

V. GERBI, G. ZEPPA, L. ROLLE,  
A. BOSSO, M. G. CRAVERO

**CARATTERIZZAZIONE  
DELLE PRODUZIONI VITIVINICOLE  
DELL'AREA DEL BAROLO:  
UN'ESPERIENZA PLURIDISCIPLINARE  
TRIENNALE (5)**

Estratto dal volume:  
**FERRITORIO E VINO**  
LA ZONAZIONE STRUMENTO DI CONOSCENZA PER LA QUALITÀ  
ATTI DEL SIMPOSIO INTERNAZIONALE  
Siena, 19-24 Maggio 1998

A cura di:  
ASSOCIAZIONE NAZIONALE CITTÀ DEL VINO  
Via Masettana Romana 58/B - 53100 Siena  
Tel. 0577/271556 -- fax 0577/271595 -- E-mail: [citvino@explorer.it](mailto:citvino@explorer.it)



Siena, Dicembre 1999



# **CARATTERIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI VITIVINICOLE DELL'AREA DEL BAROLO: UN'ESPERIENZA PLURIDISCIPLINARE TRIENNALE (1)**

**M. SOSTER, A. CELLINO**

Regione Piemonte - Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca  
Corso Stati Uniti, 21 - 10128 TORINO

## **1. Aspetti generali, organizzativi e metodologici**

### **1.1 - Premessa**

La Regione Piemonte ha avviato nel 1994 un progetto di caratterizzazione delle produzioni vitivinicole dell'area del Barolo in collaborazione con Istituzioni scientifiche ed Enti vitivinicoli operanti sul territorio piemontese.

La Regione Piemonte ha così recepito le indicazioni contenute nel Piano vitivinicolo nazionale riguardanti l'opportunità di avviare una riqualificazione enologica in funzione della tipologia produttiva delle aree a più elevata vocazionalità.

Il progetto nato nel 1991 in seno alle Regioni Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte e Veneto è stato sottoposto al Ministero per le Produzioni Agricole che dopo averlo esteso ad altre Regioni lo ha inserito nel 1996 in un progetto finalizzato triennale Ministero Politiche Agricole - Regioni denominato "Vitivinicolo".

Lo studio effettuato in Piemonte si propone, attraverso un'analisi pedologica, climatica, viticola ed enologica, di individuare gli elementi in grado di caratterizzare, cioè distinguere, le produzioni Barolo delle differenti zone facenti parte dell'area omonima a docg.

### **1.2 L'area di studio**

La Regione Piemonte ha preferito partire dall'area di produzione del Barolo docg sia per la peculiarità del vino prodotto che per l'ampiezza contenuta, la quale consentiva di mettere a punto più agevolmente la metodologia da utilizzare per la caratterizzazione di altre produzioni enologiche.

L'areale ha una superficie complessiva di circa 7500 Ha di cui circa 1200 coltivati con vitigno Nebbiolo destinato a produrre vino Barolo. Si estende su 11 Comuni della Langa cuneese, in ambiente collinare con altitudine compresa tra i 200 e i 550 metri (Foto n.1). I vigneti sono condotti con forma di allevamento a contropalliera e potatura Guyot. Le aziende vitivinicole sono poco meno di 1000, per una produzione media annua di 6 milioni di bottiglie. Il Barolo è vino da invecchiamento che viene commercializzato dopo 3 anni di affinamento.

### 1.3 - Il gruppo di lavoro

La caratterizzazione delle produzioni vitivinicole è un'attività molto complessa e innovativa in quanto interdisciplinare, dove ogni competenza tecnica e scientifica opera nel gruppo di lavoro secondo una metodologia comune, contribuendo ad una corretta "lettura" del territorio e delle sue produzioni.

Il gruppo di lavoro, coordinato dalla Regione Piemonte-Assessorato Agricoltura, è composto da Università di Torino, CNR, Istituti sperimentali del Ministero Politiche Agricole, I.P.L.A., Associazioni Produttori Asprovit e Viticoltori Piemonte, Consorzio Tutela Barolo.

### 1.4 - La metodologia e le fasi dell'attività sperimentale

Lo studio ha una durata di 5 anni, di cui 3 di rilievi in campo e di vinificazioni. E' stato preceduto dall'indagine pedologica condotta dall'Istituto Pianta da Legno e Ambiente di Torino (I.P.L.A.) che ha individuato 9 unità di terre, definite in base al suolo e ad altri fattori ambientali quali geomorfologia e litologia, che rappresentano altrettante tipologie pedologiche distinte. Gli approfondimenti sono stati effettuati "aprendo" cinque finestre di dettaglio - denominate Castiglione Falletto, Serralunga, Barolo, La Morra, Novello - all'interno delle Unità più estese e rappresentative dell'area.

Il gruppo di lavoro ha individuato 15 possibili sottozone di studio. Il criterio seguito è stato quello di farle cadere nei comuni dove la superficie vitata a Nebbiolo da Barolo è maggiore (Barolo, Castiglione F., La Morra, Monforte, Novello, Serralunga, Verduno) e all'interno delle 5 Unità di terre principali.

Il passo successivo è stato quello di individuare i vigneti studio che fossero il più possibile omogenei per età, esposizione e portainnesto presso aziende disponibili ad ospitare lo studio.

Si è dimensionato il campione di studio come segue: un numero complessivo di **30 vigneti studio** (Fig.n.1), presso **24 aziende** vitivinicole, di cui 15 scelti per realizzare le **15 vinificazioni sperimentali**. La possibilità di disporre di due vigneti abbastanza simili per ogni sottozona ha consentito una verifica per i dati di tipo viticolo.

Un campione di studio così dimensionato è stato reputato rappresentativo dell'intera area e al tempo stesso non così ampio da compromettere la operatività del progetto.

Al contempo è stata avviata un'analisi climatologica che consiste nel recupero di serie storiche pluviometriche e termiche su 2 stazioni (Castiglione F. - anni 1981/1996 e La Morra - anni 1929/1996) e di dati completi (temperatura, umidità e precipitazioni) delle stazioni meteorologiche inserite nella rete del Piano Regionale di Difesa (disponibili dal 1990).

L'analisi di vigneto è stata condotta per gli aspetti agronomico-culturali dal Dipartimento Colture Arboree dell'Università di Torino - con una iniziale collaborazione della sezione di Asti dell'Istituto Sperimentale per la Viticoltura. Dal momento che la varietà Nebbiolo presenta una grande variabilità genetica è stata effettuata dal Centro Vite Torino del CNR un'indagine sulla consistenza delle sottovarietà di Nebbiolo sia nei vigneti studio che nelle zone ad essi limitrofe.

All'indagine si aggiungono tutti i rilievi indispensabili per caratterizzare il comportamento vegetativo e produttivo della vite nei 30 vigneti studio, nonché i campionamenti di mosto nel periodo invaiatura-maturazione (quasi 350 campioni), condotti da tecnici delle Associazioni Produttori Asprovit e Viticoltori Piemonte (ora riuniti in unica associazione, la Vignaioli Piemontesi) e dal Consorzio del Barolo, sulla base di protocolli preparati dagli Istituti di ricerca. Questi tre soggetti sono stati un supporto operativo indispensabile per la realizzazione del progetto.

Per ovviare a problemi logistici e organizzativi si è deciso di concentrare presso la Scuola Enologica di Alba sia la vinificazione che la fase di invecchiamento delle 15 partite di vino a cura del Dipartimento valorizzazione e protezione delle risorse agroforestali (DIVAPRA) dell'Università di Torino. Questo ha permesso di annullare la variabile tecnica di vinificazione che avrebbe potuto rendere difficile una valutazione comparativa fra i 15 campioni. Poiché il Barolo è vino da invecchiamento è stato necessario provvedere alla maturazione in piccole botti per verificare sperimentalmente anche l'evoluzione delle diverse partite di vino nel tempo.

Le analisi dei mosti e dei vini, tuttora in corso, riguardano il quadro acido e polifenolico e sono realizzate rispettivamente dal DIVAPRA e dall'Istituto Sperimentale per l'Enologia di Asti.

Il progetto prevede, oltre alla caratterizzazione chimico-fisica dei vini, anche una loro valutazione sensoriale dopo due anni di affinamento di cui uno in legno. Nel 1997 sono state effettuate 3 sedute di analisi sensoriale sui 15 vini della vendemmia 1994, utilizzando un panel selezionato, mirato all'individuazione di descrittori significativi per ciascuna delle quindici sottozone. Nel 1998 si opererà sui campioni 1995 e nel 1999 su quelli della vendemmia 1996.

Man mano che vengono completate le analisi delle tre annate '94-'95-'96, i dati sensoriali sono interpretati statisticamente con strumenti in grado di evidenziare eventuali differenze significative fra le produzioni messe a confronto e sono correlati con i dati pedologici, climatici, viticoli, enologici, cercando di individuare i fattori responsabili di tali diversità. Attualmente stanno emergendo le prime indicazioni dell'analisi statistica multivariata mentre risulta ancora in corso la valutazione dell'uso delle reti neurali artificiali. Le conclusioni definitive saranno disponibili dal 1999.

\*\*\*\*\*

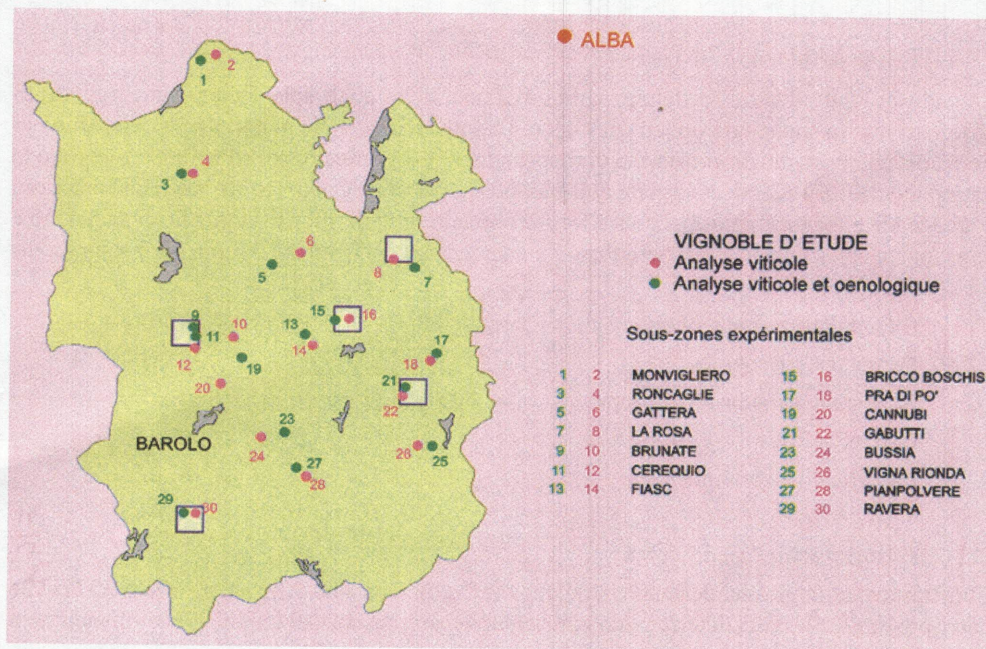


Fig. 1 - Localizzazione dei vigneti studio

# **CARATTERIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI VITIVINICOLE DELL'AREA DEL BAROLO: UN'ESPERIENZA PLURIDISCIPLINARE TRIENNALE (2)**

**R. SALANDIN, I. BONI, P. NAVONE, F. PETRELLA, M. PIAZZI**

Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Corso Casale 476 - 10132 TORINO

## **2. Aspetti pedologici**

### **2.1 Introduzione**

L'area oggetto di studio è compresa nella provincia di Cuneo, nei comuni di Barolo, Castiglione Falletto, Cherasco, Diano d'Alba, Grinzane Cavour, La Morra, Monforte d'Alba, Novello, Roddi, Serralunga d'Alba e Verduno.

Il lavoro impostato per mezzo di un'indagine territoriale che ha portato alla redazione di una Carta delle Unità di Terre, base geografica costruita secondo diversi livelli informativi (clima, geomorfologia, geolitologia, uso del suolo), ha permesso di rappresentare spazialmente i risultati dei due principali approfondimenti:

- \* la caratterizzazione pedologica
- \* il calcolo dell'assolazione

### **2.2 La Carta delle Unità di Terre**

La carta ha individuato 9 differenti Unità di Terre, delle quali solo 5 sono state oggetto di approfondimento anche viticolo ed enologico. L'applicazione della metodologia delle Unità di Terre all'area di studio ha consentito di rappresentare geograficamente ed in modo integrato la maggior parte dei risultati emergenti dall'indagine territoriale e pedologica, mediante una carta e la legenda allegata (Fig.n.2). Queste forniscono una serie di informazioni che evidenziano e spiegano la variabilità e le caratteristiche fondamentali delle Unità di Terre in cui è stata suddivisa l'area in esame:

- Elementi di geomorfologia
- Forma del paesaggio
- Assolazione media giornaliera
- Uso delle Terre
- Lineamenti pedologici

### **2.3 Caratterizzazione pedologica**

L'indagine pedologica ha definito e studiato a maggior dettaglio 5 finestre di circa 20 Ha che corrispondono alle unità di terre più rappresentative per presenza di vitigno Nebbiolo dell'area oggetto di studio: unità A,B,C,D,H.

Le osservazioni pedologiche sono state effettuate con il supporto di una ripetuta attività di fotointerpretazione.

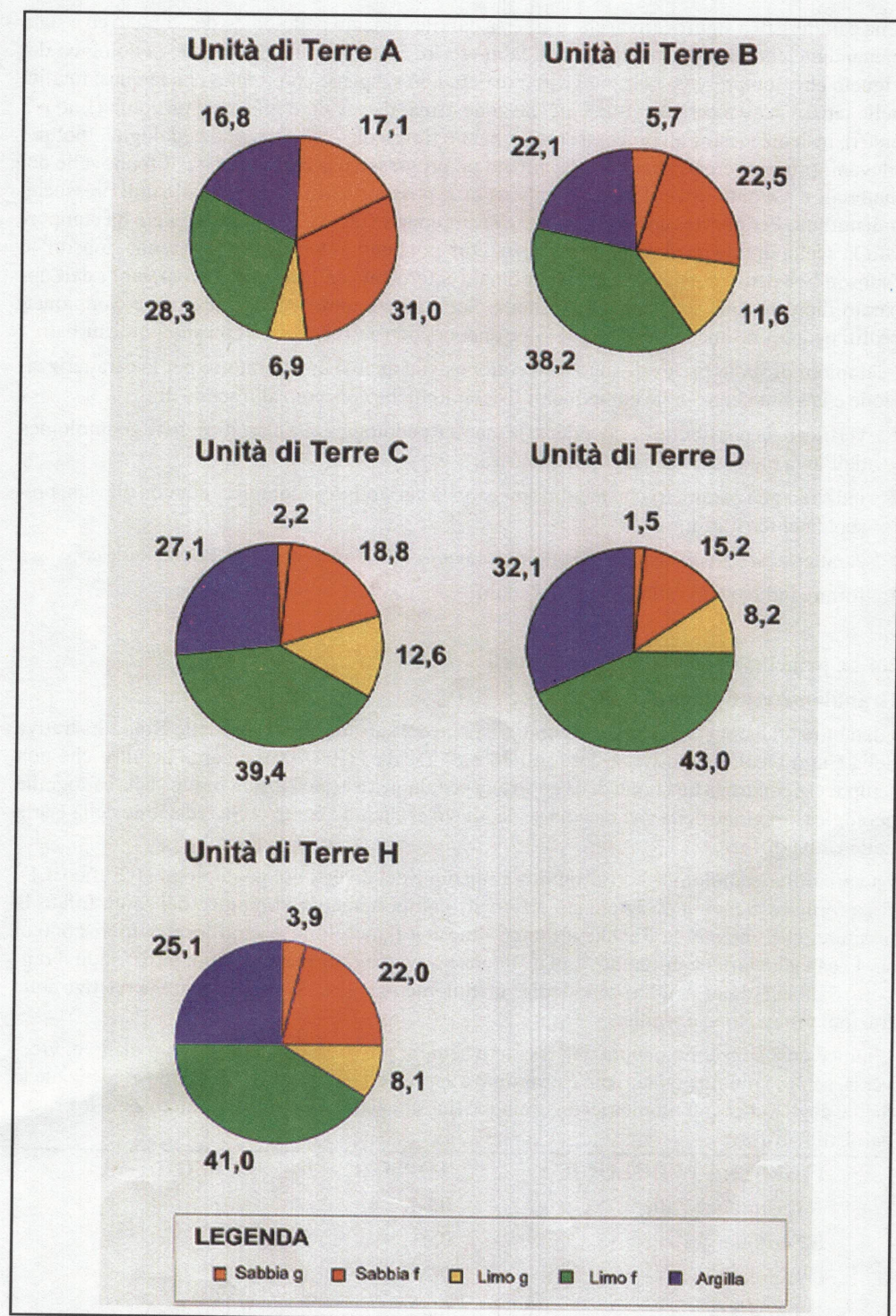


Grafico 1. Tessitura delle principali Unità di terre

Una caratteristica significativa, che è emersa dal rilevamento pedologico del vigneto ed è stata pienamente confermata dalle analisi di laboratorio, è l'uniformità del profilo pedologico del vigneto che non presenta orizzonti differenziati. Ciò si spiega con il fatto che la quasi totalità delle terre è stata messa a coltura, alcune zone ormai da secoli, e gli scassi profondi (fino a 2 metri), insieme ai naturali processi erosivi, hanno rimescolato gli orizzonti pedologici. Inoltre i rilevanti processi erosivi hanno determinato un progressivo accumulo verso il fondovalle dei materiali e soltanto dove il bosco è superstite si possono individuare alcuni suoli pressoché indisturbati. Per questo motivo il criterio di campionamento del suolo del vigneto ha comportato la scelta di due profondità di prelievo, corrispondenti ai termini anglosassoni "topsoil" e "subsoil": rispettivamente lo strato superficiale, interessato dalle normali lavorazioni e dall'apparato radicale fine, e lo strato sottostante. Sono stati inoltre scavati, descritti e campionati profili pedologici anche nelle esigue zone ancora poco antropizzate e con suoli indisturbati.

I campioni di suolo prelevati sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio per la caratterizzazione e la valutazione delle componenti fisico-chimiche del suolo allo scopo di:

- \* verificare la possibilità di ricondurre la matrice pedologica alla classificazione geolitologica dell'area mediante analisi granulometrica;
- \* individuare i parametri che meglio spiegano la variabilità pedologica, pur non elevata, presente nel territorio;
- \* caratterizzare alcuni aspetti del comportamento idrologico mediante bilancio idrico;
- \* fornire indicazioni sulla fertilità del suolo.

## 2.4 Le principali caratteristiche dei suoli

### Granulometria e capacità idrica

I dati ottenuti hanno confermato le caratteristiche del substrato descritte nelle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia dei fogli 80 e 81 (scala 1:100.000); emerge peraltro che non sempre vi è congruità tra i limiti della copertura pedologica e le indicazioni fornite dalla cartografia geologica a ragione della sua piccola scala; di ciò si è tenuto conto nella redazione della Carta delle Unità di Terre.

La variabilità granulometrica riscontrata è funzione dei diversi tipi geolitologici (Grafico n.1). Essa fornisce alcune indicazioni sul differente comportamento idrologico dei suoli. Infatti le tessiture, che variano da franche a franco-limose a franco-limoso -argillose, conferiscono al suolo capacità idriche differenti. Tali differenze sono maggiormente visibili utilizzando il rapporto Sabbia/(Limo (Argilla)) detto indice granulometrico, che esprime la quantità relativa delle frazioni sabbia, limo e argilla.

L'indice così concepito denota una tessitura sempre più grossolana quanto più è alto e, viceversa, sempre più fine quanto più è prossimo a zero. Nella tabella seguente sono evidenziate le medie degli indici granulometrici delle cinque finestre pedologiche che caratterizzano le principali Unità di Terre.

| <b>FINESTRA PEDOLOGICA</b> | <b>TOPSOIL</b> | <b>SUBSOIL</b> |
|----------------------------|----------------|----------------|
| A Castiglione Falletto     | 0,84           | 1,02           |
| B Serralunga d'Alba        | 0,41           | 0,37           |
| C Barolo                   | 0,29           | 0,21           |
| D La Morra                 | 0,22           | 0,18           |
| H Novello                  | 0,35           | 0,33           |

Queste differenze si ripercuotono nei valori di capacità idrica: per i suoli più sabbiosi della finestra A i valori di capacità idrica sono mediamente più bassi del 25% rispetto ai suoli delle altre finestre che a loro volta si differenziano tra loro soltanto per un 5%. Tale andamento è confermato dall'indice di aridità di Thornthwaite che per i suoli della finestra A è superiore del 30 % circa rispetto ai suoli delle altre finestre.

## Colore

Una seconda caratteristica pedologica che ha consentito di caratterizzare l'area di studio è il colore del suolo, indice del grado di pedogenesi dei sedimenti: i campionamenti effettuati nelle località Bricco Boschis, Castelletto, Perno e Castello La Volta, sono serviti per caratterizzare le differenze fra i suoli con colore Munsell 10YR 5/6, 5/8 ( "Terre rosse" ) e i più comuni suoli con colore Munsell 2,5Y 5/4, 6/3, 7/3 ( "Terre bianche" ).

Nella seguente tabella è riportato il confronto tra diversi campioni di topsoil di Terre rosse e Terre bianche su base granulometrica e di reazione.

|               | TERRE ROSSE |         |         | TERRE BIANCHE |         |         |         |
|---------------|-------------|---------|---------|---------------|---------|---------|---------|
| Campione n°   | 42          | 44      | 48      | 45            | 46      | 47      | 61      |
| PH            | 7.5         | n.d.    | 7.8     | 7.9           | 7.9     | 7.9     | n.d.    |
| Sabbia gr.(%) | 2.76        | 4.92    | 4.21    | 2.38          | 18.66   | 2.15    | 2.60    |
| Sabbia f.(%)  | 23.70       | 30.18   | 21.14   | 30.07         | 36.39   | 15.30   | 21.20   |
| Limo gr.(%)   | 6.30        | 6.50    | 3.40    | 6.80          | 4.60    | 12.15   | 8.45    |
| Limo f.(%)    | 29.20       | 36.70   | 21.35   | 38.30         | 21.00   | 35.10   | 34.90   |
| Argilla       | 38.00       | 21.70   | 49.90   | 22.45         | 19.35   | 35.30   | 32.85   |
| Colore        |             |         |         |               |         |         |         |
| Munsell       | 10YR5/4     | 10YR5/6 | 10YR5/8 | 2,5Y7/3       | 2,5Y5/4 | 2,5Y7/3 | 2,5Y6/3 |

## Caratteristiche chimiche

Per quanto riguarda il complesso di scambio, tale parametro risulta poco discriminabile secondo la litologia e varia maggiormente in funzione della concentrazione della sostanza organica, permanendo comunque su valori bassi (media generale di tutti i vigneti studio = 8.9 meq/100 g). Ciò consente di ipotizzare che tra i minerali argillosi presenti siano poco diffusi quelli interstratificati. Infatti questi hanno capacità di scambio molto più elevate (minerali argillosi tipo illite, clorite, montmorillonite, vermiculite) rispetto alle argille di tipo caolinitico con reticolo 1:1 che non consentono sostituzioni isomorfe. La reazione è parametro poco variabile per tutti i vigneti-studio; infatti per il subsoil il valore minimo è 8.0, il massimo 8.3. Leggermente più variabile nel topsoil che in alcuni casi è un poco acidificato a causa di maggiori quantità di sostanza organica, apportata dall'inerbimento del vigneto. In questi casi il pH scende sotto 8, fino a 7.5. Il valore in calcare totale è abbastanza alto (media generale di tutti i vigneti studio = 23%), come pure il calcare attivo (media generale di tutti i vigneti studio = 9.9%). Entrambi i parametri variano poco e non sembrano correlati alla tessitura, nonostante maggiori quantità di argilla potrebbero far presumere valori più elevati di carbonati. Le concentrazioni di carbonati, in particolare il calcare attivo, raggiungono comunque valori per cui è lecito ipotizzare un meccanismo di antagonismo nei confronti del ferro e quindi una significativa riduzione della frazione assimilabile di tale elemento per la vite (fenomeno osservato localmente con decolorazioni del fogliame), anche se non evidenziato dalla lettura dei dati analitici relativi al ferro dei suoli dei vigneti studio.

Per quanto riguarda la dotazione in macronutritivi (N, P e K) non si notano carenze. La sostanza organica risulta sovente abbastanza alta, in alcuni casi i valori sono assai elevati (max 5.2%) a causa delle pratiche di concimazione organica. Nonostante il carbonio sia dunque più che sufficiente (media generale di tutti i vigneti studio = 1,2%), il rapporto carbonio/azoto è quasi sempre basso (media generale di tutti i vigneti studio = 8.2); ciò vuol dire che la mineralizzazione è piuttosto veloce e quindi sono elevate le quantità di azoto a disposizione delle piante. E' dunque favorito l'accrescimento vegetativo e quindi la possibilità di un eccessivo trasferimento di acqua nel frutto, soprattutto nei vigneti con percentuali di S.O. più elevata. Il fosforo assimilabile si attesta su valori di dotazione medio-alti (media generale di tutti i vigneti studio = 22.1 ppm). Il potassio assimilabile è presente generalmente in quantità elevata; infatti la saturazione percentuale media di tale elemento, determinata per i campioni di cui è nota anche la saturazione in magnesio, è di 11,5 con un massimo di 22 (vedi tabella seguente). Tale valore, peraltro non comune in suoli di ambiente collinare piemontese, è spiegabile con l'apporto di residui vegetali provenienti dalla copertura erbacea dovuta alle pratiche di inerbimento sempre più frequentemente adottate.

| Numero campione | Mg scamb.<br>(meq/100 g) | Sat. Mg (%) | Sat. K (%) | Sat Ca (%) | Ca / Mg |
|-----------------|--------------------------|-------------|------------|------------|---------|
| 67              | 0.62                     | 11          | 12         | 77         | 7       |
| 68              | 1.03                     | 14          | 13         | 73         | 5       |
| 71              | 1.33                     | 11          | 7          | 82         | 7       |
| 69              | 1.03                     | 9           | 8          | 83         | 9       |
| 72              | 1.33                     | 14          | 8          | 78         | 6       |
| 79              | 1.64                     | 29          | 12         | 69         | 2       |
| 80              | 1.95                     | 20          | 22         | 58         | 3       |
| 73              | 2.77                     | 15          | 13         | 72         | 5       |
| 63              | 3.08                     | 45          | 9          | 46         | 1       |

I micronutritivi estraibili analizzati Fe, Cu, Mn rientrano ampiamente nel "range" conosciuto per queste tipologie di suolo e non presentano carenze od eccessi.

Per quanto riguarda invece lo zinco assimilabile, forse è da ipotizzare qualche carenza nel caso di valori inferiori a 1 ppm, poichè il pH alcalino tende ad immobilizzarlo.

Dall'esame dei dati analitici dei campioni più profondi dei profili, che più esprimono la composizione naturale del substrato litologico, risulta che il potassio scambiabile è decisamente più basso rispetto ai dati del topsoil dei vigneti studio. Ciò confermerebbe l'arricchimento in tale elemento dovuto alle pratiche agronomiche; è quindi probabile che tutto il suolo benefici di tali apporti organici ed inorganici riducendo così i rischi di carenze quali ad esempio quelle del ferro.

## 2.5 Calcolo e carta dell'assolazione

La carta dell'Assolazione consiste nella rappresentazione della distribuzione dell'energia solare sul territorio in funzione di ben precisi fattori di posizione relativa nello spazio del sole e della superficie terrestre rispetto ai raggi incidenti.

Nell'area in esame il fattore che causa la maggiore variabilità è la topografia in quanto la posizione del sole può essere considerata identica per tutti i punti dell'area nello stesso istante. Ogni punto dell'area di studio può essere dunque caratterizzato, a causa della sua posizione, da un numero che esprime la quantità di energia che annualmente gli può arrivare dal sole.

Tale energia, misurata in calorie per centimetro quadrato per anno, si calcola moltiplicando il fattore di incidenza dei raggi solari per la costante solare che esprime la quantità di energia che investe in un'ora un centimetro quadrato di superficie disposto perpendicolarmente ai raggi solari.

E' stato preso in esame l'intero ciclo solare annuale, il ciclo giornaliero nei suoi quattro momenti astronomicamente significativi (i solstizi d'estate e d'inverno e gli equinozi di primavera e di autunno) ed il ciclo orario. Il fattore di incidenza dei raggi solari, sulla superficie del modello numerico delle altimetrie, esprime la media, per l'arco orario considerato, dei seni degli angoli di incidenza e pertanto varia da zero a uno.

Dalla comparazione dei risultati del calcolo dell'assolazione si riscontra che nei solstizi tutto il territorio è classificato secondo le prime tre classi di incidenza (solstizio di inverno) e le ultime tre (solstizio d'estate). Ciò è dovuto alla declinazione del sole che raggiunge i suoi massimi e minimi valori proprio ai solstizi.

La minore declinazione del sole agli equinozi consente di apprezzare meglio le differenze di assolazione all'interno dell'area. Infatti in tali periodi il territorio è classificato secondo un numero maggiore di classi di fattore di incidenza (sette anziché tre) con un leggero aumento del fattore di incidenza per l'equinozio di autunno rispetto a quello di primavera.

Dall'osservazione della carta dell'assolazione media annuale si notano bene le aree meglio esposte rispetto all'incidenza dei raggi solari (fattore compreso fra 0,6 e 0,7) dove si concentrano la maggior parte delle grandi vigne. Si evidenziano altresì bene i fondivalle che sono caratterizzati da un fattore di incidenza minore rispetto alle zone acclivi.

I programmi realizzati consentono di tenere conto dei coni d'ombra che si formano quando il sole è basso sull'orizzonte: dall'osservazione del ciclo orario si è notato che a causa della morfologia dell'area di studio la percentuale di territorio in ombra è molto maggiore alle ore 17 rispetto alle ore 7, cioè prendendo in considerazione due punti dell'arco solare con uguale declinazione.

## 2.6 Conclusioni

Dalla comparazione delle caratteristiche delle 9 Unità di Terre (Fig.n.2) risulta che il fattore litologico è determinante in quanto:

- \* La sua alterazione influisce nei processi pedogenetici che condizionano la formazione dei diversi tipi pedologici ed in particolare la granulometria. (Ad esempio la maggiore presenza percentuale di sabbia nella unità A ed in parte B)
- \* Le diverse alternanze di stratificazioni geologiche hanno determinato una diversità nel tipo di erosione e di fratturazione durante i fenomeni di sollevamento tettonico, condizionando le forme del paesaggio e quindi la prevalenza di diverse esposizioni e pendenze.

Le principali unità studiate (A, B, C, D) sono caratterizzate da litologie sostanzialmente diverse da quelle delle altre unità (E, F, G, H, L), ma a loro volta distinguibili per una diversa alternanza degli strati litologici e delle granulometrie ad essi associati, come evidenziato precedentemente. Se consideriamo poi i range tra i valori minimi e massimi dell'assolazione delle diverse unità di terre, essi risultano maggiori nell'unità A, poi nella B e C, quindi nella D. Molto minori nelle altre unità. Ciò dipende dalla morfologia delle unità: tanto maggiore è l'articolazione del rilievo quanto maggiore sarà l'energia solare che raggiunge il terreno agli equinozi, periodi più significativi per il ciclo colturale della vite.

\*\*\*\*\*

# **CARATTERIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI VITIVINICOLE DELL'AREA DEL BAROLO: UN'ESPERIENZA PLURIDISCIPLINARE TRIENNALE (3)**

**L. MERCALLI<sup>1</sup>, F. SPANNA<sup>2</sup>**

1. Regione Piemonte, Direzione Difesa del suolo  
Via Petrarca, 44 - 10126 TORINO

2. Reg. Piemonte, Direzione Servizi tecnici di prevenzione,  
Via XX Settembre, 88 - 10122 TORINO

## **3. Aspetti climatici**

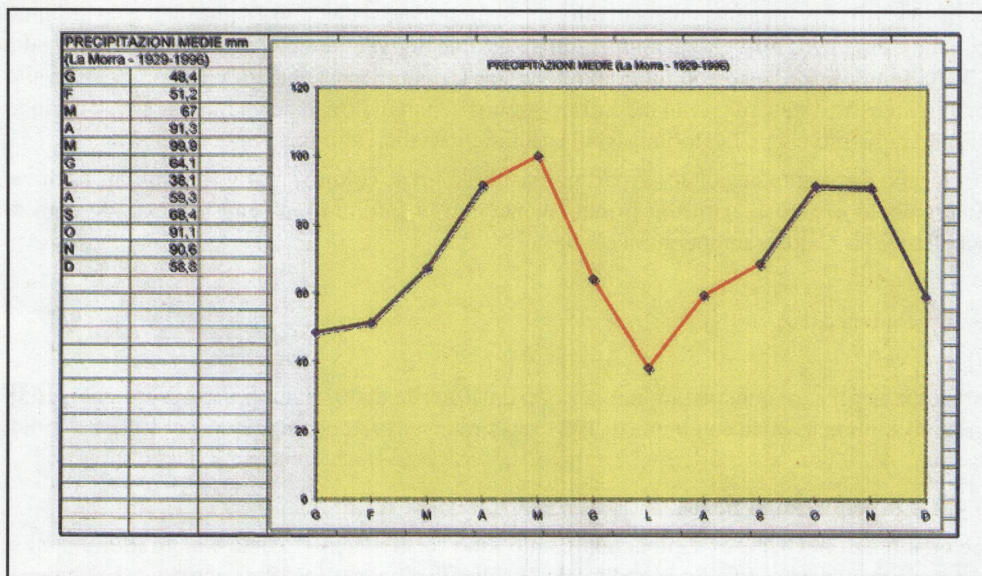
### **3.1. Introduzione**

La caratterizzazione ambientale di un territorio e lo studio degli elementi naturali che lo compongono non possono prescindere da un accurata conoscenza delle caratteristiche climatiche e della loro evoluzione nel tempo. Purtroppo la scienza climatologica ha visto la propria crescita solo nel corso di questo secolo ed in particolare è solo negli ultimi anni che si è capita l'importanza di organizzare una rete capillare sul territorio che fornisca i dati relativi ai principali parametri atmosferici. Sull'area oggetto di studio, in particolare, si sono potute reperire solo due serie storiche continue ed affidabili di cui una, relativa al comune di La Morra, con oltre 60 anni di funzionamento continuo ma dotata di sole informazioni pluviometriche e l'altra, nel comune di Castiglion Falletto, che riporta 16 anni completi di dati termopluviometrici e nivometrici. Tutto ciò consente comunque di svolgere un primo livello di indagini climatologiche puntuali di grandissima utilità che possono fornire un primo quadro delle caratteristiche climatiche del territorio in questione; l'esiguità del numero di punti di rilevamento a disposizione non consentono per ora studi di rappresentazione spaziale del dato almeno in termini di caratteristiche medie.

### **3.2. La pluviometria**

La media pluviometrica del comune di La Morra dal 1929 al 1996 è pari ad 829 mm, valore superiore rispetto ad altre zone della bassa Langa e del vicino Monferrato dove mediamente si raggiungono i 600-700 mm. In particolare i due decenni 1950-60 e 1970-80 hanno portato precipitazioni abbondanti che hanno indubbiamente favorito l'innalzamento del valore medio. Per contro gli ultimi 16 anni, dal 1981 al 1996 hanno fatto registrare alcune annate assai asciutte che hanno portato ad una media di 693 mm. Nello stesso periodo a Castiglion Falletto si registrava un valore di 706.8, lasciando presumere pertanto una sostanziale concordanza a livello medio annuo tra le due località viticole sorgenti di dati. A livello annuale si riscontra una notevole variabilità; il valore massimo assoluto, registrato nel 1959, è pari a 1489 mm mentre il minimo si riscontra pochi anni or sono e precisamente nel 1989 quando caddero solo 366 mm. La distribuzione mensile delle piogge segue mediamente lo schema tipico padano caratterizzato da un massimo primario primaverile nel mese di maggio ed uno secondario autunnale in

## Precipitazioni medie (La Morra - 1929-1996)



ottobre (grafico 2).

Il minimo si riscontra, contrariamente ad altre zone del Piemonte, in luglio, mentre in agosto si registra una risalita determinata dai fenomeni temporaleschi estivi. I mesi citati sono inoltre caratterizzati dai valori più bassi del coefficiente di variazione, mentre i mesi invernali presentano oscillazioni molto maggiori e quindi coefficiente di variazione molto più elevato, prossimo a 100 % in febbraio e novembre. Le precipitazioni si distribuiscono su un numero medio di giorni di pioggia (precipitazioni ( 1 mm) pari a 64, con picchi nel mese di maggio, aprile ed ottobre rispettivamente con 7,4 - 6,4 e 6,1 giorni. La variabilità tra gli anni è comunque accentuata oscillando tra i 31 ed i 100 giorni di pioggia rispettivamente del 1991 e del 1972.

### 3.3. Il regime termico

Le informazioni riguardano il periodo dal 1981 al 1996 per la stazione di Castiglione Falletto. La temperatura media annua relativa a questo periodo è pari a 12,4°C, valore abbastanza elevato rispetto ad altre zone agricole piemontesi. In queste aree collinari in effetti sono meno evidenti che in zone di pianura gli effetti dei fenomeni di irraggiamento e di accumulo di aria fredda nei bassi strati che porta a valori termici più bassi. Questo valore è naturalmente puramente indicativo poichè varia a seconda degli anni da minimi di 11,3 del 1987 a 13,6 del 1981. A livello medio mensile il valore termico non scende mai sotto i 2 °C mentre è in luglio che si registra il dato più alto con 23,7°C. Riguardo alle medie minime mensili si evidenziano invece valori negativi da dicembre a febbraio. Gennaio è quindi il mese mediamente più freddo ed è anche il periodo più freddo dell'anno. Nel freddo inverno 1985 la minima media del mese fu di -6,0 °C; in quel periodo la colonnina di mercurio scese per parecchi giorni a valori inferiori ai -11 °C fino a toccare i -14°C che rappresentano il minimo assoluto della serie. In gennaio in media si contano 24-25 giorni di gelo anche se in annate particolarmente miti se ne sono contati solo 11, mentre in febbraio e dicembre questo dato è inferiore collocandosi mediamente tra i 18 e i 21. E' interessante notare che sono relativamente frequenti i casi di gelate tardive di

aprile, mentre le prime gelate precoci si verificano generalmente in novembre. Solo in un caso, nel 1994, si è registrata una gelata in ottobre. Mediamente si contano 78 giorni di gelo all'anno con massimi di 98. A livello di temperature massime luglio è l'unico mese a superare in media i 30°C seguito da agosto con un grado in meno. La punta massima assoluta sempre a livello medio mensile è stata raggiunta nel torrido luglio 1983 con oltre 35°C di media; in tale periodo si sono registrati anche i valori massimi assoluti giornalieri con una punta di 39°C.

Un ultimo parametro calcolato, di particolare utilità per le colture agrarie, è la somma termica. Tale calcolo è stato eseguito in prima istanza con la formula più semplice avendo cura di scegliere i 10°C quale temperatura soglia.

$$30/9$$

$$S.T. = \sum (T_{med} - 10)$$

$$1/4$$

In media negli anni considerati, nel periodo dal 1 aprile al 30 settembre si accumulano 1658 gradi di somma termica con punte di 1931 registrate nel 1982 ed un minimo di 1431 del 1984.

### 3.4. Le precipitazioni nevose

Le quantità di neve che cadono annualmente sono relativamente scarse e negli ultimi anni si sono verificati anche casi di assenza totale di precipitazioni nevose. Per contro si registrano nel periodo considerato anche casi con copiose nevicate come negli anni tra il 1983 ed il 1987. Nel 1986 in particolare si raggiunse un'altezza cumulata di neve fresca pari a 179 cm di cui 125 caduti nel mese di gennaio. Mediamente cadono 44 cm di neve fresca all'anno.

A livello mensile si evidenzia come gennaio e febbraio siano i mesi con le maggiori nevicate, mentre è interessante segnalare in due casi la presenza di neve in aprile successiva quindi alla ripresa vegetativa.

\*\*\*\*\*

# CARATTERIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI VITIVINICOLE DELL'AREA DEL BAROLO: UN'ESPERIENZA PLURIDISCIPLINARE TRIENNALE (4)

**F. MANNINI<sup>1</sup>, A. SCHUBERT<sup>2</sup>, C. LOVISOLO<sup>2</sup>, N. ARGAMANTE<sup>3</sup>**

1. Centro per il Miglioramento genetico e la Biologia della Vite, CNR-CVT

Via Leonardo da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco - Torino

2. Dipartimento Colture Arboree dell'Università degli Studi

Via Leonardo da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco - Torino

3. Fondazione G. Dalmasso

Via Leonardo da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco - Torino

## **4. Aspetti viticoli**

### **4.1 Introduzione**

Il Nebbiolo, uno dei vitigni più rappresentativi della viticoltura piemontese, è caratterizzato da una maturazione tardiva, una elevata vigoria e una bassa fertilità basale. La sua popolazione inoltre presenta una tale variabilità morfologica che è consuetudine suddividere il vitigno in diverse sottovarietà (Lampia, Rosé, Michet, Bolla per citare solo quelle dell'areale albese) ognuna con presunte distinte caratteristiche morfologiche e produttive. Il Nebbiolo dà origine a vini tra i più prestigiosi, sia a livello nazionale che internazionale, grazie alle potenzialità qualitative delle sue uve. Tra questi spicca il Barolo, uno dei primi DOCG in Italia. Nell'ambito del progetto sono stati studiati gli aspetti viticoli allo scopo di accertare l'effettiva distinzione tra le sottovarietà di Nebbiolo, la loro diffusione e localizzazione nell'area di produzione, nonché la diffusione delle malattie virali e i loro effetti sulle caratteristiche morfologiche e produttive delle viti in studio. Di queste è stato anche valutato il comportamento vegeto-produttivo al fine di correlarlo da un lato con le caratteristiche pedo-climatiche del territorio (terroir), fattore primario per l'espressione delle potenzialità colturali del vitigno, e dall'altro con le caratteristiche di mosti e vini, risultati finali dell'intero processo produttivo.

### **4.2 Materiali e metodi**

Nei 30 vigneti-studio, scelti a campione di 15 sottozone, sono state rilevate per 3 anni consecutivi dal 1994 al 1996 le caratteristiche ampelografiche delle viti presenti, la diffusione delle principali malattie virali (arricciamento, accartocciamento fogliare) nonché i principali caratteri vegeto-produttivi, tramite l'attuazione di rilievi:

- \* ampelografici, sia descrittivi che biometrici su foglia e grappolo;
- \* fenologici, in corrispondenza di germogliamento, fioritura e invaiatura;
- \* della fertilità, al fine di standardizzare la carica gemmaria;
- \* dello sviluppo vegetativo: a giugno e a settembre è stato individuato il modello della chioma, mediante metodo del point quadrat, al fine di seguire l'evoluzione della chioma durante la stagione vegetativa;

- \* delle principali pratiche agronomiche: interventi di potatura invernale e verde, tecniche di gestione del terreno (inerbimento, diserbo, lavorazioni), concimazioni e diradamento dei grappoli;
- \* dello stato nutrizionale dei vigneti;
- \* delle attitudini produttive: produzione ceppo, peso grappolo e acino;
- \* virologici, monitorando la diffusione e l'intensità dei sintomi da arricciamento e da accartocciamento fogliare.

Le risultanze relative agli aspetti varietali e virologici sono state altresì estese ad oltre 50 vigneti limitrofi ai 30 di riferimento al fine di poterle generalizzare all'intera sottozona.

Un approfondimento specifico è stato condotto in 4 vigneti dell'areale coltivati con Nebbiolo CN 111 su portinnesto 420 A per valutare l'influenza del fattore ambientale sulla morfologia fogliare.

### 4.3 Risultati

#### **4.3.1. Determinazione della composizione sottovarietale dei vigneti rappresentativi areale Barolo-DOCG**

L'interpretazione dei risultati dell'analisi multivariata sui parametri fillometrici dei campioni fogliari dei vigneti "tipo" dell'area del Barolo e dei quattro vigneti clonali usati come riferimento, ha consentito di distribuire i casi (cioè le otto piante campione per ciascun vigneto) in 4 raggruppamenti principali, che si possono riferire con buona approssimazione (e solo per i caratteri fillometrici) alle tradizionali sottovarietà Lampia, Rosè e Michet ed in un quarto gruppo catalogabile come un Lampia a foglia intera.

La visualizzazione grafica dei risultati dell'analisi multivariata cluster ha evidenziato nettamente i quattro raggruppamenti sottovarietali che risultano ben distinti tra loro e con una separazione ancor più netta tra i due gruppi Rosè e Lampia a foglia intera e gli altri due gruppi Lampia e Michet. Questi gruppi, a due a due, presentano alcune affinità fillometriche come ad esempio una foglia più grande e meno incisa, un seno peziolare più chiuso e la dentatura meno accentuata nei primi rispetto ai secondi.

Per quanto riguarda i singoli parametri fillometrici quelli che maggiormente caratterizzano le diverse sottovarietà, come evidenziato anche dall'analisi della varianza (ANOVA) sono qui di seguito riportate.

La dimensione fogliare (LUxLA).

Il rapporto tra lunghezza e larghezza fogliare (Lu/La).

Il rapporto tra lunghezza del picciolo e lunghezza della nervatura principale (RP).

I seni laterali superiori (RI).

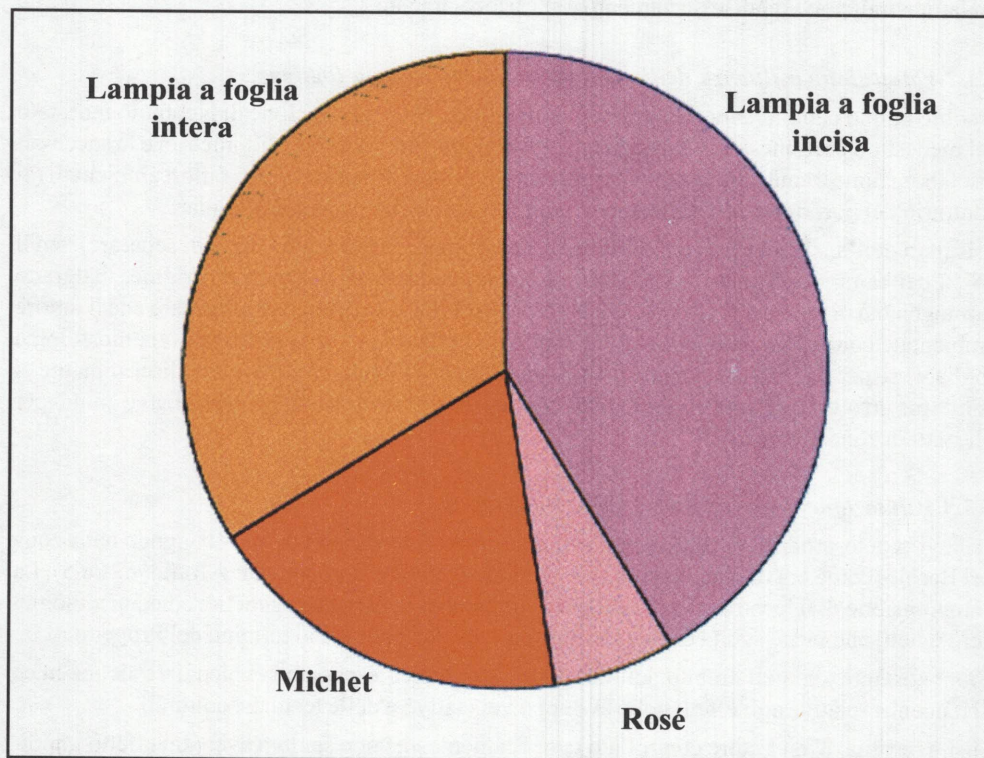
L'apertura del seno peziolare (PI).

Il rapporto tra altezza e base dei denti (HD/BD).

L'analisi statistica dei dati biometrici del grappolo non ha evidenziato caratteri che possono ascrivere all'una o all'altra sottovarietà. La variabilità riscontrata nei dati, rivelatasi molto alta, sembra essere conseguenza dei fattori ambientali (vigneto, lavorazioni, diradamento, ecc.) e non genetici.

Nel corso del 1995 dai dati rilevati nei 30 vigneti campione nelle diverse sottozone si è tentata una attribuzione della popolazione di Nebbiolo presente secondo i biotipi definiti l'anno precedente: Rosè, Lampia, suddivisa nei 'tipi' a foglia intera ed a foglia incisa, e Michet. A questi

**Grafico n. 3** - Distribuzione sottovarietale del vitigno Nebbiolo nell'area di studio



tipi si è dovuto aggiungere una categoria definita 'popolazione mista' in cui fare confluire un vigneto la cui popolazione era talmente disomogenea da non consentire alcuna attribuzione definita. Come prevedibile, la sottovarietà Lampia, nei suoi due tipi singoli o in associazione, è risultata la più rappresentata (ben 28 vigneti su 30!) della popolazione presente nell'area del Barolo (Grafico n.3).

Si conferma altresì che all'interno del Nebbiolo Lampia esiste una grande variabilità che solo volendo schematizzare si è catalogata nei tipi a foglia incisa ed intera.

Va segnalato che non sono mai stati riscontrati vigneti composti in prevalenza di Rosé, che è comunque presente, più o meno sporadicamente, in 5 vigneti su 30. I risultati confermano che la diffusione di tale sottovarietà nell'area del Barolo DOCG è ormai molto limitata. In compenso solamente il Rosé presenta caratteristiche ampelografiche (e presumibilmente agronomico-produttive) ben definite.

Solo due vigneti sono risultati composti in modo omogeneo dalla sottovarietà Michet. La presenza di sintomi di arricciamento fogliare (GFLV), strettamente correlati a foglie di piccole dimensioni con denti appuntiti e seno peziolare molto aperto, sono peraltro caratteristiche riferibili a quelle della foglia tipica della sottovarietà Michet. Ciò potrebbe confermare l'ipotesi che il Michet possa essere in realtà il risultato di una manifesta infezione virale su Nebbiolo (probabilmente Lampia) più che dipendere da fattori genetici.

Le caratteristiche dei 30 vigneti scelti come riferimento per le diverse sottozone sono risultati in genere sufficientemente rappresentativi dei vigneti delle proprie sottozone come ha evidenziato l'indagine condotta su 50 vigneti ad essi limitrofi.

Altro aspetto di rilievo, emerso dall'esplorazione dei vigneti, è la preoccupante diffusione di malattie virali gravi quali arricciamento e accartocciamento.

#### ***4.3.2 Valutazione influenza dell'ambiente sulla morfologia fogliare***

Il solito ampio campionamento fogliare in tre vigneti dello stesso clone di Nebbiolo innestato sul medesimo portinnesto, la conseguente misurazione dei parametri fillometrici e la successiva elaborazione tramite analisi multivariata ha consentito di valutare che i fattori ambientali (al contrario del portinnesto) modificano in modo significativo i parametri fogliari.

I risultati dell'analisi, infatti, consentono di assegnare correttamente (e quindi separare) ben il 95 % dei campioni fogliari nelle classi di appartenenza cioè i vigneti di origine, malgrado l'omogeneità di marza e portinnesto (CN111 su 420A). Ciò consente di affermare che il fattore ambientale condiziona maggiormente l'espressione fenotipica (nel nostro caso la morfologia fogliare) rispetto al fattore genetico. Ciò non di meno, l'analisi multivariata discriminante si conferma un ottimo strumento per caratterizzare i diversi ambienti di provenienza (e quindi per gli studi di zonazione).

#### ***4.3.3 Valutazione degli aspetti vegeto-produttivi***

I rilievi vegeto-produttivi nei tre anni hanno mostrato forte variabilità nei 30 vigneti nella zona del Barolo, come era da aspettarsi in una condizione di tale eterogeneità (Grafici n. 4 e 5). La comprensione di tale variabilità richiedeva un'analisi dei caratteri genetici ed ecopedologici dei vigneti, che viene svolta collegialmente con gli altri partners al termine del Progetto.

Ciononostante già nell'ambito dell'indagine agronomica si possono evidenziare alcune linee di tendenza relative agli effetti dello sviluppo vegetativo e delle tecniche colturali.

- a) La fertilità è un fattore controllato geneticamente, ma non sembra avere un effetto importante sulle caratteristiche della produzione, anche a causa della frequenza degli interventi di diradamento.
- b) La superficie fogliare misurata alla fine del periodo di crescita dei tralci (fine agosto - settembre) è un indicatore della vigoria vegetativa ed è correlata alla quantità della produzione ma non al grado zuccherino. Da questo punto di vista, le cimature sembrano poter concorrere a contenere la produzione senza ridurre la qualità del mosto. Tuttavia il grado zuccherino è direttamente proporzionale all'incremento di superficie fogliare che si ha tra giugno e settembre, quindi alla superficie delle foglie che sono relativamente *giovani* durante la fase di maturazione (le foglie della vite perdono di efficienza fotosintetica invecchiando). Le cimature riducono questa superficie fogliare e limitano l'accumulo di zuccheri. Quindi nei vigneti di Barolo vanno distinte una superficie fogliare totale, sotto controllo genetico e ambientale, e una superficie fogliare attiva durante la maturazione, che viene controllata soprattutto attraverso le cimature. La prima sembra influire soprattutto sulla quantità della produzione, la seconda sulla qualità del mosto.
- c) Il diradamento riduce la produzione totale, ma non sembra influire molto sui parametri qualitativi del mosto.
- d) La gestione del terreno non sembra avere effetti significativi sullo sviluppo delle piante e sulla produzione.

#### **4.4 Conclusioni**

La comprensione della variabilità morfologica e colturale riscontrata nei vigneti di Nebbiolo nell'area di produzione del Barolo DOCG richiede un'analisi multidisciplinare, obbiettivo fina-

Grafico n. 4 - Variabilità dell'area fogliare totale nei vigneti studio

# Area fogliare totale

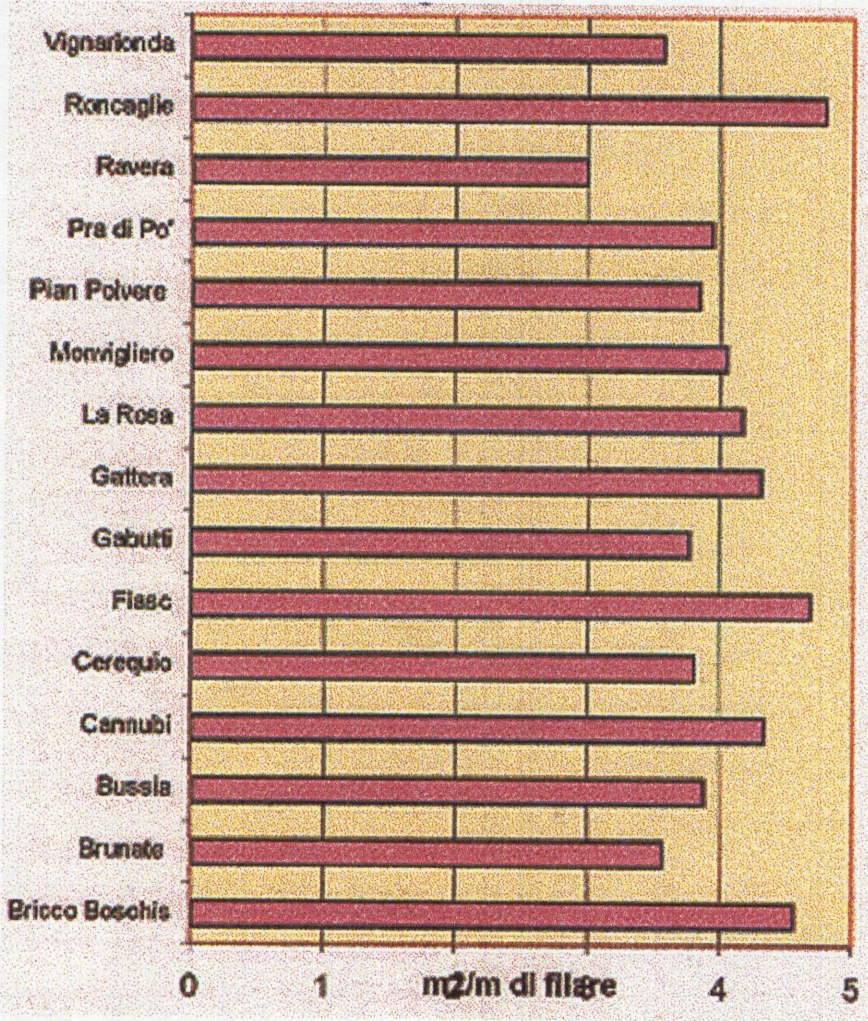
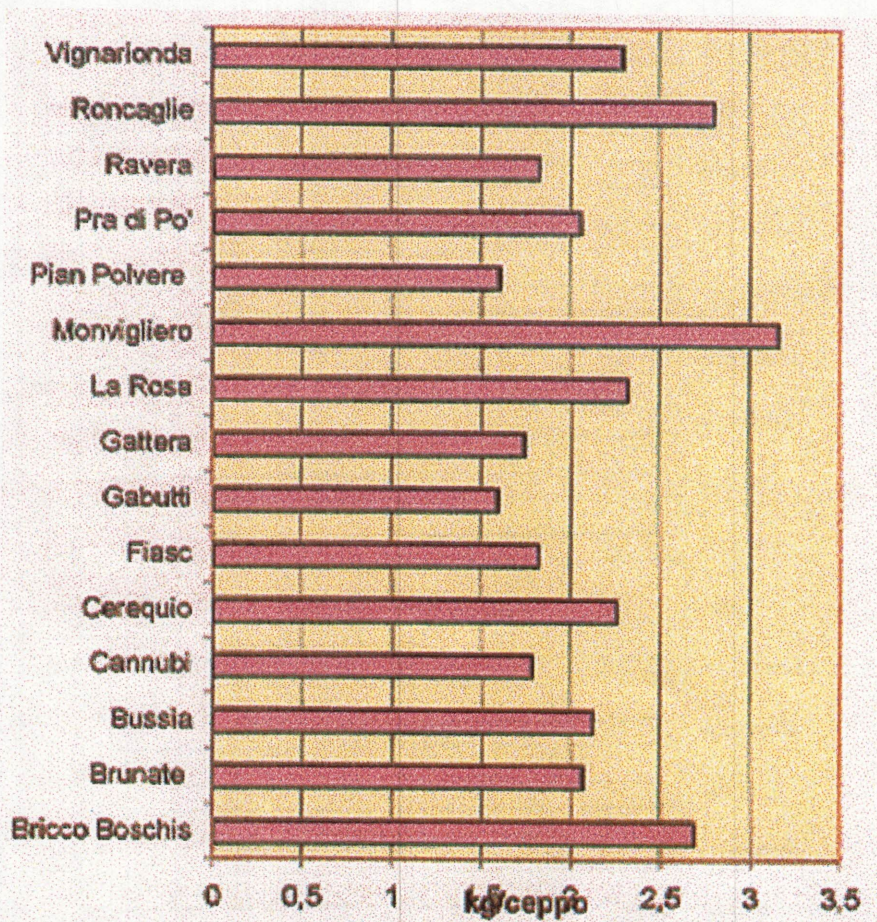


Grafico n. 5 - Produzione (kg/ceppo) nei vigneti-studio

## Produzione



le del progetto. Ciononostante già dalle risultanze agronomiche emerge che i fattori da considerare più importanti nel determinare la quantità e la qualità della produzione nell'areale considerato sembrano essere lo sviluppo vegetativo, le cimature e i diradamenti.

I dati di valutazione ampelografica descrittivi ed ancor più biometrici hanno permesso di tentare un primo approccio metodologico volto ad identificare la base sottovarietale dei vigneti dell'area del Barolo DOCG.

In particolare i dati fillometrici si sono dimostrati sufficientemente stabili (per quanto fortemente influenzabili dai diversi ambienti di origine) ed hanno consentito tramite la loro elaborazione statistica (ANOVA, Analisi multivariata discriminante e *cluster*) di suddividere con buona approssimazione la popolazione di Nebbiolo presente nei 17 vigneti campione, scelti nell'ambito delle diverse sottozone pedologiche, in cinque distinti gruppi sottovarietali. Tali gruppi sono riferibili per i parametri fillometrici ai tipi Michet, Rosè, Lampia a foglia incisa e Lampia a foglia intera a cui va aggiunto un ulteriore gruppo composto da alcuni vigneti con popolazioni miste ma distinte dei due tipi di Lampia. In un paio di vigneti, infine, la variabilità dei caratteri è risultata tale da non poter assegnare le piante ad alcun gruppo sottovarietale omogeneo. Una prima valutazione dei parametri biometrici del grappolo viceversa non pare fornire indicazioni idonee alla caratterizzazione sottovarietale stante una elevata variabilità apparentemente casuale di tali caratteri nell'ambito dei diversi vigneti.

Circa gli aspetti vegeto-produttivi, i fattori considerati i più importanti nel determinare la quantità e la qualità della produzione di uve nell'area del Barolo sembrano essere lo sviluppo vegetativo, le cimature e i diradamenti. Questi fattori potranno essere affiancati ai fattori genetici ed ecopedologici per giungere ad analizzare e a spiegare - per quanto possibile - la forte variabilità dei parametri produttivi delle uve nella zona del Barolo.

## Bibliografia

GALET P. -1985- *Precis d'ampelographie pratique*. Dehan, Montpellier.

SCHNEIDER A. -1988- *Ampelografia e metodi ampelometrici: nuovi orientamenti*. Quad. Vitic. Enol. Univ. Torino, 12, 213-237.

SCHNEIDER A., ZEPPA G. -1988- *Biometria in ampelografia: l'uso di una tavoletta grafica per effettuare rapidamente misure fillometriche*. Vignevini, 15, 9,37-40.

SCHNEIDER A., MANNINI F., CULASSO G. - 1991 - *Contributo allo studio della eterogeneità del Nebbiolo: tradizione ed attuabilità*. Quad. Vitic. Enol. Univ. Torino, 15, 31-43.

\*\*\*\*\*

# CARATTERIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI VITIVINICOLE DELL'AREA DEL BAROLO: UN'ESPERIENZA PLURIDISCIPLINARE TRIENNALE (5)

**V. GERBI<sup>1</sup>, G. ZEPPA<sup>1</sup>, L. ROLLE<sup>1</sup>, A. BOSSO<sup>2</sup>, M. C. CRAVERO<sup>2</sup>**

1. Dipartimento Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali dell'Università degli Studi - Settore Microbiologia e Industrie agrarie  
Via Leonardo da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco - Torino
2. Istituto Sperimentale per l'Enologia di Asti, Via Pietro Micca, 35 - Asti

## **5. Aspetti enologici e statistici**

### **5.1 Materiali e Metodi**

Per ciascuna sottozona sono state vinificate, negli anni 1994, 1995 e 1996, circa 1 t di uve. Il protocollo di vinificazione ha previsto per l'inoculo del mosto l'utilizzo di un unico ceppo di lieviti selezionati secchi attivi del commercio in ragione di 20 g/hL. La fermentazione alcolica, la fermentazione malolattica e la stabilizzazione tartarica sono avvenute in contenitori di acciaio inox di tipo semprepieno della capacità di 10 hL. L'affinamento in legno, previsto dal disciplinare di produzione, è stato realizzato con l'impiego di *barriques* già utilizzate provenienti da un unico lotto. Il prodotto imbottigliato è stato conservato in locali a umidità e temperatura costanti. Le analisi correnti (zuccheri riduttori, alcol, estratto secco netto, ceneri, alcalinità delle ceneri, acidità totale, pH, acidità volatile, anidride solforosa libera e totale) e quella dei microelementi (K, Mg, Ca, Na, Fe, Zn, Cu, Pb) sono state effettuate sui mosti e sui vini secondo le metodiche ufficiali CE. La composizione acidica (acido citrico, tartarico, malico, lattico) è stata invece determinata mediante H.P.L.C. (Schneider et al., 1987).

Per la determinazione degli antociani e dei flavonoidi totali della buccia, degli acidi idrossicinnamili tartarici della polpa e dei flavonoidi totali dei vinaccioli sono stati utilizzati i metodi spettrofotometrici proposti da Di Stefano e Cravero (1991). Per la determinazione del complesso polifenolico dei vini (polifenoli totali, flavonoidi totali, proantocianidine, antociani totali e monomeri) sono stati utilizzati i metodi spettrofotometrici indicati da Di Stefano et al. (1989).

Per il frazionamento colore è stata utilizzata la metodica proposta da Glories (1984) modificata da Di Stefano e Cravero (1989) mentre gli indici di colore (Sudraud, 1958) sono stati calcolati mediante la misura delle assorbanze dei vini tal quali a 520nm ed a 420nm su un percorso ottico di 1mm.

Infine le antocianine delle bucce e dei vini sono state determinate mediante H.P.L.C. secondo la metodologia definita da Di Stefano e Cravero (1989). La caratterizzazione sensoriale, limitata per ora alla sola annata 1994, è stata condotta da un panel formato da 27 soggetti scelti ed addestrati sulla base delle normative ISO-UNI, utilizzando una scheda quantitativa-descrittiva messa a punto appositamente e costituita da 35 descrittori di cui 5 per il colore, 23 per l'odore e 7 per il gusto e le sensazioni tattili (figura successiva). Le sedute di analisi sensoriale hanno avuto luogo presso la sala di degustazione dell'Enoteca Regione di Barolo (CN).

L'elaborazione statistica dei parametri ambientali, agronomici ed enologici, raccolti nel corso

### Scheda per l'analisi sensoriale del Barolo

Degustatore ..... Data ..... Campione .....

|                        |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Rosso rubino           | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rosso granato          | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rosso mattone          | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Riflessi aranciati     | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Riflessi violacei      | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Affumicato             | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cacao                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cannella               | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Catrame                | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Chiodi di garofano     | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ciliegia               | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ciliegia sotto spirito | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cuoio                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Erbaceo                | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fieno                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fungo                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Lampone                | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Legno                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Liquirizia             | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Menta                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Noce moscata           | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pepe                   | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Prugna                 | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rosa                   | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tabacco                | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tartufo                | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Vaniglia               | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Viola                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Acido                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Amaro-Amarognolo       | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Dolce                  | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Morbidezza             | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Astringenza            | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Corposità              | — |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Persistenza            | — |  |  |  |  |  |  |  |  |

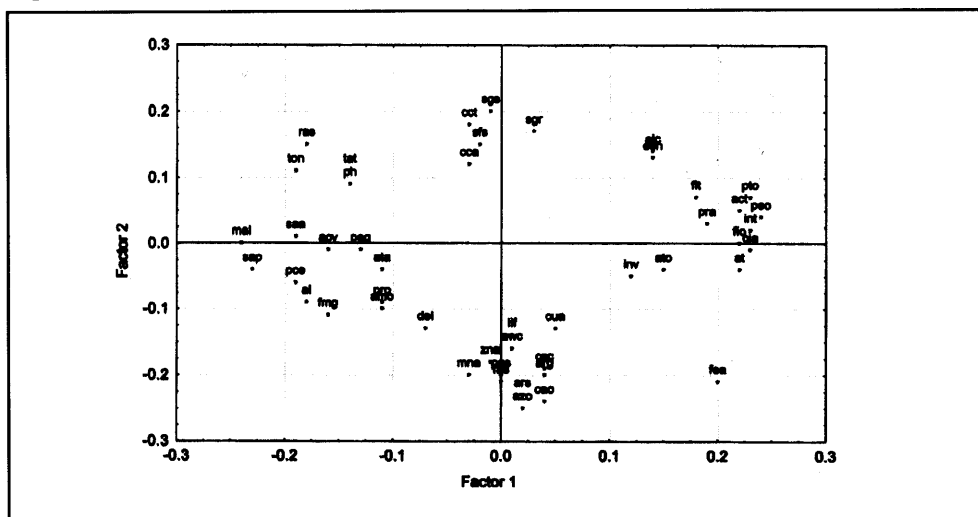
del triennio 1994-1996, è stata effettuata con l'impiego dell'Analisi delle Componenti Principali utilizzando il package "QPARVUS" (Forina et al.,1995). I dati sono stati previamente normalizzati impiegando la tecnica dell'autoscaling che consiste nel portare il valore medio di ciascuna variabile a 0 e la sua varianza ad 1. I risultati delle analisi sensoriali sono stati elaborati inizialmente mediante un'altra tecnica di analisi statistica multivariata di tipo non inferenziale, la *Cluster Analysis*, adottando il metodo di Ward per il legame. In questo caso il package utilizzato è stato SPSS ver. 5.02 (SPSS Inc., I, USA). In una successiva elaborazione è stata utilizzata l'Analisi delle Componenti Principali (rotazione Varimax) con il package STATISTICA (StatSoft, OK, USA).

## 5.2 Risultati

I dati analitici relativi ai mosti ed ai vini, riferiti ad alcune fasi del ciclo di vinificazione (pigiatura, svinatura, affinamento in legno, ecc.), insieme ai principali parametri ambientali ed agronomici, sono stati elaborati impiegando l'Analisi delle Componenti Principali (PCA). Questa tecnica porta ad una rappresentazione d'insieme dei dati che consente di studiare la distribuzione dei singoli campioni in relazione alle variabili che, nel complesso, maggiormente li differenziano e di evidenziare le relazioni tra variabili ambientali, agronomiche ed enologiche. Tecniche di calcolo multivariate più mirate con obiettivi più circoscritti potranno poi approfondire le relazioni osservate.

Sono riportati, a titolo esemplificativo, i risultati della PCA effettuata su 70 variabili chimiche, ambientali ed enologiche, determinate, quest'ultime, sui vini, nella fase di inizio dell'affinamento in legno. In figura 4 viene riportata la distribuzione delle variabili sul piano definito dalle prime due componenti principali (rappresentazione dei *loadings*); per consentire una più agevole valutazione dei risultati sono state riportate sul grafico solo le variabili i cui *loadings* risultavano superiori a 0.1 (Tabella 1).

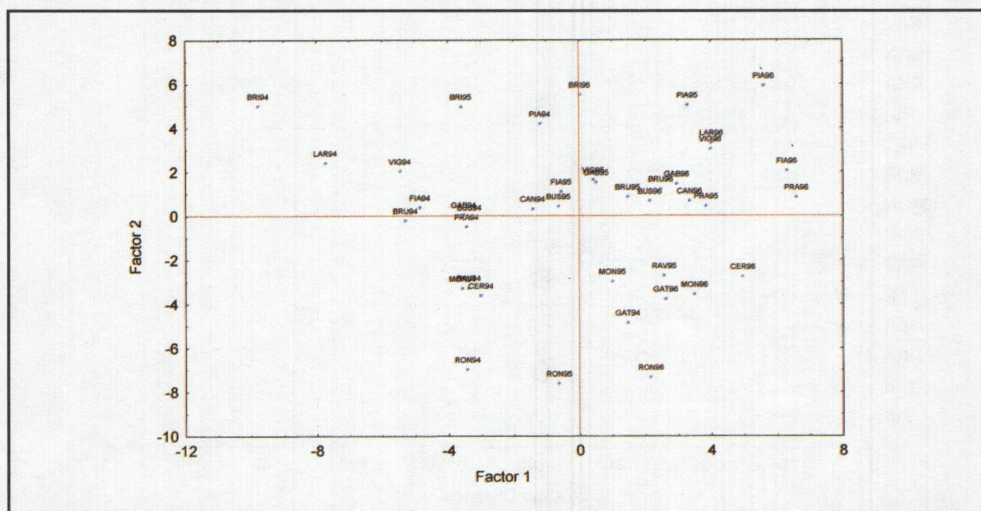
**Figura 4.** *Loading plot* per le variabili agronomiche e compositive (annate 1994-96)



Si osserva, lungo il primo asse di variabilità, che esprime il 20% circa della variabilità totale dei dati, l'esistenza di un buon grado di associazione tra alcune variabili analitiche dei vini, quali ad esempio il contenuto percentuale in antocianidine (peonidina-3G, malvidina-3G e cinnamati) ed in polifenoli totali ed alcuni parametri agronomici, in particolare il numero di grappoli/

ceppo, la produzione/ceppo e la data di fioritura. La 2<sup>a</sup> Componente principale risulta associata principalmente a variabili relative alla granulometria ed alla composizione del terreno e, in minor misura, ad alcuni parametri del colore.

**Figura 5** - Score plot dei vini Barolo docg (annate 1994-96)



Per quanto riguarda i vini (Figura 5), lungo la prima Componente principale si osserva una discriminazione dei prodotti principalmente in base all'annata di produzione; in media, i vini dell'annata 1994 presentano un superiore contenuto in malvidina-3G, in acetati e cinnamati, un tenore inferiore in peonidina-3G, cianidina-3G, polifenoli totali, con una colorazione meno intensa, un inferiore grado alcolico ed una superiore acidità titolabile rispetto a quelli delle due annate successive.

L'elaborazione statistica dei risultati dell'analisi sensoriale ha evidenziato una relativa similitudine dei vini dell'annata 1994. La *Cluster Analysis* ha evidenziato infatti la presenza di tre gruppi di vini, indicati nella figura 6 con le lettere A, B e C.

Per una più efficace rappresentazione delle differenze sensoriali esistenti fra questi tre gruppi di vini è possibile fare ricorso ad un diagramma 'a radar' (Figura 7) ove sono riportati, per ogni descrittore sensoriale, i valori mediani calcolati per ogni gruppo.

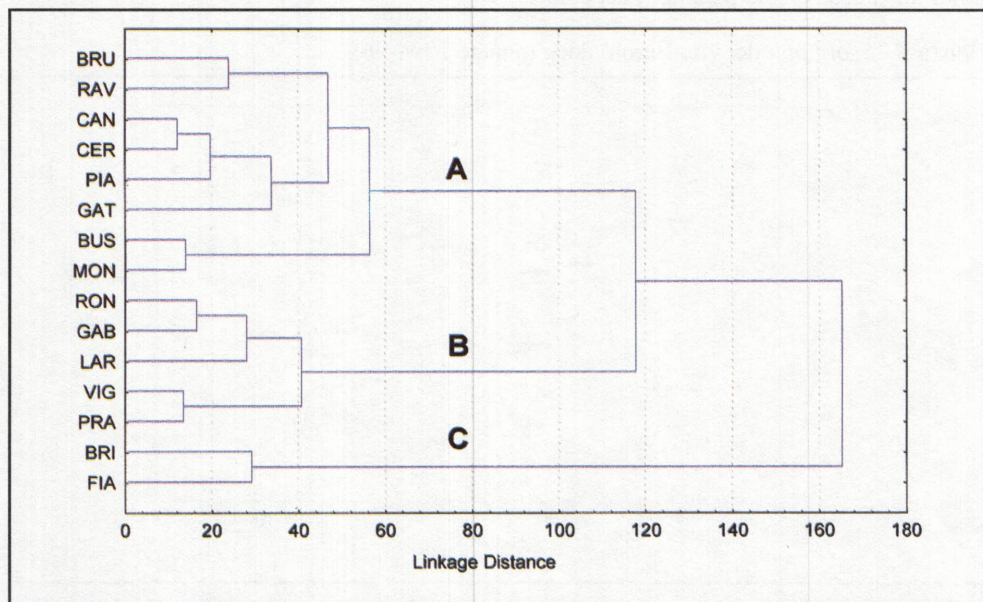
I vini appartenenti al gruppo A risultano caratterizzati sensorialmente da elementi di giovanilità quali il rosso rubino, gli aromi di ciliegia e di viola, l'acidità e l'astringenza.

Più evoluti appaiono invece i campioni appartenenti al gruppo B in cui il colore tende all'aranciato, l'aroma si arricchisce di sensazioni speziate, legnose e di tabacco ed il sapore, persa la caratteristica astringenza, diviene particolarmente morbido.

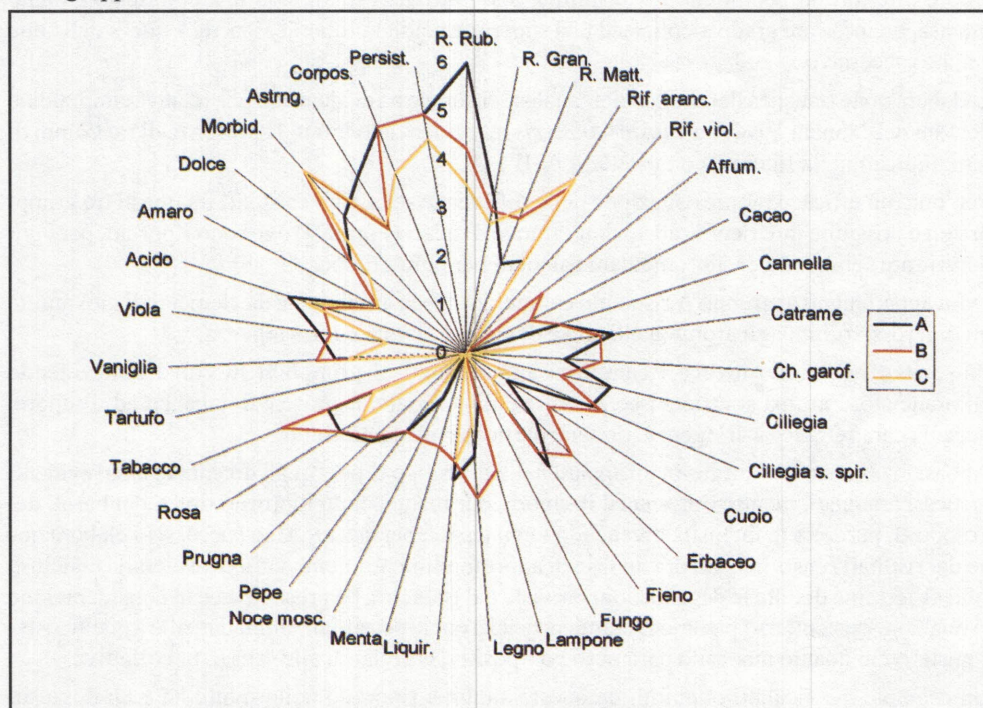
Abbastanza particolari infine i vini appartenenti al gruppo C per i quali diventano assai evidenti i riflessi aranciati, mentre l'aroma ed il sapore, pur mantenendo il profilo tipico dei baroli del gruppo B, perdono in intensità divenendo tenui e poco persistenti. Una successiva elaborazione dei risultati sensoriali, ancora in fase di approfondimento e che potrà considerarsi conclusa solo al termine di tutte le degustazioni previste dal progetto, ha preso invece in considerazione le relazioni esistenti fra i parametri chimico-fisici e quelli sensoriali, limitatamente a quelli visivi e gustativi in quanto mancano parametri compositivi correlabili alle sensazioni olfattive.

Un esempio dei risultati ottenibili da questo studio è riportato nelle figure 8a e 8b dove sul

**Figura 6** - Distribuzione dei vini Barolo DOCG dell'annata '94 in funzione dei risultati dell'analisi sensoriale



**Figura 7.** Rappresentazione mediante diagramma a radar delle caratteristiche organolettiche dei 3 gruppi di vini



Scatter plot showing the distribution of 20 cities (labeled with three-letter codes) based on two factors, Factor 1 (X-axis) and Factor 2 (Y-axis). The X-axis ranges from -2.0 to 2.5, and the Y-axis ranges from -2 to 3. The plot is divided into four quadrants by red lines at Factor 1 = 0 and Factor 2 = 0.

Approximate coordinates for labeled cities:

| City Code | Factor 1 (X) | Factor 2 (Y) |
|-----------|--------------|--------------|
| BRU       | -1.4         | 0.5          |
| BRI       | -1.1         | 0.2          |
| FIA       | -0.9         | 0.8          |
| RON       | -0.6         | 1.5          |
| al        | -0.3         | 0.9          |
| CER       | -0.3         | 0.5          |
| amo       | 0.1          | 1.0          |
| sto       | 0.3          | 1.0          |
| rgra      | 0.0          | 0.7          |
| VIG       | 0.5          | 0.2          |
| GAB       | 0.6          | 0.1          |
| tat       | 0.7          | 0.8          |
| Int       | 0.8          | 0.6          |
| fit       | 0.9          | 0.5          |
| ptb       | 0.9          | 0.3          |
| PIA       | 1.5          | 0.2          |
| GAT       | 2.0          | -0.8         |
| MON       | 0.0          | -0.5         |
| lar       | -0.5         | -1.1         |
| RAV       | -0.3         | -1.2         |
| PRA       | -0.9         | -1.4         |
| mat       | -0.4         | 0.0          |
| ras       | -0.3         | 0.0          |
| lon       | -0.2         | -0.1         |
| lvio      | 0.1          | -0.1         |
| rub       | 0.7          | 0.3          |
| BUS       | 0.8          | -0.2         |
| at        | 0.9          | -0.1         |
| pra       | 0.9          | 0.1          |

A scatter plot showing the relationship between Factor 1 (X-axis) and Factor 3 (Y-axis). The X-axis ranges from -2.0 to 2.5, and the Y-axis ranges from -1.5 to 3.0. A vertical line is drawn at Factor 1 = 0, and a horizontal line is drawn at Factor 3 = 0. The data points are labeled with airline codes. The plot shows a negative correlation between Factor 1 and Factor 3. Most points are clustered in the upper-left and lower-right quadrants, with a few points in the upper-right and lower-left quadrants.

| Airline Code | Factor 1 (X) | Factor 3 (Y) |
|--------------|--------------|--------------|
| BRU          | -1.3         | 0.1          |
| PRA          | -0.9         | 0.2          |
| CER          | -0.3         | 0.5          |
| rgra         | 0.0          | 0.4          |
| MON          | 0.0          | 2.8          |
| rvia         | 0.1          | 0.9          |
| BUS          | 0.7          | 1.5          |
| rrub         | 0.7          | 0.6          |
| tat          | 0.6          | 0.2          |
| int          | 0.8          | 0.2          |
| pdeN         | 0.9          | 0.2          |
| PIA          | 1.5          | -0.1         |
| GAT          | 2.0          | -1.1         |
| GAB          | 0.5          | -0.6         |
| VIG          | 0.6          | -0.1         |
| ato          | 0.3          | 0.0          |
| emo          | 0.2          | -0.1         |
| RAV          | -0.2         | -0.1         |
| RON          | -0.5         | -0.1         |
| BRI          | -1.1         | -0.9         |
| FIA          | -1.0         | -0.6         |
| BAR          | -0.6         | -0.6         |
| rrrrr        | -0.6         | -0.4         |

piano individuato dalla prima e dalla seconda e dalla prima e dalla terza componente principale calcolate per i parametri del colore (chimici e sensoriali) sono riportati i vini delle 15 sottozone per l'annata 1994.

I parametri sensoriali appaiono ottimamente correlati ai corrispondenti parametri chimici. È il caso del *Rosso matrone* e dei *Riflessi aranciati* correlati al rapporto fra le assorbanze a 420 e 520 nm ed al rapporto  $(A_{420nm} - A_{520nm})/A_{420nm}$ . Lo stesso si può dire per il rapporto fra gli antociani monomeri e totali ed il *Rosso granato*. Ben definibili anche i profili di colore dei diversi vini. Dalle tonalità matrone dei vini indicati con le sigle BRU, FIA, LAR e BRI si passa infatti al rosso rubino di PIA, GAB, CAN per giungere al rosso violaceo di MON e BUS.

### 5.3 Conclusioni

L'elaborazione dei dati agronomici e viticoli, già disponibili, unita a quella dei dati compositivi e sensoriali dei tre anni costituirà un elemento fondamentale nella caratterizzazione del Barolo D.O.C.G.

Benchè i risultati ottenuti sinora siano da considerarsi preliminari, si stanno comunque evidenziando interessanti differenze fra i vini ottenuti nelle diverse zone oggetto di studio che, se confermate, potrebbero costituire la base di una nuova zonazione dell'area di produzione del Barolo D.O.C.G. non basata solo su suddivisioni di tipo amministrativo.

### Bibliografia

- DI STEFANO R., CRAVERO M.C., GENTILINI N. - 1989 - Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini. L'enotecnico, 25, 5, 83-89.
- DI STEFANO R., CRAVERO M.C. - 1989 - I composti fenolici e la natura del colore dei vini rossi. L'enotecnico, 25, 10, 81-87.
- DI STEFANO R., CRAVERO M.C. - 1991 - Metodi per lo studio dei polifenoli dell'uva. Riv. Vitic. Enol., 2, 37-45.
- FORINA M., LEARDI R., LANTERI S., ARMANINO C., DRAVA G. - 1995 - "QPARVUS" - Istituto di Analisi e Tecnologie Farmaceutiche ed Alimentari - Università di Genova.
- GLORIES Y. - 1984 - La couleur des vins rouges. IIe partie. Mesure, origine et interpretation. Conn. Vigne-Vin, 18, 253-271.
- SCHNEIDER A., GERBI V., REDOGLIA M. - 1987 - A rapid HPLC method for separation and determination of major organic acids in grape musts and wines. Am. J. Enol. Vitic., 38, 2, 151-155.
- SUDRAUD P. - 1958 - Interpretation des courbes d'absorption des vins rouges. Ann. Technol. Agric., 2, 203-208.
- A.A. VARI - Metodi di analisi comunitari da utilizzare nel settore del vino. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee - L272 del 3-10-1990

## **Résumé**

*Le projet "Caractérisation des productions vitivinicoles du Barolo" est né par la volonté de la Région Piémont de créer une équipe multidisciplinaire de recherche pour l'individuation des différences du vin Barolo en relation avec le terroir, dans la perspective d'arriver à l'identification de sous-zones à l'intérieur de la zone de production du Barolo A.O.C.*

*Le projet a une durée de 5 ans. Il a été devancé par une étude pédologique qu'il a reconnue dans la zone 9 unités de territoire.*

*La recherche est réalisée sur 30 vignobles, choisis sur la base de la pédologie et de la distribution des vignobles de production du Barolo, pour représenter 15 sous-zones potentielles. Sur tous les 30 vignobles ont été relevés les aspects concernant l'ampélographie et la diffusion des maladies virales, la phenologie, la physiologie de la fertilité et du développement végétatif, la production, la conduite de la vigne et l'aménagement du terrain.*

*En 15 des 30 vignobles-étude on a effectuée la vendange de 1 t pour la vinification expérimentale dans une seule cave et avec protocole standard.*

*Les moûts et les vins ont été analysés périodiquement pour les principaux paramètres. Actuellement on a terminé la caractérisation sensorielle des vins de la vendange 1994.*

*La Principal Component Analysis a été appliquée à l'élaboration des données chimiques des vins conjointement à quelques données pédologiques et agronomiques.*

*Pour l'élaboration des données de l'analyse sensorielle on a choisi la Cluster Analysis, qui a mis en évidence la formation de trois groupes de vins Barolo, appelés A, B et C, formés respectivement de 8, 5 et 2 vins.*

*Les conclusions définitives sont prévues pour la fin du 1999.*

| <b>Variabile</b>                                             | <b>Sigla identificativa</b> |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Fertilità media per gemma.....                               | fmg                         |
| Produzione (grappoli/ceppo).....                             | pro                         |
| Acqua facilmente utilizzabile dalle radici delle piante..... | awc                         |
| Sabbia grossa Subsoil.....                                   | sgs                         |
| Sabbia fine Subsoil.....                                     | sfs                         |
| Argilla Subsoil.....                                         | ars                         |
| Sabbia grossa.....                                           | sgr                         |
| Limo fine.....                                               | lif                         |
| Argilla.....                                                 | arg                         |
| CaCO <sub>3</sub> totale.....                                | cct                         |
| CaCO <sub>3</sub> attivo.....                                | cca                         |
| arbonio organico.....                                        | cao                         |
| Azoto organico.....                                          | azo                         |
| Fosforo assimilabile.....                                    | fas                         |
| C.S.C.....                                                   | csc                         |
| Potassio assimilabile.....                                   | pas                         |
| Ferro assimilabile.....                                      | fea                         |
| Manganese assimilabile.....                                  | mna                         |
| Rame assimilabile.....                                       | cua                         |
| Zinco assimilabile.....                                      | zna                         |
| Fioritura.....                                               | fio                         |
| Invaiaitura.....                                             | inv                         |
| Peso grappolo.....                                           | peg                         |
| Produzione per ceppo.....                                    | pce                         |
| Delfinidina-3G.....                                          | del                         |
| Cianidina-3G.....                                            | cia                         |
| Peonidina-3G.....                                            | peo                         |
| Malvidina-3G.....                                            | mal                         |
| Sommatoria antocianine acilate.....                          | saa                         |
| Sommatoria antocianine para-cumarate.....                    | sap                         |
| Grado alcolometrico.....                                     | alc                         |
| Estratto secco netto.....                                    | esn                         |
| Acidità totale.....                                          | act                         |
| Acidità volatile.....                                        | acv                         |
| pH.....                                                      | ph                          |
| Acido tartarico.....                                         | ata                         |
| Polifenoli totali.....                                       | pto                         |
| Antociani totali.....                                        | ato                         |
| Flavonoidi totali.....                                       | flt                         |
| Antociani monomeri.....                                      | amo                         |
| Proantocianidine.....                                        | pra                         |
| Tonalità colore.....                                         | ton                         |
| Intensità colore.....                                        | int                         |
| (A420-A520)/A420.....                                        | ras                         |
| Antociani combinati decolorabili dalla solforosa.....        | at                          |
| Antociani liberi.....                                        | al                          |
| Antociani combinati non decolorabili dalla solforosa.....    | tat                         |
| Rosso rubino.....                                            | rrub                        |
| Rosso granato.....                                           | rgra                        |
| Rosso mattone.....                                           | rmat                        |
| Riflessi aranciati.....                                      | rara                        |

**Tabella 1** - Sigle utilizzate per la definizione delle variabili pedologiche, agronomiche, compositive e sensoriali (limitatamente ai descrittori del colore).

# STUDIO PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI VITIVINICOLE DELL'AREA DEL BARBERA D'ASTI DOC

**A. CELLINO, M. SOSTER**

Regione Piemonte, Assessorato Agricoltura - Corso Stati Uniti 21 - 10128 Torino, Italy

## **Introduzione**

Il Barbera rappresenta sicuramente uno dei più importanti vitigni autoctoni del Piemonte occupando circa il 50% della superficie vitata regionale. Esso è ancora diffuso su un'area molto vasta, che si estende per oltre 200.000 ha, dando origine a diverse produzioni vinicole tutelate da denominazioni d'origine.

Fra queste il vino Barbera d'Asti mantiene il primato di produzione con i suoi 150.000 hl (dato stimato '96), anche se la superficie, pur in un quadro generale di calo, è in sensibile diminuzione.

Alla contrazione delle superfici degli ultimi anni i produttori hanno reagito con un progressivo innalzamento qualitativo della loro produzione che sta riscuotendo il gradimento del consumatore, con una riqualificazione del vino Barbera sul mercato nazionale ed internazionale.

Si sta così ridisegnando la geografia del vigneto Barbera collocato preferibilmente sui versanti meglio esposti.

L'area del Barbera d'Asti, con una superficie iscritta a DOC di circa 9000 ha, è caratterizzata da una notevole variabilità degli ambienti che si esprime inevitabilmente nelle produzioni.

Alla luce di queste considerazioni la Regione Piemonte ha avviato nel 1997 uno studio di caratterizzazione sul Barbera d'Asti. Questo lavoro è stato inserito fra gli interventi di tipo strutturale che la Regione in applicazione del reg. CE 2081/93 obiettivo 5b sta coordinando e finanziando sul territorio collinare allo scopo di orientare il settore vitivinicolo piemontese ad una riqualificazione delle sue produzioni enologiche.

L'obiettivo è quello di verificare se esistono sostanziali differenze fra i vini Barbera d'Asti, prodotti nelle diverse zone dell'area a DOC, riconducibili a fattori oggettivi di carattere pedologico, climatico, viticolo ed enologico e di fornire elementi oggettivi per la definizione di sottozone.

## **1. Studio multidisciplinare**

La complessità del problema ha richiesto un approccio metodologico di tipo multidisciplinare, peraltro già utilizzato in un precedente studio di caratterizzazione in Piemonte (area Barolo) con la realizzazione di un'analisi pedologica, climatica, viticola ed enologica.

Il gruppo di lavoro, coordinato dall' Assessorato Agricoltura della Regione Piemonte, è composto da Università di Torino, CNR, Istituti sperimentali del Mi.P.A., I.P.L.A., Associazioni Produttori Vignaioli piemontesi. Le Istituzioni scientifiche sono responsabili del coordinamento tecnico - scientifico, della metodologia e dell'elaborazione dei risultati, mentre l'associazione è incaricata di stabilire e gestire la collaborazione con le aziende vitivinicole e di garantire gli aspetti operativi del progetto.

## **2. Evoluzione del progetto**

Il lavoro avviato in modo organico nel 1997 è stato preceduto dall'indagine pedologica iniziata un anno prima. Essa ha permesso di concentrare lo studio su 5 aree, chiamate finestre di approfondimento, con una superficie complessiva di 11.200 Ha, scelte in modo da comprendere le litologie prevalenti nella zona e da ricadere su porzioni di territorio investite a vitigno Barbera. La natura del finanziamento del progetto ha fatto sì che l'area di intervento venisse limitata prevalentemente ad aree inserite in obiettivo 5b.

Il gruppo di lavoro nel suo complesso ha poi proceduto, dopo una fase di preselezione, alla individuazione di 40 vigneti - studio, oggetto di osservazione dettagliata. Un campione di studio così dimensionato è stato reputato rappresentativo dell'intera area ma non troppo ampio da compromettere l'operatività del progetto. Il criterio di scelta adottato è stato quello di privilegiare vigneti fra loro confrontabili per età, sesto di impianto, potatura, altitudine ed esposizione e ricadenti su 14 unità di terre definite con lo studio pedologico, ben sapendo comunque di dover fare i conti con la variabilità di un areale così ampio. Per verificare la rappresentatività dei siti di osservazione i vigneti sono stati individuati a coppie.

Nel corso del 1997 sono state effettuate 20 vinificazioni condotte presso un'unica cantina sperimentale, con un protocollo unico su partite di uva di 500 Kg provenienti da 20 vigneti (uno per ogni coppia).

Lo studio prevede un secondo anno di rilievo in campo (pedologico, viticolo e climatico) e di vinificazione e, dopo una valutazione di tipo sensoriale dei vini in bottiglia, si concluderà nel 1999, quando si verificherà, mediante analisi statistica, la relazione esistente fra i diversi fattori e come questa interazione possa influire sul prodotto finale.

## **3. Analisi pedologica**

L'indagine pedologica, condotta dal Settore Suolo dell'IPLA (responsabile dr. R.Salandin) è partita da un primo inquadramento geolitologico di tutta l'area del Barbera d'Asti (oltre 200.000 Ha) all'interno della quale sono state individuate 5 finestre di approfondimento (A- Vignale M.to, B- Castagnole M.to, C- Vinchio, D- Costigliole, E- Castelbogione; scala 1 : 25.000).

Attraverso la metodologia della "Land Classification" che prevede un rilevamento del territorio di tipo integrato (geomorfologia, litologia, suolo, vegetazione ed attività antropiche), al loro interno sono state definite le Unità di terre cioè porzioni omogenee di territorio.

Un accurato rilevamento pedologico (descrizione di 60 profili), l'analisi fisico-chimica dei suoli, ed il controllo a terra dei dati di fotointerpretazione, hanno permesso di individuare e descrivere il suolo dominante all'interno delle Unità di Terre.

I caratteri pedologici che maggiormente differenziano i suoli all'interno delle cinque finestre di approfondimento sono, oltre alla tessitura che è certamente il parametro più interessante, la reazione, la presenza e la quantità di carbonato di calcio, il colore, ed il grado di evoluzione.

Di seguito è riportata una tabella sintetica che prende in considerazione esclusivamente le 14

Unità di Terre all'interno delle quali sono stati scelti i vigneti studio. Oltre ad alcuni dei parametri citati è stato inserito l'indice granulometrico medio per ogni Unità che è il risultato del rapporto tra la sabbia totale e la somma di limo totale ed argilla e che consente di porre in evidenza le differenze tessiturali che sono presenti tra le Unità di Terre.

Principali caratteri pedologici delle Unità di Terre all'interno delle quali sono stati scelti i 40 vigneti studio

| Unità di terra | Litologia                       | Reazione               | CaCO <sub>3</sub> | Colori prevalenti                                | Tessitura                                      | Indice granulometrico |
|----------------|---------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|
| A03            | Marne di Sant'Agata Fossili     | Neutra o subalcalina   | < 10%             | bruno scuro o giallastro scuro                   | franco-argillosa o limoso-argillosa            | 0,38                  |
| A04            | Marne di                        | subalcalina            | 25 -35%           | bruno oliva chiaro                               | argillosa o argilloso-limosa                   | 0,24                  |
| A08            | Arenarie di Ranzano             | neutra o subalcalina   | < 30%             | bruno giallastro chiaro o bruno oliva            | franca o franco-limosa                         | 0,61                  |
| A11            | Formazione Gessoso-Solfifera    | subalcalina            | 15 -20%           | bruno oliva o bruno oliva chiaro                 | franco -limoso argillosa                       | 0,22                  |
| B03            | Argille di Lugagnano            | neutra o subalcalina   | 10 -20%           | bruno oliva o giallo pallido                     | franco-limosa o argilloso-limosa               | 0,21                  |
| B04            | Villafranchiano                 | subacida o neutra      | 0 -5%             | bruno scuro o bruno forte                        | franco-sabbioso-argillosa o franco-argill.     | 1,33                  |
| B06            | Sabbie di Asti                  | neutra o subalcalina   | 5 -20%            | bruno oliva o bruno oliva chiaro                 | sabbioso-franca o franco-sabbiosa o franca     | 2,44                  |
| C02            | Argille di Lugagnano            | subalcalina o alcalina | 10 -15%           | bruno oliva chiaro o bruno giallastro chiaro     | franco-limosa o franco limoso-argill.          | 0,31                  |
| C03            | Sabbie di Asti                  | subalcalina o alcalina | 10 -15%           | bruno giallastro chiaro o bruno giallastro scuro | franca o franco-limosa                         | 0,79                  |
| D02            | Marne di Sant'Agata Fossili     | alcalina               | 15 -20%           | bruno oliva o bruno oliva chiaro                 | franca o franco-limosa o franco-limoso-argill. | 0,40                  |
| D04            | Formazione Gessoso-Solfifera    | alcalina               | 15 -25%           | bruno oliva chiaro                               | franca o franco-limosa o franco-argillosa      | 0,37                  |
| D05            | Conglomerati di Cessano Spinola | subalcalina o alcalina | 15 -25%           | bruno giallastro chiaro o bruno giallastro scuro | franca o franco-limoso-argillosa               | 0,40                  |
| E04            | Arenarie di Serravalle          | subalcalina o alcalina | 20 -30%           | oliva o bruno oliva o bruno oliva chiaro         | franca o franco-sabbiosa                       | 1,25                  |
| E05            | Marne di                        | alcalina               | 15-25%            | oliva o bruno oliva chiaro                       | franco-argillosa o franco-limoso-argillosa     | 0,39                  |

Fonte : IPLA Torino

Per quanto riguarda la tessitura, dall'osservazione complessiva dei risultati pedologici, si possono trarre quattro ulteriori indicazioni di carattere generale:

1. A parità di substrato litologico, le tessiture divengono generalmente più grossolane quanto più ci muoviamo verso sud; come se le formazioni litologiche affiorassero al loro tetto nella parte meridionale dell'area di studio e alla base nella porzione più settentrionale.
2. Le Argille di Lugagnano delimitate sulla Carta Geologica d'Italia hanno dei contenuti di argilla sempre inferiori al 40% e non sono quindi così argillose dal punto di vista tessitoriale, maggiore è invece il contenuto di limo totale. Le tessiture più frequenti sono la franco-

argilloso-limosa o la franco-limosa.

3. Le Sabbie di Asti della finestra B sono più sabbiose di quelle della finestra C che sono tendenzialmente franche e divengono in alcune situazioni anche franco-limose.
4. La finestra A è la più anomala nella distribuzione tessiturale dei diversi substrati. Tutte le litologie infatti sono più fini delle stesse che si trovano nelle altre finestre (le Marne di S. Agata Fossili per esempio sono particolarmente argillose e le Arenarie di Ranzano quasi franco-argillose).

Il lavoro tuttora in corso è quello di espandere a tutto l'areale Barbera d'Asti le informazioni ottenute all'interno delle 5 finestre, ma operando ad una scala minore (1 :50.000) con un livello di dettaglio minore.

#### **4. Analisi climatica**

Il Settore Fitosanitario Regionale - Ufficio agrometeorologico (responsabile dr. Mancini) sta procedendo ad una prima indagine climatica dell'areale di coltivazione attraverso il recupero e la digitalizzazione di serie di dati storici afferenti essenzialmente alla rete del Ministero dei Lavori Pubblici -Ufficio Idrografico del Po. Si tratta di circa 10 stazioni quasi tutte con rilevamento pluviometrico giornaliero.

Si stanno inoltre utilizzando le stazioni afferenti alla rete agrometeorologica regionale e alla rete della Direzione Servizi tecnici di prevenzione relativi agli ultimi anni che consentiranno anche di svolgere considerazioni in merito agli andamenti termici ad alla caratterizzazione climatica più completa e precisa dell'area oggetto di studio.

L'elaborazione dei dati e l'applicazione di indici bioclimatici verrà completata entro il 1999.

#### **5. Analisi Viticola**

L'attività di rilievo è stata effettuata in buona parte dai tecnici dell'Associazione Vignaioli Piemontesi (responsabile : dr. M. Gily), che hanno inoltre assicurato la collaborazione delle aziende e tutti gli aspetti di tipo logistico-organizzativo.

L'indagine ampelografica e sulla diffusione delle infezioni virali, condotta dal Centro Miglioramento genetico e Biologia della Vite - CNR (responsabile : dr. F. Mannini), sono volte ad accertare la variabilità genetica e fenotipica nell'ambito della popolazione del Barbera.

L'attività è consistita in :

- \* individuazione e descrizione dei 40 vigneti di riferimento (vigoria, morfologia della foglia e del grappolo, produttività, ecc.).
- \* campionamento di foglie adulte in tutti i vigneti di riferimento e rilevazione dei parametri fogliari descrittivi.
- \* campionamento di foglie adulte nei vigneti di riferimento sottoposti a vinificazione (32 foglie per vigneto) e misurazione principali parametri fillometrici.
- \* valutazione della diffusione ed intensità dei sintomi da malattie virali.
- \* prelievo campioni legnosi dai vigneti sottoposti a vinificazione (4 piante per vigneto) ed esecuzione saggi virologici ELISA (in coll. Istituto Fitoviologia-CNR di Torino)

La popolazione di Barbera presente nei vigneti studiati appare ampelograficamente abbastanza omogenea con rare eccezioni. L'analisi preliminare dei parametri fillometrici e biometrici del grappolo evidenziano l'effetto della vigoria (dovuta principalmente a cause ambientali) sulle differenze nella morfologia delle piante. I vigneti più vigorosi (come risultato dal peso dei

sarmenti) presentano foglie e grappoli di dimensioni superiori. Ciò sembra strettamente correlato anche ai livelli produttivi. Da un punto di vista ampelografico si manifesta una correlazione positiva tra la maggior superficie fogliare e la chiusura del seno peziolare.

Le caratteristiche dei vigneti possono essere sommarizzate in via preliminare come segue:

Finestra A-vigore molto elevato, produzione elevata, foglia e grappolo grandi.

“ B-vigore elevato, produzione media, foglia e grappolo medio-piccoli.

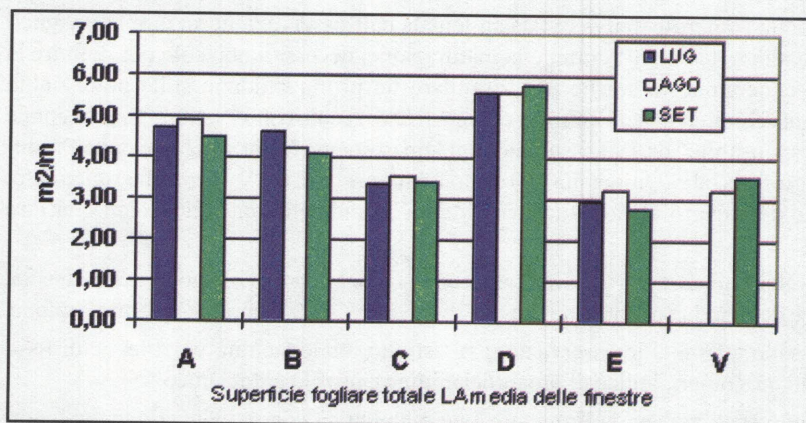
“ C-vigore medio-basso, produzione elevata, foglia media, grappolo medio-piccolo.

“ D- vigore elevato, produzione medio-alta, foglia grande, grappolo molto grande.

“ E-vigore medio, produzione medio-alta, foglia e grappolo molto grandi.

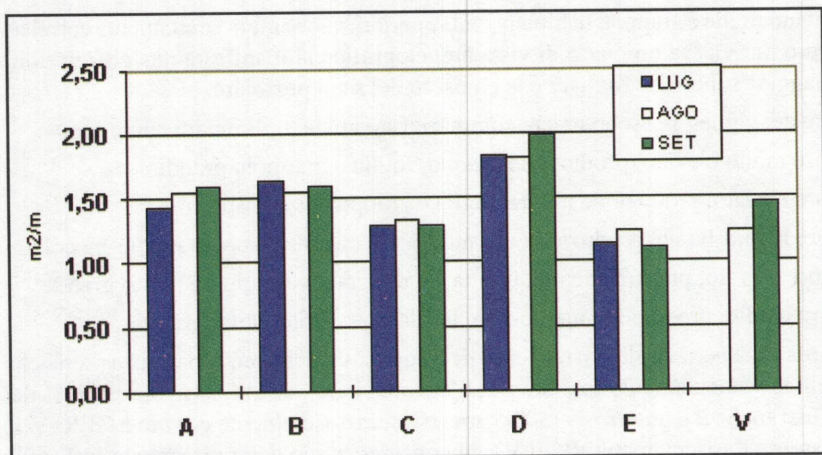
Per quanto riguarda gli aspetti virologici il responso dei saggi ha evidenziato la presenza pressoché generalizzata dell'accartocciamento fogliare e dell'agente virale GLRaV-3 (in oltre il 90% dei casi). Molto diffuso anche il legno riccio (50%), meno l'accartocciamento dovuto a GLRaV-1, mentre risulta assente l'arricciamento (GFLV). In considerazione della dimostrata influenza negativa sul livello di maturazione delle uve dovuta al GLRaV-3 e del fatto che sono state sottoposte ai saggi piante campione scelte per le loro buone caratteristiche vegeto-produttive si può ben intendere la grande influenza (negativa) di tale parametro nel determinare la qualità finale del prodotto.

La caratterizzazione del comportamento vegetativo (sviluppo fogliare, fenologie) vede coinvolto il Dipartimento Colture Arboree - Università di Torino (responsabile : dr. A. Schubert). All'interno dei 40 vigneti sono stati individuate 4 ripetizioni di 8 viti sullo stesso filare su cui sono stati effettuati i rilievi di fenologia e, in 3 epoche successive, quelli di sviluppo vegetativo per il calcolo di: area superficiale della chioma esposta al sole (SA), superficie fogliare totale (LA) e indice di ombreggiamento delle foglie (rapporto LA/SA). Sebbene i dati debbano essere confermati anche con un'osservazione allargata ad altri vigneti, lo sviluppo vegetativo appare un buon fattore caratterizzante, almeno per quanto riguarda le finestre. Infatti i vigneti della finestra D (Costigliole d'Asti) sono risultati in ogni data quelli maggiormente vigorosi, una seconda classe di vigoria è stata rilevata nelle finestre A e B (Vignale e Castagnole M.to) e i vigneti intorno a Nizza M.to (finestra C di Vinchio - molto eterogenea - e finestra E di Castelbogione) hanno presentato il minor sviluppo vegetativo.



Fonte:  
Dipartimento  
Colture  
Arboree  
Università  
di Torino

L'indice di ombreggiamento è risultato sempre superiore ad 1, un valore indicativo di buona penetrazione della luce nella vegetazione, ma ha raggiunto nei vigneti più vigorosi (Finestra D) valori prossimi a 2.



Fonte :  
Dipartimento  
Colture  
Arboree  
Università  
di Torino

Indice di fittezza LA/SA medio delle finestre

Ovviamente le prime risultanze dovranno essere confrontate con le “performances” produttive in quantità e qualità.

L’analisi del comportamento produttivo è stata condotta dall’Istituto Sperimentale per la Viti-coltura - SOP di Asti (responsabile : dr. L. Corino), attraverso la valutazione dei seguenti parametri : carica gemmaria, fertilità reale, peso medio acino e grappolo, produzione uva/ceppo, peso del legno di potatura. Un primo confronto dei dati ha evidenziato una forte variabilità nella risposta produttiva dei vigneti che dovrà essere comunque “letta” insieme alle risultanze delle altre analisi.

Il peso medio del grappolo mostra una variabilità ampia ( da circa 100 a 300 gr.) in parziale sintonia con le osservazioni sui parametri di tipo fillometrico e biometrico del grappolo. Anche il parametro “produzione di uva/ceppo” mostra una forte variabilità ( da circa 1,2 kg/ceppo a quasi 4 kg/ceppo).

## 6. Analisi enologica

La vinificazione delle 20 partite di uva è stata anticipata dall’osservazione su tutti i 40 vigneti dell’evoluzione di alcuni parametri durante la maturazione, necessari non solo per definire la giusta epoca di vendemmia ma anche per formulare un primo giudizio sulle potenzialità enologiche. L’analisi chimico fisico - chimica dei mosti che ha coinvolto l’Istituto Sperimentale per l’Enologia (responsabile : dr. R. Di Stefano) e il Dipartimento Valorizzazione delle Produzioni e Risorse Agroforestali - Università di Torino (responsabile: dr. V. Gerbi) ha riguardato: pH, composizione del quadro acido, zuccheri riduttori, l’indice di antociani totali e la loro composizione.

Successivamente alla pigiatura sui 20 vini campione si è seguita l’evoluzione della densità, dell’acidità totale e degli indici di antociani totali e di flavonoidi totali durante la fermentazione.

Alla svinatura si sono aggiunte le osservazioni su estratto totale, acidità volatile, acidi fissi, indice di antociani monomeri, indice di proantocianidine e profilo antocianico.

Su tutti i campioni è stata avviata la fermentazione malolattica con la valutazione dei tenori degli alcoli superiori, dei composti volatili e dei microelementi ( potassio, calcio, magnesio e piombo).

Al momento il gruppo di lavoro dell’Istituto Sperimentale per l’Enologia di Asti che ha curato

la vinificazione (procedimento standard di vinificazione e aspetti chimico - fisici dei vini) ha rilevato una prima differenziazione nelle uve, attribuibile al tenore in zuccheri, acidità totale e antociani delle bucce e successivamente durante la vinificazione differenze importanti nella velocità di fermentazione e di estrazione degli antociani, particolarità questa che verrà tenuta in considerazione nel prosieguo del progetto per la valutazione delle caratteristiche delle singole zone.

## 7. Analisi sensoriale

L'attività viene condotta dall'Istituto Sperimentale per l'Enologia (responsabile : dr. M. Ubigli). Tuttora è in corso l'addestramento del gruppo di assaggio di circa 30 elementi, necessario per la caratterizzazione sensoriale che verrà realizzata entro l'estate sui vini dell'annata ( il disciplinare di produzione del Barbera d'Asti non richiede invecchiamento), messi in bottiglia. Dopo aver individuato i descrittori riguardanti colore, odore e sapore e predisposto una scheda quantitativa descrittiva verranno assaggiati i 20 vini campione.

