

Atti del Simposio Internazionale:

La gestione del territorio viticolo sulla base delle zone pedoclimatiche e del catasto.
Santa Maria della Versa - Broni - 29-30 giugno 1987

ed. da A. Scienza e O. Failla - Pavia, 1991, 45-70

L'ANALISI DELL'INTERAZIONE VITIGNO-AMBIENTE NELL'ACCERTAMENTO DELLA VOCAZIONALITÀ VITICOLA DI UN TERRITORIO

Scienza A. **, Bogoni M. *, Brancadoro L. *, Romano F. **, Valenti L. *

*** Istituto di Coltivazioni arboree - Università degli Studi di Milano
Via Celoria, 2
20133 Milano - Italia**

**** Istituto Agrario Provinciale di San Michele all'Adige
Via E. Mach, 1
38010 San Michele all'Adige - Trento - Italia**

Riassunto

La ricerca intende offrire una nuova metodologia per l'accertamento oggettivo della vocazione viticola di un territorio, basata sulla valutazione dell'interazione del vitigno con l'ambiente. Nel periodo 1983-1987 si è studiato il comportamento di diversi vitigni in tre zone viticole tra le più famose dell'Oltrepo' Pavese.

Nelle zone indagate, scelte in base all'origine geologica dei terreni ed alla loro posizione topografica, dato l'elevato contenuto di argilla dei terreni, sono state applicate tecniche descrittive della struttura fisica del terreno (prove di penetrometria, infiltrometria, misura della temperatura, ecc.).

Ai risultati ottenuti sono state applicate, oltre all'analisi di varianza secondo il modello ANOVA, alcune tecniche di analisi multivariata.

Si è così potuto accertare l'esistenza di zone omogenee relativamente alla risposta dei diversi vitigni, unitamente alla stretta correlazione esistente tra le caratteristiche del terreno e la qualità dei mosti.

Sono state stilate alcune carte vocazionali, per indirizzare la collocazione dei vitigni negli ambienti dove questi possono esprimere al massimo le loro potenzialità genetiche.

Summary

Grapevine cultivar-environment interaction analysis in the assessment of the viticultural aptitude of a territory.

This research means to give a new methodology for an objective check of the viticultural aptitude of a territory based on the interaction vine-environment assessment.

Through the years 1983-1987 we studied the behaviour of some vine varieties in three viticultural areas of the Oltrepo' Pavese.

In the studied areas technics describing the soil physical structure (using penetrometers,

infiltrations and temperatures measurements etc.) were applied and the vines production and quality performances were checked.

The results were processed using multivariate analysis techniques.

It was possible to ascertain the presence of homogeneous zones with regard to the different vine-variety response: this is due to the strict correlation existing between soil characteristics and musts quality.

The studied territory vocational maps were prepared to enable choices of varieties adapted to the cultural environment in order to entirely exploit their genetic potential.

Résumé

L'interaction entre le cépage et la milieu pour la verification de l'aptitude viticole d'un territoire.

Cette recherche est finalisée à la mise en place d'une nouvelle méthodologie pour la vérification objective de l'aptitude viticole d'un territoire. Cette méthodologie est basée sur l'évaluation de l'interaction entre le cépage et le milieu.

Dans la période 1983-1987 on a étudié le comportement de certains cépages dans 3 zones viticoles de l'Oltrepo' Pavese. Dans les zones enquêtées on a utilisé des techniques descriptives de la structure physique du terrain (en utilisant des pénétromètres, mesures d'infiltration dans le sol, mesures de la température) et ont été contrôlées les performances productives et qualitatives des cépages.

Les résultats obtenus ont été élaborés par des techniques d'analyse multivariée.

On a ainsi vérifiée l'existence de zones homogènes par rapport à la réponse des différents cépages et ça à cause de la corrélation étroite qui existe entre les caractéristiques du terrain et la qualité des moûts.

Ont été préparées les cartes d'aptitude du territoire enquêté pour permettre un choix du cépage approprié vis-à-vis du milieu de culture qui lui permet d'exprimer complètement sa potentialité génétique.

INTRODUZIONE

La produzione viticola esige oggi modelli produttivi innovativi determinati dalla riduzione quantitativa dei consumi di vino e dalla contemporanea evoluzione della domanda in termini qualitativi. La produzione deve adeguarsi a queste mutate esigenze della domanda, non essendo più sufficiente il solo miglioramento delle tecniche colturali ed enologiche, attraverso la contrazione della produzione/ettaro e limitando la viticoltura agli ambienti più vocati. Determinante diventa allora l'ottimizzazione del rapporto tra vitigno ed ambiente, cioè la scelta delle condizioni pedoclimatiche e colturali, che consentano al vitigno di manifestare appieno le proprie potenzialità genetiche, data la molteplicità delle interazioni caratterizzanti l'ecosistema viticolo.

Infatti l'espressione fenotipica della produzione e della qualità è risultato dell'interazione del vitigno con l'ambiente e rappresenta in definitiva la misura della possibilità di estrinsecazione del patrimonio genetico della varietà.

L'approfondimento del rapporto tra vitigno ed ambiente trova giustificazione nella necessità economica e sociale di localizzare la viticoltura in aree di sicura vocazione e nella convinzione che per ogni ambiente, anche se circoscritto, vi sono pochi vitigni in grado di adattarsi e di esprimere il massimo delle proprie caratteristiche genetiche.

Fin dai tempi remoti, vitigno ed ambiente vennero contrapposti nel tentativo di attribuire all'uno o all'altro un ruolo determinante sulla qualità del vino.

Con la diffusione della coltivazione della vite nel Nuovo Mondo, all'epoca delle grandi esplorazioni dell'800 e soprattutto con l'avvento della fillossera in Europa, ebbe inizio una massiccia circolazione di vitigni, in particolar modo quelli che davano origine ai vini famosi della Francia.

Le regioni viticole più famose cercarono, per un legittimo atteggiamento di autodifesa, di dimostrare la peculiarità delle condizioni ambientali della zona di produzione ed il loro ruolo sulla qualità del vino, definite nel concetto di «terroir».

Esso non solo è qualcosa che non può essere riprodotto in altri Paesi, come è invece il vitigno, ma soprattutto definisce perché solo in precise condizioni climatiche e pedologiche, oltre che umane (la tradizione viticola ed enologica), i grandi vitigni, oggi ubiquitari, come lo *Chardonnay*, il *Cabernet sauvignon*, il *Pinot nero* ed il *Sauvignon*, abbiano potuto esprimere compiutamente le loro doti genetiche. Qualsiasi altra associazione «terroir» — vitigno — tradizione è solo una riproduzione, anche se spesso simile, all'originale.

Molteplici sono state le ricerche rivolte alla definizione di legami tra le caratteristiche dell'ambiente (macro, meso e microclima) ed i parametri della qualità del mosto e del vino (*Branas et al.*, 1946; *Winkler*, 1962; *Constantinescu*, 1967; *Huglin*, 1978; *Hidalgo*, 1980). Questi studi sono alla base della formazione degli indici climatici utilizzati nella caratterizzazione delle regioni viticole.

Impostazioni diverse si riscontrano nelle sperimentazioni condotte nella viticoltura dell'America e dell'Australia. In queste situazioni la mancanza assoluta di riferimenti ambientali con le regioni viticole europee, ha costretto il pianificatore ad adottare criteri di valutazione della vocazionalità viticola molto semplici e pragmatici. Più che definire un rapporto tra ambiente e vitigno in termini di qualità, sono stati messi in evidenza i fattori limitanti la produzione.

In California è stata proposta la suddivisione in zone a diversa vocazione a seconda della sommatoria gradi/giorno (*Amerine e Winkler*, 1944) e della temperatura del suolo (*Dutt et al.*, 1981), mentre

in Australia (*Smart e Dry*, 1980) la definizione della vocazionalità di alcuni ambienti è avvenuta in base al rischio di alcune malattie crittogamiche, di gelate primaverili e del regime termico durante la maturazione.

Per l'esperienza francese appare invece prioritario il rapporto tra situazioni edafiche e vitigno, nella determinazione della qualità della vendemmia.

Bonfils (1977) e *Seguin* (1981, 1986) hanno concentrato l'attenzione sulla alimentazione idrica della vite. Quest'ultimo ha formulato la teoria che geologia e tessitura del suolo non siano i soli fattori determinanti della qualità, e che la profondità del terreno ed il drenaggio del suolo diano origine alla diversificazione qualitativa dei vini del Bordolese. Lo stesso Autore ha riconosciuto l'impossibilità di attribuire ad un singolo costituente del suolo un ruolo assolutamente decisivo per la qualità del vino.

Amerine e Winkler (l.c.) invece considerarono il terreno di effetto insignificante sulla qualità del vino, tranne quando ci si trovava in situazioni limitanti (scarsa profondità e scarso drenaggio, alta concentrazione di argilla o di sali, ecc.). Più di recente *Saayman* (1977) ha proposto in Sud Africa una metodologia che ritiene le condizioni idromorfiche del suolo modificate dal clima e le caratteristiche del paesaggio come determinanti della qualità del vino, negando valore alle proprietà chimiche del terreno. Al suolo si attribuisce quasi solamente il ruolo di modificare il microclima interno del vigneto.

In Italia solo a partire dagli anni '70 si è registrato un incremento di contributi metodologici e di ricerche applicate sul problema della zonazione.

Una zonazione basata sulla composizione chimico-fisica del terreno è stata eseguita nei terreni vitati della Franciacorta e della Valtenesi (*Fregoni e Dorotea*, 1986) e nel territorio di Canneto Pavese (*Fregoni e Bavaresco*, 1985) al fine di individuare situazioni edafiche limitanti per la vite e proporre l'impiego di portinnesti con un certo grado di resistenza a tali condizioni. Il lavoro propone anche la delimitazione di aree di maggior qualità, in correlazione con alcuni indici pedologici e climatici.

Negli anni '80 gli studi sull'adattamento del vitigno all'ambiente hanno raggiunto finalmente un carattere integrato ed interdisciplinare. La definizione di vocazionalità ambientale viene così ottenuta facendo interagire le informazioni climatiche, topografiche, pedologiche e colturali con il comportamento del vitigno ed ha consentito di evidenziare un rapporto sinergico tra clima, terreno e vitigno in termini qualitativi.

Astruc e Heritier (1981) hanno proposto nei terreni vitati del Sud della Francia (Aude), una metodologia per valutare le attitudini dei vitigni attraverso la caratterizzazione dei differenti ecosistemi che costituiscono l'ambiente viticolo, identificati dalle associazioni vegetali spontanee.

Certamente più sofisticato è il metodo proposto da *Morlat et al.* (1981, 1983) e *Morlat e Asselin* (1987), con il fine di descrivere l'adattabilità del vitigno ai diversi siti che costituiscono un mesoambiente.

La sperimentazione effettuata nella valle della Loira, in un unico macroclima, ha considerato il territorio vitato quale somma di ambienti elementari, ognuno dei quali definibile in una sequenza geologica ed in una sequenza pedologica. Esse costituiscono il mezzo edafico nel quale l'intensità della pedogenesi consente di caratterizzare le coppie roccia-suolo in una serie di sequenze geopedologiche. Si completa l'approccio introducendo le informazioni mesoclimatiche e definendo così le sequenze ecogeopedologiche.

Gerarchizzati i caratteri favorevoli delle sequenze ed individuata una sequenza di riferimento, diviene indispensabile misurare il comportamento della vite nelle diverse sequenze, definite da una serie di parcelle sperimentali. La valutazione degustativa dei vini ottenuti viene analizzata attraverso una metodologia statistica multivariata (analisi fattoriale multipla). I gruppi di vini correlati positivamente con gli indici sensoriali individuano una pluralità di ambienti: il parametro di maggiore variabilità risulta il tipo di sequenza ecogeopedologica, dove la risposta della pianta risulta stabile.

Le prime esperienze italiane a carattere integrato sono state condotte in Toscana per l'individuazione di terreni idonei alla produzione di vini di qualità per la *Vernaccia* di S. Gimignano (*Lulli et al.*, 1987). Si sono individuate sul territorio delle unità di suolo sufficientemente omogenee, definite «serie», con proprio microclima e propria morfologia. La relazione tra le «serie» e la qualità del vino è stabilita attraverso prove di assaggio ed analisi statistica dei dati delle degustazioni.

Un'approccio innovativo allo studio della vocazionalità ambientale è stato infine proposto per la viticoltura dell'Oltrepò. Esso si basa su alcuni presupposti metodologici, derivati dalle ricerche di genetica quantitativa, impiegati per approfondire i rapporti che si stabiliscono tra genotipo ed ambiente con l'introduzione in coltura di nuovi ottenimenti vegetali (mais, soia, frumento) e si realizza attraverso la descrizione dell'ambiente non con i consueti metodi dell'indagine

climatica, ma dal grado di reattività del vitigno valutato sui parametri quanti-qualitativi del vino (*Scienza et al.*, 1984; *Scienza*, 1986). La vocazione di una zona a produrre vino di qualità non è desumibile dalla caratterizzazione fisica dell'ambiente, sempre incompleta ma dai risultati enologici che esso riesce ad esprimere.

Il lavoro si è articolato in tre fasi:

- gerarchizzazione dei fattori del modello viticolo, in ordine al loro ruolo sulla qualità del vino;
- valutazione del ruolo dell'interazione «vitigno x sito» e «vitigno x anno» sull'espressione qualitativa dei vini;
- ottimizzazione dei rapporti adattativi tra vitigno ed ambiente, attraverso la gestione del territorio viticolo mediante le carte vocazionali, l'innovazione genetica e l'adeguamento delle tecniche colturali.

Questa strategia consente il riconoscimento esplicito delle strutture gerarchiche insite nel sistema di produzione dell'uva, che si concretizzano in uno schema di priorità, quantificabile relativamente al ruolo che le varie componenti del sistema hanno sui parametri della produzione e della qualità (Fig. 12).

Scomponendo la variabilità caratterizzante un livello produttivo è possibile costruire una scala ordinata secondo la gerarchia d'importanza dei diversi fattori: annata, vitigno, portinnesto, sito di produzione, carica di gemme, densità d'impianto. L'analisi discriminante consente la conferma delle informazioni ottenute nell'ottica dello studio delle finalità dell'interazione.

I risultati di studi condotti in Alto Adige (*Scienza e Stefanini*, 1988) consentono di affermare che il vitigno e l'annata si pongono al primo posto nella scala dei fattori di maggior peso nel determinismo della quantità e della qualità. Il vitigno rappresenta quindi l'elemento fondamentale dell'adattamento. D'altra parte non tutti i parametri della produzione della qualità hanno le stesse possibilità di controllo genetico da parte del vitigno.

Le problematiche che nascono da queste considerazioni appaiono molto differenziate tra le regioni viticole europee legate alla cultura francese e quelle di estrazione anglosassone e del Nuovo Mondo, anche se in definitiva le strategie adottate per la loro soluzione appaiono sempre più vicine.

In Europa l'esigenza di una riqualificazione delle zone di origine può essere soddisfatta dallo studio integrato «suolo-clima-vitigno», che sulla base anche della tradizione consacra e rende oggettive delimitazioni circoscritte empiricamente.

Il concetto di vocazionalità viticola fondata sui costi di produzione

si è rivelato superato. È piuttosto in grado di adattamento del vitigno all'ambiente lo strumento che permette l'ottenimento dei migliori risultati economici. Ne deriva quindi il concetto che non esistono dei buoni o dei cattivi vitigni, ma piuttosto dei vitigni che a seconda dell'ambiente esprimono in modo diverso le proprie qualità naturali.

UN ESEMPIO: LA STIMA DELLA VOCAZIONALITÀ VITICOLA DELL'ALTA VALLE VERSA

Per meglio esemplificare la metodologia che può essere applicata nella valutazione delle attitudini vocazionali di una zona viticola, vengono illustrate le fasi della ricerca condotta nel triennio 1983-85 nella Valle Versa, nei comuni di Canevino, Golferenzo, Montecalvo Versiggia, Santa Maria della Versa e Volpara.

I risultati ottenuti sono oggetto di diffusione a livello locale e colà vengono precisati in dettaglio. Se alcuni risultati saranno qui esposti è solamente per meglio illustrare il metodo, non sono perciò da considerare esaustivi.

Materiale e metodo

Dall'indagine cartografica preliminare (litologica, pedologica e topografica) sono stati individuati otto siti (*vigneti guida*) situati sui due versanti della Valle, rappresentativi delle potenzialità viticole del relativo mesoambiente, ad altitudini varianti dai 200 ai 550 metri e caratterizzati da argille siltoso-marnose, da alternanze a dominante marnoso-calcareo-argillosa ed a dominante arenacea.

In ciascun sito erano presenti vigneti di *Pinot nero*, *Chardonnay* e *Riesling italico*.

All'allegazione ed all'inviatura sono state eseguite nei vari *vigneti guida* misure di penetrometria, infiltrazione dell'acqua e misurazioni della temperatura, porosità ed umidità lungo il profilo del terreno (Fig. 1).

Alla vendemmia sono stati controllati i parametri compositivi del mosto. Determinante è apparso inoltre il trattamento statistico dei risultati attraverso l'analisi della varianza, l'analisi delle regressioni multiple, l'analisi discriminante e la *Cluster analysis*.

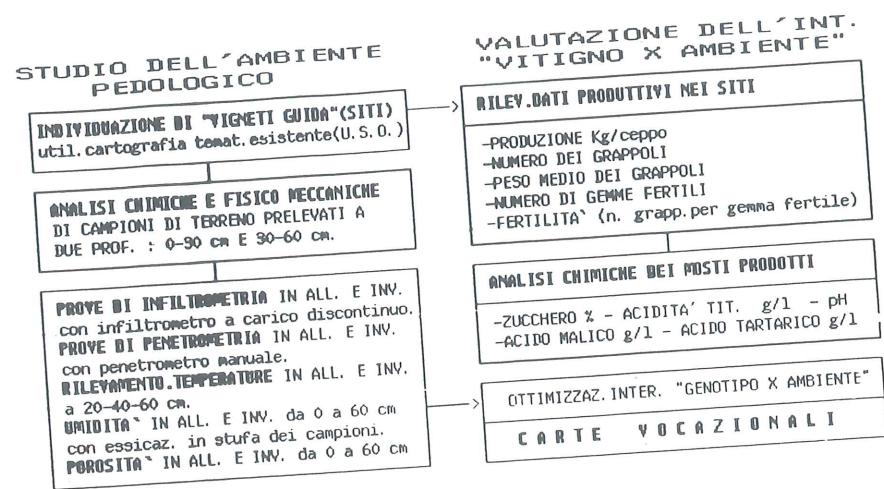


figura 1 - Protocollo sperimentale della zonazione.

I fattori principali del modello produttivo «alta Valle Versa»

L'analisi della varianza secondo un modello ANOVA ha evidenziato una interazione significativa *genotipo x sito* sulla produzione per ceppo (Fig. 3). Infatti, mentre nella fascia collinare più bassa si ha una notevole omogeneità di produzione tra i vitigni, nella fascia altitudinale media si nota una notevole diversificazione nel comportamento varietale.

Il *Pinot nero* in queste condizioni produce poco, mentre il *Riesling italico* dà le maggiori produzioni.

Nei vigneti ad altitudini più elevate si riscontra la maggior omogeneità produttiva tra i vitigni.

Lo *Chardonnay* si è dimostrato il vitigno più stabile sotto l'aspetto della produzione per ceppo nei diversi siti, mentre diametralmente opposto è il comportamento del *Pinot nero* (alta diversificazione della produzione nei siti); intermedio il comportamento del *Riesling italico*.

Nei confronti della percentuale di zucchero nei mosti si è notata una interazione significativa *vitigno x anno* (Fig. 2-3). Ciò significa che i vitigni hanno avuto un comportamento molto diversificato nel corso degli anni della ricerca.

L'attribuzione delle quote di variabilità spiegata dal modello statistico ANOVA ha inoltre evidenziato il ruolo determinante del genoti-

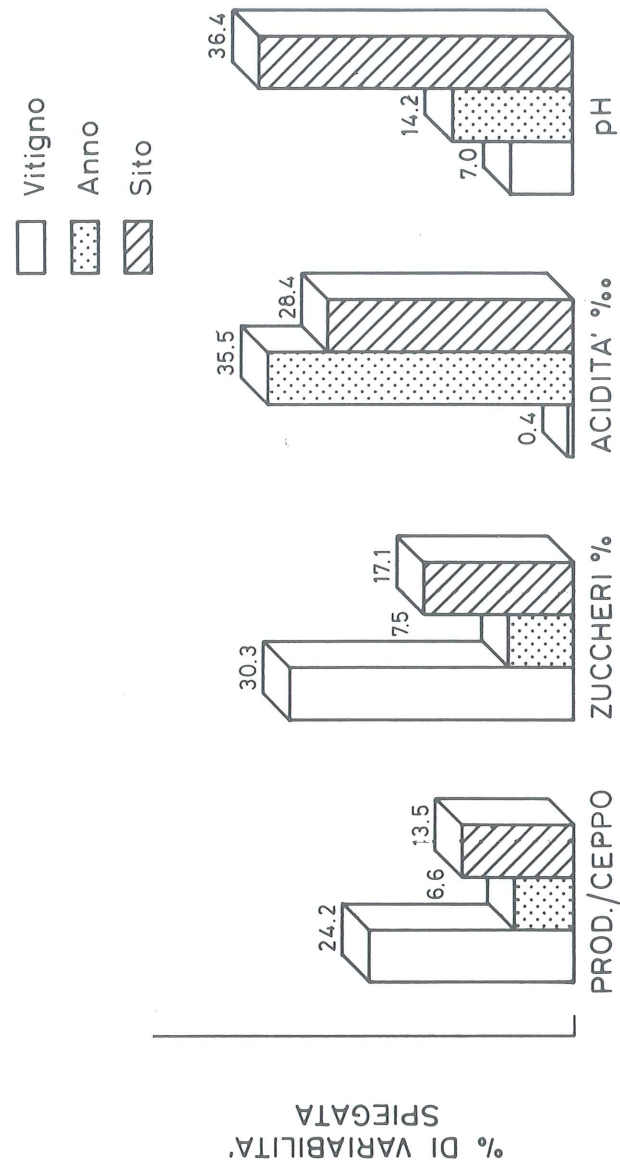


figura 2 - Gerarchizzazione dei fattori del modello viticolo «Valle Versa» sui parametri della produzione e della qualità attraverso l'ANOVA. In particolare si rileva il diverso ruolo di vitigno, anno e sito sul controllo dei costituenti principali del mosto.

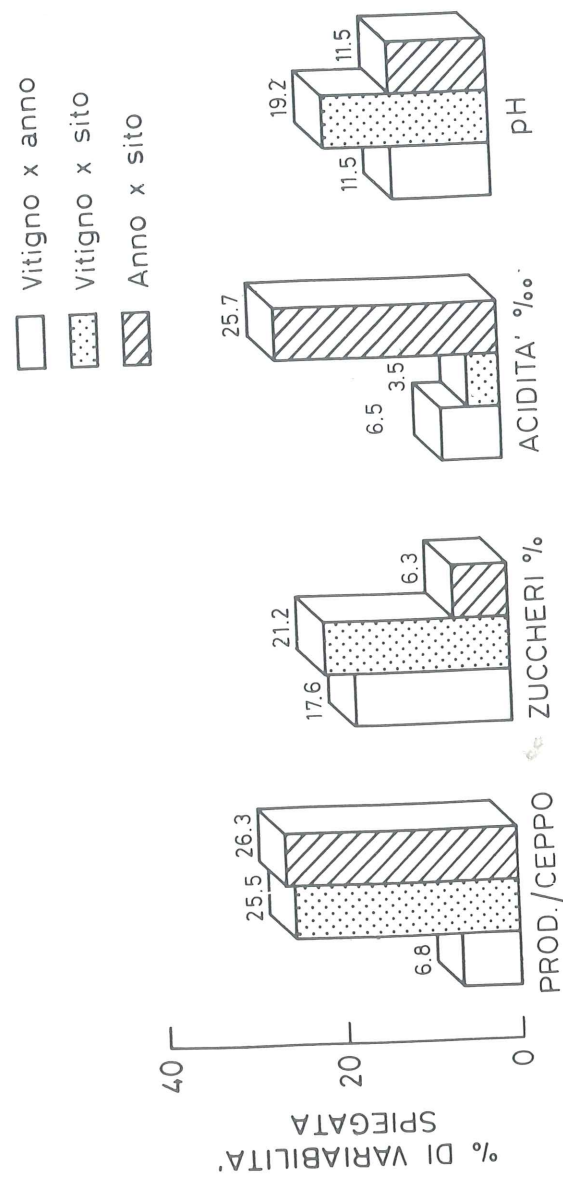


figura 3 - Valore delle interazioni principali sulla produzione e composizione chimica del mosto. Appare importante quella che coinvolge il vitigno con il sito ai fini dell'accertamento della vocazionalità sulla produzione/ceppo, il titolo zuccherino ed il pH.

po nel controllo del contenuto zuccherino. È perciò necessaria la scelta di vitigni efficienti nell'accumulo e poco reattivi all'andamento stagionale. Ad esempio, mentre il *Riesling italico* ha rivelato negli anni differenze notevoli, lo *Chardonnay* è apparso più stabile.

Anche l'interazione *vitigno x sito* è apparsa significativa sulla percentuale di zucchero, sia per il ruolo che manifesta l'altitudine in modo differenziato da vitigno a vitigno (maggiore sul *Riesling italico* che sul *Pinot nero* e *Chardonnay*), sia per la diversa relazione negativa che lega la percentuale di zucchero alla produzione per ceppo nei tre vitigni (più che proporzionale nel *Riesling italico*, rispetto allo *Chardonnay*).

Le altitudini inferiori consentono in generale risultati migliori per lo zucchero del mosto. Risultati sufficientemente idonei si ottengono alle altitudini maggiori; i titoli bassi alle altitudini intermedie.

I risultati delle analisi di regressione multipla illustrano che la percentuale di zucchero è risultata scarsamente correlata alle caratteristiche pedologiche dei siti. Importante è invece il ruolo del mesoclima ed in particolare della temperatura dello strato superficiale del terreno (0-30 cm) sul contenuto di zucchero del mosto. Tale situazione è correlabile ad un «effetto di posizione», che si manifesta in particolare nelle località meno elevate, meglio esposte alla radiazione solare, dove si determinano di conseguenza le più elevate temperature del terreno.

Per l'acidità titolabile non si sono manifestate interazioni significative tra vitigno e sito, soprattutto perché la pendenza e l'altitudine hanno giocato un ruolo analogo e non differenziabile sui tre vitigni studiati. Non va inoltre dimenticato che la destinazione enologica per basi spumanti dei mosti di questi vitigni, esige una raccolta anticipata per garantire un buon livello di acidità.

L'acidità è apparsa controllata soprattutto dall'interazione *anno x sito*, così come il pH (Figg. 2-3 e 4). Ciò significa che l'acidità, pur essendo influenzata in modo determinante dalle condizioni climatiche dell'annata, è modificata anche dalla localizzazione del vigneto. In particolare, le caratteristiche fisiche del terreno e le sue condizioni idriche in particolare, hanno esercitato un ruolo rilevante, mentre l'altitudine e l'esposizione sono apparse molto meno influenti.

L'analisi di regressione multipla ha dimostrato infatti che i parametri fisici del suolo (sforzo alla penetrazione, infiltrometria, temperatura, ecc.) piuttosto che quelli chimici, influenzano, in modo diretto o inverso, le variabili qualitative e, tra queste, in particolare l'acidità ed il pH del mosto.

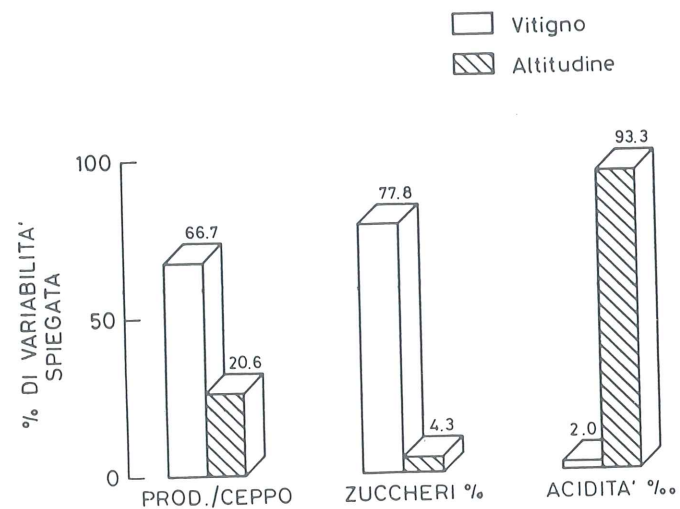


figura 4 - Ruolo del vitigno e dell'altitudine sul controllo della produzione/ceppo, del titolo zuccherino e dell'acidità titolabile.

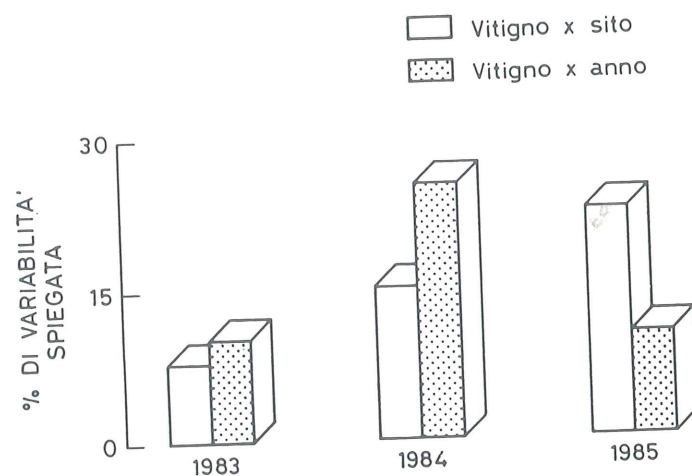


figura 5 - Valore delle interazioni «vitigno x sito» e «vitigno x anno» nei diversi anni. L'interazione «vitigno x anno» diviene molto importante ai fini del determinismo della qualità negli anni sfavorevoli (es. 1984). Il ruolo dell'interazione «vitigno x sito» diviene invece rilevante nelle annate intermedie (1985) nelle quali emerge il valore degli ambienti più vocati, valore che nelle annate molto sfavorevoli (1984) o particolarmente favorevoli (1983) viene invece per motivi opposti ridotto.

L'acidità è legata positivamente alla compattezza dei primi strati di terreno (% di argilla) e negativamente alla temperatura della zona radicale ed alla porosità lungo il profilo. Per questo i mosti più ricchi di acidità si ottengono in quei siti dove i livelli elevati di argilla mantengono il terreno più umido e fresco durante la maturazione rallentando così i processi di degradazione degli acidi organici. Non a caso i siti vocati per buoni livelli acidici sono quelli dove gli sforzi al penetrometro sono risultati più elevati.

L'interazione significativa *sito x anno* consente inoltre di affermare che nei terreni meno porosi si ha nel corso degli anni una maggiore stabilità dell'acidità titolabile (Fig. 6).

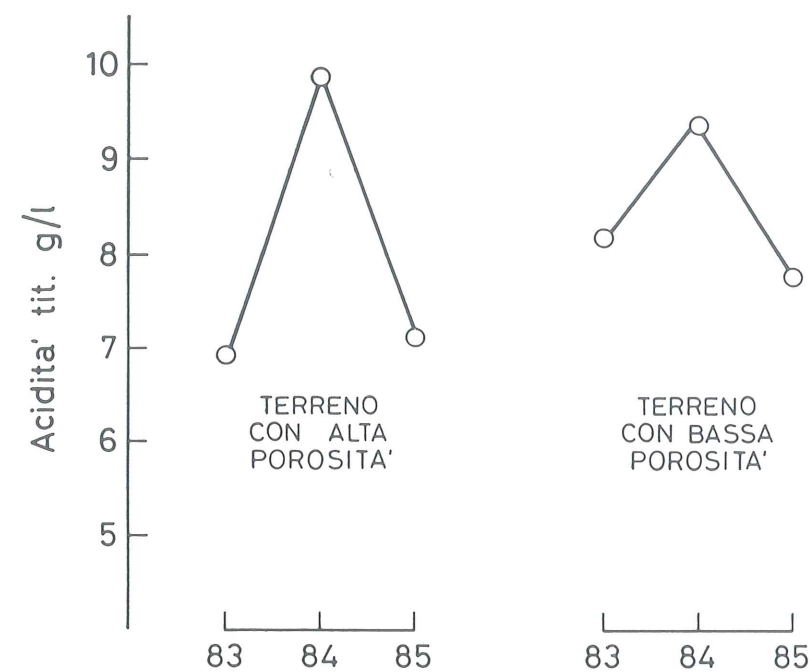


figura 6 - Ruolo della porosità del terreno sull'acidità titolabile dei mosti (g/l) nell'interazione «sito x annata». Nei terreni meno porosi della Valle Versa si ha nel corso degli anni una maggiore stabilità dell'acidità titolabile.

Anche il pH del mosto è risultato controllato dalle caratteristiche del suolo. Esso infatti, oltre a manifestare una correlazione negativa con la compattezza dei primi strati del terreno e con la porosità, ha mantenuto un rapporto analogo con il contenuto di potassio e con

la percentuale di sostanza organica nello strato di terreno dove maggiormente si estende il sistema radicale. Il ruolo della sostanza organica sul pH sembra essere peraltro legato al mantenimento di condizioni di umidità elevata del terreno. Quindi per ottenere mosti a basso pH, risultano più adatti i terreni con buone dotazioni, negli strati della rizosfera, di sostanza organica.

L'insieme delle caratteristiche fisiche dei terreni correlate positivamente con l'acidità dei mosti hanno manifestato i loro effetti soprattutto, nei siti ad altitudine più elevata e nelle aree più interne dotate di livelli termici medi del terreno e dell'aria più bassi. Nel territorio studiato quindi l'altitudine ha consentito la differenziazione del comportamento tra i vitigni studiati più della pendenza e dell'esposizione (Fig. 4).

Stabilità fenotipica dei fattori produttivi ed attitudini dei «vigneti guida» alla coltivazione di *Pinot nero*, *Chardonnay* e *Riesling Italico*

Il grado di adattamento di ogni vitigno nei confronti dell'ambiente è stato stimato attraverso la valutazione dell'attitudine dei siti al raggiungimento di caratteristiche qualitative elevate delle uve e dei mosti, nonché attraverso lo studio statistico della stabilità fenotipica dei caratteri fenologici, produttivi e qualitativi.

Il *Riesling italico* risulta disporre di un genotipo molto reattivo all'ambiente dell'alta Valle Versa, esprime quindi il massimo della qualità solo in siti ben definiti. *Pinot nero* e *Chardonnay* hanno per contro un discreto controllo genotipico delle caratteristiche qualitative e possono trovare diffusione in pedoambienti anche molto diversi.

Descrizione e classificazione dei comportamenti genetico-culturali dei vitigni attraverso l'analisi multivariata

Attraverso tecniche di elaborazione statistica multivariata è stato possibile ipotizzare raggruppamenti dei rilevamenti pedologici e produttivi in gruppi omogenei, stabilendo le relazioni tra i gruppi e le variabili aventi la maggiore efficacia nel determinare la suddivisione stessa. L'analisi discriminante ha permesso di differenziare i «vigneti guida» utilizzando alcune variabili aventi una elevata capacità di separazione tra i gruppi, tra queste in particolare le determinazioni pedoanalitiche e quanti-qualitative della produzione.

Mediante l'analisi discriminante si è infatti potuto associare e circoscrivere gruppi di siti sulla base di situazioni pedoclimatiche e vocazionali analoghe. Questa suddivisione ha permesso di riconoscere e confrontare le situazioni pedoclimatiche degli ambienti, anche molto ristretti, con le vocazionalità degli stessi. In particolare, le misure dell'entità di infiltrazione hanno offerto un'elevata possibilità di separazione tra gli ambienti indagati; la discriminazione, inoltre, è avvenuta in base alla tipologia pedologica dei suoli (Fig. 7). Si sono quindi riportate, sulle elaborazioni grafiche dell'analisi discriminante, le valutazioni di attitudine alla coltivazione e stabilità dei singoli vitigni.

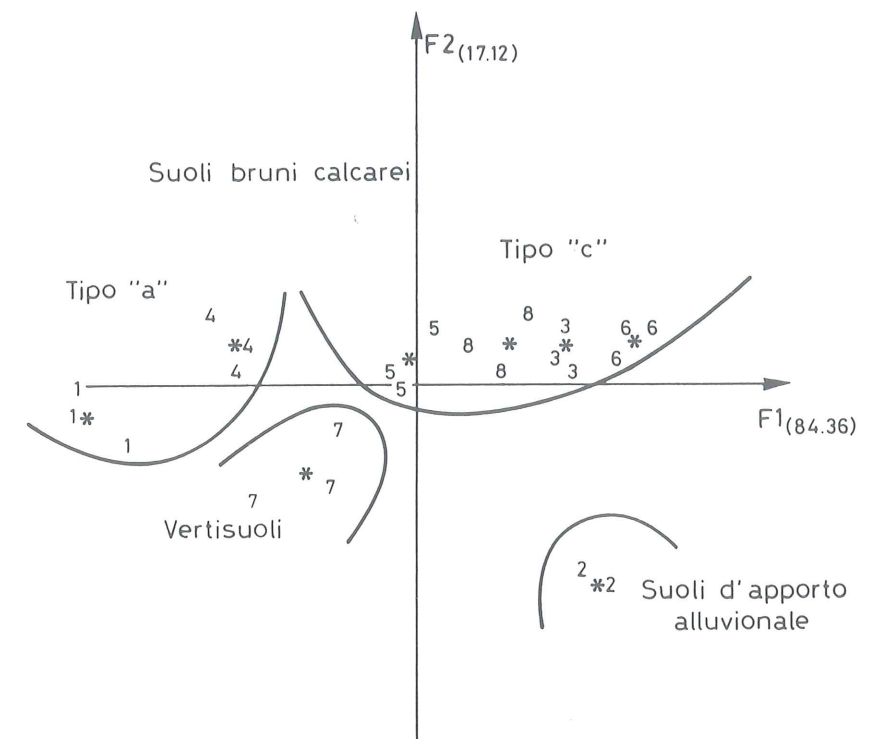


figura 7 - Distribuzione su due vettori dei terreni dei vigneti indagati nella Valle Versa discriminati in base alla velocità di infiltrazione dell'acqua. La separazione avvenuta in base alle caratteristiche pedologiche.

La constatazione più importante è apparsa quella che per ogni ambiente, o per gruppi di ambienti, non vi sia che uno o pochi vitigni

in grado di adattarsi ed esprimere quindi il massimo delle proprie caratteristiche genetiche, ovviamente attraverso indirizzi enologici qualificati.

Si evidenzia così, per lo *Chardonnay*, la maggiore plasticità ambientale e la minore sensibilità alle situazioni ambientali statisticamente diversificate, mentre per il *Riesling italico*, la vocazionalità è più ristretta e maggiore è la sua reattività agli ambienti della Valle in particolare alle condizioni di drenaggio del terreno. È inoltre possibile riconoscere nelle situazioni di capacità e velocità di infiltrazione più omogenee risposte qualitativamente simili dei vitigni agli ambienti di coltivazione (Fig. 8). Anche l'analisi discriminante degli sforzi alla pe-

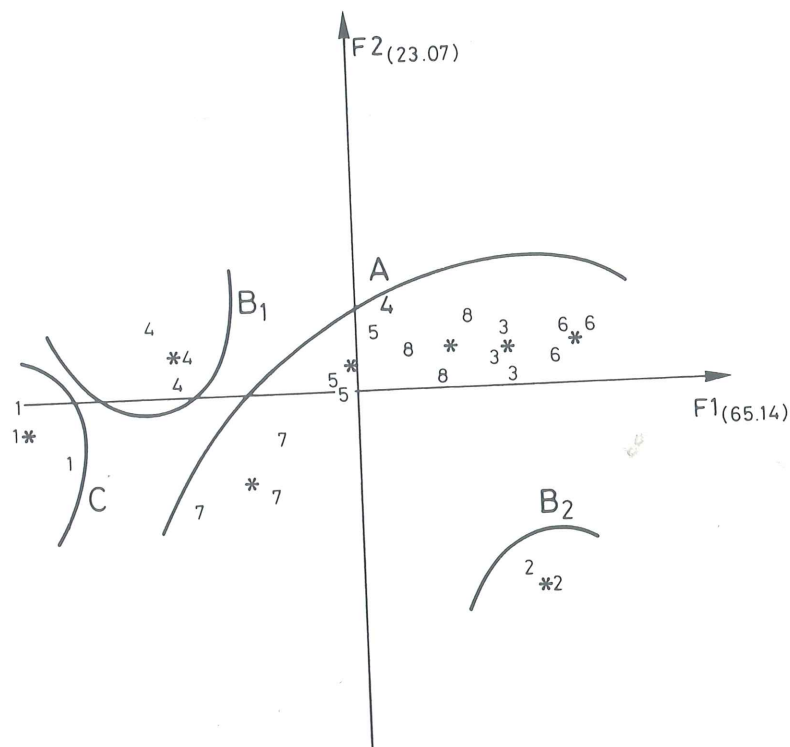


figura 8 - Classificazione dei risultati qualitativi sulla distribuzione dei vigneti discriminati in base alla velocità di infiltrazione. I vigneti possono essere classificati in base ai risultati qualitativi come consanguineità dei tenori di argilla del terreno in:
vigneti a vocazione elevata (A)
vigneti a vocazione media (B1 e B2)
vigneti a vocazione bassa (C).

netrazione nei «vigneti-guida» ha fornito interessanti riscontri sulla reattività del vitigno all'ambiente (Fig. 9); i siti meglio differenziati individuano infatti le aree a maggiore vocazionalità per l'ottenimento di basi spumanti con i tre vitigni studiati.

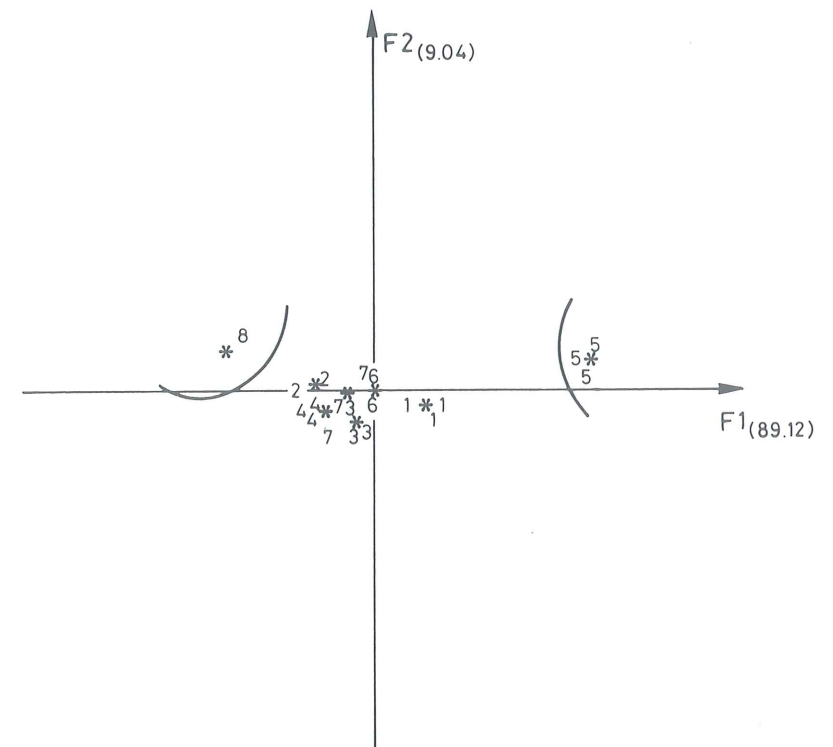
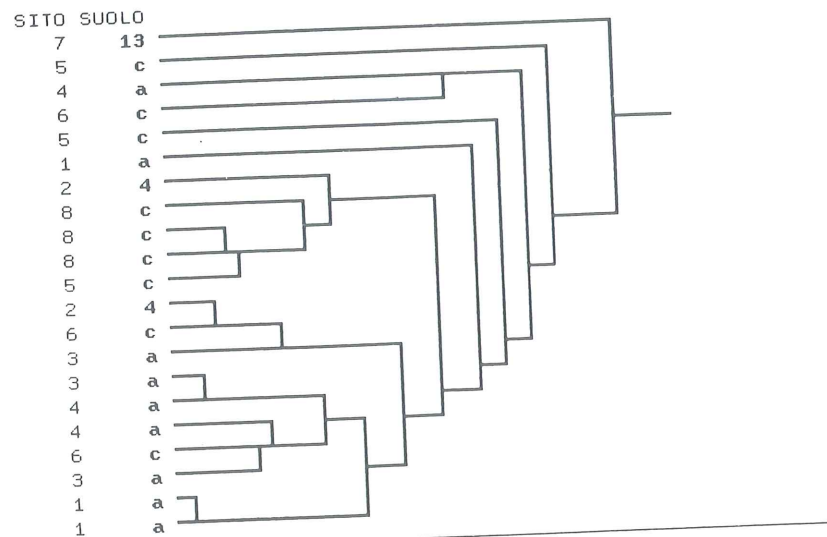


figura 9 - Separazione tra gli ambienti indagati operata dalle misure di resistenza al penetrometro. Esse consentono una separazione solo parziale tra i «vigneti guida».

La generalizzazione delle informazioni ottenute dai «vigneti-guida» ad unità di paesaggio omogenee più estese e la loro successiva classificazione gerarchica è stata realizzata attraverso l'analisi a grappolo (*cluster analysis*). In particolare l'analisi ha evidenziato una buona corrispondenza tra le determinazioni pedologiche e le risposte quantitative dei vitigni ottenute nei siti localizzati nelle altitudini inferiori, su suoli bruni-calcarei di tipo «a» (Fig. 10). In tali siti è stata riscontrata una modesta vocazionalità dei tre vitigni per la produzione di



ANALISI A GRAPPOLO DEI RISULTATI PRODUTTIVI E QUALITATIVI DEI TRE VITIGNI NEI "VIGNETI GUIDA".

LEGENDA

- a = SUOLI BRUNI CALCAREI DI TIPO "a",
COLLINE DI S. MARIA DELLA VERSA.
- c = SUOLI BRUNI CALCAREI DI TIPO "c",
COLLINE DI GOLFERENZO E VOLPARA.
- 13 = SUOLI BRUNI CALCAREI VERTICI,
CANEVINO.
- 4 = SUOLI D'APPORTO ALLUVIONALE RECENTI.

figura 10 - La generalizzazione delle informazioni ottenute dai «vigneti guida» ad unità di paesaggio omogenee più estese e la loro successiva classificazione gerarchica viene realizzata attraverso la Cluster analysis (analisi a grappolo) per tutti i vitigni studiati.

basi spumanti. Per contro è stata confermata la maggiore vocazione dei siti delle fasce alte con suoli bruni-calcarei di tipo «C», che evidenziano situazioni notevolmente differenziate nel loro ambito ed ancor più rispetto agli altri siti. Queste affermazioni hanno trovato conferma nelle analisi svolte per ogni singolo vitigno negli otto ambienti studiati (Fig. 11). Per ogni vitigno considerato è divenuto così possibile indicare i siti aventi caratteristiche pedologiche e di vocazione qualitativa analoghe.

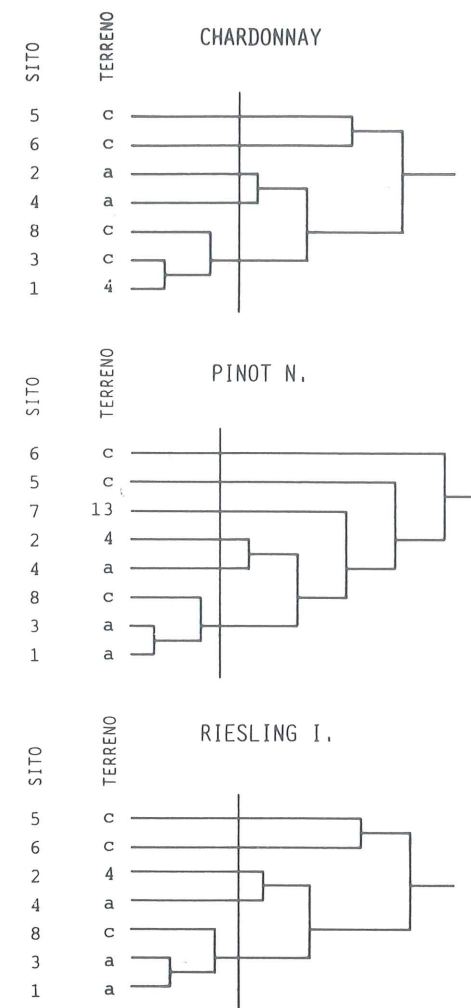


figura 11 - La generalizzazione delle informazioni ottenute dai «vigneti guida» attraverso l'analisi a grappolo. Per ogni vitigno considerato (*Chardonnay*, *Pinot nero* e *Riesling italiano*) vengono così indicati i siti aventi caratteristiche pedologiche e di vocazione qualitativa analoghe.

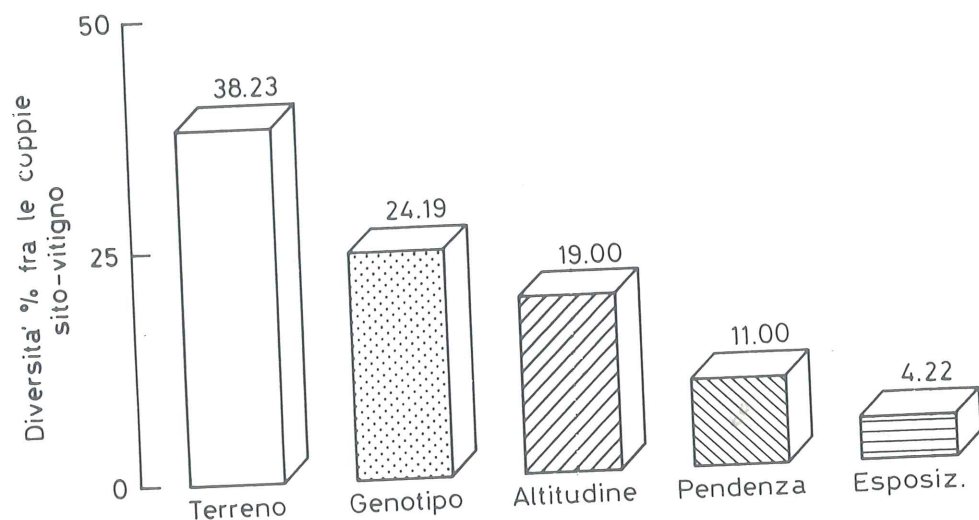


figura 12 - Sintesi della classificazione gerarchica dell'importanza relativa dei diversi fattori del modello produttivo nella determinazione delle diversità tra le coppie sito-vitigno studiate, ottenibile dai risultati dell'analisi a grappolo.

Le carte vocazionali

Le informazioni raccolte forniscono indicazioni sufficienti per stilare una carta, per ciascun vitigno studiato, indicante i siti più adatti a ottimizzare ed esaltare l'interazione «*vitigno x sito*» e per minimiz-

zare invece l'interazione «*vitigno x annata*». Le carte vocazionali sono carte derivate, non necessariamente definitive, perché basate sulla interpretazione attuale dei caratteri del territorio fondata sulla piattaforma ampelografica esistente.

Sono state anche considerate le limitazioni permanenti di diversa natura del territorio: climatiche (zone soggette a gelate, rischio di grandine, ecc.), morfologiche (pendenze, corpi di frana, ecc.), colturali (altitudine, ecc.). Vengono così riportate, con il metodo cosiddetto per «*analogia*», su cartine topografiche del territorio studiato, con colori e tratteggi diversi, le aree più vocate ai diversi vitigni (Fig. 13), tenendo conto anche della migliore destinazione enologica delle uve prodotte (basi spumante, vini rossi, vini bianchi fermi o leggermente frizzanti).

Considerazioni conclusive

I siti a maggiore vocazione qualitativa, individuati da questa ricerca, vengono comunque valorizzati da vitigni di alta qualità solo se si adottano da un lato vitigni dotati di un'adeguato grado di reattività e stabilità nei confronti delle condizioni climatiche, dall'altro densità di impianto elevate, che consentano alla pianta una produzione modesta. Le basse produzioni per ceppo risentono infatti meno delle condizioni climatiche dell'anno e riducono così l'interazione negativa «*vitigno x anno*» e fanno invece emergere i vantaggi dell'interazione «*vitigno x sito*». Nell'ottimizzazione dell'interazione «*vitigno x ambiente*» risiedono infatti gran parte delle possibilità di intervento per il miglioramento della qualità delle uve destinate alla spumantizzazione nell'Alta Valle Versa.

Come considerazione generale si può affermare che le possibilità di intervento sono rappresentate, per i siti più vocati, dalla scelta dei vitigni capaci di esprimere il proprio genotipo in condizioni di clima e di terreno ad esso particolarmente favorevoli (es. *Pinot nero* e soprattutto *Riesling italico*) e, per gli ambienti a minore vocazione, da vitigni capaci di ridurre l'entità dell'interazione con il sito, in virtù delle loro caratteristiche di stabilità e di ubiquitarità (es. *Chardonnay*).

Cartografia consultata

Carta della Regione Lombardia: «Morfologia», foglio B8 Voghera, Scala 1 : 50.000 (1985).

Carta d'Italia alla Scala 1 : 25.000 dell'IGM, edizioni 1975.

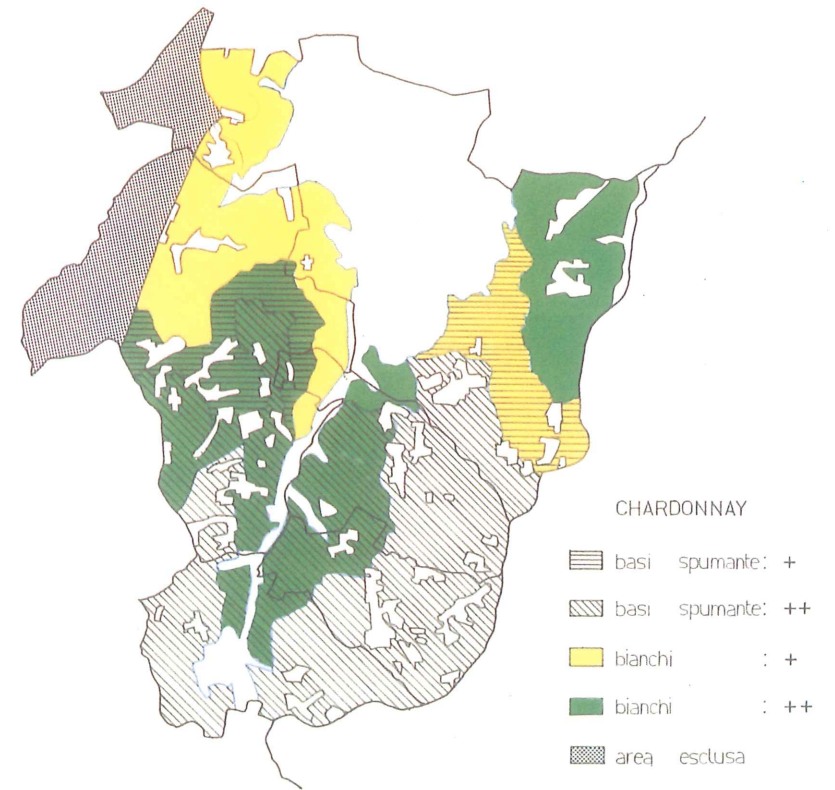
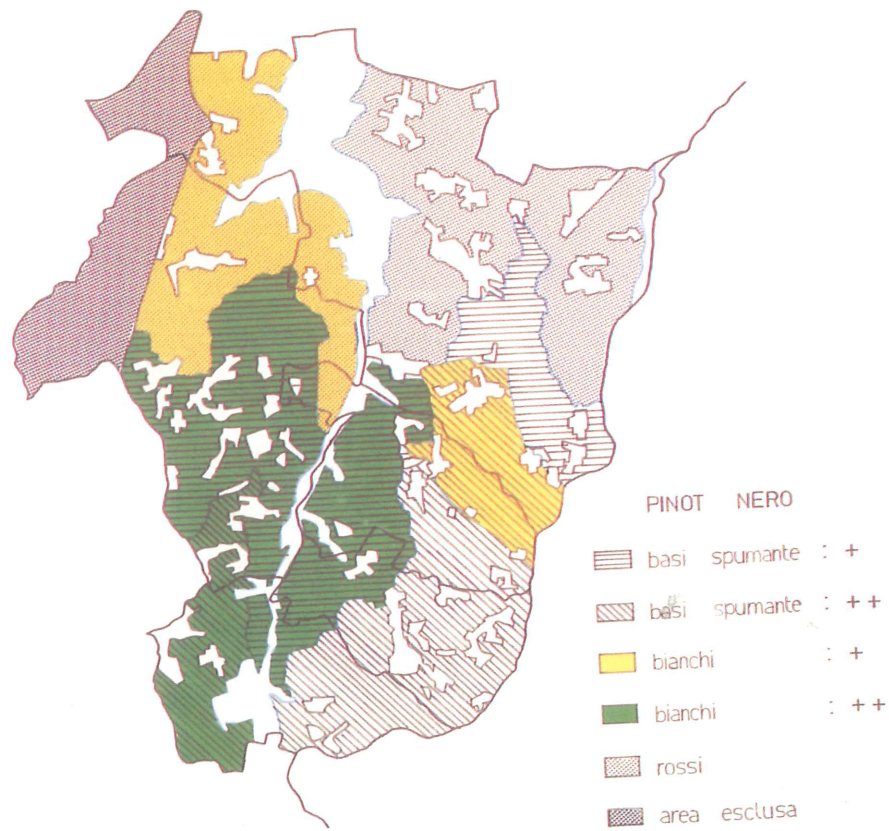


figura 13 - le carte vocazionali ottenute con il metodo cosiddetto per «analogia» relative al *Pinot nero* (a) ed allo *Chardonnay* (b). I diversi colori indicano la vocazionalità (+0 : BASSA; + : MEDIA; ++ : ELEVATA).

«Piano per il riassetto territoriale dell'Oltrepo' Pavese», Regione Lombardia, Ufficio Speciale per l'Oltrepo' Pavese; Scala 1 : 25.000 (Carte dell'uso del suolo al 1954-55 ed al 1976-77; Carta delle penenze; Carta della permeabilità; Carta pedologica; Carta dell'utilizzazione del suolo).

«Proposta di riassetto globale del territorio», Regione Lombardia, Progetto Speciale Oltrepo'; Carta dell'utilizzo del suolo, Scala 1 : 10.000.

Carta litologica-strutturale dell'Appennino Pavese; Ufficio geologico dell'Amm. Prov. di Pavia, Scala 1 : 100.000.

BIBLIOGRAFIA

AMERINE M.A., WINKLER A.J., 1944. *Composition and quality of must and wines of California grapes*. «Hilgardia», 15, 493-675.

ANTONIAZZI A., BORDINI R., 1986. *Indagine sulle vocazioni viticole della Provincia di Forlì*. Camera di Commercio I.A.A. di Forlì.

ASTRUC H., HERITIER J., JACQUINET J.C., 1980. *Zonage des potentialités agricoles d'un département. Méthode appliquée à la viticulture*. Chambre d'Agriculture de l'Aude.

BASCOU C., PARNAUD A., PLANAS R., 1988. *La sélection au terroir*. «Progrès agricole et viticole», 2, 105, 39-42.

BERLINGIERI B., 1962. *Studio chimico-agrario dei terreni della provincia di Pavia*. Annali Fac. Agraria Univ. Milano, vol. 9.

BONFILS P., 1977. *Les sols viticoles du Midi méditerranéen*. «Colloque sur le potassium», Montpellier.

BOSELLI M., 1987. *La gestione del territorio viticolo sulla base delle zone pedoclimatiche e del catasto*. Le esperienze in Italia. Symp. Int. S. Maria della Versa, 29-30/06.

BRANAS J., BERNON G., LEVADOUX L., 1946. *Eléments de viticulture générale*, Montpellier.

BURGER J., SÁAYMAN D., 1974. Dati non pubblicati del Dep. Agric. Tech Serv. di Stellenbosch (Sud Africa).

COSTANTINESCU G., 1967. *Méthodes et principes de détermination des aptitudes viticoles d'une région et du choix des cépages appropriés*. Bull. OIV. 1179-1205.

COSTANTINI E., LULLI L., MIRABELLA A., 1987. *Prime esperienze sulla individuazione dei terreni idonei alla produzione della Vernaccia di San Gimignano di qualità*. Symp. Int. S. Maria della Versa, 29-30/06.

DE WRACHEN D., PREVITAL F., 1976. *Lineamenti geologico-agrari della bassa e media Lombardia*. «Geologia tecnica», 3, Milano.

DUTT R.G., MIELFE E.A., WOLFE W.H., 1981. *The use of soils for the delineation of viticultural zones in the four Corners Region*. «Am. J. Enol. Vitic.», 32, 4, 290-296.

EYNARD I., SCHUBERT A., CUSSOTTO R., ZANINI E., 1984. *Formazione di una carta dell'attitudine viticola nella zona D.O.C. del Moscato d'Asti*, Torino.

FREGONI M., 1979. *Monografia sulla viticoltura dell'Oltrepo' Pavese*. Amministrazione provinciale di Pavia.

FREGONI M., 1985. *Viticultura generale, compendi didattici e scientifici*. REDA, 255-285, 596-633.

FREGONI M., BAVARESCO L., 1985. *Ricerche sugli indici pedologici relativi alla scelta dei portinnesti della vite*. Regione Lombardia, Canneto Pavese.

FREGONI M., DOROTEA M.G., 1986. *Ricerche sugli indici pedologici relativi alla scelta dei portinnesti della vite nella Franciacorta e Valtenesi*. Regione Lombardia.

HILDAGO L., 1980. *Caracterizacion macrofísica del ecosistema medioplanta en los vinedos espagnoles*. Min. Agr. Espagne.

HUGLIN P., 1978. *Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole*. C.R. Acad. Agric., 1117-1126.

INTRIERI C., TURRI S., VOLPELLI P., PONI S., MAGNANINI E., ZANOTTI A., 1988. *Rapporti tra clima e fenologia nel vitigno Albano*. Vignevini XV, 6, 53-60.

JEAN C., LETESSIER I., TONDUT J.L., 1987. *Caracteristiques pedoclimatiques es terroirs viticoles (Zonage et Valorisation)*. Symp. Int. S. Maria della Versa, 29-30/06.

LAVILLE P., MORLAT R., 1987. *Importance des études de terroir pour établir, maintenir ou accroître les vignobles d'appellation d'origine contrôlée*. Symp. Int. S. Maria della Versa, 29-30/06.

LULLI L., LORENZONI P., ARRETINI A., 1980. *La carta dei suoli, la loro capacità d'uso, l'attitudine dei suoli all'olivo ed al Sangiovese*. Ist. Sper. per lo studio e la difesa del suolo. C.N.R. Progetto Finalizzato «Conservazione del suolo». U.O. 14, Pubbl. 56, Firenze.

LULLI L., COSTANTINI E., MIRABELLA A., GIGLIOTTI A., BUCELLI P., 1989. *Influenza del suolo sulla qualità della Vernaccia di San Gimignano*. Vignevini XVI, 1/2, 53-62.

MERIAUX S., 1982. *Les méthodes de caractérisation des terroirs viticoles prise en compte des paramètres géologiques et pédologiques dans la zonage*. «Vigne et Vins», N. Special September, 75-76.

MIRABELLA A., LULLI L., PINZAUTI S., 1985. *Indagine preliminare sui suoli di alcune aziende di S. Gimignano (Siena) per valutarne l'attitudine alla produzione di vini di qualità*. Ist. Sper. Studio e Difesa del suolo, Annali vol. XVI, 119-140.

MONDINI S., 1903. *I vitigni stranieri da vino coltivati in Italia*. Ed. G. Barbera, 354, Firenze.

MORLAT R., PUISSANT A., ASSELIN C., LEON H., REMOUE M., 1981. *Quelques aspects de l'influence du milieu édaphique sur l'enracinement de la vigne conséquences sur la qualité du vin*. «Science du Sd», 2.

MORLAT R., ASSELIN C., PAGES P., LEON H., ROBICHET J., REMOUE M., SALETTE J., CAILLE M., 1983. *Caractérisation intégrée de quelque terroirs du val de la Loire. Influence sur la qualité des vins*. «Connaissance de la Vigne et du Vin», 4, 219-246.

MORLAT R., ASSELIN C., 1987. *Une méthode de caractérisation intégrée des terroirs viticoles. Application aux vignobles du val de la Loire (France)*. Symp. Int. S. Maria della Versa, 29-30/06.

ROY CHEVRIER J., 1900. *Ampélographie rétrospective*. Ed. COULET et FILS, Paris, 531.

SAAYMAN D., 1977. *The effect of soil and climate on wine quality*. Symposium Int. sur la qualité de la vendange. Le Cap. Afrique du Sud 14-21/11, 147-208.

SCIENZA A., VALENTI L., 1983. *Il ruolo di alcuni interventi culturali del terreno sulle caratteristiche fisico-chimiche del suolo e sul comportamento vegeto-produttivo del Cortese in Valle Versa*. «Vignevini», 6,57-72.

SCIENZA A., CASASSA M.T., CONCA E., BOSELLI M., DOROTEA G., MONTESANI G., VOLPE B., ZAMBONI M., 1984. *L'interazione tra vitigno ed ambiente nella definizione dei parametri della qualità delle basi spumanti nell'Italia settentrionale*. Atti Acc. It. della vite e del vino, volume XXXVI, 71-87.

SCIENZA A., 1986. *La situazione viticola tra passato e futuro*. «L'Enotecnico», Maggio.

- SCIENZA A., 1988. *L'adattamento del vitigno all'ambiente*. In «Oltrepo' Pavese: aspetti viticoli, enologici ed economici». Logos. Int. 163-176.
- SCIENZA A., STEFANINI M., 1988. *Stima dell'adattamento della Schiava all'ambiente altoatesino*. Atti Acc. It., Vite e Vino, volume XL, 87-103.
- SEGUIN G., 1969. *L'alimentation en eau de la vigne dans les sols du Haut-Medoc*. Conn. Vigne Vin, 2, 83-141.
- SEGUIN G., 1981. *Caractéristiques analytiques des sols de Grand crus*. «Actualités oenologiques et viticoles», Dunod, Paris, 4-47.
- SEGUIN G., 1986. «Terroirs» and pedology of wine growing. «Experientia» vol. 42, 8, 861-873, Basel.
- SIMON J.L., 1987. *Gestion du territoire viticole sur la base des zones pedoclimatiques et du cadastre. Les experiences de la Suisse*. Symp. Int. S. Maria della Versa, 29-30/06.
- SMART R.E., DRY P.R., 1980. *A climatic classification for Australian viticulture regions*. «Aust. Grapegrower Winemaker», 196, 8, 10-16.
- SOTES RUIZ V., 1987. *Proyecto de estudio de zonificación de potencialidades vitícolas de la Rioja*. Symp. Int. S. Maria della Versa, 29-30/06.
- TURRI S., INTRIERI C., 1987. *Mappe isoterliche ed insediamenti viticoli in Emilia Romagna*. Symp. Int. S. Maria della Versa, 29-30/06.
- WINKLER A.J., 1962. *General viticulture*. University of California Press.
- ZAMBONI M., CONCA E., MONTESANI G., FREGONI M., 1984. *L'influenza dell'ambiente sul livello di potassio e sull'acidità del mosto di alcuni vitigni da spumanti*. Vignevini, 9, 33-37.
- ZANARDI D., 1958. *Monografia vitivinicola dell'Oltrepo' Pavese*. Pavia.

Atti del Simposio Internazionale:

La gestione del territorio viticolo sulla base delle zone pedoclimatiche e del catasto.

Santa Maria della Versa - Broni - 29-30 giugno 1987

ed. da A. Scienza e O. Failla - Pavia, 1991, 71-80

RISULTATI COMPARATIVI DELLE ATTITUDINI ENOLOGICHE DI CLONI DI VITI DI CANAILO ROSA IN AMBIENTI PEDOCLIMATICI DIVERSI*

C. Stella, C. Viviani, F. Testa

Istituto di Industrie Agrarie - Università di Firenze

Via Donizzetti, 6

50144 Firenze - Italia

Riassunto

L'identificazione della nuova cv. *Canaiolo rosa* è stato il risultato di uno studio genetico-ampelografico, sanitario e chimico-enologico, condotto nell'ambito della selezione clonale del *Canaiolo nero*.

Gli A.A. nel presente lavoro hanno messo a confronto le caratteristiche morfologiche, fisiche ed enochimiche delle uve, dei mosti e dei relativi vini di tre presunti cloni di questa nuova varietà, allevati in ambienti pedoclimatici diversi, ma sullo stesso portinnesto.

I due ambienti prescelti sono stati: uno collinare della Toscana centrale e l'altro pianeggiante della Toscana meridionale. Le differenze riscontrate per la maggior parte dei parametri considerati risultano di significato evidente. Viene evidenziato un comportamento diverso per i tre presunti cloni tra loro ed anche, in relazione ai due ambienti. Pertanto risulta un'interdipendenza dei vari presunti cloni da fattori pedoclimatici diversi.

Résumé

Résultats comparatifs des aptitudes oenologiques des clones de *Canaiolo rosa* issus des divers milieux pédoclimatiques.

Dans cette étude, les A.A. ont réuni deux lignes de recherche, précisément celle sur la sélection clonale de la vigne à l'autre sur l'influence du climat. A celles-ci ils ont voulu ajouter l'examen des caractéristiques de trois p. clones de la nouvelle cv. *Canaiolo rosa* cultivés dans deux zones géopédologiquement différentes: une de colline, l'autre marine. Tout ceci pour démontrer la possibilité de choisir des clones, qui produisent des raisins de qualité et qui soient aptes à les cultiver dans des zones à climats favorables.

Tra i vitigni esaminati nell'ambito della selezione clonale, abbiamo scelto il *Canaiolo rosa*, perché, indubbiamente, è il meno conosciuto.

* Lavoro eseguito con fondi del Consiglio Nazionale delle Ricerche e del Ministero Agricoltura e Foreste.