

**Obiettivo:**  
incrementare  
il contenuto  
polifenolico dei  
vini inducendo  
maggiori rese  
estrattive  
e ridurre l'uso  
di solfiti mediante  
la selezione della  
microflora presente  
sulle uve



3

### L'OZONO E I SUOI UTILIZZI

L'ozono viene prodotto a partire dall'ossigeno dell'aria con ridotti consumi energetici e, grazie alla sua instabilità, non produce residui persistenti di nessun tipo presentando inoltre un'elevata capacità sanificante nei confronti di muffe, lieviti, batteri senza indurre forme di resistenza. L'ozono è stato ampiamente utilizzato per il trattamento delle acque fin dai primi anni del 1900, compresa la disinfezione delle riserve idriche comunali, piscine, terme, torri di raffreddamento e impianti di depurazione delle acque reflue; nei decenni successivi il suo utilizzo si è esteso, secondo gli usi consentiti dalle diverse normative nei diversi paesi, ad altri ambiti dell'industria alimentare e delle bevande come quelli delle acque minerali, delle bibite, del settore ortofrutticolo, della IV gamma, della carne, dei formaggi e così via.

di **LUCA ROLLE** -  
Università di Torino,  
Dipartimento  
di Scienze Agrarie,  
Forestali e Alimentari

# Trattamenti post-raccolta con ozono

**I**l consumatore di vino è sempre più sensibile ai temi della qualità, della sicurezza alimentare e della sostenibilità ambientale delle produzioni. Anche nel settore viticolo-enologico le normative sull'uso dei prodotti fitosanitari in campo diventano sempre più stringenti, così come quelle riguardanti l'utilizzo di alcuni additivi in cantina, soprattutto di quelli aventi caratteristiche di allergeni come la solforosa. Dati questi presupposti, è nata l'idea di verificare la possibilità di trattare le uve rosse in post-raccolta con agenti che potessero consentire di eliminare e/o selezionare la microflora presente sulle uve. Sulla base dei positivi risultati scientifici sia come sanizzante sia come elicitore di sostanze fenoliche presenti nella letteratura scientifica su diverse matrici vegetali, la molecola identificata per la realizzazione dei vari studi è stata quella dell'ozono.

## WINE BY NUMBERS

A PROJECT BY IL CORRIERE VINICOLO



IL MAGAZINE DEDICATO  
AL COMMERCIO MONDIALE DI VINO:  
I PRINCIPALI PAESI ESPORTATORI  
E IMPORTATORI



SPUMANTI, VINO  
IN BOTTIGLIA E SFUSO,  
VOLUME, VALORE E PREZZO  
MEDIO DI VENDITA



AGGIORNAMENTI TRIMESTRALI  
DELL'ULTIMO ANNO E REPORT  
ANNUALE CON GLI ULTIMI  
CINQUE ANNI

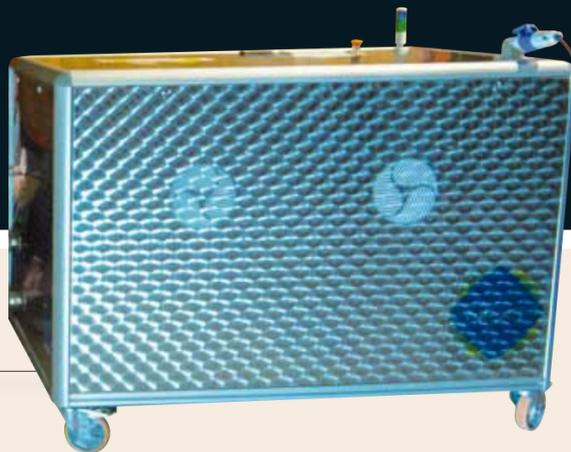


PDF IN DOWNLOAD  
GRATUITO, CONSULTABILE  
DA PC, SMARTPHONE  
E TABLET

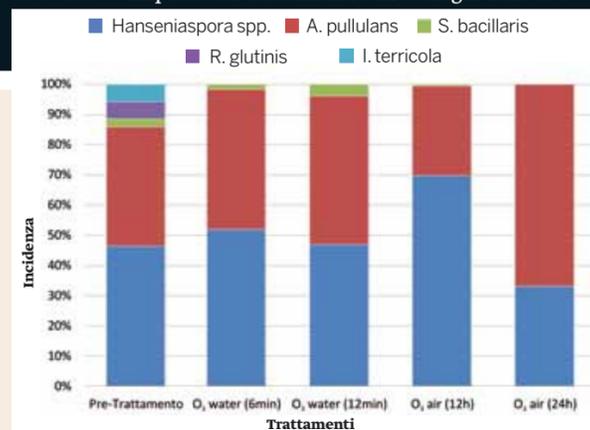


**SCARICA ORA LA NUOVA EDIZIONE** [www.winebynumbers.it](http://www.winebynumbers.it)

**FIGURA 2** - Generatore di ozono gassoso e di acqua ozonizzata utilizzato per i trattamenti



**FIGURA 3** - Impatto dei trattamenti sull'ecologia delle uve



## Ozono in vigna e in cantina

I generatori di ozono di nuova generazione più piccoli e compatti (tanto da essere facilmente trasportabili), uniti a sistemi di controllo automatizzati, sistemi di sicurezza per gli operatori sempre più efficienti (che garantiscono quindi la sicurezza degli operatori in ogni momento) e a un know-how sviluppato e consolidato negli anni, hanno fatto dell'ozono un'interessante innovazione anche per il settore enologico, specialmente per la sanificazione di superfici, impianti e vasi vinari (specialmente di quelli in legno). Ma non solo: l'ozono nelle cantine può essere utilizzato a supporto degli impianti di depurazione per ossidare il COD e BOD (specialmente nei periodi di maggior produzione di reflui o di incremento della sostanza organica disciolta nelle acque reflue) e per limitare il volume dei fanghi di supero prodotti nei depuratori e, con essi, i costi per il loro smaltimento.

Sulle uve, l'ozono si presta a esse-

re utilizzato in diverse tipologie di applicazione: trattamenti di lavaggio con acqua ozonizzata, trattamenti con ozono gassoso a elevata concentrazione per brevi tempi (volti soprattutto alla riduzione della carica microbica presente sulle uve, a incrementare il contenuto polifenolico dei vini mediante aumento delle rese percentuali di estrazione di antociani e di tannini) e con trattamenti a concentrazioni più basse e maggiori tempi di applicazione per mantenere prive di muffe le uve da vino in fase di appassimento e sfruttandone il possibile effetto elicitore verso la produzione di sostanze fenoliche (Fig. 1). Inoltre, precedenti studi, realizzati da altri centri di ricerca nell'ambito del progetto "Eliminazione dei trattamenti chimici comportanti residui in campo e in cantina, acronimo "Residuo0" finanziato nell'ambito del Piano di Sviluppo Rurale della Regione Veneto, hanno studiato l'effetto di diverse tipologie di lavaggio dell'uva,

tra cui quella con acqua ozonizzata, sui residui di antiparassitari e metalli presenti sul prodotto evidenziando la riduzione percentuale del principio attivo e dei metalli rispetto al campione di uva non lavata. I risultati hanno mostrato riduzioni da un minimo di 4% a un massimo di 100% per i principi attivi e in particolare nei casi di Emamectina Benzoato, Mandipropamide, Dimetomorf, Fenexamide i lavaggi effettuati con citrico e ozono sono quelli che hanno evidenziato le maggiori percentuali di distruzione dei residui. Inoltre i lavaggi hanno comportato una notevole riduzione del rame, metallo che può influire negativamente sull'attività del lievito e conseguentemente sulle fermentazioni, presente sulla superficie degli acini.

## La sperimentazione del DISAFA di Torino

I progetti attuati presso il DISAFA - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università di Torino hanno valutato sia gli aspetti di sanificazione delle uve prima della vinificazione (uno degli aspetti chiave per la produzione di vini a basso o nullo contenuto di solfiti aggiunti), sia l'impatto sui metaboliti dell'uva e in particolare sulla componente fenolica dell'uva, essendo questa la principale responsabile delle caratteristiche cromatiche e delle sensazioni tattili di un vino. In un primo lavoro si è valutato l'impatto dell'uso in post-raccolta di O<sub>3</sub>, in forma gassosa e in acqua, sull'ecologia di lieviti "positivi e negativi" dell'uva (*Brettanomyces spp.*, *Candida spp.*, *Hanseniaspora uvarum*, *Metschnikowia spp.*, *Rhodotorula glutinis*) nonché sulle caratteristiche compositive dei vini

ottenuti da fermentazioni spontanee e inoculate di uve trattate e non. I trattamenti sono stati effettuati sia con acqua ozonizzata che con ozono gassoso utilizzando un sistema fornito da Industrie De Nora Spa che ha anche in parte supportato finanziariamente lo studio (Fig. 2), in grado di generare entrambi le forme e di controllare le concentrazioni e i tempi di trattamento. Durante le prove sono stati sperimentati, sia con ozono gassoso, sia con acqua ozonizzata, diversi tempi di trattamento in modo da modellizzare l'impatto di questa variabile di processo. Nello specifico prima e dopo i trattamenti sono state valutate sia l'ecologia microbica delle uve, sia i risultati delle fermentazioni spontanee e inoculate delle uve trattate e non trattate.

**FIGURA 1** - A sinistra uve in appassimento in aria sanificata con ozono, a destra le stesse uve in appassimento in aria non trattata con ozono



## Risultati

L'ozono gassoso ha diminuito il microbiota spontaneo dell'uva, con una riduzione della carica microbica dei lieviti apiculati, responsabili talvolta di acidità volatile indesiderate. Anche i trattamenti con acqua ozonizzata hanno evidenziato un abbassamento generale della carica microbica rispetto alle uve non trattate (Fig. 3). I risultati hanno inoltre evidenziato che i trattamenti con ozono potrebbero essere considera-

ti uno strumento da utilizzare anche quando si vogliono operare fermentazioni spontanee in quanto possono selezionare favorevolmente la popolazione dei lieviti presenti sulle uve. Non sono emerse differenze significative all'aumentare della dose e del tempo di trattamento evidenziando quindi che anche tempi brevi, applicabili quindi più facilmente alle dinamiche aziendali, possono risultare efficaci. In generale, i dati hanno

inoltre evidenziato che, con tempi e concentrazioni adeguate, l'ozono opera in maniera prevalente su alcune specie di lieviti "indesiderati" mentre non altera la naturale microflora "positiva" dell'uva. Al termine del processo fermentativo, le uve non trattate e con fermentazioni spontanee hanno evidenziato una maggior concentrazione di acido acetico rispetto alle prove effettuate con acqua ozonizzata (0.5 g/L contro 0.2 g/L). ➔

CONSULENZA, COMPETENZA,  
INNOVAZIONE E SERVIZIO  
OLTRE GLI STANDARD

Keep  
Improving



**MBF**

TECNOLOGIE PER L'IMBOTTIGLIAMENTO



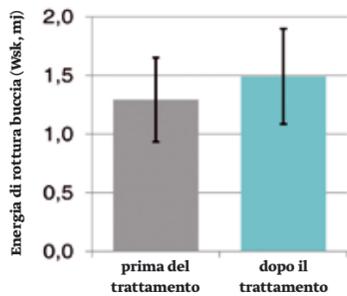
SPONSOR  
UFFICIALE

mbf.it

**FIGURA 4 - Test per la verifica della durezza della buccia**



**FIGURA 5 - Uve Nebbiolo, impatto dei trattamenti sulla durezza della buccia**



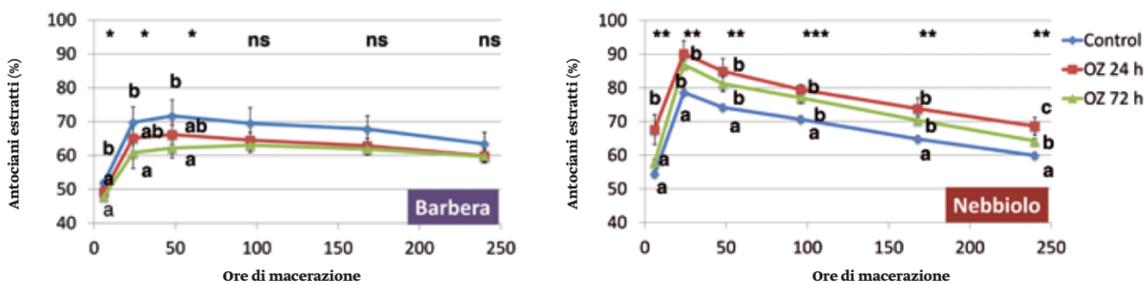
**BIBLIOGRAFIA:**

Laureano J., Giacosa S., Río Segade S., Torchio F., Cravero F., Gerbi V., Englezos V., Carboni C., Coccolin L., Rantsiou K., Faroni L.R.D., Rolle L. (2016). Effects of continuous exposure to ozone gas and electrolyzed water on the skin hardness of table and wine grape varieties. *J. Text. Stud.*, 47, 40-48.

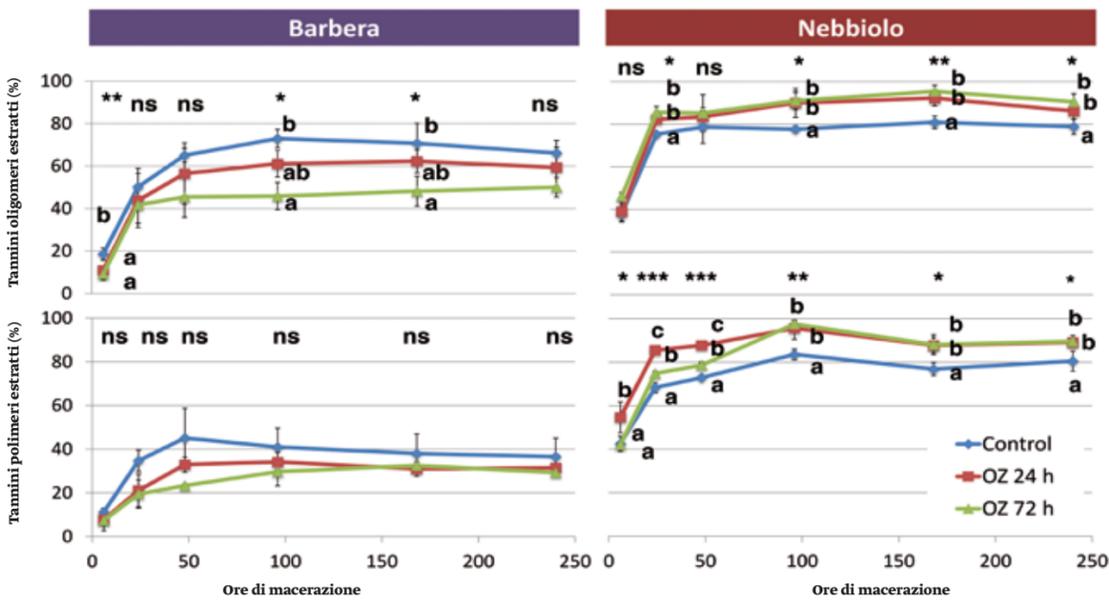
Paissoni M.A., Carboni C., Torchio F., Cravero F., Rantsiou K., Coccolin L., Teissedre P-L., Giacosa S., Río Segade S., Englezos V., Gerbi V., Rolle L. (2016). Effect of post-harvest ozone treatments on the skin phenolic composition and extractability of red winegrapes cv Nebbiolo and Barbera. *Atti Macrowine 2016*, 116, Switzerland, Changins (Nyon), 27-30 June 2016.

Cravero F., Englezos V., Rantsiou K., Torchio F., Giacosa S., Río Segade S., Gerbi V., Rolle L., Coccolin L. (2016). Ozone treatments of post harvested wine grapes: impact on fermentative yeasts and wine chemical properties. *Food Res. Int.*, in press.

**FIGURA 6 - Estraibilità degli antociani**



**FIGURA 7 - Estraibilità delle sostanze fenoliche di uve trattate e non con ozono**



Uno studio parallelo condotto su uve Nebbiolo e Barbera ha evidenziato che il trattamento con ozono gassoso aumenta l'energia di rottura della buccia (Fig. 4 e 5). Tale aspetto è da considerarsi effetto positivo in vinificazione, in particolare per quelle varietà ricche in antocianidine facilmente ossidabili, in quanto generalmente permette una cinetica di rilascio delle stesse in modo più rallentato e quando nell'ambiente è già presente anidride carbonica prodotta in fermentazione (Fig. 6). I risultati di questa parte dello studio, sono stati presentati a Macrowine 2016, Congresso Internazionale biennale svoltosi dal 27 al 30 giugno a Nyon

(Svizzera), organizzato dalla scuola di Changins (Viticoltura and Enology), in collaborazione con HES-SO University of Applied Sciences and Arts. Questi hanno inoltre evidenziato che le rese estrattive dei polifenoli non sono state influenzate o sono addirittura risultate superiori come nel caso del Nebbiolo (Fig. 7). L'uso di ozono in qualità di agente igienizzante e selezionatore della microflora presente prima del processo di vinificazione, è quindi una pratica da prendere in considerazione in quanto, oltre a incrementare il contenuto polifenolico dei vini, può consentire anche indirettamente di ridurre l'uso di solfiti.

**M maselli**  
PROCESS ANALYZERS

Maselli è l'analisi dell'uva in tutte le condizioni



# LightOak



## IL GIUSTO LEGNO PER LO STILE DEL TUO VINO



### TORREFAZIONE

Sistema di tostatura dei chips a correnti d'aria calda. Risultati costanti di intensità aromatica e cessione tannica.

#### Vantaggi

- Profili aromatici specifici
- Risultati ripetibili
- Intensità aromatica
- Possibili ricette e combinazioni con più tipologie di legni per ottenere il risultato desiderato



### TOSTATURA A FUOCO

Sistema di produzione brevettato che replica la tradizionale tostatura con il braciere della barrique che permette di conservare la ricchezza in polifenoli e polisaccaridi del legno di quercia.

#### Vantaggi

- Ampio spettro aromatico
- Facile gestione in affinamento: le diverse pezzature permettono di gestire tempi e velocità di cessione in base alla tipologia di vino in affinamento
- Similitudine con la barrique



A NATURE  
F NATURE



F15  
A18



F21  
A21



F29  
A29



RADIATORE



DOGHE



LISTELLI



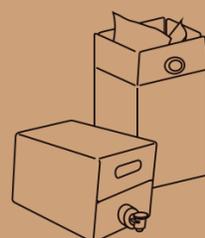
BARRETTE



CHIPS

## Tebaldi.it

Colognola ai Colli (VR)  
Tel. 045 7675023 - Fax 045 7675380  
tebaldi@tebaldi.it - www.tebaldi.it



Richiedi il tuo KIT LIGHTOAK per scegliere il giusto legno per lo stile del tuo vino  
Chiedi consigli e protocolli dedicati per ottimizzare l'affinamento con la MICRO-OSSIGENAZIONE