ± 4 <sup>cd</sup>	4,0 ± 0,5 <sup>a</sup>	13 ± 2 <sup>bc</sup>	6 ± 1 <sup>ab</sup>	57 ± 26 <sup>ab</sup>	59 ± 24 <sup>ab</sup>	139 ± 26 <sup>bc</sup>
Colorino	34 ± 2 <sup>ab</sup>	65 ± 6 <sup>d</sup>	3,4 ± 0,5 <sup>a</sup>	19 ± 2 <sup>bd</sup>	4 ± 1 <sup>a</sup>	105 ± 9 <sup>cd</sup>	97 ± 12 <sup>bc</sup>	135 ± 15 <sup>bc</sup>
Foglia tonda	41 ± 11 <sup>ab</sup>	53 ± 8 <sup>cd</sup>	5,3 ± 0,9 <sup>a</sup>	26 ± 5 <sup>d</sup>	5 ± 1 <sup>ab</sup>	36 ± 6 <sup>a</sup>	42 ± 12 <sup>a</sup>	116 ± 22 <sup>ab</sup>
Sangiovese	32 ± 6 <sup>a</sup>	30 ± 10 <sup>ab</sup>	4,8 ± 0,8 <sup>a</sup>	16 ± 3 <sup>bc</sup>	6 ± 1 <sup>ab</sup>	36 ± 8 <sup>a</sup>	28 ± 6 <sup>a</sup>	111 ± 21 <sup>ab</sup>

Tabella 2: Analisi del profilo fenolico dei vini. Media dei tre anni e relativa deviazione standard. Lettere differenti sulla stessa colonna indicano differenze significative tra le varietà secondo il test Tukey HSD ( $p < 0.05$ ).

Differenze significative, infine, si riscontrano nei contenuti di acido gallico. I vini Sangiovese e Cabernet sauvignon hanno concentrazioni di acido gallico inferiori a tutti i vini prodotti con uve autoctone (28-32 mg/L) tuttavia valori simili ai vini di controllo si ritrovano nelle tesi Canaiolo, Colorino, Foglia tonda e Ciliegiolo (33-51 mg/L), mentre tenori significativamente più elevati sono presenti nei vini Bonamico e Barsagliana (63-73 mg/L).

### Profili antocianici dei vini

La malvina risulta essere l'antociano monomero più rappresentativo in tutti i vini prodotti per la sperimentazione.

Differenze significative emergono nella percentuale di malvina rispetto al totale degli antociani. Il Foglia tonda risulta avere una percentuale di malvina più bassa di tutti gli altri vini (44%). Percentuali simili al Cabernet sauvignon e al Sangiovese (53-58%) si riscontrano nelle tesi Barsagliana e Colorino. Bonamico, Ciliegiolo e Canaiolo, con percentuali del 70%, sono i vini con concentrazione relativa più elevata di malvina. La delphinina è presente con le percentuali più elevate (> 5%) nei vini Colorino, Foglia tonda e Sangiovese. La cianina è presente in quantità rilevanti solo nelle tesi Sangiovese e Foglia tonda. La petunina si attesta al 5% circa del totale degli antociani nelle prove Barsagliana, Bonamico, Cabernet sauvignon e Canaiolo, con valori intorno al 9% si trovano le tesi Ciliegiolo e Colorino, mentre le percentuali più alte si riscontrano nei vini Foglia tonda e Sangiovese. La peonina si ritrova in gran parte delle tesi con percentuali intorno al 7%, fanno eccezione i vini Cabernet sauvignon con valori mediamente intorno al 3,8% e Sangiovese e Ciliegiolo con circa il 12%.

Cultivar	Delfinina (%)	Cianina (%)	Petunina (%)	Peonina (%)	Malvina (%)	Antocianine acetate (%)	Antocianine p-cumarate (%)
Barsagliana	2,54±0,27 <sup>a</sup>	0,58±0,20 <sup>a</sup>	4,77±0,26 <sup>a</sup>	7,50±3,25 <sup>ab</sup>	51,69±4,08 <sup>ab</sup>	22,60±2,03 <sup>c</sup>	10,32±1,67 <sup>d</sup>
Bonamico	2,76±0,43 <sup>a</sup>	0,39±0,11 <sup>a</sup>	5,27±0,54 <sup>a</sup>	7,62±0,18 <sup>ab</sup>	67,27±3,16 <sup>cd</sup>	9,22±1,18 <sup>b</sup>	7,48±0,96 <sup>bc</sup>
Cabernet s.	3,83±0,81 <sup>a</sup>	0,28±0,06 <sup>a</sup>	5,15±0,10 <sup>a</sup>	3,81±0,79 <sup>a</sup>	53,43±3,66 <sup>ab</sup>	26,80±2,68 <sup>d</sup>	6,70±0,50 <sup>b</sup>
Canaiolo	3,26±0,57 <sup>a</sup>	0,35±0,05 <sup>a</sup>	5,48±0,33 <sup>a</sup>	6,33±2,78 <sup>ab</sup>	71,66±1,88 <sup>d</sup>	4,17±0,64 <sup>a</sup>	8,76±0,28 <sup>cd</sup>
Ciliegiolo	6,07±0,81 <sup>ab</sup>	1,66±0,50 <sup>a</sup>	9,16±0,98 <sup>b</sup>	12,14±2,79 <sup>c</sup>	67,90±3,52 <sup>d</sup>	0,90±0,39 <sup>a</sup>	2,17±0,79 <sup>a</sup>
Colorino	7,67±1,38 <sup>bc</sup>	1,15±0,20 <sup>a</sup>	8,04±0,96 <sup>b</sup>	8,37±1,54 <sup>ab</sup>	54,31±3,12 <sup>ab</sup>	9,40±1,02 <sup>b</sup>	11,06±0,51 <sup>d</sup>
Foglia tonda	9,86±1,59 <sup>c</sup>	4,83±1,45 <sup>b</sup>	14,68±1,73 <sup>c</sup>	8,35±1,62 <sup>ab</sup>	44,87±5,56 <sup>a</sup>	10,49±1,00 <sup>b</sup>	6,93±0,30 <sup>b</sup>
Sangiovese	8,49±1,66 <sup>c</sup>	4,74±1,41 <sup>b</sup>	14,88±0,72 <sup>c</sup>	11,25±3,80 <sup>c</sup>	58,86±5,46 <sup>bc</sup>	0,31±0,20 <sup>a</sup>	1,48±0,38 <sup>a</sup>

Tabella 2: Analisi del profilo antocianico dei vini. Media dei tre anni e relativa deviazione standard. Lettere differenti sulla stessa colonna indicano differenze significative tra le varietà secondo il test Tukey HSD ( $p < 0.05$ ).

Il profilo antocianico rivela anche la presenza nei vitigni autoctoni di antociani acilati. Sangiovese e Canaiolo hanno contenuti di antocianine acetate e p-cumarate rilevabili solo in tracce. Percentuali decisamente rilevanti di antocianine acilate, simili al Cabernet sauvignon e superiori a tutte le altre tesi si trovano, invece, nei vini prodotti con uve Barsagliana. Percentuali intermedie sono state rilevate nei vini Colorino e Foglia tonda dove il totale degli antociani acilati è circa il 20%; percentuali di circa il 15% di antociani acilati totali sono presenti nei vini Bonamico e Canaiolo.

## CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati sono emerse differenze tra i vari vini che dipendono significativamente dalla cultivar di provenienza. Tutte le uve prese in esame hanno prodotto vini con caratteristiche tecnologiche standard (titolo alcolimetrico, acidità totale e pH) idonee all'ottenimento di vini rossi.

I vini Bonamico e Canaiolo sono risultati poco colorati a causa di concentrazioni mediamente più basse di antociani. La tesi Barsagliana si è dimostrata molto simile, da un punto di vista dei profili fenolici, al controllo Cabernet sauvignon.

Foglia tonda e Canaiolo hanno fornito vini con concentrazioni fenoliche e caratteristiche cromatiche superiori al Sangiovese.

Sulla base dei risultati ottenuti, il Colorino si conferma una cultivar potenzialmente interessante per il miglioramento del colore dei vini a base Sangiovese, per le elevate concentrazioni di antociani che si riscontrano nei suoi vini.

I risultati mostrano come alcuni di questi vitigni (Barsagliana, Cilieggiolo, Colorino e Foglia tonda) siano utilizzabili per il miglioramento delle caratteristiche cromatiche dei vini Sangiovese. Ulteriori approfondimenti sono tuttavia necessari per la valutazione complessiva delle caratteristiche dei vitigni presi in esame.

Le ricerche proseguiranno per approfondire gli aspetti relativi al profilo aromatico dei vini ed alle possibilità di vinificare in assemblaggio con uve Sangiovese.

### **Bibliografia:**

Armanni A.B., Randellini L., Valentini P., Giannetti F., Leprini M., Storchi P. (2010). *Recupero, tutela e valorizzazione delle identità viticole dell'Italia centrale*. Rivista di Viticoltura e di Enologia, 1-2-3-4: 31-41.

Boulton R. (2001) *The Copigmentation of Anthocyanins and Its Role in the Color of Red Wine: A Critical Review*. American Journal of Enology and Viticulture, **52:2**, 67-87.

Brouillard R., Chassaing S., Fougerousse A. (2003), *Why are grape/fresh wine anthocyanins so simple and why is it that red wine color lasts so long?*, Phytochemistry, Volume **64**, Issue 7, 1179-1186.

Bucelli P., Faviere, V., Giannetti, F., Giagliotti, A. (1995) "Valutazione di alcuni componenti fenolici in cultivar di vite a bacca nera in Toscana". *Riv. Vitic.Enol.*, **48**: 39-50.

Di Stefano, R., Ummarino, I., Gentilini, N. (1997) "Alcuni aspetti del controllo di qualità nel campo enologico. Lo stato di combinazione degli antociani". *Annali ISE*, XXVII:105-121

Di Stefano, R., Cravero, M. C., Gentilini, N. (1989) "Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini". *L'Enotecnico*, **25**: 81-89.

Formica J.V. e Regelson W. (1995). *Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids*. Food and Chemical Toxicology, Volume **33**, Issue 12, 1061–1080

Gómez Gallego M.A., Gómez García-Carpintero, Sánchez-Palomo E., González Viñas M.A., Hermosín-Gutiérrez I. (2012). *Oenological potential, phenolic composition, chromatic characteristics and antioxidant activity of red single-cultivar wines from Castilla-La Mancha*, Food Research International **48**, 7–15.

Gomez-Alonso, S., Garcia-Romero, E. e Hermosín-Gutiérrez, I. (2007) HPLC analysis of diverse grape and wine phenolics using direct injection and multidetection by DAD and fluorescence, *Journal of Food Composition and Analysis* **20**, 618–626

Kallithraka S., Mohdaly A., Makris D., Kefalas P. (2005). *Determination of major anthocyanin pigments in Hellenic native grape varieties (Vitis vinifera sp.): association with antiradical activity*. Journal of Food Composition and Analysis **18**, 375–386.

Renaud M. e De Logeril S. (1992). *Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease*. The Lancet, Volume 339, Issue 8808, 1523–1526

Santos-Buelga, C. e de Freitas, V. (2009). Influence of phenolics on wine organoleptic properties. In M.V. Moreno-Arribas e M.C. Polo (EDS.), *In Wine chemistry and biochemistry* 529-570. New York, NY: Springer Science and Business Media.

Storchi P. (2005). *Recupero, descrizione e conservazione del germoplasma viticolo toscano*. In Il germoplasma viticolo in Toscana – 1. Vitigni ad uva nera. AA.VV. edito da A.R.S.I.A.-Regione toscana, 13-40.

**Riassunto**

*I composti fenolici sono sostanze fondamentali nelle uve, in quanto responsabili di caratteristiche importanti per la qualità dei vini come il colore, l'astringenza e l'amaro.*

*Il Sangiovese, principale vitigno toscano, può talvolta essere carente dal punto di vista fenolico e, quindi, spesso risulta necessario il taglio con altri vitigni, al fine di incrementare il colore.*

*L'oggetto di questo lavoro è stato quello di caratterizzare alcuni vitigni autoctoni, allo scopo di identificare le loro potenzialità enologiche come possibili complementi al Sangiovese o per il loro impiego in purezza.*

*I vini ottenuti da uve di sei vitigni toscani prodotte nell'areale della costa toscana (Barsagliana, Bonamico, Canaiolo nero, Cilieggiolo, Colorino, Foglia tonda) sono stati messi a confronto con vini Sangiovese e Cabernet sauvignon, varietà internazionale maggiormente impiegata per il taglio del Sangiovese. Le vinificazioni sono avvenute per tre annate consecutive, dal 2009 al 2011.*

*Dai risultati è emerso che i vini prodotti da Barsagliana, Foglia tonda e Colorino hanno mostrato elevate concentrazioni di antociani e composti fenolici, in quantità simili o anche maggiori rispetto al Cabernet sauvignon, del quale possono essere ritenuti potenziali sostituti.*