STORIA DEL PROSECCO E DEL SUO TERRITORIO DI PRODUZIONE: UN PERCORSO DI STUDI IN CONTINUO PROGRESSO

F. Gaiotti[1], P. Marcuzzo[1], F. Battista[1], L. Lovat[1], D. Tomasi[1]
(1) CRA-Centro di Ricerca per la Viticoltura
Viale 28 Aprile 26, Conegliano, Italy
federica.gaiotti@entecra.it

RIASSUNTO

Nella realtà viticola Italiana il Prosecco è uno degli esempi più evidenti di un percorso storico che ha saputo valorizzare lo stretto legame tra vitigno e territorio d'origine.

A partire dalla fine del '700, periodo nel quale le prime testimonianze riportano la presenza di questo vitigno nel luogo che ne ha dato fama e notorietà, diversi studi hanno contribuito all'individuazione degli elementi storici ed ambientali attestanti l'indiscusso valore di questo contesto unico e irripetibile.

Le ricerche dell' '800 hanno preso le mosse da un'approfondita caratterizzazione ampelografica del vitigno, dei suoi biotipi già anticamente noti e delle loro potenzialità viticole ed enologiche. Nel corso del '900 l'attenzione si è poi spostata anche all'ambiente di coltivazione, cercando di estrapolarne i principali caratteri morfologici e climatici e di coglierne gli effetti sulla successione fenologica, sulla produzione e sulla macrostruttura dell'uva.

Negli anni '90 l'esigenza di applicare nella pratica agricola quotidiana i risultati scientifici ottenuti in questi primi studi e la concomitante evoluzione delle metodologie di indagine, ha portato all'approccio pluridisciplinare che caratterizza gli attuali studi di zonazione.

Grazie a questi, e sulla scorta delle informazioni climatiche e podologiche acquisite e a tecniche e strumentazioni sempre più evoluti sono stati impostati due importanti lavori di zonazione: il primo riguardante l'area orientale della DOCG Conegliano-Valdobbiadene o DOC Colli di Conegliano (1997-1999) e il successivo esteso alla parte occidentale della DOCG Conegliano-Valdobbiadene (2003-2006). Queste indagini hanno portato ad un approfondita conoscenza dell'areale produttivo storico di questo vitigno, evidenziando come a diverse condizioni climatiche e podologiche il Prosecco risponda con caratteristiche produttive diverse (rese, contenuti zuccherini, contenuti aromatici). Ciò concorre a rafforzare il legame tra vitigno e territorio, confermandone il ruolo fondamentale nel determinare la tipicità e l'unicità di questo vino.

PAROLE CHIAVE

Zonazione, Prosecco, Conegliano, Valdobbiadene, Clima, Suolo

ABSTRACT

The Prosecco is one of the most important examples in Italy of a territory that through a long study process established its success in the strong linkage between wine and its original area.

Since the end of 1700, when first evidences can be found about the presence of the Prosecco in this territory, many studies have contributed in better understanding the historical and environmental elements accountable for its success and notoriety

In 1800 the research started with the amphelographic characterization of the variety and with the study of its different biotipes and their viticultural and oenological potential. In the curse of 1900 the attention of reaserchers moved to the environment, with the aim at identifying the factors with major impact on vine physiology, yield and quality.

The need to practically apply the results of these first scientific studies, together with the development of new technologies, led in the 90s to the multidisciplinary approach that characterizes the modern zoning studies. Basing on the pedologic and climatic information collected along two centuries, two important zoning projects were developed: the first (1997-1999) involved the Colli di Conegliano AOC district (Eastern part of the Conegliano-Valdobbiadene AOCG), while the second (2003-2006) focused on the Western part of the Conegliano-Valdobbiadene AOCG. These two investigations led to a better knowledge of the historical Prosecco area, highlighting how different environmental conditions may have an impact on the performance of this variety with important effects on yield, sugar content and aromatic composition of the grapes.

The results contributed to strengthen the linkage between Prosecco and its territory and confirmed the importance of the production area in determining the uniqueness and tipicality of this product.

KEY-WORDS

Zoning, Prosecco, Conegliano, Valdobbiadene, Climate, Soil

INTRODUZIONE

Il territorio viticolo di Conegliano e Valdobbiadene è quasi totalmente identificato con il vitigno Prosecco (ora Glera). E' questo un binomio il cui prestigio e notorietà sono ormai da tempo consolidati e fondati sulla capacità di un territorio di valorizzare in modo efficiente e dinamico lo stretto legame con il suo vitigno.

Due importanti fattori hanno contraddistinto la realtà del Prosecco, contribuendo al suo successo rispetto ad altre realtà viticole Italiane meno note e fortunate.

Un primo importante aspetto è la presenza storica del Prosecco nelle nostre colline. La prima testimonianza scritta riferita a questa varietà risale infatti alla fine del 1700, quando l'accademico Malvolti nel Giornale d'Italia, parlando della qualità della viticoltura dell'epoca, cita i Prosecchi tra le varietà diffuse nella zona di Conegliano e Valdobbiadene (Calò *et al.*, 1987). Inizia allora un percorso di studi che ha accompagnato questo vitigno nel corso di oltre due secoli, dando forza e sostegno alla sua espansione e all'indiscussa fama e notorietà da esso conquistate oggi sui mercati nazionali e internazionali. Una ricerca che ha posto le sue fondamenta anche sulla collaborazione di persone ed Enti che hanno intuito le potenzialità di questo vitigno confermando che l'instaurarsi di una perfetta sinergia tra vite e ambiente non è del tutto frequente. A questo proposito vanno ricordate alcune date importanti: nel 1868 la fondazione a Conegliano della Società Enologica, nel 1876 della prima Scuola Enologica d'Italia e nel 1923 dall'Istituto di Ricerca per la Viticoltura hanno assicurato un impegno continuo nello studio e nella ricerca che ha fornito le risposte più aggiornate alle necessità della viticoltura e dell'enologia locale, favorendo la crescita e la diffusione del Prosecco.

Già nella seconda metà dell'800 diverse testimonianze riportano che questa era la varietà principalmente diffusa nel Coneglianese, a Valdobbiadene e Asolo. Con la sua diffusione la necessità di meglio conoscere e caratterizzare questo vitigno si fa più sentita. Da tempo infatti la presenza nell'area di diversi Prosecchi era nota e gli ampelografi dell'epoca iniziarono ad indagare e cercare di apportare i dovuti chiarimenti riguardo alle loro differenti attitudini

colturali, qualitative e quantitative. Il Conte Balbi Valier, nel 1870 isolò un tipo di Prosecco dagli acini tondi, spargoli e dal sapore tendente all'aromatico, definito poi successivamente Prosecco Balbi. A lui può essere attribuito quindi l'inizio della selezione clonale vera e propria di questa varietà, che ha visto nel corso degli ultimi due secoli un continuo affinarsi delle tecniche di studio. Da un'analisi esclusivamente fenotipica infatti, l'individuazione, la caratterizzazione e la selezione di biotipi e cloni è passata all'utilizzo di tecniche sempre più complesse che hanno visto descrizioni ampelografiche ed ampelometriche sempre più precise e dettagliate, affiancate poi da analisi isoenzimatiche, biochimiche e alle metodologie molecolari di analisi del DNA più recentemente introdotte.

Gli anni di indagine volti a ricercare genotipi con il miglior equilibrio vegeto produttivo, vigore più contenuto e maggior accumuli zuccherini hanno portato a confermare che all'interno della popolazione dei Prosecchi coltivati nelle colline di Conegliano e Valdobbiadene esistono ad oggi biotipi differenti, riconducibili a due vitigni distinti sia a livello fenotopico che genotipico e denominati Prosecco lungo e Prosecco tondo (Calò *et al.*, 1987) . Altri Prosecchi presenti in questa zona all'inizio del secolo scorso, come il Prosecco nostrano, il Prosecco dal peduncolo rosso e il Prosecco lungo sono invece praticamente scomparsi.

Se per gran parte dell'800 l'attenzione della ricerca sul Prosecco era volta alla varietà e ai caratteri produttivi e qualitativi riconducibili al suo patrimonio genetico, a partire soprattutto dalla seconda metà del secolo scorso l'interesse si è spostato all'ambiente di coltivazione. Perde gradualmente consistenza quindi la teoria che attribuisce al vitigno il maggior peso nel determinare il risultato produttivo e, suolo, clima, morfologia, altitudine dei siti di coltivazione, pratiche agronomiche ed enologiche, diventano i principali fattori determinanti la qualità delle produzioni vitivinicole.

In questo contesto emerge un secondo importante aspetto che ha stimolato la ricerca sul Prosecco: l'unicità del suo areale di coltivazione, dove la presenza di un'elevata eterogeneità climatica e orografica ha fatto sì che, seppur in un ambiente geograficamente limitato, la vite venga coltivata in un ampia gamma di condizioni climatiche e pedologiche, con risposte gusto-olfattive sull'uva e sui vini spesso molto differenti (Tomasi *et al*., 1997). Risulta facilmente comprensibile quindi perché, fin da tempi lontani, si sia sentita l'esigenza di approfondire le conoscenze sui caratteri pedo-climatici delle nostre aree viticole e di verificare la reale espressione qualitativa dei vitigni coltivati.

Già nel 1941 il Prof. Agostino Puppo affrontò con rigore scientifico il rapporto tra il clima delle colline di Conegliano, la fenologia e la maturazione e dell'uva, cercando di evidenziare anche su base matematica i legami tra condizioni climatiche e comportamento del vigneto (Puppo A., 1941). Questi studi sono stati ripresi dall'Istituto Sperimentale di Viticoltura nel corso degli anni '80, impegnato in una sistematica analisi dell'intera area della DOC finalizzata al monitoraggio della variabilità climatica in funzione dell'orografia, dell'altitudine e dell'esposizione e alla verifica delle strette relazioni tra clima e risultato complessivo del vigneto. I risultati ottenuti, assieme agli studi e alle ricerche condotti da molti altri Autori hanno confermato l'effetto inequivocabile del clima, con evidenti risposte della vite anche a piccole variazioni climatiche (Calò e Costacurta, 1974; Coombie, 1987; Jones e Davies, 2000).

Così come il clima, anche il suolo e le sue proprietà fisiche e chimiche hanno dimostrato di avere un peso rilevante sulle produzioni vitivinicole, contribuendo alla quantità e alla qualità organolettica delle uve (Dutt *et al*. 1981; Jackson, Lombard, *1993;* Tomasi *et al*. 1999; Rittiman, Thorson, 2002; White *et al*. 2007; Van Leeuwen et al. 2004; Carey et al. 2008). Per questo motivo, nel corso degli ultimi 70 anni, all'indagine climatica del comprensorio di

Conegliano-Valdobbiadene è stata affiancata anche un'analisi dei suoli, combinando le informazioni disponibili nelle cartografie già esistenti ed effettuando nuovi rilievi di campagna. Già Dalmasso e Dell'Olio (1937) hanno proposto una prima approfondita indagine e uno degli ultimi risultati concreti di questi studi è stata la stesura di una carta di attitudine alla coltivazione del vitigno Prosecco nella zona collinare di Conegliano (Tomasi *et al*., 2004).

Sulla scorta dei risultati scientifici ottenuti nel corso di oltre due secoli di studio, a partire dagli anni '80 la necessità di legare sempre più saldamente il Prosecco con il suo territorio d'origine, ha portato ad intraprendere un'approfondita caratterizzazione dell'intera area viticola, utilizzando le metodologie e l'approccio pluridisciplinare proprio degli attuali studi di zonazione (Morlat, 1989). Fattori podologici, climatici, orografici ormai ben noti all'interno dell'areale storico del Prosecco sono stati ulteriormente indagati con tecniche sempre più moderne e combinati ai risultati viticoli ed enologici al fine di individuarne le relazioni esistenti.

L'analisi dei macro e micro costituenti delle uve e le caratteristiche organolettiche dei vini prodotti nell'area hanno evidenziato importanti differenze attribuibili all'embiente di coltivazione. Pur non essendo una varietà aromatica, il Prosecco può infatti rispondere a diverse condizioni climatiche e pedologiche con variazioni significative dei contenuti di composti volatili che si trasferiscono poi anche nei vini. Dallo studio emerge quindi la presenza all'interno del *terroir* del Prosecco di unità con potenziali viticoli ed enologici differenti, in grado di produrre uve e vini con caratteristiche nettamente distinguibili, ma al contempo prodotti tipici e saldamente legati al territorio d'origine.

MATERIALI E METODI

Localizzazione della prova. L'areale storico del Prosecco di Conegliano-Valdobbiadene comprende un'area complessiva di circa 5.000 ha di vigneto, localizzata ai piedi delle Prealpi venete (Fig.1). Una prima fase dello studio ha visto la caratterizzazione della zona centro-orientale (1997-1999), mentre la zona occidentale comprendente principalmente i comuni di Valdobbiadene, Vidor e Guia è stata indagata in una fase successiva (2003-2006). Nel presente lavoro si riportano i dati relativi a 6 sottozone indagate all'interno dell'areale in oggetto, ritenuti rappresentativi della variabilità ambientale e produttiva dell'area.

Rilievi climatici e pedologici. In base ai dati pedologici, orografici, altimetrici e climatici sono state individuate in totale 19 aree omogenee. I dati pedologici sono derivati da uno studio sistematico dei suoli dell'intera area tramite il quale è stata realizzata una carta dei suoli in scala 1:25000. I caratteri climatici sono stati monitorati grazie 31 stazioni di rilevamento di temperatura e pioggia dislocate nell'intera area.

Per la valutazione dell'acqua a disposizione delle piante nel corso del ciclo produttivo annuale (aprile-settembre), si è costruito un bilancio idrico espresso attraverso l'Indice di Soddisfacimento Idrico (ISI*).

Rilievi Viticoli ed enologici. Nei periodi di studio sopra riportati, sono stati indagati complessivamente 101 vigneti di Prosecco (da 3 a 8 per ciascuna sottozona in funzione dell'estensione), di cui 49 nell'area orientale e 52 in quella occidentale. Si sono valutati gli aspetti agronomici e la qualità dei mosti. In particolare, oltre agli indispensabili rilievi sulla composizione zuccherina e acida delle uve, proprio per cogliere nel migliore dei modi gli

$$ISI = \frac{Ete - [(Ru + Pu) - Ete)]}{ETe} * 100$$

Ru = riserva idrica utile del suolo, Pu = piogge, Ete= evapotraspirazione effettiva

effetti ambientali sul metabolismo della maturazione, si sono analizzati i precursori degli aromi presenti nelle uve (metodo Di Stefano, 1996). In ogni annata di studio parte del raccolto proveniente dai vigneti campione, è stato utilizzato per ottenere 19 microvinificazioni sulle quali è stata eseguita l'analisi organolettica da parte un panel di degustatori esperti.

Analisi statistica. Per la verifica delle relazioni esistenti tra accumulo in zuccheri, acidità totale, composti aromatici e fattori colturali ed ambientali, si sono scelte 6 sottozone rappresentative del comprensorio indagato. Sui dati di queste zone è stata eseguita una regressione multipla, includendo nell'equazione di regressione solo i termini che hanno contribuito significativamente alla variazione della variabile dipendente prescelta (tecnica stepwise). Sono stati riportati i coefficienti parziali e il segno delle correlazioni lineari tra la variabile dipendente (zuccheri, acidità o aromi) e le seguenti variabili indipendenti: produzione/ceppo, legno/ceppo, indice di Ravaz, Tmax, Tmin, Tmedia ed escursione termica del periodo vegetativo, indice di soddisfacimento idrico (ISI) del periodo aprile-settembre, altitudine e pendenza. Con l'analisi discriminante è stata rappresentata la dispersione sul piano delle singole osservazioni e dei cetroidi delle sei sottozone definita dalle prime due funzioni canoniche calcolate (StatSoft Inc., 2007).

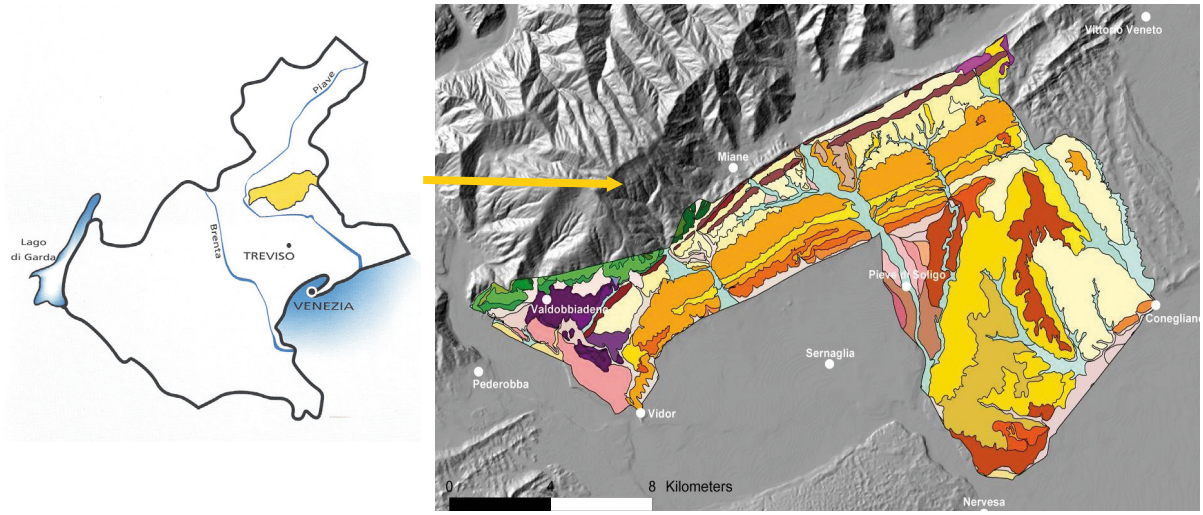

Fig. 1 Localizzazione dell'areale storico del Prosecco di Conegliano-Valdobbiadene e suddivisione dell'area nelle 19 unità indagate nel corso delle zonazioni effettuate negli anni 1997-1999 e 2003-2006.

RISULTATI E DISCUSSIONI

I parametri direttamente coinvolti nella qualità delle uve e dei vini Prosecco sono principalmente gli acidi, gli zuccheri e gli aromi (benzenoidi, norisoprenoidi e monoterpeni). In tab.1 vengono riportati in ordine di importanza i fattori ambientali o colturali maggiormente responsabili nella determinazione di ciascuna di queste tre variabili.

Zuccheri. I fattori ambientali e colturali che hanno evidenziato correlazioni significative con gli zuccheri sono risultati la produzione/ceppo, la temperatura massima del periodo vegetativo e l'altitudine. Per il primo parametro è stato evidenziato come il Prosecco, pur essendo una varietà che in questo ambiente ben tollera elevati carichi produttivi senza perdite qualitative, oltre una certa soglia di produzione per ceppo (10 Kg circa) è penalizzato da una riduzione nell'accumulo di solidi solubili. Per quanto attiene ai fattori ambientali, alle altitudini più elevate, generalmente associate anche a temperature massime del periodo vegetativo inferiori, sono corrisposti zuccheri più bassi.

Acidità. La produzione per ceppo e il legno per ceppo sono risultati positivamente correlati con l'acidità: a carichi produttivi più elevati e alle maggiori vigorie sono corrisposti i contenuti acidici più elevati. Tra le variabili termiche invece, la temperatura massima del periodo vegetativo è risultato il fattore con effetto maggiore su questo parametro; alte temperature, come ben noto infatti, sono spesso associate ad una riduzione dell'acidità complessiva.

Nell'analisi dei ***composti aromatici*** si sono considerate le principali tre classi di composti volatili (monoterpeni, benzenoidi e norisoprenoidi) responsabili rispettivamente dei sentori floreali-agrumati, speziati-balsamici e di frutta tropicale e matura. Benzenoidi e norisoprenoidi sono risultate le due classi aromatiche maggiormente influenzate dai fattori ambientali e colturali, mentre l'analisi statistica non ha riportato relazioni significative tra la classe dei ***monoterpeni*** e le variabili indipendenti considerate. La concentrazione di ***benzenoidi*** è risultata negativamente influenzata dall'altitudine e dalla pendenza, ma anche da elevate temperature minime. Esperienze di studio condotte dal CRA-VIT su questa varietà confermano che i maggiori contenuti di benzenoidi si rilevano, in effetti, in situazioni di giacitura pianeggiante, dove le temperature minime notturne sono generalmente inferiori rispetto a quelle rilevate in collina. I dati indicano che sintesi e accumulo di ***norisoprenoidi*** sono favoriti da alte temperature minime ed elevate escursioni termiche; anche la pendenza dei versanti (sempre relazionata ad una maggior intercettazione luminosa e quindi a maggiori disponibilità termiche) ha evidenziato un effetto positivo.

Entrambe le classi di composti sono risultate strettamente relazionate anche al contenuto in zuccheri, poiché utilizzati nella sintesi delle loro forme aromatiche glicosilate che nel Prosecco costituiscono un'ampia frazione della composizione aromatica complessiva.

L'analisi multivariata non ha evidenziato l'esistenza di una relazione lineare tra disponibilità idrica e parametri analizzati. Sebbene infatti buone disponibilità idriche siano correlate a livelli qualitativi generalmente superiori (si ricorda che il vitigno Glera è varietà vigorosa ed esigente in termini idrici), comunque oltre un certo valore soglia (qui risultato tra ISI tra 0,1 e 0,2) la qualità complessiva decresce per eccesso idrico, sia in termini di contenuti zuccherini che di composti aromatici, sia per rapporti acidici sbilanciati (Esteban *et al*., 1999).

Tab. 1 Fattori ambientali o colturali maggiormente responsabili nella determinazione di zuccheri, acidità e composizione aromatica del Prosecco

Variabile dipendente	Variabili ambientali e colturali relative	Coefficienti parziali di correlazione	significatività regressione multipla
Zuccheri	Produzione/ceppo T max Altitudine	-57% 18% -16%	F= 7,4 Sig. 0,02
Acidità	Produzione/ceppo T max Legno/ceppo	42% -39% 15%	F=8,1 Sig. 0,02
Benzenoidi	Altitudine Pendenza Tmin Zuccheri	-84% -73% -54% 23%	F=4,5 Sig. 0,02
Norisoprenoidi	T min Escursione T Pendenza Zuccheri	62% 52% 44% 36%	F=12,6 Sig. 0,001
Monoterpeni			F= 0,9 n.s

L'utilizzo contemporaneo delle variabili a nostra disposizione ha permesso di ottenere un'elevata distinzione delle zone indagate. In particolare la prima funzione è risultata strettamente associata alle variabili vegeto-produttive, mentre la seconda funzione alla composizione chimica dell'uva e alle variabili termiche; la varianza spiegata dalle prime due funzioni è pari a 0.82. La fig.2 ben evidenzia la netta separazione tra le zone, ad indicare valori di variabili diversi in funzione dell'area di appartenenza.

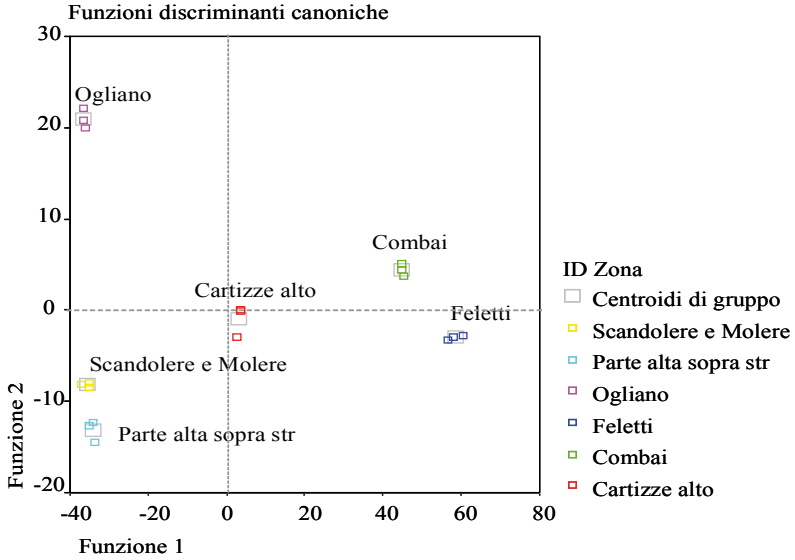

Fig. 2 Analisi discriminante sui parametri caratterizzanti 6 zone campione dell'attuale DOCG Prosecco di Conegliano-Valdobbiadene

Come dimostrato dai risultati delle analisi sensoriali, le diverse situazioni climatiche e pedologiche e le relative differenze riscontrate nella macro e microcomposizione delle uve, si sono trasferite anche ai vini, che hanno evidenziato note aromatiche e gustative ben distinguibili in funzione della zona di provenienza (fig.3). A titolo di esempio, zone caratterizzate da temperature medie e massime elevate, quali Scandolere e Molere, hanno riportato evidenti sentori tropicali e fruttati (legati soprattutto alla sintesi di norisoprenoidi), mentre in zone più fresche localizzate alle maggiori altitudini, quali la Parte Alta Guia-S.Stefano e Combai sono risultati più evidenti i sentori floreali e freschi, favoriti anche da un'acidità leggermente più sostenuta rispetto ad altre zone.

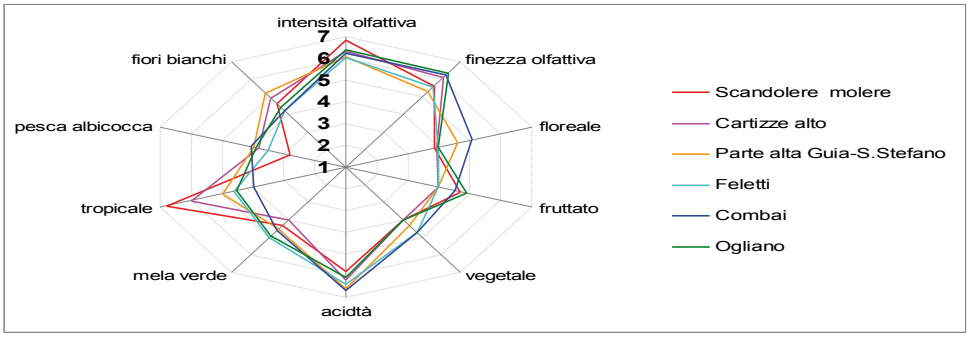

Fig. 3 Profilo sensoriale dei vini ottenuti da**lla** microvinifacazione delle uve **provenienti da** 6 zone dell'areale dell'attuale DOCG Prosecco di Conegliano-Valdobbiadene **(media di 3 anni)**

CONCLUSIONI

E' stato accertato che l'ambiente di coltivazione ha una forte influenza sulle performance produttive e qualitative del Prosecco. Pur essendo una varietà che notoriamente non reagisce in modo vistoso alle condizioni colturali e agli andamenti climatici annuali, gli studi di zonazione qui condotti hanno dimostrato che l'interazione dei fattori ambientali che caratterizzano e differenziano le zone produttive indagate, è in grado di condizionare l'accumulo in zuccheri, l'acidità e la quantità e tipologia di aromi presenti nelle uve. Tutto ciò si traduce in vini dalle caratteristiche organolettiche tipiche e distinguibili, riconducibili ad un territorio di produzione in cui fattori ambientali, colturali e culturali si sono combinati, risultando in una gamma di caratteristiche rganolettiche dei vini.

BIBLIOGRAFIA

Calò A., Costacurta A (1974). Sulla reazione delle varietà della specie Vitis vinifera L. ad alcuni fattori ambientali. Riv. Di Vitic. E di Enol n 1

Calò A., Costacurta A., Cersosimo A., Canceller S., De Noni R. 1987. La selezione clonale del Prosecco. Riv. Vit. Enol.7: 196-309

Carey V., Archer E., Barbeau G., Saayman D. 2008. Viticulturar terroirs in Stellenbosch, South Africa. II. Interaction of Cabernet Sauvignon and Sauvignon Blanc with environment. J.Int.Sci. Vigne Vin, 42(4): 185-201

Coombie B.G. 1987. Influence of temperature and composition on quality of grapes. Acta hortic. 206: 23-35

Dal masso G., Dell'Olio G. (1937). I vini bianchi tipici dei colli trevigiani. Vol VII Annuario della R. Stazione Sper. Di Vitic. e di Enol. di Conegliano: 47-54

Di Stefano R. 1996. Metodi chimici nella caratterizzazione varietale. Ann. Ist. Sper. per l'enologia di Asti XVII: 33-53

Dutt G.R., Mielke E.A., Wolfe W.H. 1981. The use of soils for the delineation of viticultural zones in the four corners region. *Am. J. Enol. Vitic.,* 32(4): 290-296

Jackson, D.I., Lombard P.B., 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality – A review. *Am. J. Enol. Vitic*. 44: 409-430

Jones G. e Davis R. 2000. Climate influence on grapevine phenology , grape composition and wine production and qualità for Bordeaux, France

Morlat R. (1989). Le terroir viticole: contribution a l'étude de sa caractèrisation et de son influence sur les vins; application aux vignobles rouges del la Moyenne Vallée de la Loire. Tesi di Dottorato. Bordeaux II.

Puppo A. 1941. Saggi di biometereologia e biomatematica vegetale: il clima e la vite a Conegliano. Riv. Off. Grafiche G. Ferrari, Venezia

Rittiman C.A. & Thorson T. 2002. Soil survey of Mendocino County, California, Western Part. Pacific SW Major Land Resources Area, Soli Survey Office, Region 2, Davis, California. http/www.ca.nrcs.usda.gov./mlra/wmendo.

Tomasi D., Calò A., Biscaro S., Vettorello G., Panero L., Di Stefano R. 1999. Influence des caracteristiques physiques du sol sur le devellopement de la vigne, dans la composition polyphenolique et anthocyanique des raisins et la qualite du vin de Cabernet sauvignon. *Bullettin de l'OIV*, 72, 819-820, 331-337

Tomasi D., Calò A., Costacurta A., Biscaro S., Niero M., Alighieri R. 1997. Influenza di alcune condizioni ambientali sulla fenologia e sulle qualità dell'uva della varietà Prosecco nelle collone Trevigiane. In: Il determinismo climatico sulla fenologia della vite e la maturazione dell'uva in Italia. Arti Grafiche, Conegliano.

Tomasi D., Cettolin C., Bini C. 2004. I suoli e I vini della fascia collinare di Conegliano e loro attitudine alla coltivazione del vitigno Prosecco (*Vitis* sp).

Van Leeuwen C., Friant P., Choné X., Tregoat O., Koundouras S., Dubourdieu D. 2004 . Influence of Climate, Soil, and Cultivar on Terroir. Am.J.Enol.Vitic. 55(3): 207-217

White R. L., Balachandra R.,Chen. D. 2007. The soil component of terroir. *J. Int. Sci. Vigne Vin* 41: 9-18

Esteban M.A., Villanueva M.J., Lissarague J.R. 1999. Effect of irrigation on changes in berry composition during maturation. Sugar, acids, and mineral elements. Am.J. Enol. Vitic. 50, 418-434