



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

**GIORNATA DI STUDIO**

**INNOVAZIONI PER LA SOSTENIBILITÀ  
NEI PROCESSI DI VINIFICAZIONE**

**Giovedì 9 novembre 2023**

*Raccolta dei Riassunti*

## PRESENTAZIONE

La Giornata di Studio, nata in collaborazione con l'Accademia della Vite e del Vino e il Cluster Agrifood Nazionale, vuole approfondire l'argomento legato alla sostenibilità nei processi di produzione degli alimenti e delle bevande. Tale tematica è ampiamente discussa in ambito scientifico e tecnico, ma l'urgenza di fornire risposte immediate ai consumatori porta le aziende a cercare soluzioni facilmente comunicabili, quindi sfruttabili ai fini commerciali, ma non sempre razionali e basate su una corretta e completa revisione del processo produttivo. L'Italia è ancora il primo paese produttore di vino al mondo ed una attenta analisi del contributo alla sostenibilità che può derivare da una revisione critica dei processi di vinificazione è necessaria e di grande attualità. Il risparmio in termini di CO<sub>2</sub> emessa, la razionalizzazione del consumo di acqua, il riuso in termini circolari dei sottoprodotti sono i capitoli principali di una strategia della sostenibilità in cantina, la cui attenta analisi potrebbe portare ad adottare innovazioni fondamentali nelle varie operazioni unitarie. Si pone quindi all'attenzione del mondo enologico un concetto di "naturalità" che non è "il lasciare fare alla natura il suo corso" senza controllare i processi, bensì l'adozione di pratiche a basso impatto ambientale che consentano di ottenere vini sani, conservabili e con una forte identità varietale e territoriale.

## PROGRAMMA

Ore 14.30 - **Apertura dei lavori**

MASSIMO VINCENZINI, Presidente Accademia dei Georgofili

PAOLO FANTOZZI, Presidente del Comitato Consultivo dei Georgofili sulle tecnologie alimentari

**Introduce i lavori e coordina:** VINCENZO GERBI, Accademia dei Georgofili

Ore 14.45 - **Relazioni**

PATRIZIA TASSINARI e ALBERTO BARBARESI, Università di Bologna

*Il risparmio energetico dalla progettazione degli stabilimenti enologici*

ANDREA VERSARI e GIUSI PARPINELLO, Università di Bologna

*Razionalizzazione energetica dei processi di vinificazione*

ALBERTO CAUDANA, Libero Professionista

*Razionalizzazione nei consumi idrici in cantina*

NICOLA FAVARO, Stazione sperimentale del Vetro di Murano

*Bottiglie di vetro e sostenibilità*

ROSA PRATI, Ever S.r.l. e Componente del CTS del Cluster Nazionale Agrifood

*Valorizzazione dei sottoprodotti dei processi di vinificazione*

MAURIZIO UGLIANO, Università di Verona

*L'impiego delle metodologie di analisi rapida per la riduzione degli input di processo*

Ore 17.30 - **Interventi e Discussione**

Ore 18.00 - **Chiusura dei lavori**

## ***IL RISPARMIO ENERGETICO DALLA PROGETTAZIONE DEGLI STABILIMENTI ENOLOGICI***

*Patrizia Tassinari e Alberto Barbaresi – Università di Bologna*

I maggiori consumi energetici riscontrabili all'interno di un edificio per la produzione del vino riguardano principalmente la gestione delle temperature:

- durante la fermentazione alcolica viene rilasciata una notevole quantità di calore che deve essere asportata per consentire una corretta fermentazione. Lo scambio di calore avviene principalmente nei vasi vinari, in un periodo limitato dell'anno e richiede potenze molte elevate.

- durante la conservazione, affinamento ed invecchiamento in quanto le temperature giocano un ruolo fondamentale per garantire una qualità ottimale del vino. In questo caso lo scambio di calore avviene negli ambienti indoor, durante tutto l'anno e sono richiesti spesso raffrescamento e riscaldamento.

Sebbene queste operazioni riguardino entrambe il controllo delle temperature, differiscono in modo significativo sotto molti punti di vista. Inoltre, le tecnologie comunemente diffuse per il risparmio energetico negli edifici sono prevalentemente sviluppate per il settore residenziale, il quale richiede prestazioni molto diverse da quelle richieste in una cantina.

Il presente contributo mostra come una progettazione mirata di edificio, impianti coadiuvati da fonti di energia sostenibile, supportati anche dall'utilizzo di simulazioni energetiche e approcci basati sul machine learning, possa portare un contributo positivo al risparmio energetico e alla sostenibilità ambientale del settore.

*The highest energy needs required by a building for the production of wine mainly concerns temperature management:*

- *during alcoholic fermentation, in fact a significant amount of heat is released that must be removed to allow correct fermentation. The heat exchange takes place mainly in the wine tanks, in a limited period of the year and requires very high power.*

- *during storage, refinement and aging as temperatures play a fundamental role in ensuring optimal quality of the wine. In this case the heat exchange takes place in indoor environments throughout the year and both cooling and heating are often required.*

*Although both these operations involve control of temperatures, they differ significantly in many ways. Furthermore, the technologies commonly used for energy saving in buildings are mainly developed for the residential sector, which requires very different performances from those required in a cellar.*

*This contribution shows how a targeted design of buildings and systems supported by sustainable energy sources – also by the means of energy simulations and approaches based on machine learning – can provide a positive contribution to energy saving and environmental sustainability in the wine sector*

## **RAZIONALIZZAZIONE ENERGETICA DEI PROCESSI DI VINIFICAZIONE**

*Andrea Versari e Giusi Parpinello*– Università di Bologna

Il contributo illustra i principali aspetti legati al consumo energetico in cantina e le possibili soluzioni pratiche per ridurre i costi di gestione preservando la qualità dei vini. Il costo energetico, principalmente in termini di elettricità, è in crescita e rappresenta un fattore di costo importante per molte aziende vinicole a livello globale. Esistono svariate opzioni per ridurre i costi dell'energia elettrica, compresi alcuni piccoli accorgimenti 'virtuosi', mentre altri richiedono investimenti più significativi. Le cantine hanno bisogno di una adeguata potenza elettrica (kW) complessiva che si traduce in consumo di energia (kWh) effettivo quando si svolgono i vari processi di vinificazione, compreso lo stoccaggio per un determinato periodo di tempo. Sono molteplici le variabili che incidono sul consumo di energia di una cantina e questo si traduce in consumi variabili di circa 2-200 kWh/hl vino. Per fare una rapida stima pratica, un eventuale costo dell'energia di circa 0,20 €/kWh, si traduce in un costo di produzione di circa 0,4-40 centesimi/litro vino. Al fine di razionalizzare il consumo energetico in cantina, è fondamentale comprendere caso per caso le modalità di utilizzo dell'energia elettrica per capire quanto sia efficiente l'attività svolta e a quale costo per l'azienda. Tra i punti critici di attenzione vengono illustrati in particolare esempi pratici per ridurre i consumi energetici in fase di fermentazione alcolica, stabilizzazione tartarica e proteica.

*The contribution illustrates the main aspects related to energy consumption in the cellar and the possible practical solutions to reduce management costs while preserving the quality of the wines. Energy costs, mainly in terms of electricity, are growing and represent a major cost factor for many wineries globally. There are various options for reducing electricity costs, including some small 'virtuous' measures, while others require more significant investments. Cellars need an adequate overall electrical power (kW) which translates into effective energy consumption (kWh) when carrying out the various winemaking processes, including storage for a certain period of time. There are many variables that affect the energy consumption of a winery and this translates into variable consumption of approximately 2-200 kWh/hl wine. To make a quick practical estimate, a possible energy cost of around €0.20/kWh translates into a production cost of around 0.4-40 cents/litre of wine. In order to rationalize energy consumption in the cellar, it is essential to understand how electricity is used on a case-by-case basis to understand how efficient the activity carried out is and at what cost to the company. Among the critical points of attention, practical examples are illustrated in particular to reduce energy consumption during the alcoholic fermentation, tartaric and protein stabilization phases.*

## ***RAZIONALIZZAZIONE NEI CONSUMI IDRICI IN CANTINA***

*Alberto Caudana – Libero professionista*

Il processo di vinificazione è cambiato rapidamente in questi anni, nuovi materiali, nuove tecnologie ed una maggiore attenzione agli aspetti igienici hanno imposto tecniche di sanificazione più sofisticate, determinando anche conseguenze sulle caratteristiche delle acque di scarico.

Le recenti annate siccitose impongono una profonda riflessione su come ridurre i consumi di acqua mantenendo gli stessi standard igienici e di qualità dei prodotti.

Il settore enologico presenta una forte stagionalità ed un notevole divario di volumi prodotti fra i grandi stabilimenti ed i piccoli produttori.

Le principali fonti di inquinamento sono: il lavaggio delle attrezzature di vinificazione, delle vasche, dei filtri, dei frigoriferi, nonché le perdite di prodotto durante i travasi.

Le acque reflue presentano un tasso di sostanze inquinanti molto variabile e fortemente condizionato dalla fase produttiva. Genericamente si può affermare che allontanandosi dalla fermentazione il carico inquinante diminuisce.

Tuttavia l'imbottigliamento, ove presente, determina un maggiore dispendio di acqua e il rilascio principi attivi detergenti e sanificanti.

In letteratura si trovano indicati volumi di acque reflue molto diversi e a volte discrepanti.

I valori orientativi sono tra e 0,2 a 4 litri di refluo per litro di vino prodotto.

L'efficacia di un lavaggio dipende strettamente da molti fattori quali la pressione e la temperatura dell'acqua, il tipo e la concentrazione del detergente, il tempo di contatto ed eventuali azioni meccaniche di rimozione.

Occorre quindi che i responsabili di cantina dispongano di un preciso piano di detergenza e sanificazione, finalizzato ad ottenere la massima efficacia con il minor consumo di acqua e producendo reflui che non interferiscano con i sistemi di depurazione.

Altri accorgimenti utili ad ottenere i migliori risultati possono essere: pavimentazioni idonee ad agevolare un rapido deflusso dell'acqua, la manutenzione della rete idrica, l'installazione di contatori nei diversi reparti, la rimozione dei fondi fecciosi prima del lavaggio, rubinetti ad arresto automatico all'estremità dei tubi flessibili.

Fondamentale risulta infine la sensibilizzazione del personale di cantina all'utilizzo parsimonioso dell'acqua.

Oltre alla razionalizzazione del consumo di acqua occorre, ove possibile, individuare strategie di riutilizzo dei reflui, opportunamente trattati, all'interno della filiera enologica.

### *Rationalization of water consumption in the cellar*

*The winemaking process has changed rapidly in recent years, new materials, new technologies and greater attention to hygienic aspects have imposed more sophisticated sanitization techniques, also determining consequences on the characteristics of waste water.*

*Recent drought years require a deep reflection on the reduction of water consumption while maintaining the same hygiene and product quality standards.*

*The wine sector has strong seasonality and a remarkable gap in volumes produced between large cellars and small producers.*

*The main sources of pollution are: the washing of winemaking equipment, tanks, filters, refrigerators, as well as product losses during racking.*

*Wastewater has a very variable rate of polluting substances and is strongly influenced by the production phase.*

*It can be generally stated that the further we move away from fermentation, the more the polluting load decreases.*

*However, bottling, where present, produces a greater waste of water and the release of detergents and sanitizers.*

*Very different and sometimes discrepant wastewater volumes are indicated in the literature. Approximate values are between 0.2 and 4 liters of wastewater per liter of wine produced.*

*The effectiveness of a wash strictly depends on many factors such as the pressure and temperature of the water, the type and concentration of the detergent, the contact time and any mechanical removal actions.*

*Cellar managers shall be provided a cleaning and sanitization plan to achieve maximum effectiveness with the lowest water consumption and producing wastewater that does not interfere with wastewater treatment systems.*

*Other useful measures to obtain the best results may include: suitable flooring to facilitate rapid water flow, maintenance of the water network, installation of meters in the various departments, removal lees before washing, automatic stop taps at the ends of the flexible pipes.*

*Training and raising awareness of cellar staff are essential for the economical use of water.*

*Finally, where possible, it is important to identify strategies for reusing wastewater, appropriately treated, within the wine production chain.*

## **BOTTIGLIE DI VETRO E SOSTENIBILITÀ**

Nicola Favaro, Stazione sperimentale del Vetro di Murano

La bottiglia di vetro è da sempre il contenitore preferito per l'imbottigliamento del vino. Le sue caratteristiche di inerzia chimica, impermeabilità ai gas e riduzione delle radiazioni UV la rendono infatti perfetta per garantire la conservazione del vino e il mantenimento delle sue caratteristiche organolettiche. A questo si aggiunge l'indubbia valorizzazione commerciale che il contenitore in vetro da sempre contribuisce a dare ai prodotti alimentari, incluso i vini.

Negli ultimi anni tuttavia il mercato ha aggiunto un ulteriore aspetto di valorizzazione, ossia la sostenibilità ambientale del prodotto immesso in commercio. Di fronte a questa nuova sfida l'industria del vino ha iniziato a sviluppare piani di miglioramento volti a ridurre l'impatto ambientale dell'intero ciclo di produzione, piani che hanno coinvolto inevitabilmente anche i produttori di contenitori di vetro.

L'obiettivo della presentazione è fornire una indicazione delle linee di intervento intraprese dall'industria del vetro per favorire una produzione più ecosostenibile, dei risultati ottenuti e delle prospettive per il futuro. Verranno affrontati diversi temi tra cui l'alleggerimento e il riutilizzo dei contenitori, l'installazione di sistemi di contenimento delle emissioni, la riduzione e la diversificazione dei consumi energetici, l'utilizzo sempre più massivo del rottame di vetro, ecc.

Un percorso complesso che deve coniugare le necessità di marketing dei clienti che richiedono contenitori esteticamente sempre più complessi, obblighi legislativi sempre più stringenti e una contemporanea riduzione dell'impatto ambientale.

*The glass bottle has always been the preferred container for bottling wine. Its characteristics of chemical inertness, impermeability to gases and reduction of UV radiation make it perfect for guaranteeing the conservation of wine and the maintenance of its organoleptic characteristics. Added to this is the undoubted commercial value that glass containers have always contributed to giving to food products, including wines.*

*In recent years, however, the market has added a further aspect of valorisation, namely the environmental sustainability of the product placed on the market. Faced with this new challenge, the wine industry has begun to develop improvement plans aimed at reducing the environmental impact of the entire production cycle, plans which have inevitably also involved the producers of glass containers.*

*The objective of the presentation is to provide an indication of the lines of intervention undertaken by the glass industry to encourage more eco-sustainable production, the results obtained and the prospects for the future. Various topics will be addressed including the lightening and reuse of containers, the installation of emission containment systems, the reduction and diversification of energy consumption, the increasingly massive use of glass cullet, etc.*

*A complex path that must combine the marketing needs of customers who require increasingly complex aesthetic containers, increasingly stringent legislative obligations and a simultaneous reduction in environmental impact.*



## VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI DEI PROCESSI DI VINIFICAZIONE

Rosa Prati - Ever S.r.l. e Componente del CTS Cluster Nazionale Agrifood

Cosa vuol dire valorizzare i sottoprodotti della vinificazione? Significa generare dagli scarti nuovi prodotti che abbiano un valore e che non siano solo un rifiuto da smaltire. Questo significa creare circolarità. E cos'è la circolarità nel settore vitivinicolo? È la creazione di un'economia volta a massimizzare il valore delle risorse coinvolte nel processo produttivo. Il mondo contadino, da sempre, cerca di valorizzare al meglio i frutti della terra, ma nel mondo del vino la circolarità è stata alla base dello sviluppo di un mercato, legato ai sottoprodotti, che da sempre crea valore e network fra diversi settori. Grazie alla circolarità ed alla sua corretta implementazione, si hanno concreti benefici all'interno della catena del valore che si distribuiscono fino alla produzione primaria. Incentivare il paradigma di guardare con occhi nuovi ogni attività al fine di implementare nuovi processi porterà a creare valore e ridurre gli sprechi in un prossimo futuro. Creare un valore mediante la circolarità significa pensare a processi sostenibili anche a livello ambientale, sociale ed economico, quindi è necessaria una mentalità resiliente, in grado di adattare questi processi alla scala del sistema agricolo, che si sta evolvendo in un contesto normativo e climatico particolarmente complesso. La collaborazione tra aziende vitivinicole ed università è alla base di questa sfida, in un legame forte, necessario a creare l'innovazione necessaria per affrontare queste sfide.

*What does it mean to valorise the by-products of winemaking? It means generating new products from waste that have value and are not just waste to be disposed of. This means creating circularity. And what is circularity in the wine sector? It is the creation of an economy aimed at maximizing the value of the resources involved in the production process. The rural world has always tried to make the most of the fruits of the earth, but in the world of wine circularity has been the basis of the development of a market, linked to by-products, which has always created value and networks between different sectors. Thanks to circularity and its correct implementation, there are concrete benefits within the value chain which are distributed up to primary production. Encouraging the paradigm of looking at every activity with new eyes in order to implement new processes will lead to creating value and reducing waste in the near future. Creating value through circularity means thinking about sustainable processes also at an environmental, social and economic level, therefore a resilient mentality is necessary, capable of adapting these processes to the scale of the agricultural system, which is evolving in a particularly complex. The collaboration between wine companies and universities is the basis of this challenge, in a strong bond, necessary to create the innovation necessary to face these challenges.*

## RIDUZIONE DEGLI INPUT DI PROCESSO ATTRAVERSO L'IMPIEGO DI TECNICHE DI ANALISI RAPIDA E APPROCCI DI ENOLOGIA PREDITTIVA

*Maurizio Ugliano* - Dipartimento di Biotecnologie, Università di Verona

Alcune fasi della vinificazione mirano a creare condizioni utili a contrastare alcune instabilità chimiche e microbiologiche. Tra queste, le instabilità ossidative, oltre a degradare la qualità organolettica del vino, possono favorire il progredire di alterazioni di natura microbiologica, risultando così un crocevia importante nella gestione complessiva della stabilità dei vini, della loro longevità e quindi della loro resistenza agli stress legati al trasporto e allo stoccaggio.

Ad oggi, la gestione delle instabilità ossidative contempla diverse azioni integrate, tra cui un ruolo centrale è svolto dalla riduzione delle sostanze ossidabili attraverso l'impiego di chiarificanti ad azione specifica, e dall'aggiunta di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>). Tuttavia, in assenza di tecnologie che consentono di valutare l'effettivo fabbisogno in chiarificanti e SO<sub>2</sub> del singolo lotto di lavorazione, le aggiunte di tali prodotti vengono praticate in maniera standard, risultando talvolta insufficienti o eccessive, impattando quindi negativamente sulla sostenibilità complessiva del processo.

Nel corso dei nostri studi abbiamo approfondito la possibilità di applicare l'analisi elettrochimica alla misura rapida del contenuto di polifenoli facilmente ossidabili nonché alla stabilità della SO<sub>2</sub> in vini bianchi e rosati, ottenendo in entrambi i casi risultati soddisfacenti. Nello specifico, laddove con la prima analisi è possibile ottenere direttamente un valore quantitativo, nel secondo caso si può ottenere una previsione della tendenza del singolo vino a consumare SO<sub>2</sub> durante la conservazione attraverso l'impiego di modelli di calcolo predittivo sviluppati in laboratorio.

*Reduction of process inputs through the use of rapid analysis techniques and predictive oenology approaches*

*Some steps of winemaking aim to create conditions useful for counteracting certain chemical and microbiological instabilities. Among these, oxidative instabilities, in addition to degrading the organoleptic quality of the wine, can favor the progression of microbiological alterations, thus proving to be an important crossroads in the overall management of the stability of the wines, their longevity and therefore their resistance to related stress to transportation and storage.*

*To date, the management of oxidative instabilities includes various integrated actions, among which a central role is played by the reduction of oxidizable substances through the use of fining agents with specific action, and by the addition of sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>). However, in the absence of technologies that allow the actual requirement of fining agents and SO<sub>2</sub> of the individual process batch to be assessed, the additions of these products are practiced in a standard manner, sometimes proving insufficient or excessive, thus negatively impacting the overall sustainability of the process.*

*During our studies, we have explored the possibility of applying electrochemical analysis to the rapid measurement of the content of easily oxidizable polyphenols as well as the stability of SO<sub>2</sub> in white and rosé wines, obtaining satisfactory results in both cases. Specifically, where with the first analysis it is possible to directly obtain a quantitative value, in the second case it is possible to obtain a prediction of the tendency of the individual wine to consume SO<sub>2</sub> during storage through the use of predictive calculation models developed in the laboratory.*