

ZONAZIONE AZIENDALE NEL TERRITORIO DEL CHIANTI CLASSICO E VALORIZZAZIONE DEI VINI

EGGER E., GRECO M.G., PIERUCCI M., STORCHI P.

Istituto Sperimentale per la Viticoltura, sezione operativa di Arezzo, Via Romea, 53- Italy.

RIASSUNTO

Nell'ambiente del Chianti Classico è stato applicato un progetto di zonazione aziendale con l'obiettivo di valorizzare le produzioni dei diversi vigneti. In particolare sono stati individuati sette siti, sottoposti a studio particolareggiato per un triennio.

I parametri ecopedologici sono stati correlati ai dati fenologici e produttivi, con particolare riguardo alle sostanze coloranti. I vini ottenuti nelle varie tesi sono stati sottoposti ad analisi sensoriale allo scopo di valutare le potenzialità del vitigno Sangiovese secondo diverse tecniche di vinificazione, sia in legno che in acciaio.

I risultati sottolineano la variabilità fenotipica del Sangiovese, in relazione alla struttura fisica dei suoli esaminati. In particolare l'accumulo degli zuccheri risulta dipendere dalle caratteristiche del suolo, mentre il contenuto acidico risulta maggiormente influenzato dall'annata. In condizioni climatiche simili i migliori risultati sono stati ottenuti in suoli ricchi di scheletro e terra fine, con buon drenaggio. La tecnica di maturazione del vino ha diversamente influenzato i prodotti ottenuti nei vari vigneti.

SUMMARY

On a large farm in the Chianti Classico area, seven vineyards were studied. They had different levels of productivity despite similar cultural practices. The different vineyards were studied over a three-year period with regard to environmental and pedological aspects.

The parameters obtained have been correlated to phenological and productive trends, with regard to the sensorial analysis of wine and the color components. The wines were matured in oak barrel and steel tank to point out the best enological use of the different vineyards productions.

The results underline the phenotypical variability of Sangiovese, especially due to the physical structure of the examined soils. In particular, sugar accumulation depended on the soil characteristic, while acidity depended on the year. Under similar climate conditions, the best results on wine were obtained in sandy soils originating from sandy limestone rich with rock fragment. Maturation technique, using oak barrels or steel tanks, has differently influenced wines obtained from various soils.

Introduzione

La qualità di un vino dipende in buona parte dal suo processo di elaborazione e dalle cure che riceve, ma se si vuole ottenere un vino di elevato pregio è indispensabile disporre di uva di ottima qualità.

La produttività e le caratteristiche qualitative dell'uva sono determinate dall'interazione di vari fattori quali il vitigno, l'ambiente, le tecniche colturali, ed ogni fattore assume incidenza diversa sul risultato finale. In proposito sono molti, ormai, gli studi che dimostrano l'influenza degli ambienti sull'espressione delle caratteristiche genetiche dei vitigni e quindi sulle caratteristiche delle produzioni ottenute.

In zone di tradizionale vocazione, quali il Chianti, la tecnica di coltivazione e le scelte varietali sono ormai da tempo ben definite e codificate. In questo caso la variabile che determina la qualità resta l'ambiente, inteso come sito agro-pedologico e meteorologico, che entro certi limiti determina poi le caratteristiche dell'annata enologica.

In un precedente studio (Egger et al., 1993) è stato confermato che nel comprensorio di produzione del Chianti Classico le condizioni climatiche predominanti assicurano uno sviluppo ecofisiologico in grado di fornire risultati produttivi di buona qualità. Secondo Burger e Saayman (dati non pubblicati, 1974) la qualità dei vini nell'area del Chianti è da attribuire maggiormente a fattori pedologici rispetto a quelli climatici.

In Italia importanti studi di zonazione basati sulla composizione del suolo sono stati condotti nelle regioni settentrionali, mettendo in evidenza le relazioni tra suoli e vitigni (Fregoni e Bavaresco, 1985; Fregoni e Dorotea, 1986; Shubert et al, 1987; Zamorani et al, 1987). In particolare, Antoniazzi e Bordini (1986) hanno cercato di stabilire la vocazione della provincia di Forlì alla coltivazione delle varietà Albana e Sangiovese.

In Toscana sono state condotte ricerche sulla zonazione del comprensorio della Vernaccia di San Gimignano (Costantini et al., 1985; Mirabella et al, 1985; Lulli et al, 1989), nel Chianti (Vercesi et al., 1989; Storchi et al. 1995), e recentemente nell'area del Vino Nobile di Montepulciano (Costantini et al., 1995).

Il Sangiovese è un vitigno fondamentale per l'enologia toscana ed è capace di fornire risultati notevolmente diversi da una zona all'altra e da un anno all'altro, come evidenziato in Emilia Romagna da Marangoni et al. (1994).

Obiettivi del presente lavoro sono l'applicazione della zonazione a livello aziendale e la valorizzazione dei siti in riferimento alla destinazione enologica dei prodotti.

Di seguito vengono riportati i risultati di una ricerca condotta con lo scopo di verificare l'importanza del suolo nella produzione del Sangiovese e soprattutto nei riguardi delle scelte enologiche, cioè per produzione di vini invecchiati e maturati in legno o per vini più giovani conservati solo in acciaio.

Metodica

Allo scopo di definire meglio l'influenza e l'importanza dei vari parametri ambientali, alcuni vigneti dell'Azienda Rocca di Castagnoli, situata nel Comune di Gaiole in Chianti (Siena), sono stati oggetto di un'accurata indagine volta a definire i particolari delle correlazioni tra ambiente e genotipo viticolo, nell'ottica di produzioni enologiche di elevato pregio.

Il lavoro è iniziato con un accurato studio preliminare per individuare e delimitare suoli rappresentativi dal punto di vista pedologico, ed all'interno dell'azienda sono stati individuati 7 vigneti, impiantati a Sangiovese, che forniscono produzioni diverse malgrado la stessa tecnica

colturale adottata. Le caratteristiche colturali comuni erano le seguenti: portinnesto 420 A, densità d'impianto 3.333 ceppi/ha, distanze tra le piante m 3 x 1, epoca d'impianto dal 1973 al 1976, forma di allevamento Guyot con 11-12 gemme per pianta, gestione del terreno con lavorazioni meccaniche. In precedenza la fertilizzazione veniva effettuata con prodotti e dosi comuni a tutti i vigneti, ma negli anni di sperimentazione non è stata effettuata.

I 7 tipi di suolo erano localizzati in tre zone vicine così denominate: Stielle (1, 2 e 3), Poggio ai frati (1 e 2) e Castagnoli (1 e 2).

L'altitudine (circa 350 m), la pendenza e l'esposizione (sud, sud-est) dei vigneti è simile. Solo quelli di Stielle si discostano dagli altri in quanto quasi pianeggianti. I vigneti Poggio ai Frati sono localizzati ad altitudini leggermente inferiori.

L'indagine pedologica di dettaglio, condotta attraverso sopralluoghi e rilievi di campagna con descrizione di profili rappresentativi, determinazioni analitiche ed interpretazioni di foto aeree con delimitazione di unità cartografiche, ha consentito di realizzare una carta dei suoli a scala 1:1000 di ogni vigneto prescelto per l'indagine. Sono stati così individuati diversi tipi di suolo rappresentativi della grande variabilità rinvenibile nel Chianti.

La descrizione dei suoli è stata effettuata con i criteri stabiliti internazionalmente, in modo da correlare le informazioni ottenute con altri studi svolti in zone diverse. Campioni di terreno di ciascuno orizzonte del profilo sono stati sottoposti ad analisi per determinare: granulometria, carbonati, pH, sostanza organica, capacità di scambio cationica.

In ogni zona è stata installata una stazione meteorologica elettronica in grado di registrare le temperature e le piogge orarie per tutto il periodo vegetativo. I valori ottenuti sono poi stati utilizzati per l'analisi statistica delle eventuali correlazioni con i dati produttivi.

In ogni vigneto sono stati individuati 4 blocchi di 10 piante ciascuno sui quali svolgere i rilievi fenologici, secondo lo schema Baggiolini (1952), e produttivi. Tali rilievi sono stati condotti dal 1992 al 1994, allo scopo di evidenziare anche l'importanza dell'annata e la sua eventuale interazione con i diversi suoli. Dall'invasatura in poi, a cadenza settimanale, abbiamo effettuato campionamenti di uva per determinare le cinetiche di maturazione.

Alle vendemmie i mosti sono stati sottoposti ad analisi chimica particolarmente accurata, prevedendo anche indagini sulla composizione quali-quantitativa antocianica, attraverso analisi HPLC.

Le vinificazioni sperimentali sono state eseguite con un quantitativo di 10 q di uva per tesi, inseminata con lo stesso ceppo di lievito selezionato e senza aggiunta di coadiuvanti. Successivamente alla fermentazione malo lattica, allo scopo di valutare la potenziale destinazione d'uso dei prodotti ottenuti, ogni vino è stato suddiviso in 2 tesi, una destinata alla maturazione per 12 mesi in legno con l'utilizzazione di barrique nuove ed al consumo dopo 2 anni dalla vendemmia, l'altra conservata per breve tempo (6 mesi) in contenitori di acciaio da 2 hl e destinata al consumo entro l'anno successivo alla vendemmia.

I vini ottenuti, infine, sono stati sottoposti a degustazione da parte di un gruppo di analisi sensoriale appositamente costituito.

Risultati della caratterizzazione pedologica ed agro climatica dei diversi siti

I vigneti Stielle sono localizzati ad una quota media di 380 metri e ricadono sulla formazione geologica dell'Alberese (Eocene). La morfologia di questi suoli è caratterizzata da versanti convessi a discreta pendenza, alternati a ripiani e versanti a modesta pendenza.

I suoli si differenziano per i processi morfogenetici subiti. Stielle 1 è un suolo franco-argilloso,

ben dotato di calcare e con discreto contenuto in sostanza organica. La zona denominata Stielle 2 è caratterizzata da suoli che si originano da calcari marnosi, profondi, franchi, con abbondante pietrosità superficiale, molto calcarei, con scarsa riserva idrica ma imperfettamente drenati. Stielle 3 è simile al precedente, ma con ridotto contenuto in calcare.

I vigneti Poggio ai Frati si estendono su un versante esposto a sud, ad una quota media di 300 m. Due formazioni geologiche si avvicendano nella zona Poggio ai Frati: l'Alberese ed il Macigno. L'Alberese è costituito da calcari marnosi a frattura concoide ed in minore misura da argilloscisti. La formazione del macigno si rinviene nella parte bassa e mediana del vigneto ed è costituita da arenarie quarzose feldspatiche.

Il suolo Poggio ai Frati 1 è tendenzialmente sabbioso, con elevato pH ma scarso calcare totale, mentre Poggio ai Frati 2 evidenzia una maggiore componente argillosa.

I vigneti Castagnoli, infine, si sviluppano su un versante esposto a sud ad una quota media di 375 m. I suoli si estendono su diverse formazioni geologiche: il macigno del Chianti (Oligocene) e le calcareniti degli scisti policromi del Paleogene-Cretacico superiore. La formazione del macigno è costituita prevalentemente da arenarie torbiditiche quarzose feldspatiche, mentre le calcareniti sono costituite da calcari marnosi e brecciole calcaree.

I suoli presentano notevoli differenze, in particolare quelli che si sviluppano su formazioni del macigno (Castagnoli 1) e quelli che si originano da calcareniti (Castagnoli 2), mentre all'interno della stessa formazione geologica le differenze pedologiche non sono rilevanti.

Castagnoli 1 ha suoli sabbiosi e con assenza di calcare. Castagnoli 2 è rappresentata da una tipologia di suolo su arenaria, con tessitura meno sabbiosa e presenza di carbonati. La roccia compatta si trova alla profondità di circa 1 m e lo scheletro si presenta abbondante e piuttosto alterato.

Le caratteristiche pedologiche dei suoli sono riassunte nella tab. 1, dalla quale sono riscontrabili anche le risposte vegetative delle piante.

Dal punto di vista meteorologico la stazione di Poggio ai Frati complessivamente ha fatto registrare somme di temperature medie inferiori alle altre nel periodo tra germogliamento e raccolta, anche se limitatamente alla fase invaiatura-vendemmia, fondamentale per la qualità del prodotto, le temperature medie giornaliere sono addirittura più alte, tanto da far completare questa fase in un periodo più breve rispetto alle altre vigne.

La ricerca è stata condotta in un triennio diversamente caratterizzato dai punti di vista meteorologico. Dai rilievi effettuali si deduce che nel 1992 la primavera ed il mese di settembre erano nella norma della temperatura media pluriennale, mentre il periodo estivo si è rivelato abbastanza fresco. Solo nella prima metà di ottobre la temperatura si è rivelata superiore alla media. Per quanto riguarda le precipitazioni, l'annata è risultata molto piovosa, soprattutto nei mesi di maggio, luglio ed agosto, ed anche nel periodo vendemmiale si sono avuti frequenti temporali. Nel 1993 si sono registrate le temperature più elevate. Solo luglio e settembre sono risultati nella media pluriennale.

Il 1994 è risultato molto piovoso in primavera e ad inizio settembre, al contrario di quanto verificatosi nei mesi estivi e durante la vendemmia. Ha presentato le maggiori temperature primaverili e nel mese di luglio.

Risultati vegeto-produttivi ed enologici

Le fasi fenologiche hanno evidenziato un certo anticipo di germogliamento e raccolta nei vigneti Poggio ai Frati, mentre nei suoli Stielle la raccolta è avvenuta con qualche giorno di

ritardo rispetto agli altri. La data di vendemmia è stata stabilita al momento in cui la curva di accumulo degli zuccheri non ha fatto registrare incrementi tra un campionamento e l'altro.

Pur con differenze di data tra le annate, i rapporti tra le epoche di maturazione nei diversi suoli sono apparsi costanti. Nel graf. 1, a titolo di esempio, è riportato l'andamento delle curve di maturazione registrate nel 1994 per gli zuccheri e per l'acidità titolabile.

Stielle 2 e Castagnoli 2 hanno un precoce avvio di maturazione ed alla vendemmia le uve mostrano i maggiori contenuti zuccherini, mentre Castagnoli 1 mostra un precoce e notevole decremento acidico.

L'effetto delle diverse serie di suolo e delle annate è riportato nella tab. 2, dalla quale si rileva come tra i suoli la produzione per ceppo sia significativamente più elevata solo per la tesi Poggio ai Frati 2. Maggiori differenze statistiche tra le tesi sono rilevabili nel contenuto zuccherino, anche a parità di produzione. Ciò indica diverse potenzialità di accumulo dei suoli e particolarmente favorevoli sono quelli Castagnoli, come evidenziato anche dal rapporto zuccheri/giorno, cioè dall'accumulo medio di zuccheri per ogni giorno dall'invasatura alla raccolta. Sulla data di vendemmia, come già indicato, ha influenza fondamentale l'annata, anche se i suoli Stielle sono significativamente più tardivi rispetto agli altri, con conseguenze talvolta negative in presenza di periodi vendemmiali piovosi.

Con la notevole mole di dati raccolti nel corso del triennio sono state individuate alcune correlazioni di primo grado statisticamente significative, come riportato nella tab. 3. Si può rilevare come il contenuto zuccherino sia influenzato positivamente dalla presenza di livelli maggiori di argilla e sostanza organica nel suolo (in proposito è da tenere presente che si operava su suoli con contenuti argillosi non elevati e generalmente poveri di sostanza organica). Il contenuto acidico è meno influenzato dalla tipologia di suolo ed è invece correlato con la durata del periodo vegetativo (intervallo germogliamento-vendemmia) e, per quanto riguarda in particolare l'acido malico, con la data di raccolta. Indirettamente si evidenzia anche in questo caso, però, l'importanza del suolo ed in particolare il contenuto di sostanza organica che influenza significativamente, ritardandola, la data di vendemmia.

In sintesi, perciò, a maggiori contenuti di sostanza organica corrispondono uve con maggiori zuccheri e vendemmia ritardata, che a sua volta provoca una diminuzione dell'acido malico nel mosto. Tra le diverse correlazioni individuate, infine, la fase fenologica di invasatura, corrispondente all'inizio della fase di accumulo, non è apparsa legata ai suoli ma soltanto alla precedente fase di fioritura.

Il graf. 2 mostra la percentuale di varianza attribuibile alle diverse tipologie di suolo per i vari parametri vege-to-produttivi indagati.

L'effetto suolo appare influenzare in buona misura la produzione di uva per pianta ed i parametri legati al contenuto zuccherino dei mosti, mentre ha una limitata influenza sui contenuti acidici, confermando la predominante importanza dell'annata su queste variabili. Dallo stesso grafico si può notare come i vari suoli non sembrano avere un ruolo importante sulle prime fasi fenologiche: solo l'invasatura e, in misura minore, la data di vendemmia sono determinate in buona parte dal tipo di suolo.

Il controllo quali-quantitativo delle sostanze coloranti antocianiche ha evidenziato, come prevedibile, un rapporto costante e caratteristico tra le varie frazioni fenoliche, con differenze nel contenuto totale misurato nei diversi suoli. A titolo di esempio nel graf. 3 è riportato il contenuto delle varie componenti per i suoli Castagnoli 2, Stielle 2 e Poggio ai frati 2. Il primo tipo di suolo ha sempre evidenziato i contenuti maggiori, sia nel 1993 che nel 1994.

Come riportato nella tab. 4, l'analisi sensoriale cui sono stati sottoposti tutti i vini ottenuti dalle

diverse tesi, ha evidenziato una notevole influenza dell'annata, oltre che del suolo, sui descrittori del colore, in particolare per i vini ottenuti con maturazione breve in acciaio. In questa tipologia il suolo ha assunto notevole importanza nell'influencare il gusto e la valutazione globale. Lo stesso si verifica anche per i vini maturati in legno, dove però su tipicità ed armonia assume un'influenza significativa anche l'annata (tab. 5).

Passando alla valutazione dei singoli vini, l'analisi sensoriale ha permesso di evidenziare l'influenza dei suoli sulla qualità dei prodotti ottenuti. A titolo di esempio nel graf. 4, relativo alle vinificazioni del 1992 e del 1993, sono riportati i descrittori risultati significativamente diversi tra alcune zone sottoposte a vinificazione. Il passaggio in legno, per tutti i vini, ha generalmente migliorato i giudizi, probabilmente per l'elevata presenza di tannini "duri" nelle uve del Sangiovese. Con entrambe le tecniche enologiche Castagnoli 2 ha ricevuto la valutazione maggiore per importanti parametri quali tonalità ed intensità colorante, armonia all'olfatto, intensità al gusto e struttura. Dopo la maturazione in legno Stielle 2 ha mostrato un miglioramento nei punteggi ricevuti ed in alcuni descrittori si avvicina a Castagnoli 2, mentre in acciaio si posiziona su livelli decisamente inferiori e più vicini a Poggio ai Frati 2.

Nella stagione 1994 sono stati ottenuti risultati simili al 1992, mentre è da notare che nel 1993, annata con minori apporti pluviometrici nel periodo invaiatura-vendemmia, le differenze tra i vini sono risultate più marcate in acciaio, in quanto il passaggio in legno ha livellato le diverse valutazioni.

Considerazioni e conclusioni

Da quanto esposto si ricava l'idea di come sia determinante l'ambiente pedo-climatico nella differenziazione delle produzioni viticole, soprattutto per la struttura dei vini di qualità. La composizione fisica dei suoli ha influenzato in modo rilevante la variabilità fenotipica del Sangiovese, con indubbe ripercussioni sui vini ottenuti. In particolare il sito, oltre all'annata, è risultato determinante nei rispetti delle caratteristiche cromatiche delle uve e dei vini. All'esame organolettico, inoltre, i diversi vini sono apparsi influenzati dal tipo di suolo in modo statisticamente significativo.

Le differenti caratteristiche trasmesse dal suolo all'attività vegeto-produttiva del Sangiovese possono essere così riassunte:

- Stielle 1, suolo profondo da Alberese, con elevate riserve idriche, le piante possono presentare produzioni eccessive, influenzando negativamente la qualità dell'uva. In questo tipo di suolo è necessario limitare al massimo gli interventi fertilizzanti e in determinate annate può essere utile il diradamento dei grappoli, per limitare la produzione;
- Stielle 2, suolo da Alberese ricco di scheletro, scarsamente drenato ma con limitate riserve idriche, in alcune annate senza notevoli sbalzi negli apporti idrici può fornire vini di elevata qualità, anche per invecchiamento in legno; la qualità della produzione è però influenzata in buona parte dall'annata;
- Stielle 3, arenarie profonde e ben drenate, risulta in posizione intermedia tra i due precedenti per quanto riguarda la qualità della produzione;
- Castagnoli 1, Arenarie da Macigno, il suolo è profondo ma molto drenato, con scarse riserve idriche. Le piante possono essere soggette a siccità estiva che limita la quantità ed anche la qualità dell'uva;
- Castagnoli 2, suoli rossastri da calcareniti, ricchi di scheletro, hanno fornito basse produzioni a causa delle limitate riserve idriche, ma con i migliori risultati enologici;

- Poggio ai Frati 1, Arenarie da Macigno soggette a notevole erosione, presenta caratteristiche simili a Castagnoli 2, ma con minore potenziale qualitativo;

- Poggio ai Frati 2, originato da Alberese, con elevata ritenuta idrica, favorisce elevati livelli quantitativi con limitati contenuti zuccherini dell'uva. Anche in annate favorevoli i prodotti ottenuti con il solo Sangiovese non raggiungono gli elevati livelli qualitativi delle altre zone;

In generale il contenuto in zuccheri delle uve è apparso strettamente correlato con i vari tipi di suolo, mentre l'annata è risultata di minore importanza, probabilmente perché nel triennio in esame non vi sono state rilevanti differenze climatiche.

Il lavoro condotto conferma che l'ambiente esercita una considerevole influenza sulla produzione, particolarmente per vitigni come il Sangiovese, molto sensibile alle sollecitazioni ecologiche. Quando le condizioni climatiche non sono un fattore limitante, come nel caso dell'area oggetto di studio, il suolo assume un'importanza preminente nel determinare la qualità dei prodotti ricavabili dal vigneto.

Complessivamente si può rilevare come per la qualità dei vini giovani conservati in acciaio è statisticamente discriminante il vigneto di provenienza, mentre per vini di maggiore spessore, maturati in legno, assume maggiore importanza l'annata. In altre parole, per il Sangiovese in purezza ottenuto nell'ambiente del Chianti i suoli migliori forniranno sempre dei vini giovani di buon livello, mentre per l'invecchiamento si dovrà procedere secondo l'annata, in quanto non tutte potranno fornire prodotti di elevato standard. Tali considerazioni, chiaramente, sono da ritenere estreme per le condizioni sperimentali adottate (vitigno in purezza e vinificazione con presenza o assenza di legno per tutto il vino). Nella pratica aziendale si potranno comunque ottenere buoni risultati grazie al ricorso agli uvaggi ed all'impiego graduato del legno, ad esempio ricorrendo a tagli tra vini in legno ed acciaio in percentuali diverse o utilizzando contenitori di grandi dimensioni.

In conclusione, il progetto di zonazione aziendale ha permesso di migliorare la valorizzazione dei diversi vigneti in funzione delle destinazioni enologiche, fornendo utili indicazioni sul comportamento del Sangiovese, vitigno molto reattivo alle sollecitazioni ambientali.

BIBLIOGRAFIA

- ANTONIAZZI, A. and R. BORDINI (1986): Indagine sulle vocazioni viticole della Provincia di Forlì. Ed. Camera di Commercio, Forlì.
- M. BAGGIOLINI (1952): Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Revue Romande de Agr., Vitic. et Arb.* n.1.
- COSTANTINI, E.A.C., L. LULLI, I. CATONE, and S. PINZAUTI (1985): Serie e fasi di suolo sui depositi pliocenici marini del territorio di S.Gimignano (Siena): indagine preliminare per la definizione delle aree idonee alla produzione di Vernaccia D.O.C. *Ann. Ist. Sper. Studio e Difesa del Suolo*, vol. XVI: 247-288.
- COSTANTINI E.A.C., CAMPOSTRINI F., ARCARA P.G., CHERUBINI P., STORCHI P., PIERUCCI M. (1996): "Soil and climate functional characters for grape ripening and wine quality of "Vino Nobile di Montepulciano". *Proc. Workshop strategies opt. wine grape quality*, Conegliano, *Hacta Hort.* 427: 45-56.
- EGGER, E., A. GRASSELLI, G. GRECO, L. RASPINI and P. STORCHI (1993): Risposte fenologiche-produttive della vite a condizioni ambientali e colturali in alcuni territori della Toscana. *Atti Convegno nazionale "Studio degli ambienti viticoli"*. Asti, 14-15 luglio: 169-188.
- FREGONI, M. and L. BAVARESCO (1985): Ricerche sugli indici pedologici relativi alla scelta dei portinnesti della vite. Ed. Regione Lombardia, Canneto Pavese.

- FREGONI, M. and M.G. DOROTEA (1986): Ricerche sugli indici pedologici relativi alla scelta dei portinnesti della vite nella Franciacorta e Valtinesi. Ed. Regione Lombardia.
- LULLI, L., E.A.C. COSTANTINI, A. MIRABELLA, A. GIGLIOTTI and P. BUCELLI (1989): Influenza del suolo sulla qualità della Vernaccia di S.Gimignano. *Vignevini*, 1/2: 53-62.
- MARANGONI (1993): Risposta fenologica e produttiva della vite nell'ambiente emiliano-romagnolo. Atti Convegno nazionale "Studio degli ambienti viticoli". Asti, 14-15 luglio: 159-168.
- MIRABELLA, A., L. LULLI and S. PINZAUTI (1985): Indagine preliminare sui suoli di alcune aziende di S.Gimignano (Siena) per valutare l'attitudine alla produzione di vini di qualità. *Annali Ist. Sper. Studio e Difesa Suolo*, vol. XVI: 119-140.
- SHUBERT, A., A. BOSSO, I. EYNARD, and E. ZANINI (1987): Rèlations entre les caractéristiques qualitatives et aromatiques du mouts et le conditions géopedologiques dans la zone du Moscato d'Asti. C.R. 3ème Symp. Int. Pyisiol. Vigne. Bordeaux: 458-461.
- STORCHI P., EGGER E., RASPINI L. (1995): Research on Sangiovese R 10 in different Chianti Classico areas. Proceedings of International Symposium on Clonal selection. Portland (Oregon), 20-21 June: 148-152.
- VERCESI, A., R. MARINELLO and G. TANI (1989): Influenza di alcuni fattori (annata, località, carica di gemme) sulle caratteristiche quanti-qualitative delle uve e stima delle produzioni dei vigneti attraverso l'analisi di un campione di ceppi di Sangiovese. Atti III Simp. Determ. Prev. epoca di vendemmia, qualità di uva e parametri qualitativi. Ed. Feder.DOC: 37-57.
- ZAMORANI, A., G. BORIN, C. GIULIVO and A. MAGGIONI (1987): Il Moscato dei Colli Euganei. *Vignevini*, 5: 29-33.

Ringraziamenti:

Si ringraziano sentitamente il Dr. Stefano Pinzauti e l'Enologo Maurizio Alongi, per la collaborazione prestata rispettivamente nell'esecuzione dei rilievi pedologici e nelle vinificazioni sperimentali. Un grazie particolare va al Dr. Bruno Olmastroni, Direttore dell'Azienda agricola Rocca di Castagnoli, per aver promosso la ricerca e messo a disposizione i vigneti e le attrezzature di cantina per l'esecuzione dei vari protocolli sperimentali.

Tab. 1: *Principali caratteristiche dei suoli studiati e rapporti tra le condizioni idriche e la vigoria delle piante.*

Suolo	caratteristiche	disponibilità idrica e vigoria
POGGIO AI FRATI 1	Originati da arenarie da Macigno del Chianti Suoli erosi franco sabbiosi, poco calcarei, molto drenati, poco profondi con abbondante scheletro (roccia a 60 cm)	SCARSE RISERVE IDRICHE VITI DEBOLI
POGGIO AI FRATI 2	Calcari marnosi da Alberese. Franco argillosi, calcarei, drenati, profondi con abbondante scheletro	ALTA RITENUTA IDRICA VITI VIGOROSE
CASTAGNOLI 1	Arenarie da Macigno del Chianti. Franco sabbiosi, non calcarei, eccessivamente drenati con abbondante scheletro (roccia a 1m)	BASSA RITENUTA IDRICA VIGORIA MEDIO-BASSA
CASTAGNOLI 2	Calcareniti. Suoli rossastri franco sabbiosi-argillosi, calcarei, eccessivamente drenati, moderatamente profondi con elevato scheletro (roccia a 80 cm)	BASSA RITENUTA IDRICA VITI DEBOLI
STIELLE 1	Calcari marnosi da Alberese. Franco argillosi, molto calcarei, imperfettamente drenati, molto profondi	ELEVATE RISERVE IDRICHE VITI VIGOROSE
STIELLE 2	Calcari marnosi da Alberese. Franchi, molto calcarei, imperfettamente drenati, profondi (ma con orizzonte idromorfo a 65 cm), ricco di scheletro	SCARSE RISERVE IDRICHE VITI DEBOLI, CON LIMITATO SVILUPPO RADICALE
STIELLE 3	Arenarie calcarifere da Alberese. Franco argilloso-sabbiosi, calcarei, ben drenati, profondi e ricchi di scheletro	BUONA RISERVA IDRICA MEDIA VIGORIA, CON RADICI PROFONDE

Tab. 2: Effetto suolo e anno su alcune variabili vegeto-produttive.

	Produzione/ceppo (kg)	zuccheri (°Brix)	data vendemmia	Zuccheri/giorno
SUOLO				
Stielle1	3,77 a	20,4 ab	286 b	0,35 a
Stielle2	3,07 a	21,9 cd	286 b	0,37 a
Stielle3	3,51 a	21,0 abc	288 b	0,36 a
Castagnoli 1	3,04 a	21,9 cd	278 a	0,43 c
Castagnoli 2	2,97 a	23,0 d	278 a	0,43 c
Poggio ai Frati 1	3,62 a	21,5 bcd	276 a	0,42 bc
Poggio ai Frati 2	5,02 b	20,0 a	276 a	0,38 ab
ANNO				
1992	3,67 ab	20,8 a	276 a	0,42 b
1993	3,12 a	21,5 b	286 c	0,35 a
1994	3,92 b	21,7 b	279 b	0,40 b

Valori con uguale lettera non differiscono significativamente tra loro (test di Duncan per p0.05)

Tab. 3: Correlazioni tra alcuni parametri studiati

Y	r	a + b * X	significatività
Zuccheri °Brix	0,53	22,56 + 0,93 * sostanza organica	*
Zuccheri °Brix	0,55	22,91 + 0,07 * argilla	**
Acidità totale	-0,47	21,26 - 0,08 * intervallo germogliamento-vendemmia	*
acido malico	-0,44	13,65 - 0,043 * vendemmia	*
invaiaitura	0,55	179,7 + 0,29 * fioritura	**
vendemmia	0,58	274 + 5,35 * sostanza organica	**

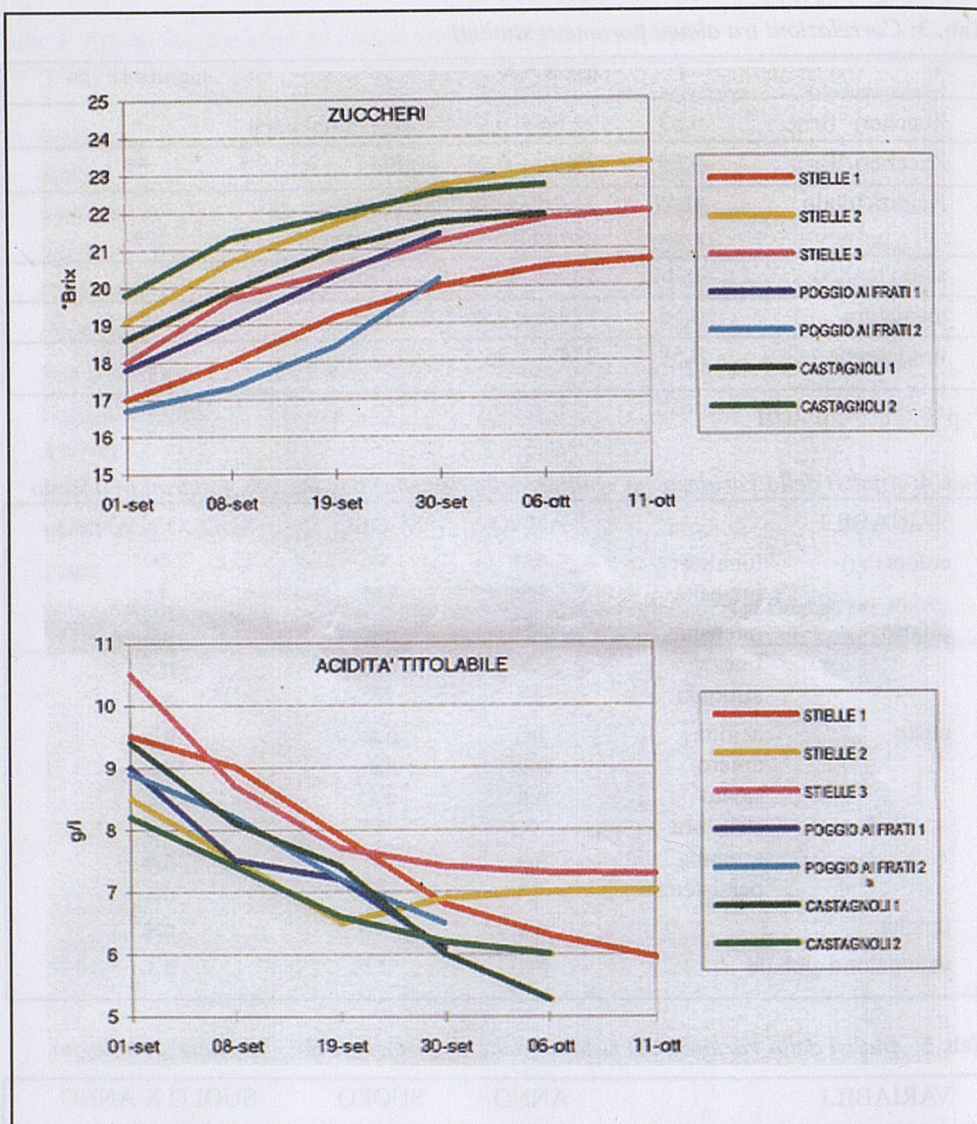
*: p<0.05; **: p<0.01

Tab. 4: Analisi della Varianza sui risultati della degustazione dei vini maturati in acciaio

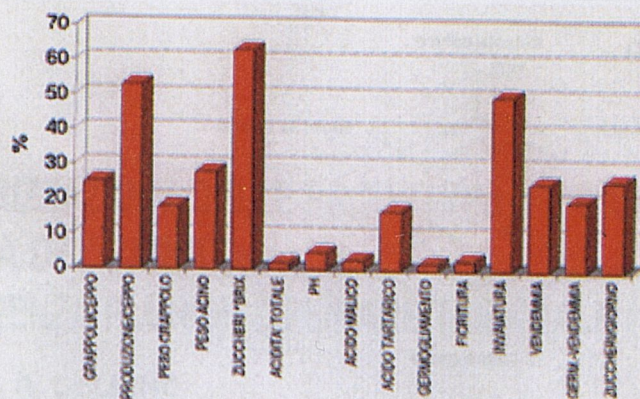
VARIABILI		ANNO	SUOLO	SUOLO X ANNO
colore	tonalità	***	**	*
	intensità	***	***	**
olfatto	intensità	*	n.s.	n.s.
	finezza	*	n.s.	n.s.
	armonia	**	**	n.s.
gusto	acidità	ns.	n.s.	n.s.
	amaro	n.s.	n.s.	n.s.
	salato	n.s.	n.s.	n.s.
	struttura	*	***	n.s.
	armonia	n.s.	***	n.s.
	persistenza	**	***	n.s.
tipicità		n.s.	*	n.s.
valutazione globale		n.s.	***	n.s.

Tab. 5: Analisi della Varianza sui risultati della degustazione dei vini maturati in legno

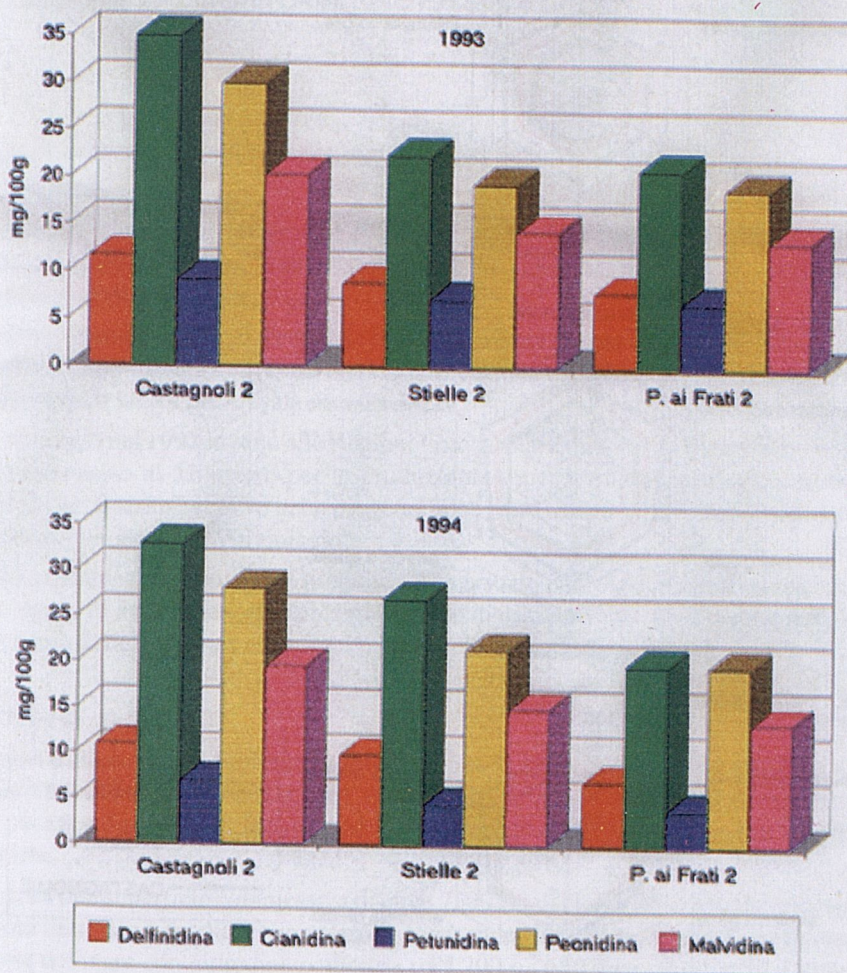
VARIABILI		ANNO	SUOLO	SUOLO X ANNO
colore	tonalità	***	***	n.s.
	intensità	***	***	n.s.
olfatto	intensità	*	n.s.	n.s.
	finezza	**	n.s.	n.s.
	armonia	*	*	n.s.
gusto	acidità	n.s.	n.s.	n.s.
	amaro	n.s.	n.s.	n.s.
	salato	n.s.	n.s.	n.s.
	struttura	**	***	n.s.
	armonia	*	*	n.s.
	persistenza	***	***	n.s.
tipicità		***	***	n.s.
valutazione globale		n.s.	**	n.s.



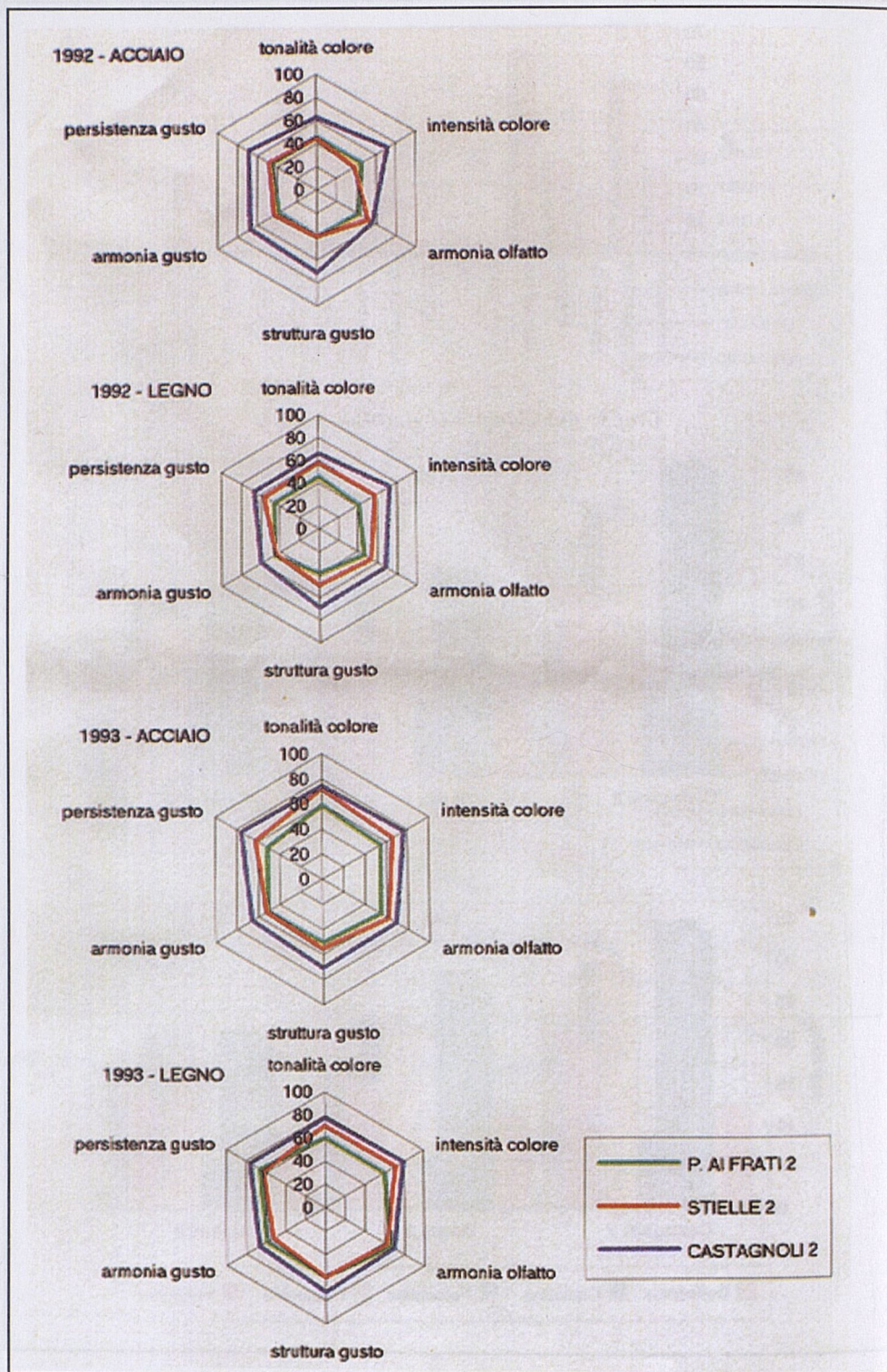
Graf. 1: Curve di maturazione 1994



Graf.3: Antocianin-3-O-glucosidi nell'uva



Graf. 2: Varianza % spiegata dai diversi suoli



Graf.4: Analisi sensoriale dei vini