

Rendicontazione tecnica finale

Progetto EUVINBIO 2

“Applicabilità norme europee di vinificazione biologica e miglioramento della qualità e della conservabilità dei vini biologici nel rispetto delle peculiarità territoriali”.

Coordinatore del Progetto: Dott.ssa Antonella Bosso CRA-ENO
e.mail: antonella.bosso@entecra.it

Enti partecipanti:

- Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di Ricerca per l’Enologia (CRA-ENO) – via P. Micca, 35 -1400 Asti.
- Associazione Italiana Agricoltura Biologica (AIAB) - via Piave, 14 - 00187 Roma.
Referente: Dott.ssa Cristina Micheloni.
- Vinidea srl (VIN) - piazza 1° Maggio, 20 Ponte dell’Olio - 29028 (PC)
Referente: Dott. Gianni Trioli.

Work Package 1 - Allestimento della rete di aziende pilota

Azione 1.1: Consolidamento rete Aziende pilota

Nei primi mesi del Progetto, AIAB ha riesaminato il gruppo di aziende pilota coinvolte già in Euvinbio1 e integrato areali e tipologie di vino precedentemente sottorappresentate.

E' riportato qui di seguito l'elenco delle Aziende pilota attivate per EUVINBIO2:

Rugrà	Loc. Cavallari 3, 15060 Tassarolo (AL)
Valli Unite	Cascina Montesoro 15050 - Costa Vescovato (AI)
Barone Pizzini	via San Carlo 14 - Provaglio d'Iseo BS
Biovio	Via Crociata 24, Bastia di Albenga (SV)
Le Carline	via Carline 24-Pramaggiore (VE)
Terra Musa	Via A. Gallus, 79
La Baratta	Via Gai di Pracurte, 21- Annone Veneto (VE)
Az. Vallarom	Via Masi 21 - Avio (Trento)
Az. ISMAA	San Michele all'Adige (TN)
ARCANIA	Arcano Superiore 1- Rive d'Arcano (UD)
La Faula	via Casali Faula 5 – Ravosa di Povoletto (UD)
La vistorta	Località Vistorta, Sacile (PN)
Le Cinciole	Greve in Chianti
az. Mannucci-Droandi	Mercatale V. di pesa (AR)
Soc. Agricola Omero Moretti	via S.Sabino 18- 06030 Giano
Coop. Aurora	via Ciafone, 98 - Offida (AP)
Az. Pievalta	via Monteschiavo 18- maiolati Spontini (AN)
Chiusa Grande	Contrada Casali 65010 Nocciano (Pescara)
Azienda Agricola TreBotti	Strada della Poggetta 9, Castiglione in Teverina (Vt)
Azienda Francesca Cardone	Via Circonvallazione 1, Colonna (Roma)
I Pampini	str. Foglino 1126, Loc Alciarella, LT
Cooperativa Capodarco	via del Grottino s.n.c., Grottaferrata, Roma
Masseria Venditti	Castelvenere (BN)
terre dei briganti	C.da Tacceto, 6 82030 Casalduni – BN
Il sentiero del Riccio	Siciliano degli Albumi (SA)
Cefalicchio	Puglia (BT)
Az.Agr.amastuola	Via Martina F., 80 74016 MASSAFRA (TA)
Az. Agr. Tamburello	Monreale (PA)
Giulieni di Emmi Veruccia	Catania
Az. agrituristica Scilio	Viale delle Provincie, 52 - 95014Giarre (CT)
Az. Bagliesi	Via Saffi, 138 - Ravanusa (AG)

Delle 21 aziende coinvolte una (I pampini) non ha conferito campioni finali per problemi aziendali.

Tutte le aziende hanno scelto assieme ai tecnici AIAB la tipologia di vino su cui effettuare il percorso pilota e quale percorso fosse più adeguato alla tipologia di vino scelta.

Azione 1.2: Applicazione protocolli sperimentali

Inoltre AIAB ha rivisto assieme a VINIDEA e CRA-ENO i percorsi di vinificazione proposti alle aziende pilota alla luce dei commenti ricevuti sui percorsi proposti per l'annata viticola 2011-2012.

Quindi si è mantenuta la struttura dei percorsi di EUVINBIO, apportando solo gli aggiustamenti utili ad una migliore applicabilità aziendale e ad una più chiara comprensione delle finalità e modalità applicative, nonché all'adeguatezza al Reg. CE 203/12 che nel frattempo era entrato in vigore. Inoltre, sono state considerate le criticità emerse nel corso di EUVINBIO, anche se – in realtà – risultate essere in numero ridotto e di scarsa rilevanza.

Sono stati definiti i seguenti percorsi:

- N.3 percorsi per la vinificazione in rosso
 - Per la produzione di vini rossi giovani, con intensità dei profumi di fruttato, partendo da uve in buon stato sanitario
 - Per la produzione di vini rossi affinati, in legno o in acciaio, con aroma complesso e buona struttura tannica, partendo da uve in buon stato sanitario
 - Per la produzione di vini rossi con caratteristiche organolettiche accettabili partendo da uve in cattivo stato sanitario

- N.3 percorsi per la vinificazione in bianco
 - Per la produzione di vini bianchi fermi con esaltazione delle note fruttate varietali, partendo da uve in buon stato sanitario
 - Per la produzione di vini bianchi fermi da varietà neutre, partendo da uve in buon stato sanitario
 - Per la produzione di vini bianchi fermi con caratteristiche organolettiche accettabili partendo da uve in cattivo stato sanitario

Parallelamente alla verifica e revisione dei percorsi di vinificazione AIAB ha proceduto all'adeguamento delle schede rilevazione dati.

I protocolli di vinificazione proposti, riportati in Allegato (**Allegato I**), sono stati oggetto di pubblicazione sulla rivista internet Infowine <http://www.infowine.com/default.asp?scheda=13414>

Valutazione sensoriale dei vini ottenuti

Dall'estate 2012 a gennaio 2013 AIAB ha raccolto i campioni delle aziende pilota che hanno completato con successo l'applicazione dei percorsi di vinificazione.

20 aziende hanno completato i percorsi per un totale di 34 tipologie di vino :

azienda	regione	
Amastuola	Puglia	Chardonnay e Primitivo
Riserva della Cascina	Lazio	Rosso castelli Romani e Marino
Valli Unite	Piemonte	Bianco Montesorò e Bianco Ciapè
Vallarom	Trentino-AA	Chardonnay e Marzemino
Pievalta	Abruzzo	Verdicchio
Francesca Cardone	Lazio	Malvasia e Platea
Castello di Arcano	Friuli VG	Bianco IGT e Refosco
Scilio	Sicilia	Etna Bianco ed Etna Rosso
Terra di Briganti	Campania	Falanghina e Rosso
Rugrà	Piemonte	Gavi e Pruno rosso
Emmi Verruccia	Sicilia	Quantico
Tamburello	Sicilia	Inzolia
Masseria Venditti	Campania	Falanghina e Barbera
Il pozzo	Piemonte	Roero-Arneis
Biovio	Liguria	2 tipi di Pigato
Sentiero del Riccio	Campania	Rosso
TreBotti	Lazio	Castiglione
Le Carline	Veneto	Cabernet e Refosco
Tenute Giaccioforte	Toscana	Rosso dei poderi
La Faula	Friuli VG	Merlot e Refosco

I campioni sono stati sottoposti ad analisi sensoriale presso l'Università di Udine che ha prodotto il report in allegato II.

Work Package 2. Approfondimento delle conoscenze scientifiche sui fattori che intervengono sulla *shelf-life* dei vini bianchi.

Azione 2.1. Influenza sulla *shelf-life* di molecole ad azione antiossidante.

E' proseguita l'attività sperimentale, avviata nel corso del Progetto EUVINBIO, consistente nell'effettuazione di ricerche sui meccanismi di azione della SO₂ per quanto riguarda le sue proprietà antiossidanti nei vini e di studi sull'effetto di alcuni additivi ad azione antiossidante per ridurre le dosi di utilizzo all'imbottigliamento. L'attività sperimentale è stata condotta da CRA-ENO. AIAB ha collaborato con CRA-ENO per l'identificazione delle tipologie di vino su cui effettuare le prove e nel reperimento delle cantine disponibili a fornire i vini.

Prova di conservazione in bottiglia in presenza di 2 dosi diverse di SO₂, 2 livelli di ossigeno e aggiunta o meno di glutazione (GSH).

E' stata condotta una prova di conservazione in bottiglia, impiegando un vino bianco Cortese della vendemmia 2011. Il vino prima della prova è stato filtrato sterilmente (0,45 µm).

Descrizione dell'esperienza. Il disegno sperimentale consisteva in un piano fattoriale completo (tabella n.1) per lo studio di 3 fattori (SO₂, GSH e O₂ disciolto) su 2 livelli.

Prova	Contenuto di SO₂ libera all'imbottigliamento	O₂ disciolto all'imbottigliamento	GSH
o	20 mg/L	ALTO (3,30 mg/L)	Nessuna aggiunta
so	60 mg/L	ALTO (3,30 mg/L)	Nessuna aggiunta
(1)	20 mg/L	BASSO (1,5 mg/L)	Nessuna aggiunta
s	60 mg/L	BASSO (1,5 mg/L)	Nessuna aggiunta
og	20 mg/L	ALTO (3,30 mg/L)	Aggiunta di 20 mg/L
sog	60 mg/L	ALTO (3,30 mg/L)	Aggiunta di 20 mg/L
g	20 mg/L	BASSO (1,5 mg/L)	Aggiunta di 20 mg/L
sg	60 mg/L	BASSO (1,5 mg/L)	Aggiunta di 20 mg/L

Tabella 1. Schema del piano sperimentale adottato.

Risultati

Evoluzione dell'ossigeno disciolto. L'ossigeno disciolto viene rapidamente consumato, soprattutto nel corso dei primi giorni successivi all'imbottigliamento (figura 1).

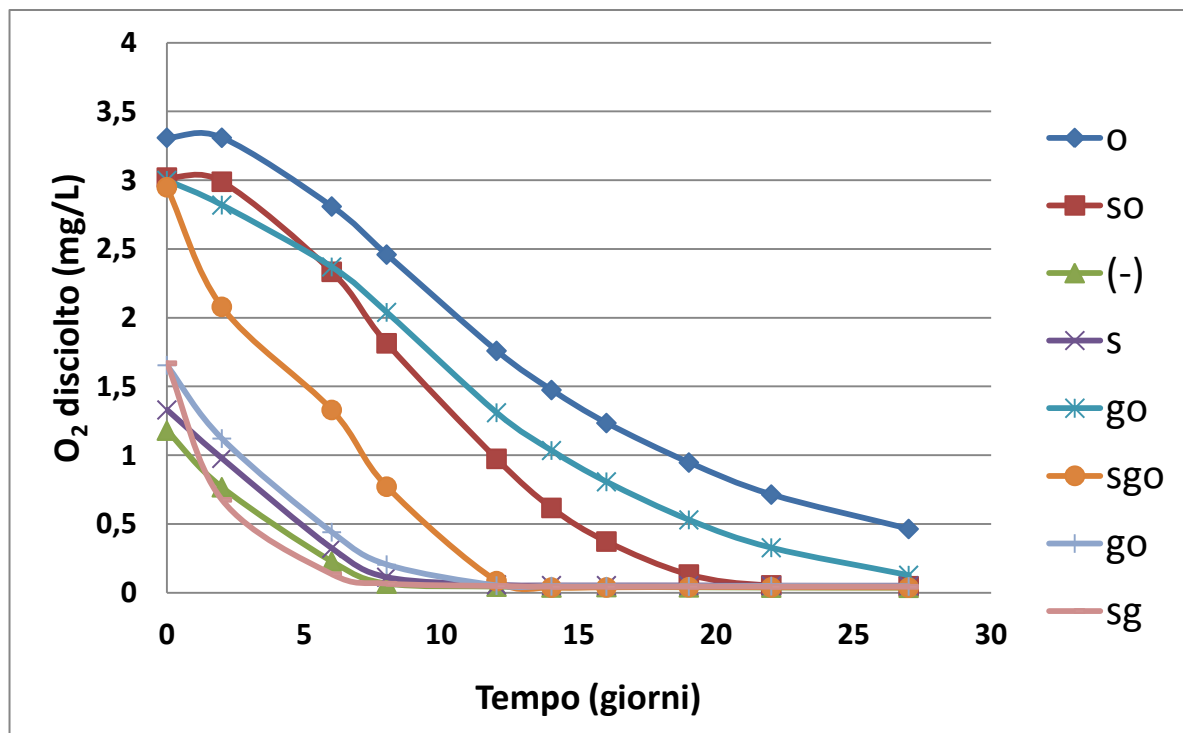


Figura 1. Evoluzione del contenuto in O₂ disciolto durante la prima fase di conservazione dei vini in bottiglia.

Prelievo (giorni)	-SO ₂	+SO ₂	F	Sig.	+O ₂	-O ₂	F	Sig.	-GSH	+GSH	F	Sig.
T 0	2.29	2.24	0.2	ns	1.46	3.07	297	***	2.21	2.32	1.4	ns
T 2	2.00	1.68	6.8	*	2.01	1.67	236	***	2.01	1.67	7.3	*
T 6	1.46	1.03	42	***	2.21	0.28	848	***	1.42	1.07	29	**
T 8	1.19	0.69	141	***	1.77	0.12	1539	***	1.11	0.77	66	***
T 12	0.79	0.29	389	***	1.03	0.05	1498	***	0.71	0.37	175	***
T 14	0.65	0.19	493	***	0.79	0.05	1287	***	0.55	0.29	150	***
T 16	0.53	0.13	273	***	0.61	0.05	533	***	0.43	0.23	61	***
T 19	0.39	0.07	200	***	0.41	0.05	258	***	0.29	0.16	31	**
T 22	0.28	0.05	135	***	0.28	0.05	139	***	0.21	0.11	24	**
T 30	0.17	0.04	44	***	0.17	0.04	44	***	0.15	0.06	21	***

Tabella 2. Effetto del contenuto in SO₂, del tenore iniziale di O₂ disciolto e dell'aggiunta di GSH sull'andamento dell'O₂ disciolto nei vini nel corso del primo mese di conservazione in bottiglia.

Nei vini con il minore contenuto di ossigeno disciolto all'imbottigliamento (-O₂, con circa 1,5 mg/L di ossigeno disciolto), l'ossigeno è stato consumato in una decina di giorni e le differenze tra le tesi nell'andamento del consumo risultano modeste (figura 1). Nelle tesi in cui si è partiti da una concentrazione di ossigeno disciolto doppia (+O₂: 3 mg/L) all'imbottigliamento, il consumo dell'ossigeno è stato molto veloce nei primi 12 giorni. In quel momento il tenore in ossigeno della tesi sg era prossimo a zero, mentre nelle altre 3 tesi la velocità di consumo è rallentata. La SO₂ provoca un'accelerazione della velocità di consumo dell'ossigeno disciolto; lo stesso si osserva nelle tesi aggiunte di GSH. L'effetto risulta significativo per entrambi i fattori, ma più importante per la SO₂ (tabella 2).

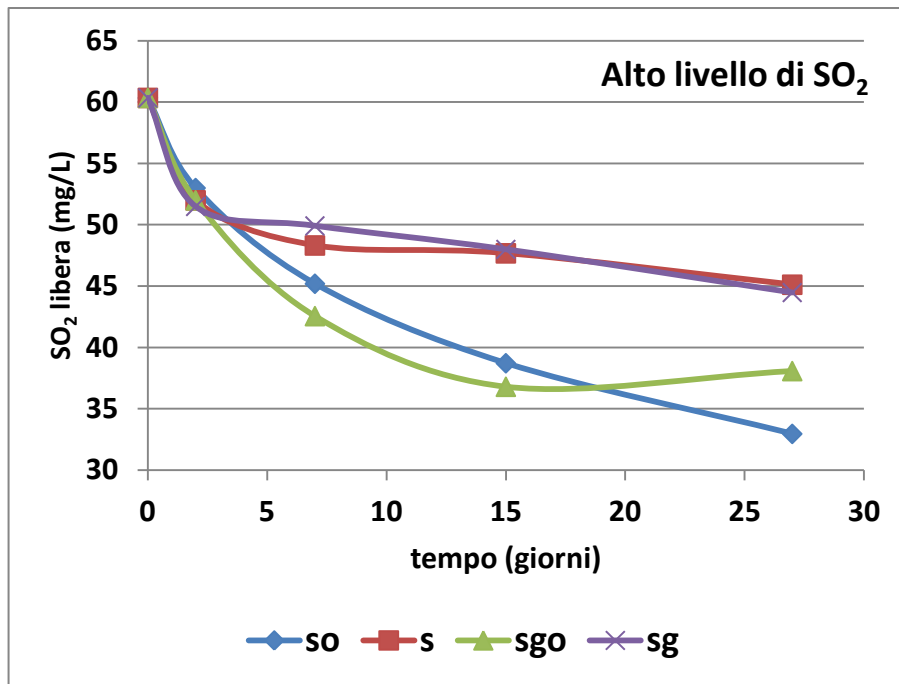


Figura 2 Andamento del contenuto in SO₂ libera nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in ossigeno disciolto e del contenuto in GSH. Tesi con alti tenori in SO₂.

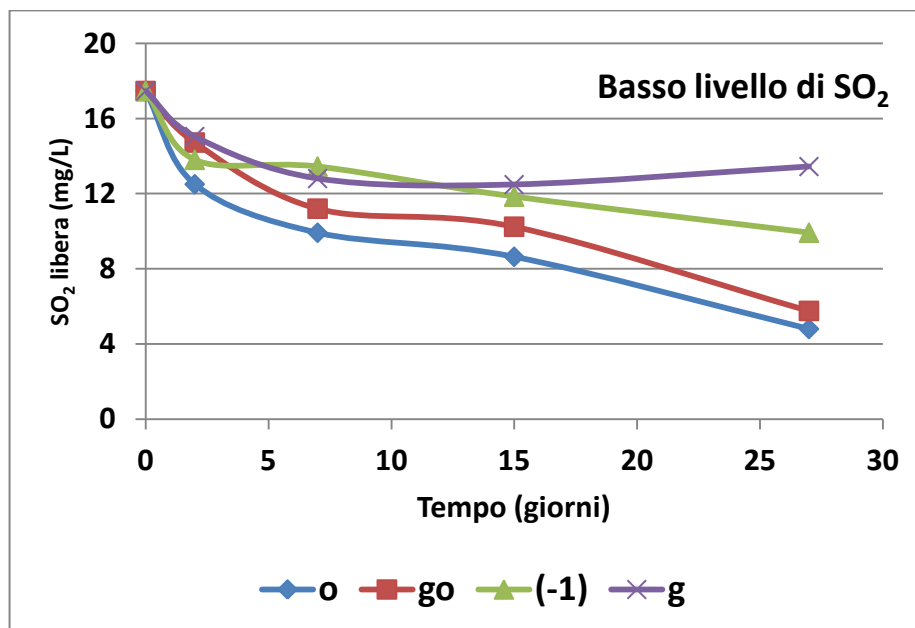


Figura 3 Andamento del contenuto in SO₂ libera nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in ossigeno disciolto e del contenuto in GSH. Tesi con bassi tenori in SO₂.

SO₂ libera e totale. Il consumo di SO₂ libera aumenta in modo significativo incrementando il tenore in ossigeno disciolto, mentre risulta scarsamente influenzato dalle aggiunte di GSH (figure 2 e 3). Anche il consumo medio di SO₂ totale aumenta incrementando il tenore in ossigeno disciolto, in questo caso però le differenze non sono statisticamente significative. Come per la SO₂ libera, il tenore in GSH non interviene sul consumo della SO₂ totale (figure 4 e 5).

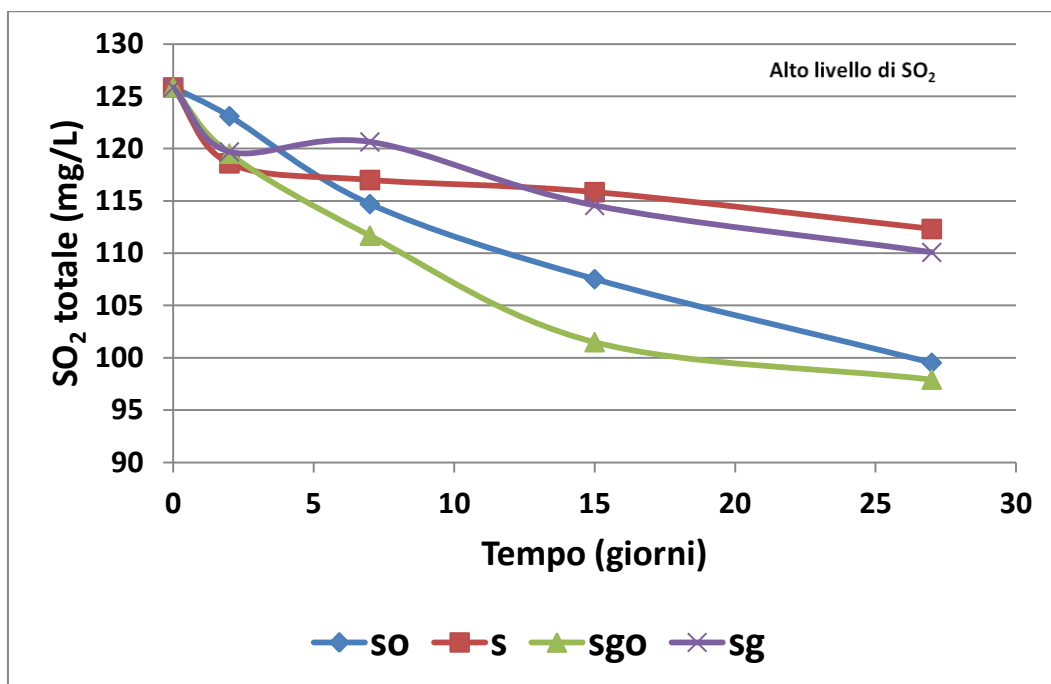


Figura 4. Variazione del tenore in SO₂ totale nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in ossigeno disciolto e del contenuto in GSH. Tesi con alti tenori in SO₂.

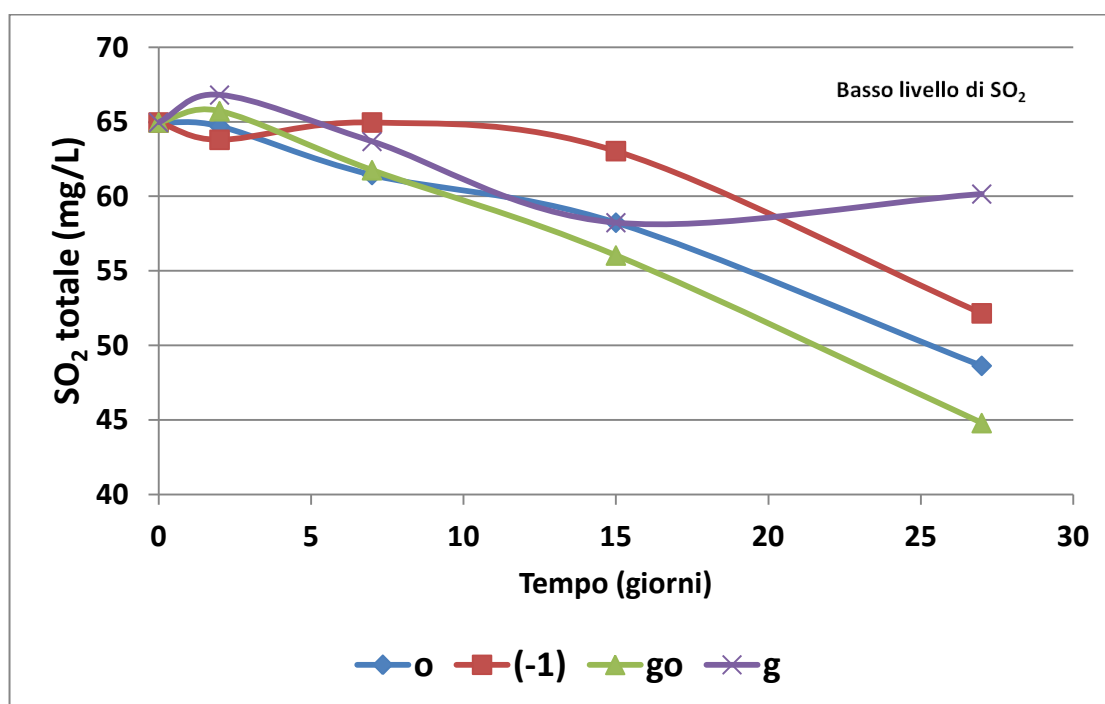


Figura 5 Variazione del tenore in SO₂ totale nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in ossigeno disciolto e del contenuto in GSH. Tesi con bassi tenori in SO₂.

Intensità colorante. L'intensità colorante dei vini è influenzata dal contenuto in SO₂: le prove aggiunte di dosi inferiori di SO₂ presentavano valori di A420 maggiori di quelle aggiunte di dosi più alte (Figura 6). Le differenze sono già apprezzabili dopo 15 giorni di bottiglia. Il GSH svolge, invece, un effetto modesto sull'intensità colorante dei vini (Figure 7 e 8).

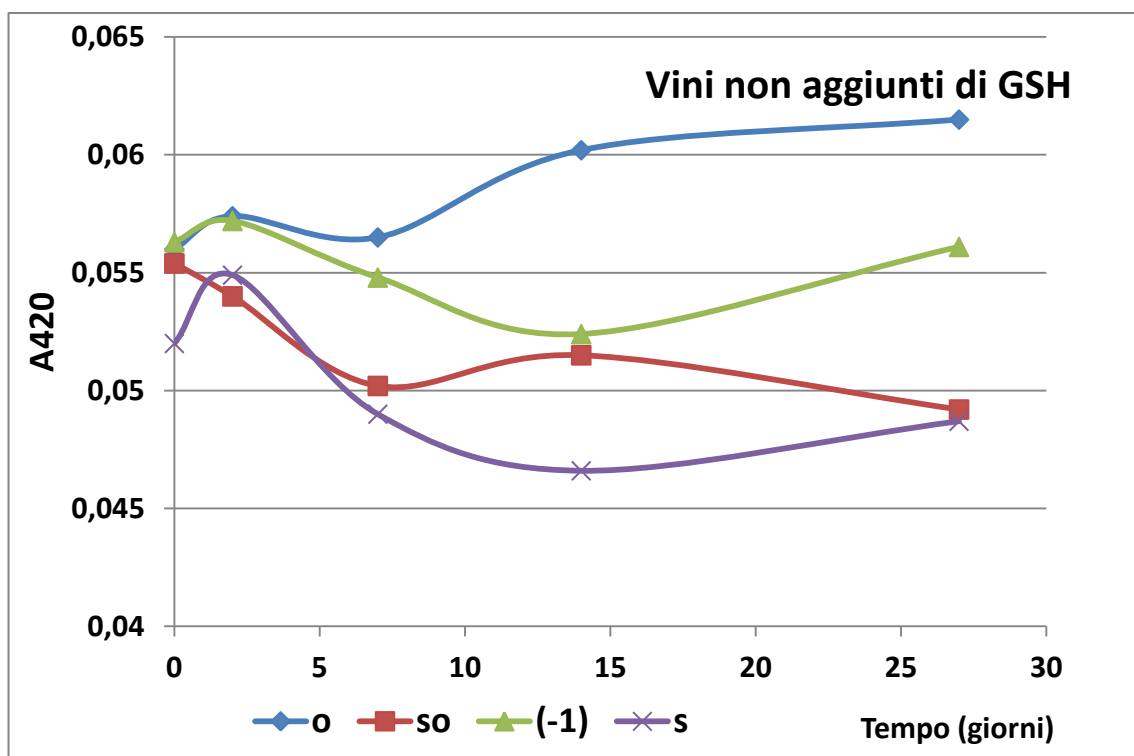


Figura 6. Evoluzione del parametro A420 nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in SO_2 e ossigeno disciolto. Tesi non aggiunte di GSH.

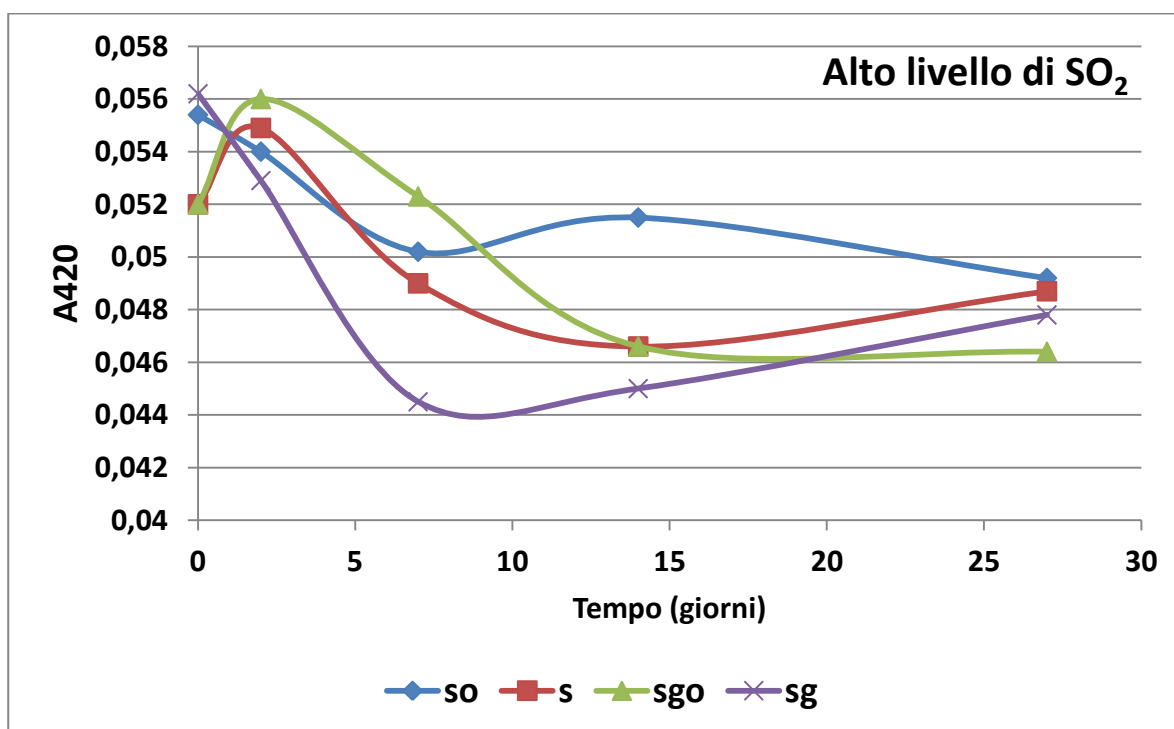


Figura 7 Evoluzione del parametro A420 nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in GSH e in ossigeno disciolto. Tesi con alti contenuti di SO_2 .

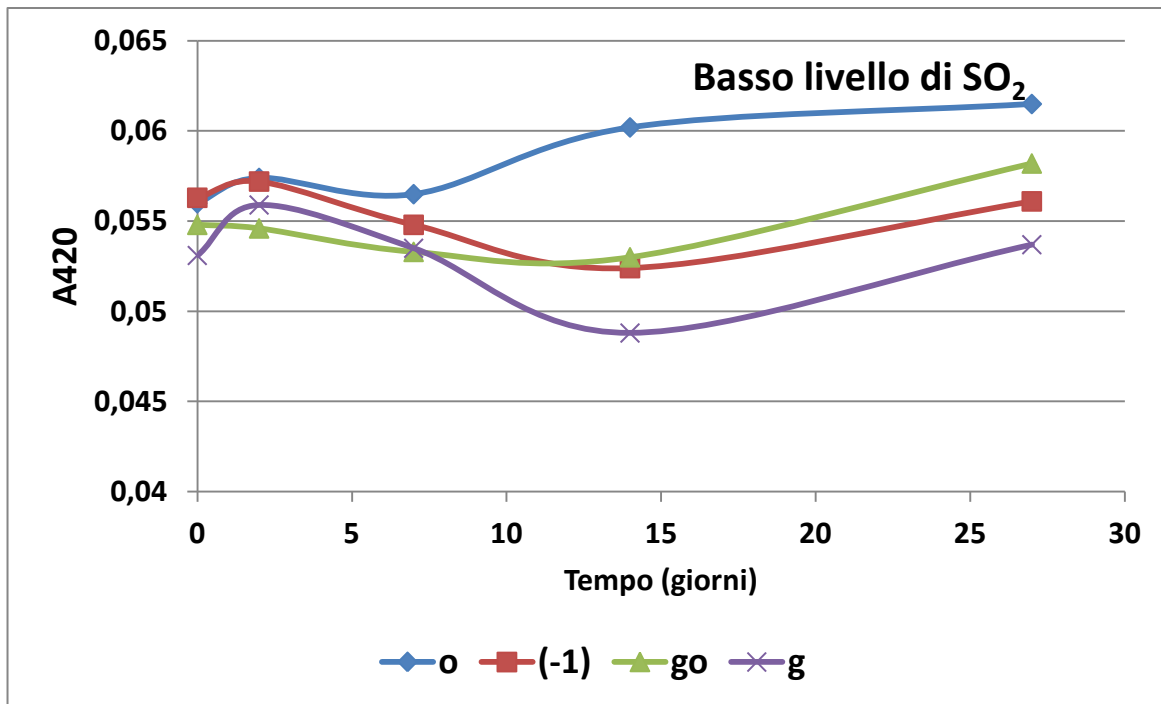


Figura 8. Evoluzione del parametro A420 nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in GSH e in ossigeno disciolto. Tesi con bassi contenuti di SO₂.

Catechine e polifenoli totali. Non si osservano differenze significative tra le tesi per questi parametri (nelle figure 9 e 10 è riportato l'andamento nel tempo del contenuto in catechine).

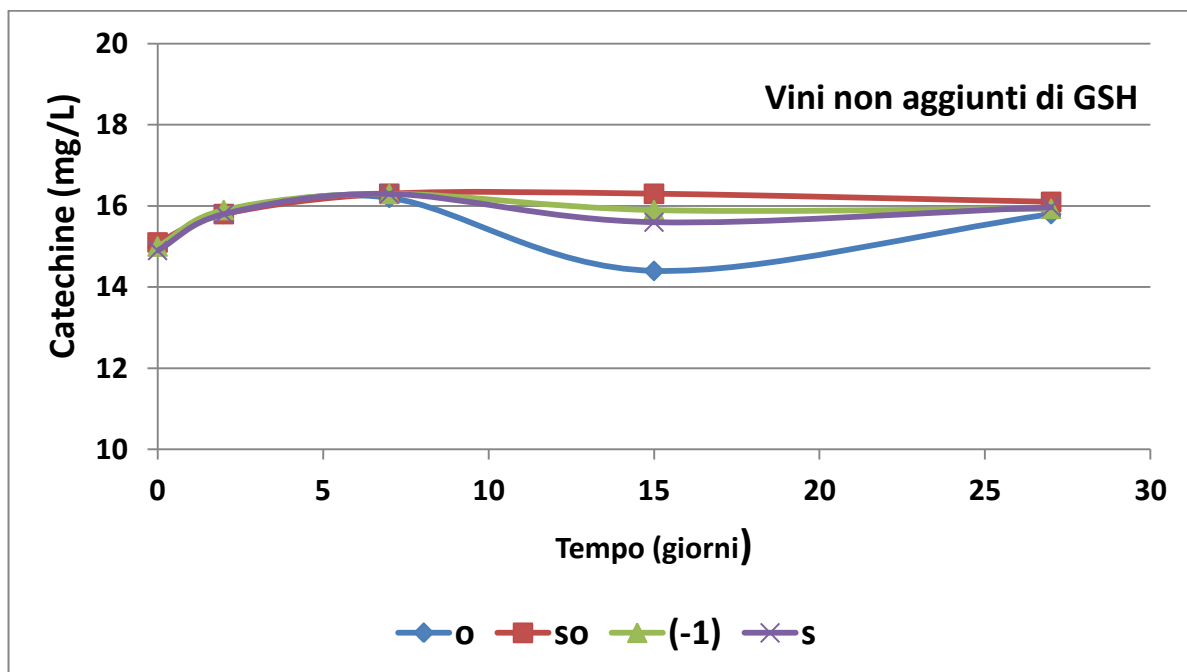


Figura 9. Variazione del contenuto in catechine nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in SO₂ e in ossigeno disciolto. Tesi non aggiunte di GSH.

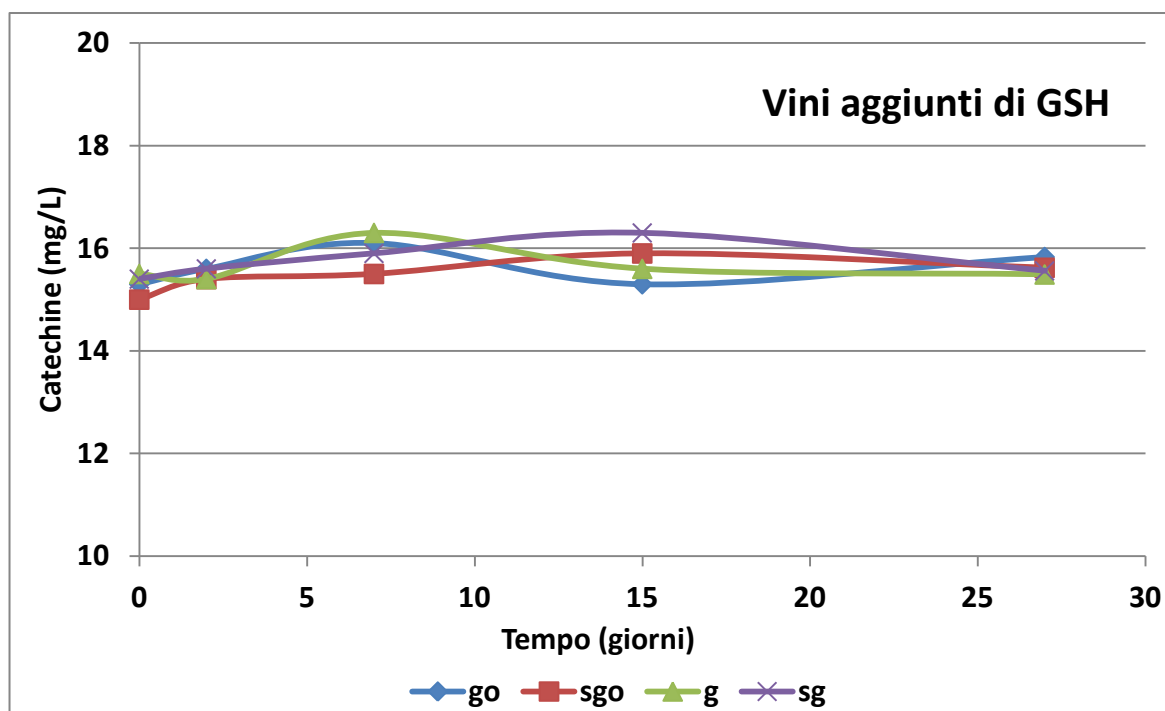


Figura 10. Variazione del contenuto in catechine nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in SO_2 e in ossigeno disciolto. Tesi aggiunte di GSH.

Glutathione ridotto (GSH). Il GSH aggiunto viene rapidamente consumato, il consumo aumenta incrementando la quantità di ossigeno disciolto (figura 11). La SO_2 protegge il GSH dalle perdite per ossidazione; l'effetto è modesto e significativo soltanto al controllo dopo 1 mese di bottiglia.

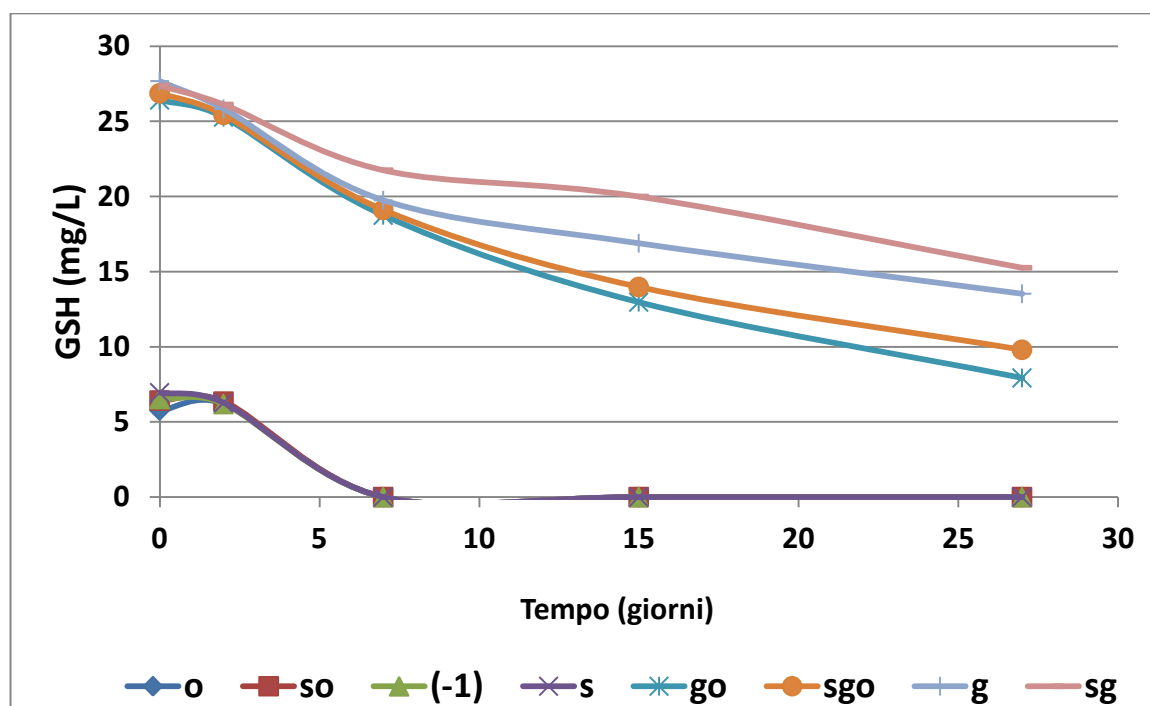


Figura 11. Andamento del tenore in GSH nel corso del primo mese di bottiglia, al variare del tenore in SO_2 e in ossigeno disciolto.

Dopo 1 anno di bottiglia (tabella 3). I risultati confermano quello che avevamo già osservato nel corso dell'esperienza effettuata sui vini Cortese (progetto EUVINBIO): soltanto la SO₂ consente di controllare il processo di imbrunimento dei vini, mentre l'apporto di GSH alla dose di 20 mg/L non ha effetto sulla loro intensità colorante. Differenze nel contenuto in ossigeno all'imbottigliamento determinano differenze statisticamente significative, ma modeste in valore assoluto, del valore del parametro A420. I maggiori apporti di ossigeno hanno inoltre provocato una riduzione del tenore in SO₂ libera e totale dei vini che potrà influenzarne l'ulteriore evoluzione delle caratteristiche. I vini con circa 3 mg/L di ossigeno disciolto al momento dell'imbottigliamento, dopo 1 anno di bottiglia, presentano un tenore in SO₂ libera pari a circa 10 mg/L, mentre quelli con circa 1,5 mg/L di ossigeno all'imbottigliamento un tenore di SO₂ libera di circa 16 mg/L. I primi presentano un contenuto di SO₂ libera limite, al di sotto del quale si ha una elevata probabilità della comparsa dei caratteri di ossidato, i secondi risultano invece, ancora, potenzialmente protetti dalla comparsa di tali caratteri.

	+SO ₂	-SO ₂	F	sign	+O ₂	-O ₂	F	sign	+GSH	-GSH	F	sign
SO2 libera (mg/L)	23.28	2.6	185	***	9.6	16.28	19	**	13.56	12.32	0.7	n.s.
SO2 totale (mg/L)	87.2	40.38	345	***	56.8	70.78	31	**	61.86	65.72	2.3	n.s.
E_{420, 1 mm}	0.062	0.092	212	***	0.079	0.074	5.6	*	0.077	0.077	0.03	n.s.
Polifenoli totali (mg/L)	80	83	2.9	n.s.	81	81	0.0	n.s.	82	80	0.9	n.s.
Catechine (mg/L)	10	11	11	*	10	10	1	n.s.	10	10	0.6	n.s.

Tabella 3. Composizione media dei vini dopo un anno di conservazione in bottiglia. Effetto della SO₂, del tenore in ossigeno disciolto e del contenuto in GSH (risultati dell'ANOVA).

A. Prova di conservazione in bottiglia in presenza di 2 diverse dosi di SO₂, aggiunta o meno di glutazione (GSH) e/o gallotannini.

La prova ha riguardato lo studio dell'effetto della SO₂, del tenore in GSH e dell'apporto di tannini gallici sui processi di ossidazione di un vino bianco Cortese della vendemmia 2011.

Descrizione dell'esperienza

E' stato impiegato un vino Cortese della vendemmia 2011, la cui composizione è riportata in tabella 4.

Alcol (%)	11,72	Acetaldeide (mg/L)	17,6
Estratto secco (g/L)	16,7	Rame (mg/L)	0,07
Ac. Totale (g/L)	5,25	Ferro (mg/L)	0,63
pH	2,96	Ac. tartarico (g/L)	1,91
SO ₂ libera (mg/L)	25,28	Ac. Malico (g/L)	1,38
SO ₂ totale (mg/L)	72,32	Ac. Shikimico (g/L)	0,045
A420	0,053	Ac. Lattico (g/L)	0,39
Polifenoli totali (mg/L)	62	GSH (mg/L)	3,62
Catechine p-DACA (mg/L)	6,2	Ac. volatile (g/L)	0,24

Tabella 4. Composizione chimico-fisica del vino Cortese impiegato nella prova.

Il vino era limpido e stabile nei confronti delle precipitazioni tartariche e proteiche. Dopo imbottigliamento presentava un tenore in ossigeno disciolto pari a 5,5 mg/L.

L'esperienza ha riguardato lo studio di 3 fattori (SO₂, GSH e gallotannini) su 2 livelli secondo lo schema sperimentale riportato in tabella 5.

	SO ₂ (mg/L)	GSH aggiunto (mg/L)	gallotannini (g/hL)
(1)	20	0	0
s	60	0	0
t	20	0	40
st	60	0	40
g	20	20	0
sg	60	20	0
gt	20	20	40
sgt	60	20	40

Tabella 5. Schema sperimentale adottato nel corso della prova

Risultati

Consumo dell'ossigeno disciolto. La velocità di consumo dell'ossigeno disciolto risulta influenzata dal tenore in SO₂ libera dei vini (Figura 12): come osservato nel corso delle precedenti esperienze il consumo di ossigeno accelera quando incrementa il contenuto di SO₂ dei vini. il GSH non ha mostrato, invece, possedere alcun effetto sul consumo dell'ossigeno (Figura 13). La presenza di tannini gallici ha, infine, un effetto modesto, significativo in alcuni punti (Figura 14). In contrasto con quanto riportato in bibliografia da altri Autori, si osserva un aumento del consumo di ossigeno nelle tesi in cui non sono state effettuate aggiunte di tannini gallici.

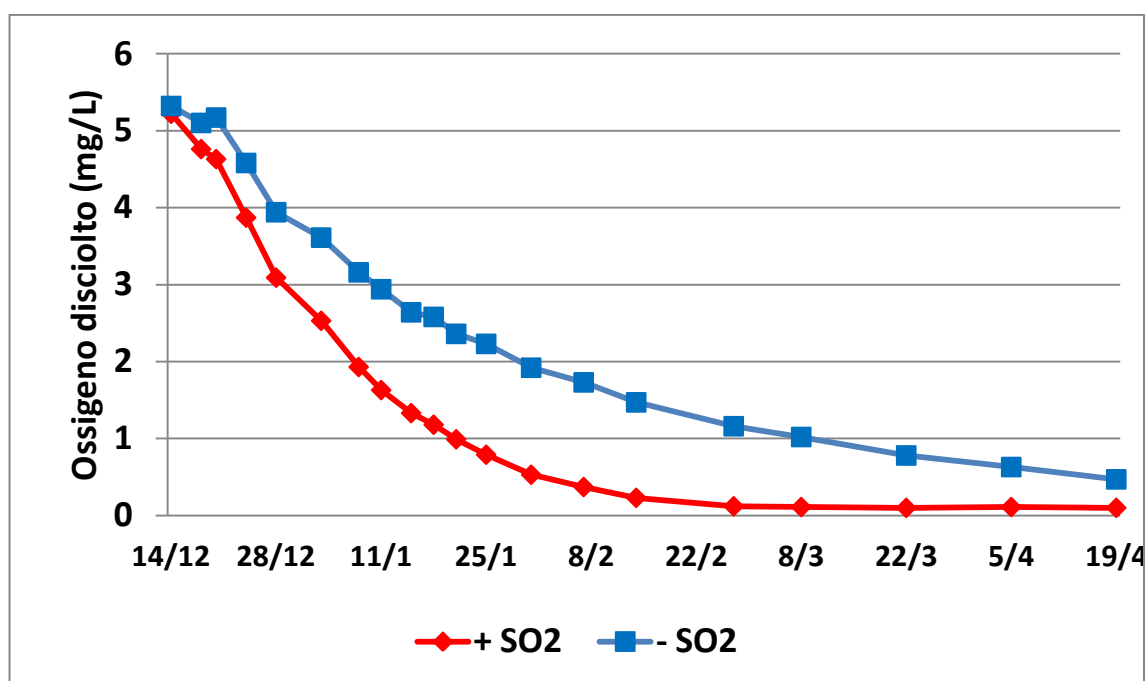


Figura 12. Andamento del tenore in ossigeno disciolto nel corso dei primi 4 mesi di conservazione in bottiglia. Effetto della SO₂.

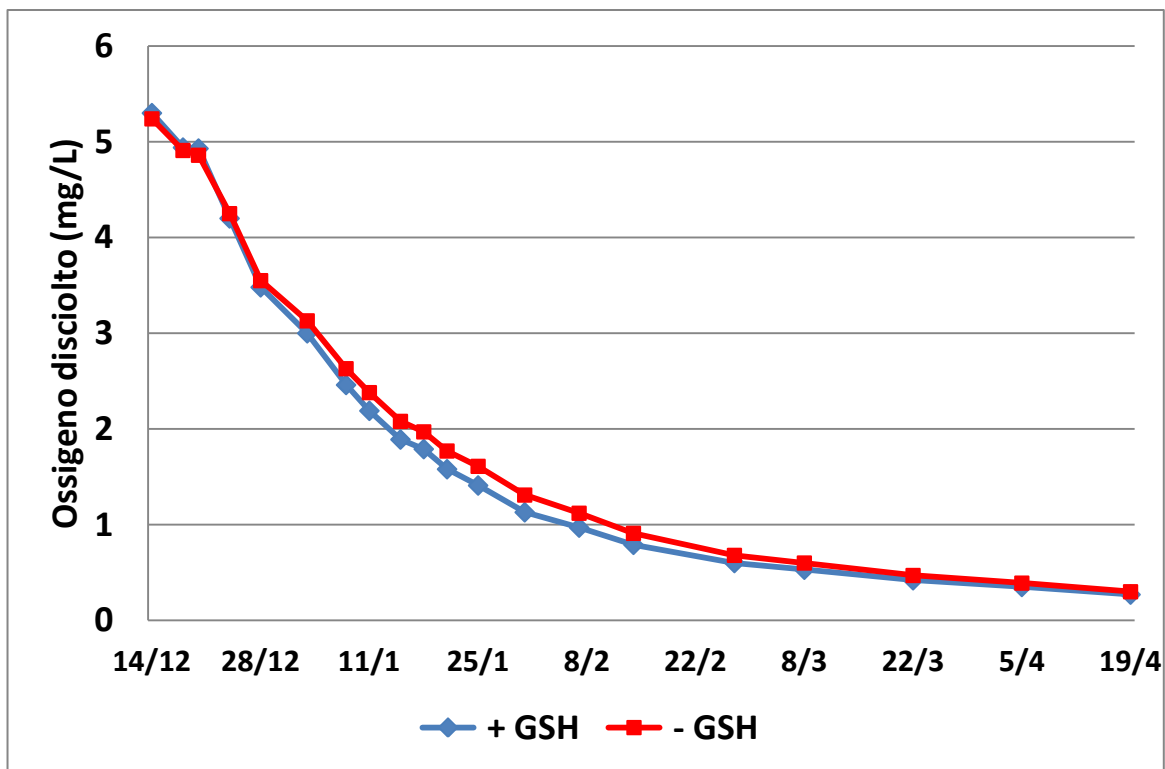


Figura 13. Andamento del tenore in ossigeno disciolto nel corso dei primi 4 mesi di conservazione in bottiglia. Effetto del GSH.

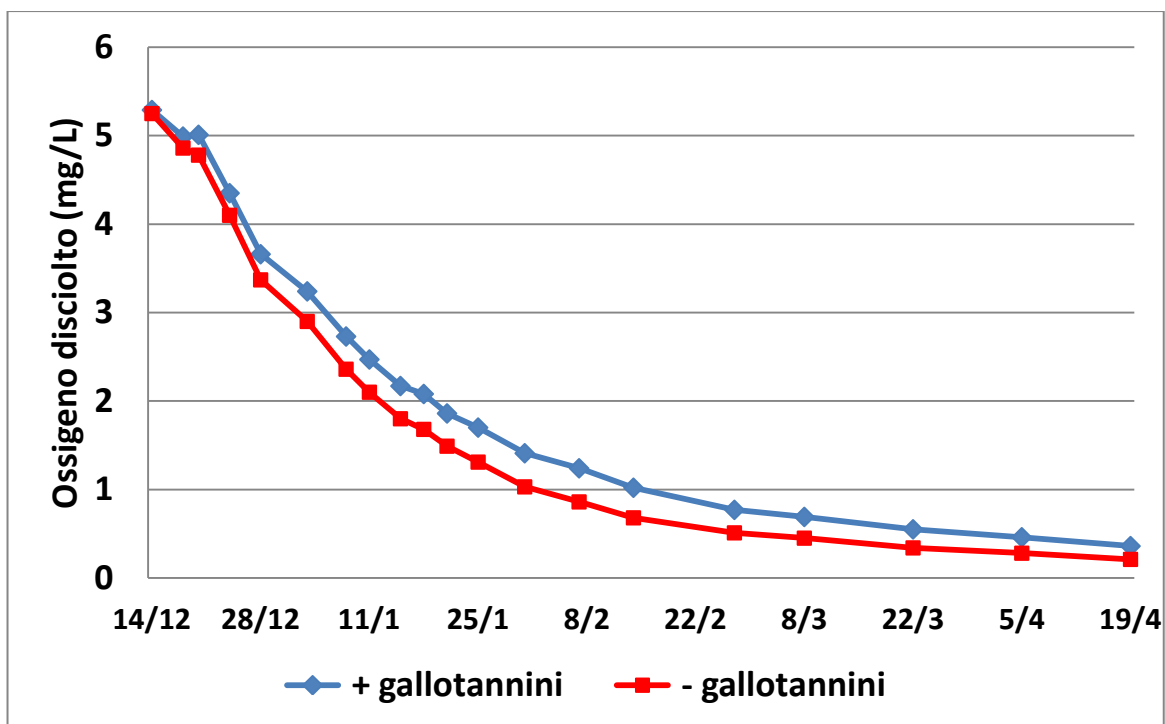


Figura 14. Andamento del tenore in ossigeno disciolto nel corso dei primi 4 mesi di conservazione in bottiglia. Effetto dei gallotannini.

Tenore in SO₂. Nel corso delle precedenti esperienze avevamo osservato che l'aggiunta di GSH non provocava modificazioni nella velocità di consumo della SO₂ libera. In figura 15,

dove viene riportato l'andamento del consumo della SO₂ libera in funzione dei diversi fattori studiati, si osserva che in presenza del GSH, fino al terzo mese di conservazione, si riduce in modo significativo, anche se non quantitativamente rilevante, la velocità di consumo della SO₂. Al contrario di quanto osservato in altri lavori, la presenza di tannini non ha accelerato le perdite di SO₂ libera.

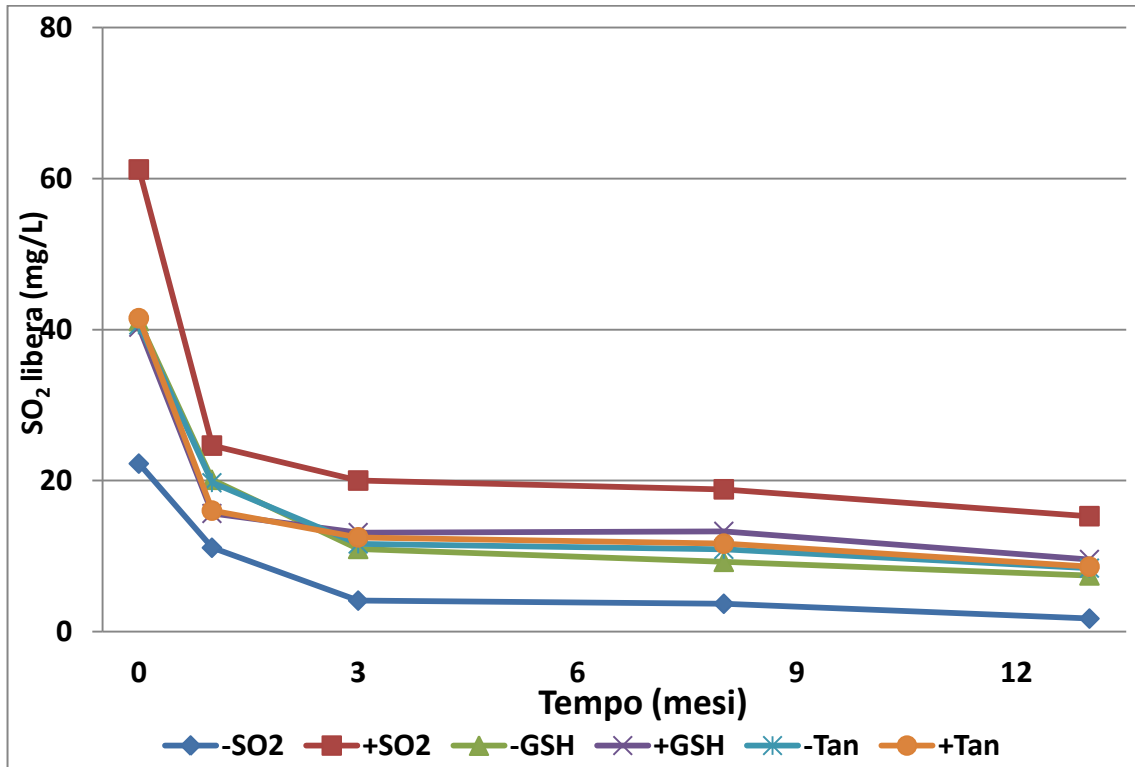


Figura 15. Variazione del contenuto di SO₂ libera durante la conservazione dei vini in bottiglia. Effetto della SO₂, del tenore in ossigeno disciolto e del contenuto in gallotannini.

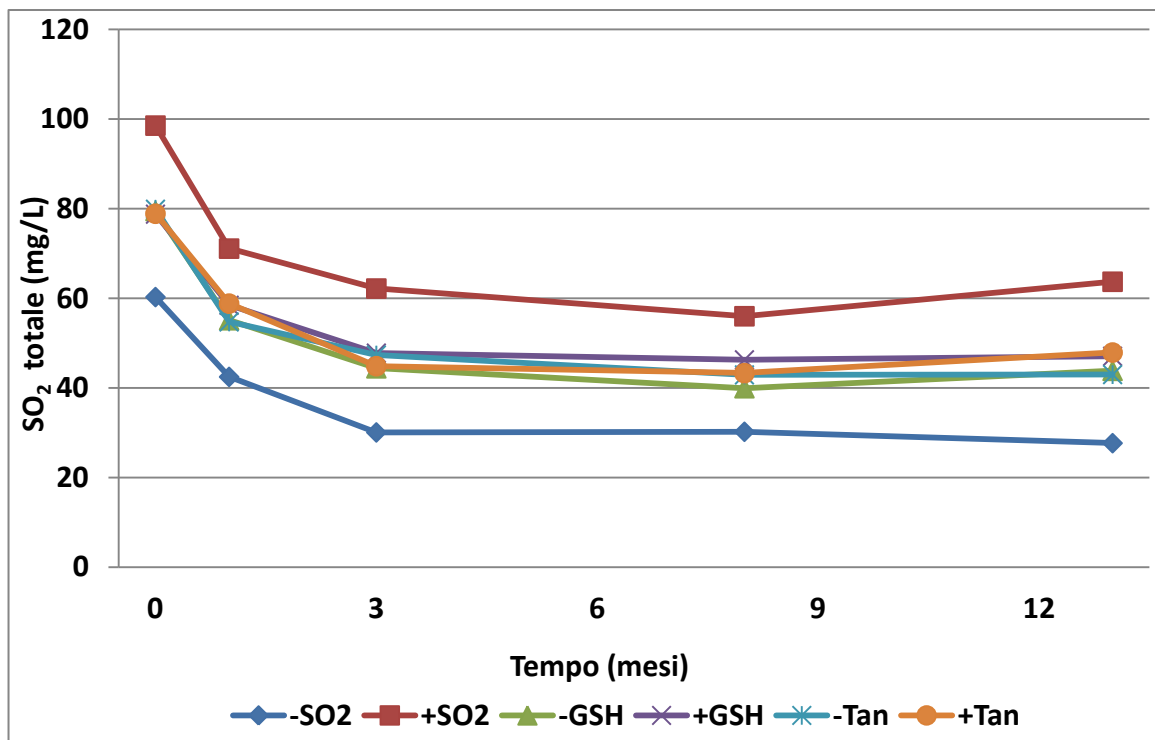


Figura 16. Variazione del contenuto di SO₂ totale durante la conservazione dei vini in bottiglia. Effetto della SO₂, del tenore in ossigeno disciolto e del contenuto in gallotannini.

L'effetto del GSH e dei gallotannini sull'andamento del tenore in SO₂ totale risulta di scarso rilievo (figura 16), soltanto al 3° controllo, dopo 3 mesi di conservazione, si osserva un effetto significativo da parte del GSH (maggiore tenore in SO₂ totale nella tesi aggiunta di GSH).

Intensità colorante. (figura 17) Come già osservato nel corso delle precedenti esperienze, apportando dosi più elevate di SO₂ si riesce a controllare il processo di imbrunimento dei vini nel corso della conservazione in bottiglia. L'effetto del GSH risulta modesto e statisticamente significativo solo dopo 3 mesi di conservazione (minore imbrunimento nella tesi aggiunta di GSH). Nessun effetto viene svolto, invece, dai gallotannini.

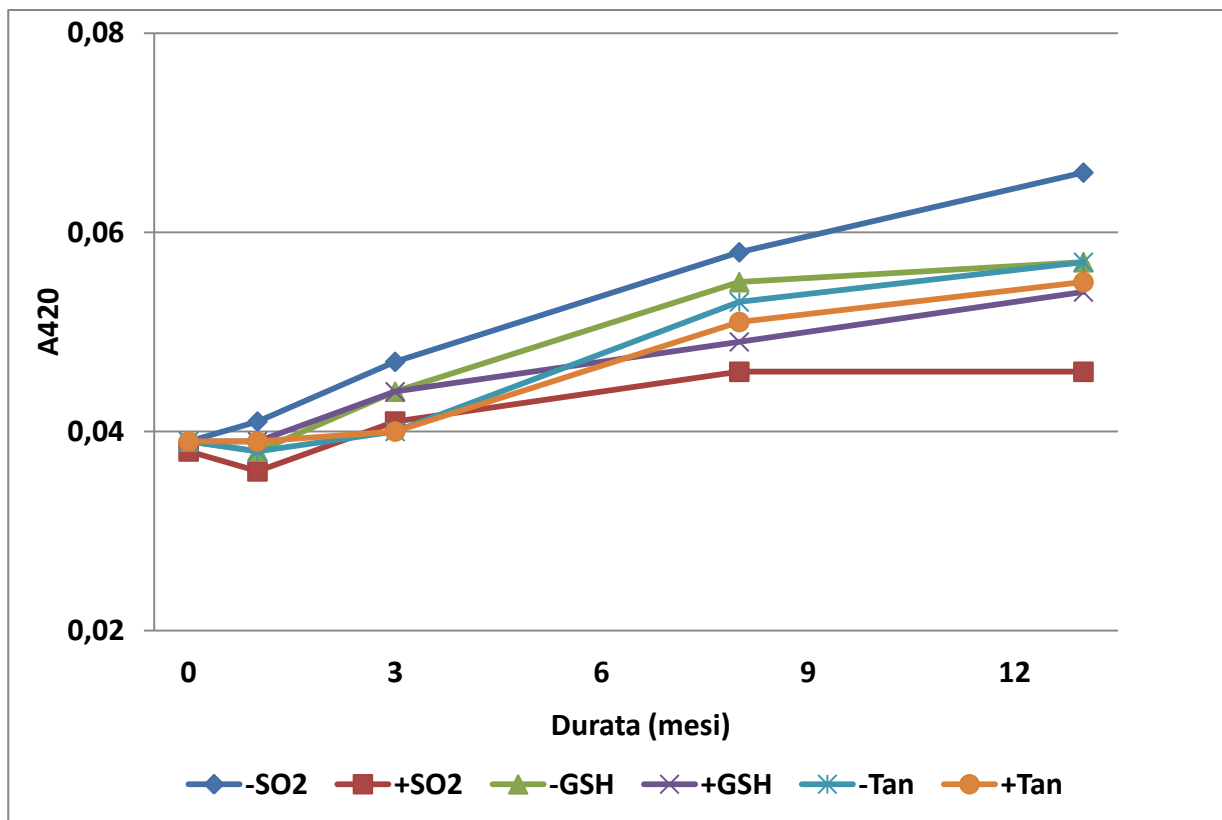


Figura 17. Andamento dei valori del parametro A420 durante la conservazione dei vini in bottiglia. Effetto della SO₂, del tenore in ossigeno disciolto e del contenuto in gallotannini.

		SO ₂			GSH			Gallotannini		
		-SO ₂	+SO ₂	Sign.	-GSH	+GSH	Sign.	no	si	Sign.
1° Controllo	Catechine con p-DACA (mg/L)	5,7	5,7	n.s.	5,7	5,7	n.s.	5,7	5,7	n.s.
	Polifenoli totali (mg/L)	67	67	n.s.	68	66	n.s.	59	74	***
2° Controllo	Catechine con p-DACA (mg/L)	5,8	5,9	n.s.	5,8	5,8	n.s.	5,7	5,9	*
	Polifenoli totali (mg/L)	74	69	*	74	69	**	65	78	***
3° Controllo	Catechine con p-DACA (mg/L)	5,1	5,3	n.s.	5,3	5,1	*	5,2	5,2	n.s.
	Polifenoli totali (mg/L)	57	57	n.s.	58	57	n.s.	56	59	n.s.
4° Controllo	Catechine con p-DACA (mg/L)	5,3	5,9	**	5,6	5,5	n.s.	5,5	5,6	n.s.
	Polifenoli totali (mg/L)	59	60	n.s.	59	61	*	55	65	***

Tabella 6. Composizione polifenolica dei vini. Effetto del contenuto in SO₂, in GSH e in ossigeno disciolto. Risultati dell'ANOVA.

Composti polifenolici. Il vino Cortese impiegato per lo studio si caratterizza per un basso contenuto in polifenoli totali e in flavani a basso peso molecolare. I fattori studiati non hanno influenzato l'evoluzione nel tempo di questi parametri (tabella 6).

	HCTA (mg/L)	SO ₂			GSH			Gallotannini		
		-SO ₂	+SO ₂	Sign.	-GSH	+GSH	Sign.	no	si	Sign.
1° Controllo	Acido t-caftarico	10,57	10,54	n.s.	10,63	10,48	n.s.	10,58	10,53	n.s.
	Acido c-cutarico	0,64	0,62	n.s.	0,65	0,61	n.s.	0,64	0,62	n.s.
	Acido t-cutarico	0,34	0,36	n.s.	0,34	0,36	n.s.	0,35	0,35	n.s.
	GRP	6,22	6,11	*	6,19	6,14	n.s.	6,19	6,14	n.s.
	Acido c+t fertarico	1,56	1,58	n.s.	1,62	1,52	n.s.	1,62	1,52	n.s.
2° Controllo	Acido t-caftarico	11,56	10,99	n.s.	10,85	11,69	n.s.	11,18	11,37	n.s.
	Acido c-cutarico	0,62	0,56	*	0,6	0,58	n.s.	0,61	0,57	n.s.
	Acido t-cutarico	0,38	0,38	n.s.	0,4	0,36	n.s.	0,42	0,34	*
	GRP	6,05	5,86	**	5,99	5,9	n.s.	6,05	5,86	**
	Acido c+t fertarico	1,68	1,58	n.s.	1,7	1,56	n.s.	1,63	1,63	n.s.
3° Controllo	Acido t-caftarico	10,74	10,58	**	10,67	10,65	n.s.	10,69	10,63	n.s.
	Acido c-cutarico	0,56	0,65	***	0,6	0,61	n.s.	0,6	0,61	n.s.
	Acido t-cutarico	0,64	0,45	***	0,57	0,53	*	0,55	0,54	n.s.
	GRP	5,71	5,77	n.s.	5,8	5,7	*	5,7	5,77	n.s.
	Acido c+t fertarico	1,54	1,54	n.s.	1,6	1,59	n.s.	1,59	1,61	n.s.

Tabella 7. Contenuto in HCTA dei vini. Effetto della SO₂, del tenore in GSH e in ossigeno disciolto. Risultati dell'ANOVA.

Acidi idrossicinnamiltartarici (HCTA). Il tenore in HCTA è stato dosato a partire dal primo mese di bottiglia. Durante la conservazione in bottiglia il tenore in HCTA, medio-basso, si mantiene pressoché invariato in tutte le prove nel corso del tempo (tabella 7).

Tenore in GSH. Il contenuto in GSH tende a ridursi durante la conservazione in bottiglia. Le perdite risultano meno rapide rispetto a quanto rilevato nel corso delle esperienze precedenti. Dopo 1 mese di bottiglia i contenuti medi sono ancora elevati (contenuto medio di GSH nelle tesi "+GSH" pari a 16,9 mg/L). Tuttavia, come già rilevato nel corso dei lavori precedenti, la SO₂ non svolge alcun effetto di protezione sulle perdite di GSH (tabella 8 e figura 18).

GSH (mg/L)	SO ₂			GSH			Gallotannini		
	-SO ₂	+SO ₂	Sign.	-GSH	+GSH	Sign.	no	si	Sign.
1°prelievo	8,8	10,08	n.s.	2	16,88	***	8,9	9,99	n.s.
2°prelievo	2,96	3,09	n.s.	0,71	5,33	***	3,12	2,9	n.s.
3°prelievo	0,5	0,71	n.s.	0	1,21	***	0,46	0,75	n.s.

Tabella 8. Contenuto in GSH dei vini. Effetto della SO₂, del tenore in GSH e in ossigeno disciolto. Risultati dell'ANOVA.

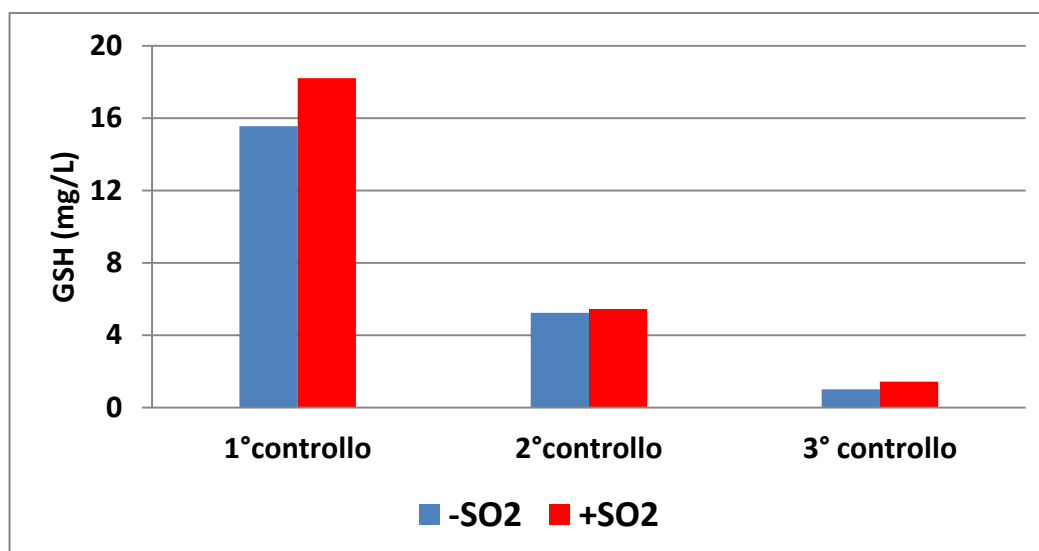


Figura 18: Variazione del tenore in GSH durante la conservazione in bottiglia nei vini aggiunti di GSH all'imbottigliamento. Confronto tra le tesi con diverso contenuto in SO₂.

Test di maderizzazione. (tabella 9). I vini, nel corso dei primi mesi di conservazione, sono stati sottoposti ad un test di maderizzazione per verificarne la resistenza all'imbrunimento. Si osserva che le tesi aggiunte di GSH (+GSH) risultano meno stabili all'imbrunimento rispetto alle corrispondenti non aggiunte di GSH. Per quanto riguarda l'effetto della SO₂ si rileva una potenziale azione di protezione soltanto al controllo effettuato dopo 3 mesi di bottiglia.

Test di Maderizzazione	SO ₂			GSH			Gallotannini		
	-SO ₂	+SO ₂	Sign.	-GSH	+GSH	Sign.	no	si	Sign.
1° prelievo	0,03	0,03	n.s.	0,026	0,033	**	0,028	0,037	n.s.
3° prelievo	0,05	0,036	*	0,036	0,05	*	0,04	0,04	n.s.

Tabella 9. Risultati del test di maderizzazione.

Composizione chimico-fisica e sensoriale dei vini dopo 15 mesi di conservazione in bottiglia.

I dati della composizione chimica dei vini al termine dell'esperienza, dopo circa 15 mesi di conservazione in bottiglia sono riportati in tabella 10. I vini con le dosi più elevate di SO₂ all'imbottigliamento sono stati distinti dagli altri per il colore giallo meno intenso (A420 e Cromo inferiori), la maggiore luminosità ed il valore più elevato di tonalità (parametro h*). Simile risulta, invece il contenuto in polifenoli totali e acetaldeide e l'acidità volatile, peraltro tutti molto bassi. I vini aggiunti di GSH presentano differenze significative per la luminosità (L*) e la tonalità (h*) cromatica rispetto ai relativi controlli, ma non per l'intensità cromatica. I vini aggiunti di gallotannini hanno una colorazione simile ai rispettivi controlli, eccetto che per la luminosità (L* maggiore nella tesi "si tannini"). L'unica differenza riguarda il contenuto in polifenoli totali, influenzato direttamente dalle aggiunte effettuate.

	SO ₂			GSH			Gallotannini		
	-SO ₂	+SO ₂	Sign.	-GSH	+GSH	Sign.	no	si	Sign.
SO ₂ libera (mg/L)	1,72	8,8	***	4,72	5,8	n.s.	4,68	5,84	n.s.
SO ₂ totale (mg/L)	22,36	55,16	***	36,24	41,28	n.s.	35,24	42,28	n.s.
Polifenoli totali (mg/L)	60,94	59,74	n.s.	60,99	59,68	n.s.	56,83	63,85	***
A420	0,072	0,052	***	0,06	0,06	n.s.	0,06	0,06	n.s.
L*	99,08	99,55	***	99,25	99,38	**	99,27	99,36	*
a	-1,04	-0,96	*	-0,94	-1,06	**	-1	-1	n.s.
b	5,29	3,85	***	3,85	4,5	n.s.	4,56	4,58	n.s.
h*	-1,38	-1,32	***	-1,32	-1,36	**	-1,35	-1,35	n.s.
c*	5,39	3,97	***	3,97	4,61	n.s.	4,67	4,69	n.s.
Ac. volatile (mg/L)	0,15	0,15	n.s.	0,15	0,16	n.s.	0,16	0,14	n.s.
Acetaldeide (mg/L)	17,5	18	n.s.	17,9	17,5	n.s.	18,2	17,3	n.s.

Tabella 10. Composizione chimico-fisica dei vini dopo affinamento in bottiglia. Effetto della SO₂, del tenore in GSH e in ossigeno disciolto. Risultati dell'ANOVA.

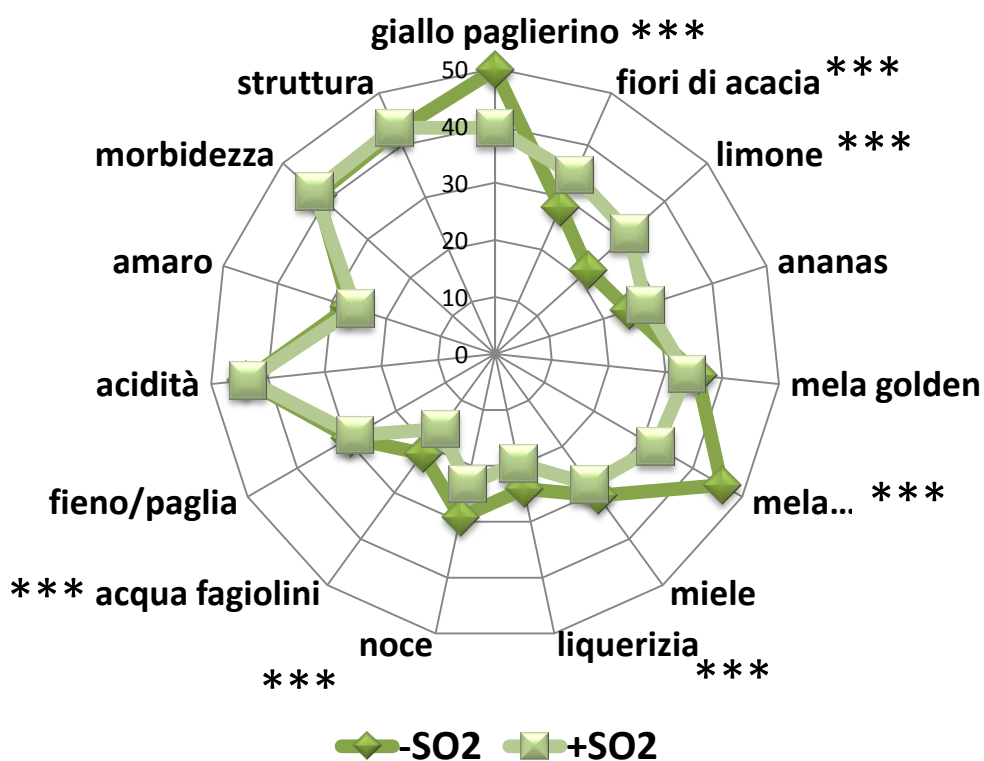


Figura 19. Profilo sensoriale dei vini Cortese. Confronto tra le tesi con diversi contenuti di SO₂. Risultati dell'ANOVA (***= descrittori per i quali i vini risultano differenti tra di loro in modo altamente significativo).

La valutazione sensoriale dei vini conferma le differenze osservate dalle analisi chimiche. Essa ci consente, inoltre, di discriminare tra di loro i vini per alcuni interessanti descrittori olfattivi.

Il contenuto di SO₂ all'imbottigliamento rappresenta il fattore che esercita la maggiore influenza sulle caratteristiche sensoriali dei vini dopo 15 mesi di bottiglia (Figura 19). I vini con il maggiore contenuto di SO₂ si distinguono in modo significativo dagli altri (tesi -SO₂) per

il colore giallo paglierino meno intenso, e le più intense note olfattive di fiori di acacia e limone. Al contrario, le note associate ad una maggiore evoluzione ossidativa dei vini, quali “mela grattugiata” (acetaldeide),” liquirizia”, “noce” e “acqua di fagiolini” sono significativamente più intense nei vini delle tesi “-SO₂”. Non si rilevano, invece, differenze statisticamente significative tra i 2 gruppi di vini per i descrittori gustativi.

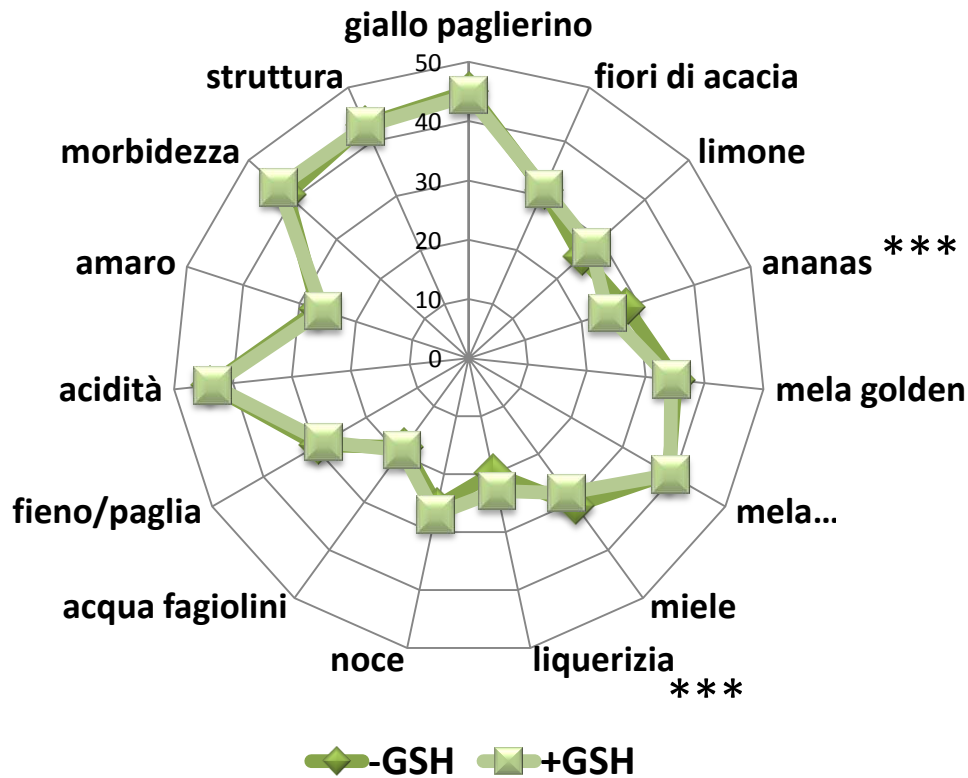


Figura 20. Profilo sensoriale dei vini Cortese. Confronto tra le tesi con diversi contenuti di GSH. Risultati dell'ANOVA (***=descrittori per i quali i vini risultano differenti tra di loro in modo altamente significativo).

Le differenze nel tenore in GSH all'imbottigliamento non hanno influito su alcun descrittore olfattivo, se si eccettuano le note di ananas e liquirizia, la prima più intensa nei vini della tesi “-GSH” ed la seconda nei vini della tesi “+GSH” (Figura 20). L'aggiunta di gallotannini non ha provocato alcuna modificazione delle caratteristiche sensoriali dei vini, il cui profilo sensoriale (Figura 21) risulta perfettamente sovrapponibile. Dei descrittori impiegati per la definizione del profilo sensoriale dei vini possiamo rilevare che quelli più robusti, nel senso per i quali il *panel* ha evidenziato una maggiore coerenza nelle proprie valutazioni sono state le note olfattive di “fiori di acacia”. “limone”, “mela golden”. “noce” ed i descrittori gustativi: acidità, amaro e morbidezza.

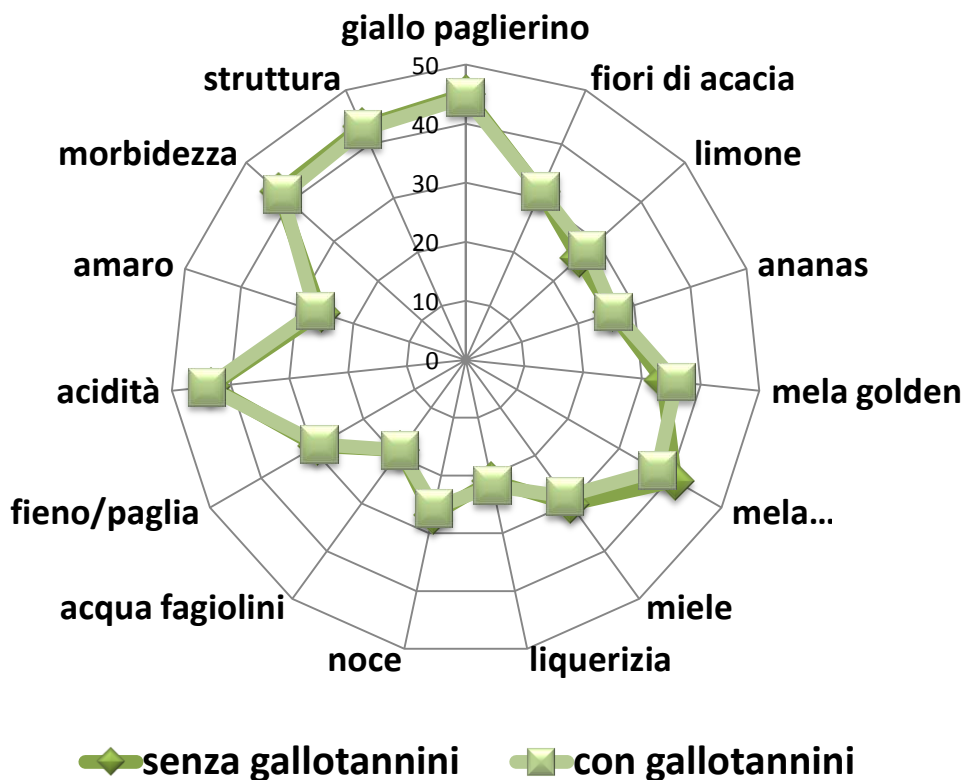


Figura 21. Profilo sensoriale dei vini Cortese. Confronto tra le tesi aggiunte o meno di gallotannini.

Discussione

I risultati delle esperienze descritte, confermano che la SO_2 è un additivo ancora insostituibile per la conservazione dei vini bianchi. Esso interviene in modo tangibile sulle caratteristiche chimico-fisiche e sensoriali dei vini durante la conservazione in bottiglia. E' stata studiata la possibilità di ridurre le dosi di SO_2 aggiungendo al vino, prima dell'imbottigliamento, tannini enologici o glutazione ridotto GSH; i risultati ottenuti non sono però positivi. Lo studio dell'effetto del GSH sulla protezione dei vini in bottiglia dall'evoluzione ossidativa è stato intrapreso per verificare le potenzialità di questa molecola, che si trova naturalmente nelle uve e di cui è attualmente in esame presso l' OIV la richiesta di ammissione all'impiego come additivo enologico sui mosti e sui vini. Lavori scientifici hanno, infatti, verificato l'azione del GSH sulla conservazione dell'aroma tiolico tipico di vini di alcune cultivar, in particolare Sauvignon blanc, nel corso della loro conservazione in bottiglia. Inoltre, questa molecola svolge un importante effetto di protezione dei mosti dall'imbrunimento enzimatico. Per quanto riguarda, invece, l'effetto antiossidante sui vini e la sua azione su vini a sapore semplice, si disponevano di scarse informazioni. Si è pertanto ritenuto che fosse interessante disporre di informazioni più approfondite su questo argomento, per orientare le decisioni politiche e le scelte dei produttori di vini biologici nel momento in cui l'OIV avesse autorizzato questa pratica enologica. Nel corso della nostra sperimentazione abbiamo avuto modo di verificare quanto questa molecola sia instabile nel vino e come essa venga rapidamente persa nel corso dei primi mesi di conservazione. Gli apporti di GSH alla dose di 20 mg/L, corrispondente alla dose massima di utilizzo prevista nella bozza di Risoluzione OIV per i vini, sono risultati insufficienti a garantire un'adeguata presenza di GSH in bottiglia già dopo 2-3 mesi di conservazione. A questa dose di impiego il GSH è risultato essere inefficace per proteggere i vini dal processo

di imbrunimento e della comparsa di note olfattive di ossidato dopo 1 anno di conservazione in bottiglia.

La stessa SO_2 libera, anche a concentrazioni elevate, non è in grado di preservare il GSH dalle perdite per ossidazione. D'altro canto, l'aggiunta di GSH, a differenza di quanto avviene per l'acido ascorbico e i tannini non provoca un aumento del consumo di SO_2 libera e totale. Questo aspetto è, invece, molto interessante e positivo e dimostrerebbe che il GSH, a differenza dell'acido ascorbico e dei tannini, non determina alcun incremento del contenuto nei vini di acqua ossigenata, molecola che ossida la SO_2 a solfati causando la perdita di SO_2 libera e SO_2 totale.

Inoltre, da alcune esperienze da noi condotte su mezzo sintetico sembra che, a differenza della SO_2 che è estremamente reattiva nei confronti dell'acqua ossigenata, alle dosi di 20 mg/L, il GSH non reagisca con l'acqua ossigenata e dunque non sia in grado di controllare, come invece avviene per la SO_2 la produzione di acetaldeide per ossidazione dell'etanolo (reazione di Fenton).

L'impiego dei tannini enologici (ellagitannini e gallotannini) sui vini in fase di pre-imbottigliamento, è, anche in questo caso, un argomento di interesse non soltanto tecnico. La definizione della pratica di impiego dei tannini enologici dovrà probabilmente essere rivista per essere uniformata alla definizione del Codex alimentarius: infatti, a differenza di altri Paesi, attualmente la legislazione europea classifica i tannini tra i coadiuvanti e non tra gli additivi enologici. Da qui l'interesse di verificare ed approfondire ulteriormente le conoscenze sugli effetti svolti dai tannini sul processo di vinificazione e sulle caratteristiche chimico-fisiche e sensoriali dei vini, che possono avere ricadute applicate per quanto riguarda il loro impiego nella produzione dei vini biologici.

I risultati da noi ottenuti non evidenziano alcun interesse pratico dell'impiego di questi prodotti enologici, sia gallotannini che ellagitannini, per la riduzione dell'impiego della SO_2 nei vini.

Conclusioni

La SO_2 al momento resta il solo additivo in grado di garantire la buona conservabilità dei vini bianchi in bottiglia per tempi medi e lunghi, in particolare per quanto riguarda il controllo dei processi di ossidazione che portano all'imbrunimento del colore ed alla comparsa delle caratteristiche e, spesso, sgradevoli note di ossidato. La possibilità di ridurre le dosi di impiego della SO_2 nella produzione dei vini biologici, al momento non può basarsi sull'impiego di prodotti ad azione antiossidante, alternativi, anche solo parzialmente, alla SO_2 . Attualmente le strategie operative riguardano principalmente l'utilizzo ragionato della SO_2 che consenta nel corso dell'intero processo di vinificazione di limitarne l'impiego alle fasi in cui questa è strettamente necessaria. Parallelamente, occorre adottare tutti quegli interventi che, già a partire dal vigneto e nel corso dell'intero ciclo di vinificazione delle uve, consentano di limitare la formazione di molecole in grado di combinare la SO_2 , così da minimizzare il tenore di SO_2 totale a parità di SO_2 libera e molecolare, le frazioni effettivamente attive per la protezione dei vini.

Un altro aspetto fondamentale è poi rappresentato dal controllo degli apporti di ossigeno al vino nel corso dell'intero ciclo di vinificazione, e, in particolare, durante le lavorazioni in fase di pre-imbottigliamento e all'imbottigliamento. Dosi elevate di ossigeno disciolto in bottiglia causano il rapido consumo della SO_2 libera presente e la comparsa di caratteri di ossidato nei vini bianchi quando la sua concentrazione scende al di sotto di una determinata soglia, definita intorno a 10 mg/L da alcuni Ricercatori australiani. La velocità di consumo della SO_2 libera in bottiglia dipende, infine, dagli apporti di ossigeno attraverso le chiusure. La scelta del tipo di chiusura dovrà avvenire non soltanto tenendo conto di valutazioni di carattere estetico,

ma anche delle caratteristiche intrinseche del tappo, nel caso specifico della sua permeabilità all'aria.

Azione 2.2. Effetto della cultivar sulla *shelf-life* dei vini

Questo lavoro è stato avviato nel corso del progetto EUVINBIO. Poiché uno degli obiettivi del processo della vinificazione delle uve biologiche è quello di limitare l'impiego di prodotti esogeni, la presente ricerca ha avuto lo scopo di confrontare tra di loro vini ottenuti da 4 cultivar diverse, prodotti seguendo un protocollo di vinificazione comune, allo scopo di valutare eventuali differenze nella loro naturale resistenza all'invecchiamento. In agricoltura biologica si parla spesso di varietà più o meno adatte ad essere impiegate per le produzioni biologiche perché, ad esempio, naturalmente più resistenti ai patogeni ed alle condizioni ambientali avverse; in questa ricerca, si è voluto verificare se era possibile effettuare una simile distinzione per la scelta delle uve da destinare alla trasformazione enologica in base alla cultivar di origine, prendendo in esame le possibili differenze di conservabilità dei vini nel lungo periodo. Il confronto ha riguardato 4 diverse cultivar (Arneis, Riesling renano, Favorita e Cortese), ciascuna vinificata in triplo, seguendo il protocollo di vinificazione riportato nel resoconto finale del Progetto EUVINBIO. Dai risultati analitici raccolti si rileva che i vini delle 4 cultivar si distinguono tra di loro per il contenuto in HCTA, maggiore nel Riesling renano, e decrescente passando dal Cortese, alla Favorita, all'Arneis ed anche per il tenore in GSH. Il tenore in questa molecola risulta molto basso in tutti i vini, i contenuti minori si rilevano per il Cortese, seguono il Riesling renano (1,96 mg/L), l'Arneis (4,10 mg/L) e la Favorita (5,74 mg/L). Differenze significative riguardano, inoltre, il tenore in polifenoli totali e in catechine, che risulta crescente passando dalla Favorita, all'Arneis, al Cortese fino al Riesling renano. Per quanto riguarda l'intensità colorante, essa risulta crescente nei vini più ricchi di composti polifenolici. Differenze si osservano anche per il tenore alcolico, il pH, l'acidità titolabile, ecc. (si rimanda al resoconto del Progetto EUVINBIO).

La composizione chimica dei vini delle 4 cultivar è stata analizzata dopo l'imbottigliamento e dopo circa 24 mesi di conservazione in bottiglia sono stati determinati alcuni indici di conservabilità. La sperimentazione è stata condotta da CRA-ENO. AIAB ha collaborato con CRA-ENO all'identificazione delle cantine in cui effettuare la sperimentazione/dimostrazione ed ha seguito l'applicazione dei protocolli.

	Favorita	Arneis	Cortese	Riesling renano	sign.
polifenoli totali (mg/L)	100 a	108 a	120 b	162 c	***
catechine reattive alla p-DACA (mg/L)	8,7 a	17,8 b	16 b	25,6 c	***
E420	0,073 a	0,083 a	0,085 a	0,115 b	**
L	98,68	98,94	98,7	98,6	n.s.
h*	-1,38	-1,41	-1,39	-1,38	n.s.
C*	5,08 a	6,36 a	6,19 a	8,49 b	**
pH	3,31 d	3,01 a	3,27 c	3,06 b	***
SO₂ libera (mg/L)	15,80 a	30,93 b	13,57 a	20,23 ab	**
SO₂ totale (mg/L)	100,27	98	105,07	79,57	n.s.
acetaldeide (mg/L)	47,07 b	24,4 a	37,77 b	22,25 a	***
GSH (mg/L)	0,13 a	0,53 b	0,88 c	0,66 bc	**
acido trans caftarico (mg/L)	44,89 b	26,49 a	66,16 c	108,76 d	***
acido cis cutarico (mg/L)	4,93 ab	7,64 b	2,62 a	11,8 c	***
acido trans cutarico (mg/L)	4,46 a	11,2 d	7,68 c	7,23 b	***
acido 2-S-glutationil caftarico (mg/L)	5,76 ab	6,53 b	4,51 a	16,95 c	***

Tabella 11. Composizione chimico-fisica dei vini delle 4 cultivar dopo imbottigliamento.

In tabella 11 è riportata la composizione media dei vini dopo l'imbottigliamento. Si osserva la presenza di differenze significative tra i vini per il quadro polifenolico e per il colore: i vini Riesling

sono significativamente più ricchi di polifenoli totali e catechine reattive alla P-DACA e presentano una colorazione più intensa (i valori maggiori di A420 e croma). I vini Favorita sono, invece, quelli significativamente più poveri in polifenoli totali (differenze significative rispetto al Cortese ed al Riesling renano) e catechine (differenze significative rispetto agli altri 3 vini). I vini Arneis e Cortese presentano contenuti intermedi di catechine e polifenoli totali e si distinguono tra di loro in modo significativo per il tenore in polifenoli totali (maggiore concentrazione nei vini Cortese). Infine il colore risulta simile per i vini Arneis, Cortese e Favorita.

L'andamento del tenore in composti polifenolici e dei parametri del colore è simile rispetto a quanto rilevato sui vini giovani al termine della FA.

I vini in bottiglia presentano una minore intensità colorante dei vini a fine FA, questo fatto è dovuto al maggiore contenuto in SO₂, che riduce una parte delle forme chinoniche di colore bruno ed alla naturale precipitazione di polimeri bruni nel corso della vinificazione (non è stato effettuato alcun intervento di chiarifica sui vini).

Si osserva la presenza di differenze significative per il tenore in HCTA, legate alla cultivar di provenienza: i vini Riesling renano sono significativamente più ricchi in acido trans-caftarico, il principale HCTA delle uve e dei vini. Seguono, in ordine decrescente di concentrazione, i vini Cortese, Favorita ed Arneis, tutti tra di loro significativamente diversi. Per quanto riguarda gli acidi cutarici, l'isomero cis è più abbondante nei vini Riesling, seguono i vini Arneis, Favorita e Cortese, questi ultimi due non significativamente differenti tra di loro. L'isomero trans è più abbondante nei vini Arneis; seguono in ordine decrescente di concentrazione i vini Cortese, Riesling renano e Favorita. Nei mosti normalmente si osserva una correlazione positiva tra il contenuto dei 2 isomeri che qui non si rileva; è probabile che ciò dipenda dal diverso grado di ossidazione subito dai mosti e che ha portato a differenti perdite dell'isomero trans, il solo sensibile alle ossidazioni. Si rilevano, inoltre, differenze nel tenore in SO₂ libera e totale, probabilmente dovute anche al diverso contenuto in molecole che combinano la SO₂. I vini, infatti, si distinguono tra di loro per il tenore in acetaldeide, particolarmente elevato, soprattutto nei vini Favorita e Cortese. Il glutatione ridotto (GSH) è presente in tutti i vini in concentrazioni inferiori ad 1 mg/L; si osserva la presenza di differenze significative tra i vini, ma di nessun interesse pratico.

E' stata quindi studiata la resistenza all'invecchiamento dei vini delle 4 cultivar.

Il confronto ha riguardato i principali parametri cromatici (indice A420, e parametri CIELAB) e le valutazioni sensoriali delle note olfattive di ossidato. In tabella 12 sono riportati i risultati dell'analisi spettrofotometrica del colore ed i punteggi medi della valutazione olfattiva delle note di ossidato.

Si osserva la presenza di differenze significative tra i 4 vini; in particolare il vino Riesling renano si distingue dagli altri per il colore più carico (A420 e C* significativamente più alti) e la minore luminosità (parametro L*).

Il vino Riesling renano mostra dunque un'elevata tendenza all'imbrunimento; già alla fine della FA e al momento dell'imbottigliamento esso era significativamente più colorato rispetto ai vini delle altre cultivar. Il Riesling renano, ha anche ottenuto i punteggi medi più elevati per le note olfattive di ossidato, è interessante però osservare che spesso le note olfattive rilevate sono quelle tipiche dei vini passiti e, dunque, gradevoli (evoluzione positiva dell'aroma).

Diverso è il caso dei vini Favorita che presentano la minore intensità colorante rispetto ai vini della altre cultivar (differenze significative soltanto rispetto al vino Riesling renano), dunque una minore tendenza all'imbrunimento, e una maggiore uniformità tra le diverse ripetizioni dei campioni analizzati (minore deviazione standard per i parametri cromatici). Questi vini presentano però un intenso odore di ossidato associato a descrittori olfattivi di difetti (note di svanito, salamoia).

I vini Arneis risultano i meno ossidati all'olfatto; in alcuni campioni sono ancora percepibili note fruttate tipiche dei vini giovani. I vini Cortese sono, invece, ossidati e, come per i vini Favorita, i descrittori olfattivi rimandano spesso al difetto di svanito.

	Favorita		Arneis		Cortese		Riesling	
	Media	Dev.Stand.	Media	Dev.Stand.	Media	Dev.Stand.	Media	Dev.Stand.
A 420	0,107a	0,01	0,143a	0,06	0,159a	0,06	0,41b	0,12
L*	8,75b	0,49	98,04ab	1,36	97,77b	1,75	95,35a	2,44
C*	8,5a	1,00	11,46a	5,16	12,78a	4,73	22,69b	6,90
h*	-1,38	0,03	-1,41	0,08	-1,42	0,07	-1,46	0,08
Val.Olfattiva	6,9	3,0	6,3	2,9	6,7	3,0	7,0	2,4

Tabella 12. Valori medi e deviazione standard dei principali indici cromatici (A420, parametri CIELAB) e dei punteggi delle note olfattive di ossidato dei vini .

Sono stati calcolati i coefficienti di correlazione tra la valutazione sensoriale dell'odore di ossidato ed i parametri del colore, impiegando i dati riferiti a ciascuna bottiglia analizzata (2 bottiglie per ognuna delle 3 ripetizioni dei 4 vini) (tabella 13), distintamente per tipologia di vino. In particolare per i vini Favorita, non si osserva alcuna relazione tra le caratteristiche cromatiche e le note olfattive di ossidato, come si può osservare dai bassi valori del coefficiente di correlazione tra tutti i parametri considerati. Soltanto per il Riesling renano, si rileva la presenza di correlazioni statisticamente significative tra i parametri del colore e la valutazione olfattiva di ossidato. In particolare, il grado di imbrunimento (C* e A420) risulta direttamente correlato con l'intensità delle note di ossidato. Altri Autori hanno rilevato che la comparsa delle note olfattive di ossidato, responsabile del deprezzamento del vino, di norma precede l'imbrunimento del colore.

	A420	L	C	h
Arneis	0,757	-0,721	-0,792	0,770
Riesling renano	0,956**	-0,960**	-0,940**	0,960**
Favorita	-0,310	0,667	0,096	-0,079
Cortese	0,563	-0,583	-0,512	0,573

Tabella 13. Valori dei coefficienti di correlazione tra la valutazione sensoriale dell'odore di ossidato e i principali parametri cromatici dei vini.

Conclusioni

Abbiamo osservato che la cultivar di provenienza delle uve può avere un'influenza sull'evoluzione della componente polifenolica ed aromatica dei vini nel corso della conservazione. Non sempre si rileva la presenza di correlazioni significative tra l'imbrunimento del colore (parametri dell'intensità cromatica: C* e A420) e l'intensità delle note olfattive di ossidato. Soltanto nel caso del Riesling renano, il vino in cui si è osservato il maggiore incremento di intensità colorante nel corso della conservazione, esisteva una correlazione significativa e positiva tra i 2 parametri. Si è, inoltre, osservato che i descrittori olfattivi legati alle caratteristiche di ossidato variavano da un vino all'altro. In particolare, nel caso del Riesling renano, che ha ottenuto i punteggi più elevati per quanto riguarda l'intensità delle note di ossidato, molti dei descrittori olfattivi individuati ricordano quelli dei vini passiti, al contrario, i vini Favorita che mostravano un minore grado di imbrunimento del colore erano caratterizzati da descrittori olfattivi legati a difetti, ad esempio lo svanito. I vini Arneis hanno mostrato una buona tenuta del colore e, hanno mantenuto, in alcuni casi, note olfattive di fruttato caratteristiche dei vini più giovani.

Si rileva, in generale, l'esistenza di un'elevata variabilità nelle caratteristiche cromatiche ed olfattive tra vini di una stessa tesi (forti differenze tra una bottiglia e l'altra). Nella presente esperienza le chiusure impiegate erano costituite da tappi di sughero che presentano, rispetto ad

altre chiusure una maggiore variabilità di composizione, in particolare per quanto riguarda la porosità e la tenuta (elasticità del tappo).

Il tipo di chiusura rappresenta, un fattore essenziale, critico per la conservabilità di un vino nel tempo, in particolare quando si voglia limitare le dosi di impiego di antiossidanti esogeni. Molto spesso la sua importanza viene sottovalutata e la scelta è dettata soprattutto da valutazioni di tipo estetico ed emozionale, piuttosto che funzionale. L'importanza e le *performance* delle diverse chiusure devono essere comunicate ai produttori bio.

Attività 2.3. Effetto delle pratiche enologiche sulla shelf-life dei vini

L'attività sperimentale è stata condotta da CRA-ENO presso la propria cantina sperimentale, AIAB ha collaborato con CRA-ENO al reperimento delle uve necessarie.

A. Effetto della pratica dell'iperossigenazione dei mosti.

L'obiettivo del presente lavoro era quello di studiare l'effetto della pratica dell'iperossigenazione dei mosti sulla conservabilità dei vini nel lungo periodo. Sono numerosi gli studi condotti sull'argomento, l'interesse specifico della presente esperienza ha riguardato la valutazione dell'efficacia dell'iperossigenazione in un arco temporale più ampio rispetto alle sperimentazioni fino ad ora condotte. Nel corso del progetto EUVINBIO2 è stata svolta la parte conclusiva del lavoro, consistente nel controllo dei vini dopo imbottigliamento e dopo circa 24 mesi di conservazione in bottiglia. L'esperienza ha riguardato il confronto tra le uve di 3 diverse cultivar (Cortese, Moscato bianco e Riesling italo), i cui mosti sono stati sottoposti a iperossigenazione e non (testimone). Le prove sono state condotte in doppio, seguendo il protocollo sperimentale riportato nel resoconto del Progetto EUVINBIO. L'iperossigenazione dei mosti ha provocato l'asporto dei composti polifenolici dei mosti, in quantità variabile in funzione delle cultivar considerata. Si osserva una diminuzione del tenore in HCTA nelle tesi iperossigenate, anch'esso variabile con la cultivar impiegata; le perdite riguardano l'acido trans-caftarico e l'acido trans-cutarico. Le differenze nel contenuto in HCTA sono più marcate nel Riesling italo.

	Vini				Tecnica			vino*tecnica sign.
	Riesling it.	Moscato	Cortese	sign.	Teste	OX	sign.	
polifenoli totali (mg/L)	205 a	207 ab	216 b	***	218	201	***	n.s.
catechine con p-DACA (mg/L)	5,2 a	5,7 b	6,8 c	***	7,4	4,4	***	**
E420	0,091 c	0,061 a	0,070 b	**	0,07	0,08	**	**
L*	98,89 a	99,26 b	99,37 b	n.s.	99,22	99,13	n.s.	**
h*	-1,355	-1,343	-1,345	n.s.	-1,35	-1,34	n.s.	n.s.
C*	6,51 c	4,35 a	5,46 b	**	5,05	5,83	**	n.s.
pH	3,17 b	3,22 c	3,12 a	***	3,16	3,17	n.s.	n.s.
SO₂ libera (mg/L)	24,65 ab	29,93 b	22,5 a	**	26,3	25,1	n.s.	n.s.
SO₂ totale (mg/L)	85,38	84,18	78,78	n.s.	77,8	87,7	n.s.	n.s.
acetaldeide (mg/L)	15,11	9,49	9,85	***	8,41	14,6	*	*
GSH (mg/L)	0,54	0,6	0,46	**	0,57	0,5	n.s.	n.s.
acido trans caftarico (mg/L)	61,1 a	86,3 c	68,9 b	***	79,9	64,2	***	***
acido cis cutarico (mg/L)	11,8 b	16,5 c	3,21 a	***	11,07	9,97	**	*
acido trans cutarico (mg/L)	5,17 b	3,64 a	11,2 c	***	7,7	5,9	**	*
GRP (mg/L)	8,43 c	6,46 b	5,19 a	***	7,1	6,2	*	n.s.

Tabella 14. Composizione chimico-fisica dei vini dopo l'imbottigliamento. Effetto della cultivar e della tecnica dell'iperossigenazione (Risultati dell'ANOVA).

Dopo imbottigliamento, i vini delle tesi iperossigenate presentavano una colorazione significativamente più intensa dei rispettivi testimoni (tabella 14). Già dopo la FA, i vini avevano una colorazione mediamente più intensa con la presenza di differenze significative tra i vini Riesling italo, questo malgrado le tesi OX presentassero un minore contenuto in polifenoli totali e catechine. Infine, vini delle tesi OX si distinguono in modo significativo dai rispettivi testimoni per il maggiore contenuto in acetaldeide e il minore tenore in HCTA (tabella 14).

L'analisi dei parametri del colore (Indici CIELAB E A420) è stata ripetuta dopo 24 mesi di conservazione in bottiglia e parallelamente è stata effettuata una valutazione sensoriale delle note olfattive di ossidato dei vini. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 15.

	Vini				Tecnica			vino*tecnica
	Riesling it.	Moscato	Cortese	sign.	Teste	OX	sign.	sign.
A420	0,153	0,115	0,130	n.s.	0,128	0,137	n.s.	n.s.
L*	97,630	98,230	97,980	n.s.	98,022	97,866	n.s.	n.s.
h*	-1,412	-1,394	-1,423	n.s.	-1,420	-1,399	n.s.	n.s.
C*	10,910	8,410	9,440	n.s.	9,461	9,713	n.s.	n.s.
Val.Olfattiva	7,33 b	5,85 a	6,10 a	**	5,96 a	6,9 b	*	*

Tabella 15. Principali parametri cromatici e valutazione delle note di ossidato. Effetto della cultivar e della tecnica dell'iperossigenazione (Risultati dell'ANOVA).

Malgrado all'imbottigliamento si fossero evidenziate differenze di colorazione tra i vini ottenuti con e senza iperossigenazione, queste differenze si sono ridotte durante la conservazione in bottiglia, perdendo di significatività statistica. Per quanto riguarda la valutazione del grado di ossidazione all'olfatto, i vini delle tesi OX hanno ottenuto punteggi significativamente più alti (maggiore grado di ossidazione) dei rispettivi controlli. Anche in questo caso, come già rilevato nel corso della precedente esperienza di confronto tra cultivar differenti, il grado di imbrunimento del colore e l'intensità delle note olfattive di ossidato dei vini risultano spesso indipendenti tra di loro. Infine, dai risultati raccolti nella presente esperienza si evince che la pratica dell'iperossigenazione dei mosti non migliora la conservabilità dei vini nel tempo; essa probabilmente è una pratica da impiegare, non in modo generalizzato, ma soltanto in modo specifico su quei mosti aventi un quadro polifenolico tale da rappresentare un reale fattore di rischio per l'imbrunimento dei vini.

B. Confronto tra trattamenti enologici ai mosti.

L'obiettivo della presente ricerca è stato quello di confrontare l'effetto di interventi enologici sui mosti sulla conservabilità nel tempo dei vini prodotti; più specificamente sono stati confrontati: l'aggiunta di azoto ammoniacale prima dell'avvio della FA, l'effettuazione di trattamenti di asporto dei polifenoli con proteine vegetali, gelatina o caseina e l'iperossigenazione.

Nel corso del progetto EUVINBIO2 è stata svolta la parte conclusiva del lavoro, avviato con il progetto EUVINBIO, consistente nel controllo dei vini dopo imbottigliamento e dopo circa 24 mesi di conservazione in bottiglia.

L'esperienza ha riguardato il confronto di 6 diverse tesi, ciascuna in doppio: le tesi teste (mosto non trattato), la tesi Azoto (mosto aggiunto di azoto ammoniacale alla dose di 20 g/hL e di una dose maggiore di L.S.A.), la tesi Iperox (mosto iperossigenato), la tesi PV (mosto chiarificato con 30 g/hL di proteine vegetali), la tesi Gelatina (mosto chiarificato con gelatina (18 g/hL) e sol di silice) e la tesi Caseina (mosto chiarificato con 30 g/hL di caseina).

Per una descrizione più dettagliata dell'esperienza si rimanda al protocollo sperimentale riportato nel resoconto del Progetto EUVINBIO.

All'imbottigliamento (tabella 16) i vini presentano un tenore in polifenoli totali e catechine di poco inferiore rispetto al termine della FA. Soltanto la tesi sottoposta ad iperossigenazione si distingue dal testimone per il minore contenuto in polifenoli totali e catechine. Tutte le altre tesi presentano un contenuto simile al testimone, per quanto riguarda i polifenoli totali e un contenuto maggiore in catechine; le differenze sono comunque sempre modeste in valore assoluto. Non si osservano differenze di rilievo tra i vini della tesi testimone e quelli sottoposti ai diversi trattamenti per quanto riguarda il contenuto in HCTA ed i principali parametri del colore. L'unica differenza significativa di rilievo riguarda il contenuto in acetaldeide dei vini: tutte le tesi trattate presentano un contenuto significativamente maggiore rispetto al testimone.

	Teste	Azoto	Iperox	PV	Caseina	Gelatina	sign.
polifenoli totali (mg/L)	111 b	115 b	106 a	114 b	109 ab	111 ab	*
catechine con p-DACA (mg/L)	8,0 b	10,6 c	5,5 a	10,3 c	9,9 c	10,2 c	***
E420	0,07 ab	0,07 bc	0,07 bc	0,074 c	0,06 a	0,06 a	***
L*	99,35	98,93	99,39	99,26	99,22	99,43	n.s.
h*	-1,35	-1,35	-1,34	-1,36	-1,35	-1,33	n.s.
C*	5,25 bc	5,05 ab	5,66 c	5,17 b	4,65 a	4,85 ab	**
pH	3,13	3,07	3,11	3,10	3,07	3,10	n.s.
SO₂ libera (mg/L)	22,10	20,00	22,90	27,05	23,85	27,70	n.s.
SO₂ totale (mg/L)	70,05	68,8	87,5	77,1	73,15	79,35	n.s.
acetaldeide (mg/L)	4,69 a	19,65 b	15,01 b	19,46 b	16,60 b	19,89 b	**
GSH (mg/L)	0,45	0,36	0,48	0,40	0,53	0,50	n.s.
acido trans cutarico (mg/L)	70,45	69,28	67,31	69,84	77,27	84,73	n.s.
acido cis cutarico (mg/L)	3,30	3,27	3,11	3,18	4,91	6,21	n.s.
acido trans cutarico (mg/L)	11,93 ab	12,34 ab	10,42 a	12,34 ab	13,20 b	13,31 b	*
GRP (mg/L)	5,40	5,25	4,98	5,23	7,49	6,83	n.s.

Tabella 16. Composizione chimico-fisica dei vini Cortese dopo imbottigliamento . Risultati dell'ANOVA.

Per quanto riguarda la composizione chimico-fisica dei vini dopo 2 anni di bottiglia (tabella 17), si rileva che i trattamenti sui mosti non hanno influito sull'evoluzione ossidativa del colore nel corso di

un invecchiamento prolungato. Per quanto riguarda, invece, l'evoluzione dell'aroma verso note olfattive di ossidato, si rileva che i vini trattati con proteine vegetali (tesi PV) sono stati distinti dai vini trattati con caseina per le minori note di ossidato. Tutti gli altri prodotti presentavano caratteristiche intermedie e non differivano in modo significativo tra di loro e dalle tesi PV e Caseina.

	Teste	Azoto	PV	Caseina	Gelatina	sign.
A420	0,180	0,160	0,15	0,160	0,135	n.s.
L*	96,86	97,18	97,48	97,03	97,85	n.s.
h*	-1,45	-1,45	-1,44	-1,45	-1,41	n.s.
C*	13,43	12,26	11,52	12,52	1,03	n.s.
Val.Olfattiva	7,8 ab	7,5 ab	6,0 a	8,0 b	7,0 ab	*

Tabella 17. Principali parametri del colore e valutazione olfattiva dell'odore di ossidato dei vini Cortese dopo 2 anni di conservazione in bottiglia.

Conclusioni

Sono state confrontate alcune tecniche per il trattamento dei mosti, l'iperossigenazione, la chiarifica con caseina, proteine vegetali e gelatina e l'impiego di dosi maggiori di L.S.A., interventi volti a controllare il tenore in composti polifenolici dei vini. Abbiamo osservato che questi trattamenti, sui vini da noi studiati, non hanno avuto alcuna influenza sulla loro conservabilità nel tempo. Nell'ottica della sostenibilità economica del processo di vinificazione, sono necessari ulteriori studi ed approfondimenti per individuare le caratteristiche compositive dei mosti su cui questi interventi possono portare a risultati tangibili.

B. Valutazione dell'importanza dei trattamenti di asporto del rame dei mosti.

Poiché la viticoltura biologica si caratterizza, rispetto alla viticoltura convenzionale, per un utilizzo mediamente maggiore di prodotti a base di rame per la difesa anticrittogamica del vigneto è stata condotta un'indagine per verificare come questo incida sulla composizione dei mosti di uve a bacca bianca e rossa. L'esperienza ha riguardato il confronto tra il tenore in rame di mosti da uve biologiche e da uve da viticoltura convenzionale. E' stata, quindi, condotta un'esperienza per studiare l'effetto del tenore in rame dei mosti sull'andamento della fermentazione alcolica, sulla composizione chimica dei vini prodotti e sulla loro conservabilità nel tempo. E' stata, infine, condotta una breve esperienza, su soluzione modello, per quantificare, impiegando una matrice semplice l'effetto del contenuto in rame (3 diversi livelli), in abbinamento a due diverse dosi di SO₂, sull'andamento del processo di ossidazione.

L'indagine aveva lo scopo principale di verificare se l'eccessiva presenza di rame dei mosti potesse compromettere la durata della *shelf-life* dei vini prodotti, e quindi di valutare la necessità al ricorso di interventi di asporto del rame sui mosti.

C1. Indagine preliminare sul contenuto di rame in uve e mosti prodotti da aziende biologiche e convenzionali.

E' stata effettuata un'indagine sul contenuto in rame di mosti provenienti da aziende convenzionali e biologiche del territorio piemontese. Complessivamente sono stati analizzati 34 campioni di mosti di cui 8 provenienti da aziende biologiche e 22 da aziende convenzionali. Lo studio ha evidenziato che il contenuto medio di rame nei mosti è pari a 5,17 mg/L, con un massimo di 14,6 mg/L, misurato per un mosto Moscato bianco ed un minimo di 0,7 mg/L misurato per un mosto ottenuto da uva Syrah. Tali valori rientrano nell'intervallo di concentrazioni riportate in bibliografia da altri Autori.

Il contenuto medio in rame dei mosti ottenuti da uve convenzionali è inferiore rispetto a quello dei mosti da agricoltura biologica: 4,6 mg/L contro 6,9 mg/L, mentre il contenuto in rame dei mosti di uve a bacca bianca (n=24) è risultato mediamente più alto rispetto a quelli di uve a bacca rossa: 6,22 mg/L contro 4,89 mg/L.

C2. Studio dell'effetto del contenuto in rame dei mosti da uve a bacca bianca sull'andamento della fermentazione alcolica e sulla composizione chimico-fisica e sulla conservabilità dei vini.

Descrizione dell'esperienza. Sono state effettuate alcune microvinificazioni impiegando 300 kg circa di uva Cortese e, altrettanti, di uva Manzoni bianco. L'uva è stata pigiadiraspata e pressata, secondo il protocollo abitualmente adottato in cantina e aggiunta di 6 g/q di metabisolfito di potassio. Un volume di mosto fiore pari a circa 150 L è stato raccolto e un campione sottoposto all'analisi del contenuto in rame. Al termine della pressatura sono state effettuate sui mosti le seguenti analisi: densità relativa a 20°C, pH, contenuto in rame, zuccheri riduttori, acidità totale, polifenoli totali, indice di flavani reattivi alla p-dimetilamminocinnammaldeide (p-DACA). Il mosto è stato aggiunto di una dose pari a 2 g/hL di enzima pectolitico. La massa dopo il travaso è stata quindi suddivisa in 8 aliquote di pari volume (circa 20 L), a ciascuna delle quali sono state aggiunte acido citrico, rame e gallotannini nelle quantità riportate nello schema sperimentale (tabella 18). Sono state prese tutte le precauzioni possibili per limitare la dissoluzione di ossigeno nei mosti.

Tesi a confronto								
	(1)	r	c	rc	t	rt	ct	rct
Rame (mg/L)	2	15	2	15	2	15	2	15
Ac. citrico (g/L)	0	0	1	1	0	0	1	1
Ellagitannini (g/hL)	0	0	0	0	10	10	10	10

Tabella 18. Piano Sperimentale della prova.

I mosti sono stati quindi sottoposti a sfecciatura statica a 10°C per una notte. Il mosto limpido di ciascuna prova è stato travasato in damigiane da 20 litri ed inoculato con LSA alla dose di 20 g/hL. L'andamento delle fermentazione alcolica (FA) è stato seguito misurando la diminuzione in peso delle damigiane. Al termine della FA sono stati misurati il grado alcolico e la densità dei vini secondo i metodi previsti dal relativo regolamento comunitario (Commission Regulation No. 2676/90). I vini sono stati quindi travasati, aggiunti di SO₂ (circa 30 mg/L). È stato effettuato un secondo travaso dopo circa 10 giorni. I vini sono stati conservati in damigiane da 15 L.

In tabella 19 è riportata la composizione chimico-fisica dei mosti, dopo pressatura, delle due varietà impiegate nella prova.

	mosto <i>Manzoni b.</i>	mosto <i>Cortese</i>
densità ²⁰₂₀	1,1063	1,0879
rame (mg/L)	2,14	1,27
zuccheri (°Brix)	24,5	21,25
pH	3,41	3,27
acidità totale (g/L)	4,8	6,3
polifenoli totali (mg/L)	229	193
catechine con p-DACA (mg/L)	51,8	55,8

Tabella 19. Composizione chimico-fisica dei mosti dopo pressatura.

Risultati

Manzoni bianco.

L'andamento della fermentazione alcolica è stato regolare in tutte le prove, mediamente più rapido nelle tesi con il maggiore contenuto in rame (dati non riportati). Al primo travaso si rileva la presenza di differenze statisticamente significative tra i vini aventi diverso contenuto in rame per il contenuto in zuccheri residui: maggiore nella tesi con il minor contenuto in rame (fermentazione alcolica più lenta).

Al termine della FA non si rileva la presenza di differenze significative tra i vini delle 2 tesi per i principali parametri chimico-fisici rilevati (tabella 20), ad eccezione dell'acidità volatile che risulta significativamente più elevata nei vini ottenuti da mosti più ricchi in rame (aumenti del 79% dell'acidità volatile).

Cortese.

L'andamento della FA nelle 8 prove è stato regolare (dati non riportati) e, a differenza di quanto osservato per i vini ottenuti da uve Manzoni bianco, non si sono osservate differenze sostanziali nella composizione chimico-fisica tra le prove con diverso tenore in rame (tabella 20), con l'importante eccezione dell'acidità volatile più elevata nelle prove con maggiore concentrazione di rame.

	Manzoni bianco			Cortese		
	-Rame	+Rame	Sign.	-Rame	+Rame	Sign.
polifenoli totali (mg/L)	157	166	ns	131	134	ns
catechine con p-DACA (mg/L)	16	18	**	15	13	**
E 420 nm	0,114	0,116	ns	0,120	0,110	ns
SO ₂ libera (mg/L)	0	0	ns	1,2	1,2	ns
SO ₂ totale (mg/L)	16,4	16,4	ns	4,8	9,2	**
d ₂₀ ²⁰	0,9901	0,9895	*	0,9910	0,9910	ns
alcool % v/v	15,56	15,51	ns	12,53	12,65	ns
estratto secco (g/L)	25,8	24,2	*	19,3	19,8	ns
zuccheri residui (g/L)	5,9	2,3	**	1,1	1,3	ns
pH	3,28	3,27	ns	3,25	3,26	ns
acidità totale (g/L)	6,0	6,5	**	5,8	5,9	ns
acidità volatile (g/L)	0,30	0,53	**	0,18	0,28	**
ac.tartarico (g/L)	2,64	2,76	ns	3,04	3,03	ns
ac.malico (g/L)	0,75	0,77	ns	0,37	0,47	ns
ac.scikimico (g/L)	0,01	0,01	ns	0,02	0,02	ns
ac.lattico (g/L)	0	0	ns	0,72	0,50	ns

Tabella 20. Valori medi della composizione chimico-fisica dei vini aggiunti di dosi diverse di rame a fine FA. Risultati dell'ANOVA: n.s. = non significativo. * = $p \leq 0,05$. ** = $p \leq 0,01$. *** = $p \leq 0,001$.

Evoluzione del tenore in rame nel corso della fermentazione alcolica.

Nel corso della FA il contenuto in rame di entrambi i vini (figure 22 e 23) decresce secondo una cinetica approssimabile a una funzione esponenziale, la cui pendenza dipende dal tenore iniziale. Le differenze nel contenuto in rame tra le tesi con tenore iniziale di 15 mg/L e quelle con un tenore iniziale di 2 mg/L rimangono statisticamente significative (ANOVA) sino a fine FA quando entrambe raggiungono valori inferiori ad 1 mg/L. Osservando i grafici si può rilevare che le cinetiche non risultano influenzate del contenuto in ellagitannini e acido citrico, molecole che svolgono un'azione chelante sui metalli. A fine FA, il contenuto di rame nei vini Cortese risulta più elevato di quello dei corrispondenti vini Manzoni bianco.

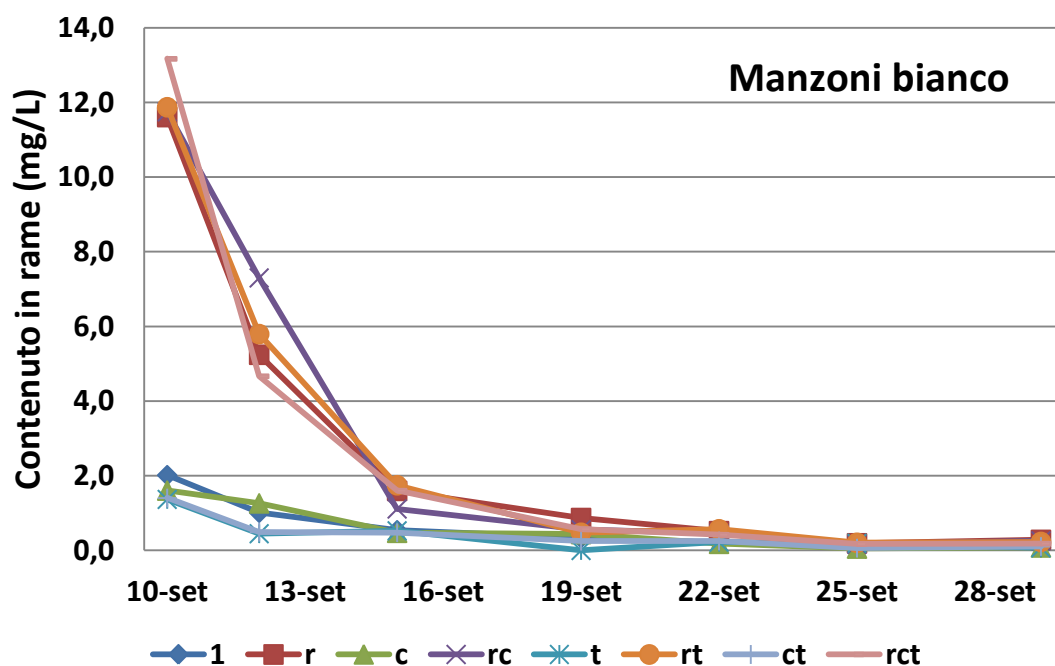


Figura 22. Andamento del contenuto in rame dei mosti-vini Manzoni bianco durante la FA.

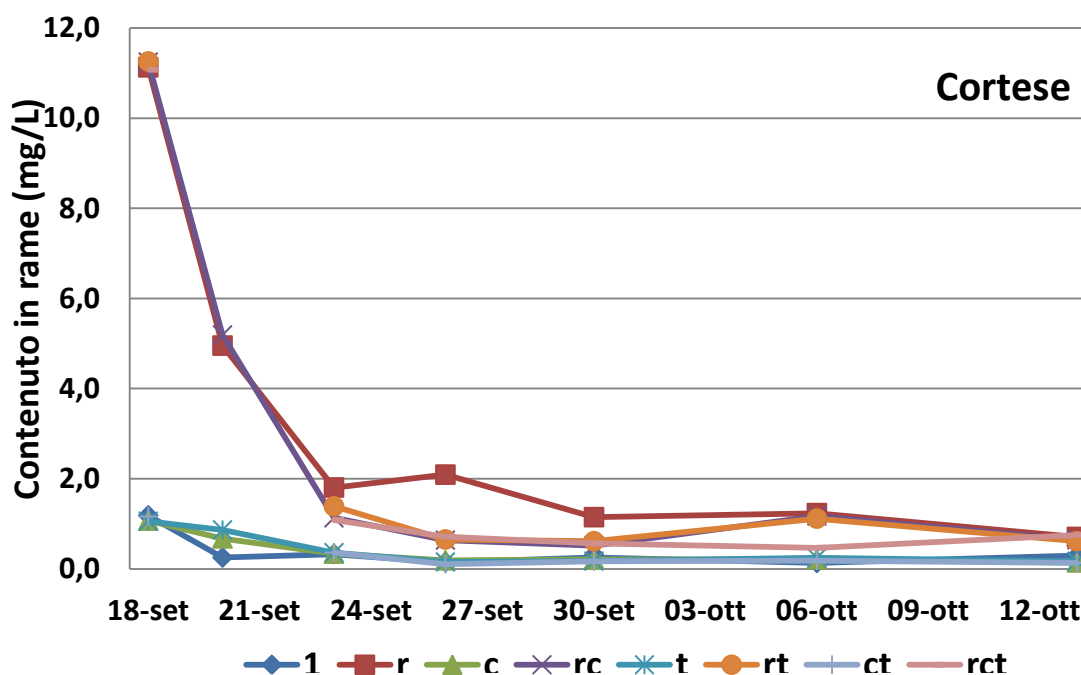


Figura 23. Andamento del contenuto in rame dei mosti-vini Cortese durante la FA.

Esiste una correlazione positiva e significativa tra il tenore in rame dei mosti e quello dei vini a fine FA ($r=0,952$ per il Manzoni bianco e $r=0,971$ per il Cortese): da mosti più ricchi in rame si sono ottenuti vini più ricchi in rame.

Tuttavia, l'entità delle perdite di rame, sia in valore assoluto che percentuale, nel corso della FA dipende dal tenore iniziale. Per quanto riguarda i vini Manzoni bianco, nelle tesi aggiunte di 15 mg/L di rame, si osserva una riduzione media del tenore iniziale di oltre 50 volte, mentre nelle tesi

aggiunte di 2 mg/L, la riduzione media risulta di 19 volte. Per quanto riguarda il vino Cortese, come già osservato, la diminuzione del tenore in rame è inferiore rispetto al Manzoni bianco e pari a 16,2 volte nelle tesi con 15 mg/L di rame e di 6,7 volte nelle altre, con un rapporto tra i due valori pari a 2,46 (prossimo a quello calcolato per il Manzoni bianco).

Il contenuto medio di rame a fine FA delle tesi con i più elevati tenori iniziali è pari a 0,24 e 0,7 mg/L, mentre quello delle tesi più povere è pari a 0,085 e 0,225 mg/L, rispettivamente nei vini Manzoni bianco e Cortese. Le differenze di concentrazione in rame tra le tesi, anche se ridotte, potrebbero comunque essere tali da influenzare l'evoluzione ossidativa dei vini nel corso della conservazione in bottiglia.

Per verificare l'effetto del tenore in rame sull'evoluzione ossidativa dei vini sono stati effettuati ulteriori controlli dei vini dopo un lungo periodo di conservazione in bottiglia (2 anni). Un'ulteriore indagine, descritta qui di seguito, ha riguardato lo studio dell'effetto di dosi diverse di rame sul processo di ossidazione di una soluzione idroalcolica modello.

Sarà interessante approfondire le cause che hanno determinato le differenze di comportamento tra i vini delle 2 cultivar per quanto riguarda le perdite di rame nel corso della FA, confrontando la composizione tiolica delle 2 cultivar.

Contenuto di glutatione dei mosti e dei vini. Prima, durante ed al termine della FA è stato monitorato il tenore in GSH dei vini. I risultati ottenuti sono diversi nel caso delle due varietà esaminate.

Per quanto riguarda la cv Cortese (figura 24), alla pressatura, non si rileva la presenza di GSH; solo nel corso del controllo effettuato dopo 18 giorni dall'inizio della FA, e limitatamente alle tesi non aggiunte di rame, è stato quantificato in valori compresi tra 3,9 e 4,7 mg/L. Dopo 2 settimane dal controllo precedente ed in corrispondenza con la fine della FA, il GSH è risultato assente in tutte le tesi.

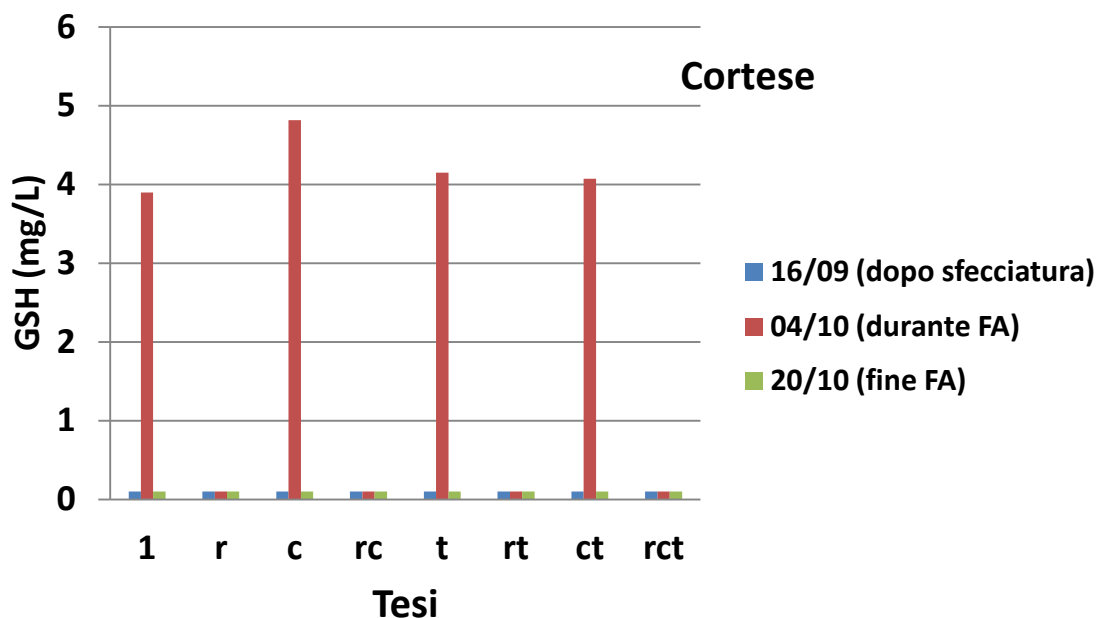


Figura 24. Contenuto di GSH nei mosti e nei vini Cortese.

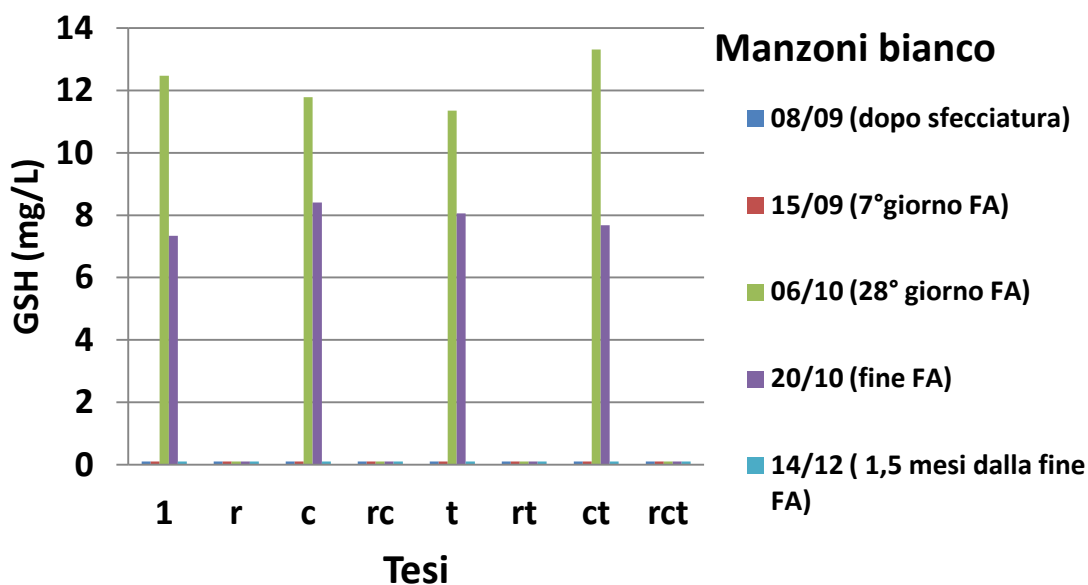


Figura 25. Contenuto di GSH nei mosti e nei vini Manzoni bianco

Per quanto riguarda la cv Manzoni bianco (figura 25), il GSH risulta assente nei mosti sfecciati e dopo una settimana dall'inizio della FA, mentre dopo 25 giorni dall'inizio della FA, limitatamente alle tesi con bassi tenori in rame, il suo tenore risulta compreso tra 11,2 e 13,2 mg/L per ridursi sensibilmente a fine FA. Come per il Cortese, il GSH risulta sempre assente nei mosti-vini Manzoni bianco con alti tenori in rame. Là dove presente, il GSH è sempre più abbondante nel Manzoni bianco rispetto al Cortese

Evoluzione ossidativa dei vini dopo conservazione di bottiglia. E' stato studiato l'effetto del tenore in rame, in ellagitannini ed in acido citrico, aggiunti ai mosti, sull'evoluzione ossidativa dei vini dopo 2 anni di conservazione in bottiglia. I controlli hanno riguardato il tenore in SO₂ libera e totale e il colore, espresso con l'indice A420 e con i parametri CIELAB (L, C* e h*).

		-Rame	+Rame	Sign.	-tannini	+tannini	Sign.	-Ac.citrico	+Ac.citrico	Sign.
Cortese	SO ₂ libera (mg/L)	14,48	6,16	*	13,2	7,44	*	12,48	8,16	*/n.s.
	SO ₂ totale (mg/L)	54,72	76,4	*	60,6	70,5	n.s.	62,7	68,4	n.s.
	A420	0,12	0,127	*	0,117	0,131	*	0,118	0,129	*
	L*	98,7	98,74	n.s.	98,7	98,74	n.s.	98,7	98,7	n.s.
	h*	-1,315	-1,313	n.s.	-1,315	-1,313	n.s.	-1,315	-1,313	n.s.
	C*	8,49	9,26	n.s.	8,32	9,43	*	8,4	9,35	n.s.
Manzoni bianco	SO ₂ libera (mg/L)	10,8	9,2	n.s.	9,11	10,88	n.s.	8,07	11,92	n.s.
	SO ₂ totale (mg/L)	76,16	78,4	n.s.	74,08	80,49	n.s.	77,11	77,45	n.s.
	A420	0,124	0,13	n.s.	0,12	0,133	n.s.	0,123	0,13	n.s.
	L*	97,96	97,38	n.s.	98,24	97,1	n.s.	97,17	98,17	n.s.
	h*	-1,34	1,34	n.s.	-1,345	-1,338	n.s.	-1,34	-1,34	n.s.
	C*	8,29	8,96	n.s.	8,33	8,93	n.s.	8,23	9,02	n.s.

Tabella 21. Composizione chimico-fisica dei vini Cortese e Manzoni bianco dopo 2 anni di conservazione in bottiglia. Risultati dell'ANOVA.

In tabella 21 sono riportati il tenore in SO₂ libera e totale, il valore di A420 e dei parametri CIELAB dei vini Cortese e Manzoni bianco dopo circa 2 anni di conservazione in bottiglia. Il livello qualitativo dei vini di tutte le prove era molto buono e, in nessun caso, i vini presentavano caratteri di ossidato.

Nei vini Cortese, i contenuti medi di rame dei vini dopo svinatura erano pari a 0,68 mg/L nella tesi aggiunte di rame e a 0,18 mg/L in quelle non aggiunte, mentre nei vini Manzoni bianco le concentrazioni variavano rispettivamente da 0,24 a 0,09 mg/L. Soltanto per i vini Cortese si osserva la presenza di differenze significative tra le tesi “-Rame” e “+Rame” per il tenore in SO₂ libera e totale e per l'intensità colorante determinata con il parametro A420.

I vini delle tesi “+rame” presentano un minore contenuto in SO₂ libera ed un maggiore tenore in SO₂ totale rispetto alle tesi “-rame”. Essi presentano, inoltre, un valore dell'intensità colorante (A420) più elevato, anche se le differenze risultano modeste in valore assoluto.

Nei vini Cortese si rileva anche la presenza di differenze significative tra le tesi “+tannini” e “-tannini” per il tenore in SO₂ libera e per il parametro A420: l'aggiunta di tannini ha provocato un'accelerazione del consumo di SO₂ libera ed un incremento medio del tenore in SO₂ totale (aumento della SO₂ combinata) ed un significativo imbrunimento del colore. Lo stesso effetto si rileva nelle tesi aggiunte di acido citrico (tesi “+acido citrico”) rispetto alle tesi non aggiunte (“-acido citrico”): le tesi aggiunte di acido citrico presentano un minore contenuto in SO₂ libera ed una colorazione più intensa (parametro A420). I parametri cromatici CIELAB non hanno, invece, mostrato alcuna capacità discriminante tra le tesi.

Nel caso dei vini Manzoni bianco, dove, come detto, sono minori le differenze tra le tesi per il tenore in rame a fine FA, non si osserva alcun effetto significativo dei 3 fattori studiati (contenuto in rame, in ellagitannini e in acido citrico).

Sui vini Cortese e Manzoni bianco sono stati effettuati 4 diversi test di maderizzazione (test dell'H₂O₂, test di maderizzazione e test di Simpson breve e lungo), per verificarne l'ulteriore tendenza all'imbrunimento quando posti in condizioni ossidative. Per quanto riguarda il Cortese, nessun test ha permesso di distinguere in modo significativo tra di loro i vini delle tesi “-Rame” e “+Rame”, mentre nel caso dei vini Manzoni bianco, il test di Simpson lungo evidenzia una maggiore suscettibilità all'ossidazione per i vini della tesi “+Rame” rispetto a quelli della tesi “-Rame”. I risultati sono riportati in tabella 22.

		-Rame	+Rame	Sign.
Cortese	Test H₂O₂	19,2	17,5	n.s.
	Test di maderizzazione	89,5	57	n.s.
	Test di Simpson breve	45,1	45,4	n.s.
	Test di Simpson lungo	131,7	112,6	n.s.
Manzoni bianco	Test H₂O₂	19,5	22,8	n.s.
	Test di maderizzazione	23	36,6	n.s.
	Test di Simpson breve	17,1	21,6	n.s.
	Test di Simpson lungo	55,5	102,8	*

Tabella 22. Test di maderizzazione sui vini Cortese e Manzoni bianco dopo 2 anni di conservazione in bottiglia. Effetto della concentrazione di rame (Risultati dell'ANOVA).

Conclusioni

Nei mosti Cortese la presenza di elevate concentrazioni di rame non ha comportato differenze per quanto riguarda l'andamento della FA, che è risultata regolare in tutte le tesi.

Nei mosti Manzoni bianco sono state, invece, evidenziate alcune modeste differenze nella cinetica della FA tra le tesi a diverso contenuto di rame: la FA è risultata leggermente più rapida nelle tesi con maggior contenuto in rame.

Questi risultati contrastano con quanto riportato da alcuni lavori in bibliografia, in cui si osserva un avvio ritardato della FA nelle tesi con dosi più elevate di rame a causa dell'effetto del rame sulla riduzione del numero di cellule vitali presenti nel mosto a inizio fermentazione. Il ritardo nel completamento della FA, di norma, corrisponde al ritardo nell'avvio della fermentazione stessa.

Alcuni Autori hanno, tuttavia, osservato che l'effetto del rame sull'andamento della FA varia con il ceppo di lievito impiegato, nel senso che vi sono ceppi che meglio di altri tollerano la presenza del rame in concentrazioni elevate.

Il risultato da noi ottenuto potrebbe, dunque, dipendere dal ceppo di lievito che è stato impiegato in fermentazione. Questo aspetto dovrà essere approfondito nel corso di successive sperimentazioni. Il rame sembra comunque aver svolto un effetto tossico sul metabolismo dei lieviti, provocando un incremento dell'acidità volatile in entrambi i vini studiati; questo risultato è in accordo con quanto riportato da altri Autori.

La presenza di rame ha, inoltre, influenzato il tenore in GSH dei mosti-vini durante la FA. Questa molecola è presente soltanto nelle tesi con basse concentrazioni iniziali di rame. Si osserva, inoltre, un effetto della cultivar: il GSH, quando presente, si trova in concentrazioni più elevate nel Manzoni bianco rispetto al Cortese.

Durante la FA si osserva una forte diminuzione del contenuto in rame, la cui concentrazione nei vini a fine FA scende al di sotto di 1 mg/L in tutte le tesi. Si osserva la presenza di differenze tra le 2 cultivar nell'entità delle perdite di rame nel corso della FA: queste risultano maggiori nel Manzoni bianco rispetto al Cortese. E' probabile che, escludendo l'effetto del ceppo di lievito impiegato, che era lo stesso per le 2 cultivar, le differenze osservate tra le cultivar dipendano dal diverso contenuto in composti tiolici, in grado di combinare il rame. Abbiamo, infatti, potuto verificare la maggiore concentrazione di GSH nei mosti-vini di Manzoni bianco rispetto a quelli di Cortese.

Le differenze nelle perdite di rame nel corso della FA hanno influito sul colore e sul tenore in SO₂ libera e totale presente nei vini in bottiglia dopo lunga conservazione. Le modificazioni della composizione dei vini dopo 2 anni di bottiglia risultano modeste, tuttavia le differenze nel contenuto in SO₂, in particolare in SO₂ libera potranno condizionarne l'evoluzione successiva.

Dai risultati del presente lavoro possiamo concludere che un intervento di asporto del rame dai mosti, quando questo è presente in concentrazioni elevate, possa essere consigliabile soprattutto, per limitare la formazione di acidità volatile ad opera dei lieviti nel corso della FA. Per quanto riguarda le possibili conseguenze sulla conservabilità dei vini (imbrunimento del colore, velocità di consumo della SO₂), molto dipende dal ceppo di lievito e dalla cultivar che vengono impiegati. La scelta del ceppo di lievito da utilizzare dovrà, dunque, tenere conto anche della sua tolleranza a concentrazioni elevate di rame e della sua capacità di asporto del rame durante la FA.

C3. Studio dell'effetto del contenuto in rame sul processo di ossidazione chimica.

Per studiare l'effetto del contenuto in rame nei vini sul decorso del processo di ossidazione chimica è stata, infine, condotta una breve esperienza, impiegando una soluzione modello.

Descrizione dell'esperienza. E' stato valutato l'effetto di 3 diversi livelli di rame (assente, a basse concentrazioni: 0,05 mg/L ed a concentrazioni elevate: 3 mg/L) in soluzione modello con 2 diversi livelli di SO₂ libera (25 e 50 mg/L). La soluzione modello era una soluzione idroalcolica (12% v/v) contenente 1 g/L di (+)-catechina e 5 mg/L di ferro. In tabella 23 è riportato lo schema sperimentale seguito.

Tesi a confronto						
	(1)	½c	c	s	½cs	cs
Rame (mg/L)	0	0,05	3	0	0,05	3
SO ₂ (mg/L)	25	25	25	50	50	50

Tabella 23. Schema sperimentale dell'esperienza su soluzione modello.

Risultati

Consumo dell'ossigeno disciolto. In figura 26 è riportato l'andamento del consumo di ossigeno nell'arco dei primi 50 giorni dalla saturazione all'aria.

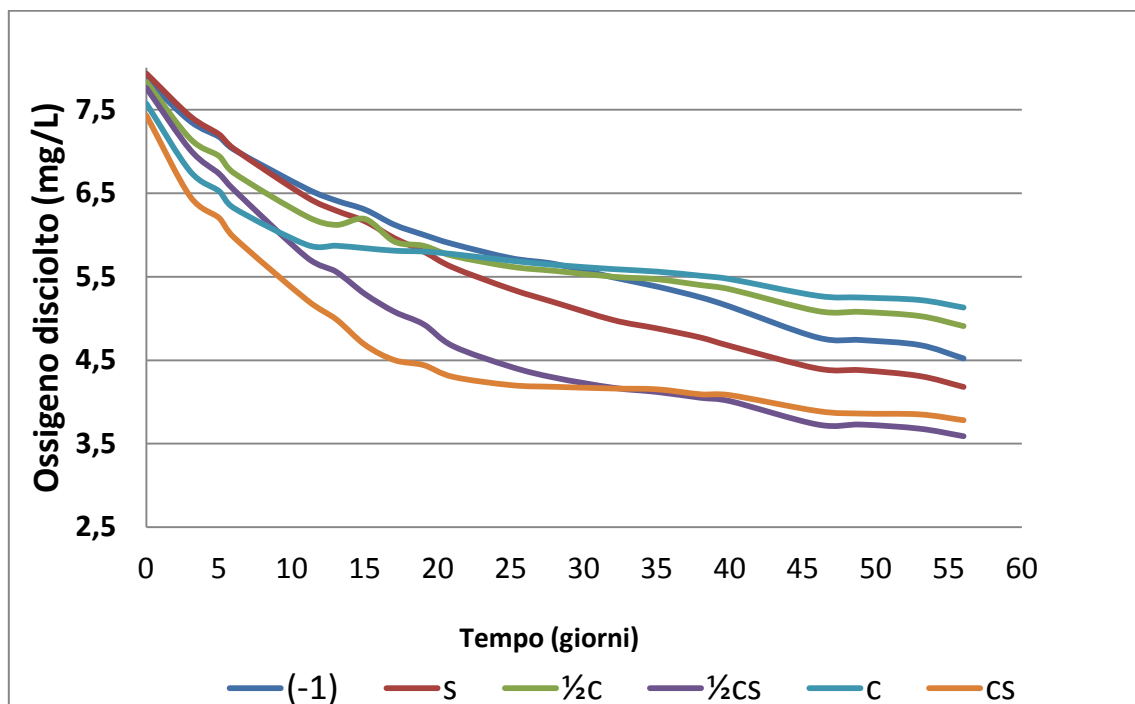


Figura 26: Andamento del contenuto in ossigeno disciolto nelle tesi a confronto.

Il consumo di ossigeno risulta rapido per tutte le tesi durante i primi 15 giorni, successivamente subisce un rallentamento più o meno marcato in funzione del contenuto di SO₂ e rame. Con l'aumentare del tenore in SO₂ libera aumenta anche la velocità di consumo dell'ossigeno.

Anche il tenore in rame interviene sul consumo dell'ossigeno; le differenze tra le tesi si osservano già a partire dal primo controllo all'inizio dell'esperienza e risultano significative fino al 17° giorno della prova (tabella 24). E' noto come il rame svolga un importante ruolo nell'accelerazione del ciclo redox del ferro. Il ferro, diversamente dalla SO₂ e dai tannini, reagisce direttamente con l'ossigeno molecolare e consente l'avvio del processo di ossidazione. L'influenza del rame sulla velocità delle reazioni di ossidazione e sul consumo dell'ossigeno disciolto risulta dunque apprezzabile all'inizio del processo di ossidazione dove è influenzato dalla sua concentrazione.

Prelievo giorno	Effetto SO ₂			Effetto rame				Rame *SO ₂
	25 mg/L	50 mg/L	Sign.	0 mg/L	0.05 mg/L	0,3 mg/L	Sign.	Sign.
0	7,75	7,71	n.s.	7,89 a	7,80 a	7,49 b	*	n.s.
3	7,07	6,97	*	7,39 a	7,08 b	6,60 c	***	*
6	6,69	6,51	*	7,03 a	6,64 b	6,14 c	***	n.s.
13	6,13	5,61	**	6,35 a	5,84 b	5,43 c	**	n.s.
17	5,95	5,18	**	6,04 a	5,50 ab	5,16 b	*	n.s.
21	5,8	4,86	**	5,75	5,21	5,03	n.s.	n.s.
28	5,62	4,55	**	5,42	4,93	4,91	n.s.	n.s.
32	5,53	4,44	**	5,24	4,84	4,87	n.s.	n.s.
38	5,38	4,31	**	5,01	4,73	4,79	n.s.	n.s.
46	5,04	3,99	*	4,58	4,41	4,55	n.s.	n.s.
53	4,85	3,85	*	4,35	4,25	4,46	n.s.	n.s.

Tabella 24. Effetto della SO₂ e del tenore in rame sulla velocità di consumo dell'ossigeno. Risultati dell'ANOVA. Lettere diverse sulla riga discriminano tesi significativamente diverse tra di loro (P>95%).

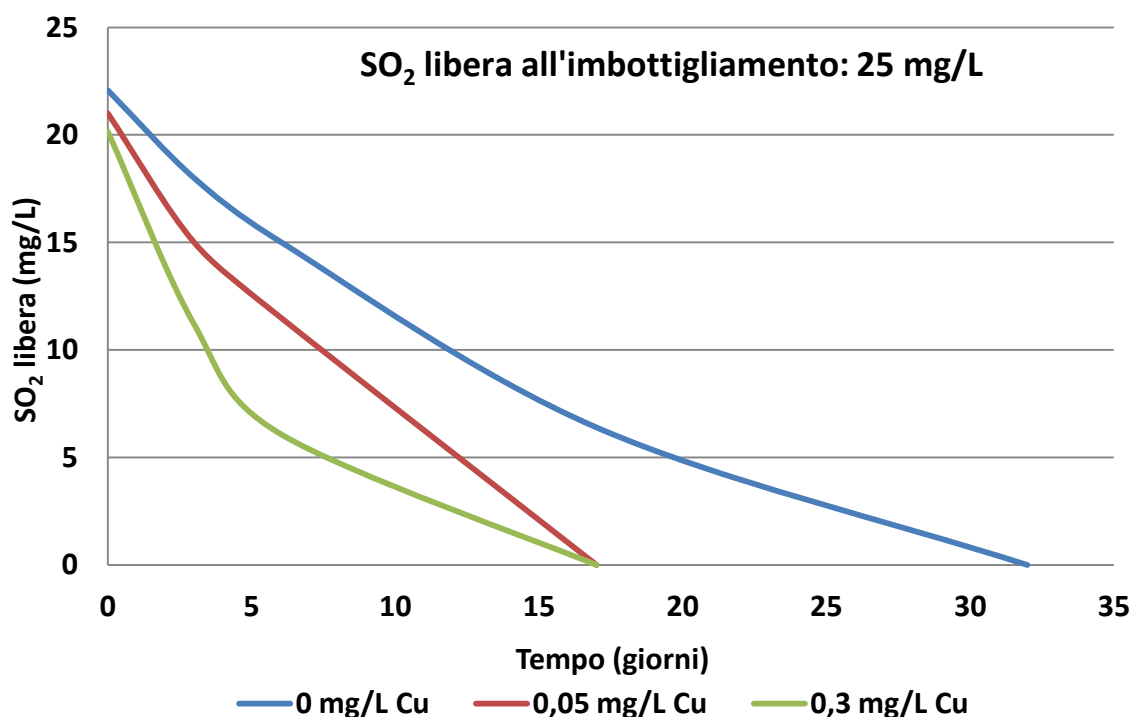


Figura 27. Effetto del contenuto in rame sul consumo della SO₂ libera. Soluzione modello contenente 25 mg/L di SO₂ libera.

SO₂ libera. Il contenuto in rame influisce sulla velocità di consumo della SO₂ libera. A parità di SO₂ libera di partenza (figure 27 e 28), l'aumento del tenore in rame provoca l'accelerazione delle reazioni di ossidazione e quindi del consumo di SO₂ che reagisce con alcuni prodotti dell'ossidazione (chinoni e perossido di idrogeno). Nelle soluzioni aggiunte di 50 mg/L di SO₂, la SO₂ arriva a zero in media dopo 22 giorni dalla saturazione all'aria nella tesi contenente 0,3 mg/L di rame e dopo 32 giorni nelle tesi contenenti 0,05 mg/L di rame. La perdita di SO₂ avviene anche nelle soluzioni prive di rame poiché queste contengono ferro, ma molto più lentamente. Estrapolando la curva che descrive l'andamento della SO₂ libera della tesi senza rame aggiunto e con un tenore iniziale di SO₂ libera pari a 50 mg/L (figura 28), si può prevedere che la SO₂ libera

arrivi a 0 dopo circa 42 giorni dalla saturazione della soluzione. Le differenze nell'andamento delle 3 curve (figura 28) si manifestano nell'arco dei primi 5-6 giorni, poi le curve tendono a diventare parallele tra di loro. Quanto osservato conferma che il rame influenza la reazione tra ferro ed ossigeno che avvia il processo di ossidazione.

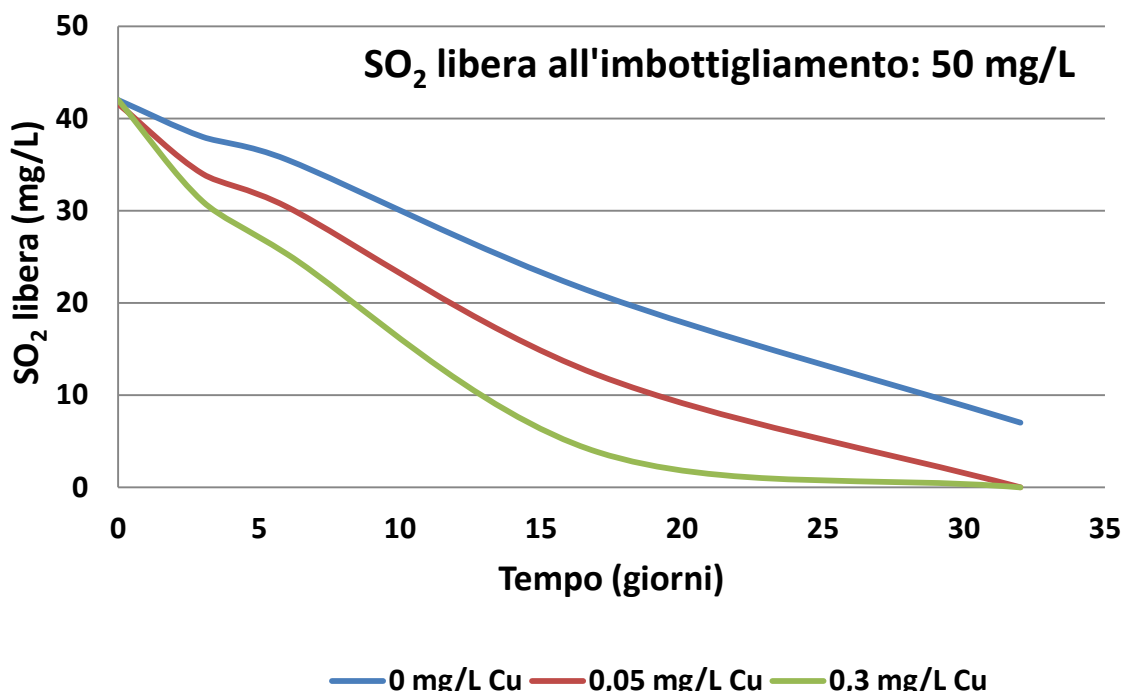


Figura 28. Effetto del contenuto in rame sul consumo della SO₂ libera. Soluzione modello contenente 50 mg/L di SO₂ libera.

Intensità colorante (A420). Nelle figure 29 e 30 è riportato l'andamento dell'intensità del colore delle soluzioni aggiunte rispettivamente di basse ed alte dosi di SO₂. Si osserva che nelle tesi con il più alto tenore in SO₂ i valori di assorbanza a 420 nm sono inferiori rispetto alle tesi con il più basso tenore in SO₂. L'intensità colorante delle soluzioni aumenta con il contenuto di rame. Tuttavia a parte il 1° controllo effettuato subito dopo l'arieggiamento, si osserva la presenza di differenze significative soltanto tra la soluzione priva di rame e quella con la dose maggiore (0.3 mg/L), ma non tra le 2 dosi intermedie (0,05 e 0,3 mg/L). Questo aspetto dovrà essere approfondito per verificarne le possibili conseguenze pratiche.

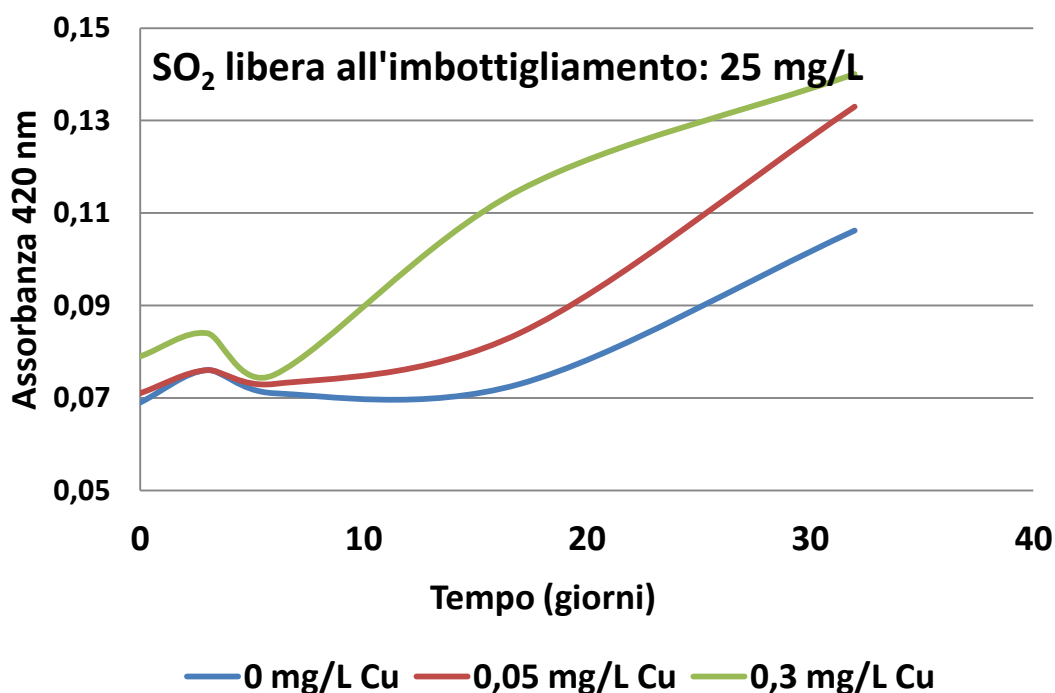


Figura 29. Effetto del contenuto in rame sul parametro A420. Soluzione modello contenente 25 mg/L di SO₂ libera.

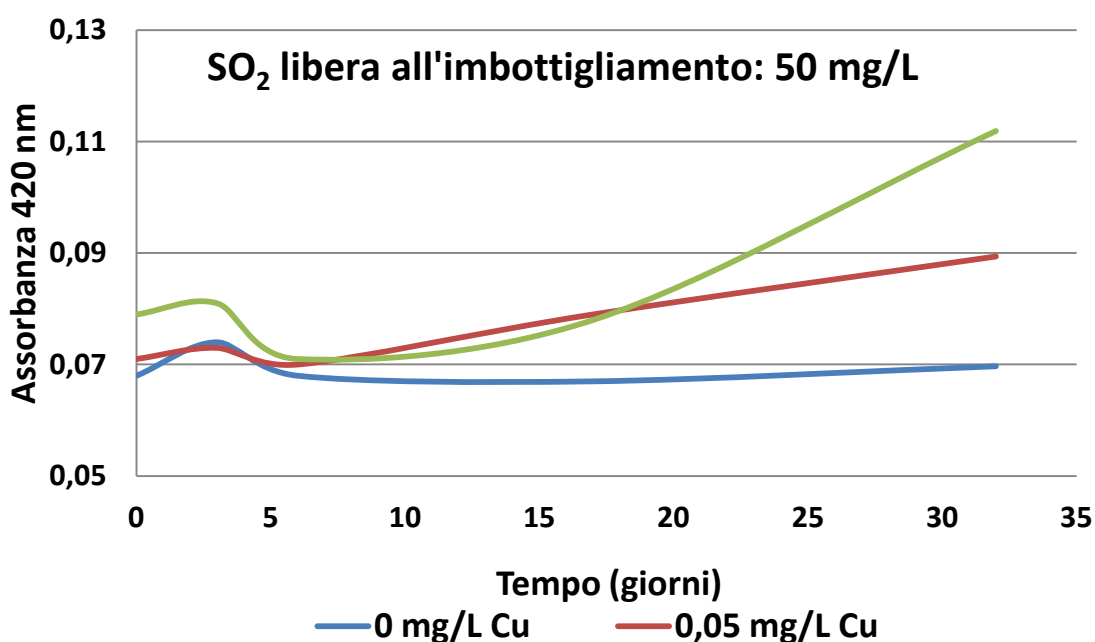


Figura 30. Effetto del contenuto in rame sul parametro A420. Soluzione modello contenente 50 mg/L di SO₂ libera.

Tenore in (+)-catechina. Il contenuto in (+)-catechina delle soluzioni è stato dosato dopo circa 1 mese di conservazione (32 giorni) (dati non riportati). La riduzione media del tenore in catechina, trascorso questo tempo, risulta del 5,2%. Il livello di SO₂ influenza l'entità delle perdite, ma in modo non significativo; lo stesso dicasi per il tenore in rame. Passando da bassi a medi livelli di SO₂ le

perdite di (+)-catechina passano dal 6,6 al 3,7% e variando il contenuto in rame da 0 a 0,05 a 0,3 mg/L passano da 2,9 a 6,53, a 6,1 %.

Tenore in acetaldeide. Diversamente da quanto rilevato in altri lavori, non si osserva alcun effetto significativo della SO₂ sul contenuto in questa molecola. Aumentando la dose di rame da 0 a 0,3 mg/L, si rileva un incremento medio, ma anche in questo caso, non significativo, del tenore in acetaldeide (tabella 25).

Prelievo giorno	Effetto SO ₂			Effetto rame			
	25 mg/L	50 mg/L	Sign.	0 mg/L	0,05 mg/L	0,3 mg/L	Sign.
0	0,38	0,45	n.s.	0,32	0,41	0,52	n.s.
3	0,44	0,64	n.s.	0,54	0,44	0,64	n.s.
6	0,49	0,95	n.s.	0,61	0,77	0,77	n.s.
17	0,92	1,3	n.s.	0,94	0,94	1,44	n.s.
32	1,8	1,28	n.s.	1,11	1,25	1,64	n.s.

Tabella 25. Effetto della SO₂ e del tenore in rame sulla formazione di acetaldeide. Risultati dell'ANOVA.

Conclusioni

La dose di SO₂ e il livello di rame presente nei vini influenzano la velocità di consumo dell'ossigeno disciolto, accelerandola. La SO₂ reagisce con i chinoni che derivano dall'ossidazione degli ortodifenoli del vino, provocandone la riduzione negli ortodifenoli di partenza; la diminuzione del contenuto dei prodotti dell'ossidazione favorisce lo spostamento a destra delle reazioni di ossidazione che accelerano. Il rame interviene nelle reazioni di ossidazione del ferro ferroso a ferro ferrico ad opera dell'ossigeno molecolare, accelerando il consumo dell'ossigeno e della SO₂. Provoca, dunque, l'accelerazione del consumo di ossigeno, in particolare, nei giorni immediatamente successivi alla dissoluzione dell'ossigeno. Il suo effetto è rilevabile nel corso dei primi 5-6 giorni che seguono l'apporto di ossigeno, poi le differenze tra le tesi si mantengono pressoché invariate nel tempo. Le reazioni di ossidazione proseguono con l'ossidazione dei composti polifenolici (imbrunimento del colore), la formazione di perossido di idrogeno e l'ossidazione della SO₂. In presenza di concentrazioni elevate di rame nei vini all'imbottigliamento occorre dunque aumentare gli apporti di SO₂ ai vini.

Work Package 3. Attività di divulgazione degli standard europei sul vino biologico e dei risultati scientifici del progetto.

Azione 3.1. Disseminazione risultati ottenuti e contenuti degli standard europei alle aziende produttrici di vino biologico ed interessate alla conversione.

Azione 3.1.1 workshop divulgativi

Il primo workshop del progetto è stato realizzato il 13 dicembre 2011 presso l'azienda pilota Trebotti con sede in Castiglione in Tiberina (VT) ed ha visto la partecipazione di oltre 40 produttori di vino biologico del Lazio e dalle regioni limitrofe.

In quell'occasione il dott. Gianni Trioli ha tenuto una relazione sui possibili percorsi di vinificazione applicabili nel rispetto della normativa EU, soffermandosi sui punti critici del processo e in particolare sulla fase pre-fermentativa e fermentativa che, come le esperienze Orwine e Euvinbio hanno dimostrato, possono essere realizzate senza l'aggiunta di solfiti

Allo stesso workshop la dott.ssa Loretta Panero ha presentato una relazione sui risultati dell'attività di sperimentazione condotta da CRA-ENO nell'ambito di EUVINBIO.

VINIDEA ha partecipato alle attività di promozione del workshop divulgativo, attraverso specifici annunci sulla rivista internet Infowine e sulle newsletter periodiche al lettorato.

Il secondo workshop di progetto è stato organizzato il 6 ottobre 2013 a Roma durante l'evento nazionale Biodomenica.

Durante il periodo progettuale ci sono state occasioni divulgative in convegni ed incontri sul vino biologico (4 incontri organizzati da IAMB a Pisa, Bari, Roma e Palermo), incontro in Veneto (19/05/12 e 15/06/12), in Emilia (23/06/12), in Lazio (20/06/12) in Valpolicella (San Floriano il 6/07/12), ad Alba (16/04/14), a Genova (23/05/14) a Vò (16/07/14) a Treviso (26/06/14) durante i quali sono stati presentati i contenuti progettuale.

Il progetto ed i vini delle aziende pilota sono stati, inoltre, presentati

- a Biofach 2012 (Norimberga), in quella occasione (17 febbraio 2012) il dott. Massimo Guaita, di CRA-ENO, ha presentato la relazione dal titolo: "Innovation in organic farming: the CRA activities – The Euvinbio Project",
- al Vinitaly a Verona, il 27/03/2012 dove la dott.ssa Antonella Bosso ha partecipato alla Tavola rotonda su "Un brindisi al bio: impatti e prospettive del nuovo regolamento europeo sul vino biologico" - svoltasi il 27 marzo 2012
- ad incontri organizzati da MIPAAF.

La promozione di tutti gli incontri è stata realizzata attraverso specifici annunci inviati a specifiche mailing list locali e nazionali, sulla newsletter Bio@agricultura e sul sito AIAB.

Il 6 Dicembre 2012 le dott.sse Loretta Panero ed Antonella Bosso hanno partecipato a Roma al Convegno: "Come comunicare al consumatore ed alle istituzioni la sostenibilità, la qualità e l'efficienza dell'Agricoltura Biologica?" organizzato nell'ambito del Programma di Azione nazionale per l'Agricoltura Biologica e i prodotti Biologici 2008-2009. Nel corso del Convegno è stato presentato un documento elaborato dai coordinatori dei 9 progetti di ricerca finanziati dal suddetto programma un gruppo di lavoro, tra cui EUVINBIO, oltre al coordinatore del Piano Sementiero Nazionale biologico e dai capofila di due progetti realizzati nell'ambito del Piano Sementiero.

Nel mese di ottobre 2013 è stato realizzato un workshop in forma di webinar, che ha avuto come relatori la Dott.ssa Bosso Antonella che ha sintetizzato i risultati del progetto, e il Dott. Gianni Trioli

che ha esposto alcune recenti acquisizioni sull'impatto ambientale ed economico dei mezzi tecnici impiegati in viticoltura e enologia.

In aggiunta a quanto previsto nel progetto, il personale Vinidea ha svolto attività di docenza presso i Corsi sulla filiera del vino da uve da agricoltura biologica promossi dal MIPAAF presso il Centro Addestramento Professionale Agricolo F. Mancini di Foligno (PG) (8 novembre 2011) e presso l'Ente Parco Regionale – San Rossore Massaciuccoli di Pisa (1 giugno 2012), ampliando ulteriormente la divulgazione delle buone pratiche di vinificazione biologica scaturite dai progetti ORWINE e EUVINBIO 1.

Azione 3.1.2 riprese audio e video

Le relazioni presentate nei workshop sono state registrate e rese in formato digitale, con la produzione di filmati che riproducono l'audio del relatore a commento di diapositive mostrate a video. Ciò consente di assistere alle presentazioni anche in tempi e luoghi diversi da quelli in cui sono state realizzate, ampliando quindi enormemente il numero di potenziali fruitori delle informazioni.

Nel corso del progetto sono state anche acquisite le registrazioni di diverse presentazioni realizzate da esperti di fama mondiale e su temi non strettamente inerenti il progetto ma di importanza critica per la vinificazione biologica:

- *Vini a basso tenore di SO₂: ruolo dell'ossigeno e della chiusura nell'evoluzione aromatica e cromatica in bottiglia*
Maurizio Ugliano, *Nomacorc (F)*
<http://www.infowine.com/default.asp?scheda=12662>
- *Impatto ambientale zero e nessun residuo: nuovi disinfettanti per l'enologia*
Cristian Carboni, *Industrie De Nora*
<http://www.infowine.com/default.asp?scheda=12762>
- *I gas in enologia: influenza sulle caratteristiche chimiche e sensoriali dei vini*
Antonella Bosso, *CRA Centro di Ricerca per l'Enologia, Asti*
<http://www.infowine.com/default.asp?scheda=12759>
- *Pratiche sostenibili in vigneto e in cantina*
Allison Bonnett, *consulente internazionale, Parigi*
<http://www.infowine.com/default.asp?scheda=12795>
- *L'impatto ambientale della vitivinicoltura*
Matteo Monchiero, *Agroinnova, Università di Torino*
<http://www.infowine.com/default.asp?scheda=12877>
- *Effetti delle chiusure sull'invecchiamento e conservazione del vino: potenziale ruolo del sughero*
Pierre-Louis Teissedre, *Université Victor Segalen, Bordeaux II*
<http://www.infowine.com/default.asp?scheda=12891>

Azione 3.1.3 Divulgazione documentazione digitale tecnica

I filmati registrati sono stati pubblicati sulla rivista internet Infowine nell'arco di alcuni mesi, rendendoli disponibili agli oltre 10,000 tecnici italiani che leggono regolarmente la rivista. La loro pubblicazione è stata annunciata attraverso newsletter periodiche inviate a circa 7,000 utenti.

AIAB ha divulgato tramite sito e newsletter, nonché attraverso gli incontri divulgativi, la possibilità di scaricare i filmati registrati da VINIDEA, inoltre, i produttori di vino biologico, e in particolare le aziende pilota del progetto, possono richiedere i filmati su CD o DVD nel caso abbiamo difficoltà ad accedere ai video-seminari on-line.

Azione 3.2. Informazione di buyer e opinion leader del settore sulle regole e qualità del vino biologico

Azione 3.2.1 Filmato informativo

Al fine di integrare il filmato realizzato in EUVINBIO 1, destinato a mostrare ad un pubblico di non tecnici le principali strategie di vinificazione del vino biologico, VINIDEA ha visitato altre aziende pilota ed effettuato riprese audio e video.

In particolare nel corso di EUVINBIO2 sono state visitate le aziende:

- Soc. Agricola Omero Moretti, Giano dell'Umbria (PG)
- Azienda Agricola Trebotti, Castiglione in Tiberina (VT)
- Az. Agr. Tamburello, Monreale (PA)
- Az. Agrituristica Scilio, Giarre (CA)
- Az. Bagliesi, Ravanusa (AG)

I 47 minuti complessivi di riprese video aggiuntive sono stati oggetto di selezione al fine di poterne ricavare elementi integrativi a quanto già acquisito in EUVINBIO1 e dare così un'immagine più completa delle tecnologie utilizzate dai produttori di vino biologico italiani per raggiungere l'eccellenza qualitativa.

Il nuovo materiale è stato integrato al filmato precedente, che è stato anche oggetto di miglioramento dell'audio e della base musicale.

Il filmato finale è stato pubblicato su Infowine in versione open access, in modo da potere essere scaricato da produttori o associazioni che intendano servirsene nelle rispettive attività promozionali. <http://www.infowine.com/default.asp?scheda=13415>

Il filmato è disponibile anche una versione hardware su DVD del filmato, che può essere richiesta a VINIDEA oppure a AIAB dai produttori interessati.

Il nuovo filmato realizzato da Vinidea è stato divulgato da AIAB tramite sito e newsletter ed è anche richiedibile su DVD.

Azione 3.3 Pubblicazione di articoli tecnico-scientifici

AIAB ha riportato su sito e [Bio@agricoltura](#) i progressi delle sperimentazioni svolte nel progetto.

CRA-ENO ha prodotto le seguenti pubblicazioni tecnico-scientifiche:

- A. Bosso, L. Panero. M. Guaita e M. Petrozziello (2012)- *"EUVINBIO: qualche anticipo sui risultati"*. BioAgricoltura, 135-136: 52-55.
- M. Guaita, S. Motta, L. Panero, M. Petrozziello e A. Bosso (2012). *"Copper content in organic and conventional grape musts: effect on the fermentation trend and on wines composition"*- Atti del Congresso Mondiale O.I.V., Izmir (Turchia) - 18 - 20 Giugno 2012.
- A. Bosso, L. Panero (2012). *"Vini Bio. come ridurre gli apporti di SO₂"* – Corriere Vinicolo, 12/13: 34-37.
- A. Bosso, S. Motta (2013). *"Il ruolo antiossidante della SO₂. Tecniche per ridurre l'impiego e prodotti alternativi"*. – Corriere Vinicolo, 42:14-15.
- L. Panero, S. Motta, M. Petrozziello, M. Guaita, A. Bosso *"Effect of SO₂, reduced glutathione and ellagitannins on the shelf-life of bottled white wines"*. Sottoposto alla rivista European Food Research and Technology.

Asti, 30 Giugno 2014

Il Coordinatore del Progetto
Dott.ssa Antonella Bosso

