

I PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'UVA NELLA VINIFICAZIONE IN BIANCO

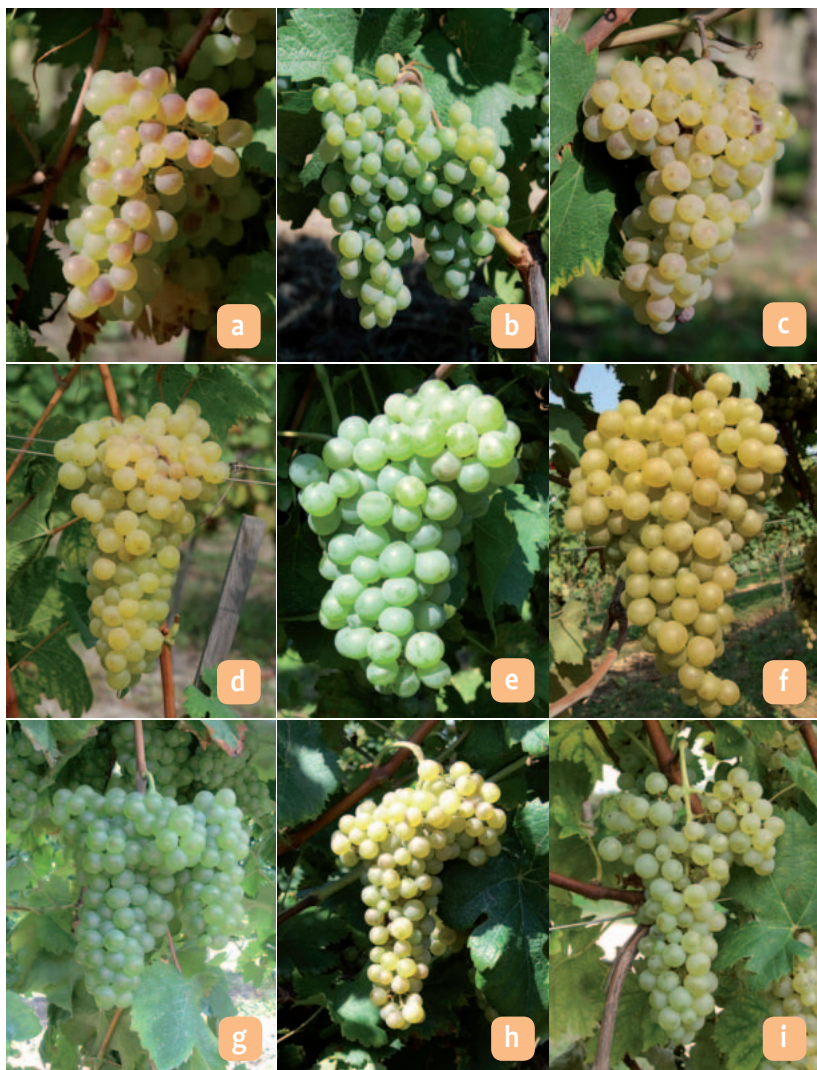
Camilla De Paolis, Enzo Cagnasso, Alberto Caudana, Lorenzo Ferrero, Simone Giacosa, Gaetano Pio Liscio, Giulia Motta, Maria Alessandra Paissoni, Susana Río Segade, Giulia Scalzini, Domen Škrab, Luca Rolle, Andrea Zava e Vincenzo Gerbi

Il mondo del vino è alla ricerca continua di strategie e tecnologie originali che soddisfino le crescenti richieste di prodotti di qualità. In particolare, negli ultimi anni, per rispondere ad una platea di consumatori sempre più esigenti e consapevoli, l'attenzione è rivolta alla valorizzazione dell'espressione varietale, attraverso l'utilizzo di tecniche di vinificazione che consentano di portare sulle tavole vini che emergono per la loro unicità e tipicità.

A livello enologico possono essere utilizzate diverse tecniche che permettono di migliorare l'espressione varietale dei vini bianchi. Alcuni produttori scelgono macerazioni prefermentative a basse temperature (criomacerazione o macerazione pellicolare), altri addirittura utilizzano lunghe macerazioni volte ad aumentare l'estrazione di sostanze polifenoliche, come avviene nella produzione dei vini denominati "orange wines". Per alcune varietà di uve bianche si prediligono procedimenti che rivolgono una grande attenzione alla gestione dell'ossigeno, ad esempio le cosiddette "vinificazioni in riduzione", volte a conservare componenti dell'aroma varietale, come i tioli ed i terpeni, particolarmente sensibili all'ossidazione. Anche la scelta dei contenitori per la vinificazione, la conservazione e l'eventuale affinamento (acciaio, legno, terracotta, grès) è determinante per ottenere i risultati programmati.

Allo stesso modo, a livello viticolo, non solo si mettono a punto nuove pratiche colturali, ma un grande numero di produttori sta riconsiderando le proprie scelte ampelografiche, riscoprendo e valorizzando vitigni minori ed autoctoni (A). Questo non solo per provare ad ottenere nuovi prodotti, ma anche per contrastare gli effetti del cambiamento climatico sui livelli di maturità delle uve e sulle epoche di vendemmia (Mira de Orduña, 2010).

Anche il concetto stesso di qualità dell'uva evolve velocemente. La qualità delle uve alla vendemmia, in particolare quelle bianche, è legata ad un equilibrio



(A) - Vitigni minori a bacca bianca oggi rivalutati nel panorama viticolo italiano: a - Barautuciat; b - Bian ver; c - Nascetta; d - Malvasia Moscata (foto IPSP-CNR); e - Durella; f - Boschera; g - Bianchetta Trevigiana; h - Marzemina; i - Grapariol (foto CREA-VE).

compositivo di metaboliti primari quali zuccheri e acidi organici, e secondari, come sostanze minerali, polifenoli ed in particolare composti organici volatili (VOCs). Accanto ai parametri chimici sono estremamente importanti anche i parametri meccanici delle uve, come la durezza o lo spessore della buccia. Gli acini, infatti, durante il periodo di accrescimento vengono sottoposti ad una serie di cambiamenti biochimici e istologici che consentono il

raggiungimento della piena maturazione (Rolle et al., 2012; Río Segade et al., 2019).

I parametri chimico-fisici

Nella produzione di vini bianchi assume sempre maggior valore la conoscenza dei parametri chimico-fisici che permettono di valutare la qualità globale dell'uva e che possono influenzare se non determinare la scelta della data di



(B) - Le caratteristiche dell'uva vanno monitorate in fase di maturazione.

vendemmia. Pur essendo molteplici i fattori che influenzano la qualità dell'uva, i parametri che sono maggiormente monitorati sono quelli che rientrano nella cosiddetta "maturità tecnologica". Questi sono la concentrazione dei solidi solubili totali, della quale gli zuccheri fermentescibili, in particolare glucosio e fruttosio, costituiscono la componente principale, l'acidità titolabile (o acidità totale) ed il pH (Poni *et al.*, 2018). Le misure di questi parametri possono essere facilmente realizzate attraverso metodi strumentali di facile reperibilità e di semplice uso. Attualmente la concentrazione dei solidi solubili totali è ancora il criterio più utilizzato per determinare la maturità delle uve ed in molti casi anche per stimare il valore economico di esse. Gli zuccheri totali nell'uva vengono misurati mediante tecniche densimetriche (mostimetri) o rifrattometriche, esprimendo in questo caso il risultato in gradi °Brix. Questo valore rappresenta il numero di grammi di solidi solubili per 100 g di soluzione.

L'acidità titolabile viene misurata per titolazione con idrossido di sodio (OIV, 2019) ed espressa in g/L equivalenti di acido tartarico, mentre il pH è una misura potenziometrica misurata con un pHmetro ed espressa in unità di pH.

Sebbene questi dati siano estremamente importanti per una prima valutazione della qualità delle uve, nei vini bianchi è importante anche conoscere la concentrazione di acido tartarico e di acido malico presente. Infatti, un corretto bilanciamento di questi due acidi, che rappresentano la quota preponderante dell'acidità titolabile, è fondamentale per produrre vini equilibrati e gradevoli. Studiare il comportamento di questi ed i loro cambiamenti nella fase di accrescimento dell'acino permette di monitorare in modo attento e preciso la maturazio-

VITENDA 2022, (XXVII)

ne dell'uva, anche in queste ultime vendemmie segnate da condizioni climatiche difficili. Per conoscere in modo preciso il quantitativo di acido tartarico e di acido malico vengono usati metodi colorimetrici ed enzimatici, con letture spettrofotometriche, rispettivamente, oppure

si impiega la cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) (Giordano *et al.*, 2009).

Un importante parametro nel monitoraggio della qualità delle uve bianche è il contenuto di amminoacidi e proteine, visto il loro grande impatto sull'andamento fermentativo, sulla stabilità dei vini e sul loro *flavour*. Conoscerne le quantità e la composizione alla raccolta può essere determinante durante il processo di vinificazione (B), dapprima per gestire in modo ragionato l'aggiunta di additivi e coadiuvanti in fase fermentativa, migliorandone l'andamento, e successivamente per la stabilizzazione dei vini, evitando la perdita di componenti aromatiche causata dall'utilizzo di dosi eccessive di alcuni chiarificanti come la bentonite (Colangelo *et al.*, 2019; Vincenzi *et al.*, 2015).

Un altro parametro spesso trascurato nelle varietà a bacca bianca sono i composti fenolici. Gli acini di varietà a bacca bianca, pur non contenendo antociani come quelli di cultivar a bacca nera, sono ricchi di composti fenolici come flavonoli, flavan-3-oli e acidi idrossicinnamici. Nella produzione dei vini bianchi generalmente l'estrazione di questi composti è molto bassa (50-200 mg/L), ciononostante le tecniche che prevedono un contatto con le parti solide dell'uva, come le ma-

cerazioni prefermentative, portano ad una maggiore estrazione. Questi composti anche se presenti in piccole quantità possono essere importanti per la qualità finale del vino. In particolare i composti fenolici possono essere coinvolti in reazioni di ossidazione e imbrunimento dei mosti e vini, oltre che influire sulle percezioni di amaro e astringenza dei vini finiti, nonché in fenomeni di instabilità proteica (Pati *et al.*, 2020); inoltre, nei vini bianchi soggetti ad invecchiamento, gli acidi idrossicinnamici possono essere coinvolti nella formazione di fenoli volatili (Romeyer *et al.*, 1983) (C).

La composizione aromatica delle uve

Di grande importanza nella produzione dei vini bianchi è la composizione aromatica dell'uva. L'aroma infatti contribuisce alla tipicità ed è alla base della riconoscibilità dei vini varietali. Nell'uva sono stati identificati più di 800 diversi composti volatili olfattivamente attivi: la loro presenza aiuta a caratterizzare e distinguere le diverse varietà, sempre più



(C) - Anche in fase di ricezione dell'uva in cantina è importante la valutazione visiva.

spesso determinando il valore economico sia delle uve che dei vini prodotti.

Lo studio dell'evoluzione del profilo aromatico durante la maturazione può aiutare a determinare la data di raccolta, sebbene maturità tecnologica ed aromatica non siano strettamente correlate o contemporanee. Infatti, l'accumulo dei composti volatili non è legato agli zuccheri ma è largamente influenzato dalle varietà, dalle condizioni climatiche, dalle pratiche colturali oltre che dalle differenti origini biochimiche e caratteristiche di ciascuna classe di tali composti. I più comuni VOCs presenti nelle uve apparten-

gono alle classi dei terpeni, C13-norisoprenoidi, alcoli e aldeidi C6, benzenoidi, tioli e metossipirazine. Nelle uve, alcuni possono trovarsi in forma libera, oppure in forma di precursore aromatico glicosilato (legati ad uno zucchero), come nel caso dei terpeni e dei benzenoidi, o, nel caso dei tioli, come precursori cisteinilati o glutationilati. I precursori aromatici inodori a seguito di reazioni chimiche o enzimatiche, che avvengono durante il processo produttivo, si liberano incrementando la componente aromatica del vino.

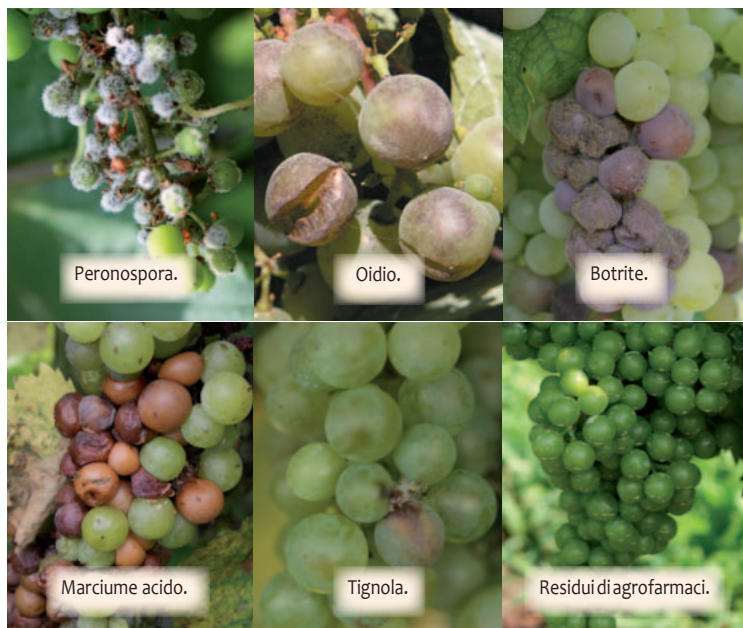
Tra i principali composti volatili varietali di interesse enologico, i terpeni conferiscono note fruttate e floreali ai vini ed in particolare gli alcoli monoterpici -linalolo, geraniolo, nerolo, citronellolo e α -terpineolo- sono tra i VOCs più odorosi, determinando le caratteristiche dei vini prodotti dalle cosiddette varietà "aromatiche" come Moscato,

Malvasia e Traminer. La loro presenza è strettamente collegata alla cultivar, che ne determina anche l'accumulo in maturazione. Infatti, al raggiungimento della maturità della bacca (19-20°Brix) si è osservato un diverso comportamento del loro accumulo in base alla varietà: in quelle aromatiche le forme libere iniziano a diminuire, mentre lo stesso non accade in quelle non-aromatiche, dove al contrario, quando il grappolo è maturo continua il loro accumulo (Perestelo *et al.*, 2018; Torchio *et al.*, 2016). Rientrano nei terpeni anche i sesquiterpeni, molecole più complesse che si trovano facilmente anche nelle varietà non aromatiche. Un classico esempio è il rotundone, un composto con una soglia di percezione molto bassa, intorno a 8 ng/L in acqua, con la tipica nota odorosa di pepe nero (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006).

Altri VOCs del vino derivano da precursori non volatili come acidi grassi, amminoacidi e carotenoidi ed il loro accumulo è largamente influenzato dalla componente genetica e dalle condizioni ambientali. Ad esempio, è stato dimostrato che un deficit idrico attiva il metabolismo

degli acidi grassi e le vie metaboliche di carotenoidi ed isoprenoidi aumentando così la concentrazione di alcuni composti come i C13-norisoprenoidi, che derivano dalla degradazione ossidativa dei carotenoidi dell'uva.

Le molecole principali di questa categoria, β -ionone e β -damascenone, contribuiscono all'aroma di alcuni vini bianchi come Chardonnay e Sauvignon.



(D) - La sanità e la pulizia dell'uva possono avere un'importanza non indifferente sulla qualità.

In particolare il β -damascenone aumenta la sua concentrazione negli ultimi periodi della maturazione e conferisce al mosto ed ai vini sentori di prugna (Ferreira *et al.*, 2019).

Per la determinazione dei composti liberi e glicosilati delle uve e dei vini occorre procedere attraverso tecniche di gas-cromatografia accoppiata ad uno spettrometro di massa (GC-MS). Date le basse concentrazioni delle molecole sono richiesti più passaggi per la preparazione del campione affinché essi possano essere determinati. Queste tecniche laboriose permettono di studiare i profili aromatici delle diverse varietà e di quantificare i composti aromatici durante la maturazione, fornendo importanti informazioni sul potenziale aromatico della cultivar. Queste tecniche sono spesso impiegate a livello di ricerca, ma data la loro complessità ad oggi non risultano facilmente trasferibili e applicabili nella realtà di cantina. Sono allo studio metodi più rapidi basati sulla spettroscopia vibrazionale (RAMAN e nel vicino infrarosso, NIR), che permettono una determinazione della componente aromatica, come già succede per

i parametri di base zuccheri, acidità e pH (Arcari *et al.*, 2017; Ruiz *et al.*, 2019).

La sanità delle uve: parametro fondamentale

Come si è visto la valutazione della qualità delle uve bianche è basata principalmente su parametri tecnologici, sulla concentrazione dei metaboliti secondari e su parametri meccanici. Esiste però un altro fattore altrettanto importante che condiziona la qualità finale dell'uva: lo stato fitosanitario (D). Lo stato dell'uva può essere analizzato visivamente, calcolando la percentuale di acini infetti o danneggiati per grappolo, oppure attraverso determinazioni enzimatiche, spettrofotometriche o cromatografiche dei metaboliti marker dello sviluppo di infezioni indesiderate, come acido acetico, etanolo, glicerolo, acido gluconico, o legate alla presenza di laccasi (Steel *et al.*, 2013).

Conoscere e analizzare queste molecole, non solo visivamente, aiuta a capire quale può essere il loro impatto sulla composizione finale del vino.

Diventa sempre più chiaro quindi che il monitoraggio e lo studio dei parametri che permettono la valutazione della qualità delle uve bianche e che aiutano ad ottenere le condizioni compositive ottimali è fondamentale per il successo qualitativo di un vino. Soprattutto in annate calde e siccitose, disporre di dati completi sulla maturità dell'uva consente di decidere a ragion veduta l'epoca di raccolta, fattore determinante per garantire ai vini quell'equilibrio compositivo che è alla base di tecnologie a basso intervento tecnologico e con forte limitazione dei conservanti, azioni che rappresentano un obiettivo fondamentale per il futuro dell'enologia.

Camilla De Paolis, Enzo Cagnasso, Alberto Caudana, Lorenzo Ferrero, Simone Giacosa, Gaetano Pio Liscio, Giulia Motta, Maria Alessandra Paisonni, Susana Río Segade, Giulia Scalzini, Domen Škrab, Luca Rolle, Andrea Zava e Vincenzo Gerbi
Università degli Studi di Torino,
DISAFA - Gruppo di Ricerca in Enologia.
vincenzo.gerbi@unito.it, luca.rolle@unito.it