



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

Allegato 1 – Analisi del contesto pedoclimatico del distretto dei Colli Euganei

Al centro della pianura veneta, a sud-ovest della provincia di Padova, si trovano i Colli Euganei, un gruppo di rilievi collinari a forma conica di origine vulcanica. I Colli Euganei sono un gruppo collinare unico nel suo genere, caratterizzato da differenti situazioni ambientali, naturalistiche, paesaggistiche, geologiche e climatiche. Il comprensorio dei Colli Euganei raggiunge un'altezza massima di 603 m s.l.m. (cima del Monte Venda); in generale l'altitudine è molto eterogenea, aggirandosi mediamente tra i 300 e 400 m s.l.m.



Questo studio è frutto di una ricerca svolta sulla base di numerosi documenti, articoli ed informazioni già presenti in merito; tramite una rielaborazione di questi importanti contenuti è stato possibile produrre un'analisi del territorio Euganeo a tutto tondo. Un importante contributo, specialmente per quanto concerne la parte geologica, geomorfologica e di caratterizzazione dei suoli è stato dato dai minuziosi studi effettuati per "La Zonazione Viticola Dei Colli Euganei" dell'Agenzia di Legnaro e grazie alla "Carta dei Suoli della Provincia di Padova".

Il comprensorio Euganeo è rappresentato da una ricca variabilità geologica. Diversi fenomeni pedogenetici hanno modellato il paesaggio Euganeo, creando una serie di monti che emergono dalla pianura come rilievi isolati. La parte più bassa di questi rilievi è stata sommersa da depositi alluvionali, a causa di questo fenomeno i monti risultano tra loro separati ed isolati. La curiosa geometria conica dei Colli Euganei è frutto di una serie di fenomeni eruttivi verificatisi a partire dal Paleocene. Nonostante ciò, non si tratta di vere forme vulcaniche, ma di masse subvulcaniche riesumate, le quali, una volta raggiunta la superficie terrestre, solidificarono coperte solo da una coltre sedimentaria di origine Cretacea ed Eocenica.

I Colli Euganei sono caratterizzati prevalentemente da 2 substrati: le formazioni sedimentarie e le rocce vulcaniche. Le aree di origine sedimentaria sono ondulate, con pendenze modeste, brevi ripiani e piccole dorsali sub-orizzontali che fanno da corona ai principali rilievi, solitamente formati da rocce vulcaniche. Questi rilievi conico-piramidali di origine vulcanica sono caratterizzati da versanti acclivi, raggruppati in unità morfologiche che risultano essere complesse e massicce.

A partire da 160 milioni di anni fa iniziò il deposito di rocce sedimentarie, ovvero fanghi calcarei marini.

La roccia sedimentaria più antica è il Rosso Ammonitico, un calcare nodulare rosso-violaceo all'interno del quale è possibile trovare resti di ammoniti e aptici. Al di sopra del rosso ammonitico si incontra il Biancone, un calcare bianco con grana molto fine a frattura conoide e ben stratificato. Tra le altre rocce sedimentarie presenti nei Colli Euganei troviamo la Scaglia Rossa, un calcare argilloso presente sottilmente stratificato, caratterizzato da un colore più o meno rosato. La Scaglia Rossa è la roccia sedimentaria più diffusa e conosciuta nel distretto dei Colli. Un altro genere di formazioni sedimentarie presenti sono le *hard grounds*,



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

depositatesi al termine del Cretaceo. Infine, si hanno le marne Euganee, rocce calcareo-argillose finemente stratificate.

Le rocce vulcaniche sono di differenti litotipi. Queste rocce si sono evolute in due fasi principali: il primo evento eruttivo avvenuto nell'Eocene superiore ha prodotto lave di colata di varia compattezza, il secondo ciclo eruttivo invece si verificò nell'Oligocene inferiore producendo un magma più viscoso ed acido. Rioliti e trachiti sono i substrati vulcanici maggiormente presenti. Latiti e basalti si incontrano invece in misura minore. La Riolite è una roccia effusiva acida a grana fina e struttura porifica con cristalli di quarzo. Anche la trachite è una roccia magmatica effusiva acida con struttura porifica e piccoli cristalli di mica. Latito e basalto sono caratterizzate da una bassa quantità di silice.

La grande variabilità morfologica dei Colli Euganei è dovuta al susseguirsi di eventi morfogenici legati all'ambiente subaereo principalmente. Il primo modellamento dell'areale è riconducibile al Neogene, in seguito modificato dal passare del tempo, a causa dei molteplici cicli erosivi e climatici avvicendatisi a partire dal Pliocene. Un fattore da non trascurare oggi è la modifica del paesaggio dovuta alle attività antropiche.

L'assetto morfologico è comunque altamente influenzato dall'origine del substrato e dalle caratteristiche di quest'ultimo. Sulla base della composizione del sottosuolo è possibile individuare differenti aree facilmente riconoscibili a livello morfologico. I rilievi più elevati con forti pendenze sono costituiti da un substrato roccioso eruttivo. I substrati sedimentari invece determinano una morfologia poco pendente e non molto accentuata, posta solitamente in una fascia altimetrica minore rispetto alle aree di origine eruttiva. Le porzioni marginali dei rilievi e le valli interne subirono un seppellimento, determinante il peculiare passaggio repentino da pianura a collina.

La morfologia e le caratteristiche geologiche dei Colli Euganei sono le maggiori determinanti dei diversi tipi di suoli presenti nel distretto, a questi due fattori si aggiungono poi vegetazione, clima, tempo ed interventi antropici. Considerando i diversi substrati geologici si possono trovare suoli originati da:

- *rocce vulcaniche acide*, appoggiano su rioliti e trachiti, hanno un buon drenaggio interno e bassa capacità di scambio cationico;
- *rocce vulcaniche basaltiche*, presentano solitamente tessiture fini, poco diffusi nei Colli Euganei;
- *rocce vulcaniche con caratteristiche intermedie*, costituiti da brecce e lave latitiche. Sono tra i suoli meno diffusi;
- *depositi sedimentari calcarei*, mediamente distribuiti in tutta l'area dei Colli Euganei e presentano buone condizioni per la coltivazione;
- *depositi sedimentari marnosi*, sono tra i suoli più antichi dell'area;
- *depositi colluviali e alluvionali*, hanno caratteristiche differenti in funzione dell'origine.

Il dettaglio dei diversi suoli dei Colli Euganei si può osservare nella Carta dei Suoli dei Colli Euganei.

A livello climatico l'areale dei Colli Euganei presenta condizioni quasi Mediterranee, caratterizzate da inverni miti ed estati calde ed asciutte. Il microclima a livello locale è variabile. Questa eterogeneità microclimatica è dovuta alla particolare morfologia dei Colli, specialmente per quanto riguarda l'esposizione dei versanti. I versanti esposti a Sud presentano un orizzonte sub-mediterraneo mentre i versanti esposti a Nord presentano parametri climatici sub-montani. Il mesoclima della pianura invece è rappresentato da un clima temperato sub-continentale. Eventi climatici quali foschie, nebbie, gelate, afa in estate ed accumulo di inquinanti atmosferici sono fenomeni caratteristici della pianura Veneta e di conseguenza hanno un'importante influenza anche sul comprensorio euganeo. Le condizioni elencate si manifestano nei momenti in cui l'aria sovrastante la pianura è molto stabile, o in caso di inversione termica al suolo. Tali fenomeni si riscontrano anche a causa della presenza di importanti corpi d'acqua (Lago di Garda e Mar Adriatico), relativamente vicini ai Colli Euganei, i quali sono importanti fonti d'umidità in vicinanza del suolo e nelle brezze.

Grazie ai numerosi dati forniti dall'Agenzia sede centrale di Padova, comprendenti variabili climatiche per le varie stazioni agrometeorologiche presenti nei Colli, è stato possibile determinare ed elaborare dei dati di interesse.



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Le precipitazioni annue nei Colli Euganei presentano valori medi di circa 900 mm/annui distribuiti prevalentemente in primavera ed autunno. Nei mesi estivi solitamente si possono verificare precipitazioni abbondanti a carattere temporalesco, di rado associate a fenomeni grandinigeni. La stagione meno piovosa risulta essere quella invernale.

Considerando le temperature medie annue, in base all'area analizzata presentano valori tra i 13°C nelle zone interne e i 14°C nelle aree perimetrali. Il mese più caldo è solitamente luglio ed il mese più freddo gennaio. In ogni caso la temperatura massima media non va oltre i 25°C così come la temperatura media minima non scende spesso sotto lo 0°. I venti nell'area Euganea soffiano principalmente da Nord-Est, con una velocità media di 1,4 km/h anche se non mancano venti da altre direzioni. La zona dei Colli Euganei mostra anche risultati variabili dal punto di vista dell'umidità relativa media, che varia, in base alla zona e alla fascia altimetrica, con valori medi compresi tra il 70 e l'80%.

Complessivamente ogni areale può presentare caratteristiche climatiche che si scostano dai valori medi in conseguenza alle molteplici variabilità pedo-morfologiche della singola zona.

Sulla base di quelli che sono i dati esistenti riguardanti i Colli Euganei, ci si può ritenere sufficientemente soddisfatti. Alla luce dell'importante variabilità caratterizzante l'area, rendendola unica nel suo genere, una riflessione può essere fatta per la valorizzazione sempre più massiccia delle differenze pedoclimatiche dei Colli Euganei. Questa ricchezza può essere implementata attraverso la continua ricerca di nuove informazioni sempre più specifiche. Una maggior precisione e definizione nella caratterizzazione di questo territorio può essere fornita grazie all'aumento del numero di stazioni agrometeorologiche in grado di fornire serie di dati molto utili e dettagliati soprattutto per quelle che sono le finalità antropiche. Un'elevata conoscenza del territorio, specialmente a livello del singolo appezzamento, conduce alla massima efficienza nelle scelte dei produttori, soprattutto in un'ottica di viticoltura di precisione volta ad una qualità superiore.

Bibliografia

- Azzena (2012-2013). "Analisi economica del settore Vitivinicolo dei Colli Euganei", Tesi di Laurea. Corso di Laurea magistrale in Marketing e comunicazione. Università Ca' Foscari Venezia.⁴
- Barbi Adriano, "I mesoclimi del Veneto". Servizio Meteorologico – Teolo (PD) ARPAV, Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio.³
- Borin M., Bonamano A. (2005). "Caratterizzazione dell'indice di erosività della pioggia in alcune località collinari del veneto". Atti del Convegno nazionale AIAM, "Agrometeorologia, risorse naturali e sistemi di gestione del territorio", Vasto, febbraio 2005, in Rivista Italiana di Agrometeorologia, anno 9, n.1, pp. 36-37¹.
- Carta dei suoli della Provincia di Padova (2013). ARPAV - Servizio Osservatorio Suolo e Bonifiche²
- Costantini Edoardo A.C., Bucelli Pierluigi (2008). "Suolo, vite ed altre colture di qualità: l'introduzione e la pratica dei concetti "terroir" e "zonazione"". Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo. Ital. J. Agron. / Riv. Agron., 2008, 3.¹
- De Zanche Antonio, Cavini Piera, Pastore Riccardo (2005) "Applicare la Zonazione", IV supplemento al numero 5/05 di "Veneto Agricoltura".³
- De Zanche Antonio, Tadiotto Alessandra; 2001 "La zonazione Viticola dei Colli Euganei". Veneto Agricoltura.²
- Disciplinare DOC Colli Euganei. Consorzio Tutela Vini Colli Euganei (2014)⁵
- Disciplinare DOCG Colli Euganei. Consorzio Tutela Vini Colli Euganei (2014)⁵
- Faccio Ruben (2011-2012). "Mineralogia di Basalti e Latiti dei Colli Euganei"; Tesi di Laurea. Corso di Geologia, Università degli Studi di Padova.⁴
- Girotti Chiara (2021-2022). Aree Protette, Il caso dei Colli Euganei". Corso di Laurea magistrale in scienze del Governo e politiche pubbliche. Università degli studi di Padova.⁴



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



I Colli Euganei Doc verso i Cru, delimitazione di macrozona tra suoli e caratteristiche dei vini:

<https://www.enoagricola.org/sei-volte-colli-euganei/>⁵

Maritan M.; Bosi, Giovanna; Miola A., Prima coltivazione di vite nei Colli Euganei? Dati archeobotanici ed archeometrici (2012), pp. 54-54. (Intervento presentato al convegno VII Congresso Nazionale di Archeometria A.I.Ar. tenutosi a Modena nel 22-24 Febbraio 2012).⁵

Mengotti Lorenzo (2018). "I cambiamenti climatici" in "Rapporto Statistico Regione Veneto 2018", pp. 118-135.²

Mercalli L. (2016). Meteo, Clima e Cambiamenti Climatici. *Euganeamente*, 15, pp. 48-52.³

Nimis, Pierluigi; Martellos, Stefano; Moro, Andrea. (2012). "Guida alle piante legnose dei Colli Euganei". 3 *Libro (Monografia): 3.1 Monografia, trattato scientifico. Edizioni Università di Trieste.*²

Pellegrini Giovanni Battista; "Edifici vulcanici estinti: Colli Euganei", Università degli Studi di Padova.¹

Piccoli G., Sedeo R., Bellati R., Di Lallo E., Medizza F., Girardi A., De Pieri R., De Vecchi G. P., Gregnanin A., Piccirillo E. M., Norinelli A., Dal Pra., (1981). Note illustrative della Carta geologica dei Colli Euganei, alla scala 1:25 000, *Memorie di Scienze Geologiche*, 34, Padova, 1981, pp. 523-566.²

Ragazzi Francesca, Dalla Rosa Andrea (2022). "Dal suolo al vino: La zonazione geo-pedologica dei Colli Euganei". Arpav unità organizzativa Qualità del Suolo. La Geologia dei Colli Euganei all'origine dell'equilibrio tra uso delle georisorse e qualità turistica - 07.05.2022¹

Rizzi Davide (2011-2012). "GEOCHIMICA DI BASALTI E LATITI DEI COLLI EUGANEI". Tesi di laurea triennale in Scienza Geologiche. Università degli Studi di Padova.⁴

Rizzi Giulia (2001-2002). "Il Distretto vitivinicolo dei Colli Euganei: una Network Analysis", Tesi di Laurea. Corso di Laurea magistrale in Marketing e comunicazione. Università Ca' Foscari Venezia.⁴

Tornadore Noemi, Villani Mariacristina, Brentan Mariano, Todaro Antonio & Marchiori Silvano (2003) Statistical and ecological analysis for the evaluation of floristic diversity: The case of a volcanic complex in North-eastern Italy (Colli Euganei, Padova, Italy), *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 137:3, 293-303, DOI: 10.1080/11263500312331351541¹

Wilson James E.; 1998 "Terroir, the role of Geology, Climate and Culture in the making of French wines". University of California Berkeley²

Sitografia

<http://www.parcocolleuganei.com/pagina.php?id=259>³

<https://winenews.it/it/tra-suoli-e-clima-le-sei-aree-vitivinicole-su-cui-i-colli-euganei-costruiscono-la-loro-zonazione-464244/1/>⁵

<https://www.colleuganei.net/default.cfm?pag=/vegetazione.cfm>³

<https://www.colleuganeidoc.com/territorio/1042-2>³

<https://www.euganeamente.it/la-siccita-meteorologica-estate-2017-sui-colli-euganei/>³

Note sulla suddivisione delle fonti:

Arco temporale:

1 Articoli scientifici

2 libri e saggi

3 articoli divulgativi

4 tesi di laurea

5 altro



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

Allegato 2 – Valutazione analitica e sensoriale campione vini taglio bordolese

Attività:

Le attività svolte nell'ambito della presente convenzione di ricerca, si sono concentrate sulle dimensioni misurabili della qualità enologica e sensoriale dei vini rossi della DOC Colli Euganei. L'obiettivo è stato quello di valutare/misurare le attuali caratteristiche di un campione di vini rossi prodotti nell'ambito della specifica DOC, in relazione alla loro identità in termini compositivi e sensoriali e ad eventuali criticità qualitative.

Le attività analitiche svolte presso il "Laboratorio di ricerca sugli aromi del vino" di Avellino sono state le seguenti:

1. isolamento dei composti organici volatili (VOCs) liberi;
2. analisi untargeted dei VOCs mediante gas-cromatografia/spettrometria di massa (GC/MS) per la caratterizzazione (qualitativa e semi-quantitativa) della frazione volatile;
3. analisi sensoriale descrittiva dei vini;
4. analisi statistica dei dati mediante tecniche di analisi uni- e multi-variata utili:
 - alla caratterizzazione chimica e sensoriale dei vini;
 - ad evidenziare eventuali peculiarità e variabili discriminanti tra i vini;
 - allo studio della correlazione tra composizione chimica della frazione volatile e caratteristiche olfattive dei vini;
 - al confronto con i modelli internazionali di alto pregio, anche in termini di preferenza, e alla valutazione del potenziale qualitativo dei vini rossi della DOC Colli Euganei.

Campioni:

I campioni sono stati selezionati dalla committenza in quanto ritenuti rappresentativi della variabilità di produzione all'interno delle diverse denominazioni e dell'attuale offerta commerciale.

La committenza ha fornito 31 campioni di vino commerciali: 21 rappresentativi dei 5 ambiti ambientali caratteristici della DOC Colli Euganei (già definiti dal precedente lavoro di zonazione effettuato dal Consorzio), 6 vini a base di Cabernet Sauvignon e Merlot (taglio bordolese), analogamente ai vini della DOC Colli Euganei, provenienti da altre zone del Veneto (3 della IGT Rosso Veneto, 2 della DOC Montello e Colli Asolani, un campione della IGT Tre Venezie Rosso) e 4 vini nazionali ed internazionali ottenuti da taglio bordolese e ritenuti vini di alto pregio (Bolgheri Toscana DOC, Bolgheri Superiore DOC, Pauillac AOC Grand Cru Classé e Saint-Émilion AOC 1er Grand Cru Classé B) (**Tabella 1**). Tutti i campioni sono stati conservati nelle stesse condizioni di cantina (12 ± 3 °C) dal momento della consegna fino alle analisi.



REGIONE DEL VENETO

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**Tabella 1. Campioni di vino forniti dalla committenza. Per ogni vino sono riportati annata, azienda-vino, denominazione, grado alcolico e uvaggio.**

Codice	Annata	Azienda - Vino	Denominazione*	EtOH (% V/V)	Uvaggio**
CE001	2019	Coldivalle CS DOC	3	14.5	100% C. Sauvignon
CE002	2013	Natio	1	14.5	C. Sauvignon - Merlot
CE003	2019	Notte di Galileo RIS.	2	14.5	60% Merlot - 40% C. Sauvignon
CE004	2016	Villa Capodilista	1	13.5	60% Merlot - 33% C. Sauvignon - 7% Raboso
CE005	2018	Borgo delle Casette RIS.	4	14	70% C. Sauvignon - 15% C. Franc - 15% Carmenere
CE006	2019	Serro (C.E. Rosso)	1	14.5	60% Merlot - 40% C. Sauvignon + C. Franc
CE007	2017	D+ Rosso	2	14.5	50% Merlot - 45% C. Sauvignon - 5% Carmenere
CE008	2016	Ottomano C.E. Rosso	2	14.5	60% Merlot - 20% C. Sauvignon - 20% C. Franc
CE009	2015	Oltre il Limite	1	14	75% Merlot - 25% C. Franc
CE010	2017	Merlot	5	13.5	Merlot 100%
CE011	2018	Gemola	1	14.5	70% Merlot - 30% C. Franc
CE012	2018	Taurilio	1	14	60% Merlot - 40% C. Franc
CE013	2018	Tre Frazioni	1	13.5	60% C. Sauvignon - 30% Merlot - 10% C. Franc
CE014	2018	Passacaglia	6	14	60% Merlot - 30% C. Sauvignon - 10% Barbera
CE015	2017	Marineria	1	14	60% Merlot - 30% C. Sauvignon - 10% Syrah
CE016	2018	Sparviere	3	12.5	67% C. Sauvignon - 33% C. Franc
CE017	2019	San Carlo	7	14.5	60% C. Sauvignon - 20% C. Franc - 20% Merlot
CE018	2017	Ortone	1	14.5	50% Merlot - 25% C. Franc - 25% C. Sauvignon
CE019	2018	Capo di Stato	8	14	70% C. Sauvignon - 15% Merlot - 10% C. Franc - 5% Malbec
CE020	2018	Il Rosso dell'Abazia	7	13.5	55% C. Sauvignon - 30% C. Franc - 15% Merlot
CE021	2017	Rossura dei Briganti	2	14	70% Merlot - 30% C. Sauvignon
CE022	2018	L'Enrico	2	13.5	
CE023	2019	Polveriera	6	13	40% Merlot - 20% C. Franc - 20% C. Sauvignon - 20% Carmenere
CE024	2020	Passi di Orma	9	14.5	40% Merlot - 35% C. Sauvignon - 25% C. Franc
CE025	2018	Il Fratta	6	14.5	50% C. Sauvignon - 50% Merlot
CE026	2018	Marcus	10	14.5	
CE027	2016	Eremo	2	13.5	50% C. Sauvignon - 50% di Merlot
CE028	2018	Scarlatto	1	14	60% Merlot - 40% Cabernet Sauvignon
CE029	2019	Rosso Superiore	11	15	75% C. Sauvignon - 20% C. Franc - 5% Merlot
CE030	2018	Margaux - 3ème Grand Cru Classé - Château Malescot-Saint-Exupéry	12	14.5	60% C. Sauvignon - 32% Merlot - 8% C. Franc
CE031	2018	Saint-Émilion AOC 1er Grand Cru Classé B - "Château Pavie Macquin"	13	14.5	78% Merlot - 20% C. Sauvignon - 2% C. Franc



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



* 1: Colli Euganei Rosso DOC; 2: Colli Euganei Rosso Riserva DOC; 3: Colli Euganei Cabernet Sauvignon DOC; 4: Colli Euganei Cabernet Sauvignon Riserva DOC; 5: Colli Euganei Merlot Riserva DOC; 6: Rosso Veneto IGT; 7: Montello e Colli Asolani Rosso DOC; 8: Montello e Colli Asolani Venegazzù superiore DOC; 9: Toscana Bolgheri DOC; 10: Tre Venezie Rosso IGT; 11: Bolgheri Superiore DOC; 12: Margaux - 3ème Grand Cru Classé; 13: Saint-Émilion AOC 1er Grand Cru Classé B.

** Dati rilevati dalle schede tecniche riportate sui siti aziendali.

Metodi analitici applicati:

1. L'isolamento della frazione aromatica dei vini oggetto di studio è stato condotto mediante estrazione liquido-liquido (LLE: Liquid-Liquid Extraction) (De Filippis et al. 2019). Per ogni campione, le estrazioni sono state condotte in 3 repliche.
2. Per la caratterizzazione chimica dell'aroma dei vini, gli estratti aromatici ottenuti sono stati analizzati mediante gas-cromatografia/spettrometria di massa (GC/MS-QP2010 quadrupole mass spectrometer, Shimadzu corp., Kyoto, Japan) per l'analisi qualitativa (confronto tempi di ritenzione e libreria NIST) e quantitativa (semi-quantificazione con il metodo dello standard interno 2-ottanolo) delle molecole volatili (Piombino et al. 2010).
3. L'analisi statistica dei dati è stata condotta mediante l'applicazione delle seguenti metodiche (significatività 95%: $\alpha=0.05$; pacchetto statistico XLStat 2019.4.2):
 - Heat-map delle correlazioni di Pearson con Analisi Gerarchica dei Clusters (HCA);
 - Analisi delle Componenti Principali (PCA).

Risultati ottenuti:

1. Caratterizzazione chimica di vini rossi prodotti nell'ambito della DOC Colli Euganei

I risultati che seguono sono relativi ai primi 19 campioni ricevuti (riportati in corsivo in **Tabella 1**). Sessantacinque molecole volatili sono state rilevate e semi-quantificate ($\mu\text{g/L}$) nei 19 campioni di vino analizzati: 22 esteri, 17 alcoli, 9 acidi, 5 composti furanici, 2 composti terpenici, 3 lattoni, 4 fenoli volatili e altri composti (acetoino, 3-(metiltio)-1-propanolo e N-(3-metilbutil)acetammide) (**Tabella 2**).



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Tabella 2. VOCs rilevati mediante LLE - GC/MS nei campioni di vino analizzati.

Esters	Alcohols	Acids
Ethyl butyrate	Isobutyl alcohol	Acetic acid
Ethyl 2-methyl butyrate	1-Butanol	2-Ethyl-2-hydroxybutyric acid
Ethyl isovalerate	Isoamyl alcohol	Propanoic acid
Isoamyl acetate	3-Methyl-3-buten-1-ol	Isobutyric acid
Ethyl hexanoate	1-Pentanol	Isovaleric acid
Ethyl pyruvate	4-Methyl-1-pentanol	Hexanoic acid
Hexyl acetate	3-Methyl-1-pentanol	Octanoic Acid
Ethyl lactate	3-Ethoxy-1-propanol (Downoal peat)	n-Decanoic acid
Ethyl 2-hydroxybutanoate	2-Ethyl-1-hexanol	3-Phenyllactic acid
Ethyl 2-hydroxy-3-methylbutanoate	4-Methyl-2-pentanol	
Ethyl octanoate	1-Octanol	
Ethyl 3-hydroxybutanoate	Benzyl Alcohol	
Ethyl Acetate	Phenylethyl Alcohol	
Isoamyl lactate	1-Hexanol	
Ethyl methyl succinate	trans-3-Hexen-1-ol	
Ethyl decanoate	cis-3-Hexen-1-ol	
Diethyl succinate	cis-2-Hexen-1-ol	
Ethyl Acetate		
Ethyl phenyl acetate		
beta-Phenethyl acetate		
Diethyl malate		
Ethyl hydrogen succinate		

Terpenoids	Lactones	Furan compounds	Phenols	Other compounds
beta-Linalool	gamma-Butyrolactone	Furfural	Guaiacol (2-methoxy-phenol)	Acetoin
alpha-Terpineol	cis-Whiskey lactone	Acetylfuran	4-Ethylguaiacol	3-(Methylthio)-1-propanol
	trans-Whiskey lactone	Ethyl 2-furoate	4-Ethylphenol	N-(3-Methylbutyl)-acetamide
		2-Furanmethanol	Syringol (2,6-dimethoxy-phenol)	
		Methyl 3-furoate		

Di seguito sono riportati gli istogrammi relativi all'ammontare totale di ognuna delle classi chimiche di VOCs identificate nei 19 campioni di vino analizzati.

In **Figura 1** è rappresentato il contenuto totale di esteri, alcoli e acidi grassi volatili, che rappresentano le principali molecole volatili prodotte durante fermentazione alcolica. Un trend comune a 4 dei 19 campioni analizzati: i 4 vini CE002, CE004, CE009 (Colli Euganei Rosso DOC) e CE010 (Colli Euganei Merlot Riserva DOC) mostrano si differenziano dagli altri per i maggiori livelli di queste classi chimiche di molecole volatili di origine fermentativa.

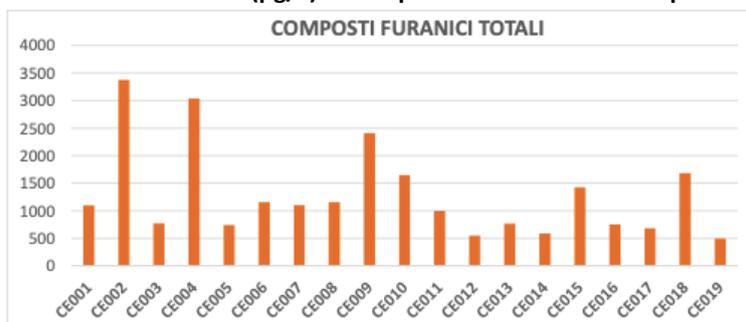


Figura 1. Contenuto totale ($\mu\text{g/L}$) di esteri, alcoli e acidi grassi volatili rilevati nei campioni di vino.

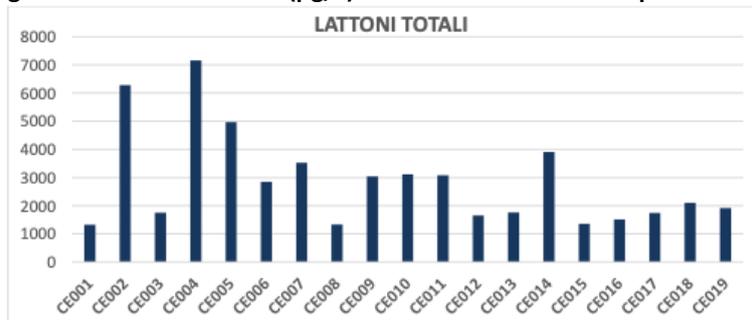


Un trend simile è osservabile anche in **Figura 2** e, in parte, in **Figura 3**, rispettivamente relative a furani e lattoni. Infatti, ad eccezione del campione CE010, gli altri 3 vini (CE002, CE004, e CE009) mostrano i livelli più alti di composti furanici (**Figura 2**) rispetto agli altri vini analizzati.

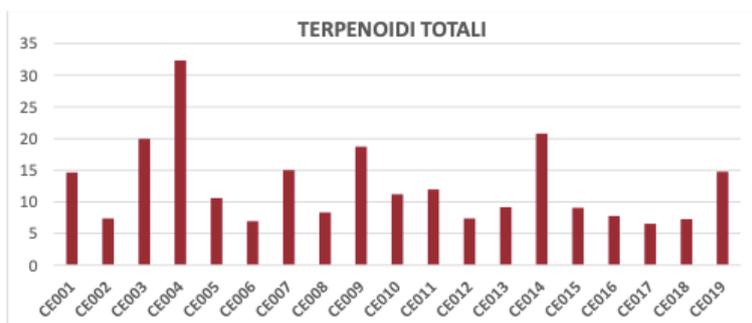
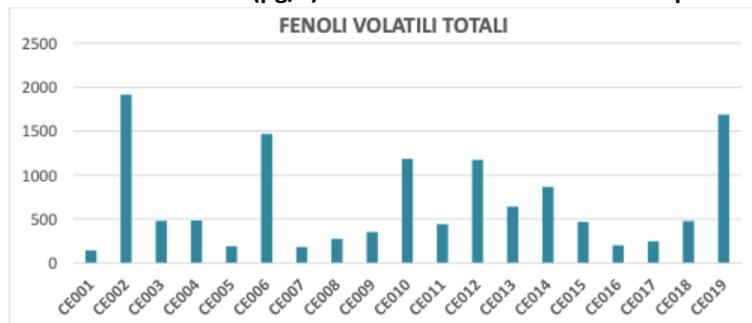
Figura 2. Contenuto totale ($\mu\text{g/L}$) di composti furanici nei 19 campioni di vino.



Nel caso dei lattoni (**Figura 3**), i campioni CE002 e CE004 mostrano i livelli più alti, mentre i vini CE009 e CE010 non sembrano differire dagli altri vini.

**Figura 3. Contenuto totale ($\mu\text{g/L}$) di lattoni rilevati nei campioni di vino.**

Le altre classi di molecole identificate, terpenoidi (alfa-terpineolo e beta-linalolo) (**Figura 4**), fenoli volatili (guaiacolo, 4-etilguaiacolo, 4-etilfenolo e siringolo) (**Figura 5**), e altri composti (acetoino, 3-(metiltio)-1-propanolo e N-(3-metilbutil)-acetammide) (**Figura 6**), non mostrano trend simili a quelli osservati per le classi chimiche sopra citate. Nel caso dei terpenoidi (**Figura 4**), il campione CE004 mostra i livelli più alti, mentre i campioni CE002, CE006, CE012 e CE017 mostrano i livelli più bassi. Nel caso dei fenoli volatili totali (**Figura 5**), i 5 vini CE002, CE006, CE010, CE012 e CE019 sono caratterizzati dai livelli maggiori. Infine, relativamente ai 3 composti acetoino, 3-(metiltio)-1-propanolo e N-(3-metilbutil)-acetammide (**Figura 6**), i campioni CE010 e CE011 mostrano la concentrazione più alta e più bassa, rispettivamente.

Figura 4. Contenuto totale ($\mu\text{g/L}$) di terpenoidi rilevati nei campioni di vino.**Figura 5. Contenuto totale ($\mu\text{g/L}$) di fenoli volatili rilevati nei campioni di vino.**



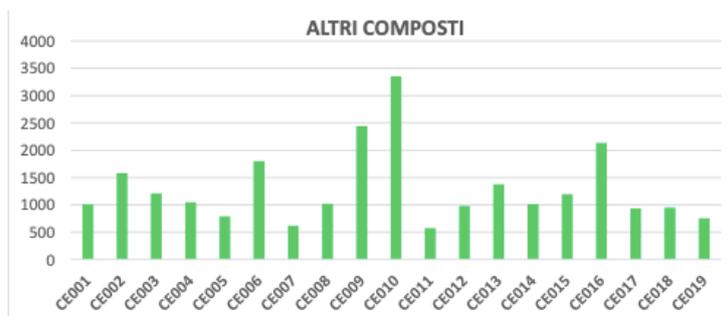
REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Figura 6. Contenuto totale ($\mu\text{g/L}$) di altri composti (acetoino, 3-(metiltilio)-1-propanolo e N-(3-metilbutil)-acetammide) rilevanti nei campioni di vino.



Il dataset completo è stato poi sottoposto ad Analisi della Varianza (ANOVA; Tukey, $p < 0.1$, $p < 0.05$, $p < 0.01$) sulle singole molecole identificate e quantificate, consentendo di mettere in evidenza caratteristiche compositive caratterizzanti o discriminanti della frazione volatile dei diversi vini.

Allo scopo di testare la similitudine e le correlazioni tra i vini e i VOCs, i dati semi-quantitativi relativi ai composti volatili rilevati nei 19 campioni sono stati sottoposti ad analisi statistica multivariata mediante Analisi Gerarchica dei Clusters (HCA) abbinata all'Analisi delle Correlazioni di Pearson con Heat-map (CA) (**Figura 7**). Nella Heat-map le correlazioni positive sono in scala di rosso e quelle negative in scala di blu; maggiore è l'intensità del colore, maggiore è il grado di correlazione tra una specifica molecola aromatica e uno specifico vino.



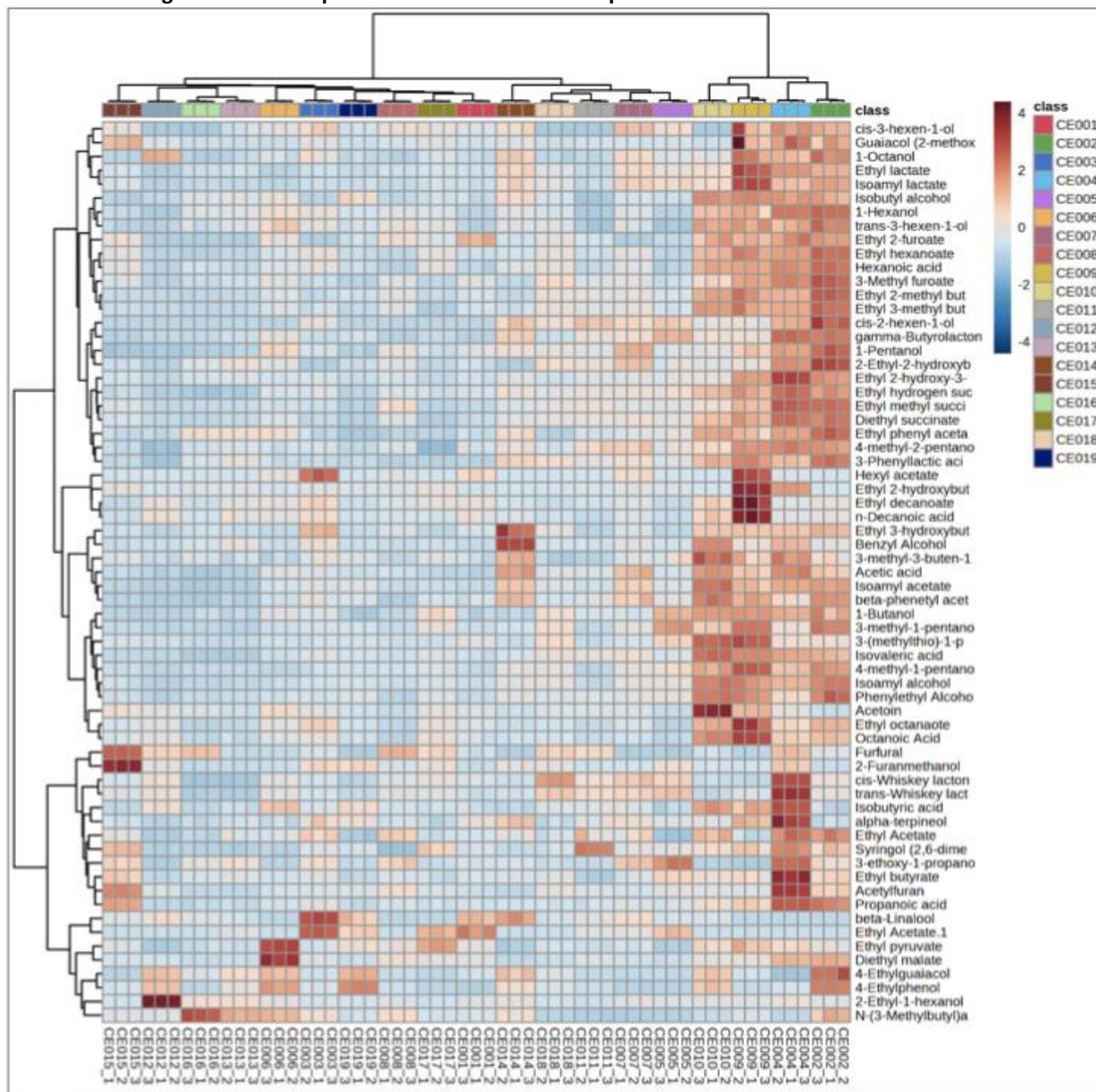
REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Figura 7. Heat-map di correlazione tra i 19 campioni di vino e i 65 VOCs identificati.



Relativamente alle correlazioni tra i campioni di vino, si può osservare che i 19 vini formano due cluster principali: da un lato i 4 campioni CE002, CE004, CE009 e CE010 (cluster 1), separati dagli altri 15 vini (cluster 2). Dalle correlazioni mostrate in **Figura 7**, tale suddivisione mostra che i vini del cluster 1 sono maggiormente correlati alla quasi totalità delle molecole volatili identificate rispetto ai vini appartenenti al cluster 2. Infatti, i 4 campioni CE002, CE004, CE009 e CE010 mostrano correlazioni positive (in rosso) con la maggior parte dei composti aromatici, a differenza dei vini del cluster 2, caratterizzati da correlazioni deboli e, per la maggior parte, negative (in blu).

Per quanto riguarda le correlazioni tra i VOCs identificati, un primo grande cluster sembra principalmente correlare a molti aromi di fermentazione (esteri, alcoli e acidi), alcuni composti furanici (*ethyl-2-furoate*, *3-methyl furoate*), il *gamma-butyrolactone* (lattone) e il *guaiacol* (fenolo volatile). Questo cluster mostra correlazioni positive con i 4 campioni CE002, CE004, CE009 e CE010.



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

Il secondo cluster di VOCs, meno numeroso, correla alcuni composti furanici (*furfural*, *acetylfuran*, e *2-furanmethanol*), due lattoni (*cis-* e *trans-whiskey lactone*), tre fenoli volatili (*syringol*, *4-ethyl guaiacol* e *4-ethyl phenol*), i due terpeni identificati (*alpha-terpineol* e *beta-linalool*) e pochi esteri e acidi.

Infine, per investigare le correlazioni tra i campioni di vino, i VOCs, e le varietà di uva utilizzate nell'uvaggio, è stata applicata un'Analisi delle Componenti Principali (PCA). In **Figura 8**, è rappresentato il biplot delle prime due componenti (F1 e F2) le quali rappresentano il 62% della varianza totale. Come atteso poiché già messo in evidenza in **Figura 7**, il biplot delle osservazioni (**Figura 8a**) mostra la separazione lungo la prima componente (F1) dei 4 campioni CE002, CE004, CE009 e CE010 dai restanti vini. Questi 4 vini vengono qui ulteriormente separati rispetto alla seconda componente (F2). Il campione che sembra differenziarsi maggiormente da tutti gli altri è CE004, mentre la prossimità di CE009 e CE010 suggerisce similarità tra loro. Per quanto riguarda i restanti 15 vini, si evince la presenza di due raggruppamenti separati lungo la seconda componente (F2), sebbene la vicinanza dei campioni all'origine delle componenti suggerisca che la stabilità di tali raggruppamenti sia bassa.

Analizzando il biplot ottenuto per le variabili (**Figura 8b**) appare chiaro come la maggior parte delle molecole determinate siano correlate positivamente con il semiasse positivo della prima componente (F1), confermando la maggiore ricchezza quantitativa della frazione volatile (VOCs) dei vini CE002, CE004, CE009 e CE010. In particolare, il vino che si differenzia maggiormente da tutti gli altri (CE004) è particolarmente correlato alle molecole *cis-whiskey lactone* e *trans-whiskey lactone*, derivanti dall'affinamento in legno e anche l'*acetylfuran* caratterizzato da aroma legnoso/speziato, mentre il posizionamento degli altri tre vini (CE002, CE009, CE010) è correlato alle concentrazioni relative degli altri composti, rappresentati principalmente da aromi di origine fermentativa.



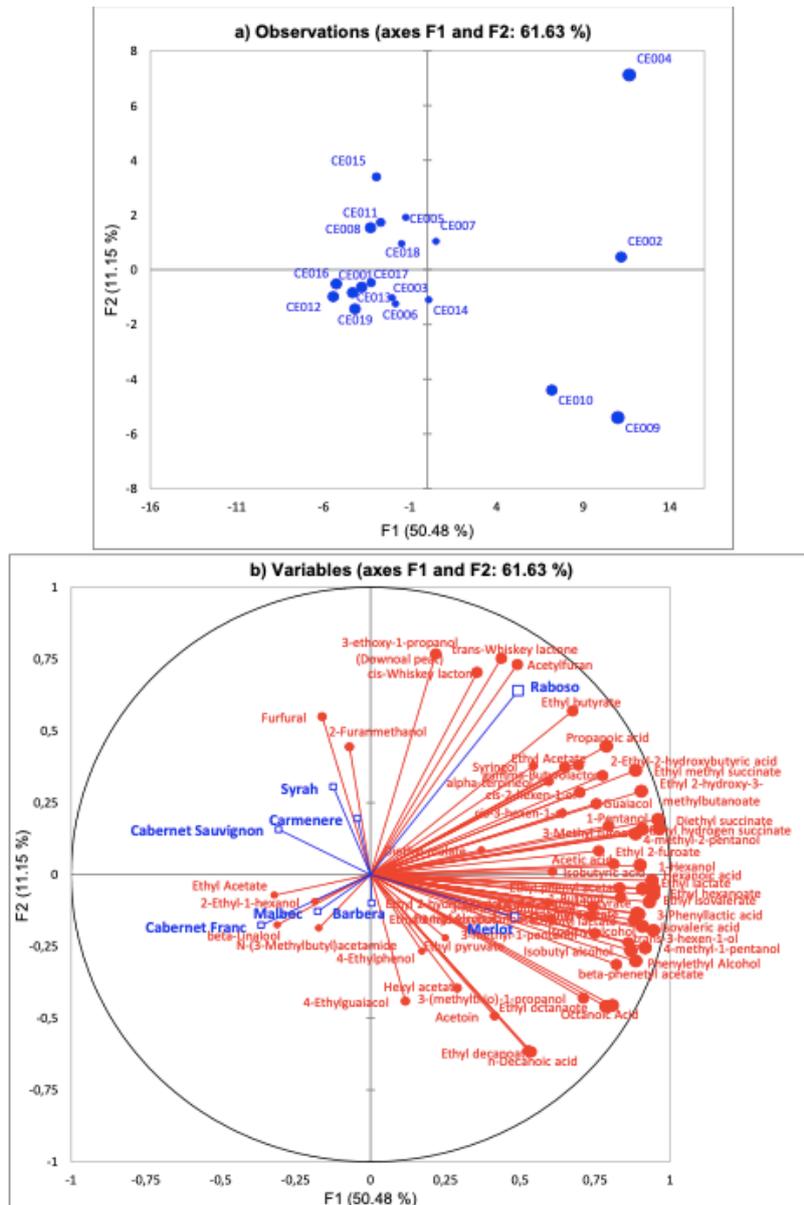
REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Figura 8. Analisi delle componenti principali (PCA) (F1 e F2) delle osservazioni (a: vini) e delle variabili (b: VOCs) con variabili supplementari qualitative (varietà).





REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

2. Caratterizzazione sensoriale di vini rossi prodotti nell'ambito della DOC Colli Euganei

Allo scopo di eseguire questa attività di ricerca, i profili olfattivi dei vini sono stati ottenuti mediante analisi descrittiva quantitativa condotta come precedentemente riportato da Piombino et al. (2020) e Pittari et al. (2020). La giuria era composta da 20 giudici, specificatamente reclutati ai fini del progetto tra gli studenti e i ricercatori di Avellino. Durante la sperimentazione sensoriale sono state previste due fasi, una di addestramento della giuria (sulla base della quale sono stati selezionati i giudici più performanti da reclutare) e una di misura, così come precedentemente riportato (Carlin et al., 2022; Pittari et al., 2020).

1. Addestramento del panel: i giudici sono stati addestrati a riconoscere, discriminare e descrivere stimoli olfattivi utilizzando 75 standard odorosi, selezionati dalla letteratura (Campo et al. 2008, Sáenz-Navajas et al. 2011), e rappresentativi di 18 diverse famiglie olfattive e di descrittori dei vini rossi. In ogni sessione sono stati presentati ai giudici 25 standard odorosi, includendo in ciascuna seduta di addestramento odori appartenenti a tutte le famiglie olfattive considerate. Ai giudici è stato chiesto di annusare ogni standard (servito in bicchieri di plastica monouso da 80 ml chiusi) e di riconoscere la famiglia/le famiglie di odori corrispondenti o i descrittori specifici in base alle loro conoscenze, competenze e precedenti esperienze di formazione in analisi descrittiva. Alla fine di ogni sessione di addestramento, le sensazioni percepite sono state discusse con i partecipanti per evitare sovrapposizioni e ridondanze tra i termini, per aiutarne la memorizzazione e per generare un vocabolario consensuale. L'addestramento dei giudici si è concluso con una seduta di familiarizzazione con: procedura, le scale di valutazione delle intensità e della preferenza. Quest'ultima fase è stata condotta con un sub-set dei campioni utile alla familiarizzazione dei giudici con i prodotti in analisi.
2. Analisi quantitativo-descrittiva dei vini oggetto di studio e valutazione del grado di apprezzamento: il gruppo di giudici addestrati ha analizzato i campioni in esame mediante valutazione sensoriale quantitativo-descrittiva. Durante le sedute di misura, ai giudici è stato chiesto di quantificare l'intensità dei diversi descrittori olfattivi percepiti, selezionandoli dalla lista di descrittori considerati e approvati nella fase di addestramento. Per la quantificazione dell'intensità percepita e del liking è stata utilizzata una scala categorica numerica. Per ogni campione sono stati serviti 30 mL di vino in bicchieri da degustazione ISO in vetro nero, codificati con codici numerici casuali a tre cifre e presentati in ordine randomizzato, al fine di ridurre al minimo gli effetti dell'ordine di presentazione sulla valutazione sensoriale. I vini sono stati serviti a temperatura ambiente (19 ± 1 °C) e valutati in cabine individuali, presso il laboratorio di analisi sensoriale della Sezione di Scienze della Vigna e del Vino. Sono state eseguite due repliche di analisi, in sessioni separate.

3. Individuazione e analisi di vini di alto pregio da usare come modello qualitativo e applicazione di metodi statistici per il confronto con tali modelli e per la valutazione del potenziale qualitativo dei vini rossi della DOC Colli Euganei

I dati ottenuti sono stati analizzati mediante opportuni metodi statistici descrittivi, uni- e multivariati (es. ANOVA, Analisi di correlazione, analisi discriminante, PCA, ecc.) utili a descrivere, discriminare e confrontare i diversi campioni e per raggiungere gli obiettivi della ricerca.

Bibliografia

1. Campo, E., Do, B. V., Ferreira, V., & Valentin, D. (2008). Aroma properties of young Spanish monovarietal white wines: A study using sorting task, list of terms and frequency of citation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 14(2), 104–115. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2008.00010.x>
2. Carlin, S., Piergiovanni, M., Pittari, E., Tiziana Lisanti, M., Moio, L., Piombino, P., Marangon, M., Curioni, A., Rolle, L., Segade, S., Versari, A., Ricci, A., Parpinello, G. P., Luzzini, G., Ugliano, M., Perenzoni, D., Vrhovsek, U., & Mattivi, F. (2022). The contribution of varietal thiols in the diverse



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



- aroma of Italian monovarietal white wines. *Food Research International*, 157, 111404. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2022.111404>
- De Filippis, F., Vannini, L., La Storia, A., Laghi, L., Piombino, P., Stellato, G., Serrazanetti, D.I., Gozzi, G., Turrone, S., Ferrocino, I., Lazzi, C., Di Cagno, R., Gobbetti, M., Ercolini, D. The same microbiota and a potentially discriminant metabolome in the saliva of omnivore, ovo-lacto-vegetarian and vegan individuals (2014) *PLoS ONE*, 9 (11), art. no. e112373. DOI: 10.1371/journal.pone.0112373
 - Piombino, P., Genovese, A., Gambuti, A., Lamorte, S.A., Lisanti, M.T., Moio, L. Effects of off-vine bunches shading and cryomaceration on free and glycosylated flavours of Malvasia delle Lipari wine (2010) *International Journal of Food Science and Technology*, 45 (2), pp. 234-244. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2009.02126.x
 - Piombino, P., Pittari, E., Gambuti, A., Curioni, A., Giacosa, S., Mattivi, F., Parpinello, G.P., Rolle, L., Ugliano, M., Moio L. Preliminary sensory characterisation of the diverse astringency of single cultivar Italian red wines and correlation of sub-qualities with chemical composition (2020) *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 26 (3), pp. 233-246. DOI: 10.1111/ajgw.12431
 - Pittari, E., Moio, L., Arapitsas, P., Curioni, A., Gerbi, V., Parpinello, G.P., Ugliano, M., Piombino, P. Exploring olfactory–Oral cross-Modal interactions through sensory and chemical characteristics of Italian red wines (2020) *Foods*, 9 (11), art. no. 1530. DOI: 10.3390/foods9111530
 - Sáenz-Navajas, M. P., Martín-López, C., Ferreira, V., & Fernández-Zurbano, P. (2011). Sensory properties of premium Spanish red wines and their implication in wine quality perception. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17(1), 9–19. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2010.00115>.



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

Allegato 3 – Protocollo enologico utilizzato per i vini della vendemmia 2022 (Merlot e Cabernet Sauvignon)

1. GRADO DI MATURAZIONE DELLE UVE E STATO SANITARIO

Raccolta campioni per analisi curve di maturazione a partire dalla settimana di Ferragosto:

- Zuccheri
- pH
- acidità
- degustazione uve

In base ai dati delle curve di maturazione (zuccheri, acidità, pH, degustazione) e allo stato sanitario delle uve, effettuare una vendemmia manuale (ove possibile) o meccanica (usando ghiaccio secco) nelle ore più fresche della giornata avendo cura di selezionare solo le uve sane.

Tabella 1. Parametri di riferimento per la decisione della data di vendemmia

	°Brix	Acidità totale	pH
Cabernet	23-24	6-6.5 g/L	3.3-3.4
Merlot	23-24	6-6.5 g/L	3.3-3.4

2. RACCOLTA DATI IN VENDEMMIA

- Resa per ceppo (su 10 viti/vigneto)
- Peso medio grappolo (su 30 grappoli/vigneto)
- Rilievo indice di area fogliare con app Viticanopy (University Adelaide)
- Diametro medio acino (su 50 acini mediante fotografia su foglio bianco con righello a lato)
- Zuccheri acidità, pH, indice polifenoli totali (Laboratorio analysis Consorzio)
- Mosti da inviare a Conegliano per analisi polifenoli (Indice di Glories)

3. OPERAZIONI PREFERMENTATIVE

- Pigia-diraspatura completa
- Aggiunta di minima di solfiti (10-15 mg/L SO₂, 20-30 mg/L metabisolfito)
- Aggiunta di tannino (azione antiossidante, 10 g/hL, possibilmente di galla, evitare quelli di castagno)
- Solo per Merlot e solo nelle aziende dove questo è possibile: macerazione a freddo per estrazione colore (antociani) in assenza di etanolo. Condizioni: 2-3 gg, 10°C, saturazione con ghiaccio secco, con un paio di rimontaggi leggeri (o follature) al giorno
- Facoltativo: Aggiunta enzima pectolitico (a scelta tra Laffort Lafase HE Grand CRU 3 g/hL, Lallemand Lallzym EX-V 1.5-2 g/hL, Enartis EnartisZym color, 2 g/hL)

4. MODIFICHE DELLA COMPOSIZIONE DEI MOSTI

- ZUCCHERI: non necessario.
- ACIDITÀ: in base alla composizione delle uve, si potrebbe rendere necessario correggere l'acidità mediante aggiunta di acido tartarico per arrivare a valori simili di 6-6.5 g/L (pH 3.3- 3.4) e in grado di supportare l'invecchiamento dei vini. Dosi e modalità verranno definite in base ai dati vendemmiali.
- NUTRIENTI LIEVITI: portare i valori di APA intorno a 250 mg/L con nutrienti azotati complessi (tipo Fermaid) con ulteriore correzione se necessario al terzo giorno di fermentazione (sempre azoto complesso) e verso la fine di fermentazione (DAP).



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



5. FERMENTAZIONE/MACERAZIONE

- **CONTENITORE:** Trasferire il mosto in una vasca di fermentazione in acciaio o cemento (no legno) aperta in alto per favorire l'espulsione di calore e CO₂, e favorire le operazioni di gestione del cappello.
- **LIEVITO:** Scegliere un lievito adatto a vini da invecchiamento e non troppo caratterizzato (possibile scelta tra Lalvin BM45, Lalvin BM 4x4, Laffort Zymaflore F15, La Claire C58, Enartis ES 454).
- **FERMENTAZIONE MALOLATTICA:** Da farsi in tutti i vini. Ogni azienda scelga le modalità preferite (co-inoculo, sequenziale o in post fermentazione), comunque sempre usando batteri selezionati per standardizzare il processo. Nel caso i vini avessero naturalmente contenuti di acido malico molto bassi, questo passaggio si può evitare.
- **TEMPERATURA FERMENTAZIONE:** Controllo temperature di fermentazione indicativamente a 26°C (ove possibile).
- **GESTIONE CAPPELLO:** Effettuare 2 delestage nei primi 3-4 giorni (soprattutto quest'anno sarebbe opportuna un'estrazione in presenza di ossigeno, che viene favorita dal delestage). Inoltre, questa opzione permette di rimuovere le fecce vegetali e soprattutto vinaccioli. Dopo 3-4 giorni si può passare a fare follature (che sono però difficoltose su grandi masse) o meglio rimontaggi al chiuso.

6. COMPLETAMENTO FERMENTAZIONE/MACERAZIONE

FINE FERMENTAZIONE: Finita la fermentazione chiudere la vasca e continuare la macerazione (per 3-4 gg con 1 rimontaggio al giorno) in saturazione di CO₂ per evitare ossidazioni. **SVINATURA E PRESSATURA:** a fine macerazione, valutare il momento della svinatura mediante degustazione (con l'accorgimento di prelevare un campione di vino al momento della svinatura per fare analisi più approfondita di antociani e tannini). Svinare e pressare le vinacce con pressa pneumatica. Tenere il vino fiore separato da quello di pressa e dal torchiato.

7. CHIARIFICHE E STABILIZZAZIONI

Chiarifiche con decantazione statica e travaso, senza utilizzo di coadiuvanti.

8. MATURAZIONE

Trasferimento vini (Merlot e Cabernet separati) in botte in rovere francese (225 L) nuova a media tostatura (ne basta anche una per tipo per la prova) per un numero di mesi da decidere anche in base alla degustazione. Le botti (stesse per ogni azienda) verranno acquistate dalla Garbelotto per avere uniformità di materiale per tutti i vini.

9. ASSEMBLAGGI

Da farsi a fine maturazione. Si dovranno decidere le percentuali di Merlot e Cabernet per l'assemblaggio finale. Per avere la possibilità di un confronto interzona si potrebbe utilizzare lo stesso taglio per tutte le aziende (solo per una parte della massa totale).

Per confronti all'interno delle aziende (es: taglio classico con quello concordato per il progetto) si potrà anche fare un assemblaggio usando le percentuali usate in azienda per il proprio rosso di punta a taglio bordolese.



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

Allegato 4 – Protocollo viticolo da utilizzare per i vini della vendemmia 2023

Il Protocollo Viticolo da applicare nei vigneti partecipanti al progetto di valorizzazione dei vini rossi segue principalmente due strade ed ha come obiettivo quello di ottenere uve di qualità. Per raggiungere tale obiettivo durante l'intera stagione vegetativa verranno monitorati parametri fisiologici, biometrici e ambientali. A seguito della raccolta dei dati in campo verranno sviluppate e aggiornate le indicazioni agronomiche più opportune per raggiungere tale obiettivo.

Il protocollo è suddiviso in due parti, una relativa al monitoraggio in vigneto ed una seconda dedicata all'impostazione di indicazioni agronomiche dirette, alle quali si affiancherà un monitoraggio ambientale.

A. MONITORAGGIO IN VIGNETO

In tutti i vigneti oggetto di studio verranno monitorato l'accrescimento vegetativo, lo sviluppo fenologico e le dinamiche di maturazione delle uve per definire l'epoca ottimale di vendemmia. In particolare, verranno monitorati:

1. **GERMOGLIAMENTO:** velocità e uniformità del germogliamento. Percentuale di gemme germogliate per pianta;
2. **Numero di germogli:** valutazione della quantità di germogli presenti, conteggio germogli produttivi per pianta;
3. **ACCRESIMENTO GERMOGLI:** controllo velocità di accrescimento dei germogli e completamento della parete fogliare;
4. **Determinazione della fertilità potenziale e reale per pianta;**
5. **FIORITURA:** determinazione dell'epoca di fioritura e durata della stessa;
6. **Valutazione della parete fogliare (arieggiamento, esposizione), densità della chioma e LAI;**
7. **ALLEGAGIONE:** controllo e valutazione dell'allegagione;
8. **INVAIATURA:** controllo dell'epoca di invaiatura e durata della stessa;
9. **MATURAZIONE:** determinazione delle cinetiche di maturazione con almeno tre punti per vigneto.
10. **VENDEMMIA:** misura della resa per pianta, del peso medio grappolo/acino e del diametro medio delle bacche.

B. INDICAZIONI AGRONOMICHE

1. **SCACCHIATURA:** sulla base dei rilievi e monitoraggi sui germogli e della stima delle produzioni, verranno pianificate le selezioni dei germogli in funzione di garantire, in una prima fase, il mantenimento di un equilibrio vegeto-produttivo.
2. **CIMATURE E SFOGLIATURE:** sulla base dell'accrescimento della parete vegetativa e dell'evoluzione della stagione, verranno date eventuali indicazioni per la regolazione della chioma con le cimature ed eventuali sfogliature.
3. **DIRADAMENTO:** dall'analisi del LAI e dall'equilibrio generale del vigneto verranno date indicazioni su eventuali diradamenti per regolare il carico produttivo in funzione degli obiettivi di qualità del progetto.
4. **VENDEMMIA:** sulla base del monitoraggio delle dinamiche di maturazione di maturazione delle uve si forniranno le indicazioni più idonee per la scelta del momento di vendemmia in accordo con le valutazioni enologiche, l'andamento stagionale e lo stato fisiologico del vigneto.

C. MONITROAGGIO AMBIENTALE

1. **Pianificazione ed installazione di stazioni meteorologiche** per la raccolta dei principali parametri ambientali utili alla caratterizzazione dei regimi termici, idrici e pluviometrici dei differenti vigneti e delle differenti aree pedo-climatiche oggetto di studio.
2. **Monitoraggio puntuale del contenuto idrico del suolo** in tutti i vigneti oggetto di studio per valutare la disponibilità idrica del suolo.



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

L'obiettivo finale del progetto è quello di calibrare e codificare delle buone pratiche viticole per ottenere uve di qualità in funzione dell'evoluzione stagionale e del contesto pedo-climatico e di sviluppare indicazioni agronomiche calibrate per ogni singolo vigneto, a partire dal carico di gemme da definire con la potatura.

SCHEDA DI SCACCHIATURA

Con il termine scacchiatura, si intende quell'intervento agronomico che ha come obiettivo quello di regolare la vegetazione della pianta per migliorarne l'equilibrio, in funzione della forma di allevamento e iniziare a regolare la produzione. Si mette in pratica effettuando una selezione dei germogli con l'eliminazione dei germogli in eccesso.

I criteri di selezione sono i seguenti:

1. **Si eliminano tutti i germogli che non utili:** che sono posizionati su speroni o capi a frutto e che non servono per rinnovare o ripristinare punti vegetativi per il prossimo anno. Nel cordone speronato si pulisce la curva e la parte inferiore, nel guyot e nel doppio capovolto si pulisce la testa.
2. Si eliminano tutti i germogli **doppi** provenienti da una singola gemma, eliminando il più debole.
3. Si eliminano eventuali **eccedenze** fino al raggiungimento del numero desiderato.

Il criterio per la determinazione del numero di germogli da lasciare prende a riferimento la **resa per ettaro prevista dal disciplinare DOC per le riserve, pari a 90 q/ha** e, l'ipotesi tecnica che per avere una qualità superiore si prevede di avere **un solo grappolo** per germoglio.

Questi i dati per il calcolo:

Resa ettaro: 9000 kg

Peso medio grappolo (stimato): 0,180 kg (merlot)

Densità di impianto: ceppi/ha

Fattore di correzione: 20%

La formula è la seguente: (resa: peso medio)/densità di impianto

Il numero ottenuto si aumenta del 20% come margine legato alle variabilità di allegagione e stagionale.

Codice	Varietà	Germogli/Ceppo
	Merlot	
	Cabernet S.	



PULIZIA DI UNO SPERONE



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



PULIZIA DI UN GUYOT A DOPPIO RINNOVO



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Allegato 5 – Report analisi quantitativa descrittiva dei vini della vendemmia 2022

1. SCHEMA SPERIMENTALE

Il progetto inizialmente si è focalizzato nella selezione di aziende che potessero fornire vini da varietà Merlot e Cabernet proveniente da singoli vigneti posizionati in diverse sottozone della denominazione (Figura 1). La selezione ha portato alla partecipazione di 11 aziende, ognuna con due vini (1 Merlot e 1 Cabernet sauvignon).

Codice Azienda	Comune azienda
MRB	Torreglia
PNZ	Galzignano Terme
SLV	Due Carrare
BRN	Monselice
LRG	Arquà Petrarca
BRB	Cinto Euganeo
ALV	Vò
CLN	Vò
CRP	Teolo
FRS	Vò
VÒ	Vò

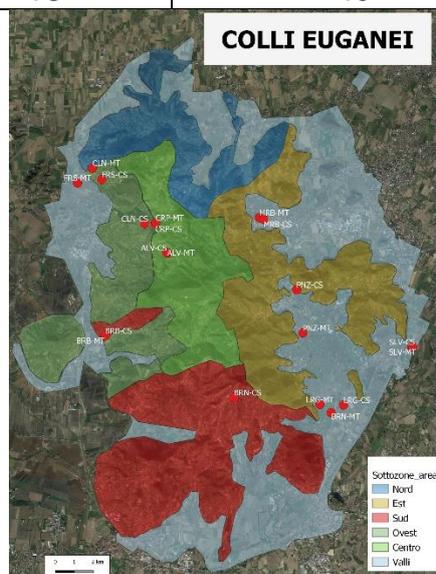


Figura 1. Mappa dei vigneti di Merlot (MT) e Cabernet sauvignon (CS), e lista delle aziende partecipanti.

Dal punto di vista enologico, le attività progettuali sono iniziate nell'estate del 2022, e possono essere così riassunte:

- **Giugno-Agosto 2022:** ampia discussione, da parte del comitato tecnico e con la partecipazione delle aziende coinvolte, del protocollo di vinificazione che ha portato alla decisione di far adottare, a tutte le aziende partecipanti, un protocollo condiviso (Figura 2) al fine di ottenere vini che, essendo confrontabili, potessero fornire indicazioni sul potenziale enologico delle uve provenienti da vigneti posti in diverse sottozone della denominazione.



REGIONE DEL VENETO

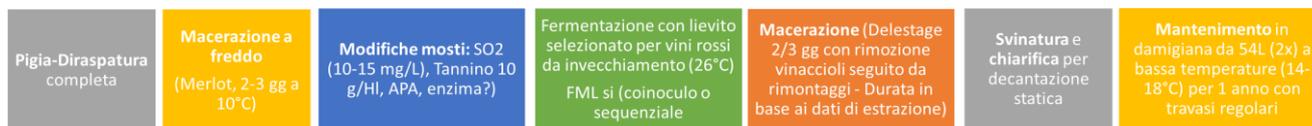
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Figura 2. Schema di base del protocollo enologico condiviso adottato per le vinificazioni di Merlot e Cabernet sauvignon nell'annata 2022.

- **Settembre-Ottobre 2022:** vinificazioni con esecuzione, da parte di diversi componenti del comitato tecnico, di visite aziendali finalizzate alla spiegazione dei passaggi chiave del protocollo di vinificazione agli enologi delle aziende coinvolte nella sperimentazione.
- **Settembre-Novembre 2022:** predisposizione di un registro di vinificazione online per raccogliere informazioni relative ai parametri del vigneto, ai parametri analitici delle uve alla raccolta, dettagli riguardanti le modalità delle operazioni pre-fermentative effettuate, eventuali modifiche apportate alla composizione dei mosti, alle condizioni di fermentazione, alle modalità di macerazione, alle modalità di conservazione, oltre che una raccolta di dati analitici dei vini ottenuti.
- **Novembre 2022:** Prima tornata di analisi chimiche dei 22 vini ottenuti eseguite dal laboratorio del Consorzio dei Colli Euganei.
- **8 Novembre 2022:** Degustazione tecnica dei 22 vini in presenza di alcuni produttori e del comitato tecnico.
- **Novembre-Dicembre 2022:** Definizione del protocollo di maturazione e mantenimento dei vini.
- **Marzo-Aprile 2023:** Costituzione e addestramento del panel di esperti per l'analisi sensoriale.
- **Aprile-Maggio 2023:** raccolta dati sensoriali con 4 sedute del panel addestrato.

2. RISULTATI

2.1. PARAMETRI ANALITICI VINI

I vini prodotti seguendo il protocollo di vinificazione precedentemente discusso sono stati analizzati a Novembre 2022, e i dati ottenuti sono riportati in Tabella 1 (Merlot) e Tabella 2 (Cabernet sauvignon).

Tabella 1. Parametri analitici per vini Merlot. analisi svolte dal laboratorio del Consorzio dei Colli Euganei a Novembre 2022 e Maggio 2023.

CAMPIONE	Grado % vol	Zuccheri % p/v	Volatile g/l	Acidità totale g/l	pH	Potassio g/l	So2 Totale mg/l	So2 Libera mg/l	Malico g/l	Lattico g/l	Tartarico g/l	Estratto Totale g/l	Estratto Netto g/l	Polifenoli totali mg/l	Antociani mg/l
DATA	05/23	05/23	05/23	05/23	05/23	11/22	11/22	11/22	05/23	05/23	11/22	05/23	05/23	11/22	11/22
Vò	13,90	0,2	0,67	5,30	3,60	1,15	50	28	0,05	0,50	2,9	30,7	28,4	2946	316
Cinto Euganeo	12,35	0,2	0,65	6,05	3,36	0,93	20	12	0,06	0,75	3,4	28,7	23,3	1500	173
Monselice	14,25	0,2	0,55	4,90	3,57	1,14	60	28	0,01	0,35	2,95	29,7	27,6	2320	137
Teolo	14,00	0,2	0,43	4,50	3,85	1,04	50	18	0,05	1,50	3,1	29,5	27,5	2100	231
Galzignano Terme	13,90	0,2	0,44	5,20	3,64	1,2	36	20	0,02	0,80	2,2	30,0	27,9	1945	230
Torreglia	14,10	0,2	0,38	6,25	3,36	0,98	40	20	0,76	0,20	3,9	29,5	27,5	2330	353
Vò	13,60	0,2	0,70	5,25	3,70	1,18	30	16	0,02	0,90	3,4	32,0	29,9	3075	420
Arquà Petrarca	13,10	0,2	0,45	4,15	3,67	1,3	30	16	0,02	0,40	2,9	25,5	24,2	1678	160
Due Carrare	13,75	0,2	0,75	5,50	3,57	1,05	32	16	0,05	1,00	2,5	27,8	25,8	2462	225
Vò	14,50	0,2	0,65	3,90	3,89	1,4	40	16	0,05	0,35	3	27,9	25,8	2163	276
Vò	12,70	0,21	0,38	4,50	3,60	/	/	/	0,01	0,50	/	27,6	25,5	/	/
MEDIA	13,65	0,2	0,55	5,04	3,62	1,14	39	19	0,10	0,66	3,0	29,0	26,7	2252	252



REGIONE DEL VENETO

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**Tabella 2. Parametri analitici per i vini Cabernet sauvignon. Analisi svolte dal laboratorio del Consorzio dei Colli Euganei a Novembre 2022 e Maggio 2023.**

CAMPIONE	Grado % vol	Zuccheri % p/v	Volatile g/l	Acidità totale g/l	pH	Potassio g/l	So2 Totale mg/l	So2 Libera mg/l	Malico g/l	Lattico g/l	Tartarico g/l	Estratto Totale g/l	Estratto Netto g/l	Polifenoli totali mg/l	Antociani mg/l
DATA	05/23	05/23	05/23	05/23	05/23	11/22	11/22	11/22	05/23	05/23	11/22	05/23	05/23	11/22	11/22
Vò	13,05	0,2	0,85	5,20	3,68	1,25	80	32	0,01	0,70	2,75	31,0	29,3	2800	287
Cinto Euganeo	12,30	0,2	0,57	5,20	3,47	1,14	30	14	0,08	0,70	2,65	28,3	26,6	1620	174
Monselice	14,45	0,2	0,58	5,35	3,58	1,18	60	32	0,02	0,90	3,75	31,3	29,3	2930	320
Teolo	13,80	0,2	0,42	4,45	3,80	1,4	90	20	0,05	1,00	2,3	28,9	26,8	2347	267
Galzignano Terme	13,05	0,2	0,55	5,50	3,62	1,4	30	18	0,02	1,05	3,25	31,5	29,3	2470	359
Torreglia	13,70	0,2	0,78	4,35	3,80	1,36	40	16	0,02	1,00	2,4	30,0	28,1	2620	282
Vò	13,50	0,2	0,60	5,00	3,90	1,4	54	24	0,05	1,00	2,45	36,0	34,2	2575	388
Arquà Petrarca	13,50	0,2	0,45	3,90	3,78	1,25	40	16	0,02	0,70	2,55	28,9	26,8	1465	170
Due Carrare	14,00	0,2	0,78	4,95	3,80	1,2	36	18	0,02	1,00	2,65	30,5	28,5	2495	230
Vò	14,45	0,2	0,55	4,10	3,97	1,57	50	16	0,20	1,00	2,68	30,0	27,9	2500	330
Vò	13,00	0,2	0,50	4,50	3,65	/	/	/	0,02	1,05	/	28,1	26,1	/	/
MEDIA	13,52	0,2	0,60	4,77	3,73	1,31	51	21	0,05	0,92	2,74	30,4	28,4	2382	281

In generale i Merlot prodotti sono risultati con alcolicità medie elevate e parametri di acidità variabili, un fatto attribuibile alle condizioni climatiche e allo stato idrico delle diverse sottozone. I parametri che hanno mostrato le variazioni principali sono quelli relativi al contenuto in polifenoli totali (media 2252 mg/L, range 1500-3075 mg/L) e antociani (media 252 mg/L, range 137-420 mg/L). Per un vino la fermentazione malolattica è incompleta.

In generale i Cabernet sauvignon sono risultati mediamente meno alcolici dei Merlot, mentre hanno mostrato valori medi simili ai Merlot per i parametri zuccheri residui, acidità totale, potassio, SO₂, e acido malico. Valori medi superiori si sono riscontrati per pH, estratto, polifenoli totali e antociani, anche se con variabilità interna abbastanza ampia, come già osservato per i Merlot.

2.2. DATI SENSORIALI PRELIMINARI

Tra Aprile e Maggio 2023, i 22 vini prodotti sono stati sottoposti ad analisi sensoriale mediante l'utilizzo di un panel di 12 esperti appositamente addestrati. L'addestramento, eseguito a Marzo 2023, ha portato alla definizione di due serie di attributi distinte per la valutazione delle due tipologie di vino. In totale si sono analizzati 16 descrittori per i Merlot, e 19 per i Cabernet sauvignon.

2.2.1. MERLOT

I risultati ottenuti per i vini Merlot mostrano come ci sia una variabilità significativa per 7 descrittori su 16 (colore, astringenza, sapidità, speziato, violetta, drupacee e frutti scuri, Figura 3 di destra), mentre per gli altri 9 descrittori (Figura 3 di sinistra), nonostante alcune differenze nelle medie delle valutazioni fossero evidenti, non si sono riscontrate differenze significative. Per alcuni parametri, i dati analitici riportati in Tabella 1 correlano con le valutazioni sensoriali. Ad esempio, i 2 vini con il maggior contenuto in antociani (MRB e CLN) sono risultati quelli con l'intensità colorante maggiore, così come i vini con il maggior contenuto in polifenoli totali (CLN, ALV, SLV), sono risultati quelli più astringenti.



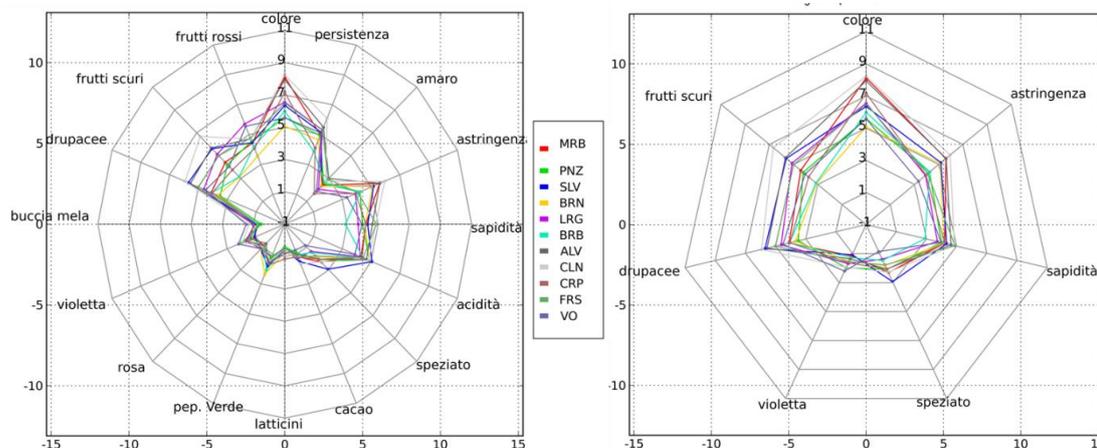
REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



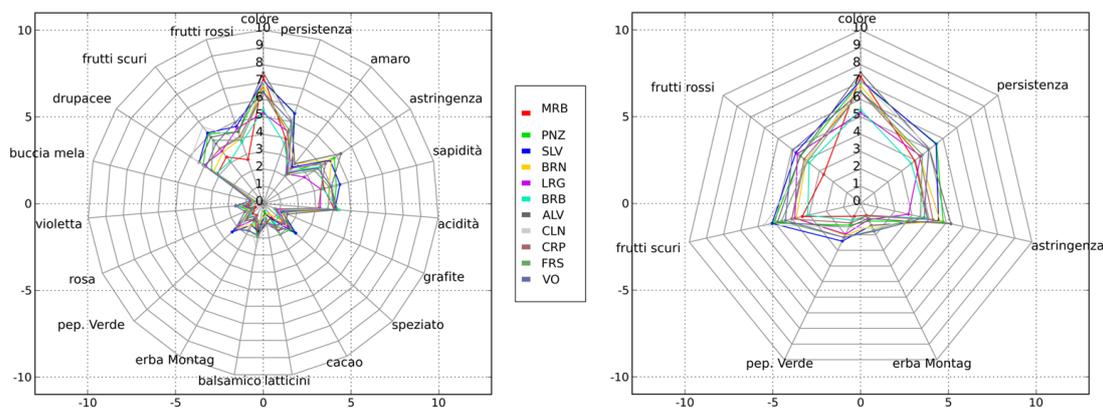
Figura 3. Spider plots derivanti dall'analisi sensoriale di 11 vini Merlot. A sinistra la figura contiene tutti i descrittori considerati, mentre la figura di destra riporta solo i descrittori che sono risultati statisticamente diversi a seguito di analisi statistica.



2.2.2. CABERNET SAUVIGNON

I risultati ottenuti per i vini Cabernet sauvignon mostrano come ci sia una variabilità significativa per 7 descrittori su 19 (colore, frutti rossi, frutti scuri, peperone verde, erbe di montagna, astringenza, e persistenza, Figura 4 di destra), mentre per gli altri descrittori (Figura 4 di sinistra), nonostante alcune differenze nelle medie delle valutazioni fossero evidenti, non si sono riscontrate differenze significative.

Figura 4. Spider plots derivanti dall'analisi sensoriale di 11 vini Cabernet sauvignon. A sinistra la figura contiene tutti i descrittori considerati, mentre la figura di destra riporta solo i descrittori che sono risultati statisticamente diversi a seguito di analisi statistica.



3. CONCLUSIONI

I risultati presentati sono da considerarsi preliminari, e sono in fase di elaborazione aggiuntiva durante la quale si stanno incrociando i dati analitici e sensoriali presentati con le informazioni viticole e climatiche, analisi che dovrebbe portare a spiegare meglio la variabilità osservata e a capire quali siano le variabili principali che influenzano il profilo chimico e sensoriale dei vini.

In generale i vini prodotti sono risultati di buona qualità nonostante l'annata molto secca, e si sono contraddistinti, dal punto di vista sensoriale, in due gruppi sia per i Merlot che i Cabernet: per entrambe le varietà almeno 4-5 vini sono stati giudicati come più pronti all'assaggio rispetto ad altri che invece erano caratterizzati da un profilo tannico più marcato. Questo ha comportato giudizi sulla qualità complessiva dei vini migliori per i vini più pronti, anche se è probabile che vini di questo tipo non siano adatti all'invecchiamento che invece è necessario per l'elaborazione di vini di alta qualità.



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

Allegato 6 – Protocollo di gestione e mantenimento dei vini della vendemmia 2022 (Merlot e Cabernet Sauvignon)

Per meglio riuscire ad ottenere un processo di standardizzazione dell'affinamento dei vini derivanti dalle vinificazioni della sperimentale dei "Rossi Premium dei Colli Euganei" sono state ideate delle linee guida comuni a tutti i produttori che ci auspichiamo possano essere da tutti seguite.

Le modalità di conservazione sono le seguenti: dovranno essere conservati **2 damigiane di vino tale e quale** (nessun passaggio in legno) da **50 L ciascuna** (2*50L=100L tot). È molto importante che le damigiane vengano colmate fino al collo della bottiglia, così da ridurre eventuali fenomeni di ossidazione e fioretta acetica.

Sarebbe opportuno che i locali atti alla conservazione del vino avessero le seguenti caratteristiche:

- una **temperatura media tra i 14°C e i 18°C**, considerando periodi invernali ed estivi, evitando sbalzi termici;
- una **umidità media tra i 75-80%**;
- assicurarsi di mantenere i vini **lontani da fonti luminose solati dirette**.

Potenzialmente, all'interno di questo periodo di affinamento verranno previsti dei travasi, così da garantire una microossigenazione delle damigiane e ridurre potenziali problemi di riduzione. A tal proposito i tecnici e gli enologi parte del progetto, si metteranno a disposizione per intervenire e monitorare lo stato dei vini durante la loro fase evolutiva.

I vini prodotti saranno poi imbottigliati al termine del loro affinamento (2023) e chiusi con tappi tecnici, così da standardizzare il prodotto ed utilizzarlo in futuro per degustazioni ed analisi sulla potenzialità evolutiva e la longevità del quadro aromatico e fenolico di questi ultimi.



REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

Allegato 7 – Locandina-programma evento 13-12-22



1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve



Progetto Vini Super/Ultra Premium in Veneto
Dgr n. 813 del 5 luglio 2022

Le attività nei Colli Euganei già svolte e il lavoro futuro

Il progetto, coordinato dal CIRVE dell'università di Padova, ha l'obiettivo di individuare dei percorsi per un ulteriore affinamento qualitativo dell'offerta dei vini rossi dei Colli Euganei, valorizzando in modo pieno la varietà dei territori vitati dei Colli. Questo attraverso un percorso partecipativo che coinvolge produttori, tecnici radicati nel territorio e ricercatori, che vuole essere un modello da utilizzare anche in altre aree del Veneto.

Martedì 13 dicembre, dalle 18.00 alle 20.00
presso il Consorzio Volontario per la Tutela dei Vini Colli Euganei Piazzetta Martiri, 10 Vo'

Saluto del Presidente del Consorzio Colli Euganei

Presentazione generale del progetto
E. Pomarici, responsabile scientifico del progetto

Il territorio dei Colli, la localizzazione dei vigneti coinvolti nel progetto, il protocollo di gestione del vigneto il prossimo anni (*F. Meggio, F. Giannone, A. Pitacco e F. Scortegagna*)

Il protocollo di vinificazione, i parametri analitici dei vini prodotti, il progetto enologico futuro (*L. Guerrini, M. Marangon, S. Vincenzi*)

Testimonianze dei produttori e dei tecnici coinvolti

Discussione

Considerazioni finali A. Andriolo, Regione Veneto

Per informazioni contattare:
formazione.cirve@unipd.it
segreteria@collieuganeidoc.com





REGIONE DEL VENETO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



cirve

Allegato 8 – Locandina-programma evento 24-02-23

Analisi e strategie possibili

Volumi e valori, connubio necessario per un sistema di successo. Il Veneto ormai da anni è protagonista del settore vitivinicolo italiano: 100.000 ettari di vigneto, più di 10 milioni di ettolitri prodotti, 2,5 miliardi di export, sono solo i tre indici principali del settore, che vanta alcune delle Denominazioni più apprezzate e conosciute a livello internazionale. L'attuale tendenza in atto, che vede crescere su molti mercati i vini Premium e Super premium, crea nuove opportunità per l'intero settore.

CONSOLIDARE IL SUCCESSO DEL

VINO VENETO

24 FEBBRAIO 2023 | ORE 9:00

MUSEO DEL '900 - M9 MESTRE (VE)

Università degli Studi di Padova
Centro CIRVE

cirve

CONSOLIDARE IL SUCCESSO DEL

VINO VENETO

Segreteria Organizzativa
Coldiretti Veneto
Tel. +39 041 5455260
veneto.coldiretti.it

Ministero delle Politiche Agricole, Rurali e Alimentari

Ministero delle Politiche Agricole, Rurali e Alimentari

L'evento è accreditato da ODAF Venezia (0,125 cfp/h in presenza)

PROGRAMMA

Ore 9.00 Registrazione partecipanti

Ore 9.30 Saluti istituzionali
SEN. LUCA DE CARLO Presidente commissione Agricoltura - Industria Commercio - Agroalimentare e Turismo del Senato

Ore 10.00 Introduzione dei lavori
GIORGIO POLEGATO Presidente Consulta Vino Coldiretti Veneto

Ore 10.15 Dinamiche di mercato dei vini di Alta Qualità
EUGENIO POMARICI Università di Padova Cirve

Ore 10.40 Il caso Chianti Classico
CARLOTTA GORI Direttore Consorzio Chianti Classico

Ore 11.10 Miglioramento continuo per la ricerca dell'Alta Qualità
ANDREA DAL CIN Enologo gruppo Masi

Ore 11.30 Alta gamma e cooperazione, binomio possibile
OSCAR LORANDI Presidente cantina cooperativa di Comaiano - GIRLAN

Ore 12.00 Conclusioni
ALBERTO ZANNOL Direzione Agroalimentare Regione Veneto

MODERA L'INCONTRO
LAURA DONADONI giornalista e wine educator
The Italian Wine Giri