

A cura di:

**Riccardo Cotarella**  
**Pier Paolo Chiasso**  
**Nicola Biasi**Wine Research Team  
Orvieto (TR)**Silvia Carlin**  
**Andrea Angeli**  
**Raffaele Guzzon**  
**Luciano Groff**  
**Andrea Panichi**  
**Urska Vrhovsek**Fondazione Edmund Mach  
San Michele all'Adige (TN)**Maurizio Cambrea**  
**Veronica Vallini**Naturalia Ingredients s.r.l.  
Mazara del Vallo (TP)**Fulvio Mattivi**Università di Trento  
San Michele all'Adige (TN)

# ESPERIENZE DI UTILIZZO DEL MCRS

## PER UNA VINIFICAZIONE DI QUALITÀ

Lo studio si è focalizzato su 14 prove di cantina, volte a valutare il ruolo degli zuccheri utilizzati in presa di spuma sia con il metodo classico che con il metodo Charmat (Martinotti). Le prove hanno utilizzato zucchero di canna, di barbabietola e mosto concentrato rettificato solido (MCRS) o liquido (MCR)

**Q**uesto articolo riporta una sintesi dei risultati ottenuti in una serie di prove di spumantizzazione realizzate in Italia grazie alla collaborazione con diverse cantine. I vini presi in considerazione provengono da diverse zone di produzione sia di vini frizzanti che spumanti Charmat e metodo classico. Le tecniche di produzione sono quelle correntemente in uso presso ciascuna azienda, a partire da uno stesso lotto di vino base, con volumi di vino prodotti per ciascuna prova variabili tra 26 e 190 hl. L'unica variabile introdotta è stata l'utilizzo per il tiraggio di quantità equivalenti di zucchero di canna (Canna), di zucchero di barbabietola (Barbabietola) e di mosto concentrato rettificato solido (MCRS) o liquido (MCR). Mentre nei vini fermi l'aggiunta di saccarosio (zucchero di barbabietola o canna) in Italia e in altri paesi mediterranei è illegale, nei vini spumanti l'impiego di zucchero è ammesso

nella fase della rifermentazione. Il processo di spumantizzazione è considerato una delle pratiche più nobili ed evolute dell'enologia moderna e soprattutto nei vini spumanti di qualità è richiesta una perfezione organolettica che può essere garantita solo dall'impiego di zuccheri ad alto grado di purezza.

Per questo motivo, l'MCR nella sua forma liquida tradizionale è spesso considerato qualitativamente inferiore rispetto al saccarosio cristallino. L'utilizzo di MCR può infatti apportare al vino delle sostanze estranee derivate sia dal trattamento termico dell'MCR sia dalle uve di origine, che possono alterare il profilo del prodotto finito.

Lo scopo generale del lavoro era quello di valutare le prestazioni e i possibili benefici dell'utilizzo di MCRS (Crystal-MUSTGRAPE) in presa di spuma, come alternativa rispetto al saccarosio da barbabietola o da canna da zucchero.

## Materiali e metodi

### Vini realizzati

Nella tabella 1 sono riportati i campioni di vino utilizzati in questa parte del progetto. Il campionamento degli spumanti 2018 e le analisi sugli stessi sono state oggetto di una tesi di laurea in viticoltura ed enologia (Angeli, 2020). La maggior parte degli spumanti metodo classico presentava la composizione varietale maggiormente utilizzata in questa tipologia di vino; nello specifico sono stati analizzati 3 spumanti Trentodoc (100% Chardonnay) e 2 spumanti dell'Emilia Romagna (Chardonnay e Pinot nero). Due vini sono stati invece prodotti con il metodo classico

partendo rispettivamente dalla varietà Spergola (vitigno autoctono dell'Emilia-Romagna) e da Negramaro (Puglia), quest'ultimo è stato anche l'unico rosato preso in considerazione.

Per il metodo Charmat sono stati utilizzati 3 spumanti Prosecco (Glera), 1 vino Lambrusco di Sorbara, 1 Passerina, 1 Falanghina e un uvaggio di Trebbiano, Roscetto e Malvasia.

Tutte le tesi hanno permesso di verificare il risultato con il MCRS, nel confronto con zucchero di barbabietola e di canna, raffinato o grezzo, e MCR. I prodotti presi in considerazione sono prodotti commerciali e le operazioni di cantina per i diversi trattamenti sono state mantenute inalterate per assicu-

rare la comparabilità delle tesi realizzate.

### Analisi gascromatografiche GCXGC-TOF-MS

I campioni di vino sono stati analizzati in triplicato con la tecnica SPME in spazio di testa ed iniettati in un gascromatografo bidimensionale (Pegasus 4 LECO). La preparazione del campione per l'analisi prevedeva di mettere 3 mL di vino in vial da spazio di testa da 20 mL, di aggiungere 1.5 g di NaCl e 50 µL di IS (2-ottanolo 1 mg/L). Il campione è stato quindi esposto alla fibra per 30 minuti ad una temperatura di 35°C e quindi iniettato e desorbito nell'iniettore del gascromatografo. I cromato-

Tab. 1 - Prove di spumantizzazione

Regione	Varietà	Metodo	Anno	Zucchero
Trentino	Chardonnay	Metodo classico	2016	MCRS
				Zucchero canna puro
Trentino	Chardonnay	Metodo classico	2017	MCRS
				Zucchero canna puro
Trentino	Chardonnay	Metodo classico	2017	MCRS
				Zucchero canna puro
Emilia Romagna	Spergola	Metodo classico	2017	MCRS
				Zucchero canna puro
Emilia Romagna	Pinot/Chardonnay	Metodo classico	2017	MCRS
				Zucchero canna puro
Emilia Romagna	Pinot/Chardonnay	Metodo classico	2017	MCRS
				Zucchero canna puro
Emilia Romagna	Lambrusco Sorbara	Metodo Charmat (Martinotti)	2017	MCRS
				Mosto concentrato rettificato liquido
Veneto	Glera (Prosecco)	Metodo Charmat (Martinotti)	2017	MCRS
				Zucchero canna puro
Veneto	Glera (Prosecco)	Metodo Charmat (Martinotti)	2018	MCRS
				Zucchero barbabietola
Veneto	Glera (Prosecco)	Metodo Charmat (Martinotti)	2018	MCRS
				Zucchero canna puro
Abruzzo	Passerina	Metodo Charmat (Martinotti)	2018	MCRS
				Mosto concentrato rettificato liquido
Lazio	Trebbiano, Roscetto, Malvasia	Metodo Charmat (Martinotti)	2018	Zucchero canna grezzo
				MCRS
Campania	Falanghina	Metodo Charmat (Martinotti)	2018	Zucchero barbabietola
				Zucchero canna grezzo
				MCRS
				Mosto concentrato rettificato liquido
Puglia	Negramaro	Metodo classico	2018	Zucchero canna grezzo
				MCRS

grammi sono stati allineati e processati con il software ChromaTOF e quindi sottoposti a trattamento statistico (MetaboAnalyst). In ciascun cromatogramma erano presenti più di 1500 composti.

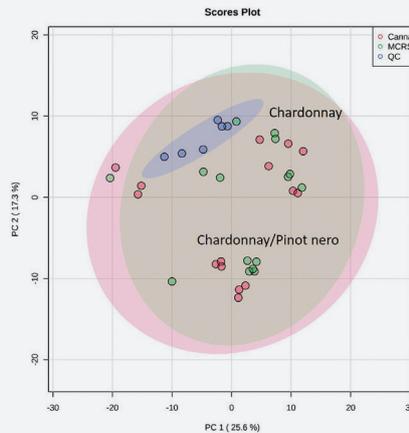
### Test sensoriali

Le analisi sensoriali sono state effettuate in due momenti diversi. Per le analisi sensoriali dei vini 2016-2017 tutti i campioni sono stati degustati da un gruppo di 25 persone composte da una classe di studenti del corso di enotecnici del sesto anno dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige e da alcuni esperti degustatori. Il panel ha valutato i campioni attraverso il test di confronto a coppie (UNI ISO 5495, 2001), un test discriminante basato sulla presentazione di due campioni (presentazione bilanciata: AB e BA) atto a rilevare la percezione di una differenza statisticamente significativa tra i due prodotti.

Dopo aver chiesto di segnalare se i campioni venivano percepiti come diversi veniva chiesto agli assaggiatori di dare una preferenza e di motivarla utilizzando alcuni descrittori (intensità, finezza, armonia) od altri a scelta.

Per le analisi sensoriali dei vini 2018 il panel era composto da 42 assaggiatori, scelti tra i dipendenti della Fondazione Edmund Mach, gli studenti del corso di enotecnico e gli studenti del corso di laurea in viticoltura ed enologia. Sei dei valutatori, che abitualmente partecipano a sessioni di assaggio per lavoro, sono stati ritenuti esperti ed il loro punteggio è stato valutato in modo doppio rispetto a quello degli studenti. Il panel selezionato ha valutato l'effetto dei diversi zuccheri mediante test triangolo

Fig. 1 - Analisi delle componenti principali (PCA) di tutti i campioni di Chardonnay e Chardonnay/Pinot nero (metodo classico) compresi i QC per valutare le performances strumentali



lario (UNI U590A2520, 2001), un test sensoriale discriminante usato per evidenziare delle differenze. Ai degustatori si è chiesto anche in questo caso di motivare la propria preferenza. Ad ogni assaggiatore venivano presentati ogni volta tre campioni, di cui due identici e uno diverso. L'assaggiatore doveva identificare il campione differente e anche nel caso in cui la differenza non fosse percepita, dare comunque una risposta (scelta forzata).

Per tutti i test eseguiti, i risultati sono considerati significativi per  $\alpha \leq 0.001$  e, in accordo con le norme citate in precedenza, considerando il numero di prove, è stato determinato un valore di  $\beta < 0.1$ . Il potere statistico del test definito è  $Pd \geq 30\%$  (proporzione dell'intera popolazione di assaggiatori che distinguono i vini). Prima di ogni test è stata effettuata una prova di riconoscimento

proponendo campioni diversi per poter osservare la capacità discriminatoria di ogni giudice.

### Analisi Colore

Per i campioni del 2018, è stato deciso di misurare strumentalmente il colore in quanto alla sbocatura è stata nota una spiccata differenza di colore tra alcuni trattamenti.

Il colore è stato misurato in trasmittanza con colorimetro tristimolo Minolta Chroma Meter CT-310. L'illuminante era di tipo C (luce diurna) con temperatura di colore pari a 6774 °K ed osservatore standard 2° CIE 1931. Una lampada Xenon pulsata ad alta intensità fungeva da sorgente ed illuminava uniformemente il campione.

Per questa analisi sono state usate celle in vetro ottico da 2 mm e lo strumento è stato calibrato con acqua distillata. Ad ogni lettura le celle sono state avvinate accuratamente con il campione per evitare influenze e solo all'inizio la cella è stata lavata con alcool etilico a 96° e poi con acqua distillata.

I campioni sono stati aperti nel momento dell'analisi, degasati mediante bagno ad ultrasuoni e filtrati con filtro monouso a 0,45 µm, per evitare effetto scattering, considerata la torbidità. Sono state effettuate tre repliche di misura per ogni campione.

Per mezzo della colorimetria tristimolo sono stati misurati direttamente i tre stimoli primari (X;Y;Z) e da questi calcolate, per mezzo di software (SpectraMagic NX), le coordinate cromatiche nello Spazio CIE L\*C\*h.  $\Delta E^*$  rappresenta la differenza di colore (Mattivi *et al.* 2002).

Fig. 2 - Analisi delle componenti principali del campione di Lambrusco di Sorbara e alcuni composti traccianti del MCR liquido

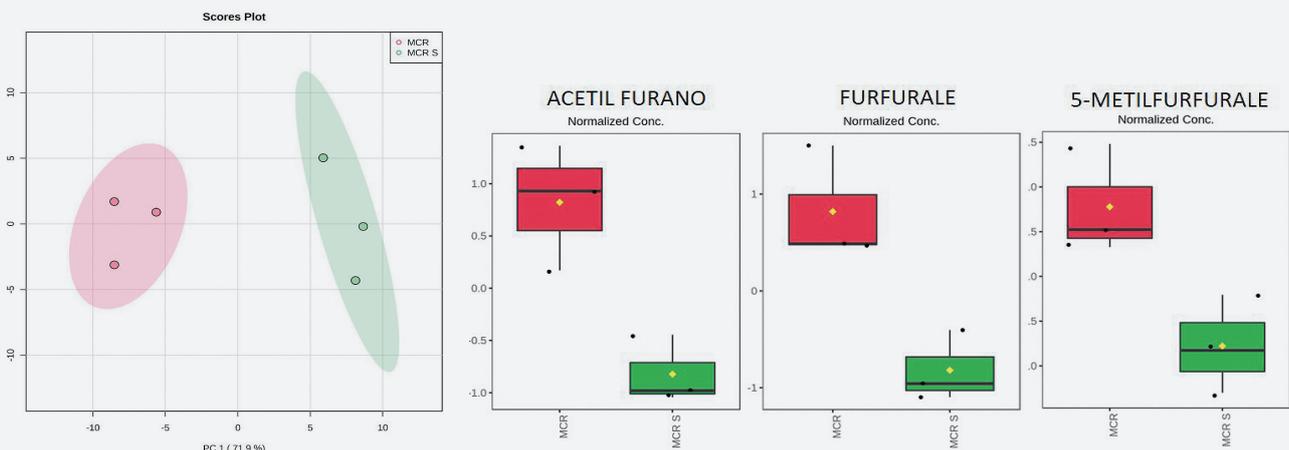
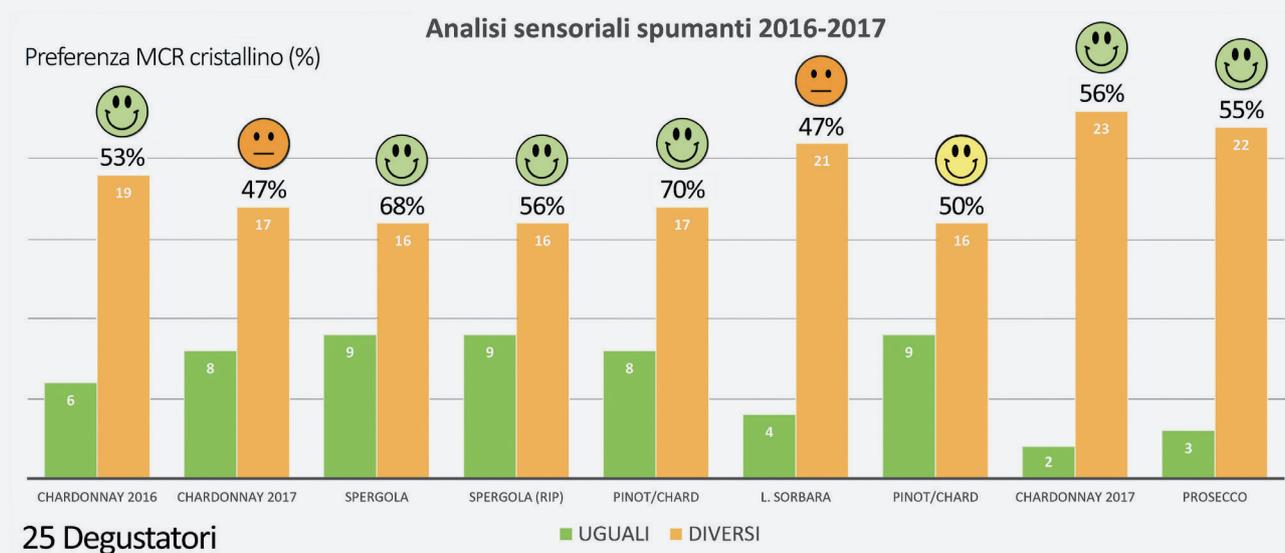


Fig. 3 - Istogramma riassuntivo delle preferenze espresse dal panel I



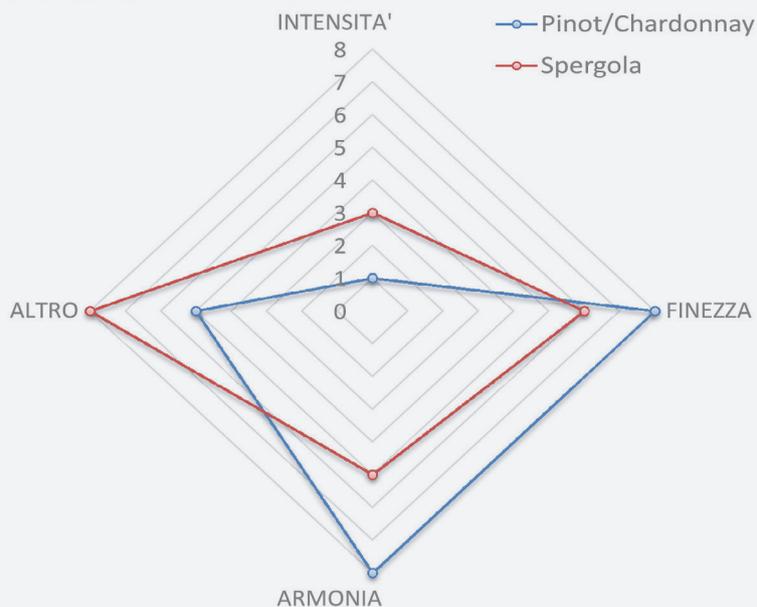
## Risultati

### Analisi dei composti volatili dei vini ottenuti

L'analisi SPME in spazio di testa seguita da gascromatografia bidimensionale e spettrometria di massa è una tecnica che permette di ottenere dei profili molto informativi, la separazione dei composti è infatti particolarmente accurata grazie alla presenza di due colonne con meccanismi di separazione indipendenti.

I risultati di questa analisi sono stati graficati con dei software statistici per ottenere delle visualizzazioni semplificate di come i campioni di dispongono tra di loro. Il gruppo più rappresentativo di vini analizzati era quello degli Chardonnay/Pinot nero per i quali avevamo a disposizione 5 coppie di vini. Dall'analisi delle componenti principali (Fig. 1) non emerge una differenza significativa tra i campioni prodotti con lo zucchero di canna puro e quelli con lo zucchero d'uva (MCRS). Si riescono a distinguere bene gli Chardonnay 100 % e gli Chardonnay/Pinot nero e anche ad intravedere le differenze tra le diverse aziende (3 Trentino e 2 Emilia-Romagna); tuttavia i composti volatili tra le due tesi non appaiono diversi. Questo risultato può essere interpretato come sostanziale equivalenza dell'insieme del profilo dei composti volatili con i due tipi di zuccheri nel tiraggio. Anche per i vini Prosecco (2017 e 2018), Spergola (2018) e il

Fig.4 - Grafico con i descrittori che motivano la preferenza nel caso delle tesi con MCRS nei vini Pinot/Chardonnay e Spergola



Negramaro (2018) non si sono evidenziati composti volatili che consentano di dire che un prodotto sia preferibile all'altro. Per il vino Trebbiano, Roscetto, Malvasia di cui erano disponibili le tesi con MCRS e zucchero di canna si è visto che per alcuni composti c'è una differenza nelle due tesi sperimentali. Il vino aggiunto di MCRS è più ricco di alcuni composti come i vitispirani e il propionato di etile mentre il vino aggiunto di zucchero di canna risulta più ricco di farnesene, di undecanoato di etile ma soprattutto di acido acetico.

Per il Lambrusco di Sorbara e la Passerina i campioni erano invece molto diversi perché una tesi prevedeva l'aggiunta di MCRS mentre l'altra di MCR liquido. L'analisi delle componenti principali PCA (Fig. 2) permette di separare in maniera netta le due tesi. In questo caso, come si era già visto in un precedente piano sperimentale riguardante l'arricchimento durante la prima fermentazione (Guzzon *et al.* 2018), si notano alcuni composti traccianti, che contraddistinguono l'aggiunta di MCR liquido, come l'acetilfu-

rano, la furfurale e la 5-metilfurfurale, tutti più elevati nei vini prodotti con MCR liquido. Per il campione di **Falanghina** le tesi disponibili erano MCRS, zucchero di barbabietola e zucchero di canna. L'analisi delle componenti principali riesce a distinguere abbastanza bene i campioni trattati con MCRS dagli altri 2 gruppi. Il campione più diverso è quello di canna che presenta una quantità maggiore in alcuni composti come il 3-pentanololo, il pelargonato di etile, l'acido acetico, il  $\gamma$ -etilbutirilattone e il dietil succinato. Non si evidenziano invece composti che possano distinguere in modo netto il vino prodotto con zucchero di barbabietola da quello con MCRS.

#### Analisi sensoriali sui vini ottenuti

Le analisi sensoriali dei vini 2016-2017 che hanno utilizzato il test discriminante a coppie hanno evidenziato che i campioni delle diverse tesi venivano sempre percepiti come diversi.

Le preferenze date dagli assaggiatori non sono però univoche. Come si vede dal grafico sotto riportato (**Fig. 3**) solo per un campione di Spergola e per un campione di Pinot nero e Chardonnay il panel ha preferito in maniera chiara e superiore al 60% il campione con MCRS. E solo nel caso del Pinot nero e Chardonnay abbiamo una differenza statisticamente significativa (almeno 12 preferenze su 17). E' interessante evidenziare che i descrittori che sono stati utilizzati per motivare la preferenza del vino aggiunto di MCRS sono "più finezza" e "armonia" (**Fig.4**).

Nelle analisi sensoriali dei vini 2018 gli assaggiatori hanno utilizzato un test triangolare ed anche in questo caso tutte le tesi sono state ben differenziate. Si osserva poi come in tutti i casi lo spumante ottenuto con l'utilizzo di MCRS sia stato preferito; tuttavia, la preferenza con significatività statistica molto alta si ha soltanto per Falanghina, Trebbiano/Malvasia/ Roscetto e Negramaro (**Fig. 5**).

Per i due vini Prosecco e per la varietà Falanghina, non si assiste ad una preferenza netta del prodotto aggiunto con MCRS rispetto a quello prodotto con lo zucchero di barbabietola. Questo potrebbe essere attribuibile al fatto che entrambi sono zuccheri

estremamente puri e non cedono altre sostanze che vanno ad alterare il prodotto. A conferma di ciò, analizzando le schede di valutazione, si osserva come gli aggettivi più ricorrenti siano stati *freschezza, franchezza, armonia e pulizia* a favore di MCRS, soprattutto in relazione ai trattamenti con zucchero di canna meno raffinato, il quale, tuttavia, sembra conferisca complessità al prodotto. Nonostante l'apparente complessità donata da questo zucchero di canna è stata però registrata una preferenza tra l'82% ed il 90% per il prodotto ottenuto con MCRS.

#### Analisi del colore su vini 2018

Le differenze cromatiche sono state calcolate relazionando i diversi trattamenti con i rispettivi vini ottenuti con lo zucchero d'uva. Dai dati si osserva come le differenze cromatiche tra i vini addizionati con diversi zuccheri in fase di tiraggio siano sempre rilevanti

(ossia di importanza sensoriale,  $\Delta E^*ab > 1$ ) (**Fig. 6**).

In particolare, i prodotti aggiunti con zucchero di canna presentano la differenza maggiore ( $\Delta E^*ab > 4.45$ ) risultando in tutti i casi, più scuri, più brillanti e più carichi della componente verde e gialla. Per quanto riguarda i vini aggiunti con MCR e zucchero di barbabietola le differenze sono rilevanti, di poco, sono nel caso del vino Falanghina, risultando diversi per le stesse caratteristiche che differenziano i prodotti ottenuti con zucchero di canna.

Si osserva disomogeneità tra i risultati ottenuti per i vini prodotti con MCR e zucchero di barbabietola, tuttavia, per quelli ottenuti con lo zucchero di canna si sottolinea una differenza importante e costante che porta a prodotti dal colore più giallo e più carico soprattutto se viene utilizzato lo zucchero di canna grezzo. Una tonalità

Fig. 5 - Istogramma riassuntivo delle preferenze espresse dal panel II

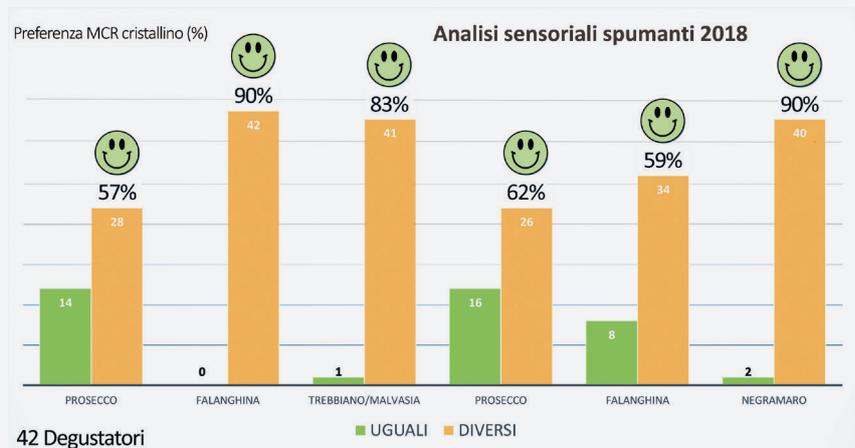


Fig. 6 - Risultati dell'analisi colorimetrica



che il consumatore potrebbe associare a caratteri non desiderabili (vino ossidato o prodotto con uve surmature o eccessivamente ricche in polifenoli).

## Conclusioni

L'analisi del profilo dei composti volatili non ha evidenziato differenze sistematiche nel profilo aromatico né dei composti traccianti che permettano di distinguere analiticamente i vini prodotti con MCRS rispetto a quelli prodotti con zucchero di barbabietola e di canna.

L'utilizzo di zuccheri cristallini, esenti da impurezze, non apporta al vino composti che ne possano alterare il profilo aromatico. Dal punto di vista compositivo, quindi, questi prodotti sono chimicamente molto simili.

Non si notano neppure differenze di colore molto rilevanti tra i prodotti ottenuti con zuccheri ad elevato grado di purezza, quali lo zucchero di barbabietola e il MCRS. Si evidenzia invece come, qualora venga usato zucchero di canna non raffinato, si corra il rischio di ottenere prodotti di colore più giallo e carico, che il consumatore potrebbe associare ad un prodotto ossidato o prodotto con uve surmature. In base all'analisi sensoriale si può concludere che i campioni risultano distinguibili, con preferenza presente ed espressa a favore dei vini prodotti con l'utilizzo di MCRS in presa di spuma poiché porta a prodotti ritenuti più franchi, fini, armonici ed eleganti. Il MCRS appare quindi un prodotto esente da contaminanti, che supera i dubbi sulla possibile presenza di impurezze chimiche e microbiologiche (Guzzon *et al.* 2018) associati al MCR, e che permette di produrre un vino spumante interamente a partire dall'uva.

## Riferimenti bibliografici

- Angeli A., (2020) Valutazione dell'idoneità del mosto concentrato rettificato solido per la produzione di vini spumanti. Tesi di Laurea in Viticoltura ed Enologia Università di Trento (C3A)
- Guzzon, R.; Mattivi, F.; Carlin, S.; (2018). Zucchero d'Uva Cristallino, Due Anni Di Sperimentazione. In: VVQ - Vigne, Vini & Qualità. Edagricole: 102-105
- Mattivi, F.; Rottensteiner, H.; Nicolini, G.; Bisconti, R. (2002). Metodo rapido per la determinazione del colore dei prodotti enologici. In: Atti di Colorimetria 2002: atti dei convegni del 2001 e 2002. (a cura di) Raggi, A.; Oleari, C. Firenze: Centro editoriale toscano: 33-47. ■