

RAPPORTI FILOGENETICI TRA IL TEROLDEGO ED ALCUNI VITIGNI APPARTENENTI A ZONE GEOGRAFICHE DIVERSE



Scienza A.^(*) ^(**), Mattivi F.^(**), Villa P.^(*), Gianazza E.^(***),
Tedesco G.^(****), Failla O.^(*)

(*) Istituto Coltivazioni arboree - Università degli Studi di Milano

(**) Istituto Agrario Provinciale - San Michele all'Adige - Trento

(***) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biomediche - Facoltà di Farmacia - Università degli Studi di Milano

(****) Dipartimento di Biologia - Sezione di Botanica Sistemática - Università degli Studi di Milano

1. Introduzione

I metodi di indagine utilizzabili nel riconoscimento e nella descrizione dei vitigni si avvalgono di strumenti diagnostici che presentano dei gradi di approssimazione alla soluzione del problema molto diversi.

Lo studio delle fonti storiografiche fornisce spesso delle notizie molto interessanti sull'origine di un vitigno, sui rapporti che questo ha con l'ambiente di coltivazione e con altri vitigni, soprattutto relativamente alle sinonimie errate, ma di solito non offre garanzie sufficienti per il riconoscimento, in quanto le descrizioni sono inficiate, almeno fino al XIX secolo, dalla mancanza di un metodo scientifico d'indagine e dall'impossibilità di un confronto univoco tra i vari genotipi, reso possibile solamente con la creazione delle collezioni ampelografiche della seconda metà dell'Ottocento.

Solo in tempi recenti si sono utilizzati metodi ampelografici descrittivi (IBPGR, 1983) ed ampelometrici (Boursiquot et al., 1989) che hanno notevolmente migliorato le possibilità di riconoscimento dei vitigni, senza però risolvere i molti problemi legati alla notevole variabilità presente all'interno di una varietà (biotipi, cloni) o dovuta alle diverse manifestazioni fenotipiche che i vitigni presentano nei vari ambienti di coltura.

L'adozione dei metodi dei biochimici (profilo antocianico delle bacche, composti volatili del mosto, profilo elettroforetico delle proteine) hanno dato un notevole contributo al riconoscimento oggettivo delle varietà, soprattutto se impiegati congiuntamente e con un trattamento statistico dei dati di tipo multivariato.

Tra le possibilità offerte dai metodi biochimici, inoltre, non trascurabile appare quella di mettere in evidenza i rapporti filogenetici che intercorrono tra i va-

ri vitigni, con maggiore precisione rispetto ai risultati raggiunti da Levadoux (1948) nella definizione delle famiglie geografiche. Queste conoscenze si rivelano importanti non solo per accertare l'origine e la provenienza dei vitigni ma soprattutto per impostare i programmi di miglioramento genetico, utilizzando per gli incroci vitigni tra loro molto distanti geneticamente.

Per il *Teroldego* molti dubbi sussistono sulla sua provenienza in quanto le fonti storiografiche sono lacunose e frammentarie per l'ambiguità culturale che ha, fino alla sua unificazione all'Italia, contraddistinto questa parte settentrionale del Trentino, per molto tempo legata all'area linguistica tedesca. Per questo motivo gli ampelografi dell'Ottocento, di estrazione tedesca, francese ed italiana, certamente i più attendibili (Viala - Vermorel 1901-1910, Foex 1885, Incisa 1869, Goethe 1816, Babo 1815, Trummer 1885) lo hanno quasi sempre trascurato nelle loro descrizioni, in quanto facevano spesso riferimento alla zona di provenienza e di coltivazione dei vitigni ed in quei tempi il Trentino era di difficile collocazione nelle rispettive zone di cultura italiana e tedesca. Questo non toglie che il *Teroldego* sia stato coltivato nella Piana Rotaliana e nel Trentino in genere, dai tempi più remoti. Non mancano infatti alcune testimonianze in proposito nel *Tiroler Reim* del 1558, citato da Rauzi e Spagnolli (1974).

Di un certo interesse appare peraltro l'analogia non solo fonetica tra *Teroldego* e *Terodola* come appare dall'ampia bibliografia che può essere, a questo proposito, citata.

Nel 1792 Benedetto Del Bene, dotto traduttore di Columella, cita appunto le uve *Terodole* quali vitigni atti a produrre dei vini da pasto superiori nel Veronese attraverso la pratica della sovrasmaturazione. Beretto

(1841), Zantedeschi (1862) e Perez (1882) annoverano tra i vitigni coltivati nella provincia di Verona, anche la *Terodola* che produce uva nera da vino, adatta alla pianura.

Una sinonimia che in passato era spesso riportata riguardano la *Negrara trentina* e *Terodola* o *Tirolodola*, anche se si precisa che con questo nome non si deve intendere il *Teroldego* ma una variazione di *Negrara* a grappolo grosso e meno resistente al marciume (Anonimo, 1923).

D'altra parte il Pollini nel 1824 aveva descritto una *Negrara* a grappolo grosso con il nome di *Terodola*, *Tirolodola* o *Torodola bastarda* ma che avverte l'Autore presenta caratteristiche morfologiche del grappolo molto diverse dalle *Negrare*. Questo vitigno era molto coltivato ed apprezzato in Valpolicella per produrre un vino generoso.

2. Materiali e metodi

Per affrontare correttamente il problema delle analogie che il *Teroldego* presenta con altri vitigni, al fine di valutarne così l'origine comune, sono stati utilizzati tutti i metodi di descrizione e di classificazione che sono attualmente disponibili e precisamente:

- il metodo ampelografico descrittivo proposto dal O.I.V., I.B.P.G.R. e U.P.O.V. (l.c.), che si basa sulla valutazione di 17 caratteri previsti dalla cosiddetta scheda minima, utilizzando le descrizioni fatte in Francia, Romania, Cecoslovacchia, Germania ed Italia (Alleweldt, 1987);
- i metodi biochimici utilizzando i profili antocianici delle bucce determinati come descritto da Scienza e coll. (1988) ed il profilo elettroforetico delle proteine dell'endosperma del vinacciolo ottenuto secondo quanto suggerito da Gianazza et al. (1989).

I campioni analizzati provenivano dalle collezioni ampelografiche dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige (Trento), del Civifruce di Riccagioia (Pavia), del Centro Vitivinicolo di Brescia, dell'Istituto di Colture arboree dell'Università di Bologna e dell'Amministrazione Provinciale di Verona, presso l'Azienda Agricola Segattini a Pastrengo.

I vitigni posti a confronto solo stati scelti in funzione della loro provenienza geografica (Trentino, Veneto, Piemonte ed Emilia-Romagna) e più precisamente: *Barbera*, **Cabrusina*, *Corvina*, **Dindarella*, *Lagrein*, **Lambrusco d'Alessandria*, *Lambrusco a foglia frastagliata*, *Lambrusco gasparossa*, *Lambrusco Maestri*, *Lambrusco Oliva*, *Lambrusco salaminio*, *Lambrusco di Sorbara*, *Marzemino*, *Nebbiolo*, *Refoscone*, *Rondinella*, **Rossetta*, *Schiava gentile*, *Schiava grigia*, *Schiava grossa*, *Schiava lombarda*, *Teroldego*, *Trollinger* e due *Vitis v. silvestris* provenienti dal basso Trentino.

Alcuni di questi vitigni, contrassegnati con l'asterisco, non sono più in coltura.

Non tutti i vitigni elencati sono stati contemporaneamente utilizzati per i diversi tipi di analisi.

Le analisi sul materiale raccolto nel 1987 e 1988 sono state eseguite presso l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige per quanto riguarda i profili antocianici e presso l'Università di Milano per quanto riguarda il profilo proteico. I risultati ottenuti sono stati trattati statisticamente presso il Centro di Calcolo dell'Istituto Agrario di San Michele con i metodi dell'analisi multivariata, (*Cluster analysis* ed analisi discriminante) contenuti nei pacchetti statistici SPSS-X e SAS.

Per le misure di prossimità sono stati utilizzati i quadrati delle distanze euclidee. Nell'analisi discriminante la selezione delle variabili a maggior potere di separazione è stata fatta con la tecnica a «stepwise», basato sulla lambda di Wilks.

Preliminarmente i dati ottenuti dalla scheda OIV sono stati trattati, per renderli compatibili, con le tecniche statistiche. In particolare, le variabili nominali sono state sostituite da un insieme di variabili dicotomiche, in grado di registrare la presenza o l'assenza dei caratteri corrispondenti ai livelli delle originarie variabili nominali. Le variabili ordinali sono state considerate come delle approssimazioni di misura in scala intervallo, realizzando preventivamente degli indici di dissimilarità tra gli individui.

3. Risultati

3.1. Analisi ampelografica descrittiva

Il confronto, effettuato solo su alcuni vitigni tra quelli presi in considerazione, ha evidenziato attraverso l'analisi a grappolo, tagliata opportunamente, due sottogruppi che presentano al loro interno una certa omogeneità costituita rispettivamente da *Nebbiolo*, *Barbera*, *Teroldego*, *Lagrein*, *Marzemino* e da *Schiava grossa*, *Rondinella* e *Schiava gentile* (fig. 1).

L'analisi discriminante ha confermato i risultati ottenuti dall'analisi a grappolo, separando sul primo asse la *Schiava* dal *Marzemino* e dalla *Barbera*.

Sul secondo asse appaiono separati dagli altri *Teroldego*, *Lagrein* e *Corvina* (fig. 2). Le attribuzioni corrette dei casi analizzati sono state pari al 100% per il *Marzemino*, 95% per la *Barbera*, 60% per il *Teroldego* e del 50% per la *Corvina*.

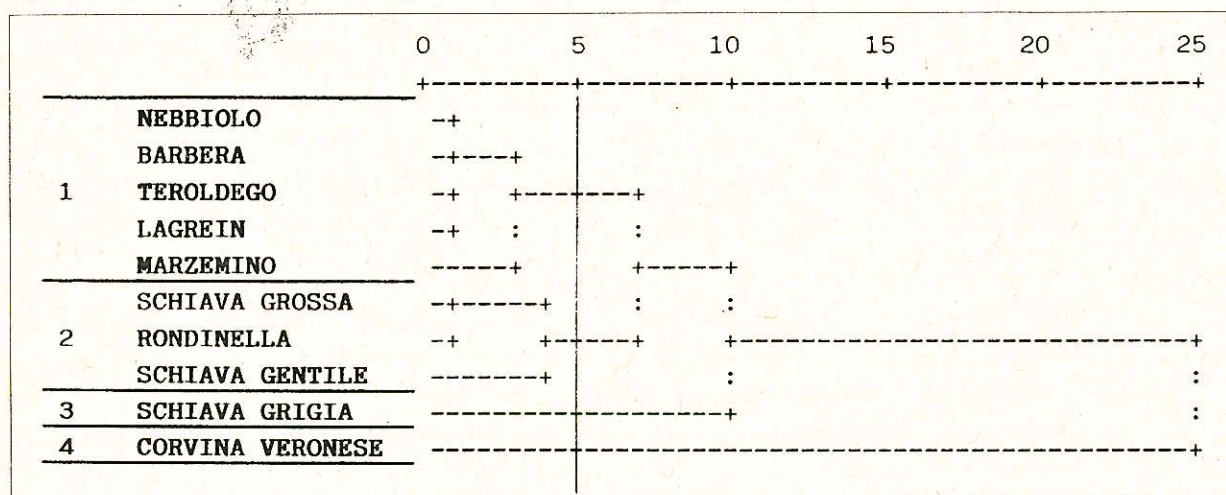
3.2. Il profilo antocianico

Il profilo antocianico del *Teroldego* presenta una prevalenza di antocianine triidrossilate rispetto alle diidrossilate. La somma degli antociani trisostituiti più rappresentativi quali la delfinina, petunina e soprattutto malvina è pari al 55-65% degli antociani totali.

Gli antociani liberi disostituiti, cianina e peonina, sono circa 5-7 volte meno presenti dei triidrossilati. Complessivamente i monoglucosidi liberi rappresentano il 65-75% del totale. Si nota inoltre una buona presenza di forme esterificate (circa il 30% del totale).

Dal confronto dei 63 profili antocianici dell'uva di

Fig. 1 - Rappresentazione della Cluster analysis effettuata per i vitigni oggetto di indagine.



Teroldego, raccolta nella Piana Rotaliana si rilevano i bassi valori di deviazione standard a conferma della sostanziale stabilità del profilo antocianico del vitigno. Una certa variabilità è riscontrabile tra i due anni considerati. Nel 1987 si evidenzia una maggiore quantità di antociani acilati rispetto al 1988, mentre gli esteri cinnamici sono rimasti sostanzialmente invariati (tab. 1).

Tale comportamento interattivo del vitigno con l'annata consente di distinguere con buona approssimazione le due annate.

In particolare è consentito una buona separazione delle due annate dalla sommatoria degli acilati (malvina e petunina).

In ogni caso, però, le variazioni legate all'annata sono minori delle differenze tra le varietà.

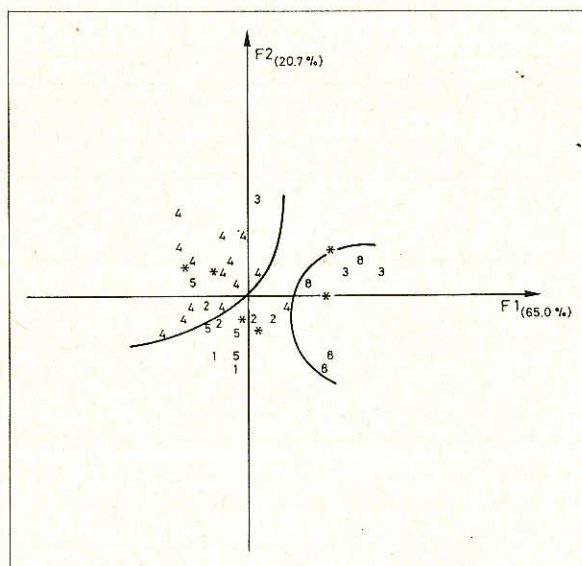
L'analisi a grappolo (fig. 3) ha fornito un dendrogramma che separa in sette sottogruppi omogenei la popolazione dei vitigni considerati, con le radici dei

sottoalberi ad una distanza inferiore a 5, dove il dendrogramma è stato tagliato. Ciò dimostra una notevole somiglianza tra i vari sottogruppi dei vitigni considerati.

I raggruppamenti separati sono costituiti da:

1. *Corvina, Rondinella, Lambrusco di Alessandria;*
2. *Lagrein, Lambrusco Maestri, Teroldego, Barbera, Lambrusco di Sorbara, Lambrusco grasparossa, Marzemino, Lambrusco salaminio, Lambrusco Marani;*
3. *Vitis v. silvestris di Avio;*
4. *Dindarella, Lambrusco Oliva;*
5. *Lambrusco foglia frastagliata, Rosetta di montagna;*
6. *Casetta;*
7. *Nebbiolo, Schiava grossa, Schiava gentile, Trollinger.*

Fig. 2 - Rappresentazione dell'analisi discriminante.



Tab. 1 - Composizione antocianica media delle bucce di uve *Teroldego* nelle due annate a confronto. La composizione è espressa come area cromatografica percentuale a 520 nm, gli antociani totali come Malvidina diglucoside (mg/100g di uva).

COMPOSTO ANALIZZATO	VENDEMMIA 1987 (N. = 11 campioni)		VENDEMMIA 1988 (N. = 52 campioni)	
	CONC. MEDIA	DEVIATION STANDARD	COND. MEDIA	DEVIATION STANDARD
Delfinina	15.31	1.44	15.33	2.35
Cianina	04.40	1.57	03.17	1.15
Petunina	10.69	0.71	12.31	0.97
Peonina	07.13	1.81	06.12	1.29
Malvina	29.12	2.06	37.81	3.33
A. Acilati	19.16	1.23	09.38	2.68
A. Cinnam.	14.00	1.85	15.63	2.53
Antociani totali	—	—	400.4	84.1

Fig. 3 - Dendrogramma rappresentante i vitigni testati.

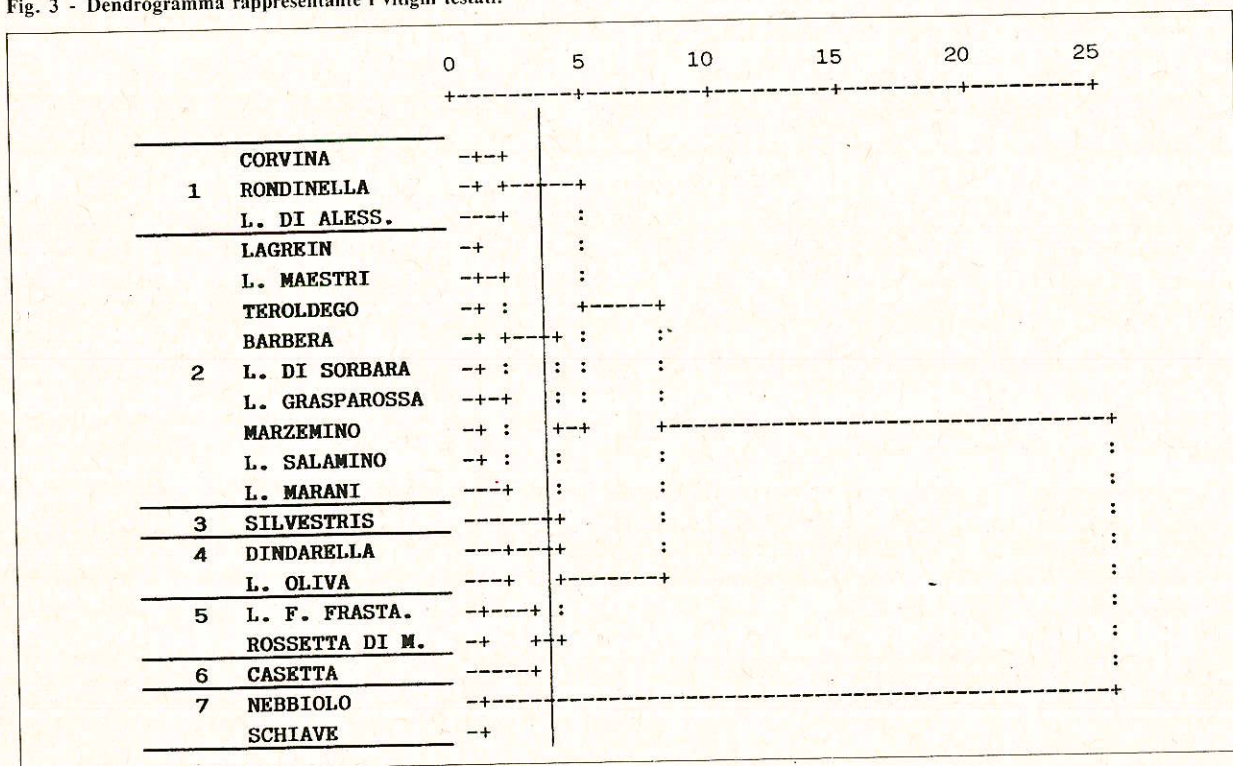
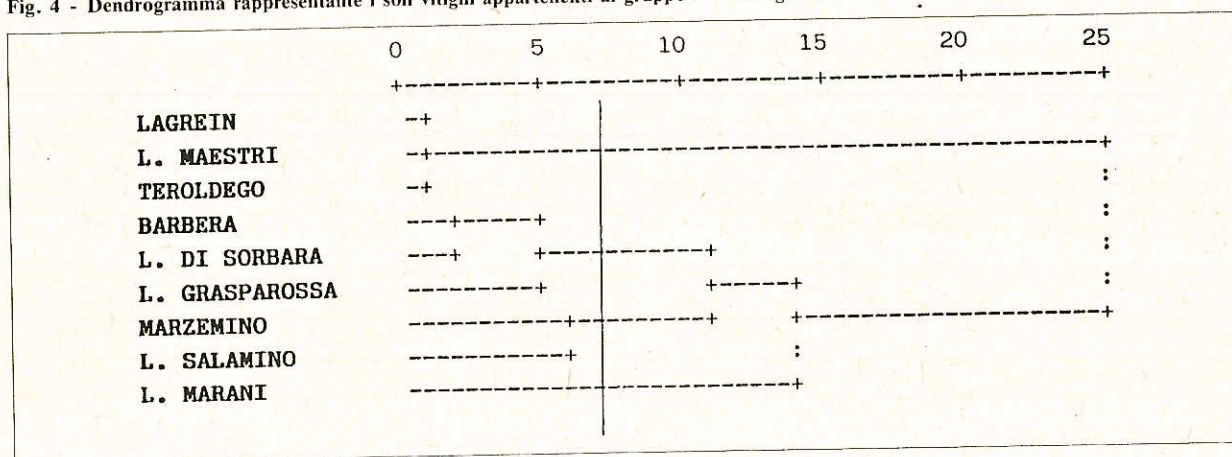


Fig. 4 - Dendrogramma rappresentante i soli vitigni appartenenti al gruppo 2 della figura 3.



Date le proprietà recursive di ogni sottoalbero si è proceduto all'analisi separata del dendrogramma del gruppo 2 (fig. 4), ottenendo un ulteriore dendrogramma nel quale si evidenzia ancora uno stretto rapporto di somiglianza tra *Lagrein*, *Lambrusco Maestri* e *Teroldego*, mentre più distanti appaiono *Barbera*, *Lambrusco di Sorbara*, *Lambrusco grasparossa*, *Marzemino*, *Lambrusco salamino* e *Lambrusco Marani*.

Dall'esame della figura 5, nella quale sono riportati i profili antocianici dei vitigni del sottogruppo 2, si nota una sostanziale analogia sia nei valori degli antociani liberi (picchi 1-5) che di quelli esterificati (6 e 7). Queste analogie non sono riscontrabili se il confronto

viene esteso ad altri quattro vitigni (fig. 6), ciascuno rappresentativo dei quattro raggruppamenti osservabili sul dendrogramma.

L'analisi discriminante ha in buona parte confermato questi raggruppamenti. Utilizzando, infatti, due funzioni che spiegano il 93.1% della variabilità del modello è possibile separare i vitigni considerati in sei gruppi.

Il maggior peso discriminante sulla funzione 1 è stato offerto dalla peonidina-3-monoglucoside e sulla funzione 2 dalla cianidina-3-monoglucoside. La funzione 1, che da sola spiega il 77% circa della variabilità, separa molto bene il gruppo delle *Schiave* (1) da

quello dei vitigni veronesi, suddiviso in due gruppi (2 e 3) e da quello dei *Lambruschi* (4) al quale appartengono il *Teroldego*, *Marzemino* e *Lagrein*.

La funzione 2, invece, dotata di minor potere discriminante (15.9% della variabilità totale) separa i gruppi 2, 3 e 5; quest'ultimo costituito da altri vitigni veronesi.

Il gruppo 6 è costituito dalla *Vitis v. silvestris* di Avio che appare molto vicino al gruppo 4 (fig. 7).

La quota complessiva delle attribuzioni corrette dei casi è superiore al 98%, quale ulteriore prova della bontà del modello statistico adottato (tab. 2).

Anche utilizzando un sistema di analisi a tre variabili i risultati della separazione fatta in precedenza vengono confermati, ma viene reso possibile all'interno del gruppo 4 una ulteriore suddivisione del *Teroldego*, *Marzemino* e *Lagrein* (figg. 8, 9).

3.3. Il profilo elettroforetico delle proteine dell'endosperma del vinacciolo (Fig. 10)

L'esame dei percorsi elettroforetici delle subunità proteiche sottoposte ad analisi a grappolo ha permesso la separazione di nove gruppi di vitigni così costituiti:

1. *Corvina*, *Rondinella*, *Refoscone*, *Rossetta di montagna*, *Dindarella*, *Cabrusina*;
2. *Barbera*, *Schiava grossa*, *Nebbiolo*, *Teroldego*;
3. *Lagrein*;
4. *Schiava lombarda*, *Marzemino*;
5. *Schiava grigia*, *Schiava gentile*, *Trollinger*;
6. *Lambrusco a foglia frastagliata*;
7. *Lambrusco Oliva*, *Lambrusco Maestri*, *Lambrusco gasparossa*;
8. *Lambrusco salamino*, *Lambrusco di Sorbara*;
9. *Lambrusco di Alessandria*.

Dal confronto delle bande isoenzimatiche delle subunità proteiche relative alle ADH (alcoldeidrogenasi) e G6PDH (glucosio-6-fosfatodeidrogenasi) sottoposti ad analisi a grappolo si sono evidenziati i seguenti sottogruppi (fig. 11):

1. *Rondinella*, *Corvinone*, *Refoscone*;
2. *Rossetta di montagna*, *Dindarella*, *Cabrusina*, *Marzemino*, *Teroldego*, *Barbera*, *Schiava grossa*, *Nebbiolo*;
3. *Lagrein*;
4. *Lambrusco di Alessandria*, *Schiava lombarda*;
5. *Lambrusco salamino*, *Lambrusco di Sorbara*, *Schiava grigia*, *Schiava gentile*;
6. *Lambrusco Oliva*, *Lambrusco Maestri*, *Lambrusco gasparossa*, *Trollinger*;
7. *Lambrusco a foglia frastagliata*.

Tab. 2a - Coefficienti standardizzati delle prime due funzioni discriminanti.

PARAMETRI	FUNZ. 1	FUNZ. 2
Delfinina	0.84237	0.00473
Cianina	0.77673	-0.67008
Petunina	0.79268	0.74775
Peonina	0.07626	0.84826
Malvina	1.77463	1.01646
A. Acilati	1.40211	1.10372
A. Cinnam.	0.89361	0.48618
% di variabilità spiegata	77.21	15.86
Autovalori	14.753	3.038

Tab. 2b - Percentuali dei casi correttamente attribuiti ai gruppi separati.

RAGGRUPPAMENTI	N. DI CASI	APPARTENENZA CORRETTA AI GRUPPI					
		1	2	3	4	5	6
GRUPPO 1	6	6 100.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
GRUPPO 2	9	0 0.0%	9 100.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
GRUPPO 3	5	0 0.0%	0 0.0%	5 100.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
GRUPPO 4	102	0 0.0%	0 0.0%	1 1.0%	100 98.0%	0 0.0%	1 1.0%
GRUPPO 5	3	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	3 100.0%	0 0.0%
GRUPPO 6	3	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	3 100.0%

Percentuale dei casi raggruppati correttamente: 98.44%

Fig. 5 - Profili antocianici relativi ai vitigni del gruppo 2 della figura 3.

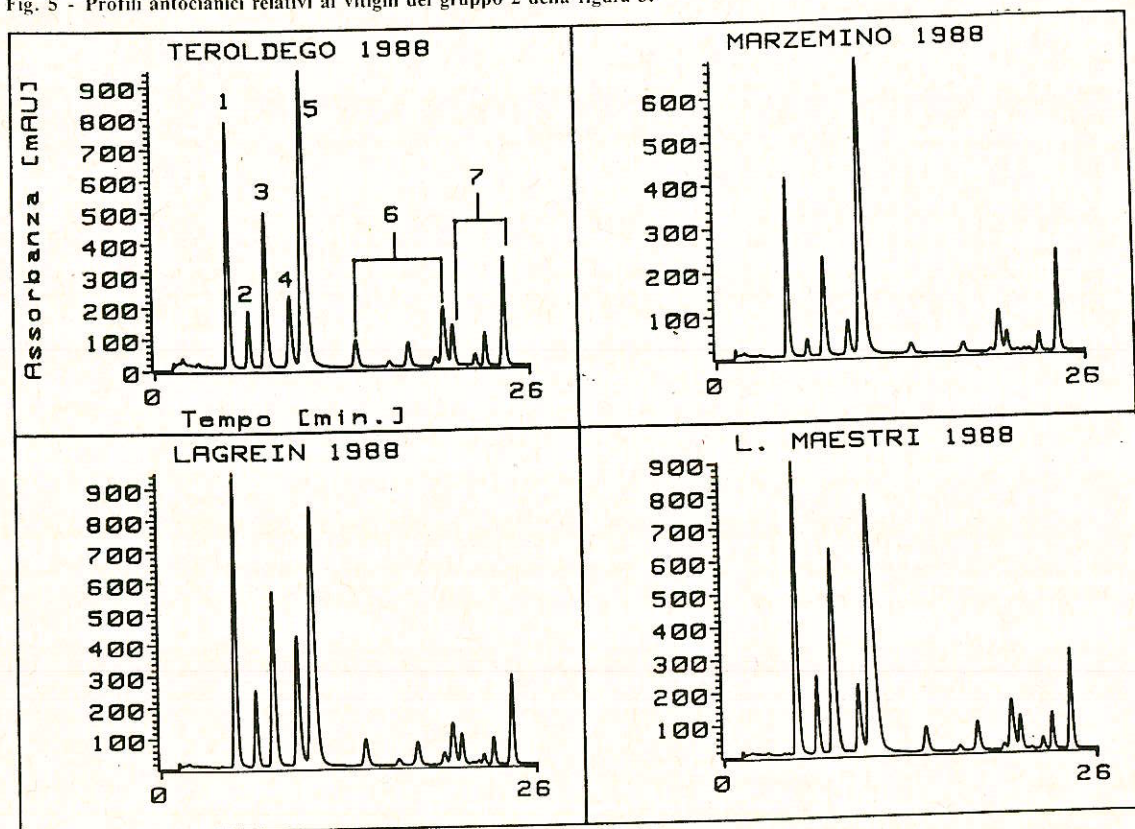


Fig. 6 - Profili antocianici dei vitigni appartenenti a gruppi diversi.

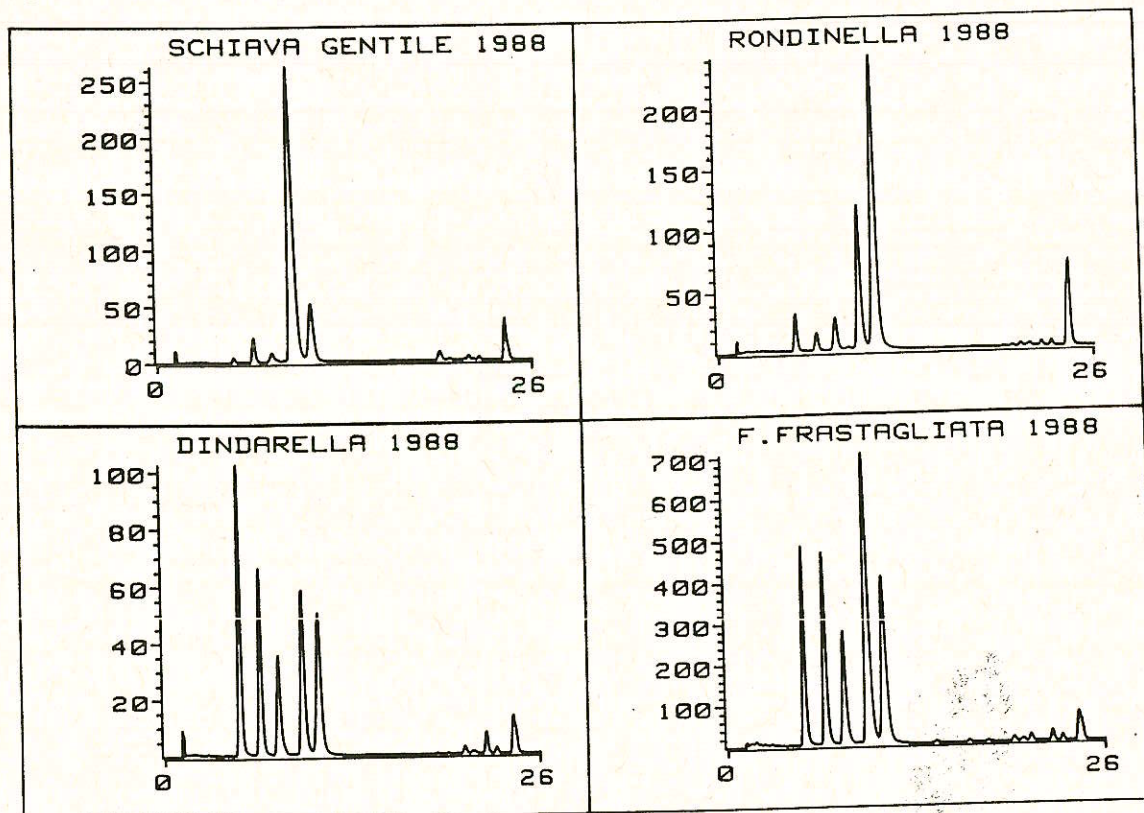
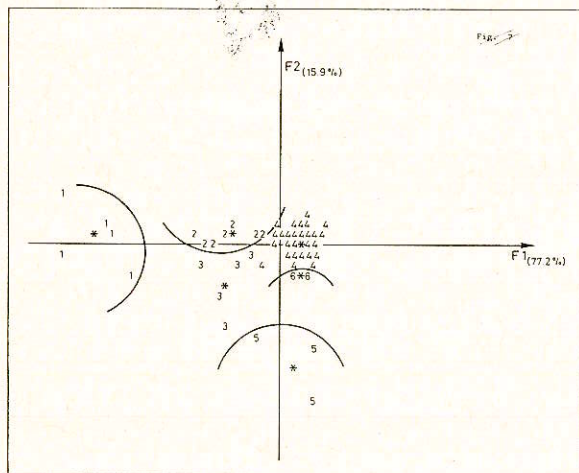


Fig. 7 - Rappresentazione dell'analisi discriminante.



4. Conclusioni

I metodi ampelografici e biochimici adottati, unitamente all'analisi multivariata (*cluster analysis* e analisi discriminante), hanno consentito di operare dei raggruppamenti di similarità tra i vitigni considerati.

Il trattamento statistico dei risultati è stato fatto separatamente per ciascun metodo di analisi sia perché i vitigni analizzati non coincidevano, sia per le difficoltà di standardizzazione delle variabili considerate.

Non si è potuto così assolvere ad uno dei principi fondamentali della tassonomia numerica che prevede appunto l'impiego di più metodi per giungere a risultati di riconoscimento e classificazione attendibili (Sneath-Sokal, 1973).

Si sono comunque potute intravedere delle notevoli analogie tra i risultati ottenuti dall'analisi a grappolo e dall'analisi discriminante dei due metodi biochimici adottati. L'analisi su caratteri ampelografici, conside-

rata di prima approssimazione, ha evidenziato delle analogie di morfologia tra *Teroldego*, *Lagrein*, *Marzemino*, *Barbera* e *Nebbiolo*, separando inoltre in due sottogruppi i vitigni veronesi e trentini considerati (*Corvina*, *Schiava grossa* e *Rondinella* da *Schiava grigia* e *Schiava gentile*).

L'analisi del profilo antocianico ha certamente portato un maggior contributo all'accertamento del grado di somiglianza tra i vitigni, ma non ha contraddetto i dati, sia pur parziali, dell'analisi ampelografica descrittiva.

L'analisi al *cluster* ha creato un sottoalbero costituito da *Teroldego*, *Marzemino*, *Barbera* ed alcuni *Lambruschi*, analogamente all'analisi discriminante che ha introdotto nel gruppo del *Teroldego* oltre al *Marzemino*, al *Lagrein* ed ai *Lambruschi*, anche alcuni vitigni veronesi peraltro non più in coltura.

I profili ottenuti dall'analisi elettroforetica di subunità proteiche dell'endosperma di vinaccioli, elaborati con l'analisi a grappolo, offre due configurazioni. Con la prima si ha una separazione molto netta tra i vitigni veronesi e i *Lambruschi* e crea tre gruppi tra loro vicini, costituiti rispettivamente da *Barbera*, *Schiava*, *Nebbiolo*, *Teroldego*, *Lagrein*, *Schiava lombarda* e *Marzemino*. La seconda formulazione, ottenuta con l'analisi degli enzimi ADH e G6PDH, evidenzia invece due raggruppamenti estremi costituiti da alcuni vitigni veronesi e dai *Lambruschi* ed un gruppo centrale nel quale compaiono il *Teroldego*, il *Marzemino*, la *Barbera*, il *Nebbiolo*, la *Schiava gentile*, due vitigni veneti, la *Rossetta di montagna* e *Dindarella* ed il *Lambrusco salaminio*. Benché non sia semplice trarre delle conclusioni definitive dai tre livelli di approfondimento dell'indagine tassonomica, senza pretendere di formulare delle ipotesi definitive sull'origine del *Teroldego*, si può ipotizzare che questo vitigno appartenga geneticamente all'area veronese e padana e condivida quest'origine con altri due vitigni da molto tempo coltivati in Trentino, quali il *Lagrein* ed il *Marzemino*.

A conferma di questa ipotesi, formulata sulle risultanze dei metodi di chemotassonomia impiegati, possono trovare credito anche delle testimonianze storiografiche, altrimenti poco credibili.

Fig. 8 e fig. 9 - Rappresentazione della separazione dei gruppi effettuata mediante un'analisi tridimensionale.

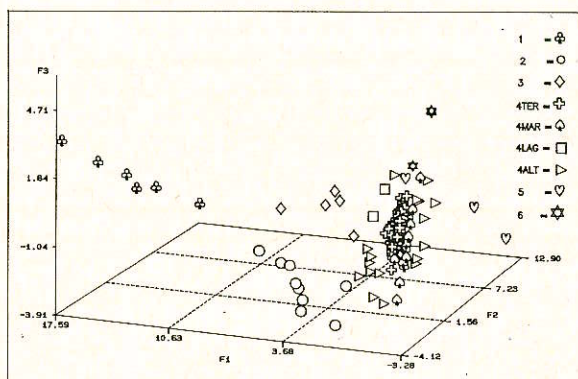
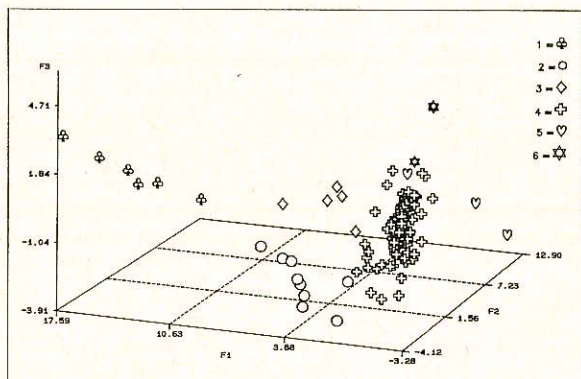
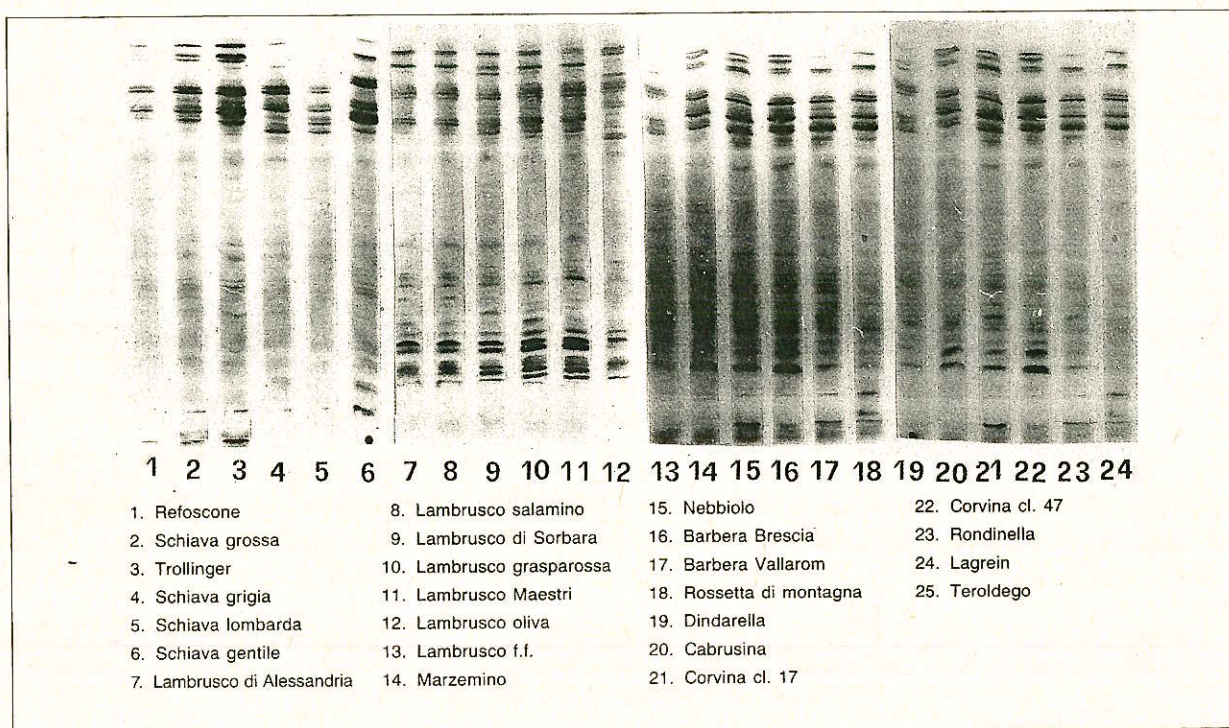


Fig. 10 - Profilo elettroforetico delle proteine dell'endosperma dei semi di alcune varietà.



Fra queste, degna di considerazione, è la mancanza di sinonimi che contraddistingue tutti i vitigni che vengono coltivati in areali ristretti e ben delimitati e che hanno con l'ambiente di coltivazione un rapporto esclusivo.

Questa prerogativa è comune anche al *Marzemino* ed al *Lagrein*, vitigni che esprimono le proprie potenzialità qualitative solo in nicchie ecologiche, ben caratterizzate da un punto di vista climatico e pedologico.

Alla luce di queste indagini è invece poco credibile l'origine dell'etimo *Teroldego* dal nome di alcune località del Piemonte, delle Marche e della Calabria, mentre degna di maggiore considerazione appare quella che fa derivare il nome di *Teroldego* da un vitigno veronese, peraltro non più coltivato, chiamato *Tirodola* o *Terodola* o dal modo di coltivazione dei vitigni veronesi, emiliani ed anche trentini, prima della introduzione della pergola, su tutori vivi detto «a tirella».

L'appartenenza del *Teroldego* allo stesso raggruppamento geografico dei *Lambruschi* e dei vitigni veronesi, soprattutto antichi, trova anche un esplicito riferimento nell'origine comune che questi vitigni hanno con le viti selvatiche, riportato dal Molon (1906) quali la *Labrusca veronese*, le *Abrostine*, la *Labrusca uccellina nera*, le *uve oseline* o *selvadeghe* e più precisamente l'*Oselina rossa*, l'*Oselina montagnina*, l'*Oselina nuova*, l'*Oselina nera* e la *Terodola* («forse il *Teroldego* o *Teroldigo*, il *Teroldego* dei trentini e dei roveretani»). Anche nel Bollettino ampelografico del 1884 viene citato tra i vitigni coltivati in provincia di Verona e secondo l'Autore il vitigno è lo stesso di quello coltivato in Trentino.

L'origine veneta del *Teroldego* può essere ulterior-

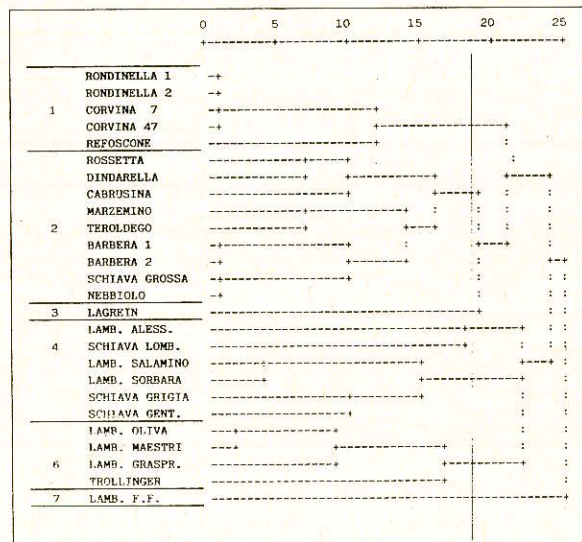


Fig. 11 - Cluster analysis effettuata per le bande isoenzimatiche.

mente suffragata, oltre che dei riferimenti storiografici, anche dalla notevole analogia che esso presenta dal punto di vista biochimico con il *Marzemino*, vitigno che appare maggiormente diffuso rispetto al *Teroldego* nell'Italia settentrionale (Lombardia, Emilia e Veneto) e giunto sicuramente in Vallagarina all'inizio del 1400, con i Veneziani.

Notevolmente diverse sono invece apparse dai vitigni *Teroldego*, *Lagrein* e *Marzemino*, le *Schiave* sia attraverso le risultanze del profilo antocianico che di quello proteico. Tale affermazione appare come un'ul-

teriore conferma dell'appartenenza di questi vitigni ad un gruppo geografico molto diverso dagli altri genotipi coltivati in Trentino, di probabile origine orientale (Linsenmaier, 1989).

Le indicazioni che emergono rendono verosimile l'ipotesi che nessun vitigno «trentino» a frutto rosso attualmente coltivato sia veramente autoctono, intendendo con questa definizione i vitigni derivati o da viti selvatiche ridotte a coltura o il risultato delle introgressioni geniche operate su vitigni locali dai vitigni importati (Rives, 1962).

Forse solamente il *Lambrusco a foglia frastagliata* può vantare le origini più antiche, come dimostrano gli stretti rapporti filogenetici che esso ha con le *Vitis v. silvestris* ancora oggi presenti nella flora spontanea della bassa Vallagarina.

Molto probabilmente inoltre la profonda trasformazione subita dalla piattaforma ampelografica trentina dopo l'invasione della fillossera ha provocato la scomparsa di molti vitigni autoctoni e quelli attualmente coltivati considerati erroneamente tali.

Al di là di questi risultati, che meritano ulteriori approfondimenti, viene confermata la validità dei metodi biochimici, supportati all'analisi multivariata nel riconoscimento oggettivo dei vitigni. La creazione di «banche dati» adeguate potrà ovviare all'inconveniente dei confronti attualmente stabiliti solo tra pochi vitigni, scelti molto spesso in modo arbitrario.

Si ringraziano i dottori Luigi De Micheli e Ambrogio Monetti per la collaborazione prestata nell'elaborazione dei risultati.

Bibliografia

Anonimo, 1923 - *Notizie e studi sui vini italiani*. Ministero Econ. Naz., Roma, 255.

AA.VV., 1984 - *Bollettino ampelografico*, fascicolo, XVI Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio. Tip. Eredi Botta, Roma, 177.

Allewelt G., 1987 - *The genetic resources of Vitis*. BFA Geilweilerhof.

Babo L., Frhr. V., 1857 - *Der Weinstock und seine Varietäten*. Neue Ausgabe, Frankfurt.

Beretta G., 1841 - *Della coltivazione delle viti e dell'arte di fare il vino*. Memorie dell'Accademia di Agricoltura ecc. di Verona, XVIII, 25.

Boursiquot J.M., Vignau L., Boulet J.C., 1989 - *Ricerche sull'utilizzazione dell'ampelometria*. Rivista di viticoltura ed enologia, 1, 1989, 37-51.

Del Bene B., 1792 - *Sopra una nuova maniera di fare il vino*. Nuovo Giornale d'Italia, Venezia, I, II.

Foex G., 1885 - *Catalogue des Ampélidées cultivées a l'école nationale d'Agriculture de Montpellier*. Montpellier.

Gianazza E., Tedesco G., Villa P., Scienza A., Cargnello G., Righetti P.G., Osnaghi A., 1989 - *Characterization of the major proteins from Vitis vinifera seeds*. Plant Science, 62, 73-81.

Goethe H., 1876 - *Ampelographisches Wörterbuch*. Wien.

IBPGR, 1983 - *Grape descriptors*. Rome, 93.

Incisa L., 1869 - *Catalogo descrittivo e ragionato della collezione di vitigni italiani e stranieri posseduti in Rocchetta Tanaro*. Asti.

Levadoux L., 1948 - *Les cépages a raisins de cuve*. Progrès agric. et vit., 6-14.

Linsenmaier O., 1989 - *Der Trollinger und seine Verwandten*. Schriften zur Weingeschichte, 92, 1-113, Wiesbaden.

Molon G., 1906 - *Ampelografia*. II Hoepli, Milano, 698.

Perez G.B., 1882 - *Osservazioni agrarie sulla provincia di Verona per l'anno 1879*. Memorie dell'Accademia d'agricoltura ecc. di Verona, LVIII, 1, 217.

Pollini C., 1824 - *Osservazioni agrarie per l'anno 1818*. Memorie dell'Accademia d'agricoltura ecc. di Verona, X, 140-143.

Rauzi G.M., Spagnolli F., 1974 - *Note storico-etimologiche sulla vitivinicoltura trentina*. XIV Congresso Int. della vite e del vino, OIV, Bolzano-Trento, 1-40.

Rives M., 1962 - *Centre d'origine et diversification spécifique dans le genre Vitis*. 3^{ème} Congrès Eucarpia, Paris 197-201.

Scienza A., Versini G., Mattivi F., 1988 - *Il profilo aromatico ed antocianico dell'uva e del vino di Moscato rosa*. Atti Acc. Italiana vite e vino, 40.

Sneath-Sokal, 1973 - *Numerical Taxonomy*. Freeman and C., S. Francisco, 573.

Trummer F.X., 1885 - *Nachtrag zur Systematischen Klassifikation und Beschreibung der im Herzogthume Steiermark vorkommenden Rebsorten*. Graz.

Viala P., Vermorel V., 1901-1910 - *Ampelographie*. Paris.

Zantedeschi F., 1862 - *Meteorologia italiana*. Memorie dell'Accademia d'Agricoltura ecc. di Verona, XL.

Riassunto

I metodi dell'indagine storiografica ed ampelografica quali strumenti di riconoscimento e di classificazione varietale sono stati in questi ultimi anni efficacemente affiancati da metodi tassonomici biochimici.

In particolare vengono utilizzati a questo scopo il profilo antocianico delle bacche ed il profilo isoenzimatico delle proteine dell'endosperma del vinacciolo. L'analisi delle macromolecole (es. proteine) e dei composti del metabolismo secondario (es. antociani) negli studi di chemosistemica e di filogenesi sono impiegate con successo in quanto la sequenza di aminoacidi di una proteina è determinata dal codice genetico dei loci e l'analisi di un enzima per elettroforesi corrisponde all'analisi di un gene. Le differenze tra i profili isoenzimatici derivano quindi dalle differenziazioni tra i genotipi. Analogamente, la sintesi dei diversi antociani diidrossilati e triidrossilati, sia nelle forme libere che esterificate è controllata da specifici sistemi enzimatici controllati dal genotipo.

Un notevole contributo alla spiegazione dei risultati ottenuti viene inoltre fornito dal trattamento statistico multivariato (analisi a grappolo ed analisi dei componenti principali).

Con questi metodi il *Teroldego* è stato confrontato con alcuni vitigni trentini, veneti, piemontesi, friulani ed emiliani.

I risultati ottenuti dai *cluster* e dall'analisi discriminante sui dati dell'analisi ampelografica descrittiva, del profilo antocianico ed isoenzimatico, mostrano una notevole concordanza nell'attribuire un elevato grado di similitudine tra *Teroldego*, *Lagrein*, *Marzemino* ed alcuni vitigni veronesi ed emiliani (*Lambruschi*).

Distinte geneticamente appaiono anche le *Schiave* ed il *Nebbiolo*, molto probabilmente, almeno le prime, di origine orientale.

Queste risultanze coincidono con molte testimonianze storiografiche che fanno derivare il *Teroldego* dalla domesticazione della *Vitis v. silvestris* appartenente all'area geografica veronese-padana.

Questi risultati dovranno in futuro trovare conferma sia attraverso un confronto varietale più ampio sia con l'adozione di tecniche più sofisticate di tassonomia numerica.

Summary

The historiographical and ampelographic research methods used as means for the identification and classification of varieties were, in the last years, efficaciously supported by biochemical taxonomic methods.

In particular the berries anthocyanidins profile and the isoenzymatic profile of the raisin stone endosperm are used for this purpose. The analyses of macromolecules (ex: proteins) and of the secondary metabolism compounds (ex: anthocyanidins) are successfully used since the amino-acids sequence of a protein is determined by the loci genetical code and the electrophoresis analysis of an enzyme corresponds to the analysis of a gene. Thus, the differences between isoenzymatic profiles come from the differentiations between genotypes.

Similarly, the synthesis of dihydroxylated and trihydroxylated anthocyanidins, both in free and esterified forms, is controlled by specific enzymatic systems which are genotype controlled.

A remarkable contribution to the explaining of the attained results is provided by the multivariate analysis (cluster analysis and principal compounds analysis).

Using these methods the *Teroldego* has been compared with other species of vines from Trentino, Piemonte, Veneto, Friuli and Emilia. The results achieved from the cluster and from the discriminant analysis of the data are strongly in agreement in ascribing a high similarity degree to *Teroldego*, *Lagrein*, *Marzemino* and some species of vines from Verona and from Emilia (*lambruschi*). The *Schiave* and the *Nebbiolo* are genetically distinct and very likely, at least the first, of oriental origin. These issues coincide with a lot of historiographical evidences according to which the *Teroldego* comes from the domestication of the *Vitis v. silvestris* belonging to the Verona and Po plain geographical area.

These results should be confirmed through a wider variety comparison and through the use of more sophisticated numeric taxonomy techniques.