

# NUOVI VITIGNI TOLLERANTI ALLE MALATTIE: CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEL VINO OTTENUTO DA VARIETÀ COLTIVATE IN ITALIA E GERMANIA

Le nuove varietà tolleranti alle malattie rappresentano un'ottima promessa per un'agricoltura più sostenibile. Infatti queste varietà hanno il potenziale di ridurre significativamente l'impiego di prodotti chimici nonché i costi di produzione consentendo quindi un notevole risparmio economico per i viticoltori. Al fine di valorizzare e promuovere l'impiego di queste nuove varietà in viticoltura, è stata indagata la composizione chimica del vino prodotto da un'ampia selezione di alcune promettenti varietà tolleranti alle malattie coltivate in Italia e Germania.



Di  
**Silvia Ruocco<sup>1</sup>**  
Fondazione Edmund Mach e  
Università degli Studi di Udine

**Daniele Perenzoni<sup>2</sup>**  
**Andrea Angeli**  
**Marco Stefanini**  
**Urska Vrhovsek<sup>7</sup>**  
Fondazione Edmund Mach

**Ernst Rühl<sup>3</sup>**  
**Claus-Dieter Patz<sup>4</sup>**  
**Doris Rauhut<sup>6</sup>**  
Hochschule Geisenheim University

**Fulvio Mattivi<sup>5</sup>**  
Centro Agricoltura Alimenti Ambiente  
dell'Università di Trento

## INTRODUZIONE

● Il continuo utilizzo di pesticidi in viticoltura e la crescente consapevolezza delle loro conseguenze negative sull'ambiente e sulla salute umana sono temi molto dibattuti che hanno portato negli ultimi anni alla ricerca di strategie alternative per controllare i principali patogeni della vite. In questo contesto, le nuove varietà di viti tolleranti alle malattie, che combinano la resistenza agli agenti patogeni delle varietà americane e la qualità del vino delle tradizionali

varietà *Vitis vinifera*, rappresentano una valida strategia da adottare dato il loro potenziale di ridurre significativamente l'impiego di fungicidi in viticoltura.

● Tuttavia, se da un lato queste nuove varietà rappresentano uno degli strumenti più promettenti per una viticoltura più sostenibile, dall'altro esse continuano a soffrire di opinioni negative legate alla scarsa qualità del vino ottenuto dalle prime varietà ibride sviluppate all'inizio del XX secolo. Tra i problemi associati a queste varietà, vi è quello dato dalla presenza di antociani diglucosidi (**Fig. 1**).

● Infatti, queste varietà diversamente dalle varietà *V. vinifera* sono note per produrre oltre agli antociani monoglucosidi anche grandi quantità di antociani diglucosidi che sono composti caratteristici dei genotipi selvatici.

● Sebbene non ci siano prove dell'influenza negativa degli antociani diglucosidi sulla qualità del vino, la presenza di questi composti impone di prestare molta attenzione dal momento che il limite massimo accettabile di diglucosidi nel vino consentito per legge è di 15 mg/L.

● Come riportato nella **Fig.1**, altri pro-

blemi attribuiti al vino ottenuto da queste nuove varietà sono: il basso contenuto di zuccheri e di tannini (Manns *et al.*, 2013), l'alto contenuto di acidi nonché la presenza di aromi indesiderati, come l'aroma foxy o simil-fragola (Sun *et al.*, 2011).

● Pertanto, al fine di promuovere la coltivazione dei nuovi vitigni tolleranti alle malattie per la produzione di vino di alta qualità, è necessario ottenere maggiori informazioni a riguardo identificando gli aspetti caratterizzanti la loro composizione e misurandone i loro tratti positivi e negativi. In questo lavoro (Ruocco *et al.*, 2019), è stata analizzata la composizione chimica del vino, in termini di composti volatili e non volatili, di un'ampia selezione di varietà tolleranti alle malattie coltivate in Italia e Germania in diverse annate.

## MATERIALI E METODI

### Disegno sperimentale

● In Fig.2, è schematicamente riportato il disegno sperimentale di questo lavoro. A maturità tecnologica (20° Brix) sono state raccolte le uve di diciassette varietà tolleranti alle malattie (otto a bacca rossa e nove a bacca bianca) e di sei varietà *V. vinifera* di riferimento di alta qualità (tre a bacca rossa e tre a bacca bianca) coltivate in due campi sperimentali localizzati in Italia (San Michele all'Adige) e in Germania (Geisenheim) in tre diverse annate (2013, 2015 e 2016). L'elenco dei campioni presi in esame è riportato nella Fig.3.

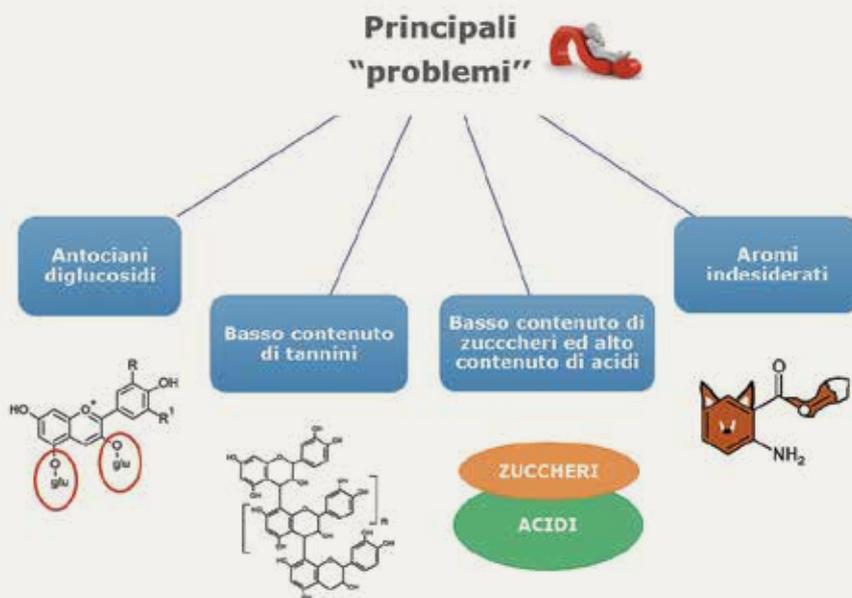
● Il processo di vinificazione di tutti i campioni di uva su scala pilota (20 kg di uva per ciascun campione) è stato svolto in condizioni standardizzate presso la cantina sperimentale della Fondazione Edmund Mach a San Michele all'Adige (TN). Le attività di analisi dei campioni di vino volte allo studio dei composti non volatili sono state svolte presso il Dipartimento di Qualità Alimentare e Nutrizione della Fondazione Edmund Mach.

Invece, lo studio dei composti volatili e dei principali parametri enologici del vino delle varietà in esame è stato condotto presso il Dipartimento di Microbiologia e Biochimica della Hochschule Geisenheim University in Germania.

### Determinazioni analitiche

● La composizione chimica di un totale

Fig. 1 - Rappresentazione schematica dei principali "problemi" associati alle varietà tolleranti alle malattie.



di 92 vini ottenuti nelle tre diverse annate è stata analizzata. Nello specifico, è stato adottato un approccio multi-targeted per studiare le principali classi di composti non volatili, volatili nonché i principali parametri enologici responsabili delle proprietà organolettiche e sensoriali del vino.

● Le principali tecniche analitiche utilizzate sono state: UPLC-MS/MS per studiare il contenuto in fenoli semplici e antocianine (Vrhovsek *et al.*, 2012) nonché il profilo tanninico (Gris *et al.*, 2011); GC-MS and HS-GC-PFPD per identificare e quantificare rispettivamente i composti aromatici derivanti dalla fermentazione (Schüttler *et al.*, 2015) e i composti solforati a basso peso molecolare (Rauhut *et al.*, 2005); la spettroscopia di assorbimento atomico (AAS) è stata usata per lo studio dei minerali (OIV, 2012); NMR e FT-MIR per investigare i principali parametri enologici quali il pH, l'alcol, lo zucchero, l'acidità totale e volatile, la presenza di anidride solforosa etc. (OIV, 2012; Patz *et al.*, 2004).

mento atomico (AAS) è stata usata per lo studio dei minerali (OIV, 2012); NMR e FT-MIR per investigare i principali parametri enologici quali il pH, l'alcol, lo zucchero, l'acidità totale e volatile, la presenza di anidride solforosa etc. (OIV, 2012; Patz *et al.*, 2004).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Analisi dei composti non volatili

● L'analisi dei composti non volatili ha mostrato differenze nella composizione dei composti fenolici: i) alcune varietà tolleranti alle malattie presentavano una quantità maggiore di fenoli sempli-

Fig. 2 - Schema del disegno sperimentale del presente studio.



ci totali rispetto alle varietà *V. vinifera* di riferimento; ii) la presenza di antociani diglicosidi caratterizzava la maggior parte dei vini rossi delle varietà tolleranti alle malattie seppur in quantità variabili; iii) le variazioni nella concentrazione e composizione dei tannini erano più evidenti per alcune varietà tolleranti alle malattie rispetto ad altre.

- In particolare, è stato osservato come non tutte le varietà tolleranti alle malattie avevano un contenuto totale di tannini inferiore rispetto alle varietà di riferimento. Infatti, la varietà tollerante Cabernet Cortis è risultata essere la varietà con il più alto contenuto di proantocianidine.

- Per quanto riguarda poi il grado di polimerizzazione e la percentuale di galloilazione, questi parametri sono risultati essere comparabili sia per i vini rossi che per quelli bianchi delle varietà tolleranti e di riferimento come mostrato nella Fig.4.

### Analisi dei composti volatili

- I composti solforati a basso peso molecolare hanno un ruolo determinante sul profilo sensoriale del vino, a causa della loro elevata volatilità, grande reattività e potenza. Infatti, questi composti sono noti per essere percepibili anche a concentrazioni estremamente basse e di essere responsabili della formazione degli odori di ridotto nei vini.

- I risultati ottenuti dall'analisi di questi composti hanno mostrato come tre di essi, il dimetil solfuro (DMS), l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) e il disolfuro di carbonio (CS<sub>2</sub>) erano i composti più frequenti nei vini studiati (Fig.5).

- Nei vini oggetto di studio, questi compo-

Fig. 3 - Schema dei campioni di vino presi in esame.

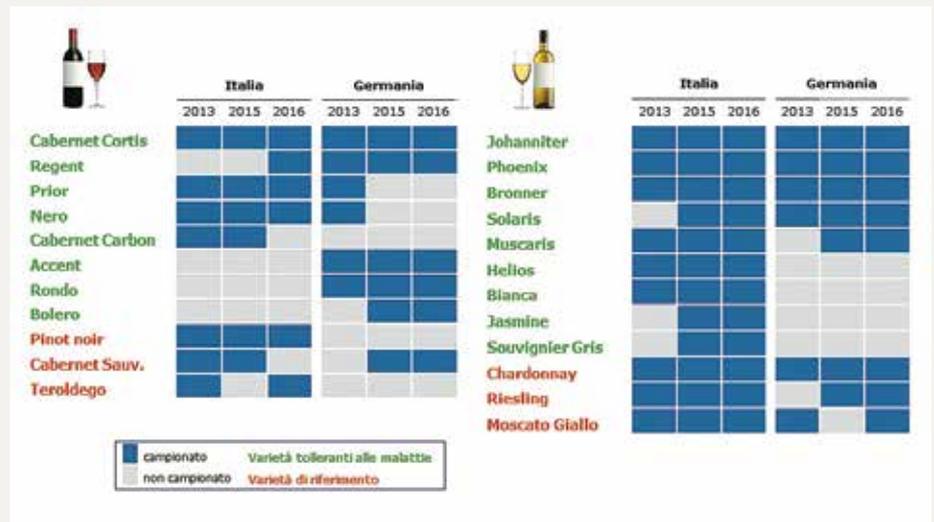
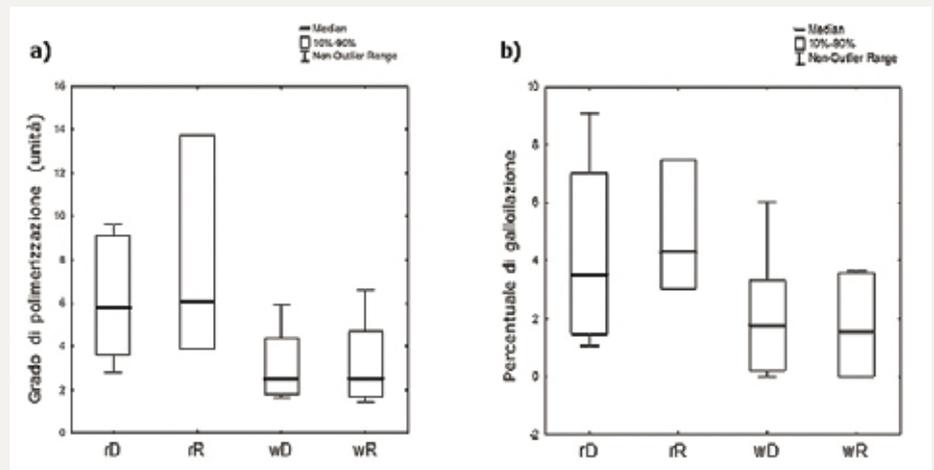


Fig. 4 - Boxplots del grado di polimerizzazione (a) e della percentuale di galloilazione (b). Abbreviazioni: rD, varietà rosse tolleranti; rR, varietà rosse di riferimento; wD, varietà bianche tolleranti; wR, varietà bianche di riferimento.



sti sono stati trovati in concentrazioni inferiori rispetto alla loro soglia di percezione indicando così che potrebbero persino contribuire alla complessità aromatica dei vini piuttosto che essere responsabili

della formazione di aromi indesiderati.

### Analisi dei parametri enologici

- Nel presente studio, è stato poi osser-

Fig. 5 - Boxplots dei composti solforati a basso peso molecolare: dimetil solfuro (a), idrogeno solforato (b) e disolfuro di carbonio (c). Abbreviazioni: rD, varietà rosse tolleranti; rR, varietà rosse di riferimento; wD, varietà bianche tolleranti; wR, varietà bianche di riferimento.

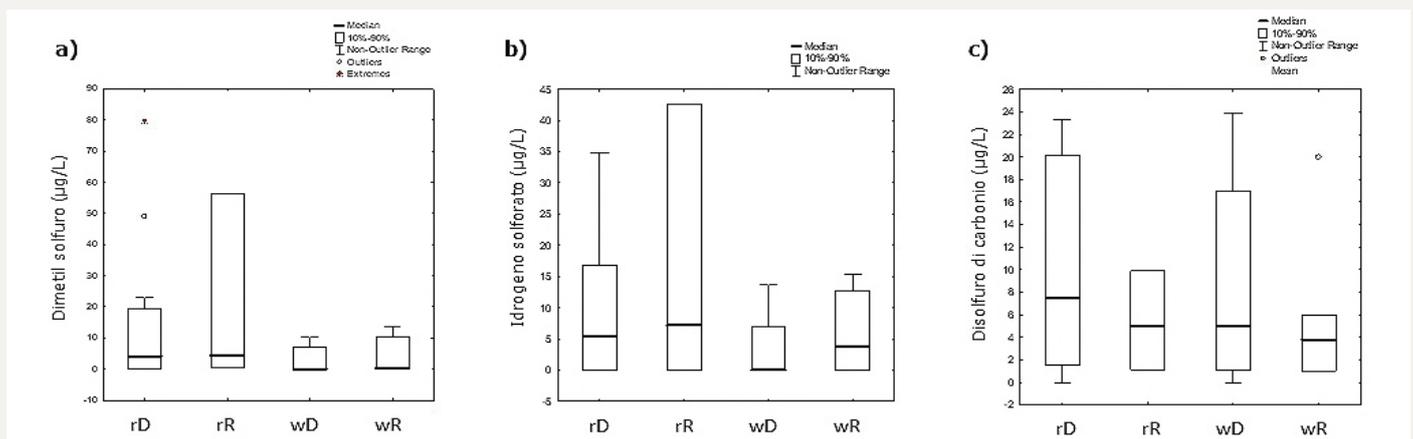
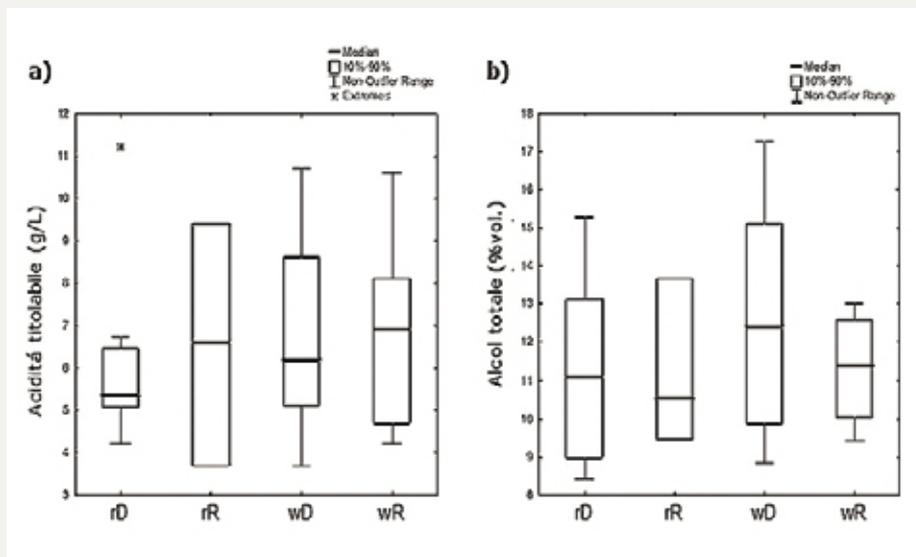


Fig. 6 - Boxplots dell'acidità titolabile (a) e dell'alcol totale (b) dei vini studiati. Abbreviazioni: rD, varietà rosse tolleranti; rR, varietà rosse di riferimento; wD, varietà bianche tolleranti; wR, varietà bianche di riferimento.



vato come i livelli di acidità titolabile (TA) variavano da 3.7 a 8.8 g/L nei vini rossi e da 4.3 a 11.2 g/L nei bianchi vini.

- In particolare, è stato osservato come il range di distribuzione per l'acidità titolabile dei vini rossi ottenuti da varietà tolleranti alle malattie ricadeva in quello osservato per le varietà di riferimento, mentre tale range era comparabile nei vini bianchi prodotti da varietà tolleranti alle malattie e di riferimento (Fig.6a).

- Come precedentemente riportato in letteratura (De Orduña, 2010), i livelli di acidità più bassi sono di solito correlati con un più alto pH dell'uva, sebbene tale relazione sia influenzata dall'accumulo di potassio che dipende dalla temperatura esterna. Pertanto, l'acidità titolabile e il pH osservati nei vini, probabilmente riflettono le condizioni di vendemmia piuttosto che le caratteristiche genetiche delle varietà in esame.

- Le varietà tolleranti alle malattie sono generalmente note per produrre uve con un alto contenuto di acidi risultando in vini poveri in alcol. Nel nostro studio, i vini rossi prodotti dalle varietà Regent, Cabernet Cortis e Cabernet Carbon erano quelli con il miglior equilibrio in termini di contenuto di acido ed alcol.

- La gradazione alcolica variava tra l'8.4 e il 15.3% nei vini rossi e tra l'8.8 e il 17.3% nei vini bianchi. La variabilità osservata nei vini analizzati è probabilmente correlata a diversi fattori, quali l'effetto del periodo di vendemmia, la precocità delle diverse varietà nonché le condizioni climatiche nei due campi sperimentali. In particolare, i

vini bianchi ottenuti da varietà tolleranti alle malattie hanno mostrato un più ampio range di alcol totale rispetto alle varietà *V. vinifera* di riferimento (Fig.6b).

### Analisi multivariata

- Al fine di ottenere una visione più chiara della composizione chimica dei vini studiati, è stata condotta l'analisi statistica multivariata attraverso l'analisi delle componenti principali (PCA). Come mostrato nella Fig.7, quest'analisi ha permesso di separare chiaramente i vini sia in base al colore che all'annata.

- Pertanto, è stato possibile osservare come l'annata avesse una forte influenza sulla composizione dei vini prodotti

da una data varietà e quindi di essere un importante fattore discriminante per i vini oggetto di studio, come precedentemente riportato in letteratura (Roullier-Gall *et al.*, 2014).

- Inoltre, è stato osservato come i fattori ambientali nel sito di coltivazione non fossero così discriminanti tali da mascherare l'influenza del genotipo. Infatti, una netta distinzione dei vini anche in base al luogo in cui le varietà erano state coltivate, ovvero se in Italia o Germania, non è stata riscontrata.

- Piuttosto è stato possibile notare come i vini della stessa varietà, per la stessa annata di entrambi i siti di coltivazione, erano disposti molto vicini nel grafico indicando quindi una sostanziale stabilità del profilo metabolomico di una data varietà.

- Infine, andando a confrontare la composizione dei vini rossi e bianchi ottenuti da varietà tolleranti alle malattie con quelli prodotti dalle varietà *V. vinifera* di riferimento, l'analisi delle componenti principali anche in questo caso non ha evidenziato una netta separazione tra i due gruppi. Piuttosto, i due gruppi di vini condividono lo stesso spazio "chimico" (Fig.8).

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

- In conclusione, questo studio ha contribuito a fornire un quadro chiaro del profilo chimico del vino prodotto da

Fig. 7 - PCA plots di tutti i vini analizzati. A sinistra sono raggruppati i vini bianchi mentre a destra quelli rossi.

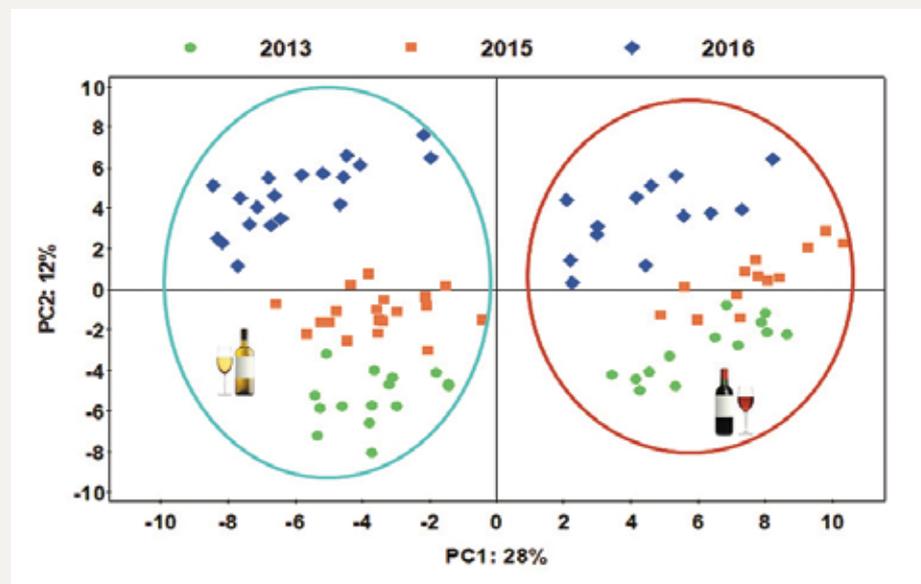
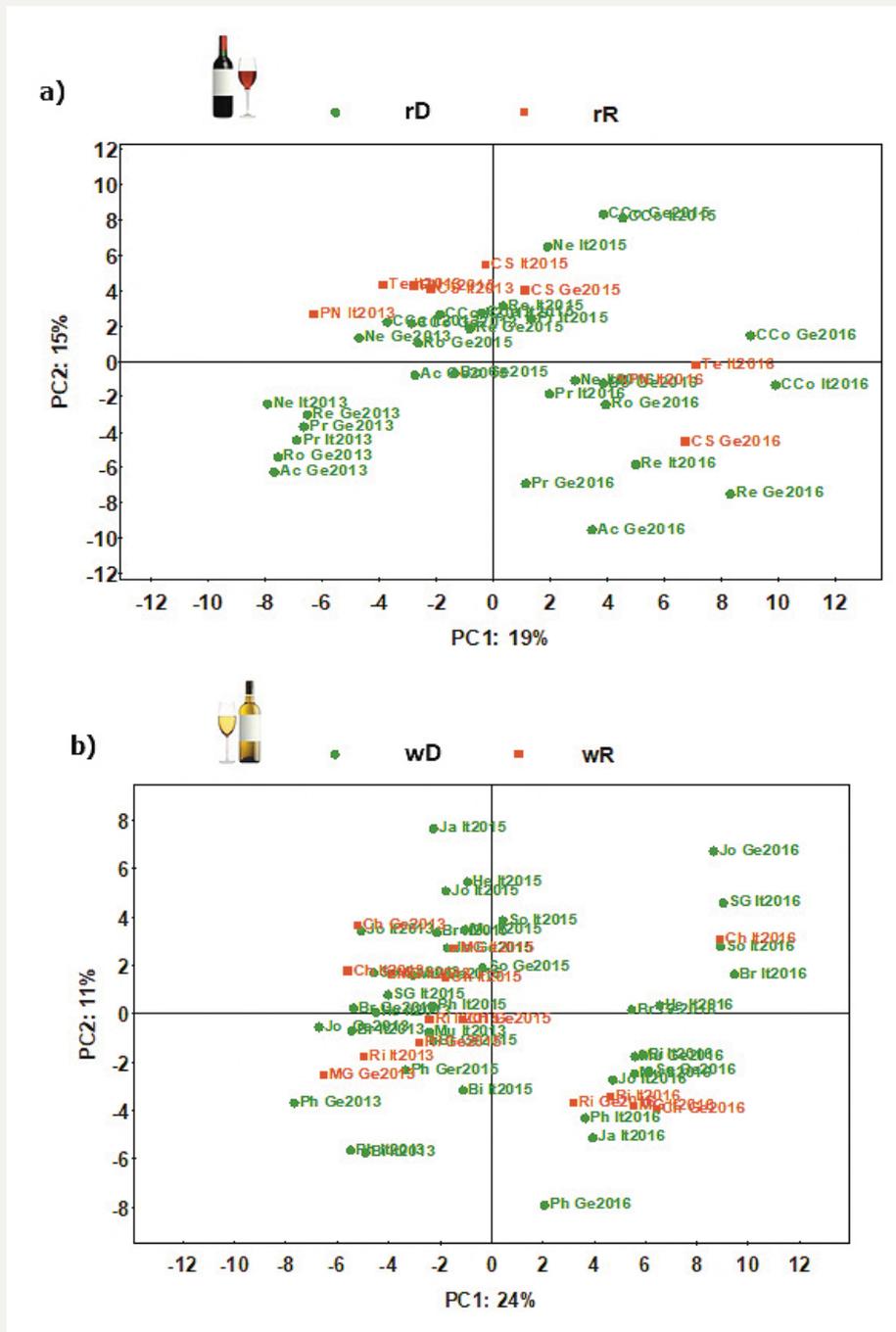


Fig. 8 - PCA plots dei vini rossi (a) e dei vini bianchi (b). Abbreviazioni: rD, varietà rosse tolleranti; rR, varietà rosse di riferimento; wD, varietà bianche tolleranti; wR, varietà bianche di riferimento.



un'ampia selezione di varietà tolleranti alle malattie.

● I risultati ottenuti hanno evidenziato la forte influenza dell'annata sulla composizione chimica dei vini nonché la buona stabilità del profilo metabolomico dei vini prodotti da varietà coltivate in regioni climaticamente diverse.

● E' stato poi dimostrato come quelli che erano considerati i principali problemi di queste varietà in realtà non lo sono. Infatti è stato possibile osservare come la composizione generale del vino prodotto

da varietà tolleranti alle malattie, ad eccezione del profilo antocianico, sia molto simile a quella dei vini ottenuti dalle più note varietà *V. vinifera*.

● Pertanto, le informazioni ottenute da questo studio possono essere utili per cambiare la cattiva reputazione di cui godono ancora oggi le varietà tolleranti alle malattie nonché definire specifiche pratiche enologiche al fine di valorizzare le caratteristiche di ciascuna varietà e promuovere il loro impiego per la produzione di vino di alta qualità. ■

## BIBLIOGRAFIA

- De Orduña RM (2010) Climate change associated effects on grape and wine quality and production. *Food Res Int* 43:1844–1855
- Gris EF, Mattivi F, Ferreira EA, Vrhovsek U, Pedrosa RC, Bordignon-Luiz MT (2011) Proanthocyanin profile and antioxidant capacity of Brazilian *Vitis vinifera* red wines. *Food Chem* 126(1):213–220
- Manns DC, Lenerz TMC, Mansfield AK (2013) Impact of processing parameters on the phenolic profile of wines produced from hybrid red grapes Maréchal Foch, Corot noir, and Marquette. *Food Chem* 78(5):c696–c702
- OIV (2012) Compendium of international methods of analysis of wine and musts, vol 2. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, Paris
- Patz CD, Blicke A, Ristow R, Dietrich H (2004) Application of FT-MIR spectrometry in wine analysis. *Anal Chim Acta* 513(1):81–89
- Rauhut D, Beisert B, Berres M, Gawron-Scibek M, Kuerbel H (2005) Pulse flame photometric detection: An innovative technique to analyse volatile sulfur compounds in wine and other beverages. *State-of-the-Art in Flavour Chemistry and Biology*. Hofmann, T., Rothe, M. and Schieberle, P., (eds). Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching; ISBN 3-00-015809-X; 363-368
- Roullier-Gall C, Boutegrabet L, Gougeon RD, Schmitt-Kopplin P (2014) A grape and wine chemodiversity comparison of different appellations in Burgundy: vintage vs terroir effects. *Food Chem* 152:100–107
- Ruocco S, Perenzoni D, Angeli A, Stefanini M, Rühl E, Patz C, Mattivi F, Rauhut D, Vrhovsek U (2019) Metabolite profiling of wines made from disease-tolerant varieties. *European Food Research Technology* 245(9):2039–2052
- Schüttler A, Friedel M, Jung R, Rauhut D, Darriet P (2015) Characterizing aromatic typicality of Riesling wines: merging volatile compositional and sensory aspects. *Food Res Int* 69:26–37
- Sun Q, Gates MJ, Lavin EH, Acree TE, Sacks GL (2011) Comparison of odor-active compounds in grapes and wines from *Vitis vinifera* and non-foxy American grape species. *J Agric Food Chem* 59:10657–10664
- Vrhovsek U, Masuero D, Gasperotti M, Franceschi P, Caputi L, Viola R, Mattivi F (2012) A versatile targeted metabolomics method for the rapid quantification of multiple classes of phenolics in fruits and beverages. *J Agric Food Chem* 60(36):8831–8840.