CHIANINA & SYRAH

CORTONA, 17-19 MARZO 2023

CONVEGNO
CORTONA TERRA DI SYRAH

EDIZIONE 2022

terretrusche EVENTS

CONSORZIO CORTONA VINI

COMUNE DI CORTONA

bpc fondata nel 1881

INDICE

Introduzione all'evento e all'opera 5
Raffaele Guzzon

SALUTI

Luciano Meoni 6
Sindaco di Cortona

Giulio Burbi 7
Presidente Banca popolare di Cortona

Stefano Amerighi 7
Presidente Consorzio Vini Cortona

CONTRIBUTI

La culla dello Syrah italiano 9
Attilio Scienza

La nota speziata nei vini italiani: il caso dello Syrah 19
Silvia Carlin, Stefano Tiefenthaler, Fulvio Mattivi

Uno sguardo alla microbiologia nella vinificazione della Syrah 26
Anita Toffanin, Raffaele Guzzon

Il Rodano, la culla della Syrah 31
Paolo Michaut, traduzione a cura di *Raffaele Guzzon*

Maturità fenolica: favorire l'equilibrio delle uve mediante uno specifico trattamento fogliare 34
Fabrizio Battista

CHIANINA
SYRAH
CORTONA
IL FESTIVAL DEL
BUON VIVERE
CHIANINA
SYRAH

SYRAH

CHIANINA
SYRAH
CORTONA, 11-13 MARZO 2022
CORTONA
IL FESTIVAL DEL
BUON VIVERE
CHIANINA
SYRAH

CONSORZIO
CORTONA VINI
CortonaWineStyle

UN VIAGGIO ATTORNO ALLA SYRAH, IL PROGRAMMA DELLA PRIMA EDIZIONE DEL SIMPOSIO INTERNAZIONALE "CORTONA TERRA DI SYRAH".

Raffaele Guzzon
Coordinatore scientifico del Convegno. Ricercatore presso la Fondazione Edmund Mach (San Michele all'Adige, TN).

Cortona è patria della Syrah in Italia. Da un'intuizione della famiglia D'Alessandro oggi un territorio trova in questo vitigno il miglior modo di esprimersi. Chianina e Syrah celebra il lavoro e i frutti di questa terra. Il Consorzio vini di Cortona vuol rendere l'evento motore di innovazione e mezzo di attrazione verso Cortona del mondo del vino, nazionale ed internazionale, con una giornata di confronto tra tecnici, ricercatori e produttori attorno alla Syrah. Nella prima edizione del Simposio internazionale "Cortona terra di Syrah" diversi contributi di autori italiani ed internazionali approfondiranno le conoscenze su questo affascinante vitigno.

Il professor Attilio Scienza ha aprto i lavori introducendo alle origini della Syrah, uscite dall'incertezza solo in epoca genomica, sgomberando il campo dalle molte ipotesi fantasiose che nel tempo avevano circondato questo vitigno di un'aura quasi mitologica. La Syrah è vitigno esigente in termini di *terroir* e amante della luce, costringe il viticoltore a doti non comuni di interpretazione per dare dei vini dalla grande personalità. La Syrah trovato a Cortona un luogo ideale per esprimersi in modo originale, sebbene la scelta di questo territorio sia piuttosto recente. Nasce dai riscontri della zonazione viticola della Provincia di Arezzo, svolta negli anni '80, che ha individuato nei suoli limosi dei terrazzi fluviali della Valdichiana il luogo ideale per la maturazione della Syrah in Toscana.

Il Simposio ha poi approfondito la natura e l'origine del Rotundone, il principale composto aromatico responsabile delle note pepate nei vini. Il Rotundone è presente in diversi vitigni, ma contribuisce in modo decisivo all'aroma dei vini da uve Syrah, in particolare in quelli prodotti in ambienti temperati. Nella maggior parte dei casi questo aroma è percepito positivamente dai consumatori. La dott.ssa Silvia Carlin ha parlato di questa molecola e del suo ruolo in enologia, presentando inoltre i risultati di un'indagine sul profilo aromatico di Syrah cortonesi.

Gli interventi scientifici si sono completati con un contributo della dottoressa Annita Toffanin dell'Università di Pisa che ha fatto il punto su una serie di sperimentazioni, condotte a partire dal 2007, in una cantina del comprensorio cortonese e volte a esplorare la biodiversità della flora microbica autoctona e l'impatto delle tecniche di vinificazione su di essa e sul carattere dei vini.

La giornata si è conclusa attraversando, idealmente, le Alpi andando alla scoperta del Rodano francese, culla della Syrah. Paolo Michaut rappresentante in Italia della Maison Chapoutier, storico produttore di Syrah a Tain-l'Hermitage, ha condotto i convenuti in un viaggio lungo il Rodano per capire quali gli orizzonti e i caratteri della Syrah, in Europa e nel mondo.

SALUTI

CHIANINA & SYRAH, UN FESTIVAL DELLE ECCELLENZE CHE METTE CORTONA AL CENTRO

È una grande emozione essere qui all'inaugurazione del Festival Chianina & Syrah, il ritorno di questo appuntamento segna la ripresa dei grandi eventi di Cortona. Ancora ricordo come nel 2020 siamo stati costretti ad annullare la manifestazione e come purtroppo siamo stati costretti a fare anche nell'anno seguente. Quell'edizione è stato il primo grande evento ad essere colpito dalla pandemia, con le conseguenti limitazioni e i conseguenti divieti. Oggi invece respiriamo il profumo della ripartenza e vediamo grande entusiasmo intorno a queste due nostre eccellenze.

Grazie agli allevatori, a tutto il comparto zootecnico, fino a quello della ristorazione, la nostra città è teatro di una filiera che raccoglie mestieri e passioni che si tramandano di generazione in generazione, che puntano a riaffermare tradizioni e identità, ma anche ad affrontare le sfide dell'innovazione. Allo stesso modo anche il comparto enologico, quindi i produttori, le cantine, i professionisti e la nostra Doc Cortona, tutti insieme rappresentano un mondo che ha saputo rinnovarsi profondamente e contribuire a creare quel nuovo binomio che lega il territorio cortonese al vitigno Syrah.

Il Festival Chianina & Syrah oltre ad essere una vetrina è anche luogo in cui si continuano a fondere esperienze e competenze, mettendole a confronto con altre grandi produzioni internazionali. Ecco che Cortona risulta ancora un luogo dove si scrive il futuro, il futuro dell'agricoltura e dell'alimentazione, ma anche dove si sperimentano e si confrontano nuove esperienze per la promozione turistica.

Per questo auguro a tutti voi buon lavoro e buon soggiorno a Cortona e di continuare a portare lontano il nome e le eccellenze del nostro territorio.

Luciano Meoni
Sindaco di Cortona

Quando il Consorzio Vini di Cortona ha proposto alla Banca di sponsorizzare l'evento "*Chianina & Syrah*", l'adesione è stata immediata; il progetto, fatto di ottimi eventi enogastronomici, ma anche di una solida base scientifica e divulgativa è in sintonia con le finalità della nostra Banca, e cioè sostenere iniziative che siano collegate al Territorio ove essa opera e che ne rappresentino una sostanziale valorizzazione. L'impegno della Banca verso questo territorio e la sua storia ha radici antiche. Il primo Presidente, dal 1881 al 1924, fu il cortonese Girolamo Mancini, uomo di grande cultura e agricoltore. Fin da allora la Banca si è sentita parte della Comunità, credendo profondamente nella sua specificità e nell'esigenza imprescindibile di contribuire ad esaltarne i valori, per trasmettere una immagine caratterizzante della Città di Cortona, da sempre crocevia delle cose del mondo.

Giulio Burbi
Presidente della Banca Popolare di Cortona

Cortona si candida con questo primo convegno a divenire la casa comune di tutti i produttori di syrah d'Italia e centro di approfondimento, confronto e promozione di questo vitigno nel mondo. È un progetto che ho immaginato per anni e che oggi, grazie alla sensibilità del Consiglio d'amministrazione del Consorzio Cortona vini ed alla capacità e lungimiranza di tutti i produttori del territorio, finalmente può diventare realtà. La nostra terra ha accolto questa varietà intorno gli anni 80 e ne ha fatto una chiave interpretativa delle potenzialità espressive di questo territorio come mai nessun'altra varietà presente nell'area abbia mai fatto. Poche varietà sono così fortemente influenzate nella loro espressività dalle condizioni pedoclimatiche come questo straordinario vitigno. Qua a Cortona assume un carattere di originalità e tipicità che lo rendono unico nel panorama italiano.

Il consorzio di tutela della doc Cortona è il solo consorzio di tutela del vitigno syrah in Italia, di questo ne siamo orgogliosi e da qua vorremo partire per costruire la casa comune di tutti i produttori di syrah. Per tre giorni ogni anno Cortona ne ospiterà le migliori espressioni e attraverso la formalizzazione dei lavori del convegno in questi atti, ogni anno fornirà delle chiavi e degli strumenti scientifici, agronomici e culturali che i produttori potranno usare per migliorare e sviluppare al meglio i progetti legati alla syrah. Parallelamente al convegno ci saranno la prima anteprima delle syrah d'Italia, la cena di gala e tante masterclass, verticali e banchi degustazioni.

È per me un onore aprire questo convegno e dare il via così ad un evento con le radici ben piantate a Cortona ma con lo sguardo rivolto a tutti i produttori mondiali di Syrah, al mondo della ricerca, al mondo del natura ed al mondo della cultura gastronomica in una nuova e meravigliosa sinergia. Buon convegno a tutti e grazie ai produttori di Syrah del nostro territorio protagonisti di questo nuovo rinascimento vitivinicolo Cortonese.

Stefano Amerighi
Presidente del Consorzio Cortona Vini

TEROLDEGO
SYRAH
CORTONA
IL FESTIVAL DEL
BUON VIVERE
CHIANINA
&
SYRAH
CORTONA, 11-13 MARZO 2022

CORTONA, LA CULLA DELLO SYRAH ITALIANO

Attilio Scienza
Professore ordinario di Viticoltura presso l'Università degli Studi di Milano

Le prime esperienze di coltivazione di vitigni provenienti da altri Paesi viticoli risalgono alla metà del 1800, nel 1903 Mondini pubblica un resoconto completo della loro presenza e dei relativi risultati viti-enologici nelle diverse regioni della Penisola. Il motivo principale dell'introduzione dei vitigni forestieri in Italia era quello di emulare il successo dei vini francesi nel mondo e di alimentare una corrente di esportazione di vini in bottiglia. La diffusione dei vitigni stranieri fu all'inizio sporadica a causa della bassa produttività, inferiore a quella dei vitigni "nostrani". Per valorizzare la qualità di questi vitigni furono modernizzate le operazioni di vinificazione, segnando il passaggio da una produzione di vino prevalentemente destinato all'autoconsumo a quella per il mercato.

Una formidabile accelerazione al cambiamento in ambito enologico venne data, nella seconda metà dell'800, dall'arrivo della fillossera che impose la ricostruzione della viticoltura italiana su innesto di piede americano, offrendo l'occasione di diffondere i vitigni stranieri che avevano dato buona prova negli anni precedenti. Il rapporto drammatico che si stabilì tra la viticoltura europea e le malattie americane della vite alle soglie del XX secolo, fu alla base della nascita della "viticoltura moderna". In quel periodo cambiano i luoghi della viticoltura, i vigneti specializzati, ordinati in floridi filari sostituiscono i campi arborati, dove le piante di gelso o di acero con le viti maritate si alternavano ai campi coltivati a prato o a cereali, cambiano soprattutto i vitigni. Sono abbandonate definitivamente le varietà che avevano le sole caratteristiche di produrre molta uva e di essere particolarmente rustiche nei confronti del clima. A fugare i dubbi sull'adattamento di questi vitigni al pedoclima italiano, ci pensò il Guyot con una affermazione rivoluzionaria per allora: "genio del vino era nel vitigno", smentendo così duemila anni di cultura enologica che vedeva nel *terroir* il fattore determinante per la qualità di un vino.

Quali sono le motivazioni della presenza ubiquitaria di questi vitigni "internazionali" nella viticoltura mondiale? Si possono riassumere in tre ragioni fondamentali, delle quali il successo e la fama dei vini francesi è forse la più importante. Non va peraltro dimenticata una caratteristica che accomuna i vitigni internazionali, che è rappresentata da quella che si definisce in genetica la stabilità fenotipica nei confronti dell'ambiente. I vitigni internazionali, a differenza dei vitigni autoctoni, mantengono le loro caratteristiche organolettiche (colore e profilo aromatico) in condizioni di coltivazione molto diverse dal punto di vista pedo-climatico. La plasticità nei confronti degli ambienti consente la produzione di vini che hanno caratteristiche sensoriali omogenee, facilmente riconoscibili e riconducibili al vitigno anche da un consumatore non particolarmente esperto. Si può discutere all'infinito sul significato di alcuni termini come banalizzazione ed omologazione del gusto, perdita di identità del *terroir,* tradimento della tradizione, ma i mercati mondializzati hanno bisogno anche di vini *commodity* per indirizzare il consumo verso marchi e territori attrattivi. Un altro aspetto che rende i vitigni internazionali facilmente coltivabili in luoghi molto diversi tra loro è l'ampia disponibilità di materiale genetico (cloni) e la ricchezza delle banche dati sulle esigenze ambientali, sul controllo della produzione e della qualità dell'uva, sulle dinamiche di maturazione, fino ai

protocolli di vinificazione ed all'evoluzione in barrique. Questa enorme massa di informazioni, che normalmente manca per i vitigni autoctoni, rende relativamente più facile la produzione di vini in ambienti molto diversi, ma che richiamano nel loro profilo sensoriale, lo standard internazionale.

Lo Syrah manifesta nei confronti dell'ambiente di coltivazione una reattività particolare che ne riduce notevolmente la coltivazione limitandola, nel mondo ed in Italia, ad ambiti ben definiti per caratteristiche climatiche e pedologiche. L'impiego diffuso dei vitigni internazionali nella viticoltura italiana è piuttosto recente e risale agli anni '70 del secolo scorso, con lo scopo di limitare gli effetti negativi provocati sulla qualità dei vini dalla cosiddetta "grande trasformazione" della viticoltura dell'Italia centrale, causata dalla fine della mezzadria. Alcune aziende, soprattutto toscane, decisero di adottare assieme ai vitigni autoctoni come il Sangiovese varietà di origine francese quali i Cabernets, il Merlot e lo Syrah per la produzione dei cosiddetti "Supertuscan" conferendo a questi vini caratteri sensoriali molto apprezzati dal mercato anglosassone. Per Cortona la scoperta dello Syrah è più recente, risale agli anni '80 quando l'azienda "Tenimenti Luigi D'Alessandro" decise di abbandonare la coltivazione dei vitigni tipici della Toscana e di realizzare un vigneto di grandi dimensioni con cloni di Syrah provenienti dal Rodano. Una scelta ponderata in base alle caratteristiche pedoclimatiche del cortonese che avevano delle analogie con i territori di origine del vitigno.

Origine dello Syrah

Il termine Syrah, con il quale attualmente si designa il vitigno, è relativamente recente essendo stato adottato ufficialmente solo nella prima metà dell'Ottocento, con la creazione in Francia delle prime collezioni ampelografiche, rese necessarie dal grave problema delle false sinonimie ed omonimie alle soglie dell'arrivo in Europa della fillossera. Prima di allora il vitigno era chiamato Serine/Serene ed era spesso confuso con la Mondeuse, chiamata fino alla fine dell'800 Grosse Syrah o Proto Syrah.

Attorno a questo vitigno, e alla sua origine, sono nate molte leggende che solo recentemente, anche se non in modo esaustivo, hanno trovato nella biologia molecolare risposte scientifiche convincenti. Vale la pena ugualmente ripercorrere il cammino storico che ha accompagnato questo vitigno dal luogo delle sue origini a quello che è considerata la sua seconda culla, il medio tratto del Rodano.

Le fonti affermano che nel 1224 il nobile Gaspard de Steinberg al ritorno dalla Crociate portò a Tain, località del Rodano, da Cipro il Syrah. La cosa è verosimile se si pensa che anche la Mondeuse, chiamata anche Persane, e l'Altesse, vitigno molto simile al Furmint, giunto in Ungheria con i Templari da Cipro, erano stati portati dai Savoia nel XIII secolo ai piedi delle Alpi occidentali. Meno documentata è l'ipotesi che lo Syrah sia la vite Allobrogica, lodata da molti georgici latini per la produzione di un vino famoso nella Roma imperiale, chiamato picato, per il gusto di pece, di catrame, il goudron di molti vini invecchiati, quali appunto i vini del Rodano, ma anche il Barolo. Molto affascinante e promettente per il suo contributo alla conoscenza dell'origine del vitigno, è il contributo della linguistica, connesso con i riscontri dell'ampelografia storica comparata. La radice indo-europea *–ser*, infatti, indica il carattere "tardivo nella maturazione" (dal latino "*serus*", appunto

tardivo) evidenziato anche da Marziale nel II sec d.C., ma anche la designazione del luogo di coltivazione come "una pianura ai piedi delle montagne". Questa interpretazione identifica il Syrah con il vitigno Shesh non solo per la sua collocazione in Albania, a Durazzo, in un paesaggio viticolo simile a quello del Midi' della Francia, a cui si riferisce il prefisso *–ser,* ma anche per una chiara origine semantica comune in quanto in Albania un numeroso gruppo di vitigni, che presenta notevoli vicinanze genetiche con lo Syrah, si chiama appunto Serine. Analogamente a molti vitigni anche per lo Syrah l'analisi del DNA ha accertato i genitori, la Dureza e la Mondeuse, ma soprattutto una interessante parentela con il Teroldego ed il Lagrein, attraverso il Pinot nero. Da notarsi che per il Teroldego la radice *–ter* identifica la parola catrame (fig. 1).

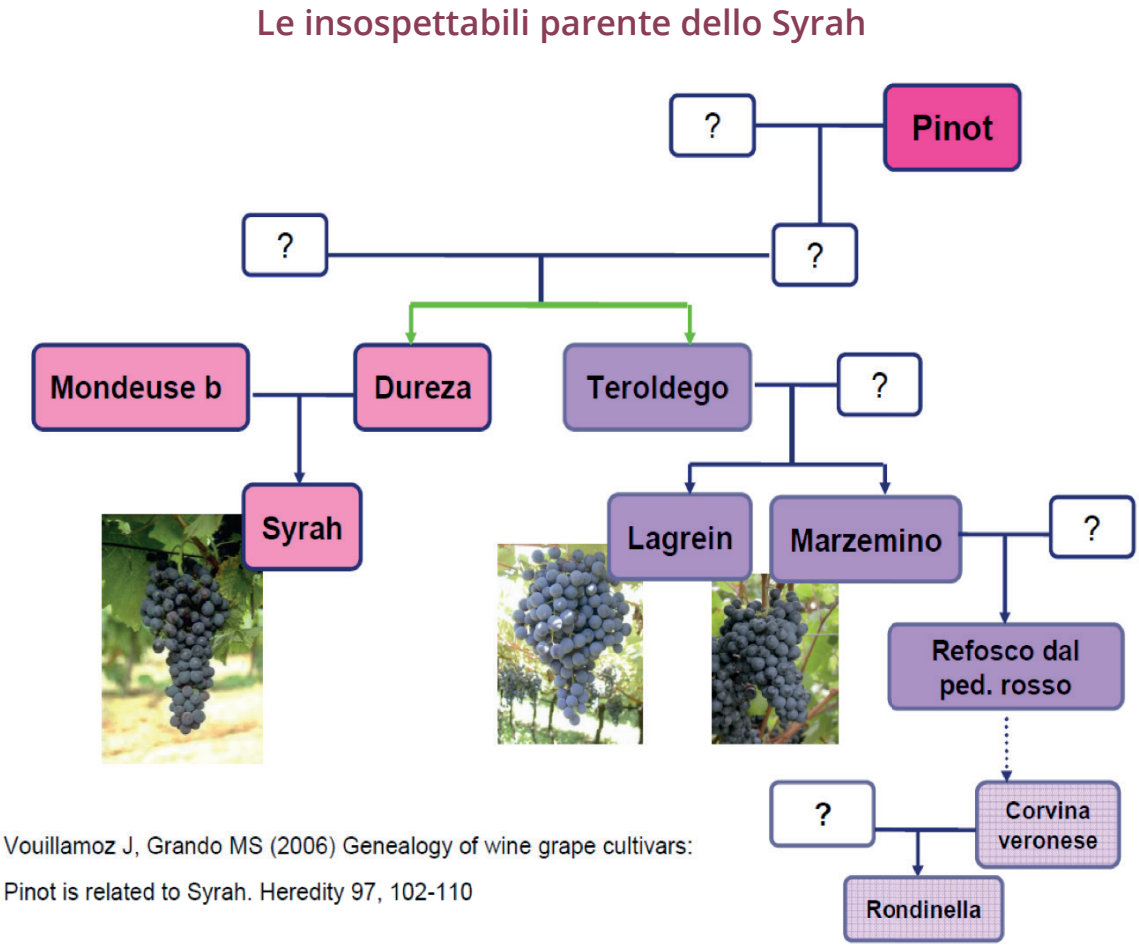

Fig. 1 - Origine della Syrah, vitigni genitori e vitigni affini.

Le prime testimonianze dello Syrah in Italia risalgono al 1828 e si riferiscono alla presenza nella collezione del mantovano Acerbi, uno dei più importanti ampelografi italiani, sotto il nome di Grosse Serine o Hermitage. Circa cinquant'anni più tardi il Conte di Rovasenda ed il Marchese Incisa della Rocchetta in Piemonte descrivono il vitigno come Serine-Syrah e Syrah dell'Eremitaggio. Nel 1868, In Sicilia, il Barone Mendola, nel catalogo della sua collezione, indica il vitigno solo con il termine Syrah. La presenza dello Syrah in Italia è però precedente all'arrivo della

fillossera noto in Piemonte con i nomi errati di Bragiola e Neretta di Saluzzo. In Toscana si pensa che lo Syrah sia giunto attraverso il Conte di Montecarlo di Lucca, ai primi del Novecento. Le prime indicazioni sul comportamento agronomico e sulle attitudini qualitative del vitigno furono fornite dal Mondini nel 1903, dalle quali si evidenzia una certa tolleranza alla peronospora (caratteristica molto importante in quegli anni), il germogliamento tardivo, la sensibilità alla clorosi ferrica ed alla siccità. Già all'epoca si notava che elevate erano le esigenze in temperatura ed in luce e la produzione di uva era spesso insoddisfacente per l'elevata incidenza delle virosi. Lo Syrah non era mai coltivato in purezza, ma assieme alle vecchie varietà locali alle quali apportava colore, morbidezza ed aroma. Alla fine dell'800 lo Syrah era presente in quasi tutte le regioni italiane, anche se la sua maggiore diffusione era in Toscana dove era usato per migliorare il Chianti. I Fratelli Visocchi nel 1868 lo coltivavano nel Frusinate assieme al Cesanese ed in Irpinia la Scuola Enologica di Avellino lo diffuse per l'elevato grado di adattamento alle condizioni climatiche e per la tolleranza alla peronospora. Negli anni Trenta del secolo scorso la sua presenza si diffuse in tutta la Penisola ad eccezione della Sicilia. Attualmente questa è la Regione con la maggiore superficie coltivata a Syrah, seguita dalla Toscana, soprattutto nel territorio di Cortona che si è rivelato un ambiente particolarmente favorevole per la qualità del vino da uve Syrah.

Esigenze ambientali e caratteristiche viticole

Pur essendo considerato un vitigno molto plastico nei confronti dell'ambiente, data la sua estesa coltivazione nelle viticolture del Nuovo Mondo, la coltivazione dello Syrah appare più problematica di quella di altri vitigni d'Oltralpe per la sua sensibilità alla siccità. I terreni più adatti sono quelli limosi perché ne limitano il vigore e mantengono una certa umidità durante il periodo estivo. Lo Syrah è anche sensibile all'eccesso idrico, che provoca diffusi ingiallimenti in primavera, legati ad un deficit di amido nelle riserve causato dalla facilità con la quale questo vitigno in sovra maturazione, riducendo la produzione dei chelanti del ferro in condizioni di anossia del suolo. Lo Syrah è un vitigno dalla vigoria medio-alta, con una maturazione abbastanza precoce. È molto sensibile al vento (rottura dei germogli) per cui necessita di forme di allevamento assurgenti e ben palizzate. Più di altri vitigno lo Syrah riesce a mantenere le caratteristiche aromatiche del vino in ambienti caldi, anche se si giova degli sbalzi termici tra giorno e notte, molto importanti per la sintesi del suo descrittore aromatico più importante, il Rotundone.

Il ruolo della combinazione d'innesto sulla qualità del vino e sulla comparsa del deperimento

Fino agli anni '60 del secolo scorso la coltivazione dello Syrah nella Côte du Rhône incontrava molte difficoltà per la bassa produttività del materiale genetico, non selezionato e virosato. La selezione clonale condotta dall'ENTAV ha risolto i problemi di questa varietà attraverso l'omologazione, nei primi anni '70, di alcuni cloni molto produttivi, ma poco qualitativi, come il clone 99 e il clone 100. Le nuove selezioni, i cloni 174, 524, 471 e 383 sono considerati tra i migliori per l'equilibrio tra

produzione e zuccheri e per il contenuto in antociani qualitative. Il clone 877 ha manifestato grande sensibilità, soprattutto se innestato sul 1103P al deperimento. La scelta della combinazione d'innesto assume dunque un significato particolare a causa di una manifestazione vegeto-produttiva, che si manifesta con arrossamenti fogliari accompagnati da una progressiva perdita di vigore e morte della pianta, nota come "Deperimento dello *Syrah*" (*Syrah decline* in Francia e *Syrah disorder* in California). Il fenomeno è stato descritto negli anni '90 nel Languedoc, ma ad oggi non sono ancora del tutto chiare le cause. Oltre alla sensibilità clonale (Nei vigneti costituiti da viti ottenute da selezione massale o franche di piede non compaiono i sintomi del Deperimento della Syrah), si ipotizza una forma di disaffinità tardiva di innesto, resa evidente dagli ingrossamenti e dalle spaccature verticali del legno con la comparsa di scanalature in corrispondenza del punto d'innesto delle viti. Una delle prime ipotesi sulle cause della disaffinità è stata identificata nel tipo di innesto al tavolo, perché nelle viti sintomatiche le piante erano ottenute con l'innesto ad Omega rispetto a quelle sane, ottenute con tecnica a doppio spacco inglese; tuttavia, questa osservazione non si è rivelata risolutiva. Nelle viti sintomatiche è stata accertata anche la presenza di virus, in modo particolare di *Rupestris Stem Pitting associated Virus* (*RSPaV*), ma anche in questo caso le prove non si sono rivelate state decisive. Attualmente in California è stata osservata la presenza di un marafivirus nelle piante affette da disaffinità. Presso l'Università di Davis e l'ISV di Conegliano, in collaborazione con i Vivai Rauscedo, sono stati selezionati dei cloni che non presentano questa alterazione. Oltre al clone di Davis VCR ISV R1, sono attualmente disponibili alcuni cloni italiani come VCR 246 e VCR 261 tolleranti al deperimento e di ottima qualità e produttività. Per garantire equilibrio vegeto produttivo e per la tolleranza alla siccità, molto importante appare la scelta del portinnesto. In una ricerca pluriannuale condotta dall'Università di Milano a Bolgheri, i migliori risultati con il clone 476 sono stati ottenuti dal nuovo portinnesto M2. Rispetto al 420A ed al 110R, l'M2 ha manifestato una maggiore stabilità produttiva negli anni, risentendo meno della carenza idrica ed i vini hanno presentato un profilo sensoriale di maggiore struttura, minore sensazione di amaro rispetto 110R e di fenolico del 420A.

Aspetti enologici e stile dei vini da uve Syrah

I vini giovani di Syrah sono un po' duri e verdi, specialmente con macerazioni post-fermentative prolungate. Lo Syrah ha la tendenza a produrre composti di riduzione che conferiscono un gusto metallico e per questo motivo viene spesso tagliato nel sud della Francia con Grenache e Mourvedre, con i quali presenta una buona complementarità aromatica e cromatica. In ambienti adatti e con un controllo severo della produzione di uva, lo Syrah dà origine a vini adatti all'invecchiamento, alcolici, dal colore intenso e stabile, di buona struttura tannica, con un aroma che ricorda i chiodi di garofano ed il lampone e che evolve con l'invecchiamento verso descrittori più complessi di animale, sangue e muschio bagnato. Il successo che questo vitigno sta avendo in alcune zone più temperate dell'Australia, come la Hunter Valley e Coonawarra, è legato ad uno stile che, nell'immaginario del consumatore, lo associa ai vini del Rodano. Questa distinzione è necessaria anche per gli Syrah provenienti da Cortona, ed in misura minore dalla Toscana, i

quali hanno caratteristiche più vicine a quelli del Rodano, con descrittori di frutti rossi e minerali, mentre i vini australiani sono fenolici, speziati con sentori di cioccolato e caffè, certamente molto vicini a Syrah prodotti in ambienti molto caldi. In Australia gli Syrah prodotti nelle regioni più calde come la Barossa Valley e il Nuovo Galles del Sud, hanno spesso sentori ossidativi, sono poveri di aroma, con tannini duri e sono quasi sempre tagliati con Cabernet sauvignon o Grenache per attenuarne i difetti (fig. 2).

Descrittore	Precocità	Drenaggio	AWC	Capacità d'aria	Profondità	Tessitura	Fisiografia	Esposizione
Floreale								* Sud Nord
Vegetale		* Rapido Molto lento					* Terrazzo	
Ciliegia								* Nord
Frutta cotta	* Tardivo		* Media					
Speziato					* Sottile	* Limoso		
Selvatico		* Rapido Molto lento						
Alcool	* Precoce	* Moderato Buono	* Bassa		* Sottile Medio	* Grossolano	* Versante	* Sud
Astringenza	* Precoce	* Buono Moderato				* Grossolano	* Versante	* Ovest
Acidità		* Molto lento Lento				* Fine		* Nord
Persistenza	* Precoce	* Buono Moderato	* Media				* Versante	* Sud
Struttura	* Precoce	* Buono Moderato	* Bassa	* Alta Media	* Sottile Medio		* Versante	* Sud

Fig. 2 - Relazione tra caratteri die vini da uve Syrah e natura dei suoli da cui originano le uve.

Lo *Syrah* è attualmente un vitigno a bacca rossa di moda nel mondo, come testimoniano le tendenze esponenziali di impianto ed il successo commerciale, soprattutto sui mercati degli Stati Uniti e dell'Inghilterra. Purtroppo, come è già avvenuto per altre varietà, questo determina la creazione di due mercati, uno legato alle denominazioni d'origine famose, come quelle del Rodano, appannaggio di un consumatore esperto che sceglie in base ai diversi livelli di qualità dei vini, ed un altro dove è il nome del vitigno ad indirizzare la scelta, in base, spesso, solo al prezzo.

Il responsabile dell'aroma di pepe nero dello Syrah è il Rotundone. Questa molecola è presente in natura in piante come il rosmarino o la maggiorana ed in alcuni vitigni quali la Vespolina, lo Schioppettino, il Cabernet Franc. La soglia di riconoscimento è talmente bassa (circa 16 ng/L) che solo pochi consumatori non sono in grado di accertare la presenza di questa molecola nel vino. È forse l'unica sostanza capace da sola di impartire un aroma distintivo al vino. Numerose ricerche condotte in Francia ed in Australia hanno indagato i fattori ambientali in grado di condizionare il contenuto di Rotundone nell'uva, durante la maturazione, e nel vino a seconda delle diverse tecniche di vinificazione ed hanno scoperto che il

Rotundone si forma dopo l'invaiatura, in funzione soprattutto dalle condizioni climatiche. Le annate più favorevoli sono quelle con elevata luminosità (I precursori d'aroma sono i norisoprenoidi che derivano dai carotenoidi) e dal clima temperato con sbalzi termici giorno/notte. Una corretta gestione della chioma, modificando l'irraggiamento e la temperatura del microclima attorno ai grappoli può favorire la sintesi dei precursori.

Il ruolo del *terroir*: suolo e clima alla base della qualità degli Syrah di Cortona

La zonazione viticola è una strategia complessa d'indagine che si prefigge l'obiettivo di valorizzare un territorio vitato con lo scopo di individuare delle zone omogenee dal punto di vista della vocazionalità qualitativa per ottimizzare con adeguate scelte genetiche ed agronomiche l'interazione vitigno-ambiente. La nozione di *terroir* è fondamentale per capire in modo efficace le condizioni che sono alla base della produzione di un vino originale e di qualità. Il concetto di "*terroir*" si può riassumente nella seguente affermazione*: "*Territorio coltivato dagli abitanti di una comunità rurale la cui attività delimita il terreno in questione", ma può essere anche definito come: "Le condizioni naturali che influenzano la biologia della vite e la composizione dell'uva", sottolineando il ruolo della componente naturale del territorio*.* La visione del *terroir* viene ulteriormente ampliata introducendo anche il fattore umano che comprende la conduzione del vigneto, le scelte varietali, le tecniche enologiche, ma anche la tradizione, la cultura e la società intimamente legata a quella determinata zona. Il concetto fondamentale di un territorio o *terroi*r è l'identità (dal latino *idem*, lo stesso, uguale) nel senso che non cambia attraverso il tempo e per questo è sempre riconoscibile*.* Un *terroir* si riconosce perché è il particolare gusto di un vino, la sua essenza, è legata alla sua origine (dal latino *oriri* che vuol dire derivare). La zonazione viticola, attraverso un approccio interdisciplinare che vede coinvolte la pedologia, la meteorologia, l'agronomia, la viticoltura, l'enologia, consente il miglioramento delle conoscenze relative al potenziale qualitativo insito nei diversi ambienti viticoli, molto spesso sottostimato dagli operatori, con la possibilità di evidenziare in alcune variabili produttive limitanti (nel suolo, nelle condizioni climatiche, nelle scelte di tecnica colturale, nelle combinazioni d'innesto, etc.) gli ostacoli alla espressione migliore dell'interazione del vitigno con l'ambiente e procedere così alla loro rimozione. Nei territori viticoli zonati non solo si assiste ad una razionalizzazione del processo produttivo nel vigneto, realizzata attraverso la stesura di un manuale d'uso del territorio, ma le ricadute si estendono alle scelte di cantina ed alle strategie di comunicazione e di marketing. Il progresso maggiore si raggiunge, anche se in modo più lento e meno evidente, nel livello imprenditoriale del viticoltore, il quale acquisisce non solo competenze tecniche e scientifiche importanti per migliorare la qualità dell'uva, ma soprattutto una coscienza del valore delle risorse naturali, della loro disponibilità limitata e quindi del rispetto della loro integrità. La zonazione non solo delimita in un territorio gli ambienti più adatti a far emergere i tratti salienti di un vitigno, ma indica le migliori scelte colturali con l'obiettivo di favorire una viticoltura integrata dove prevalgono gli aspetti della conservazione delle risorse naturali con un basso impiego di prodotti chimici e dà indicazioni anche sulle modalità di

vinificazione affinché sia rispettata una tradizione capace di esaltare i valori della originalità e della naturalità di queste piccole produzioni, minacciate dalla banalizzazione delle indicazioni generiche di marca. La zonazione porta alla definizione di Unità Vocazionali (UV), nel cui ambito le prestazioni vegetative, produttive e qualitative di un dato vitigno possono considerarsi sufficientemente omogenee. Le Unità Vocazionali derivano quindi dalla valutazione dell'adattamento dei vitigni alle diverse condizioni pedoclimatiche tipiche di ciascuna sottozona di produzione. Sono inoltre elaborate carte del territorio che, insieme ad un manuale d'uso della zona, forniscono consigli tecnici sulla gestione del suolo, sul materiale vegetale da impiantare, sulla forma di allevamento, sulla densità d'impianto, e su tutte quelle scelte che portano alla valorizzazione del modello viticolo mediante una corretta gestione del territorio vitato.

Le caratteristiche dei *terroir* di Cortona

Il clima dell'area viticola di Cortona (fig. 3), mostra caratteri sostanzialmente mediterranei, con la presenza di un mesoclima appenninico interno che determina estate calde, ma non afose, ed inverni abbastanza freddi e discretamente piovosi. L' indice bioclimatico di Winkler consente una descrizione di sintesi molto efficace della vocazionalità climatica dell'area, riferita alle variabili del clima e la confronta con altre zone viticole nel mondo dove si coltiva lo Syrah. L'indice di Winkler di Cortona è di 3154 (°C), simile a quello di Montalcino (3907), ma soprattutto del Midi della Francia (3769) e della Napa Valley californiana (3601), ma è più basso della Hunter Walley australiana (4497). Questa indicazione pone il territorio di Cortona tra le zone più vocate per la produzione dello Syrah. D'altra parte, per alcune condizioni micro-meso climatiche sfavorevoli legate alla morfologia delle vallecole di conca della Val di Chiana e per gli anticipi delle fasi fenologiche indotte dai cambiamenti climatici si possono verificare delle gelate tardive per inversione termica e, per le abbondanti piogge primaverili, fenomeni di asfissia dovuti i ristagni idrici.

Lo studio geo-pedologico del territorio di Cortona ha evidenziato delle peculiarità rispetto alle altre zone vitate della provincia di Arezzo. La sottozona o Unità Vocazionale Cortona si trova nella fascia pedecollinare ed alluvionale della Val di Chiana. La natura litologica dei sedimenti fluvio-lacustri del Chiana che si sono formati nel Pleistocene superiore, ed è prevalentemente limosa e sabbiosa. Le terrazze di formazione successiva sono invece costituite da argille fluviali sabbiose. Le formazioni più recenti dell'Olocene di origine fluviale e palustre, da paleo alvei di laghi pleistocenici, sono caratterizzate da argille sabbio limose, detriti di falda e coni di deiezione alla base della fascia collinare, responsabili della morfologia del paesaggio caratterizzato da terrazzi fluviali e dalle vallecole. I suoli mediamente evoluti/poco evoluti (Entisuoli) presentano contenuti abbastanza elevati di limo fine, sono abbastanza profondi, hanno AWC (*Available Water Content*) con valori medi ed il drenaggio è spesso insufficiente. Queste condizioni sono alla base di un buon equilibrio vegeto-produttivo dello Syrah, che presenta una media precocità nelle fasi fenologiche, un buon andamento della maturazione e un'adeguata tolleranza alle limitazioni della disponibilità idrica, soprattutto nelle vallecole dove l'AWC è media, a condizione di avere un buon drenaggio, consentendo un buon approfondimento all'apparato radicale in primavera. Fondamentale appare a que-

Fig. 3 - Mappa delle denominazioni di origine della provincia di Arezzo.

sto proposito il ruolo del drenaggio (Preparazione dei suoli prima dell'impianto e lavorazioni profonde durante la vita del vigneto) per avere maturazioni precoci, un maggiore accumulo di zuccheri, antociani e polifenoli totali ed un profilo sensoriale dei vini con una maggiore struttura, una buona astringenza ed alcool. Per contro i suoli meno drenati hanno espresso vini più acidi e con sentori vegetali.

Conclusioni

L'obiettivo che gli amministratori della Provincia di Arezzo ed i ricercatori dell'Università di Milano si erano proposti nel 2003, con la zonazione viticola della provincia di Arezzo, era quello di dare prima di tutto coscienza al settore viticolo aretino delle grandi risorse ambientali, in gran parte inespresse, che aveva a disposizione e di offrire quindi alcune indicazioni per poterle meglio utilizzare.

La zonazione deve rappresentare anche oggi una presa di coscienza, la consapevolezza che il territorio viticolo è un bene comune nel quale non ci sono prodotti di serie A e di serie B, ma solo vini diversi e che la loro diversità è la vera ricchezza perché esprimono fedelmente le tante terre ed i tanti uomini che le interpretano. Fare un vino buono non significa solo un vantaggio economico per le aziende, ma

lanciare un messaggio positivo verso il consumatore sulla qualità di tutti i prodotti agricoli del territorio, la Chianina *in primis*. La prossima tappa della zonazione sarà quella di procedere nella conoscenza più approfondita del territorio con l'individuazione delle UGA (Unità Geografiche Aggiuntive) o delle MGA (Menzioni Geografiche Aggiuntive) per arrivare al vertice della piramide della qualità delle Denominazione d'origine con il riconoscimento dei Cru dello Syrah di Cortona.

LA NOTA SPEZIATA NEI VINI ITALIANI: IL CASO DELLO SYRAH

Silvia Carlin[1], *Stefano Tiefenthaler*[2] e *Fulvio Mattivi*[1,2]

[1]Unità di Metabolomica, Area Alimenti e Nutrizione, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Edmund Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, TN, Italia;

[2] C3A-Centro Agricoltura Alimenti Ambiente, Università degli Studi di Trento, Via Edmund Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, TN, Italia

Il Rotundone è stato scoperto nel 2008 da parte di un gruppo di ricercatori australiani nel vino Syrah. Questa molecola, appartenente alla classe chimica dei sesquiterpeni, da sola riesce a dare una chiara nota speziata al vino e possiede una soglia olfattiva estremamente bassa (8 ng/L in acqua e 16 ng/L nel vino) (Wood et al. 2008). A seguito di questa scoperta, l'interesse per questo composto è andato aumentando attivando la ricerca di numerosi ricercatori. Questi lavori hanno portato ad importanti risultati, il Rotundone è risultato essere un composto determinante per l'aroma di molte varietà, oltre allo Shiraz, il Grüner Veltliner, lo Schioppettino, la Vespolina, la Corvina, il Corvinone e molte altre ancora. Presso il laboratorio di metabolomica della Fondazione Mach nel 2011 si è scoperto, infatti, che questo composto è presente anche in alcuni vini rossi italiani ed in una varietà a bacca bianca diffusa sia in Alto Adige che in Austria. I vini rossi inclusi in questi lavori erano lo Schioppettino e la Vespolina, il primo è una varietà autoctona del Friuli, coltivata soprattutto nella zona dei Colli Orientali che spesso porta alla produzione di vini molto longevi. In un recente lavoro di tesi focalizzato sulla varietà Schioppettino sono stati analizzati vini provenienti da diverse aree di coltivazione e di 5 annate. È stato quindi possibile dedurre che la biosintesi del Rotundone è influenzata sia da fattori climatici (effetto annata) fig. 1, che dalla zona di produzione e che tra queste aree alcune riescono sempre a produrre vini molto speziati.

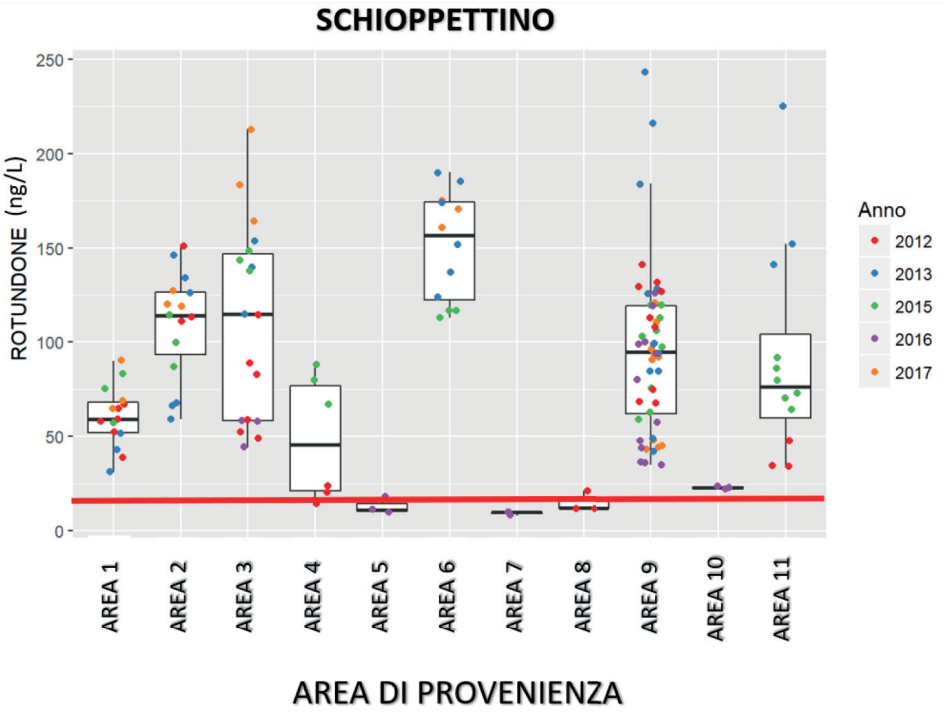

Fig. 1 - Contenuto di Rotundone in alcune aree di produzione e in diverse annate

La Vespolina, chiamata anche Ughetta di Canneto, è una cultivar rossa autoctona del nord ovest italiano. Il contenuto di Rotundone di questi vini è sempre maggiore anche di dieci volte la soglia sensoriale, confermando la caratteristica speziata di questa varietà. Un ulteriore aspetto importante è quello del clone: dall'analisi di tre diversi cloni di Grüner Veltliner coltivati nello stesso vigneto in Austria (Thermenregion) si è visto che vi è una notevole differenza nell'accumulo di Rotundone. Questo spiega il fatto che i vini Grüner Veltliner provenienti dall'Austria siano sempre più ricchi di Rotundone rispetto a quelli provenienti dall'Alto Adige.

Biosintesi e localizzazione del Rotundone nella bacca

In una ricerca del 2011 svolta nel laboratorio di Metabolomica della Fondazione Edmund Mach è stato monitorato l'accumulo del Rotundone durante la maturazione dell'uva Vespolina, rivelando che il composto si forma dall'invaiatura alla raccolta e raggiunge il massimo della concentrazione 14 giorni dopo la maturazione tecnologica. È stato anche osservato, in due diverse annate, che il meso clima influenza l'accumulo del composto, e quindi la "nota speziata" dell'uva. Le analisi hanno evidenziato che un clima più "fresco" aumenta la concentrazione di Rotundone. È stato anche dimostrato che il Rotundone si accumula quasi esclusivamente nell'esocarpo delle bacche, suggerendo che il contatto con la buccia durante la vinificazione potrebbe essere utilizzato per modulare il carattere pepato del vino rosso. Tuttavia, la resa dopo il processo di vinificazione si è dimostrata relativamente bassa, infatti solo il 10% del Rotundone presente nell'uva veniva estratto durante la fermentazione e solo il 6% veniva rimaneva nel vino imbottigliato.

Il Rotundone nello Syrah di Cortona

Fino ad oggi lo studio del contenuto di Rotundone non aveva interessato le produzioni di Syrah italiane ma grazie alla collaborazione con il Consorzio di Cortona ed alcuni piccoli produttori è nata l'idea di analizzare questo composto nei vini Shiraz di diverse annate provenienti principalmente da Cortona, in Toscana, ma anche da altre regioni italiane, quali: Abruzzo, Alto Adige, Lazio e Puglia, per capire la risposta della varietà in funzione delle diverse caratteristiche pedoclimatiche. Lo studio sulla presenza del Rotundone nei vini cortonesi è stato oggetto della tesi triennale in viticoltura ed enologia del dottor Stefano Tiefenthaler che ha campionato oltre 60 campioni di vino provenienti da diverse aziende (tabella 1). Il lavoro di tesi, oltre alla parte analitica, ha focalizzato l'attenzione sulla raccolta di dati metereologici, principalmente temperature e piovosità, nella la zona di Cortona. Questi dati si sono rivelati importanti per spiegare i risultati ottenuti in quanto, come già riportato sopra, sono dei fattori chiave nella sintesi e nell'accumulo di Rotundone nella bacca. Attraverso il SIR (settore idrologico e Geologico Regionale) è stato possibile recuperare i dati meteo storici delle annate prese in considerazione ovvero dalla 2012 fino alla 2019. Il periodo più interessante è il periodo vegetativo partendo dal germogliamento arrivando fino alla raccolta in quanto alcuni ricercatori hanno osservato che la quantità di Rotundone è influenzata dal clima durante tutta la stagione vegetativa. Essendo molto difficile recuperare i dati dei

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cantina A						4.57±1.05		49.3±2.7
Cantina B				4.48± 1.32				15.6±0.56
Cantina C					4.06±2.15	1.16±0.68		
Cantina D				2.03±1.26				4.74±1.79
Cantina E		7.65±1.03	16.6±2.9	6.57±2.38	15.5±2.7		6.17±0.63	4.17±0.88
Cantina F		6.10±1.51	26.3±2.5	5.29±1.06		12.7±2.3	3.36±0.40	
Cantina G							3.34±1.47	
Cantina H							11.9±4.47	6.07±1.58
Cantina I	8.98±1.07	6.31±1.77		4.31±0.59	3.19±1.01			2.93±1.87
Cantina L			58.5±2.0	10.1±2.1	30.5±5.2	3.57±0.29		6.60±4.46
Cantina M			24.5±0.1	15.9±2.6	36.2±1.3	6.22±1.73	11.9±1.9	8.37±0.51
Cantina N		31.3±4.4			4.49±0.76	8.12±0.72	6.04±0.85	8.46±0.76

Tabella 1: contenuto di Rotundone (ng/L) nei vini delle cantine di Cortona

vari periodi fenologici, è stato deciso di prendere in considerazione il periodo che va dal 1° aprile fino al 10 ottobre. Dai grafici (fig 2a) possiamo notare che le annate più calde sono state la 2017 (con una temperatura media superiore ai 21 °C e temperature massime di 41 °C), la 2018 (con una temperatura media di 20.8°C e

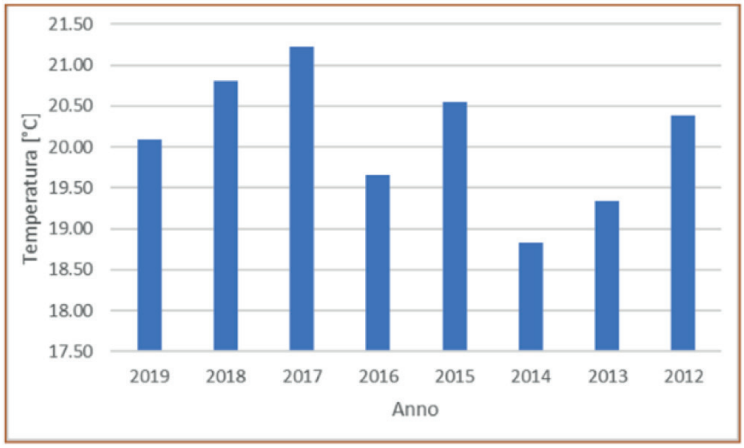

Fig. 2a - Medie delle temperature nella zona di Cortona nelle annate considerate

temperature massime di 36 °C) e la 2015 con temperatura media di 20.6 °C e massima di 38 °C. Le annate più fresche sono state invece la 2014, la 2013 e la 2016 con temperature medie sotto i 20 °C. Il grafico delle precipitazioni (fig. 2b) evidenzia il fatto che le annate più calde sono anche quelle con le precipitazioni minori con soli 200 mm nell'annata 2017. I risultati analitici confermano che il Rotundone è presente a concentrazioni più elevate nelle annate più fresche, nel 2014 tutti i

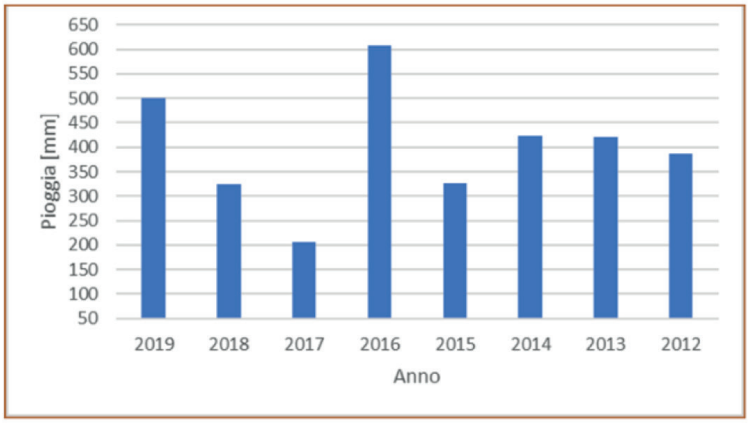

Fig. 2b - Medie delle precipitazioni nella zona di Cortona nelle annate considerate

vini delle cantine prese in considerazione (M, F, L, E) avevano un contenuto sopra soglia tra i 20 e i 58 ng/L, nel 2016 troviamo le concentrazioni più elevate nei vini di due cantine (M, L) con contenuti tra i 30 e i 40 ng/L mentre nelle annate 2017, 2018 e 2015 tutti i vini erano sotto la soglia olfattiva. Per alcune cantine è stato possibile analizzare più annate e questo rende ancora più evidente l'effetto del clima. La fig. 3 mostra come, per tutte le cantine, le annate più speziate siano state la 2014 e la 2016. Si può anche notare che i vini della stessa annata, ma di aziende diverse hanno differenti quantità del sesquiterpene sebbene il clima risulti essere lo stesso. Una possibile spiegazione di questo riguarda il metodo di produzione delle uve dato che la degradazione del Rotundone nella bacca è influenzata dall'esposizione del grappolo. Pertanto, sfogliature più o meno decise anziché più o meno precoci possono influenzare notevolmente la quantità di Rotundone presente. Un altro fattore chiave che determina la quantità presente nei vini finiti riguarda le scelte enologiche adottate durante la vinificazione. A tal riguardo già esperienze dei primi anni duemila avevano evidenziato che macerazioni più lunghe si traducono in maggior concentrazioni nel vino e che alcune operazioni come la filtrazione possono incidere sulla perdita della molecola.

L'analisi strumentale del Rotundone

Il Rotundone è stato estratto dal vino utilizzando la tecnica di estrazione in fase solida con cartuccia Bond Elut PPL 200 mg, 3 mL, 50 / PK (Agilent Technologies Italia) ed è stato quantificato in GC-MS-MS utilizzando il metodo. Il metodo prevedeva di aggiungere 20 µL di soluzione di standard interno (Rotundone d_5 10 mg/L in etanolo) in 50 mL di vino, che è stato quindi eluito in una cartuccia Bond Elut precedentemente condizionate con 4 mL di diclorometano, 4 mL di metanolo e 4 mL

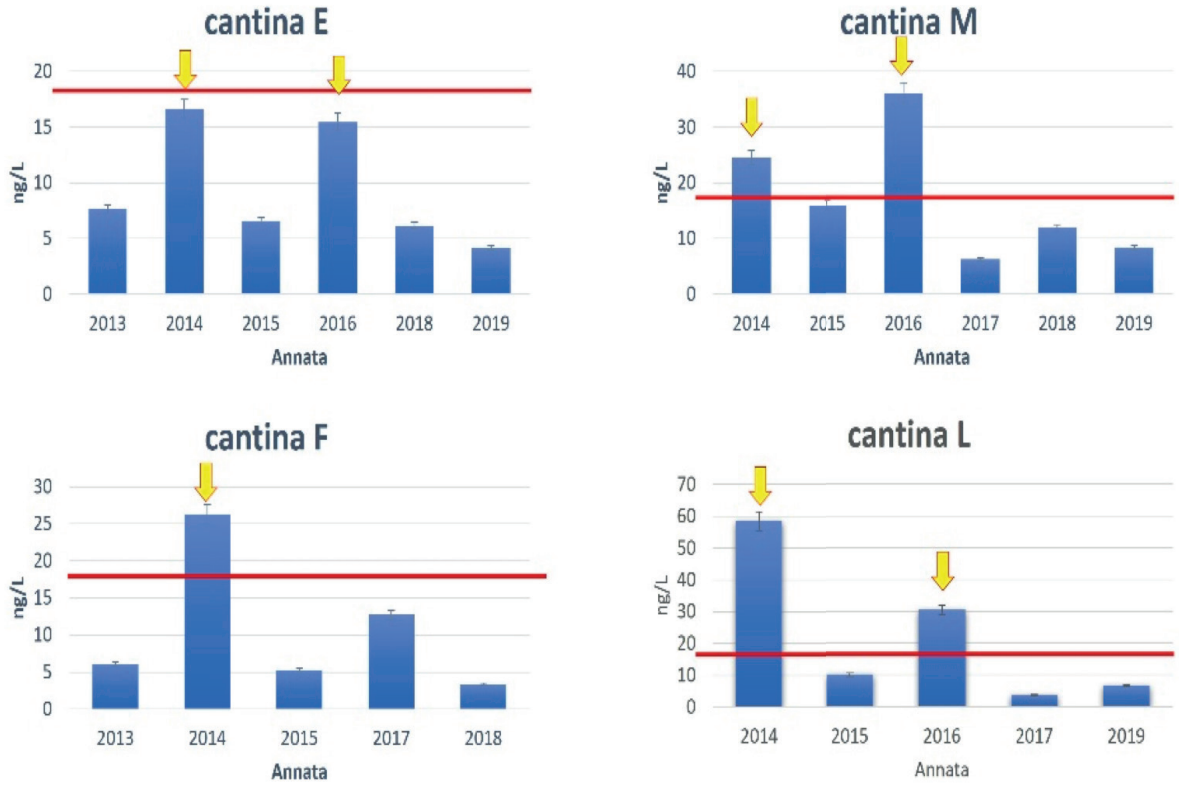

Fig. 3 - Possibile effetto annata per il contenuto di Rotundone (ng/L) nei vini provenienti dalla stessa azienda (in rosso la soglia olfattiva del Rotundone pari a 16 ng/L)

di una soluzione idroalcolica contenente il 12% (v/v) di etanolo. Dopo l'eluizione del campione la fase di lavaggio è stata effettuata con 5 mL di acqua milliQ e con 20 mL di una soluzione acquosa contenente metanolo (70% (v/v) e 1% di $NaHCO_3$. Dopo aver asciugato le cartucce per 20 minuti, si è eluito con 2 mL di esano contenente il 25% (v/v) di etere etilico. L'estratto ottenuto è stato concentrato fino a 200 µL mediante un leggero flusso di azoto. Sono state effettuate tre repliche per ciascun campione. L'analisi strumentale dell'estratto è stata effettuata utilizzando un gascromatografo Trace GC Ultra, abbinato ad uno spettrometro di massa TSQ Quantum XLS (Thermo Electron Corporation, Waltham, MA) e con un autocampionatore Triplus (Thermo Electron Corporation, Waltham, MA). La colonna cromatografica utilizzata è stata una VF-WAXms (Varian, Inc., USA), delle dimensioni 30 m x 0.25 mm x 0.25 µm di spessore del film. L'iniezione è avvenuta con un iniettore a 250 °C in modalità splitless con Surge, iniettando 1 mL di estratto. Si è utilizzato elio (purezza 5.5) come carrier gas con un flusso pari a 1.20 mL/min, mantenuto costante durante tutta la durata dell'analisi. Programma di temperatura del forno: 4 minuti a 80°C, 8°C/min fino a 220°C, 1 minuto e 15°C/min fino a 250°C per 10 minuti; durata complessiva 30 minuti. Temperatura della transfer line: 250 °C. Lo spettrometro di massa è stato utilizzato con una sorgente EI riscaldata a 250°C, acquisendo in modalità massa-massa. Le transizioni acquisite sono state 218>161 e 218>163 per il Rotundone e 222>165 e 223>166 per il Rotundone deuterato. La curva di calibrazione è stata acquisita analizzando un vino rosso non speziato aggiunto di Rotundone nel range di concentrazione 5-500 ng/L. I dati acquisiti e le analisi sono stati ottenute usando il software Xcalibur Workstation.

Conclusioni

Il Rotundone è un composto presente in molte varietà alle quali conferisce una nota speziata. Si è visto che la biosintesi di questo composto è favorita da climi freschi e da un posticipo della raccolta e che cloni diversi possono accumulare quantità diverse di questo composto. Da questo primo studio del vino Syrah nella zona di Cortona è emerso che vi sono concentrazioni molto variabili di Rotundone, le quali appaiono essere influenzate principalmente dai dati climatici e infatti si notano anche delle diversità tra gli anni presi in considerazione. Purtroppo, non è stato per ora possibile raccogliere maggiori informazioni sull'identità clonale della varietà e sui metodi di produzione sia delle uve che dei vini. Prendendo in considerazione la zona di Cortona si può notare che le annate 2014, 2016 e 2019 si caratterizzano da una temperatura media più fresca e con maggiori precipitazioni rispetto alle altre annate comportando maggiori concentrazioni di Rotundone in tali prodotti. Si può anche notare che i vini della stessa annata ma di aziende diverse hanno differenti quantità del sesquiterpene sebbene il clima risulti essere lo stesso. Queste differenze potrebbero essere dovute alla gestione della chioma, al suolo ma anche alle tecniche enologiche utilizzate. Si può quindi concludere che lo Syrah italiano può presentare diversi livelli di speziatura in funzione della zona di produzione e di conseguenza del clima, tenendo sempre presente che anche la vinificazione gioca un ruolo fondamentale. Appare però doveroso sottolineare il fatto che la quantità di Rotundone dei vini non determina la qualità del vino bensì la tipicità e il rispetto dei marker sensoriali della varietà. Infine, prendendo in considerazione l'analisi di mercato, si può anche notare che l'aroma pepato dei vini non sempre è gradito dal consumatore e per questo motivo molte aziende mirano ad ottenere vini più fruttati e meno speziati al fine di avere un maggior successo di mercato.

Letteratura

Caputi, L., S. Carlin, I. Ghiglieno, M. Stefanini, L. Valenti, U. Vrhovsek, and F. Mattivi. 2011. "Relationship of Changes in Rotundone Content during Grape Ripening and Winemaking to Manipulation of the 'peppery' Character of Wine." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59 (10): 5565–71. https://doi.org/10.1021/jf200786u.

Culleré, Laura, Ignacio Ontañón, Ana Escudero, and Vicente Ferreira. 2016. "Straightforward Strategy for Quantifying Rotundone in Wine at NgL−1 Level Using Solid-Phase Extraction and Gas Chromatography-Quadrupole Mass Spectrometry. Occurrence in Different Varieties of Spicy Wines." *Food Chemistry* 206 (September): 267–73. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.03.039.

Geffroy, O., J. Descôtes, E. Serrano, M. Li Calzi, L. Dagan, and R. Schneider. 2018. "Can a Certain Concentration of Rotundone Be Undesirable in Duras Red Wine? A Study to Estimate a Consumer Rejection Threshold for the Pepper Aroma Compound." *Australian Journal of Grape and Wine Research* 24 (1): 88–95. https://doi.org/10.1111/ajgw.12299.

Geffroy, Olivier, Marco LI Calzi, Kasper Ibpfelt, Olivier Yobregat, Carole Feilhes, and Thierry Dufourcq. 2019. "Using Common Viticultural Practices to Modulate the Rotundone and 3-Isobutyl-2-Methoxypyrazine Composition of Vitis Vinifera</Em> L. Cv. Fer Red Wines from a Temperate Climate Wine Region with Very

Cool Nights." *OENO One* 53 (4). https://doi.org/10.20870/oeno-one.2019.53.4.2459.

Mattivi, F., L. Caputi, S. Carlin, T. Lanza, M. Minozzi, D. Nanni, L. Valenti, and U. Vrhovsek. 2011. "Effective Analysis of Rotundone at Below-Threshold Levels in Red and White Wines Using Solid-Phase Microextraction Gas Chromatography/ Tandem Mass Spectrometry." *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 25 (4): 483–88. https://doi.org/10.1002/rcm.4881.

Wood, C., T.E. Siebert, M. Parker, D.L. Capone, G.M. Elsey, A.P. Pollnitz, M. Eggers, et al. 2008. "From Wine to Pepper: Rotundone, an Obscure Sesquiterpene, Is a Potent Spicy Aroma Compound." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56 (10): 3738–44. https://doi.org/10.1021/jf800183k.

Scarzella, A., (2017-2018) Influenza dell'ambiente di coltivazione sulla concentrazione di Rotundone nei vini

Schioppettino. Elaborato finale del Corso di Laurea Interateneo in Viticoltura ed Enologia (UniUd-Fem)

Tiefenthaler, S., (2019-2020) Determinazione della concentrazione di Rotundone nei vini Syrah italiani.

Elaborato finale del Corso di Laurea in Viticoltura ed Enologia (C3A-UniTN)

Zhang, Pangzhen, Snow Barlow, Mark Krstic, Markus Herderich, Sigfredo Fuentes, and Kate Howell. 2015. "Within-Vineyard, Within-Vine, and Within-Bunch Variability of the Rotundone Concentration in Berries of Vitis Vinifera L. Cv. Shiraz." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 63 (17): 4276–83. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b00590.

UNO SGUARDO ALLA MICROBIOLOGIA NELLA VINIFICAZIONE DELLA SYRAH

Annita Toffanin[1], *Raffaele Guzzon*[2]
[1]Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali. Università di Pisa. Via del Borghetto 80 56124 Pisa, Italy.
[2]Centro di Trasferimento Tecnologico. Fondazione Edmund Mach. Via Mach 1 38010 San Michele all'Adige (TN), Italy.

Impiego di lieviti non-saccharomyces e batteri lattici nella vinificazione di uve Syrah

Nuove strategie microbiologiche tra cui l'impiego di lieviti non-*Saccharomyces* in colture miste con *Saccharomyces cerevisiae* e le tecniche di coinoculo lieviti e batteri malolattici possano migliorare le performance della Syrah sotto diversi aspetti in accordo con le esigenze del consumatore. Mosti di Syrah coinoculati con batteri malolattici *Oenococcus oeni/Lactiplantibacillus plantarum* in fermentazioni miste con lieviti non-*Saccharomyces* e *Saccharomyces cerevisiae* hanno presentato un contenuto 1,3 volte maggiore di malvidina-3-O-glucoside e acidi fenolici con acidità e astringenza minime; i vini finali hanno ottenuto giudizi migliori all'assaggio rispetto ai vini inculati con il solo *Saccharomyces cerevisiae*. In queste prove i lieviti *Metschnikowia pulcherrima* e *Hanseniaspora uvarum* erano stati inoculati il giorno 0, dopo 24 ore (giorno 1) era stato inoculato *Saccharomyces cerevisiae* e dopo un'ulteriore ora erano stati inoculati i batteri malolattici. In altre esperienze lieviti non-*Saccharomyces* quali *Candida californica, C. oleophila, Metschnikowia pulcherrima, Meyerozyma caribbica, and Wickerhamomyces anomalus* isolati da uve e inoculati in mosti di Syrah con *S. cerevisiae*, hanno aumentato le concentrazioni di composti benefici per la qualità del vino (acidità titolabile, glicerolo e alcoli superiori) senza aumentare il contenuto di acido acetico o il tempo di fermentazione. In particolare, inoculi di *C. californica* e *M. pulcherrima* hanno prodotto vini con un ridotto contenuto in etanolo, 0,8 e 0,9% v/v, rispettivamente.

Macerazione carbonica e biodiversità microbica nella vinificazione della Syrah

La macerazione carbonica è utilizzata con buoni risultati nella vinificazione della Syrah. L'uva non diraspata è posta in un tino ermeticamente chiuso, favorendo la saturazione con anidride carbonica, mantenendo l'uva intera per diversi giorni, almeno circa una settimana. In questo periodo di tempo all'interno dell'acino avviene una fermentazione intracellulare dovuta all'attività metabolica residua delle cellule dell'acino che porta, oltre alla produzione di circa 2% di etanolo, soprattutto alla rapida migrazione dei composti coloranti e aromatici dalla buccia all'interno della polpa con formazione di fragranze caratteristiche (fig. 1). In

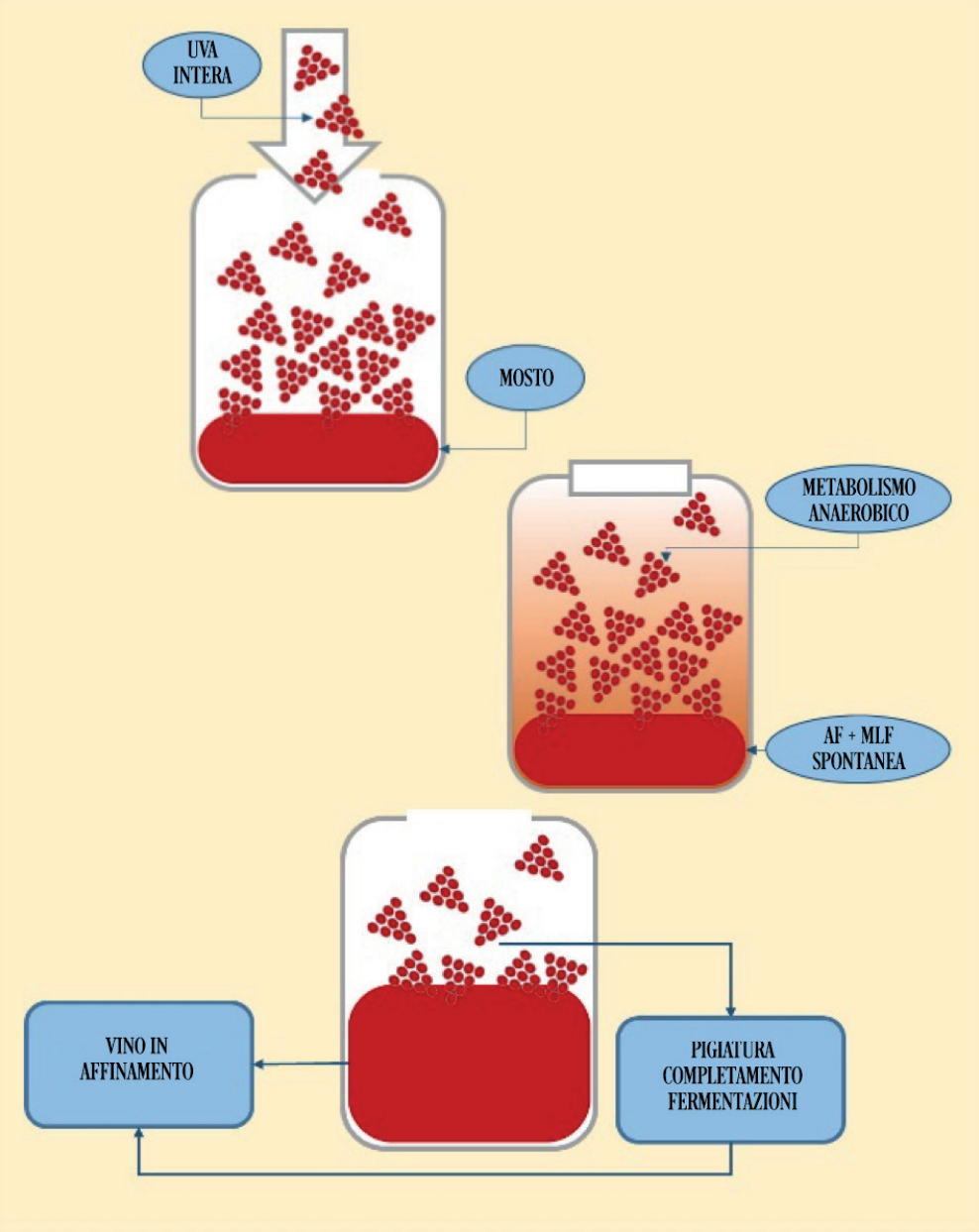

Fig. 1 - Vinificazione in rosso con utilizzo di macerazione carbonica.
AF=fermentazione alcolica, FML=fermentazione malolattica.

una sperimentazione effettuata per approfondire alcuni aspetti di questa tecnica sono stati confrontate una vinificazione con pigiatura tradizionale, una vinificazione ad acino intero, cioè condotta con uve diraspate ma non pigiate e una vinificazione a grappolo intero, in cui i grappoli vengono lasciati intatti. Monitoraggi giornalieri di densità e temperatura unitamente ad analisi microbiologiche (tabella 1) e, in due punti, analisi con tecniche genetiche ad alta risoluzione per evidenziare il microbiota associato alle diverse vinificazioni, hanno completato lo studio il cui piano sperimentale è presentato nella fig. 2. L'andamento della fermentazione, in tutti i casi condotta spontaneamente senza utilizzo di lieviti selezionati, ha presentato un decorso regolare nella vinificazione tradizionale. Nella vinificazione ad acino intero la fase di latenza iniziale si è protratta per alcuni giorni e l'andamento della curva di densità ha presentato un caratteristico

TESI	GRUPPO MICROBICO	0	3	6	9	13	17	22	25	31
Pigiato 100%	Lieviti totali	4.7	7.4	7.8	7.8	7.5	6.7	6.7	6.2	5.6
	Lieviti non *Saccharomyces*	3.6	5.2	4.8	5.4	-	-	-	-	-
	Batteri lattici	-	-	-	-	5.6	6.8	6.9	6.1	5.6
	Batteri acetici	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acino intero	Lieviti totali	4.7	6.6	7.9	7.7	7.0	7.1	7.2	6.9	6.5
	Lieviti non *Saccharomyces*	3.6	6.5	7.4	7.5	6.9	4.9	4.2	-	-
	Batteri lattici	-	-	-	5.4	5.9	6.4	7.1	6.9	6.6
	Batteri acetici	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grappolo intero	Lieviti totali	4.7	6.3	6.3	7.6	7.8	7.5	7.5	8.2	7.6
	Lieviti non *Saccharomyces*	3.6	7.0	6.9	7.0	7.0	6.4	6.3	6.1	4.8
	Batteri lattici	-	-	4.4	5.4	7.3	7.6	7.6	7.2	6.7
	Batteri acetici	-	-	-	-	-	3.8	4.5	2.5	3.0

Tabella 1 - Andamento delle popolazioni microbiche rilevato mediante conta su piastra su terreni differenziali, metodo OIV (Valori in log UFC/mL).

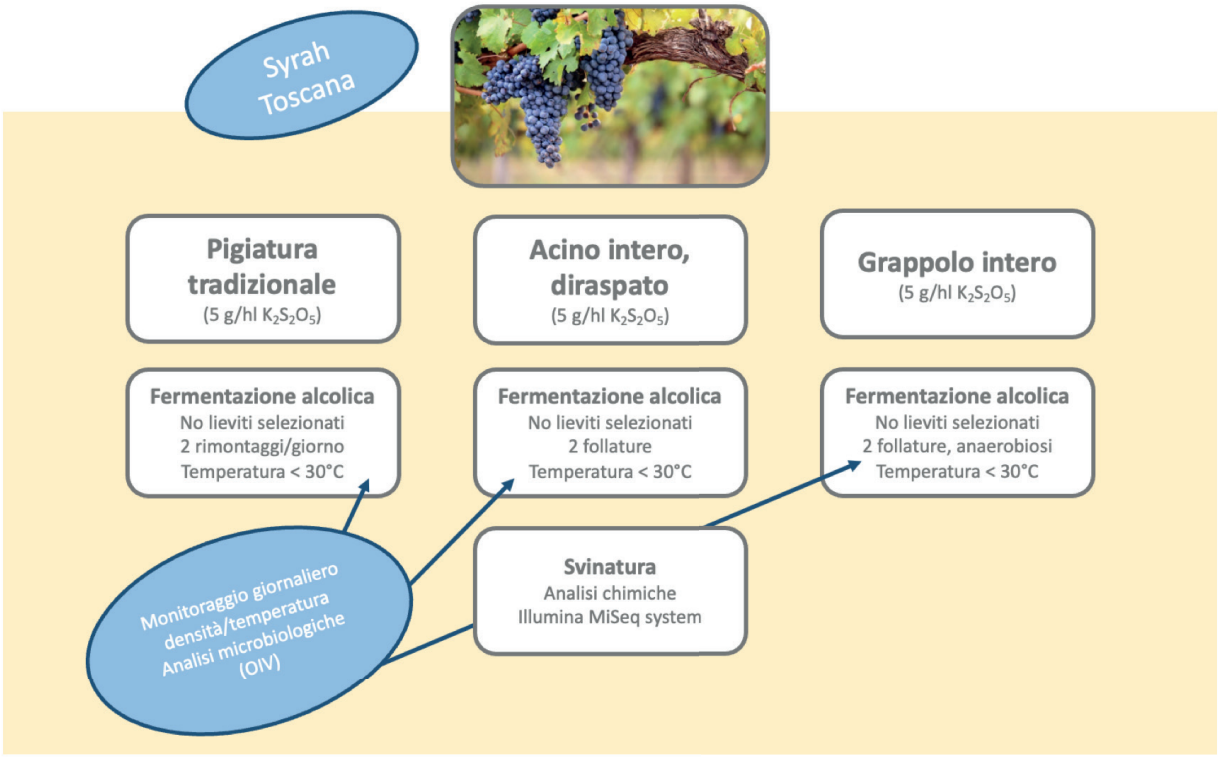

Fig. 2 - Piano sperimentale adottato per valutare l'effetto del tipo di vinificazione sulla composizione del microbiota e sui vini.

andamento con punti di discontinuità dovuti alla cessione graduale degli zuccheri contenuti negli acini. Anche le temperature sono state complessivamente di alcuni gradi inferiori rispetto alla vinificazione tradizionale. Nella tesi a grappolo intero la fase di latenza iniziale si è protratta molto e la curva della densità ha subito importanti discontinuità che hanno portato in alcuni casi a un suo innalzamento. I 3 protocolli di vinificazione sono stati analizzati dal punto di vista microbiologico con analisi microbiologiche su terreni differenziali e mediante Next Generation Sequencing (NGS) sul 16S per i batteri e sull'ITS per i lieviti. I vini ottenuti sono stati sottoposti a completa caratterizzazione chimica e sensoriale. I risultati delle analisi svolte dimostrano come le modalità di lavorazione dell'uva influenzano l'evoluzione del microbiota, soprattutto per quanto riguarda i batteri lattici e acetici, e la velocità di fermentazione. La più elevata biodiversità è stata osservata nell'esperimento condotto con uve intere in macerazione carbonica, dove è stata osservata la presenza di gruppi batterici normalmente non presenti in vinificazione (*Bacteroidales, Clostridiales, Oscillospira*) (fig. 3). La differente composizione del microbiota ha influenzato il profilo degli acidi organici presenti nei vini, il contenuto di ammine biogene e la percezione dei descrittori organolettici legati alla Syrah. La macerazione carbonica pertanto influisce sensibilmente sull'evoluzione del microbiota e sulle caratteristiche del vino.

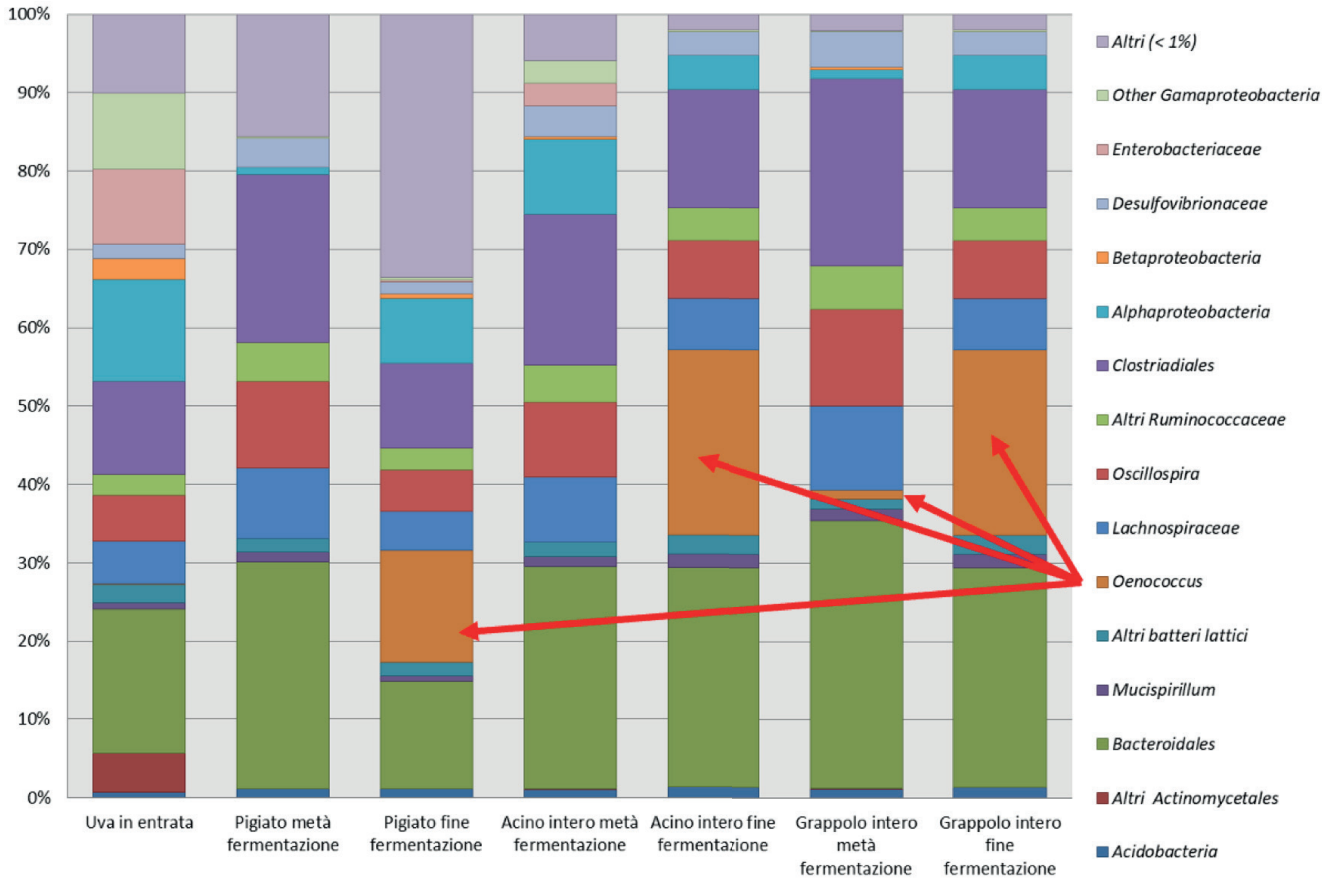

Fig. 3 - Microbiota batterico rilevato con Illumina MiSeq system nei diversi tipi di vinificazione: risaltano complessità ed elevato grado di biodiversità. Si evidenzia inoltre la presenza precoce di batteri Oenococcus spp nella vinificazione a grappolo intero.

Considerazioni conclusive

La gestione fisica delle uve e l'apporto di ossigeno durante le prime fasi della vinificazione, influenzando l'andamento fermentativo e l'accumulo di etanolo, sono potenti strumenti di variabilità enologica, in grado di offrire nuove possibilità per definire la qualità dei vini ottenuti da uve Syrah. L'impiego inoltre di strategie microbiologiche innovative quali l'utilizzo di fermentazioni miste con lieviti non-*Saccharomyces* e tecniche di coinoculo con batteri malolattici possono migliorare le performance della Syrah in relazione alla riduzione del contenuto in etanolo, diminuzione di astringenza, maggiore produzione di composti fenolici e aromi con effetti sulle proprietà sensoriali.

Bibliografia

Aplin J.J., White KP, Edwards C.G. 2019 Food Microbiol. Feb;77:158-165.
Guzzon, R.; Labagnara, T.; Toffanin, A. Roman, T. 2018. Oenological characterisation of indigenous strains of S. cerevisiae isolated in a biodynamic winery in the Cortona DOC area. Annals of Microbiology. Vol. 68, 963–967.
Guzzon, R.; Malacarne, M.; Larcher, R.; Franciosi, E.; Toffanin, A. 2019. The impact of grape processing and carbonic maceration on the microbiota of early stages of winemaking. J App Microbiol Vol. 128, 209-224.
Guzzon, R.; Roman, T.; Larcher, R. Impact of different temperature profiles on simultaneous yeast and bacteria fermentation. Ann. Microbiol. 2020, 70, 44.
Guzzon R.; Amerighi S. (2022) La Syrah a Cortona. Quaderni di Cortona. 1, 35-38.
Minnaar P.P., H.W. du Plessis, N.P. Jolly, M. van der Rijst, M. du Toit. 2019 Food Chemistry: X, Vo 4.

IL RODANO, LA CULLA DELLA SYRAH.

Paolo Michaut
Export Manager per la Maison Chapoutier (Tain l'Hermitage, Francia).

Paolo Michaut ha iniziato il suo intervento presentando la Maison Chapoutier, creata nel 1808, e che può vantare più di 200 anni di storia nella produzione di vino sulla collina dell'Hermitage e nella regione della Valle del Rodano. Oggi la Maison possiede 250 ettari nella regione settentrionale e meridionale del Rodano e ben 33 ettari sulla storica sulla collina dell'Ermitage. La Maison Chapoutier ha implementato la viticoltura biodinamica dall'inizio degli anni '90 ed è stato il primo produttore a produrre vini da singola vigna sulla collina dell'Hermitage. Oggi la Maison Chapoutier è presente in tutte le denominazioni della Valle del Rodano,

con la sola eccezione di Château Grillet che è un monopolio.

Il Rodano settentrionale vanta oltre 2000 anni di storia nella coltivazione della vite; le prime viti furono piantate dai Romani quando conquistarono la Gallia. Nel Rodano settentrionale il clima è continentale con un'enorme influenza del fiume che regola le temperature ed evita il rischio di gelate. I suoli della regione sono il frutto delle trasformazioni geologiche avvenute nelle ere che vanno al primario al quaternario. È possibile trovare graniti, scisti, ciottoli rotondi, argilla e calcare o sabbie a seconda del luogo che si sta osservando. Questo ricco mosaico di suoli consente di creare molteplici stili di vini, dai bianchi molto sapidi ai rossi potenti e corposi, adatti ad un lungo invecchiamento. Numerose sono le varietà di vite che possiamo incontrare lungo il Rodano, considerando solo quelle consentite nel sistema di denominazioni di origine della regione, le più note sono Syrah per i vini rossi e Viognier, Marsanne e Roussanne per i vini bianchi.

Paolo Michaut ha proseguito il suo intervento con una disamina delle denominazioni di origine del Rodano settentrionale, soffermandosi solo su quelle ove è autorizzata la produzione di vino da uve Syrah, visto il tema del Simposio.

Unica IGP degna di nota è quella delle "Collines Rhodaniennes di Seyssuel" un vigneto di origine antichissima alle porte di Lione che presto potrebbe assurgere a nuova denominazione di origine.

Il viaggio tra le denominazioni del Rodano è iniziato a nord, dalla Côte-Rôtie che l'autore ha definito "elegante e raffinata". Comprende 330 ettari vitati quasi interamente a Syrah, sebbene diversi produttori della Côte-Rôtie sostengano di allevare Sérine, un vitigno diverso, progenitore del Syrah. La Côte-Rôtie è costituita prevalentemente da scisti (ardesie) e graniti. I *terroir* più famosi della zona sono la Côte Brune, la Côte Blonde, Tupins e Semons. Nei vini della Côte-Rôtie è consentito unire Viognier e Syrah in fermentazione, con una incidenza del Viognier fino al 15%, tuttavia questa pratica è oggi in via di dismissione.

Scendendo lungo il fiume incontriamo Saint-Joseph, denominazione costituita da una striscia granitica di circa 60 km. I vini sono spesso descritti come fumosi e strutturati, con un'enorme diversità in funzione di esposizioni e giacitura dei vigneti. Sono tre le sottozone principali del Saint-Joseph. Il nord è vicino alla denominazione Condrieu (Solo uve bianche), dove è ancora possibile trovare alcuni terreni ricchi di ardesia, il cuore della denominazione si trova intorno ai villaggi di Tournon e Mauves mentre il sud tocca il villaggio di Cornas, un'altra denominazione del Rodano. La parte pianeggiante della denominazione è maggiormente sfruttata dalle cooperative e dai négociants per fare importanti volumi di vino, piacevole ma di scarso avvenire. I "Côteaux ", ovvero i pedii più ripidi, sono destinati ad una produzione di qualità, che migliora anno dopo anno con vini eleganti, ma che necessitano di un adeguato affinamento per esprimere al meglio il loro carattere dove emergono raffinate note di viola.

Crozes-Hermitage è una denominazione che dona vini fruttati e fragranti, uno stile di Syrah più accessibile specialmente nella giovinezza, ma che incontra un notevole apprezzamento sul mercato. Comprende 1600 ettari ed attualmente è in crescita ogni anno di circa 80 ettari. Crozes-Hermitage si trova sulla sponda orientale del Rodano, verso le Alpi, presenta *terroir* calcarei e ricchi di ciottoli rotondi. Una piccola parte della denominazione, circa il 10% della superficie totale, sita nell'alto nord, presenta terroir granitici, adiacenti alla collina dell'Hermitage.

La denominazione Hermitage è certamente la più iconica del Rodano settentrionale, capace di dare vini potenti, ma vellutati. Pur nella compattezza della denominazione vi sono quattro stili distintivi di vino, dati da altrettante diverse origini dei suoli. La tradizione dell'Hermitage è sempre stata quella di fare un vino bianco e un vino rosso, assemblando le uve di tutti i settori della collina. La Maison Chapoutier è stata la prima cantina a proporre vini da singolo vigneto, sia bianchi che rossi, una strada poi seguita da altri produttori. Il settore di "Les Bessards", granitico, si trova sul lato ovest della collina, in cima a questo settore si trovano le sabbie granitiche del vigneto de "L'Ermite". Qui si trova anche l'iconica cappella che sovrasta la collina. Il settore "Le Méal" è caratterizzato da pietre rotonde di origine fluviale, al centro della denominazione. Sul lato est troviamo il settore di "Les Murets" dedicato ai vini bianchi.

L'ultima denominazione del Rodano settentrionale è Cornas, che oggi sta vivendo un rinascimento davvero interessante grazie a un gruppo di produttori molto dinamico. Le uve maturano ai caldi venti del sud, i vini sono tannici, potenti, capaci di lunghi invecchiamenti. Cornas si trova a sud della denominazione Saint-Joseph ed ha suoli prevalentemente granitici, le vigne migliori sono contenute in uno spettacolare anfiteatro di circa 155 ettari. Una porzione minore dei suoli e di origine calcarea, si trova nel nord della denominazione.

MATURITÀ FENOLICA: FAVORIRE L'EQUILIBRIO DELLE UVE MEDIANTE UNO SPECIFICO TRATTAMENTO FOGLIARE

Fabrizio Battista
Lallemand Oenology

Introduzione

L'equilibrio delle uve alla vendemmia rappresenta uno dei principali obbiettivi per la produzione di vini di qualità. In un contesto di cambiamento climatico, con temperature medie, minime e massime in aumento e precipitazioni sempre più caratterizzate da eventi estremi, ottenere uve bilanciante rappresenta una continua sfida per i viticoltori. È ormai assodato che le elevate temperature accompagnate a lunghi periodi di stress idrico portano ad un decadimento qualitativo delle uve aumentando il rischio di lavorare con una materia prima che presenta un'eccessiva gradazione zuccherina (vini più alcolici) accompagnata da una bassa acidità. Inoltre numerosi studi riportano che l'accumulo di zuccheri non è più accompagnato da un ottimale maturazione polifenolica ed aromatica delle uve; di fatto lo sfasamento tra la maturazione tecnologica (rapporto zuccheri/acidi) e quella aromatica e fenolica risulta sempre più ampio.

In questo contesto i viticoltori sono alla continua ricerca di tecniche agronomiche in grado di contrastare gli effetti del cambiamento climatico. Molte pratiche agronomiche, però, non hanno un effetto selettivo in grado di ridurre lo sfasamento tra le due maturazioni sopra menzionate, ad esempio pratiche come le sfogliature ed il diradamento facilitano l'accumulo di metaboliti secondari ma al contempo determinano innalzamenti zuccherini eccessivi. È stato infatti evidenziato che temperature superiori a 30 °C per periodi prolungati durante la maturazione, possono causare una riduzione dell'accumulo dei composti antocianici, dovuta principalmente ad una diminuzione della loro sintesi, associata spesso ad una loro intensa degradazione (Pastore et al., 2017).

Lallemand Oenology ha messo a punto un trattamento fogliare (LalVigne™ Mature) a base di specifici lieviti inattivati (*Saccharomyces cerevisiae*) da eseguire all'invaiatura per favorire una maturazione fenolica (accumulo di antociani, polimerizzazione di tannini, degradazione di pirazine) più omogenea e completa favorendo un miglior equilibrio compositivo delle uve. L'obbiettivo è quello di esaltare le caratteristiche varietali del vitigno favorendone l'espressione ottimale.

Meccanismo di funzionamento

Il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) dell'Università di Bologna ha effettuato uno studio approfondito per valutare l'effetto biochimico e molecolare dell'applicazione di LalVigne MATURE sull'accumulo di antociani nella cultivar Sangiovese (Pastore et al., 2020).

La sperimentazione è stata condotta su piante in vaso mettendo a confronto piante controllo (C), non trattate, e piante trattate (LVM). Il protocollo di utilizzo del prodotto prevede due applicazioni ad un dosaggio di 1 Kg/ha, con distribuzione

uniforme su tutta la chioma, una prima applicazione ad inizio invaiatura (tra il 5 ed il 30 %) e la seconda 10-14 giorni dopo. Oltre alle analisi biochimiche sui campioni durante la maturazione sono state condotte analisi di espressione dei geni coinvolti nella biosintesi dei composti fenolici tramite PCR Real Time (Movahed et al., 2016).

In tutte le date prese in esame i campioni di acini derivanti da piante C e MATURE non hanno presentato differenze statisticamente significative nelle cinetiche di maturazione per quanto riguarda l'evoluzione di zuccheri, acidi titolabili (fig. 1) e pH.

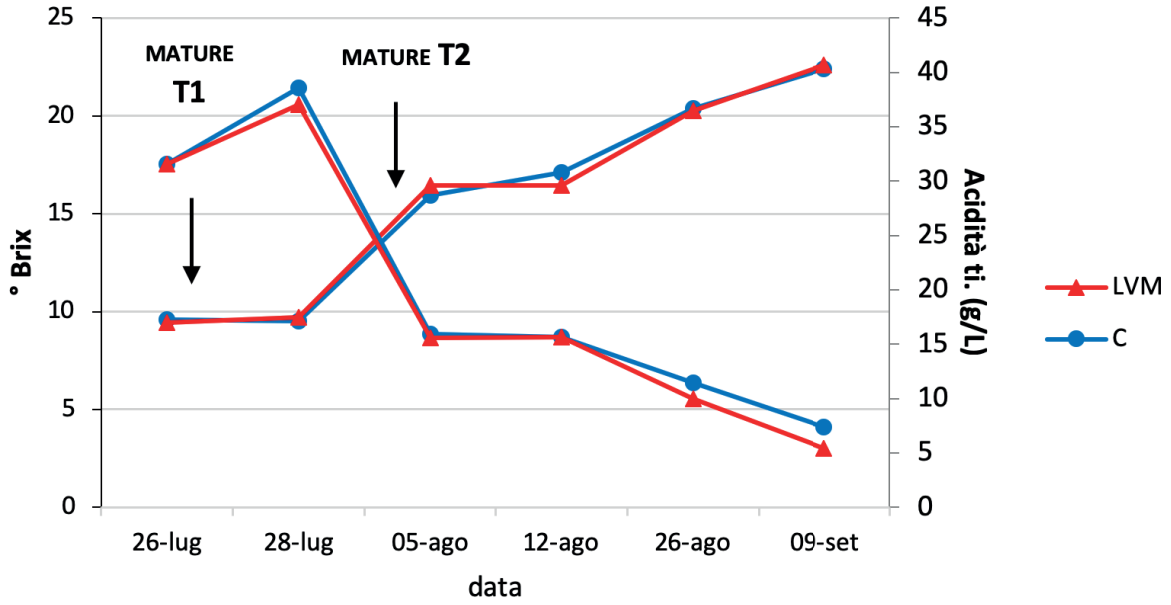

Fig. 1 - Andamento dell'accumulo di Solidi solubili (° Brix) durante la maturazione nelle tesi C e LVM. Le frecce indicano l'epoca dei due trattamenti con il prodotto LalVigne™ MATURE. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per p<0.05

All'invaiatura è iniziato l'accumulo di antociani che, già in risposta al primo trattamento è apparso più rapido e intenso nelle uve trattate anche in base alla loro maggiore velocità di invaiatura rispetto al controllo. L'andamento degli antociani ha confermato questa tendenza con valori significativamente superiori in MATURE a partire dalla seconda applicazione fino alla vendemmia (fig. 2).

Per capire il meccanismo d'azione del trattamento e a che livello esso agisca sull'accumulo di antociani, è stato analizzato l'andamento dell'espressione dei principali geni coinvolti nella via biosintetica degli antociani. In particolare, si riportano i risultati delle analisi di espressione sui geni PAL1 (fenilalanina ammonio-liasi 1), UFGT (UDP-glucosio-flavonoid 3-glucosiltransferasi) e del suo attivatore trascrizionale MybA1. L'enzima PAL catalizza il primo passaggio della biosintesi dei fenilpropanoidi, portando alla sintesi sia dei composti di difesa della pianta, come gli stilbeni, sia dei flavonoidi. In *Vitis Vinifera*, come in altre specie vegetali, i geni codificanti per la PAL sono organizzati in una famiglia multigenica di 15-20 membri (Sparvoli et al., 1994). Tra questi, il gene PAL1 è risultato particolarmente sensibile all'effetto di elicitori, anche nella presente ricerca il gene PAL1 ha mostrato un incremento di espressione a partire dal secondo trattamento e per tutta

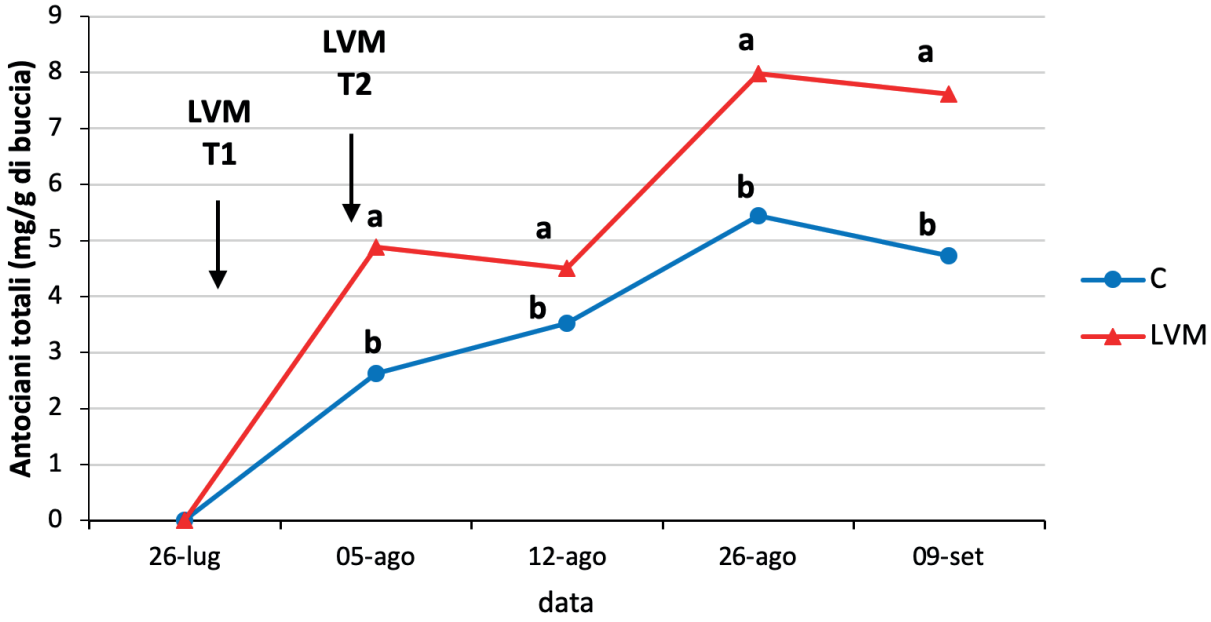

Fig. 2 - Andamento dell'accumulo di antociani totali durante la maturazione nelle tesi C e LVM. Le frecce indicano l'epoca dei due trattamenti con il prodotto LalVigne™ MATURE. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per p<0.05

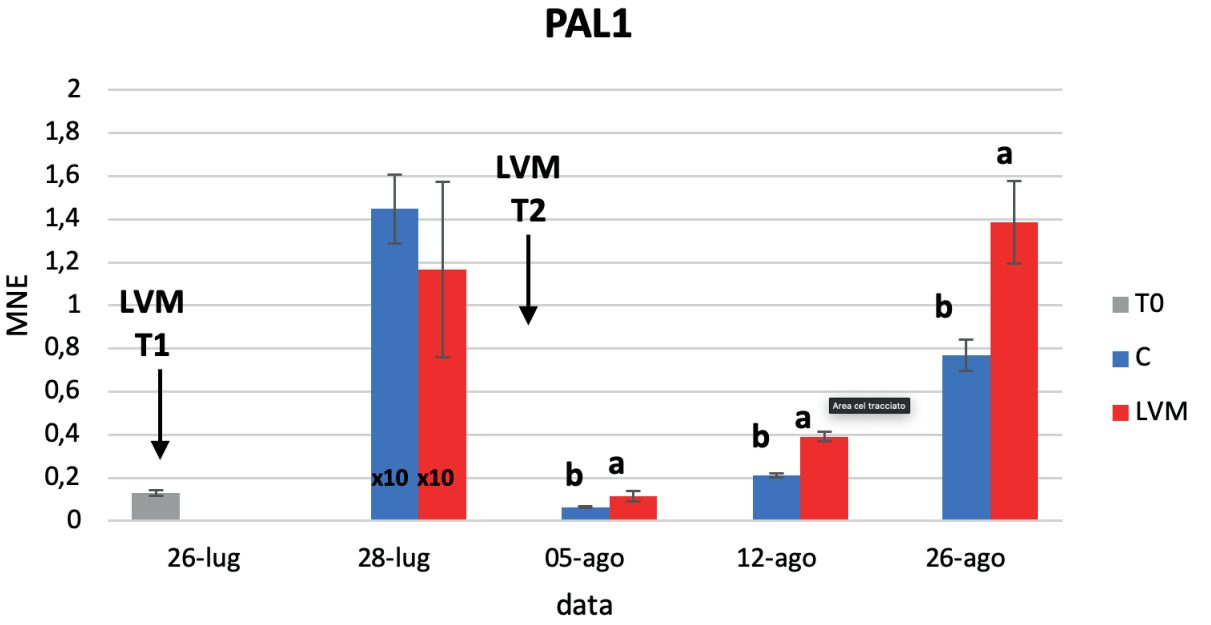

Fig. 3 - Espressione genica di PAL 1 nelle tesi C e LVM. T0 corrisponde al campionamento prima del trattamento. Le frecce indicano l'epoca dei due trattamenti con il prodotto LalVigne™ MATURE. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per p<0.05.

la maturazione nelle uve MATURE rispetto a C (fig. 3), dimostrando l'effetto stimolante dell'estratto di lievito sulla via biosintetica dei flavonoidi già a partire dai primissimi steps. UFGT è considerato il gene chiave nella sintesi degli antociani poiché è espresso unicamente nelle bacche rosse a partire dall'invaiatura (Boss et al., 1996). Tutte le varietà, indipendentemente dal colore della bacca, possiedono

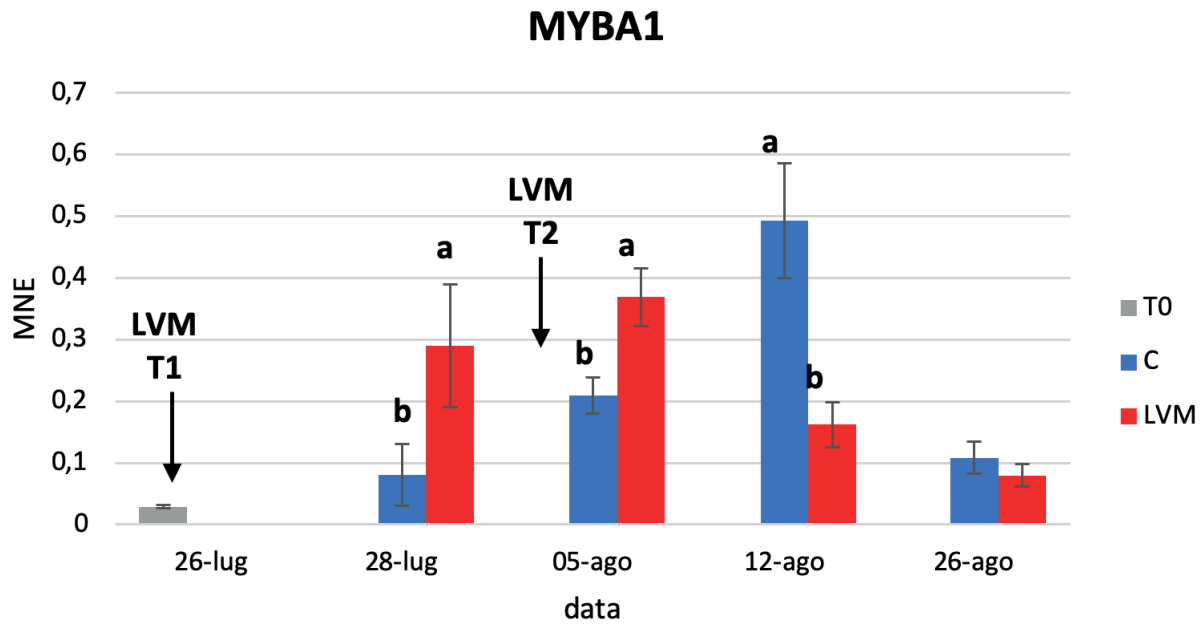

Fig. 4 - Espressione genica di MYBA1 nelle tesi C e LVM. T0 corrisponde al campionamento prima del trattamento. Le frecce indicano l'epoca dei due trattamenti con il prodotto LalVigne™ MATURE. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per p<0.05.

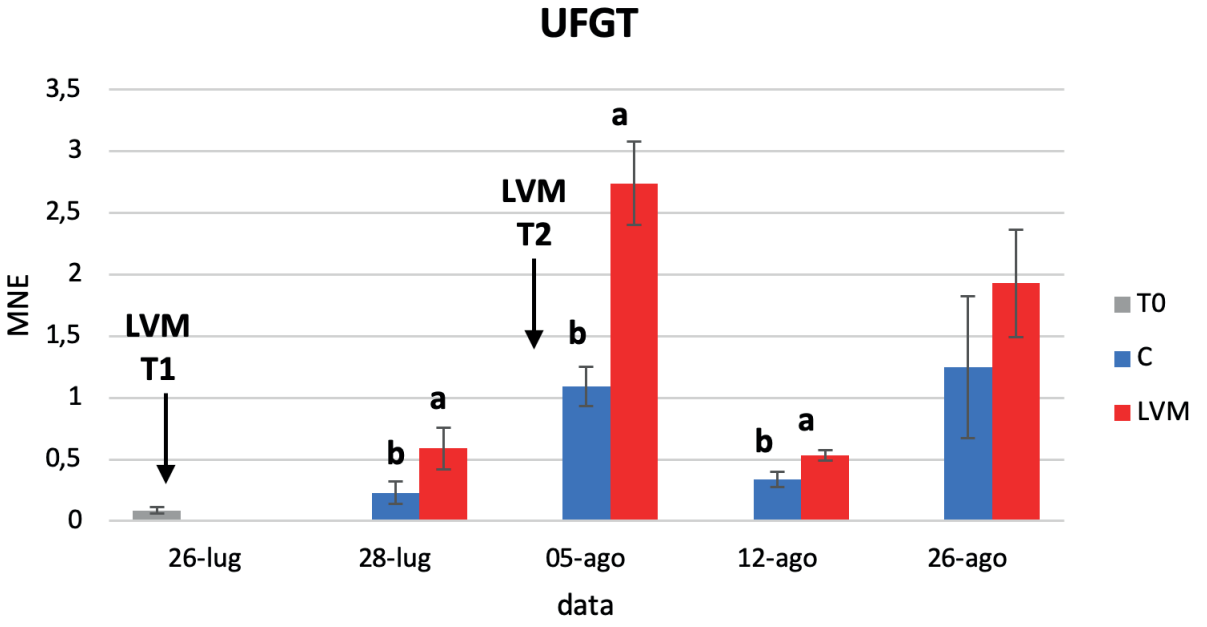

Fig. 5 - Espressione genica di UFGT nelle tesi C e LVM. T0 corrisponde al campionamento prima del trattamento. Le frecce indicano l'epoca dei due trattamenti con il prodotto LalVigne™ MATURE. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative per p<0.05.

il gene UFGT, ma esso si attiva solo in quelle a bacca rossa grazie all'azione del fattore di trascrizione MybA1, che è espresso unicamente in quest'ultime (Kobayashi et al., 2004). In seguito all'applicazione del derivato di lievito è stato possibile evidenziare una maggiore espressione sia di MybA1 (fig. 4) che di UFGT (fig. 5) nelle uve MATURE rispetto a C. Nel caso di MybA1, le bacche MATURE hanno mantenuto

livelli di espressione più alti fino al campionamento realizzato dopo la seconda applicazione, mentre negli acini C è stato riscontrato un picco di espressione più tardivo, indicando che l'applicazione del lievito inattivato ha indotto un anticipo del picco massimo di trascrizione di MybA1 di circa una settimana. Per quanto riguarda UFGT, il trattamento, probabilmente anche a causa dell'anticipo di espressione di MybA1, ha determinato una maggiore espressione del gene nelle bacche MATURE rispetto al C.

I risultati di questo lavoro (Pastore et al., 2020) confermano come l'applicazione di LalVigne MATURE sia in grado di stimolare l'accumulo di antociani attraverso l'incremento dell'espressione dei geni chiave che intervengono nella loro sintesi, confermando così l'attività elicitoria di questo specifico lievito inattivato.

Esperienze su Syrah

Negli anni sono state condotte diverse esperienze su Syrah che hanno evidenziato come il trattamento con LalVigne MATURE sia risultato efficacie. In tutte le prove qui menzionate il trattamento con LalVigne Mature è stato eseguito come riportato precedentemente.

Spagna – tre epoche di vendemmia

In una prova condotta dall'Universidad Politécnica de Madrid (Lissarrague et al., 2014) è stato valutato l'effetto del trattamento eseguendo tre vendemmie a distanza di 7-8 giorni una dall'altra: anticipata, aziendale e ritardata. I dati raccolti hanno mostrato come a parità di data di raccolta non siano emerse differenze significative per quanto riguarda né i parametri produttivi (produzione per ceppo, peso grappolo e acino) né quelli compositivi (zuccheri, acidi, pH). Al contempo si è osservato un effetto positivo del trattamento sui metaboliti secondari relativi alla maturazione fenolica (antociani totali, estraibili riportati in fig. 6, e livello di polimerizzazione dei tannini). Indipendentemente dall'epoca di raccolta le uve trattate hanno sempre mostrato un maggior contenuto di composti fenolici. Le vinificazioni comparative hanno evidenziato come i vini da uve trattate siano risultati più speziati e con note di frutta fresca.

Francia – irrigato e non irrigato

In una prova comparativa eseguita dall'INRA di Pech Rouge la comparazione tra tesi trattate e non è stata inserita in una matrice con piante sottoposte a due diversi regimi idrici. Le piante sempre irrigate sono state mantenute su valori di potenziale idrico fogliare (Ψ_L) di -0.4Mpa, mentre le piante non irrigate sono arrivate a valori di stress idrico tra il moderato ed il severo con un picco negativo di -1.2MPa.

Come nella precedente esperienza tra trattato con LalVigne Mature e controllo non sono state evidenziate differenze significative per quanto riguarda peso dell'acino, zuccheri ed acidità. L'irrigazione ha determinato un aumento significativo del

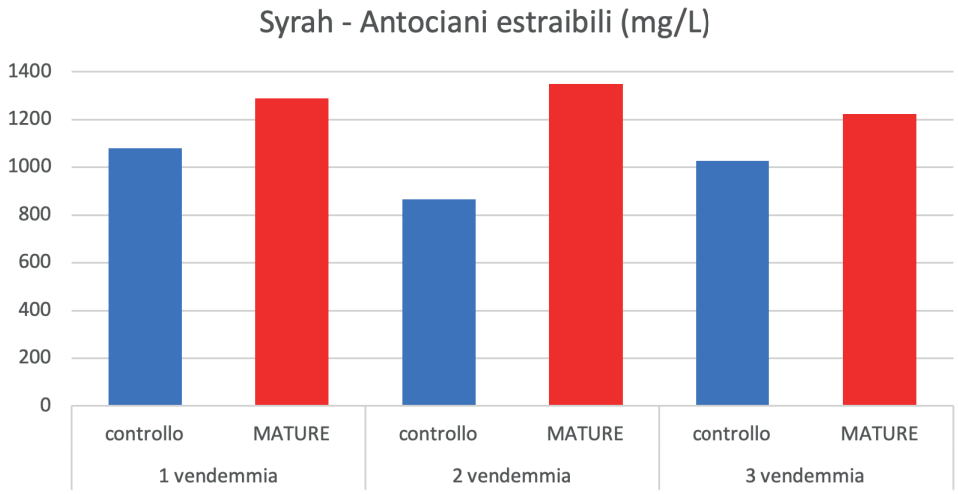

Fig. 6 - Antociani estraibili nelle tesi Controllo e MATURE su Syrah in Spagna. Confronto tra tre epoche di raccolta. L'analisi statistica (ANOVA a due vie) ha evidenziato differenze significative pari a: data di raccolta x trattamento $p<0.001$; data di raccolta $p<0.001$; trattamento $p<0.05$.

peso medio dell'acino che è passato da 1.53g nelle tesi irrigate a 1.31g nelle tesi non irrigate. Dal punto di vista dei composti fenolici (fig. 7) i dati mostrano come il trattamento con LalVigne Mature sia in grado di favorire la sintesi di antociani e la polimerizzazione dei tannini sia in situazioni di stress idrico che con buona disponibilità idrica. I dati mostrano al contempo che un eccessivo apporto idrico durante tutta la fase di maturazione determina in generale una minore sintesi di composti fenolici.

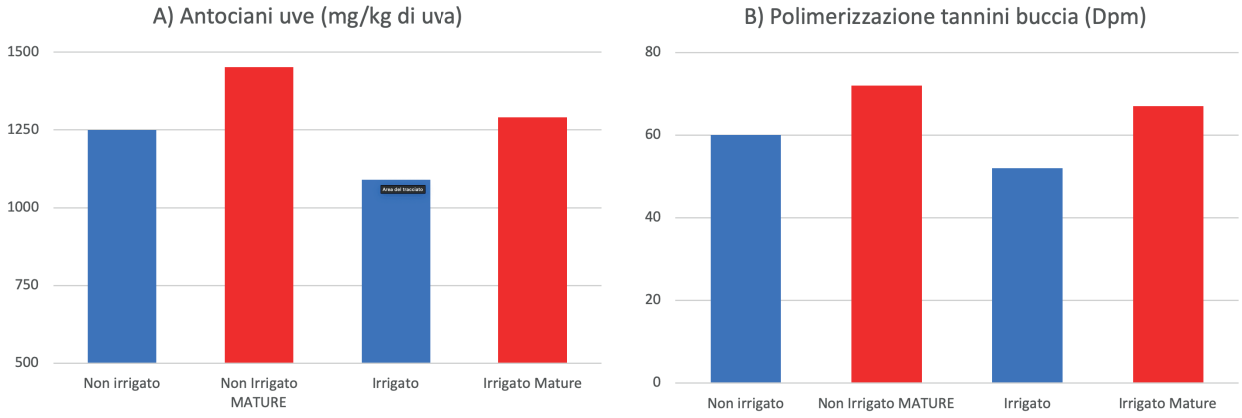

Fig.7 - Antociani totali (A) ed indice di polimerizzazione dei tannini della buccia (B) nelle tesi Controllo e MATURE, irrigato e non irrigato su Syrah in Francia.

Ungheria – spessore della buccia

Il trattamento con LalVigne Mature è stato testato nel 2012 e 2013 ad Eger in Ungheria su un vigneto di Syrah (Villango et al., 2015). Dal punto di vista climatico il 2012 è stata un'annata calda e secca, mentre il 2013 è stata un annata più fresca e piovosa.

I parametri vendemmiali (Tab. 1) evidenziano anche in questo caso come in entrambe le annate di studio non siano stati evidenziati effetti sui contenuti di zuccheri, acidi, pH e sulla componente produttiva. Dai dati riportati si osserva come, nonostante le caratteristiche climatiche delle due annate siano profondamente diverse, vi sia stato un aumento significativo nell'accumulo di antociani totali nelle uve trattate rispetto al controllo. Anche la frazione che sarà estratta con il processo di vinificazione (antociani estraibili) ha evidenziato differenze significative. L'indice di maturazione dei vinaccioli ha riportato un sensibile incremento in risposta al trattamento determinando minori sensazioni di astringenza ed una maggiore morbidezza nel vino finito.

Infine la misurazione dello spessore della buccia (fig. 8) ha evidenziato come vi sia un impatto positivo del trattamento sullo spessore. In entrambe le annate la buccia è risultata essere più spessa nelle uve trattate, questo parametro è di fondamentale importanza perché è nella buccia che vengono accumulati i composti polifenolici oltre ad avere un impatto sulla suscettibilità alle principali infezioni fungine della vite. Inoltre la Syrah è un'uva particolarmente sensibile all'avvizzimento nelle fasi finali della maturazione, bucce più spesse contribuiscono a limitare questo fenomeno.

Considerazioni Conclusive

Questa nuovissima applicazione può quindi essere considerata un utile strumento agronomico in grado di lavorare esclusivamente sul metabolismo secondario dalla pianta, ovvero andando a migliorare il profilo polifenolico senza snaturare le peculiari caratteristiche varietali e senza alcun impatto sull'accumulo zuccherino, sulla degradazione di acidi e sul pH delle uve.

Allargare la finestra temporale per una vendemmia ottimale

L'effetto di anticipare l'accumulo di composti fenolici, facendo si che la pianta riesca ad accumularne di più e con maggior rapidità, abbinato ad un maggiore spessore della buccia, consente di allargare la finestra temporale per una vendemmia ottimale.

Nel caso, sempre più frequente, di annate calde e secche il trattamento consente di raggiungere buoni livelli di maturazione fenolica in anticipo in modo da poter operare una raccolta basandosi sui parametri di maturazione tecnologica, che in annate calde tendono ad essere particolarmente precoci. Al contempo l'inspessimento della buccia limita i fenomeni disidratativi ed è quindi in grado di preservare le rese.

Nel caso di annate fresche e piovose in cui può essere necessario allungare i tempi della maturazione il trattamento da un lato consente un buon livello di accumulo di composti fenolici anche in queste situazioni, dall'altro, garantendo un maggiore inspessimento della buccia, consente di limitare i rischi fitosanitari tipici del finale di stagione.

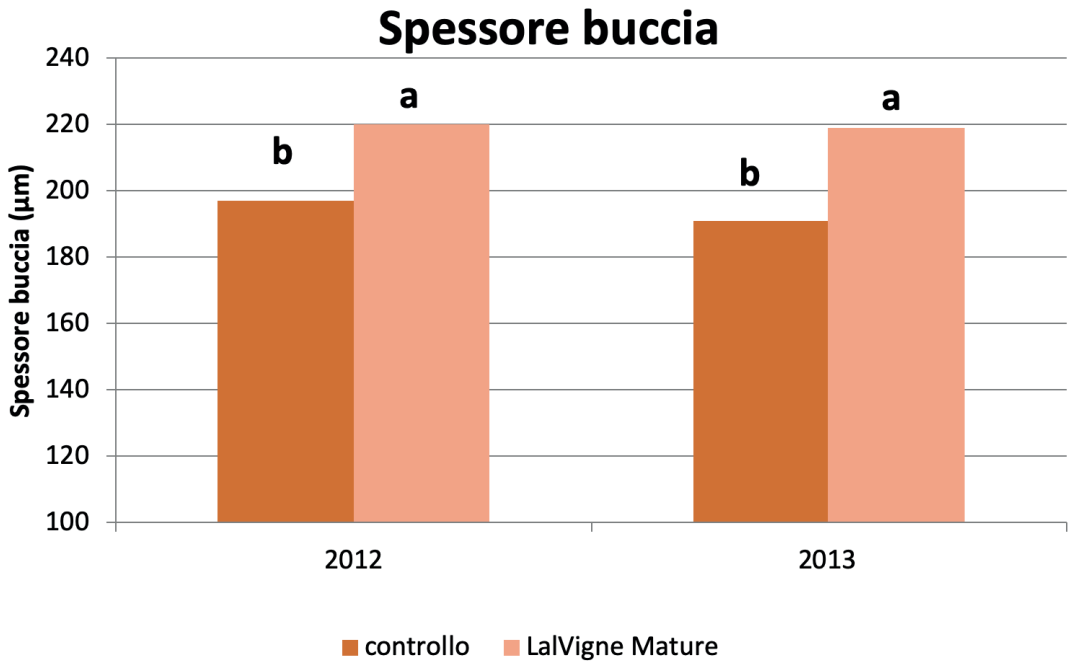

Fig. 8 - Spessore della buccia nelle tesi Controllo e MATURE in due annate (2012 e 2013) su Syrah in Ungheria. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative p<0.05

Bibliografia

Boss PK., Davies C., Robinson SP. (1996). Expression of anthocyanin biosynthesis pathway genes in red and white grapes. Plant Mol. Biol. 32:565-569.

Kobayashi S., Goto-Yamamoto N., Hirochika H. (2004). Retrotransposon-induced mutations in grape skin color. Science 304: 982.

Lissarrague José Ramón, Téllez Javier, García Elisa, Peiro Emilio (2014). Impact on agronomic parameters in Vines and wine quality of foliar treatments with specific fractions of yeast derivatives. In Proc. 65th ASEV Nat. Conf. & 39th ASEV Eastern Section Ann. Meet. Techn., Hyatt Regency Austin, Austin, Texas, USA, July 2014. Abstracts. American Society for Enology and Viticulture. p. 121.

Pastore C, Dal Santo S, Zenoni S, Movahed N, Allegro G, Valentini G, Filippetti I E Tornielli GB (2017) Whole Plant Temperature Manipulation Affects Flavonoid Metabolism and the Transcriptome of Grapevine Berries. Front. Plant Sci. 8:929. doi: 10.3389/fpls.2017.00929

Pastore, C., Allegro, G., Valentini, G., Pizziolo, A., Battista, F., Spinelli, F., & Filippetti, I. (2020). Foliar application of specific yeast derivative enhances anthocyanins accumulation and gene expression in Sangiovese cv (Vitis vinifera L.). Scientific reports, 10(1), 1-10.

Sparvoli F. et al. 1994. Cloning and molecular analysis of structural genes involved in flavonoid and stilbene biosynthesis in grape (Vitis vinifera L.). Plant Mol Biol, 24(5):743-755.

Villango Sz. et al. (2015) Enhancing phenolic maturity of Syrah with the application of a new foliar spray. South African Journal of Enology and Viticulture 36:304–315.

CHIANINA
&
SYRAH

CORTONA, 17-19 MARZO 2023