

in cantina

# RIMUOVERE L'OSSIGENO DISCIOLTO

VALENTINA BOLLA\*

UN'INNOVATIVA TECNOLOGIA  
A MEMBRANA PER PREVENIRE  
L'OSSIDAZIONE E RIDURRE  
L'IMPIEGO DI SOLFOROSA

L'ossidazione compromette la qualità dei vini e alcune fra le principali pratiche enologiche in cantina apportano notevoli quantità di ossigeno; per questo motivo occorrono una strumentazione di cantina in grado di rilevare la quantità di ossigeno disciolto nel vino e una tecnologia in grado di eliminare l'ossigeno in eccesso, proteggendo specialmente i vini da consumare giovani, per preservarne la freschezza e le caratteristiche sensoriali.

Quando il vino esce dalla fase di fermentazione (in cui è protetto dalla CO<sub>2</sub> di fermentazione che il lievito produce) e passa a quella di stabilizzazione, subi-

L'imbottigliamento di vini  
a basso contenuto di ossigeno  
rende i prodotti più stabili  
e durevoli nel tempo.





Ossimetro per la misurazione diretta dell'ossigeno disciolto nel vino.

sce uno in seguito all'altro trattamenti – tra i quali travasi, centrifugazioni, filtrazioni – che apportano quantità di ossigeno notevoli dipendenti dalle condizioni di lavoro. L'ossigeno manifesta una debole tendenza a disciogliersi nei liquidi e la sua solubilità dipende dalla temperatura e dalla sua pressione parziale nella fase gassosa a contatto con il liquido.

La dissoluzione dell'ossigeno avviene principalmente nelle prime fasi dei trasferimenti della massa da un contenitore a un altro, specialmente se il circuito non è inertizzato.

La quantità di ossigeno disciolto nel vino dipende anche dal tipo di pompa utilizzata: è preferibile utilizzare pompe monovite, poiché inducono meno turbolenza. Da evitare le pompe a pistoni e centrifughe, che apportano anche 2-3 mg/l di ossigeno, a causa della cavitazione che si forma all'inizio e alla fine del pompaggio; ciò si può evitare applicando alla pompa un variatore di frequenza (inverter).

Considerando inoltre l'incidenza dei filtri per l'apporto di ossigeno disciolto nel vino, con filtri ad alluvionaggio si raggiungono 4,20 mg/l in fase di svuotamento, mentre in lavorazione l'apporto di ossigeno è minore, dato dal funzionamento in continuo del flusso. Anche la microfiltrazione tangenziale è una pratica che apporta quantità di ossigeno che dipendono dalle condizioni operative.

Fra le pratiche di cantina che maggiormente provocano dissoluzione dell'ossigeno vi sono poi la stabilizzazione tartarica (arricchimenti medi in vasca di 2,50 mg/l), il sistema Venturi per l'aggiunta di prodotti enologici, la lunghezza e la natura dei tubi.

È evidente quindi che per questi trattamenti è necessario proteggere il vino con l'utilizzo di gas inerte, quali azoto o anidride carbonica.

La fase più critica nella gestione dell'ossigeno in cantina è senz'altro il confezio-

namento, giacché la quantità di gas introdotta in questa fase non può essere eliminata o ridotta e rimane contenuta nello spazio di testa o disciolta nel vino (l'apporto può raggiungere valori intorno ai 3 mg/l). Maggiore è la concentrazione in ossigeno disciolto nel vino, più elevata è la quantità di fenomeni ossidativi che si verificano nel vino in bottiglia e l'intensità dipenderà dal tipo di vino e dalla sua suscettibilità di evoluzione verso l'ossidazione (contenuto in molecole ossidabili e antiossidanti).

Molte esperienze descritte in alcuni studi scientifici e sperimentali di autori e ricercatori del settore impiantistico enologico evidenziano spesso l'importanza di lavorare in cantina con le maggiori precauzioni per evitare arieggiamenti o qualsiasi contatto del vino con l'aria attraverso gli spazi vuoti delle

attrezzature, al fine di raggiungere la fase di imbottigliamento con la più bassa concentrazione possibile di ossigeno disciolto nel prodotto.

### PERCHÉ MISURARE L'OSSIGENO DISCIOLTO?

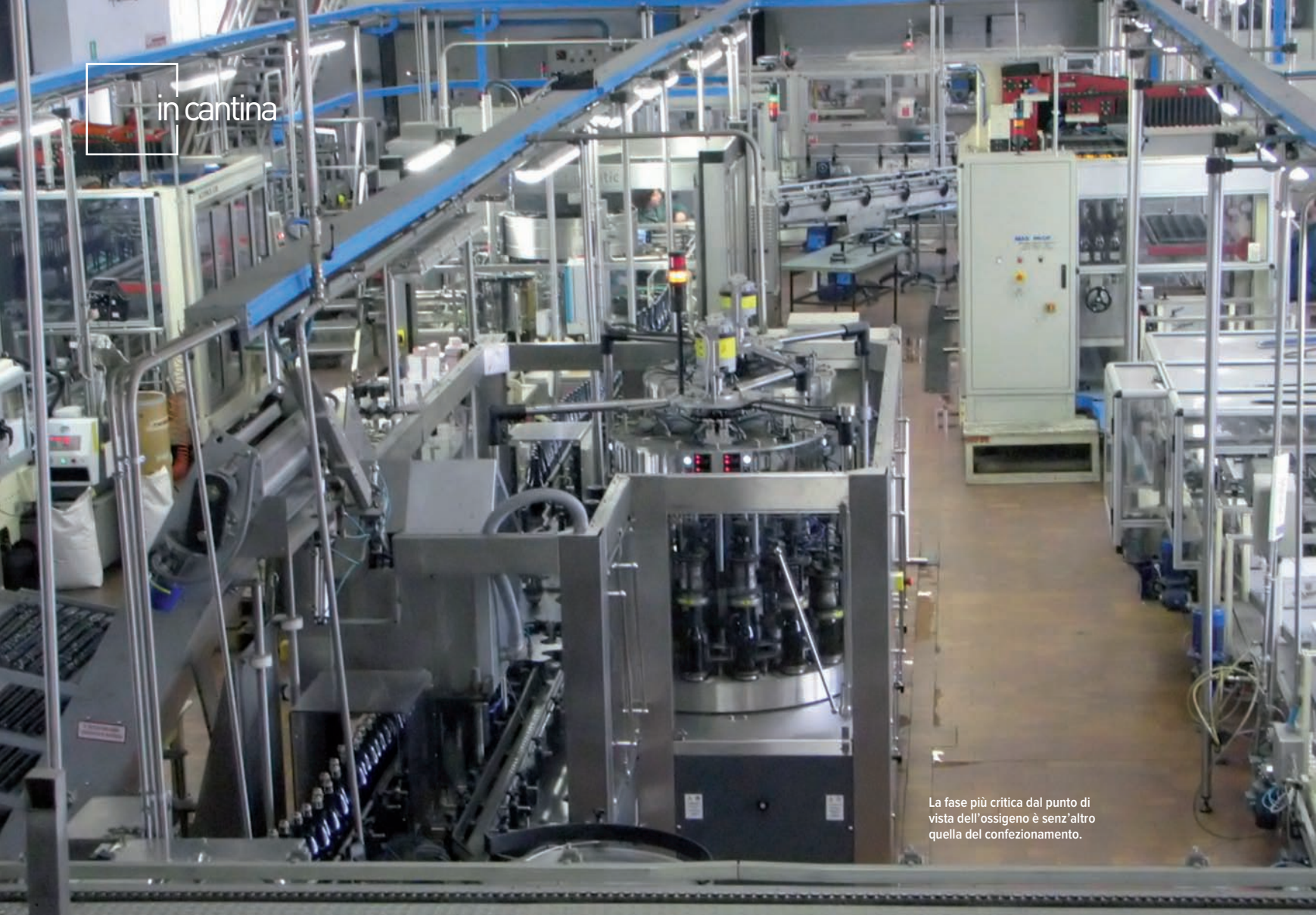
L'attuale uso di cantina prevede il monitoraggio della  $SO_2$  libera con discreta frequenza e il relativo ripristino a valori di sicurezza. Buona parte di tali solfitazioni aggiuntive potrebbe essere utilmente evitata prevenendo la combinazione della  $SO_2$  con l'ossigeno che si discioglie nelle varie fasi di lavorazione. Ciò è possibile solo attuando metodi di lavoro che prevengono la dissoluzione dell'ossigeno oppure eliminandolo repentinamente laddove il suo ingresso sia realmente inevitabile. Per questo motivo si rende fondamentale la misurazione dell'arricchimento in ossigeno, per individuare i punti più critici, consentendo quindi di mettere in atto tutte le precauzioni possibili. Ciò è possibile tramite misurazioni indirette e dirette.

#### Misure indirette

- $SO_2$  libera: valutazione della sua combinazione nel tempo;
- etanolo: può combinarsi per formare acetaldeide;
- lettura a 420/520/620 nm: evoluzione del colore;
- aldeide acetica: valutazione della combinazione dell'ossigeno con l'etanolo;
- polifenoli;
- POM Test: metodo di stima dell'ossidazione chimica. Permette una valutazione della possibilità o meno di sottoporre un vino a invecchiamento. Si tratta quindi di un indice per valutare l'instabilità ossidativa del prodotto di partenza. All'aumentare del valore di POM Test, il vino è maggiormente suscettibile all'ossidazione;
- indice di  $SO_2$  combinabile: è un indice determinato in laboratorio attraverso vari test di reazione e titolazione e rappresenta l'entità



L'Oxy\_Out.



La fase più critica dal punto di vista dell'ossigeno è senz'altro quella del confezionamento.

di accettori ossidativi. L'indice viene utilizzato per calcolare il livello di solforosa libera che si vuole raggiungere e mantenere stabile. Un indice di solforosa combinabile più alto indica una quantità superiore di accettori ossidativi presenti nel vino.

#### Misure dirette

Per la misurazione dell'ossigeno disciolto esistono vari strumenti, dai più semplici ai più sofisticati. Tuttavia per una funzionale diagnosi degli arricchimenti in caso di lavorazione sono più che sufficienti apparecchi portatili di ultima generazione e idonei a misurare in ambiente sia statico (vasche) sia dinamico (flusso a passaggio), grazie alle sue caratteristiche di robustezza, facilità d'uso e scarsa manutenzione. Sono strumenti affidabili; la loro precisione è infatti dell'ordine di 0,01 mg/l. Il loro costo è assolutamente abbordabile e il servizio reso in ottica preventiva è eccellente.

#### ELIMINARE I GAS DISCIOLTI

Abbiamo visto che ogni milligrammo di ossigeno disciolto è capace di ossidare 4 mg di  $SO_2$ , diminuendone l'effetto conservante. Per questo talvolta si può presentare la necessità di sottrarre quantità di ossigeno in eccesso.

Oxi\_Out è un'apparecchiatura specifica per la rimozione dell'ossigeno disciolto nei vini, in particolare prima dell'imbottigliamento.

Tra gli obiettivi dell'uso di Oxi\_Out, oltre a

quello di evitare i fenomeni ossidativi dovuti alla presenza di ossigeno, vi è anche l'eliminazione o la riduzione delle solfitazioni aggiuntive, oggi più che mai sgradite, a tutto vantaggio della salubrità dei vini. Oxi\_Out è una semplice apparecchiatura che consente l'eliminazione di differenti gas a basso peso molecolare disciolti nel vino, tramite un setaccio molecolare a membrana. Ossigeno, azoto e/o anidride carbonica possono essere sottratti in funzione del gas di pro-

QUANTO OSSIGENO VIENE SOTTRATTO?					
Tesi	Litri $N_2$ / HI di vino	OD iniziale	OD finale	Riduzione di OD %	Fonte
Oxi_Out 1	6	1,4	0,25	82	Inra
Oxi_Out 2	15	1,4	0,27	81	Inra
Oxi_Out 3	0 (Vuoto)	3.29	0,99	70	Agrovin

Tab. 1 - Efficacia di Oxi\_Out in diverse condizioni.

cesso impiegato. La sottrazione di ossigeno, utilizzando l'azoto, può variare tra 80 e 97%, e quella di CO<sub>2</sub> fino al 70%, in funzione della portata e della modalità d'uso.

Prove sperimentali condotte da INRA dimostrano che, a parità di ossigeno disciolto nel vino iniziale, la quantità di azoto efficace per la sottrazione di ossigeno non è direttamente proporzionale alla concentrazione di ossigeno finale; la riduzione è infatti sempre dell'80% sia lavorando con 6 litri di azoto per ettolitro sia raggiungendo dosaggi superiori, ad esempio 15 litri (tabella 1).

#### Come funziona Oxi\_Out?

L'estrazione avviene tramite una corrente di azoto, CO<sub>2</sub>, vuoto o combinazione tra essi.

Il controllo del processo è effettuato da un PC incorporato con una logica di programmazione molto semplice e con sensori specifici che monitorano la temperatura e il contenuto in ossigeno prima e dopo il processo.

Pressostati elettronici controllano la pressione in ingresso e in uscita, così come la pressione del gas di processo e il livello dell'eventuale vuoto.

La portata viene misurata e monitorata per ottimizzare il processo; vi è inoltre un controllo dell'apporto di azoto in relazione a pressione e portata, attuato tramite un flussostato di massa e un'elettrovalvola proporzionale.

#### Come si utilizza Oxi\_Out?

Nella figura 1 viene esemplificato un utilizzo di Oxi\_Out in pre-imbottigliamento. La quantità di ossigeno presente in bottiglia dipenderà dall'efficienza dell'impianto di imbottigliamento.

Lo schema esemplifica l'utilizzo di Oxi\_Out in pre-imbottigliamento dopo la microfiltrazione; l'uso di Oxi\_Out è però consigliato in tutte le fasi di lavorazione in cui si riscontrano arricchimenti di ossigeno nel vino, per prevenire la sua dissoluzione. Per garantire l'efficacia dello strumento è preferibile trattare vini non fecciosi.

#### I vantaggi

- Riduzione della quantità di antiossidanti necessari alla conservazione (SO<sub>2</sub>, acido ascorbico);

## Come evolve l'ossigeno disciolto nel vino?

La serbevolezza di un vino si determina anche attraverso la concentrazione di ossigeno disciolto, poiché possono verificarsi processi di ossidazione, quali l'imbrunimento ossidativo, la moltiplicazione di microrganismi, la perdita di freschezza e aroma e l'evoluzione precoce del gusto. L'ossidazione nel vino riguarda essenzialmente alcuni suoi componenti come le molecole aromatiche, l'acido tartarico, l'alcol, le sostanze fenoliche e coloranti. I fenoli, e in particolare i polifenoli, subiscono facili reazioni di ossidazione che sono diffuse e importanti nei sistemi biologici. L'etanolo, per effetto del legame con l'ossigeno, si ossida e produce acetaldeide, che in seguito si trasforma in acido acetico. Le aldeidi hanno una bassa soglia olfattiva e quindi possono avere una forte influenza sull'aroma anche a concentrazioni relativamente basse. L'esterificazione è un altro importante fenomeno che si sviluppa durante la maturazione del vino, a causa di una reazione che si verifica fra l'alcol e gli acidi presenti nel vino, dando origine a esteri, come l'acetato di etile e il lattato di etile, alcuni dei quali sono responsabili di aromi poco gradevoli.

L'ossigeno apportato in fase di imbottigliamento in parte rimane nello spazio di testa e in parte si scioglie nel vino.

- aumento della stabilità dei vini bianchi e rosati;
- stabilizzazione del colore e della struttura dei vini rossi;
- controllo del profilo aromatico dei vini bianchi e rosati.

#### LE PROVE APPLICATIVE

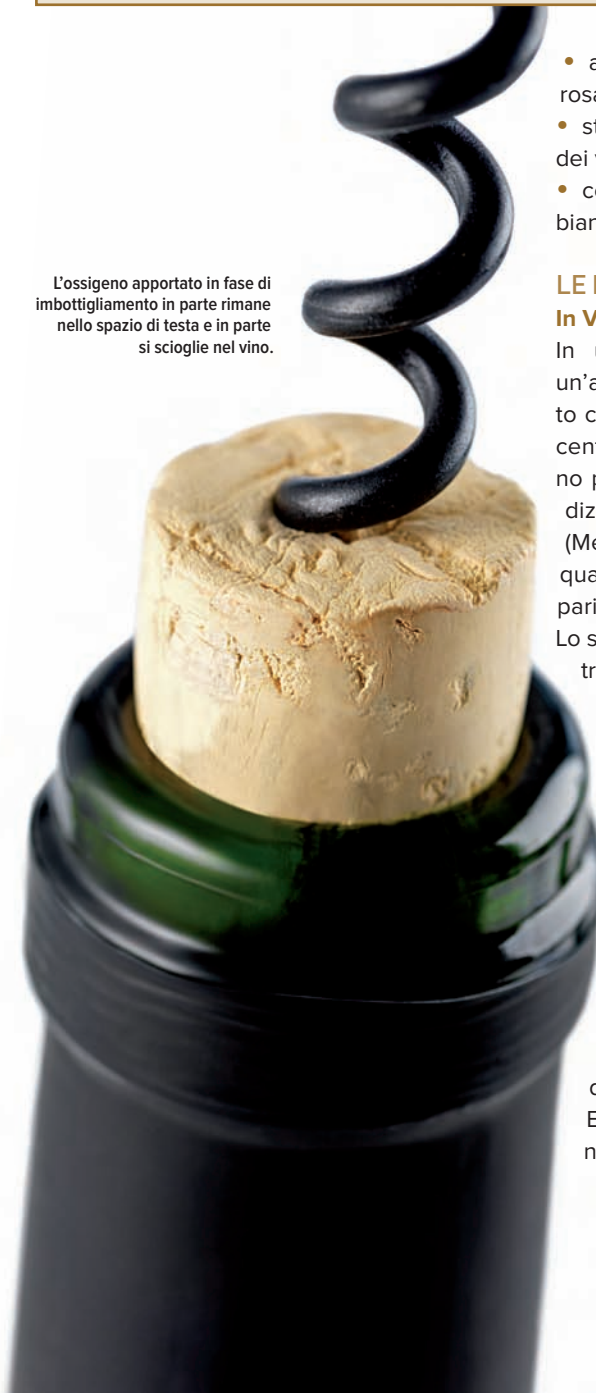
##### In Veneto

In una prova sperimentale condotta in un'azienda veneta nel dicembre 2009 è stato considerato un vino Merlot con una concentrazione preimbottigliamento in ossigeno pari a 2,60 mg/l; con il riempimento tradizionale senza trattamento con Oxi\_Out (Merlot Testimone) è stata riscontrata una quantità di ossigeno disciolto in bottiglia pari a 3,90 mg/l.

Lo stesso vino in preimbottigliamento è stato trattato con Oxi\_Out dando importanti risultati, sia organolettici sia analitici.

Il trattamento con Oxi\_Out ha tolto circa il 92% dell'ossigeno disciolto nel vino (il suo potenziale è fino al 97%): abbiamo infatti riscontrato in bottiglia una quantità di ossigeno pari a 1,50 mg/l, che rispetto alla prova senza il trattamento con Oxi\_Out rappresenta il 62% in meno di ossigeno, vale a dire 2,40 mg/l. In termini di salubrità, questo significa quasi 10 mg/l di SO<sub>2</sub> in meno necessari per impedire l'ossidazione del vino.

Entrambi i vini, il testimone e Oxi\_Out, sono stati analizzati e degustati al momento



OXI\_OUT IN PRE-IMBOTTIGLIAMENTO

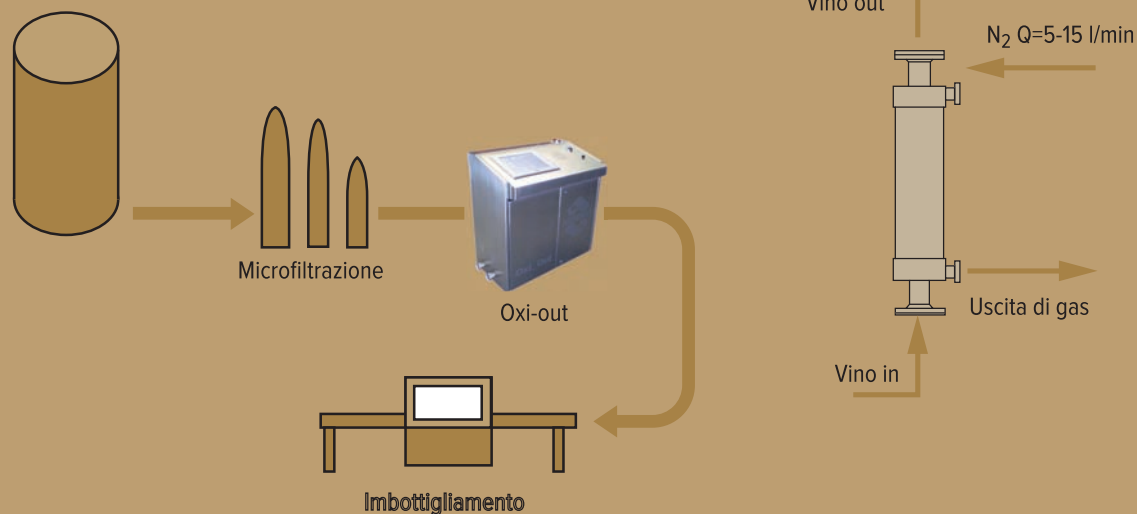


Figura 1

dell'imbottigliamento e verificati analiticamente dopo 30 giorni. L'analisi sensoriale ha fin da subito messo in evidenza l'efficacia del trattamento con Oxi\_Out; alla prima degustazione il colore del vino trattato era più vivace del testimone. Al naso il vino trattato con Oxi\_Out era più fruttato e caratterizzato da una maggiore freschezza degli aromi rispetto al testimone. Nel Merlot al momento dell'imbottigliamento la solforosa libera e totale è uguale in entrambe le tesi (testimone e trattato con Oxi\_Out); il campione non trattato presenta un indice di SO<sub>2</sub> combinabile e un valore POM Test più alto, a testimoniare una quantità di accettori di ossidazione superiore rispetto il campione Oxi\_Out. Inoltre, a 30 giorni dall'imbottigliamento, la concentrazione di anidride solforosa totale del campione trattato con Oxi\_Out non è variato, garantendo una maggiore protezione del prodotto nel tempo. Le analisi chimiche effettuate al momento dell'imbottigliamento e 30 giorni dopo evidenziano le diverse evoluzioni dei due vini (tabella 2).

**In Piemonte**

In una prova eseguita in Piemonte nel febbraio 2010 è stato considerato un vino Char-

donnay in uscita dalla stabilizzazione tartarica in continuo. I dati relativi all'ossigeno eliminato durante questa prova, misurati sia con strumento digitale portatile sia con Orbisphere, mostrano la capacità di Oxi\_Out di rimuovere concentrazioni di ossigeno intorno al 90%.

Il vino Chardonnay contenente 0,86 mg/l di ossigeno disciolto è stato trattato con flussi crescenti di azoto fino a che è stata identificata la giusta modalità e quantità di azo-

to per rimuovere la maggior quantità di ossigeno, diminuendo la sua concentrazione dell'83,7%.

In una prova su vino Barbera con una concentrazione preimbottigliamento in ossigeno di 2,01 mg/l si sono valutate la tecnica e la dose ottimale per l'estrazione di ossigeno disciolto. Sono state pertanto analizzate per prima l'applicazione del vuoto per 5 minuti e in seguito una dose crescente di azoto, da 5 a 15,9 l/min. Si è osservato che in questo

LA PROVA SU MERLOT

Parametri in vino	All'imbottigliamento		Dopo 30 giorni	
	Merlot TQ	Merlot Oxi_Out	Merlot TQ	Merlot Oxi_Out
O <sub>2</sub> in bottiglia (mg/l)	3,90	1,50	nd	nd
Indice di SO <sub>2</sub> combinabile	2,45	2,24	1,43	1,47
SO <sub>2</sub> Totale (mg/l)	112	112	96	110
SO <sub>2</sub> Libera (mg/l)	42	42	28	33
Intensità	5,178	5,163	5,566	5,415
Tonalità	0,861	0,862	0,843	0,851
POM test (%)	17,6	16,6	21,5	20,3

Tab. 2 - Analisi chimiche su Merlot test e Merlot trattato con Oxy\_Out. Prelievi effettuati all'imbottigliamento e dopo 30 giorni.

tinuare il trattamento con una dose di azoto pari a 10 l/min; la tecnica dell'applicazione di questa dose di azoto associato al vuoto ha permesso di raggiungere una rimozione dell'ossigeno pari al 93,5% (tabella 3).

L'efficienza dello strumento dipende quindi molto dalla purezza del gas di processo, oltre che dalla relazione tra riduzione richiesta e portata necessaria.

### GLI OBIETTIVI

Le ricerche presentate in questo articolo sono state condotte nel contesto di un nuovo progetto integrato a cui lavora da oltre due anni lo staff tecnico di Tebaldi.it, il cui obiettivo principale è mettere a punto metodi alternativi all'aggiunta di anidride solforosa, anche come interessante argomento di marketing per i vini di qualità.

\*Responsabile Comunicazione Tebaldi.it

LA PROVA SU BARBERA				
Esperienza	Mezzo di riduzione		O2 ppm	Riduzione %
1	Vuoto	Entrata Uscita dopo 5 minuti	2,01 0,70	65,2%
2	Vuoto + 5 l/min Azoto	Entrata Uscita	1,99 0,55	72,6%
3	Vuoto + 10 l/min Azoto	Entrata Uscita	1,96 0,39	80,6%
4	Vuoto + 15,9 l/min Azoto	Entrata Uscita	1,94 0,45	77,6%
5	Solo 15,9 l/min Azoto	Entrata Uscita	1,94 0,49	75,6%
6	10 l/min Azoto + vuoto	Entrata Uscita	1,89 0,13	93,5%

Tab. 3 - Nella prova condotta in Piemonte su Barbera si è evidenziato come l'aumento della quantità di azoto nei trattamenti 4 e 5 non abbia migliorato le performance dello strumento: a 15,9 l/min non si ha più una significativa riduzione dell'ossigeno. Per questo motivo si è mantenuta la dose di 10 l/min applicando in seguito anche il vuoto, che ha permesso l'eliminazione del 93,5% dell'ossigeno disciolto nel vino.

vino rosso la riduzione massima di ossigeno disciolto si otteneva con un dosaggio di 10 l/min, oltre il quale – per esempio con 15,9 l/min – l'applicazione di azoto apportava mini-

me quantità di ossigeno. Ciò è dovuto al fatto che l'azoto utilizzato in questa prova non era puro (99,999%) bensì con una concentrazione pari al 99,5%. Si è pertanto scelto di con-

**COPERTO  
DA BREVETTI  
INTERNAZIONALI!!!**

# ROSSETTO

**LA MACCHINA CHE TI FA RISPARMIARE IL 40% DEI COSTI DI  
MANODOPERA, DALLA POTATURA FINO ALLA VENDEMMIA !!!**



**largo appena 60 cm, si muove all'interno di filari stretti fino a 90 cm**

**consente di lasciare completamente libere le mani per tutte le lavorazioni da fare sulla vite, perché si guida con la gamba**

**il sedile è rivolto verso la vite ed è regolabile secondo la pendenza del terreno e permette all'operatore di lavorare seduto con raddoppio della produttività**

**traina anche un carro con carico di 400 kg, superando pendenze fino al 70% in tutti i tipi di terreno, utilissimo per la vendemmia**

**a richiesta può essere equipaggiato anche con una presa di forza idraulica per l'utilizzo di attrezzi per operazioni interfilari**

**Messersì S.p.A.** - Via Arcevese, 44 - 60010 Casine di Ostra - Ancona - Italy  
tel +39 071 688771 - fax +39 071 688586 - www.messersi.it - rossetto@messersi.it

**Grande successo a  
ENOVITIS  
2009**