

# Atti del Convegno Il Teroldego Rotaliano



Istituto Agrario Provinciale  
 S. Michele all'Adige - Trento  
 1-2 settembre 1989

### *COME LEGGERE LA PIANA ROTALIANA DEL NOWACK*

- la linea a punti neri allungati indica il punto più profondo della corrente nel letto del fiume Adige
- la linea a punti neri rotondi indica i vortici e i movimenti contrari alla corrente durante la portata media del fiume
- le linee gialle indicano le proposte di miglioramento per i condotti, le fosse, le opere di difesa.

I simboli della leggenda rappresentano: città e luoghi abitati, strade principali, strade consortali e vicinali, sentieri, il corso dell'Adige con isole e banchi di sabbia, affluenti con isole, banchi di sabbia e terreni devastati, paludi stagnanti, sorgenti, fosse di bonifica, boschi, prati, vigneti e campi, rivestimenti artificiali delle rive, distinti se di muratura o di legno, barriere per l'acqua fatte di fascine appesantite, argini.

### *IMPORTANZA DELLA CARTA DEL NOWACK*

La Piana Rotaliana, com'era nei primi anni del 19° secolo. L'Adige creava frequenti problemi idraulici, con pericoli costanti di inondazioni nel fondovalle e l'arciduca Giovanni d'Asburgo dava incarico al maggiore del Genio Ingaz von Nowack di elaborare un progetto di massima, che oggi definiremmo "multipurpose".

Nowack infatti, in due anni di lavoro, proponeva un complesso di opere finalizzate, oltre agli aspetti della sicurezza, anche alla bonifica delle zone soggette ad impaludamento, alla navigazione, alle possibilità di estensione delle colture, al miglioramento delle condizioni sanitarie. Tutto questo con la documentazione di 131 tavole, datate 1804, raccolte nell'archivio municipale di Mezzacorona.

La rappresentazione della Piana Rotaliana è tratta da una delle tavole ad acquarello del Nowack e si può dire definisca la memoria storica, oltre che del particolare territorio, anche dello stesso Teroldego Rotaliano. Vi è indicata infatti la collocazione della foce del Noce: i depositi del torrente determinano le caratteristiche di composizione del terreno, per le quali proprio il Teroldego Rotaliano è stato il primo fra i vini trentini ad ottenere nel 1971 il riconoscimento della Denominazione d'Origine controllata.

L'originale della rappresentazione è visibile presso le Cantine Mezzacorona.

## **BOLLETTINO ISMA**

Rivista trimestrale  
dell'Istituto Agrario Provinciale  
San Michele all'Adige - Trento.

**Supplemento al numero 4 anno II  
Ottobre - Dicembre 1990**

*Direttore Responsabile*  
Attilio Scienza

*Comitato di Redazione*  
Paolo Facchini  
Mario Falcetti  
Sergio Ferrari

*Comitato tecnico scientifico*  
Ivano Artuso  
Agostino Cavazza  
Francesco Iacono  
Claudio Ioriatti  
Luciano Sicher  
Giuseppe Versini

*Fotografie*  
Taddeo Bontempelli e degli autori  
degli articoli

*Direzione - Redazione - Ammini-  
strazione - Abbonamenti*  
Istituto Agrario Provinciale  
Via E. Mach, 1  
38010 San Michele all'Adige -  
Trento  
Tel. 0461/650108  
Telex 401317 IAPSMI  
Telefax 0461/650872

*Abbonamento annuo*  
L. 15.000 da versare su  
C/C n° 12973384

*Stampa*  
Nuova Stampa Rapida  
Via Degasperi, 128 - TRENTO

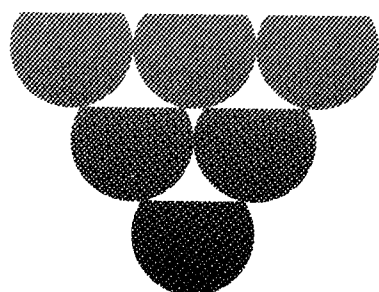
Autorizzazione del Tribunale di  
Trento  
n. 60 del 12.12.88  
Spedizione in abbonamento posta-  
le Gruppo IV/70

Foto di copertina:

In copertina:  
Dalla carta del  
Maggiore Ignaz von Nowack

ISTITUTO AGRARIO PROVINCIALE  
S. MICHELE ALL'ADIGE

# Atti del



convegno  
**il Teroldego  
Rotaliano**  
1 · 2 settembre 1989  
S. Michele all'Adige

a cura di Paolo Facchini e Mario Falcetti

---

**Con il patrocinio di**

Amm.ne comunale di Mezzocorona  
Amm.ne comunale di Mezzolombardo  
Assessorato Provinciale all'Agricoltura  
Cantine MezzaCorona  
Cantina Cooperativa Rotaliana  
Camera Commercio I.A.A. - Trento  
Comitato Vitivinicolo Trentino  
E.S.A.T., Ente di Sviluppo Agricoltura Trentina  
Istituto Agrario Provinciale S. Michele a/A  
Stazione Sperimentale Agraria e Forestale S. Michele a/A

**Comitato tecnico-scientifico**

Attilio Scienza (Presidente)  
Giulio Bazzanella  
Guido Conci  
Franco Corazza  
Paolo Facchini  
Mario Falcetti  
Luciano Lunelli  
Enzo Mescalchin  
Fabio Rizzoli  
Italo Roncador  
Angelo Rossi  
Franco Somadossi

**Segreteria organizzativa**

Annarella Facchini  
Paolo Facchini  
Mario Falcetti

---

# INDICE

Presentazione	Pag. 5
ROSSI A. Strategie di commercializzazione.	7
RONCADOR I. Storia e tradizioni del vitigno <i>Teroldego</i> .	13
SCIENZA A., MATTIVI F., VILLA P., GIANAZZA E., TEDESCO G., FAILLA O. Rapporti filogenetici tra il <i>Teroldego</i> ed alcuni vitigni appartenenti a zone geografiche diverse.	23
CAMPOSTRINI F., BERTAMINI M., IACONO F., FALCETTI M., PORRO D., STEFANINI M. Analisi della variabilità fenotipica di una popolazione di <i>Teroldego</i> valutata attraverso le caratteristiche del grappolo.	33
MALOSSINI U., RONCADOR I. Risultati del lavoro di selezione clonale sul vitigno <i>Teroldego</i> .	39
BERTAMINI M., MESCALCHIN E., FERRARI P., STEFANI R. Interazione tra andamento stagionale e cinetica della maturazione nella varietà <i>Teroldego</i> della Piana Rotaliana.	47
IACONO F., BERTAMINI M., CAMPOSTRINI F., FALCETTI M., PORRO D., STEFANINI M. Controllo della qualità <i>Teroldego</i> attraverso interventi di potatura e diradamento dei grappoli.	59
VERSINI G., DALLA SERRA A., RAPP A. Profilo aromatico dell'uva e del vino <i>Teroldego</i> .	69
MATTIVI F., VERSINI G. Influenza delle tecnologie di vinificazione sul patrimonio fenolico di vini <i>Teroldego</i> .	83
DE STANCHINA G., TONON F. Fertilizzazione epigea e qualità del <i>Teroldego</i> .	93

---

## **PRESENTAZIONE**

Il recupero e la valorizzazione dei vitigni tradizionali non può prescindere da un approfondimento delle problematiche viticole ed enologiche che sono alla base di un loro corretto utilizzo. Infatti, una delle cause che hanno decretato il successo di alcuni vitigni stranieri in Italia in questi anni può essere attribuita al grande numero di notizie relative alle loro esigenze climatiche, alle caratteristiche chimiche della materia prima, alle tecniche di vinificazione che ne hanno accompagnato la diffusione dai luoghi di origine. Tali informazioni si sono ulteriormente potenziate per i processi di accumulo e di accelerazione conseguenti alla diffusione di queste varietà in alcuni Paesi del Nuovo Mondo, molto avanzati dal punto di vista tecnologico, a tal punto che ormai anche in Europa la filiera produttiva dello *Chardonnay* non è più frutto della tradizione borgognona, ma della innovazione californiana. Per contro la drammatica rarefazione dei vitigni autoctoni che ha contraddistinto le fasi iniziali della ricostruzione post-fillosserica, ha avuto nelle scarse conoscenze che accompagnavano la coltivazione e l'utilizzo enologico di queste varietà, una delle cause più probabili. I problemi di natura patologica (elevata sensibilità alle malattie crittogamiche), l'instabilità della produzione, la scarsa propensione enologica verso vini serbevoli e morbidi sono solo le conseguenze di una superficiale conoscenza di questi vitigni, quali espressione di una viticoltura di basso reddito e di una ricerca viti-enologica agli albori. Questo Convegno persegue, appunto, l'obiettivo di fornire all'operatore

trentino un pacchetto di informazioni di carattere viticolo, destinate a migliorare la qualità dell'uva *Teroldego* e di natura tecnologica, per meglio comprendere la composizione fine della materia prima. Viene inoltre portato un contributo originale ed importante sull'origine e sulla storia di questo vitigno, per molti versi ancora poco noto. Notizie queste che, unitamente alle strategie di marketing, rappresentano stimoli preziosi per una trasparente e documentata informazione giornalistica. Vale inoltre la pena porre l'attenzione sull'impostazione del Convegno che può rappresentare un precedente importante nelle future iniziative di ricerca viti-enologica in Trentino, fino a diventare un vero e proprio metodo di lavoro da utilizzare per tutti quei vitigni «minori» che attendono d'essere riportati all'attenzione del viticoltore e del consumatore, ma che è indispensabile prima di tutto conoscere nelle loro doti più preziose.

Determinante è stato inoltre, per il successo dell'iniziativa, la collaborazione organizzativa e finanziaria di tutti gli Enti pubblici e privati che in varia misura sono coinvolti nella produzione del *Teroldego*.

Il Convegno deve inoltre rappresentare una testimonianza preziosa per le future generazioni, quale stimolo a difendere e proteggere, nel Trentino, i «vigneti storici» dagli assalti dell'urbanizzazione, la Piana Rotaliana «in primis».

**Prof. ALDO ONGARI**  
**Presidente del Consiglio di Amministrazione**  
**Istituto Agrario Provinciale S. Michele a/A**

# STRATEGIE DI COMMERCIALIZZAZIONE

**Rossi A.**

Comitato Vitivinicolo Trentino

## Premessa

Non esiste una strategia di commercializzazione per il *Teroldego Rotaliano* che non sia quella idonea ai vini in generale ed a quelli di qualità in particolare.

L'internazionalizzazione e la globalizzazione dei gusti, degli atteggiamenti, degli stereotipi, delle esigenze e di quant'altro si vuole far gravitare attorno al consumatore provoca una sorta di standardizzazione anche in un campo che per definizione dovrebbe percorrere vie sempre nuove.

Ma dove sta allora la vera differenza, quella che determina l'autentico successo commerciale di un prodotto rispetto alla sua concorrenza? Evidentemente si trova in elementi all'apparenza marginali che possono ingenerare reazioni diverse, a volte contraddittorie, nell'unico vero attore: l'uomo produttore, l'uomo intermediario, l'uomo consumatore.

Lo studio dei fenomeni e della realtà che lo circonda è l'analisi necessaria per conoscere, quanto più e quanto meglio, lo scenario sul quale muoversi: quanto più l'analisi sarà precisa e corretta e quanto più chiari saranno gli obiettivi, tanto più logiche saranno le strategie e conseguenziali le azioni per perseguire gli obiettivi individuati.

Il *Teroldego Rotaliano*, come tutti i vini di qualità, si trova oggi in un trend sostanzialmente positivo: soffre però ancora per tanti piccoli, o grandi — ma comunque necessari — miglioramenti che devono essere apportati in fase produttiva, di trasformazione, di marketing mix, di atteggiamento dei produttori e di orientamento dei consumatori.

Da subito, si può aprire il dibattito sull'omogeneizzazione dei tipi e sul bisogno di serbevolezza dei suoi caratteri di vino fruttato ma morbido, pieno, elegante e vellutato, di gusto moderno sì, ma che conservi appieno i suoi sapori originali. Vi pare poco?

## Analisi

È un argomento, quello della strategia di commercializzazione che presuppone — almeno in via normale — che a monte si siano individuati, concordati e accettati gli obiettivi da perseguire. Nel caso del vino *Teroldego* e di quello rotaliano in particolare, dovremo darli per scontati, non fosse altro perché obiettivi (a monte) ed azioni idonee per raggiungerli (a valle) sono corollari indispensabili per tentare un discorso di strategie di commercializzazione per un qualsiasi prodotto.

È prima ancora, è necessaria una approfondita analisi della situazione e dello scenario — anche internazionale — nel quale ci si deve muovere per disporre delle indicazioni e dei dati indispensabili ad una corretta progettualità.

L'analisi in parola ci potrebbe portare molto lontano, essendo quello del vino uno dei mondi più articolati, complessi ed integrati. Vedremo perciò di riassumere all'osso alcuni parametri fondamentali.

A livello mondiale lo squilibrio fra domanda e offerta di vino diviene sempre più preoccupante e non si può continuare a pensare di risolverlo con palliativi (es. distillazione) alla lunga dannosi sul piano economico-sociale e sotto l'aspetto deontologico (si spinge il viticoltore a produrre per distillare, a vivere di assistenzialismo e non con il mercato); né tantomeno si può sperare in altri miracoli, come l'incremento dei consumi o la trasformazione in prodotti succedanei e concorrenziali al vino stesso, normalmente molto volubili perché soggetti alla moda: problemi questi che assillano le grandi (per estensione) regioni vinicole ed in particolare i vini da tavola. Diverso è il caso dei vini di qualità, per i quali conviene esaminare la situazione, almeno per sommi capi.



## Analisi attuale riguardante i vini fini e DOC a livello nazionale

Il 1988 ha fatto registrare un trend positivo; la produzione è aumentata del 4,9% e il mercato del 3,8% in termini reali. L'esportazione, soddisfacente per quanto riguarda i volumi, ha segnato un aumento di prezzo medio molto contenuto, segno delle difficoltà degli esportatori.

L'offerta continua ad essere estremamente polverizzata, se si pensa che le quote di produzione delle prime otto imprese italiane è solo del 15,4%.

La redditività del settore si è mantenuta su livelli soddisfacenti, anche se la maggior parte delle imprese continua ad operare in ambito locale/regionale.

La funzione d'uso primaria del vino di qualità è quella di bevanda di accompagnamento al cibo. La caratteristica distintiva rispetto al vino da tavola è la componente di auto-gratificazione e di auto-esibizione che spinge al consumo di questi vini, motivata dall'immagine di maggior prestigio di cui essi godono. Tutto ciò vale a maggior ragione per un vino come il *Teroldego*, che per essere *rosso* anziché bianco-leggero e magari un po' frizzante, abbisogna di quel tanto d'aria snob da farlo preferire all'agguerritissima concorrenza.

Va detto subito che i fattori critici di successo attengono le aree della produzione e del marketing.

Sappiamo che negli ultimi vent'anni il settore è stato caratterizzato da un processo di rinnovamento tecnologico e di razionalizzazione produttiva. Lo sforzo delle imprese si è rivolto verso una riduzione dei costi fissi e di lavoro e ciò ha riguardato anche le aziende minori che, senza questa ristrutturazione, difficilmente avrebbero potuto reggere il confronto interno ed internazionale. Anche gli altri si sono adeguati, per cui oggi, l'ottimizzazione dei processi produttivi si configura più come un fattore di sopravvivenza che di successo. Per avere successo, anche per il *Teroldego*, fattore determinante sarà quindi la qualità intrinseca del prodotto e il mantenimento delle caratteristiche nelle diverse annate.

Nell'area di marketing, la garanzia della qualità è data — almeno per i vini più tradizionali, e questo agli occhi del consumatore extra-provinciale non è sempre il caso del *Teroldego* — essenzialmente dall'immagine di *marca*: da parte del consumatore esistono una buona fedeltà e spesso un rapporto diretto col produttore. All'opposto, vini di qualità con nome di fantasia abbisognano di un'immagine del prodotto e del marchio che vanno sorretti da continui e cospicui investimenti pubblicitari, poiché quel consumatore è caratterizzato da molto minore fedeltà al prodotto.

Nell'ambito della distribuzione sono importanti:

- l'efficienza e la capillarità della rete;
- la differenziazione del prodotto per canale.

L'attività promozionale nei confronti degli intermediari commerciali è importante per il ruolo di orientamento che essi hanno nei confronti del consumatore finale.

Accanto a ciò ricordo altri due fattori significativi:

- l'innovazione di prodotto che deve adeguare l'offerta all'evoluzione della domanda (*Teroldego* «fruttato» ma di gran serbevolezza);
- la politica dei ricarichi, da concordare con gli intermediari commerciali.

Per quanto riguarda i prezzi, il mercato interno per i vini di qualità ha visto una forbice prezzi-costo/prezzi-ricavo sostanzialmente favorevole che ha consentito di raggiungere risultati ampiamente positivi; all'estero sono stati molto meno soddisfacenti per il maggior peso percentuale di prodotto sfuso (che ha prezzi unitari inferiori) e per la forte concorrenza di altri paesi che induce inevitabilmente guerre di prezzo, data la difficoltà del nostro prodotto a competere sul piano dell'immagine, oltretutto alla carenza di efficienti strutture che operano sui mercati esteri (con qualche timido esempio aziendale oltre al Punto Trentino di Monaco).

Le funzioni d'uso primario, abbiamo visto, sono quelle di accompagnamento ai pasti, mentre specifiche d'un vino di qualità del tipo *Teroldego* rimangono:

- la soddisfazione di un bisogno di carattere edonistico e autogratificatorio, nonché di autoesibizione;
- la sostituzione del vino da tavola presso alcune fasce di consumatori che sono diventate più sensibili alla qualità, mentre nel caso nostro, hanno minore valenza;
- l'utilizzo come bevanda per occasioni svincolate dal pasto e la funzione regalistica.

Il consumo di vini di qualità (vino fine e DOC), calcolato sul totale della popolazione, è di circa 22 litri l'anno (sui 60/65 calcolati nel 1988-89, per tutti i vini). Tale dato, assieme all'indice di penetrazione inferiore al 40% e l'incidenza ancora elevata dello sfuso e dell'autoconsumo, indica ancora ampie possibilità di sviluppo della domanda. Sappiamo bene che le tipologie di consumo variano per area geografica (si tende a privilegiare vini della propria zona), con un Trentino che però è invaso di turisti facilmente influenzabili e che dischiudono interessanti possibilità di affermazione. Tralasciando — per brevità — la valutazione di altri indici, come le modalità di acquisto ecc., si può affermare che i vini migliori stanno beneficiando della generale evoluzione qualitativa dei consumi, dell'aumentato potere d'acquisto e della scoperta di determinate valenze culturali.

Parlando di *Teroldego*, è il caso di ricordare solamente qualche motivazione al *non consumo*, legata all'immagine «forte» del vino e a problemi dietetici e salutistici, mentre il prezzo *non* è motivazione significativa (6% soltanto). Fra le motivazioni al *consumo* invece, in testa (50%) sta l'abitudine, assieme alla gradevolezza. È un target nei confronti del quale l'immagine andrebbe riposizionata e valorizzata, puntando sul gusto e sulla versatilità del prodotto, specie considerando che la percezione del consumatore «vive» il vino come bevanda e non più come alimento.

Tutto il comparto dei vini di qualità si trova infatti in fase di maturità (considerando il ciclo di vita) e con-

tinua a registrare un tasso di sviluppo positivo grazie all'evoluzione della domanda verso prodotti di qualità superiore. L'orientamento più marcato riguarda caratteristiche che però non sono proprie del *Teroldego*, come la propensione verso prodotti più leggeri, verso vini bianchi o perlomeno più chiari, con approdi marcati ai frizzanti.

In declino da tempo sono invece i vini di gusto più tradizionale, storicamente associati ad un tipo di cucina che non risponde più agli attuali modelli di consumo.

Di qui l'esigenza di innovazione sentita dai produttori di *Teroldego* ed in parte già attuata verso un prodotto più moderno e performante.

Oltre a quanto detto del marketing mix e della politica di differenziazione seguita in Italia dalle aziende che commercializzano vini di qualità, ricordiamo solamente che sulla *struttura distributiva* incidono fortemente l'elevata frammentazione del mercato, l'abitudine al rifornimento diretto presso il produttore, l'autoconsumo, la mancanza di una vera marca leader (conseguente all'estrema polverizzazione dell'offerta), l'elevata incidenza dei costi di trasporto e l'abitudine diffusa a consumare vini della propria area di localizzazione. Tutto ciò fa soffrire il settore di una certa «arretratezza» che risulta piuttosto difficile rimuovere.

*Della pubblicità* bastino due dati per inquadrare il problema: nel 1988 gli investimenti pubblicitari italiani sono ammontati a 63,7 miliardi più 22 miliardi di campagne collettive. (MAF 1987 = 35 miliardi e 22,9 nell'86).

Si prediligono nettamente le televisioni commerciali, però il fatto riguarda pochi competitors, mentre la maggior parte delle aziende continua a servirsi del mezzo stampa (specie i periodici specializzati) con messaggi concentrati sul prodotto, con rara presenza di soggetti diversi dalla bottiglia e dal bicchiere; fanno eccezione alcuni frizzanti.

Analizzando il *prodotto*, si rileva come fondamentale sia stata — per i vini di qualità — «l'innovazione nella tradizione», assicurando cioè coerenza con l'immagine generale e con il portafoglio-prodotti preesistente.

Del *prezzo* rileviamo la grande confusione che regna tra i consumatori, specie per il canale asporto e ciò vale anche per i vini DOC. Non esiste certezza quando si vendono vini da tavola più cari dei vini cosiddetti di qualità o DOC. In tale situazione il consumatore si deve «fidare» del consiglio del negoziante/enotecario o della garanzia della marca. E parlando di marca, il discorso ci porterebbe diritto alla garanzia che può dare il territorio d'origine, qualora questo sia «visuto» omogeneamente «in positivo».

In conclusione la più grande opportunità per il settore dei vini di qualità è rappresentata dal favorevole orientamento dei consumi: questi sono sì penalizzati dal cambiamento degli stili di vita, ma per la «qualità» il trend dovrebbe continuare ad essere positivo in relazione a:

— crescita generale dei consumi di prodotti di quali-

tà elevata (erodendo quote di mercato al vino da tavola ed allo sfuso);

- effetto di «sostituzione» all'aperitivo alcolico in atto per i bianchi e frizzanti;
- recupero dei valori «culturali» legati ai vini (cultura gastronomia ecc.).

Le aziende dovranno, in quest'ottica, puntare a:

- miglioramento della presenza distributiva;
- uso della comunicazione pubblicitaria;
- innovazione del prodotto per avvicinare fasce più ampie di consumatori;
- valorizzazione delle caratteristiche intrinseche del vino e riposizionamento dell'immagine con azioni stampa e di relazioni pubbliche.

Le principali minacce sono un po' quelle generali per tutti gli alcolici (legislazione anti-alcol, criminalizzazione dei consumi ecc.), oltre alle possibilità di scandali, alle situazioni ingenerate dalle eccedenze o alla litigiosità dei protagonisti. Dai mercati esteri occorre temere soprattutto la riduzione dei consumi di alcolici, in atto nei principali paesi industrializzati, lo sviluppo delle produzioni locali (Stati Uniti e Germania) che direttamente o indirettamente generano protezionismi.

La scarsa preparazione delle nostre aziende (con le debite eccezioni) ad affrontare il Mercato Unico Europeo, ci pone in un confronto diretto con strutture ad alta produttività e ad elevato potere controllato. Da ultimo l'incidenza di nuove tassazioni nel quadro dell'equiparazione a livello CEE.

Le previsioni a breve termine delle tendenze di mercato, abbiamo detto, sono per un trend favorevole, anche se aumenterà la concorrenza sul mercato italiano, con crescente ricorso alla pubblicità, all'innovazione dei prodotti, con spostamento verso una più dinamica area d'affari di parecchie aziende tradizionali e con crescente interesse per quest'area da parte dei competitors operanti in settori affini.

Gli incrementi di prezzo della materia prima, del resto, continuano a mantenersi elevati (+ 16% nel primo bimestre '89), mentre le bottiglie da 7/10 sono aumentate in Italia del 9,1% nel primo quadrimestre di quest'anno, rispetto allo stesso periodo dell'88; il costo dei trasporti è attorno al + 6%, mentre sono saliti di molto (anche del 25%) le quotazioni di certi DOC, fra cui alcuni del Sud Italia.

A medio-lungo termine è più difficile fare previsioni perché pesano variabili di tipo macro-economico e socio-demografico, anche se l'atteggiamento degli esperti è per un'evoluzione ancora positiva.

## *Analisi attuale riguardante il Teroldego*

Completata l'analisi della situazione italiana riguardante in generale i vini di qualità, vediamo ora di soffermarci brevemente sul vino *Teroldego*, ove una seria politica produttiva ci ha tramandato — è il caso

di dirlo — un vino di buon livello, ma che abbisogna di perfezionamenti per poter soddisfare appieno produttori e consumatori.

Il problema riguarda in effetti un'area di nemmeno 400 ettari ove l'anno scorso si sono prodotti 76.172 quintali d'uva *Teroldego* con una media, fra il 1984 e 1988, di 80.900 quintali. La stragrande maggioranza dei terreni idonei è iscritta all'Albo dei Vigneti Camerale (tab. 1).

Particolarmente alto l'utilizzo della DOC: 73%, da parte delle quasi 600 aziende viticole iscritte (598), di cui 12 esclusivamente vinificatrici e 25 anche imbottigliatrici.

**Tab. 1 - Superficie e produzione di *Teroldego* iscritta all'albo dei vigneti (dati 1988, CCIAA).**

SUPERFICIE ISCRITTA IN ALBO	ha	PRODUZIONE IN Q.L.I. D.O.C.	IN HL. D.O.C.
Potenziale	391	66.285	46.397
Effettiva	353	48.221	33.746

L'imbottigliamento riguarda oggi quasi tre milioni e mezzo di litri, di cui il 60% è DOC, in linea precisa con gli indirizzi del Comitato Vitivinicolo Trentino il quale, nel «miglioramento incondizionato della qualità e nell'aumento dell'imbottigliato sulla quota di sfuso», ebbe ad individuare gli obiettivi prioritari per l'intero settore provinciale.

Accanto a ciò, annotiamo le quasi 700.000 bottiglie di vino «novello» prodotte lo scorso anno, perlopiù con uve-base *Teroldego*.

Se per lunghi anni il consumo di *Teroldego* imbottigliato è stato soprattutto circoscritto all'area locale, interessanti segnali di controtendenza arrivano dal mercato nazionale e da qualche timida possibilità d'approccio anche in aree estere, quali ad es. la Gran Bretagna. In effetti l'esportazione è cresciuta dai 1696 hl del 1986 ai 1.709 hl del 1987 fino ai 2.542 hl dello scorso anno. Il 65% di questi è stato destinato all'Austria, che però lo ritira preferibilmente sfuso e perciò non in linea con gli obiettivi primari, senza dire delle difficoltà che questo tipo di vendite sta incontrando a prescindere dalla volontà dei produttori.

## *Strategie di commercializzazione*

Completato così, molto succintamente il quadro analitico della realtà produttiva e commerciale del *Teroldego*, vediamo ora di dire qualcosa sulle strategie di commercializzazione per i vini trentini che valga anche per il *Teroldego*: esse infatti non possono prescindere da quelle generali (italiane e straniere) che riguardano i vini di qualità e perciò stesso ancora meno da quelle che riguardano i vini di qualità del Trentino.

Una grande agenzia pubblicitaria multinazionale, dopo aver analizzato a fondo il Trentino viticolo, ha confermato un chiaro obiettivo di marketing: continuare ad aumentare il valore dei vini del Trentino rafforzando la situazione distributiva extra-provinciale.

La strategia di comunicazione proposta è:

- 1) continuare a costruire valore aggiunto ai vini del Trentino, affinché la relazione domanda/offerta porti ad un più equilibrato rapporto qualità/prezzo;
- 2) comunicare al resto d'Italia non solo che il Trentino è una regione «da vino» per eccellenza, ma anche che questo è vino di alta qualità, certificato.

Il Trentino stimola infatti immediate e diffuse associazioni positive:

- suggestioni direttamente legate al paesaggio;
- sensazioni di vicinanza e compartecipazione con una complessiva immagine di *equilibrio* tra uomo e ambiente, di benessere, di razionalità ma anche di sentimento.

Tutto ciò si integra in modo lineare con le aspettative e le informazioni già esistenti che sono:

- la dimensione ristretta;
- l'altitudine;
- il terreno «più freddo»;
- l'estrema finezza dell'aria.

Tutti fattori, questi, che rendono il vino trentino, un prodotto:

- prezioso;
- genuino;
- caratterizzato come gusto.

Si arriva così all'assioma che «la qualità dei vini del Trentino è pari alla qualità innegabile e insuperabile del paesaggio trentino».

Rispetto ai concorrenti, il paesaggio trentino è unico e nessun altro vino comunica attraverso la peculiarità del proprio territorio (almeno le pubblicità di una certa diffusione).

In che modo — si dirà — tutto ciò si può adattare al *Teroldego rotaliano*? Lui che per legge non può (magari non vuole) definirsi *Trentino*?

La DOC Trentino raggruppa dieci vini di qualità bianchi ed altrettanti rossi, ma non il *Teroldego* che di tutti è stato l'antesignano, il precursore anche nella DOC e che quindi viaggia in un'orbita sua propria.

Non v'è dubbio che una sorta di «trentinizzazione» non potrà che fargli bene, sia nell'immediato che in prospettiva: tutti infatti debbono sentirsi parte di una

**Tab. 2 - Evoluzione delle superfici e delle produzioni di *Teroldego Rotaliano* dal 1971 al 1988 (dati CCIAA).**

ANNI	POSIZIONI ISCRITTE		PRODUZIONE POTENZIALE		DENUNCE UVE N.	PRODUZIONE ABILITATA	
	N. SUPERFICIE (ha)		UVA (q.li)	VINO (hl)		UVA (q.li)	VINO (hl)
1971	445	354.24.47	46.052,93	32.236,80	227	22.864,77	16.044,99
1972	443	351.45.89	46.689,65	31.982,75	234	23.208,54	16.245,98
1973	444	352.19.13	45.784,86	32.049,40	197	22.652,48	15.856,73
1974	466	362.56.13	47.132,97	32.993,08	160	20.462,56	14.323,79
1975	470	361.24.90	46.962,37	32.873,66	156	13.388,58	9.372,01
1976	472	363.56.62	47.263,60	33.035,87	163	19.510,21	13.657,15
1977	472	365.93.99	47.570,04	33.296,62	246	26.164,96	17.075,89
1978	473	369.87.69	48.081,86	33.654,90	335	32.409,77	22.685,75
1979	468	362.58.29	47.134,84	32.993,38	323	31.176,20	21.832,34
1980	460	359.71.61	46.761,38	32.731,07	350	32.206,56	22.543,29
1981	497	381.38.93	49.578,73	34.703,05	262	23.175,87	16.222,21
1982	466	365.81.91	47.554,38	33.285,73	315	28.663,57	20.063,33
1983	458	339.62.42	44.176,00	30.921,32	328	29.207,71	20.444,30
1984	498	358.68.44	46.627,13	32.636,97	309	25.560,64	17.891,58
1985	500	364.56.28	47.391,29	33.171,86	404	36.377,30	25.462,76
1986	506	371.44.14	48.285,45	33.797,74	363	30.499,05	21.348,05
1987	523	385.73.90	65.573,58	45.899,32	353	29.428,21	20.598,93
1988	525	390.56.53	66.284,97	46.396,97	459	48.211,40	33.746,11

più vasta famiglia, una famiglia di per sè già così piccola che rischia grosso se messa nel contesto nazionale, dove rappresenta poco più dell'1% del prodotto totale. Non stiamo a proporre la modifica della DOC Trentino per includere anche il *Teroldego*: sarebbe inattuale, inattuabile e inutile. Si deve lavorare in altre direzioni, conservando le rispettive identità, ma maturando nel frattempo la necessaria convinzione.

Resta il problema del nome varietale, già «difficile» di per sè, aggravato poi dall'ancor più ermetica aggettivazione geografica di «rotaliano» così complessa da illustrare, specie agli stranieri.

È necessario quindi comunicare di più, spiegare meglio, farsi ricordare, farsi amare...

Il presupposto indispensabile è e rimarrà comunque un'*omogenea, eccellente e perdurante qualità*.

Oggi occorre meditare soprattutto sull'omogeneità; esiste un *Teroldego* novello, esiste quello giovane, ma

anche quello di moderato invecchiamento (acciaio/bottiglia), come pure quello di grande invecchiamento (compreso il barrique).

Forse è il caso di provare tutti assieme (con eccezioni da rispettare ma non enfatizzare) la via del breve invecchiamento in botte e più lunga conservazione in bottiglia, cercando quel gusto moderno che mantenga i sapori originari.

L'eccellenza della qualità è ben nota prima di tutto ai tecnici, quindi è inutile ogni discorso accademico, giustificatorio, congiunturale che puntualmente si tira in ballo quando si teme che gli esami (nella vita come col vino, non finiscono mai) vadano male. C'è sempre spazio per sviluppare «umilmente», «lealmente» e «coordinatamente» una serie di azioni di rilancio che ogni buon stratega dovrebbe, per essere tale, tenere riservate fino alla loro pratica realizzazione.

---

## Riassunto

Non esiste una strategia di commercializzazione per il *Teroldego* che non sia quella idonea ai vini in generale ed a quelli di qualità in particolare.

L'internazionalizzazione e la globalizzazione dei gusti, degli atteggiamenti, degli stereotipi, delle esigenze e di quant'altro si vuole far gravitare attorno al consumatore provoca una sorta di standardizzazione anche in un campo che per definizione dovrebbe percorrere vie sempre nuove.

Ma dove sta allora la vera differenza, quella che determina l'autentico successo commerciale di un prodotto rispetto alla sua concorrenza? Evidentemente si trova in elementi all'apparenza marginali che possono ingenerare reazioni diverse, a volte contraddittorie, nell'unico vero attore: l'uomo produttore, l'uomo intermediario, l'uomo consumatore.

Lo studio dei fenomeni e della realtà che lo circonda è l'analisi necessaria per conoscere quanto più e quanto meglio lo scenario sul quale muoversi: più l'analisi sarà precisa e corretta, quanto più chiari saranno gli obiettivi, tanto più logiche saranno le strategie e conseguenziali le azioni per perseguire gli obiettivi prefissati.

Il *Teroldego*, come tutti i vini di qualità, è nel suo trend positivo; soffre però di tanti piccoli (o grandi) necessari miglioramenti in fase produttiva, di trasformazione, di marketing mix, di atteggiamenti dei produttori e di orientamenti dei consumatori. Per subito, si può aprire il dibattito sull'omogeneizzazione dei tipi e sul bisogno di serbevolezza dei suoi caratteri di vino fruttato ma morbido, pieno elegante e vellutato, di gusto moderno che conservi però appieno i suoi sapori originali.

---

## Summary

We cannot tell a marketing strategy for the *Teroldego* other than that one that fits to all of the wines in general and to the quality wines in particular. The internationalization and the syncretic perception of taste, of attitudes, of stereotypes, of requirements and of whatever can gravitate around the consumer, cause a sort of standardisation even in a subject that should always follow new paths. But where is then the real difference, the difference that determines the genuine commercial success of a product with respect to his competition? It is obvious that it is situated in apparently marginal elements that produce different reactions, sometimes contradictory, in the only real player: the man producer, the man middleman, the man consumer.

The study of the phenomena and of the reality that surrounds him is an essential analysis to know, more and better, the scenery in which he must act: the more the analysis will be exact and accurate the clearer will be the aims, the more logical will be the strategies and consequential the steps to pursue the appointed goals. The *Teroldego*, like all the quality wines, is in his positive trend; it needs, anyway, many small (or big) necessary improvements in the production phase, during the transformation, in the marketing mix, in the attitude of the product and in the orientation of the consumer. In the immediate we can open the debate on the homogenization of types and on the need of maintaining the characteristics of a wine which is fruity but mellow, full elegant and velvety, with a modern taste but fully keeping its original flavours.

# STORIA E TRADIZIONE DEL VITIGNO TEROLDEGO

## Roncador I.

Stazione Sperimentale Agraria Forestale - S. Michele a/A - Trento

### Introduzione

Quando, qualche mese fa, mi fu proposto dal Comitato organizzatore del Convegno sul *Teroldego* di stendere una relazione sulla storia del vitigno, l'accettai immediatamente con entusiasmo, anche perché l'argomento mi interessava molto personalmente.

Quando mi misi all'opera, mi accorsi che il tema da svolgere era tutt'altro che semplice.

Pur avendo fatto, in passato una ricerca analoga, ma molto meno impegnativa sulla «storia ed etimologia dei principali vitigni del Trentino», in questo caso non si trattava solo di riportare delle notizie raccolte qua e là, ma di effettuare un vera e propria ricerca su una sola varietà nella maniera più approfondita possibile.

Non dimentichiamo innanzitutto le vicende storico-politiche della Piana Rotaliana e del Trentino in generale; proprio a queste va principalmente riferita la carenza di informazioni ampelografiche dettagliate, ma su questo argomento verrà riferito in seguito.

Cecando di dare un pò di ordine all'esposizione, vorrei andare per gradi, cominciando dagli abbinamenti mentali che ci vengono alla citazione del termine *Teroldego*.

Il primo, scontato, è «vino», ma vino nobile, vino di razza, purosangue della viticoltura trentina, di estro gagliardo, come veniva definito negli anni cinquanta insieme a quell'altro famoso titolo di vino «Principe del Trentino». Vino ottenuto da una cultivar che grazie alle sue inconfondibili caratteristiche di pregio superò senza danni le tormentose vicende ampelografiche della fine del secolo scorso e dell'inizio di questo.

Il secondo è senz'altro «rotaliano». Perché? Perché il *Teroldego* è inscindibilmente legato alla Piana Rotaliana e perché quello qui ottenuto è inconfondibilmente diverso da quelli prodotti in altre zone del Trentino, anche fisicamente limitrofe.

Perché, per quali motivi esiste questa differenza? Andremo per esclusione.

- Clima? Decisamente no, quello della Piana Rotaliana non differisce sostanzialmente né da quelli limitrofi, ma nemmeno, più ampiamente, da tutto quello della Val d'Adige.
- Giacitura? Nemmeno. La Piana Rotaliana fa parte del fondovalle dell'Adige.
- Sistema di allevamento? No. «Il più bel giardino

vitato d'Europa» è formato da un insieme di appezzamenti allevati a pergola trentina.

- Disponibilità idrica per eventuali irrigazioni di soccorso, a volte necessarie in questa zona? Anche la risposta a questa domanda risulta negativa.
- Cure colturali? Sono le stesse impiegate in gran parte del Trentino.

Manca una sola voce tra le possibili cause delle differenze che si riscontrano fra il *Teroldego rotaliano* e gli altri: il terreno.

Le caratteristiche geo-morfologiche del Trentino sono legate per buona parte all'azione dei ghiacciai quaternari che hanno impresso alla valle principale ed a quelle secondarie un profilo trasversale dal fondo largo e dai fianchi a pareti verticali o fortemente acclivi, lasciando spazio in altitudine a ripiani glaciali con debole pendenza. Le valli secondarie tuttavia, occupate da ghiacciai di minore massa, pur avendo subito una modificazione simile a quella della valle principale, furono interessate da una minore escavazione, tanto che, allo scomparire delle lingue glaciali, il loro fondo, più elevato rispetto a quello della valle principale, risultò a questa raccordato da un gradino di confluenza.

In quel periodo il Noce raggiungeva il Garda attraverso le valli di Sole, di Non, Andalo, Molveno e l'attuale Sarca.

In un punto del loro percorso, i ghiacciai quasi paralleli del Noce e dell'Adige si trovarono talmente vicini, ma a livelli diversi, da provocare la rottura del sottile diaframma esistente fra loro al punto dell'attuale Rocchetta. Il Noce cambiò quindi percorso e si riversò nell'Adige, trascinando con sé detriti alluvionali composti dai più diversi materiali:

- granito e calcare alpino dal gruppo della Presanella;
- arenaria porfirica dall'Ortles-Cevedale;
- porfido quarzoso dal Penegal;
- calcare alpino superiore e sua dolomite dal Roen e dal Gruppo del Brenta.

Alla fine dell'era glaciale, la Piana Rotaliana risultò essere il conoide di deiezione del Noce, quasi piatto e relativamente limitato per la concorrenza della massa dell'Adige, la cui valle attuale era un enorme lago di cui rimasero tracce fino al secolo scorso coi laghi di Ora e di Mezzolombardo e fino alle recentissime bonifiche delle paludi di Zambana e di Mezzocorona.

Lo strato di terreno agrario della Piana Rotaliana è relativamente scarso, mentre lo scheletro è ciottoloso, ghiaioso e sabbioso, a strati, dai quali si possono rilevare le alluvioni relativamente più recenti.

Proprio la libertà allora goduta dal Noce trasformava ogni alluvione, più o meno violenta, in opera di bonifica facendo diventare il suo conoide una grande pianura delle caratteristiche pedologiche uniche.

## *Notazioni ampelografiche e citazioni storiche sul Teroldego*

Fin da quando, verso l'inizio del 1800, l'ampelografia incominciò ad interessare in maniera particolare botanici o appassionati amatori, essa si occupò principalmente di descrivere i caratteri morfologici delle innumerevoli varietà di *Vitis vinifera sativa*, Gmel, al fine di riuscire ad identificare eventuali varietà o specie per poi differenziarle o distinguerle attraverso l'attenta osservazione di una serie di parametri prefissati.

Attualmente, l'O.I.V., in collaborazione con la F.A.O. e l'U.P.O.V., sta utilizzando un sistema di numerazione elettronica, per creare una banca dati dei caratteri fondamentali delle cultivar, ma quasi due secoli fa la descrizione era molto empirica e soggettiva con frequenti errori dovuti sia alla trascrizione di nomi, sia a doppioni che a sinonimi, eventi particolarmente frequenti nel caso di spostamento di materiale di riproduzione da una regione viticola all'altra.

A questo, per quanto riguarda in particolare il Trentino, si aggiungevano difficoltà di tutt'altro carattere.

Proprio il Trentino verso il 1800 si trovò al centro, come nodo geografico di notevole importanza fra germanesimo e latinità, di una serie di ribaltamenti politici fra bavaresi, austriaci, francesi e italiani. Solo fortuitamente il *Teroldego* appare negli «Annali dell'Agricoltura del Regno d'Italia», pubblicati nel 1811 da FILIPPO RE. Infatti, tra il 1810 e il 1813 il Trentino rimane annesso al Regno d'Italia.

Esso fu quindi spesso ignorato come zona viticola sia dagli ampelografi italiani che da quelli francesi e tedeschi.

Partiamo comunque dalla citazione del 1811 e veniamo fino a noi per poi, partendo dallo stesso anno, cercare di risalire alle origini più remote.

Dal tomo IX edito a Milano da G. SILVESTRI, si riporta testualmente:

«Dell'Agricoltura del territorio di Trento. Memoria del Signor Francesco Bassetti ... punto 3. Le terre sono coltivate per mezzo di mezzadri. Non vi sono che le viti coltivate per mezzo di terzadri» ...

In seguito c'è la parte specificatamente viticola, che si riporta integralmente perché ricca anche di annotazioni riguardanti l'enologia e che possono far luce sulla situazione di quel tempo.

... «Punto 26. La vite si coltiva colla potatura, sar-

chiatura, sfossatura e qualche volta coll'ingrasso. Le viti si raccomandano al palo secco; si lascia però né filari qualche albero verde perché resistino alla forza dé venti. Le specie più comuni delle viti sono biancanosiola, garganega, peverella, paolina, vernazza, ecc. Delle nere, pavana, teroldega, marzemina, schiava, rossara, ecc....

Le nostre uve, in certi distretti, sono di un sapore squisito, e maturano a perfezione, colle quali si potrebbero fabbricare dé vini, che sarebbero superiori a migliori vini d'Italia, di Francia e d'altri luoghi. Per poltroneria e negligenza nazionale non si è mai pensato a questo ramo di commercio. Qui si vendemmiavano uve mature ed immature senza distinzione: si conducono in botti alla cantina, dove riposte in botti più grandi a ciò destinate, alla scoperta si lasciano alcuni giorni bollire.

Si leva il vino: ecco l'operazione finita ...».

In queste righe si nota il potenziale qualitativo che, secondo il Signor Bassetti aveva ancora allora la viticoltura trentina e traspare l'amarezza, la delusione per i risultati che se ne ottenevano.

Per ritrovare nuovamente nominato il *Teroldego*, bisogna passare poi al 1825 con G. ACERBI. Nella prima parte della sua opera «Delle viti italiane ... ecc.» così riporta la descrizione di C. POLLINI del 1819 ... p. 237 «Terodola e Tirodola.

Tralci sottili di mezzana lunghezza, ad occhi fitti; foglie tagliate fin oltre la metà, coi lobi ovati, acutamente dentati: grappoli piccoli ma copiosi e graspo verde o rossetto, e coi gambetti rossi: acini tondi, rari, negrissimi, di buccia dura. È coltivata in tutta la valle Pulicella, ove suol riuscir feconda ogni anno: questa e la corvina sono le più apprezzate di valle Pulicella per far vino generoso».

... p. 239 «Terodola bastarda, veronese.

Tralci piccoli, corti; foglie piccole intagliate quasi alla metà: grappoli piccoli a graspo verde e gambetti rossi, acini tondi, piccoli, neri, rari, di buccia dura, dolci. È coltivata in tutta la valle Policella; è fertile ogni anno, ed ottima a far vino ... »

È evidente come nessuna delle sue descrizioni si avvicini a quella del *Teroldego*.

In una parte successiva dello stesso volume, nel compendio delle cultivar citate, l'Acerbi stesso nomina, senza tuttavia descriverle, una «Teroldega maggiore» e una «Teroldega minore» coltivate «nei contorni di Trento».

Nel 1845 ODART nella sua opera non cita nessuna cultivar con i nomi somiglianti a *Teroldego* (con tutte le sue variazioni).

Nello stesso anno, F. GERA riporta:

«Terodola o tirodola, veronese», ricopiando la descrizione del Pollini.

Solo a partire degli anni successivi a quelli della fondazione dell'Istituto Agrario di S. Michele a/A si può finalmente legare il nome *Teroldego* alla sua reale descrizione ampelografica.

Il primo a descriverlo fu MACH. Pur non reperendo l'opera originale, si riportano le notizie riferite nel

1876 da H. GOETHE. Nel suo «Ampelographisches Wörterbuch», l'Autore riporta: «Teroldega blau, Keltertraube. Tirol (Etschebene und Mezzolombardo). Sin. Tirolidico. Nach Mach. Rebstock vom mittleren Wachstum mit dunkelrotbraunem weitknotigem Holz. Blatt mittelgross, dick, mattglänzend, etwas eingeschnitten, oben grau-grün, unten wollig, drei bis fünf-fläppig; Stielbucht offen; blatt-stiel etwas röhlich, dick, beahrt; Triebspitzen gelblichgrün, stark weiswollig. Traube mittelgross, pyramidal, meist dicht-beerig, kurzstielig. Beere mittelgross, rund, dunkelblau, beduftet, dickhäutig. Wird in Deutschtirol irrthümlich auch Trollinger genannt.»

Questa la traduzione del testo:

«Teroldega, nera, uva da vino. Tirolo (piana dell'Adige e Mezzolombardo). Sin. Tirolidico. Da Mach. Vitigno di vigoria media con tralci nocciola rossastri scuro, internodi lunghi. Foglia media, spessa; opaca, quasi intera, sopra verde grigiasta, sotto lanuginosa, triquinelobata, seno peziolare aperto; picciolo un po' rossastro, grosso, con peli; apici dei germogli verdigiallastri, con spessa lanuggine bianca. Grappolo medio, piramidale, per lo più compatto, peduncolo corto.

Acini di grossezza media, rotondi, blu scuro, profumati, buccia grossa. Nel Tirolo tedesco viene chiamato erroneamente anche Trollinger».

Nello stesso volume Goethe non cita alcuna Terodola veronese.

Come già detto è questa la prima citazione e descrizione nella quale nome, caratteristiche ampelografiche ed origine corrispondano al *Teroldego* attualmente diffuso nella Piana Rotaliana ed a quella ufficiale di Cosmo e Polsinelli che si ricorda più avanti.

D'ora in poi tralascieremo le descrizioni ampelografiche di scarsa importanza, riportando solo le notizie storiche, di coltivazione e/o economiche.

Nel 1877 G. ROVASENDA così cita:

«Tiraldega, Tiroldega e Tirolidigo. Trentino B. Mi risultò il Frankental.

«Tiraldola o Tirolidola del Trentino: FR. v. anche Teroldola.

«Teroldola maggiore = Trento.

Teroldola minore = Trento A.»

In una nota iniziale per spiegare le abbreviazioni impiegate nella citazione, si trova:

«B. sta per Bicocca, Regione del Verzuolo, circondario di Saluzzo, in cui trovasi la collezione dell'Autore. Le uve così annotate, oltre ad altre moltissime, saranno descritte ulteriormente, in gran parte, nel corso dell'opera e classificate».

«FR. prof. Gius. Frojo «Sul miglior modo di coltivare la vite».

«A. Acerbi descrive a p. 304 Dalle viti d'Italia, Silvestri, Milano».

In seguito l'Autore non nomina o descrive nessuna altra cultivar che abbia una qualche assonanza, anche fonetica, col *Teroldego*.

Nell'Almanacco Agrario del 1883, C. MADER, tra le varietà rosse del Trentino, così annota:

«Teroldego, ceppo non tanto robusto. In qualche annata dà raccolti molto abbondanti, viene però attaccato con molta veemenza dal «Vaiuolo» (antracnosi); vegeta precocemente; i grappoletti passano facilmente in viticci; dà vini da taglio molto colorati ed in buone posizioni anche vini fini da bottiglia».

Nel 1884 lo stesso MADER, nella sua opera di enologia, così scrive:

«Teroldego. Con potatura lunga si ottengono buone produzioni, ma è molto soggetto al vaiuolo; matura a seconda dell'annata non troppo tardi e dà, nelle buone zone del Sudtirolo, un vino molto corposo, robusto, simile ai bordeaux ma anche più ruvido, con spiccate caratteristiche varietali e (come la maggior parte delle varietà italiane) con acidità un po' elevata. L'uva è molto ricca di sostanze coloranti e nelle sue zone viene impiegato anche per correggere il colore».

Nel 1885 O. OTTAVI nella sua opera non cita alcuna cultivar con nomi od assonanze simili a *Teroldego*.

Lo stesso vale per l'opera di PULLAT del 1888.

Nell'Annuario statistico dell'Imperial — Regio Ministero dell'Agricoltura di Vienna del 1894, per brevità già tradotto dal tedesco, si legge:

... «Nel Tirolo italiano per la produzione di vini rossi di buona qualità, si impiegano: Teroldigo, Negrara e Marzemino. Per le produzioni di massa: Pavana, Marzemino padovano, Schiava grossa, Rossara, Gropelo di Revò» ...

Lo stesso Annuario riporta anche delle indicazioni sul prezzo del «brascato» (ted. Maische), in Gulden per ettolitro in diverse località del Trentino ... «LAVIS 8.5 - 9.5 (Schiava), 9.5 (Nosiola), 12-14 (Teroldigo), 7-7.5 (Rossara) ... MEZZOLOMBARDO 7-7.5 (Rossara), 12-14 (Teroldigo)» ... e, per confronto «NOGAREDO 10-13 (Marzemino)».

Si può notare come il prezzo del *Teroldego* fosse decisamente più elevato di quello delle altre cultivar, Marzemino compreso.

Volontariamente e per brevità non cito G. ALBERTI (1896), nella cui «Memoria ...» sulla viticoltura veronese parla della Tirolidola della Valpolicella, corrispondente alla descrizione del Pollini.

Verso la fine del secolo viene data alle stampe l'opera più nota di BABO e MACH (2<sup>a</sup> ed. 1885). Nella parte ampelografica, fra le varietà del Trentino, (per brevità si riporta solo la traduzione), così si legge integralmente:

... «Teroldico. Questa varietà ha, per il Trentino, la stessa importanza di quella del Lagrein per i dintorni di Bolzano. Il Teroldico è una vite vigorosa, dai tralci, sottili, nocciola chiaro. Le foglie, medie, 3-5 lobate sono grigio-verdi, pagina superiore opaca, pagina inferiore molto lanuginosa. Gli apici dei germogli sono biancastri, lanuginosi. Il grappolo di questa cultivar è di grandezza media, di forma piramidale e compatto. Anche gli acini sono di grossezza media, rotondi, blu scuro, profumati, con buccia spessa ricca di colore e tannino. Il Teroldico vuole una potatura lunga. Il germogliamento è abbastanza precoce. I grap-



poli, similmente a quelli del Lagrein, possono essere raccolti abbastanza tardi, senza marcire.

Per un'ottima riuscita degli impianti questa cultivar necessita di un terreno alluvionale leggero, fertile, ben drenato. Il Teroldico viene principalmente coltivato nella piana tra Noce ed Adige, nel territorio dei comuni di Mezzolombardo e Mezzocorona, ma si coltiva con successo anche sulle colline di Lavis, come, in generale, sulle colline lungo la valle dell'Adige. In buone posizioni il mosto raggiunge un contenuto zuccherino molto elevato accanto anche ad una acidità elevata; si può cioè contare circa su un 20% di zucchero con un 7‰ di acidità. Il vino delle posizioni migliori è eccellente, corposo, robusto, con un profumo che ricorda il lampone, gradevole, e talvolta, nel caso di un buon invecchiamento, quello delle mandorle.

Il Teroldico può diventare un ottimo vino da bottiglia: ma la sua importanza principale è quella di vino da taglio. Il Teroldico è in grado, in piccole quantità, di migliorare anche notevolmente vini rossi comuni come pure, in quantità maggiori, dare ad un vino bianco le caratteristiche di un buon vino rosso. Se si vuole mantenere il Teroldico in purezza, non bisogna lasciarlo fermentare troppo a lungo sulle vinacce. Negli ultimi anni questa cultivar si è conquistata sui mercati della Germania e della Svizzera numerosi riconoscimenti e viene costantemente più apprezzata. Attualmente le sue esportazioni in grandi quantità sono richieste pressantemente»...

Come si può notare, questa descrizione è un ampliamento della prima edizione riportata da Goethe.

Nel 1901 COMAI A., di Babo e Mach ricalca sia la descrizione, ormai diventata classica, che la zona di coltivazione.

Passiamo al 1905. Tutti conoscono C. BATTISTI quale giornalista, personaggio politico, patriota e martire, ma forse pochi sanno della sua passione per la geografia e delle sue «Guide».

Riporto dalla «Guida di Mezzolombardo» alcuni stralci riguardanti la viticoltura; «A Mezzolombardo l'impianto della vite teroldego nelle località Campazzi, Vignali e Teroldeghe rimonta a secoli» ...

«L'opera dell'agricoltore che, per una serie di favorevoli circostanze, fu diretta con ben intesi criteri di economia rurale, valse a operare nel piano del Noce un'ottima selezione dei tipi.

Mentre in altre plaghe pur fertili del Trentino si trovavano commiste nello stesso fondo, nello stesso campo le più disparate qualità di viti, non sempre adatte alle condizioni del suolo e del clima, qui si è ridotto l'impianto a tre soli tipi teroldego, rossara e vernaccia, evitando alla sua volta anche la confusione di questi.» Fu lui infatti a definire la Piana Rotaliana «Il più bel giardino vitato d'Europa». Segue poi la descrizione ampelografica ripresa da Babo e Mach.

Queste notizie di Battisti, pur brevi, sono state basilari per arrivare alle conclusioni finali di questa relazione sulla storia del *Teroldego* che però non voglio qui anticipare.

Nel 1906 nella sua importante opera G. MOLON non cita alcun *Teroldego*. MADER, 1921, ricopia ancora Babo e Mach. DALMASSO 1922, fa la prima descrizione originale in italiano e riporta: «Teroldico. Cepo robusto di buona vigoria, tralcio lungo, sottile colore cannella rossiccio, internodi medi. Foglia di media grandezza a 3 o 5 lobi, seni poco profondi, quello peziolare poco aperto, pagina superiore verde carico opaco, inferiore molto lanuginoso, nervature giallognole. Grappolo di grandezza media, conico allungato o piramidale, piuttosto serrato, peduncolo robusto, un po' lungo, pedicelli corti, acini medi, rotondi o subovali, di color bleu-nerastro, pruinosi, buccia sottile ma resistente, ricca di sostanza colorante e di tannino, succo sciolto, dolce, semplice. Matura nella terza epoca ed è alquanto resistente al marciume. Vino molto pregiato nel commercio dei vini fini da pasto del Trentino. Il vino teroldico è degno di figurare fra i migliori vini italiani».

G. CATONI nel 1922 oltre alle notizie ampelografiche parla anche della sensibilità del *Teroldego* alle ampelopatie ed ad altre caratteristiche: «Questo vitigno è piuttosto sensibile alla peronospora ed all'oidio; anche all'anatrachosi ed al tetranico (quest'ultimo nel Trentino è molto presente). Quanto all'affinità d'innesto con le viti americane, essa è buona, adattandosi bene sulla maggior parte dei soggetti ..... Esso si trova sparso in tutta la Val d'Adige, e coltivato da solo, o frammisto ad altre varietà, è però vitigno tipico della plaga fra il Noce e l'Adige, su quel di Mezzolombardo, Mezzocorona e S. Michele» ...

C. CONDINI nel 1923, nella sua tesi di laurea discussa col prof. Avanzi, lo chiama ancora Teroldico e ne fa un compendio ampelografico. Dice inoltre: «Non si conosce con precisione quale sia il luogo di origine di detto vitigno, che attualmente è coltivato soprattutto nella zona di confluenza del Noce coll'Adige, ma diffuso più o meno in tutta la valle dell'Adige».

MARZOTTO nel 1925, parlando della Terodola, descrive quella veronese ed aggiunge.....«Non è da confondere questa vite col Teroldico del Trentino, poiché differisce da questa tanto nelle foglie quanto nel grappolo, né con la Tiroldola grossa, sinonimo di Frankenthaler, quantunque abbia con la stessa qualche affinità».

Alla voce: Teroldico, l'Autore riprende quanto scritto da Dalmasso.

RIGOTTI (1932) lo chiama ancora Teroldico e lo definisce originario del conoide del Noce. Essendo forse cambiate le tecniche colturali ed aumentate le produzioni lo indica soggetto al marciume. Dice inoltre: «La produzione è costante e buona, però fuori dalla sua plaga di origine la sua fertilità resta spesso malamente influenzata e si dimostra più vulnerabile alle malattie, specialmente al *Tetranychus telarius*. Per di più, fuori dalla sua patria, dà un vino nel quale non si riscontrano quei caratteri organolettici che lo contraddistinguono in modo spiccato ..... Il Teroldico del conoide del Noce riesce un vino molto colorito, pieno, alcolico e profumato. Appena svinato ha un sapore

che ricorda un pò quello di mandorle amare; invecchiato in botte sviluppa un profumo che ricorda quello di lampone e diventa degno dell'onore della bottiglia. Il vino Teroldico giovane tagliato anche col 10-15% soltanto con un vino bianco o rosso ordinario, impartisce una buona colorazione e predomina col suo carattere; ma quando si voglia mantenere intatto il tipo del vino che riceve il taglio e si desidera soltanto rinforzato il colore e il grado alcolico, il taglio è di discutibile utilità». Più avanti il Rigotti, per primo, nomina la lavorazione in bianco per il *Teroldego*:

... «Il Teroldico rosato, invece, che si presenta di sapore vellutato, quando non si faccia assegnamento sul colore, è più adatto al taglio con i vini che non conviene alterare nel carattere che è loro proprio. La vinaccia fermentata del Teroldico è ricca di colore e di sostanze estrattive, per cui si presta magnificamente per la rifermentazione di vini ordinari che si vogliono rinforzare di colore, di estratto e di alcool».

A partire dal 1937 il compianto cav. G. GALLO, enologo, pubblicista, poeta, musicista, pittore ed insigne studioso del *Teroldego* iniziò a scrivere una serie di articoli ed opuscoli sulla cultivar e sulla piana rotaliana in genere.

Fu proprio lui, sempre nel 1937 a proporre il nome definitivo di *Teroldego* al posto dell'italianizzato Teroldico.

Scrisse anche una favola poetica per giustificare le credenze allora più convinte sull'origine veronese del vitigno che, a Suo doveroso omaggio si pubblica integralmente in calce alla relazione.

Veniamo ora ai giorni nostri.

Il 22 maggio 1948 i produttori della zona classica del *Teroldego*, nell'intento di tutelare il prodotto originale, ottenuto cioè nella piana rotaliana, diedero vita ad un Consorzio di fatto, denominato, in un primo momento «Consorzio del Teroldego» al quale venne data, in un secondo tempo, regolare veste giuridica con atto notarile 20256 a Trento, l'11 gennaio 1954 n. 1750. Atti pubblici, Vol, 47.

Susseguitamente detto Consorzio fu definitivamente modificato in «Consorzio del Teroldego rotaliano» con atto notarile 15.4.61.

Nel 1960 dal Min. Agr. e Foreste è pubblicata l'opera «Principali vitigni da vino coltivati in Italia».

Il *Teroldego* viene descritto da I. COSMO e M. POLSINELLI. Ed è questa la descrizione ufficiale della cultivar. Vengono anche riportati diversi sinonimi e nomi errati. Circa l'origine ed i cenni storici gli Autori, citando Gallo, ne menzionano una vaga origine veronese, ma escludono una qualsiasi parentela con la Terodola.

Non si riporta la descrizione ampelografica in quanto facilmente reperibile.

In seguito alla pubblicazione del DPR 12.7.63 n. 930, intendendo ottenere la Denominazione di Origine per il *Teroldego Rotaliano*, il 30.11.64 viene inoltrata regolare domanda agli uffici competenti. Il 12.2.71, il *Teroldego Rotaliano* diventa il primo vino trenti-

no a potersi fregiare della «Denominazione di Origine Controllata».

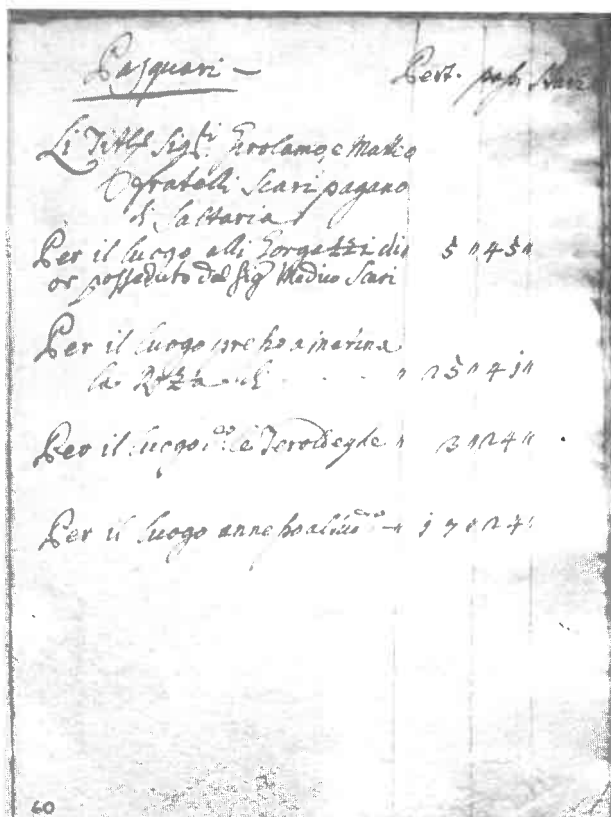
Nel frattempo, in seguito al DPR 24.12.69, n. 1164, viene istituito il Catalogo Nazionale delle Varietà, nel quale il *Teroldego* viene iscritto con DM del 25.5.70.

Il DM 24.10.78 riconosce i cloni di *Teroldego* SMA 133 e 138 mentre i cloni SMA 145 e 146 sono stati approvati dall'Apposita Commissione Ministeriale il 30.6.88, con DM in corso di pubblicazione. Come noto i cloni suddetti sono stati selezionati dai tecnici della locale Stazione Sperimentale.

## Notizie e documenti relativi al Teroldego antecedenti il 1811

Le notizie e documenti sul *Teroldego* antecedenti il 1811 sono rari ma molto significativi e riguardano, prevalentemente manoscritti. Nel «libretto delle Saltarie» dei «Pasquari» esistente presso l'Archivio Comunale di Mezzolombardo e risalente alla seconda metà del XVIII secolo, al foglio 60 r. si legge: «Pasquari — Li titolati sig.ri Gerolamo, e Matteo fratelli Scari pagano di Saltaria ... per il luogo detto le Teroldeghe ...», al foglio 66 r., si legge: «La Veneranda Confraternita di S. Antonio paga di saltaria ..., per il luogo alle Teroldeghe ...»

Fig. 1 - Manoscritto della seconda metà del XVIII secolo, tratto da «Libretto delle Saltarie» conservate presso l'Archivio comunale di Mezzolombardo (TN).



Risaliamo ora all'«Estimo della magnifica comunità di Mezzolombardo fatta l'anno 1723 da sig. Gervasio Berti e di me Gio. Agostino de Vigilli, ambi di Mezzolombardo». Al foglio 82 v. si legge: «Il molt'illustre Sig. Antonio Betta della Torre di Malgol possiede li seguenti benni in queste pertinenze.

Più possiede un luogo arativo e vignato nella saltaria dell'Entichiar loco detto al Albarello di sopra o sii, alle Teroldeghe».

Al foglio 105 v. si riporta: «Il sig. Pietro Salvador figlio del nobil sig. Gervasio Berti, possiede uxorio nomine un luogo arativo e vignato nella saltaria delli Pasquari loco detto alli Gorgazi, o sii alle Teroldeghe, di pertiche tredici e passi cinquantaotto. Val in estimo Rainesi 18».

(Rainesi, l'allor moneta corrente, era la denominazione dei fiorini del Reno.

Saltaria fin da tempi risalenti al XIV secolo, il termine che indicava, di volta in volta, sia la suddivisione del territorio coltivato, sia la tassa (decima) da corrispondere da parte del possessore del bene fondiario stesso).

Risaliamo al 1711.

Nel fascicolo n° progr. 142 dell'Archivio di Stato di Trento, relativo alla famiglia dei Conti Wolkenstein (Toblino) sono contenuti i «Libri delle vendemmie dei vignali e i masi di Trento» (piccoli quaderni degli anni 1697 al 1779).

In uno di questi si può leggere: «Povo — li 15 ottobre 1711 ricevei una Castellada di brascato Negro, quale fu Conzalli ...

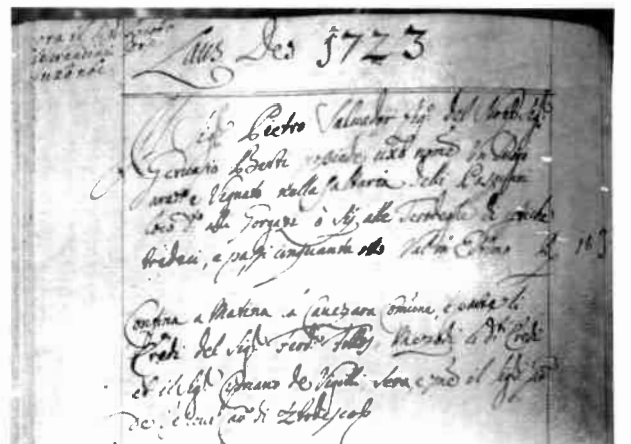
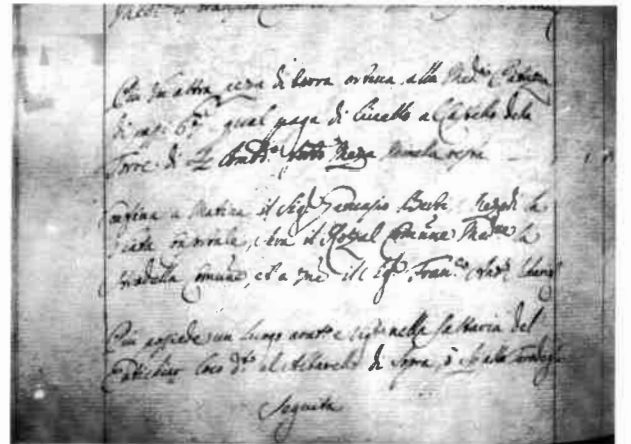
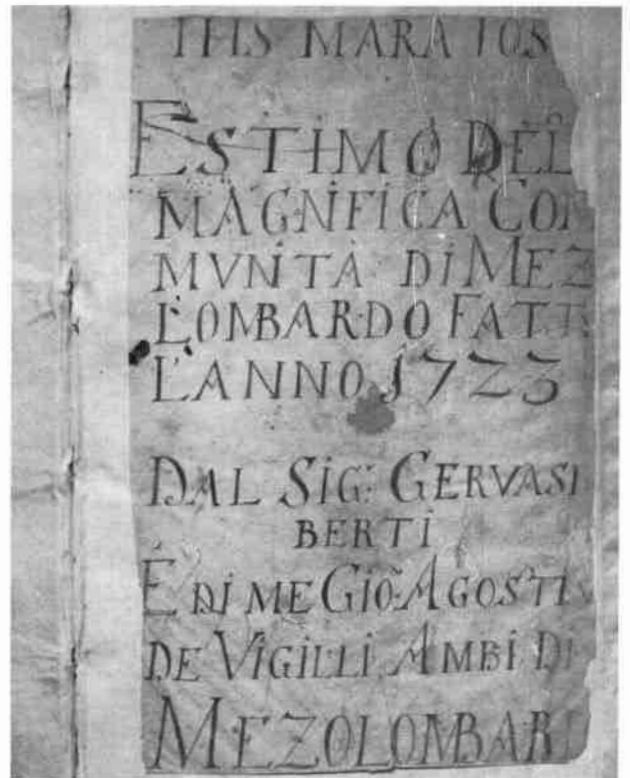
li 23 detto Negro Teroldego ...	Conzalli ...
detto Teroldego	Conzalli ...
detto Teroldego	Conzalli ...
li 24 detto Teroldego	Conzalli ...
detto Negro	Conzalli ...

In un altro «quaderno di vendemmia» si può leggere:

li 23 ottobre 1702	
una castellada di nero	
più conzalli ...	
li 1 novembre	Conzalli ...
li 6 detto Negro	Conzalli ...
li detto Teroldego	Conzalli ...
più li 7 detto Teroldego	Conzalli ...
più li 8 detto Terold.	Conzalli ...
più li 9 detto Terold.	Conzalli ...
li detto Terold.	
li detto Terold.	

Risalendo ancora negli anni si trova quella che è sempre stata la pietra miliare nella storia del Teroldego, cioè la celebre opera del Mariani «Trento con il Sacro Concilio ed altri notabili» pubblicata nel 1673 e qui si citano, ancora una volta, le sue celebri definizioni sul Teroldego:

«Li vini Teroldegghi, che nominai, cosiddetti dall'uva, come marzemina sono dé più grossi e neri; e se



Riproduzioni dall'«Estimo della Magnifica Comunità di Mezzolombardo» 1723.

non rispondono di piccante, sono viti muti che fanno parlare» ...

ed ancora:

«Si fanno tenere per gustosi, e gentili i vini di Metz Lombardo, dove ne vengono anche di più potenti di quel che si potria credere rispetto al sito».

Risaliamo ancora indietro fino agli inizi del 1500. Sempre nell'archivio comunale di Mezzolombardo troviamo un altro manoscritto su l'«Estimo delli beni stabili dela vila de Mezo fato per il homeni zurati de ditta villa ut infra».

Al foglio 36 r. si legge: «... item una peza de terra arrativa et vignata in ditte pertinentie in loco ditto alle Teroldeghe de pertege 5, alla qual confina verso doman Antonio Morat, verso mezodi la via comune: Rainesi 15».

Al foglio 38 r. «Item una peza de terra arrativa et vignata in ditte pertinentie in loco detto alle Teroldeghe de pertege 5 alla qual continua verso doman Domenego de Joriat verso mezodi la via comune, Rainesi 15».

E veniamo al 1480.

Su «La Situla», organo del Comitato Vitivinicolo Trentino, n° 5/89 nell'articolo «Verso le origini del *Teroldego*», è riportata la nota di G.B. a Prato che, d'ora in avanti potrà essere citata quale notizia (documentata) più antica sul *Teroldego* e che porta la data 19.1.1480. Pur essendo di recentissima pubblicazione, si riprende integralmente parte del testo:

... «nella camera della casa si abitazione dell'infrascritto compratore Ser Geraldo in contrada di S. Pietro a Trento, essendo presenti come testimoni Ser Martino Mirana, il maestro tintore Santino figlio di Erasmo da Milano ed il farmacista Francesco Geremia de Pona, Ser Vigilio Stratinperger cittadino ed abitante di Trento, vende a Ser Geroldo, figlio de fu Ser Antonio, per 22 ragnesi di buona moneta meranese un livello terriero perpetuo di due brente di vino teroldego, fermentato, buono e sufficiente ed uno staio di frumento che devono essere corrisposti da Odarico teutonico, di Cognola da un terreno recinto, di ... (manca la relativa cifra) plodi situato in località Marniga di Cognola».

## Conclusioni

Anche da questa ultima pergamena citata, datata 1480, si evince che il vitigno ed il vino *Teroldego* erano ampiamente diffusi nelle località dei dintorni di Trento da secoli.

Si ricordano a questo proposito anche i documenti dell'Archivio di Stato di Trento relativi ai Conti Wolkenstein — Toblino di cui si è riferito in precedenza. In tutti questi documenti però mancano riferimenti a nomi di località con assonanze e/o riconducibili al nome *Teroldego*.

Nell'Archivio Comunale di Mezzolombardo invece sono contenuti numerosi atti notori dall'anno 1500 circa in avanti indicanti la località detta «alle Terolde-

ghe». È quindi da ritenere più che plausibile la derivazione del nome del vitigno dal toponimo «alle Teroldeghe».

Vista probabilmente la bontà delle uve che si producevano in detta località, il vitigno della stessa si diffuse ampiamente in molte zone Trentine.

Ne corso degli anni però queste zone di coltura si ridussero gradualmente fino a tornare alla patria originaria della piana rotaliana.

Tuttora l'uva di due vigneti contigui situati tra le località catastali Entichiar e Pasquari di proprietà dei Sig.ri Anselmo Dallago e Luigi Bebbler vengono conferite in una cantina di Mezzocorona che le registra provenienti dalla località «Teroldeghe».

## Ringraziamenti

Si ringraziano i signori:

D. Zaccaria, della biblioteca «La Vigna» di Vicenza;  
F. Zeni, della biblioteca Comunale di Mezzocorona;  
M. Baron de Cles;

E. Endrizzi;

G. Grandi, A. Dallago e L. Bebbler.

Un ringraziamento particolare al Sig. Mariano De Vigili per il prezioso aiuto nella ricerca e lettura dei manoscritti conservati nell'Archivio Comunale di Mezzolombardo nonché al dott. Umberto Malossini.

Si ringraziano inoltre:

- l'Archivio di Stato di Trento;
- la Biblioteca Comunale di Trento;
- la Biblioteca del Conv. Padri Cappuccini di Trento;
- la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Trento;
- il Comitato Vitivinicolo Provinciale di Trento.

## Bibliografia

A.A.V.V., 1894 - *Statistische Jahrbuch des K.K.* - Ackerbau - Ministerium, Wien, - id. 1895 - id. 1896.

A.A.V.V., 1954 - *Indirizzo viticolo per la provincia di Trento* - Com. Vit. Prov. Trento.

A.A.V.V., 1982 - *L'Italia - Ist. Geogr.* De Agostini, Novara.

Acerbi G., 1825 - *Delle viti italiane ecc.* G. Silvestri, Milano.

Alberti G., 1896 - *Quali vitigni dobbiamo scegliere e coltivare nel Veronese*, Acc. Agr., Franchini, Verona.

Anonimo, 1921 - *I vini trentini alla Fiera Campionaria internazionale di Milano*, opuscolo.

Anonimo, 1950 - *Trientiner Weinkost*. Innsbruck, opuscolo.

Avanzi E., 1932 - *Note sulla Economia Viticola della Venezia Tridentina*, Esp. e Ric. vol. I S. Michele.

Babo Fr., Mach E., 1910 - *Handbuch des Weinbaues n. der Kellerwirtschaft*, Paul Parey, Berlin, III Aufl.

- Baldessari M., 1989 - *Il principe Teroldego - La Situla* - Com. Vit. Prov. Trento, 3.
- Battisti C., 1898 - *Il Trentino* - Zippel - Trento.
- Battisti C., 1905 - *Guida di Mezzolombardo* - Soc. Tip. ed. Trentina, Trento.
- Camera di Commercio I.A.A. *Albo dei vigneti del vino D.O.C. Teroldego Rotaliano* - uff. dupl. C.C.I.A.A., 1972.
- Catoni G., 1922 - *La viticoltura e l'enologia nel Trentino*. Cons. Agr. Prov. Tip. nazionale, Trento.
- Comai A., 1901 - *Guida viticola illustrata del Trentino*, Trento.
- Com. Vit. Prov. Trento - C.C.I.A.A., 1964 - *Domanda di riconoscimento della DOC «Teroldego rotaliano»* Trento, dic.
- Condini C., 1923 - *La viticoltura nel Trentino*, Tesi di Laurea, Trento.
- Corsini U., 1974 - *Storia di un Istituto nella storia di un paese autonomo*, S. Michele.
- Cosmo I., Polsinelli M., 1960 - *Teroldego - Principali vitigni da vino coltivati in Italia*, MAF, vol. I.
- Dalla Rosa L., Rauzi G.M., 1961 - *Contributo al completamento delle rilevazioni interessanti la Carta Viticola della prov. di Trento. Determinazione della composizione chimica dei terreni*. Esp. e Ric. vol. I NS, S. Michele.
- Dalmasso G., 1960 - *Viticoltura Moderna*, Hoepli.
- Filosi F., 1912 - *Notizie storiche di Mezzolombardo*, Tip. Ed. G. Moser, Mezzolombardo.
- Fischer I., 1974 - *Lagrein e Teroldego - Dibattito sui vini trentini* - Cam. Comm. I.A.A. - Trento.
- Fregoni M., 1985 - *Viticoltura generale*. Reda, Roma.
- Gallo G., 1937 - *Teroldego o Teroldico?* dattiloscritto.
- Gallo G., 1945 - *Il più bel giardino vitato d'Europa - Il Torchio,....maggio*.
- Gallo G., 21.9.47 - *Il Teroldego, vino principe del Trentino*. Il Pop. Trentino.
- Gallo G., 19.4.53 - *Il Noce. Torrente bonificatore*. Economia Atesina.
- Gallo G., 6.12.56 - *Il Teroldego, problema di attualità*. Riunione della zona rotaliana promossa del C.V.P. presso Istituto Agrario Prov. S. Michele.
- Gallo G., 9.3.61 - *Teroldego e la legge per la DOC*. A.Adige.
- Gera F., 1845 - *Nuovo dizionario universale di agricoltura*. G. Antonelli, Venezia.
- Girardi S., 1982 - Imperadori L. - *Mezzocorona: fra storia e cronaca* - Nuova Stampa Rap., Trento.
- Gramatica C., 1925 - *Viti e vitigni per la ricostruzione viticola del paese*, Staz. Sper. Tip. Naz. Trento.
- Goethe H., 1876 - *Ampelographisches Wörterbuch*, Faesy u. Frick. Wien.
- Ist. Agr. Prov. e Staz. Sper., 1953 - *Potenziamento dell'Istituto Agrario e della Staz. sperim. di S. Michele a/A* - Ed. in proprio.
- Mach E., 1884 - *Die Gärung u. die Technologie des Weines*, Faesy, Wien.
- Mader C., 1883 - *Viticoltura* - Alm. Agr.- Cons. Prov. Agr., Monauni, Trento.
- Mader J., 1921 - *Der Weinbau n. Weinbereitung in Deutschsüdtirol*, im Selbstv., Bozen.
- M.A.F., 1977 - *Catalogo nazionale delle varietà*, Scarpis, Conegliano.
- M.A.F. - *Catalogo nazionale delle varietà. Arti Grafiche*, Conegliano SPA
- Marzotto N., 1925 - *Uve da vino*, Tip. Comm. Vicenza.
- Molon G., 1906 - *Ampelografia*, Hoepli, Milano.
- Montanari V., 1950 - *Vini tipici della Regione Trentino Alto Adige* - Att. Acc. it. Vite e vino, Zoppelli Treviso.
- Co. Odart, 1874 - *Traité des Cépages*, Libr. Agricole, Paris-Tours.
- O. Ottavi, 1885 - *Viticoltura teorico-pratica*, Cassone, Casale M.
- Pollini C. - *Osservazioni agrarie fatte in Verona nell'anno 1819* (citato in Acerbi).
- Prato (a) G.B., 1989 - *Verso le origini del Teroldego - La Situla* - Com. Vit. Prov. —TN 5.
- Puillat V., 1888 - *Mille Variétés de Vignes*, Coulet Delahaye - Montpellier.
- Rauzi G.M., Roncador I. Spagnolli F., 1976 - *Storia ed etimologia dei più importanti vitigni del Trentino*, Econ. Trentina 2.
- Re F., 1811 - *Annali dell'Agricoltura del Regno d'Italia*. T. IX, G. Silvestri, Milano.
- Rigotti R. - *Rilievi statistici e considerazioni sulla viticoltura Trentina*. Esp. e Ric., I.
- Rigotti R., Tonon F., 1950 - *Carta viticola della Provincia di Trento* - Com. Vit. Prov., Camera di Comm. I.A.A. - Trento - S. Michele.
- Rigotti R., 1960 - *Nota sulle vicende della viticoltura trentina*, Esp. e Ric., 1955-1958, S. Michele.
- Rigotti R., 1960 - *La carta viticola del Trentino*, Cam. Comm. I.A.A. Trento.
- Rovasenda G., 1877 - *Ampelografia* - Tip. Subalp., Torino.

## Manoscritti

- Archivio di Stato Trento - Arch. Wolkenstein - Toblino n. 142 a n. 150
- Archivio Comunale Mezzolombardo - Estimo sec. metà XVIII sec.
- id - Estimo, 1723
- id - estimo, inizio 1500

---

## Riassunto

L'Autore, dopo una breve premessa sull'origine geologica della Piana Rotaliana e qualche citazione storica sulla stessa, riporta in testo i risultati di un'ampia ricerca bibliografica relativa ad opere ampelografiche e storiche, riguardanti anche il *Teroldego*, dagli inizi del secolo scorso fino a oggi. Attraverso documenti storici viene illustrata la diffusione e l'importanza data dai viticoltori al vitigno in tutto il Trentino.

Da manoscritti si dimostra l'esistenza nel territorio del comune di Mezzolombardo, già da prima del 1500, di una località coltivata a vite chiamata «alle Teroldeghe».

L'Autore conclude che la denominazione *Teroldego* sia un toponimo e che la patria di origine del vitigno sia proprio il conoide del Noce.

---

## Summary

The Author, after a short preface on the Piana Rotaliana geological origin and a few historical quotes, relate the results of a wide bibliographical research relevant to ampelographic and historical works, concerning also the *Teroldego*, from the beginning of last century until today. Through historical papers it is shown the diffusion and the importance given by the vine growers to this species of vine all over the Trentino.

With ancient manuscripts we can demonstrate the existence, in the area of the town of Mezzolombardo, before 1500, of a place called «alle Teroldeghe» planted with vineyards.

The Author says that the denomination *Teroldego* is a place-name and that the origin of this species of vine is exactly the Noce river cone.

# «IL TEROLDEGO - VINO PRINCIPE DEL TRENTINO»

Una vite, detta «Terodola», un giorno, dopo aver vacchiato in fedeltà col gelso amico, sotto il sole generoso della bella pianura veronese, fu colta da improvviso sogno d'avventura.

Sciolto l'abbraccio, lasciò il compagno e prese a camminare per la pianura.

Sulle rive dell'Adige, stanca, indugiò, né ascolto la voce e apprese allettanti novelle.

«Io vengo da lontano, scendo da monti altissimi per valli e crepacci, ove canto, in coro con bianchi rivi, i misteri delle nevi, il profumo delle conifere, la vita alpestre delle genti; so di valli ridenti, di colline feraci; di castelli e castellane o cavalieri; conosco il riposante riparo dal sole ardente ai piedi di montagne sonanti al soffio dei venti ristoratori; parlo l'idioma stretto della sorgente e canto in sordina le vicende di chi vive sulle mie rive in case che affondo nel gioco delle mie acque».

La Terodola invaghita si levò e prese lenta a salire la valle cantata dal vecchio fiume.

Dopo un lungo peregrinare senza lasciar traccia di sé, apparve a nord di Trento sulle colline dei «Sorni», donde si annunciò al mondo viticolo col nome di «Teroldego».

Nel nuovo clima, nutrita la rinnovata linfa dalla diversa terra, la pianta modificò nel frutto la primiera importante comune in quella di una caratteristica nuova.

Ma l'errabonda inquieta ancora non aveva trovato

il suo regno e, scesa dalle colline solatie, attratta dal burbero vociar del Noce — il torrente che inargenta la bella Valle di Non — vagò per il Campo Rotaliano.

Tra gelsi ingemmati da nere bacche e ben chiomati dal pasto che nutriva eserciti di bachi filanti la ricchezza del tempo (la seta), affondò le sue radici oltre la poca terra sullo strato alluvionale del Noce; ne trasse, rivelazione inattesa, succhi nuovi, che profumarono i suoi neri grappoli.

L'uomo, sapiente sfruttatore delle generosità del creato, accorse a quel richiamo e si affrettò a offrire il suo interessato aiuto alla pianta ferace.

Fu un prodigio.

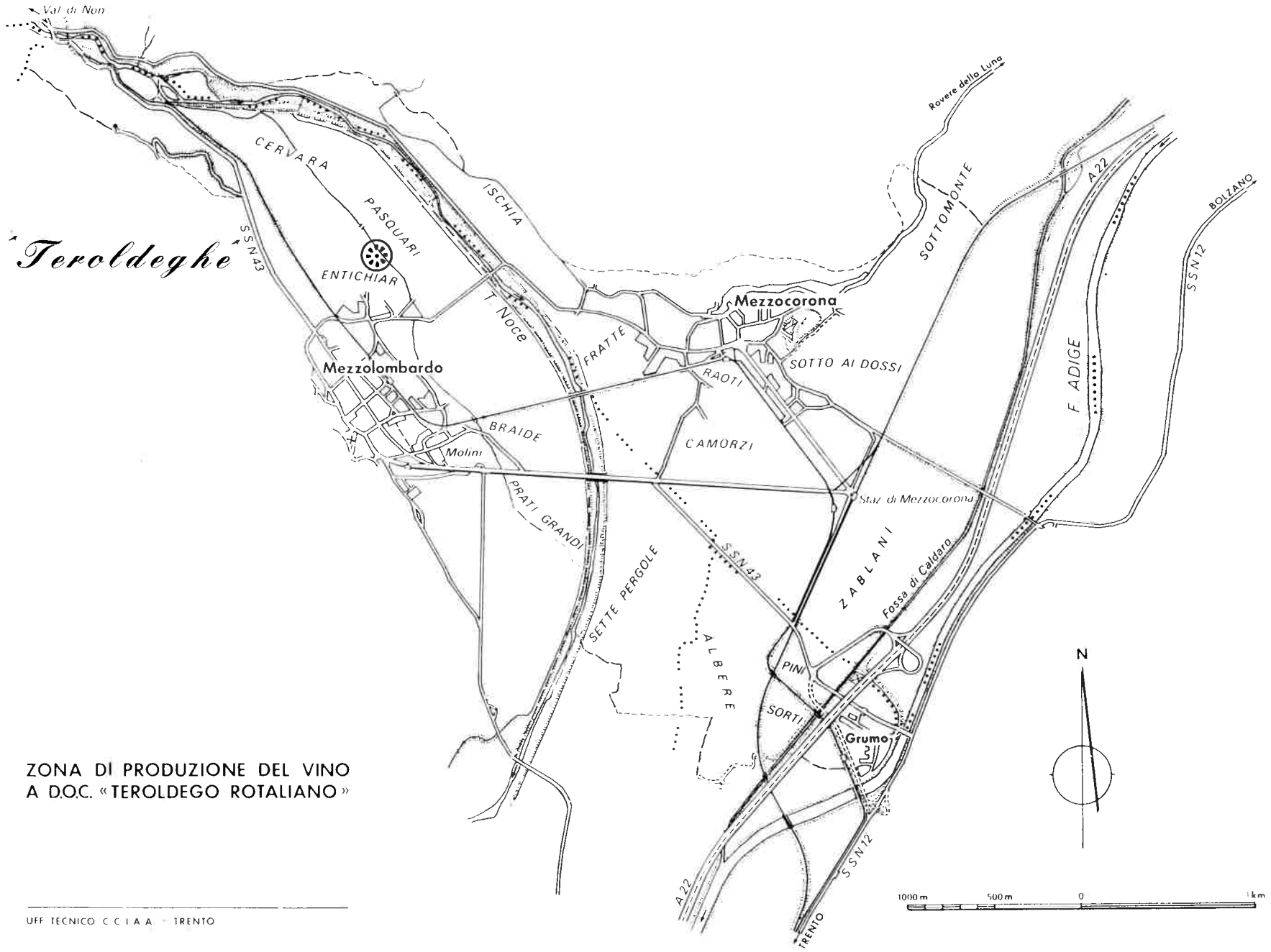
In breve il valore sì lungamente sopito in questa prodigiosa macchina della natura, la vite, si affermò per farne eccellere il frutto e sottolineare i caratteri non comuni.

Queste doti con la collaborazione dell'uomo valsero al Teroldego la rapida conquista del Campo Rotaliano; fu una gara nel coltivarlo; ma dove il prodigio si rivelò e ancora ne trova conferma è nel fatto che, mentre mille mani lavorano sull'impresa indipendente, un'omogeneità della tecnica degli impianti e una spontanea disciplina nell'allinearli diedero all'insieme quell'aspetto di ordinata eleganza che guadagnò a questo grande vigneto, sempre diligentemente coltivato, questa qualifica: «Il più bel giardino vitato d'Europa».

**GUIDO GALLO**

Da: Il Popolo Trentino, 21.9.1947

Ubicazione all'interno dell'attuale zona di produzione del *Teroldego Rotaliano* DOC dell'antica località «*le Teroldeghe*».



ZONA DI PRODUZIONE DEL VINO  
A D.O.C. «TEROLDEGO ROTALIANO»

UFF. TECNICO C.C.I.A.A. - TRENTO

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

Scienza A.<sup>(\*) (\*\*)</sup>, Mattivi F.<sup>(\*\*)</sup>, Villa P.<sup>(\*)</sup>, Gianazza E.<sup>(\*\*\*)</sup>,  
Tedesco G.<sup>(\*\*\*\*)</sup>, Failla O.<sup>(\*)</sup>

(\*) 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 Sistemica - 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 inficcate, 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 sovraturazione. 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 *Tirodola*, 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*, *Tirodola* 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:

- a. 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);
- b. 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 sono 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 grasparossa*, *Lambrusco Maestri*, *Lambrusco Oliva*, *Lambrusco salamino*, *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*.

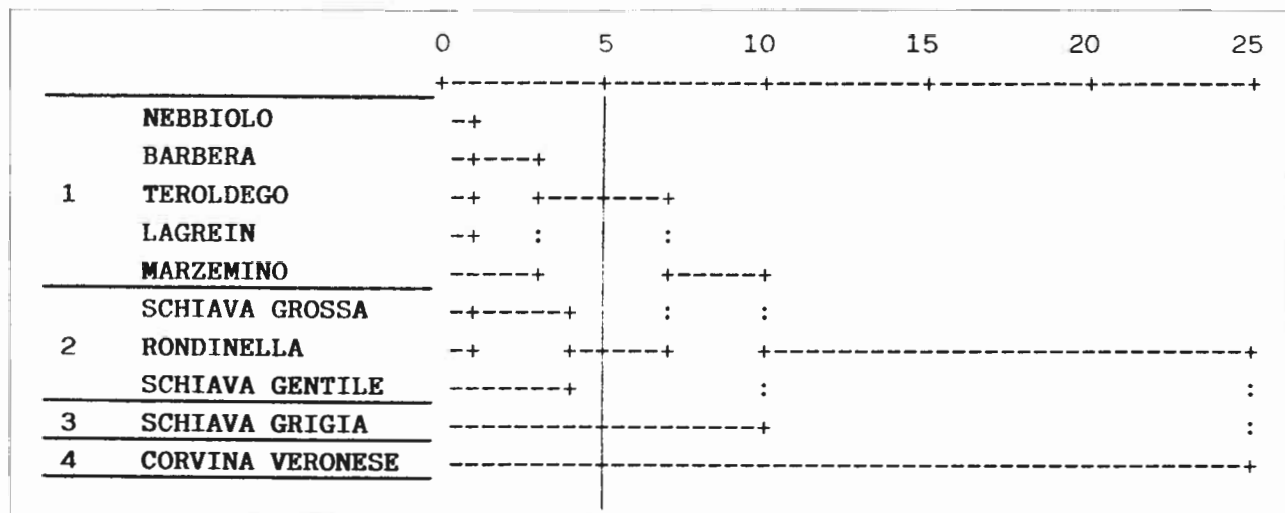
### 3.2. Il profilo antocianico

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.

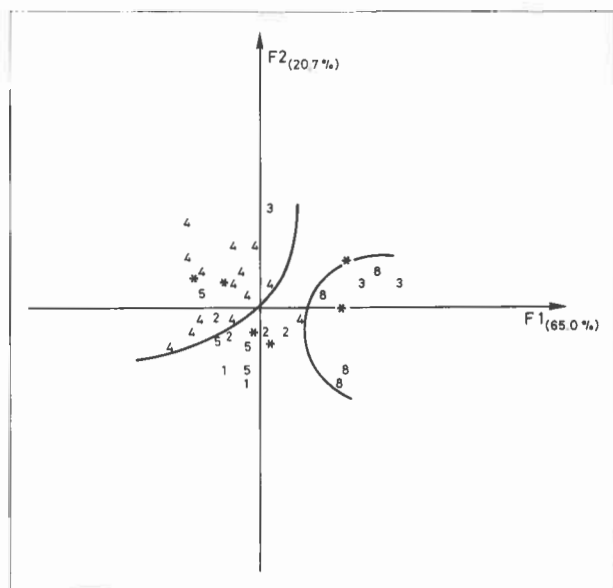
L'analisi a grappolo (fig. 3) ha fornito un dendrogramma che separa in sette sottogruppi omogenei la popolazione dei vitigni considerati, con le radici dei

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 salamino, 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 <sub>i</sub> = 11 campioni)		VENDEMMIA 1988 (N <sub>i</sub> = 52 campioni)	
	CONC. MEDIA	DEVIAZIONE STANDARD	COND. MEDIA	DEVIAZIONE 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.

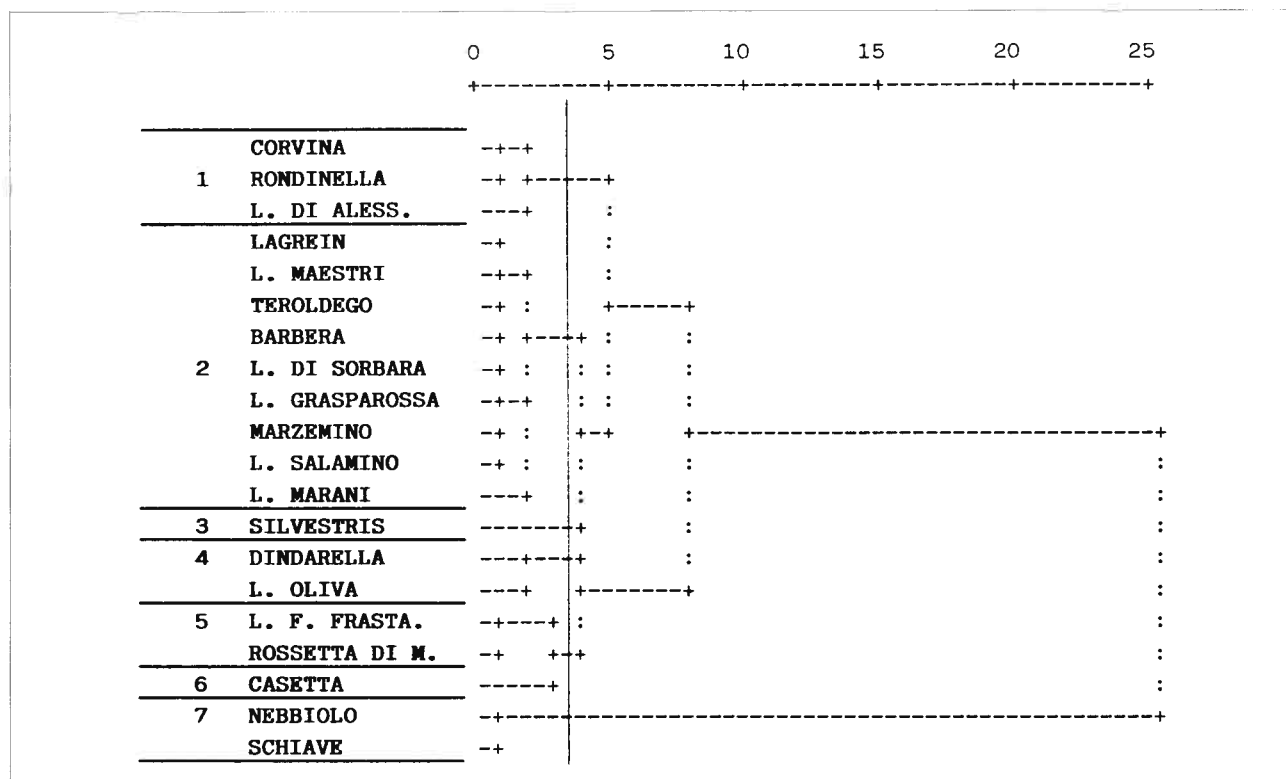
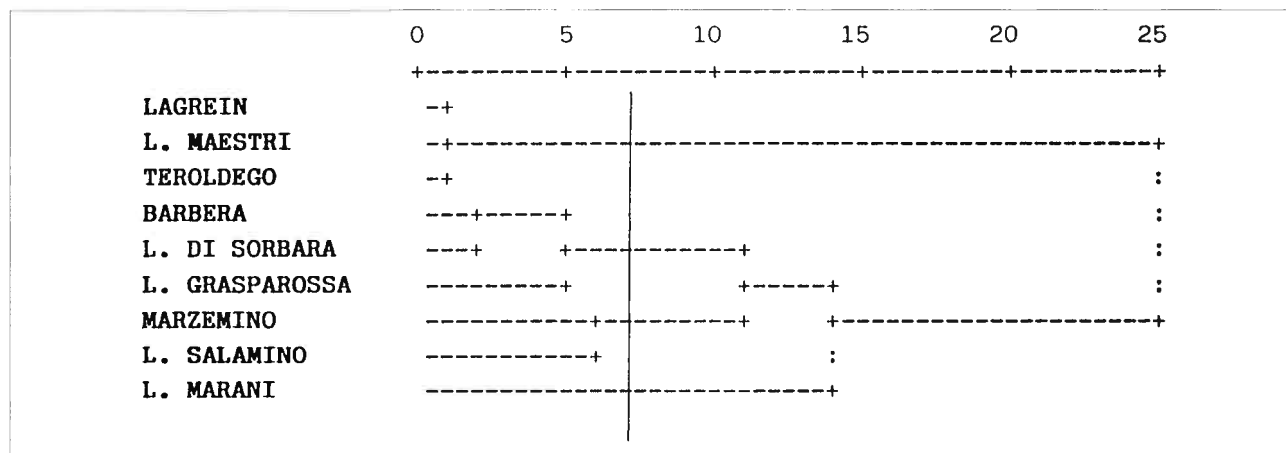


Fig. 4 - Dendrogramma rappresentante i soli vitigni appartenenti al gruppo 2 della figura 3.



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.

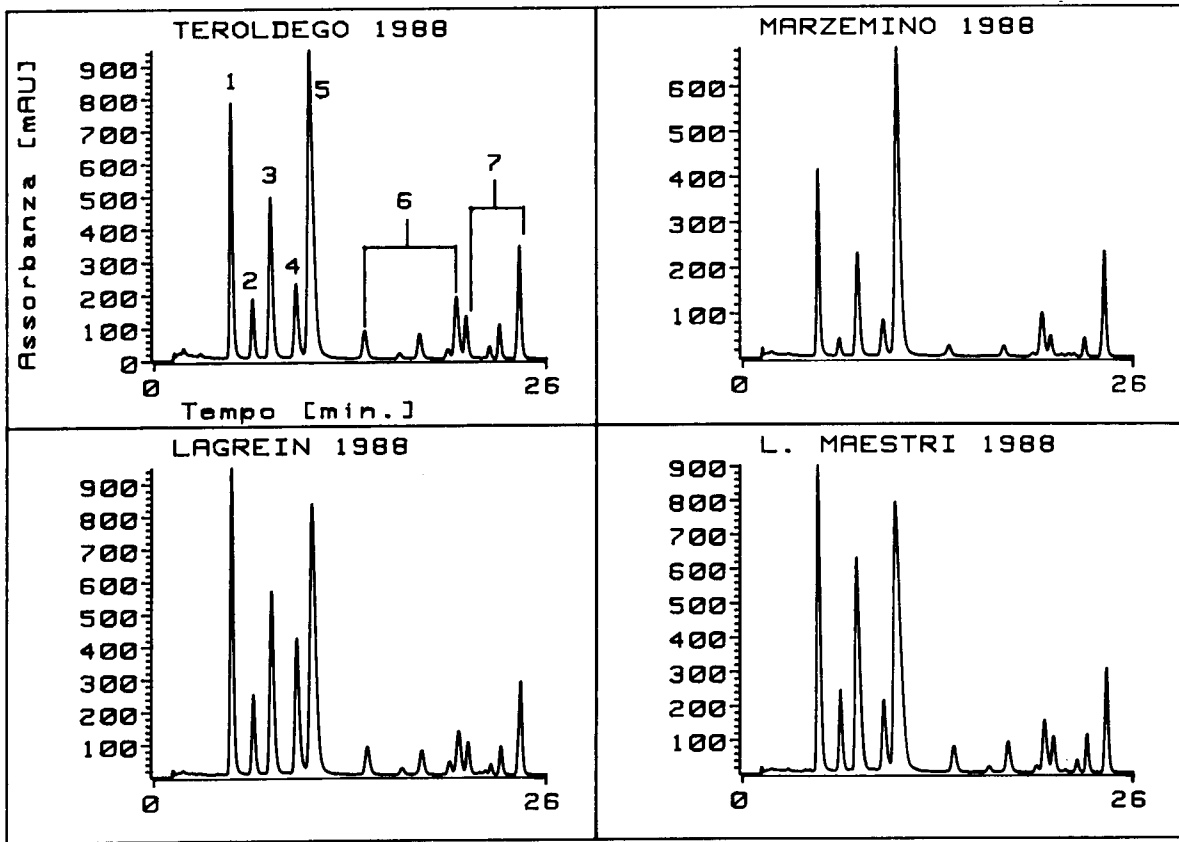


Fig. 6 - Profili antocianici dei vitigni appartenenti a gruppi diversi.

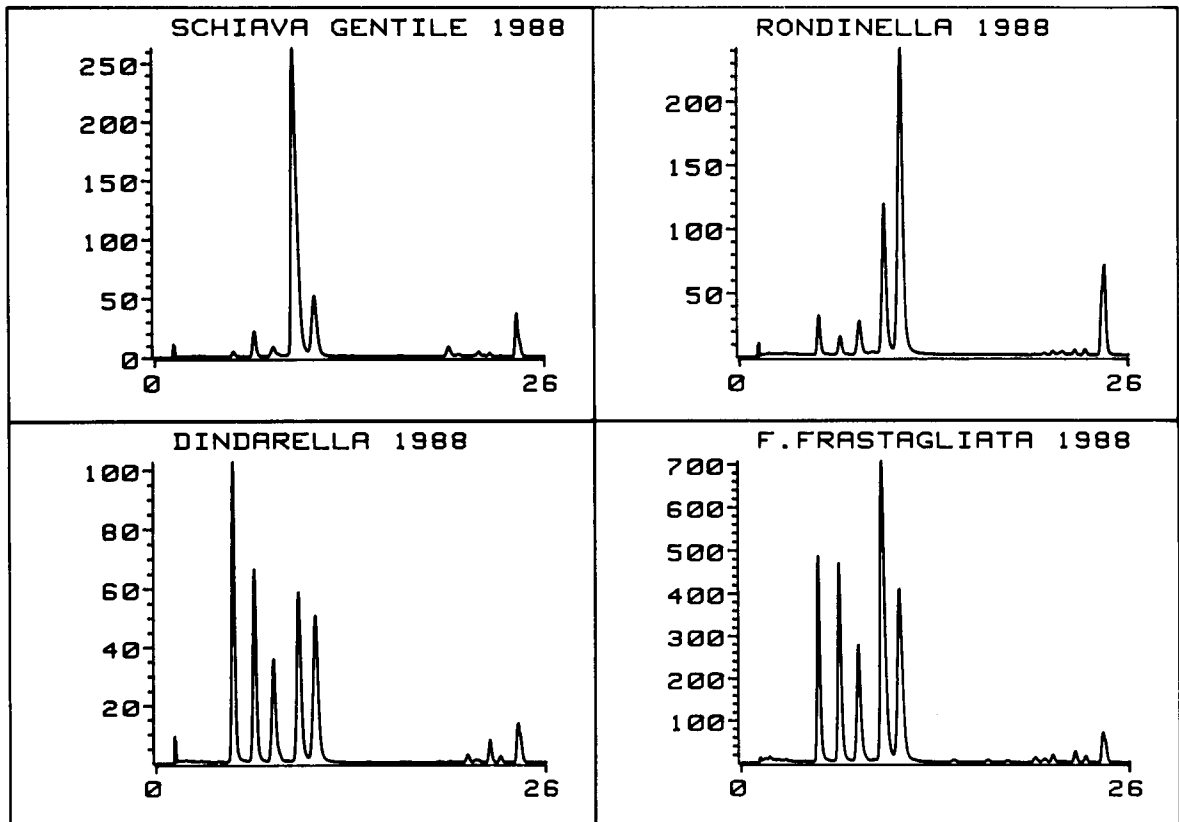
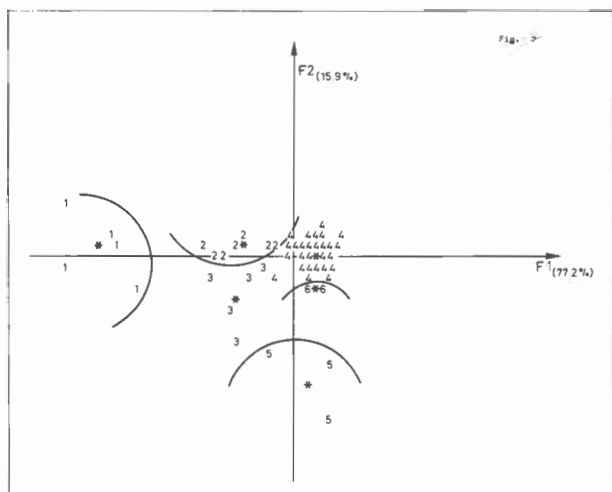


Fig. 7 - Rappresentazione dell'analisi discriminante.



#### 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 salaminico*. 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.

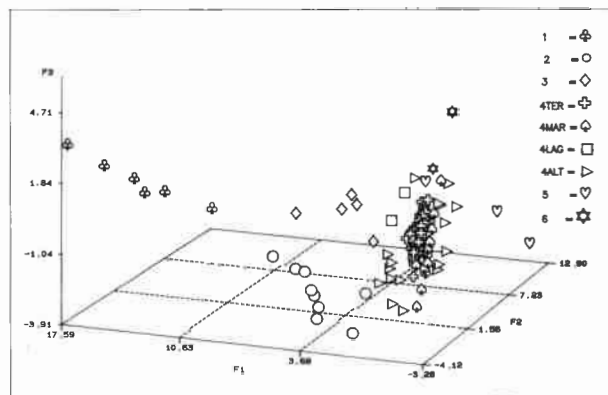
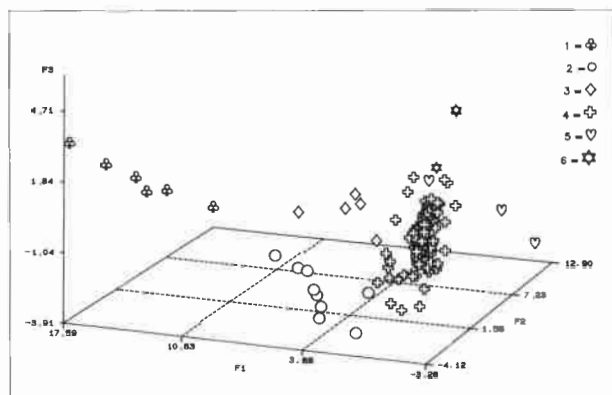
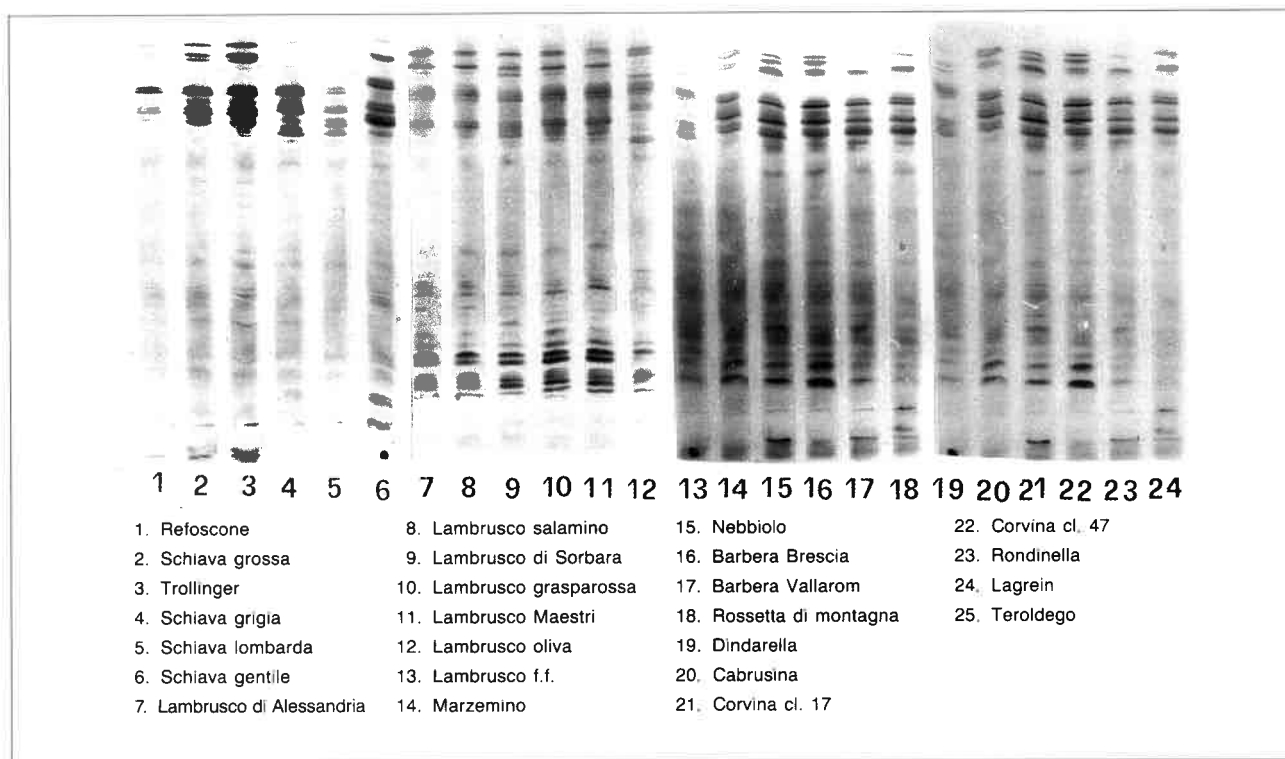


Fig. 10 - Profilo elettroforetico delle proteine dell'endosperma dei semi di alcune varietà.



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 ucellina 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-

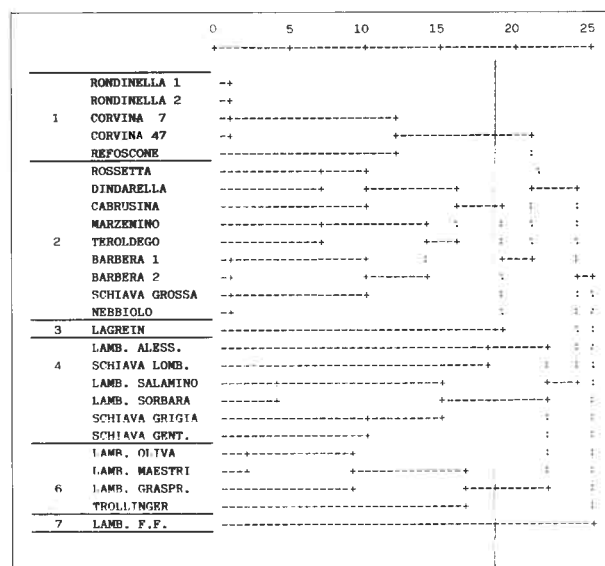


Fig. 11 - Cluster analysis effettuata per le bande isoenzimatiche.

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.
- Alleweldt 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 eme Congres 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 - *Nachtag 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 similarità 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.

# **ANALISI DELLA VARIABILITÀ FENOTIPICA DI UNA POPOLAZIONE DI TEROLDEGO VALUTATA ATTRAVERSO LE CARATTERISTICHE DEL GRAPPOLO**

**Campostrini F., Bertamini M., Iacono F., Falcetti M.,  
Porro D., Stefanini M.**

Gruppo di Ricerca in Viticoltura  
Istituto Agrario Provinciale - San Michele all'Adige - Trento

## **1. Introduzione**

La variabilità nella produzione e composizione chimica del mosto rappresenta spesso la causa principale della modesta qualità di alcuni vini ed il suo controllo è l'obiettivo fondamentale della selezione clonale e della razionalizzazione delle tecniche colturali.

Le cause della variabilità quanti-qualitativa della vite sono molteplici e possono essere ricondotte a fattori genetici (origine policlonale dei vitigni), climatici (ruolo dell'andamento stagionale nella differenziazione a fiore e nell'allegagione), agronomici (carica di gemme ed aspetti nutrizionali) e patologici (incidenze di alcune virosi). Relativamente alle caratteristiche del grappolo (dimensione, forma, grado di allegagione, dimensioni delle bacche) è interessante valutare quali sono i condizionamenti genetici, climatici ed agronomici che promuovono la variabilità presente nella popolazione del vitigno *Teroldego*.

È noto che al momento dell'entrata in dormienza delle gemme al loro interno si trovano differenziate solo le ramificazioni principali del futuro grappolo, mentre il numero dei fiori non è ancora determinato in maniera precisa. Questi fattori sono controllati soprattutto dal genotipo, ma spesso le condizioni ambientali possono modificarli in maniera sostanziale. Infatti la fertilità delle gemme (Bessis, 1965) è soggetta a variazioni in funzione della posizione della gemma sul tralcio e dell'ambiente di coltivazione. Ravaz (1912) nota come la potatura tardiva incrementava notevolmente il numero di grappoli/ceppo e Sartorius (1967) che le gemme di primo e secondo rango di uno sperone sono risultate più fertili di quelle di un tralcio più «carico» a parità di epoca di potatura. Anche la temperatura alla quale è sottoposta la gemma nella fase del germogliamento gioca un ruolo fondamentale nel determinare il numero e la dimensione dei grappoli (Pouget, 1981).

Non trascurabili appaiono gli effetti dello stato nutrizionale della pianta, che ne condizionano il vigore

e giocano un ruolo importante sulla fertilità delle gemme (Huglin, 1958). L'aumento della fertilità delle gemme è una delle cause principali dell'aumento del numero di fiori per infiorescenza (Wagner, 1966) anche se quest'ultimo parametro è maggiormente influenzabile dall'andamento climatico che non il numero di infiorescenza/gemma. Non esiste tuttavia, per una determinata varietà, una relazione precisa che lega la fertilità delle gemme al numero dei fiori/infiorescenza.

Appare importante ricordare (Huglin e Balthazard, 1975) che il numero di fiori/infiorescenza diminuisce sensibilmente nello stesso germoglio aumentando il rango di inserzione dell'infiorescenza ed inoltre le infiorescenze del primo rango hanno più fiori se portate da germogli con più grappoli, mentre il numero di fiori/infiorescenza del medesimo rango è maggiore aumentando la posizione di inserzione del germoglio sul tralcio.

La dimensione del grappolo ha anche importanza sul livello di allegagione; infatti sono i grappoli più piccoli che allegano in misura percentualmente maggiore. Su questo parametro non ha importanza invece il rango di inserzione del germoglio portatore del grappolo. Tra le cause di colatura fisiologica che abbassano il livello di allegagione vi è senz'altro la crescita dei germogli, particolarmente attiva durante la fase di fioritura. Gli apici dei germogli, infatti, sono centri di richiamo dei metaboliti assai più potenti rispetto ai giovani grappoli. Cause predisponenti a questo tipo di colatura sono senz'altro le cattive condizioni meteorologiche concomitanti all'epoca di fioritura e la sensibilità varietale (Huglin e Balthazard 1964). Gli stessi Autori rilevano inoltre che la dimensione della bacca è in funzione del numero dei vinaccioli presenti nella bacca stessa; maggiore è il numero di semi presenti e tanto maggiore sarà la crescita diametrica e ponderale dell'acino. L'obiettivo di questa ricerca e lo studio delle modalità con cui si manifesta l'eterogeneità di produzione del *Teroldego*, al fine di utilizzarla nel programma di miglioramento genetico della varietà.

## 2. Materiali e metodi

La prova è stata condotta in sette aziende (Azienda Romeri Cornelio, Azienda Job Sergio, Azienda Tait Vittorio, Azienda Plotegher Marco, Azienda Paoli Alfonso, Azienda Bebbler Cornelio, Azienda De Vigili Ottavio) della piana Rotaliana, nei comuni di Mezzolombardo e Mezzocorona, nelle quali il Teroldego è allevato a pergola doppia con sestri 5,50 x 0,50; gli impianti sono costituiti da materiale standard innestato su Kober 5BB e di età sufficientemente omogenea.

Da un'analisi preliminare svolta nel 1987 nell'ambito della popolazione del Teroldego è emersa la presenza di 4 tipi fondamentali di grappolo, indicati con le lettere A, B, C, D (fig. 1), i cui pesi medi erano rispettivamente di 165 g, 348 g, 450 g, e 490 g.

Nel corso del 1988 in ciascuna delle sette aziende indicate sono stati effettuati i seguenti controlli:

\* valutazione e catalogazione dei grappoli presenti su 50 ceppi in base ai tipi di grappoli/germogli e per fasce produttive (fig. 2);

\* valutazione dei parametri qualitativi (pH, zuccheri, acidità totale, acido malico, acido tartarico e potassio) delle diverse tipologie di grappolo nelle diverse fasce produttive;

Inoltre i grappoli raccolti separatamente secondo le quattro tipologie nelle diverse aziende sono stati microvinificati.

## 3. Risultati e discussione

### 3.1 Distribuzione delle tipologie di grappolo nei germogli di diverso ordine. (Tab. 1, Fig. 3)

Nei germogli di I° e II° rango la mancanza di grappoli varia dal 25.5% la 20.7% per passare al 14.9% nel germoglio di terzo rango e scendere a circa il 7% nel germoglio di nono rango.

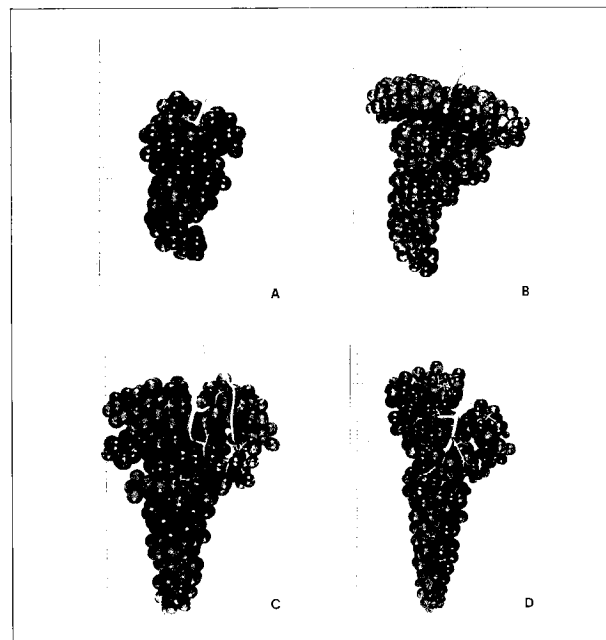
Sui germogli portanti un unico grappolo la tipologia predominante è di tipo A fino al quarto germoglio con le percentuali di 43.2% nel primo germoglio, del 40.7%, del 36.8, del 33.9.

La tipologia B predomina nel 5° 6° 7° germoglio, mentre nell'8° 9° 10° germoglio i tipi A, B e D sono presenti in percentuali simili tra loro (tab. 1).

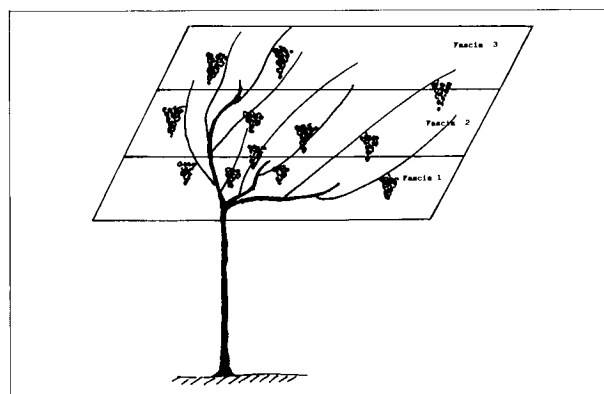
**Tab. 1 - Frequenza dei tipi di grappolo di primo ordine per germoglio e sul totale della popolazione.**

tipo di grappolo	ordine di germoglio									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	43.2	40.7	36.8	33.9	31.1	32.7	26.5	31.0	36.6	28.0
B	28.3	30.4	29.4	29.9	32.5	35.5	36.6	28.2	28.2	36.0
C	6.3	6.8	7.9	5.8	7.1	6.2	6.6	11.2	12.7	3.9
D	22.1	22.1	26.1	30.3	29.3	25.6	30.5	29.5	22.5	32.0

**Fig. 1 - Differenti tipologie di grappolo della cv. Teroldego.**



**Fig. 2 - Schema di divisione del tetto della pergola in fasce produttive.**

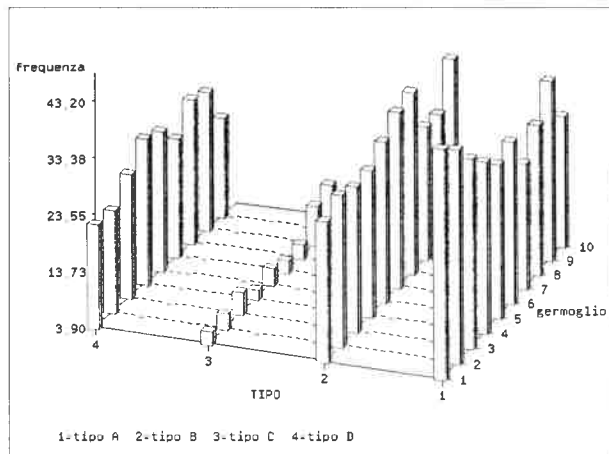


La tipologia C è la meno presente. Inoltre la maggior frequenza di grappoli di prim'ordine si registra a partire dal 4°, 5° germoglio.

I grappoli di secondo ordine, cui la presenza è compresa tra il 19.3% ed il 33.8% dei germogli, sono soprattutto di tipo A con valori compresi tra il 47.5% ed il 65.4%, e a tal proposito è interessante notare che i grappoli di tipo D raddoppiano la loro presenza nei germogli dall'8° al 10° rispetto ai germogli di rango inferiore. Grappoli di ordine superiore al secondo sono pressoché inesistenti.

Risulta interessante sottolineare che la produzione del Teroldego è dovuta per lo più alla presenza di un solo grappolo e questo è maggiormente presente a partire dal 3° - 4° germoglio. Non di meno all'aumentare della presenza dei grappoli nei germogli di ordine crescente si associa una variazione del tipo di grappolo presente registrando una diminuzione dei grappoli più leggeri e di ridotte dimensioni come il grappolo A ed un aumento dei grappoli più pesanti e di elevate dimensioni come i grappoli B e D.

Fig. 3 - Frequenza dei tipi di grappolo di primo ordine sui germogli di diverso rango.



### 3.2 Distribuzione delle tipologie di grappolo nelle diverse fasce produttive (Tab. 2, Fig. 4)

Lo stesso tipo di andamento registrato per i germogli si può estendere alla distribuzione dei grappoli nelle tre fasce produttive individuate nel tetto della pergola e distinti in basale, mediana ed apicale. Per quanto riguarda i grappoli di primo ordine questi fanno registrare un aumento della loro presenza passando dalla prima alla terza fascia (65.8% contro 94.2%) e contemporaneamente si assiste ad una variazione della tipologia dei grappoli presenti che sono in maggioranza di tipo A nella prima fascia (60.0%) mentre sono di tipo B nella seconda fascia (34.9%) per diventare di tipo D (44.0%) in terza fascia.

Dalla tabella 2 si può valutare la notevole importanza della seconda fascia produttiva che raccoglie il 47.84% del totale della produzione del Teroldego. La popolazione dei grappoli è inoltre composta da un 39,9% di tipo A (la maggioranza dei grappoli presenti) dal 31.3% di tipo B, dal 6.0% di tipo C e dal 22.7% del tipo D.

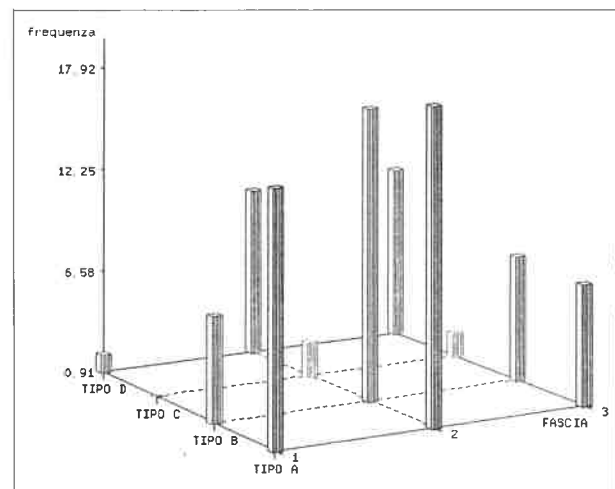
Risulta interessante valutare che i grappoli di tipo A sono i più rappresentati in prima e seconda fascia ed è in quest'ultima che raggiungono il loro massimo. Così come per i grappoli tipo B. Per i grappoli del terzo tipo, cioè il C, non si registra mai una presenza notevole mentre le tipologie tipo D sono maggiormente presenti in seconda e terza fascia; in quest'ultima concorrono a formare la maggior parte della produzione.

È interessante sottolineare la rilevanza della seconda fascia produttiva cioè quella che comprende mediamente i germogli dal 3° al 6°-7° nel processo produttivo del Teroldego. In questa zona si colloca quasi la metà della produzione della pergola rappresentata per lo più da tipologia A e B mentre circa 1/4 di produzione si colloca nella fascia basale e il rimanente 1/4 nella fascia apicale con prevalenza, in questa, di grappoli pesanti.

Tab. 2 - Frequenze dei tipi di grappolo per fascia e sul totale della popolazione.

tipo di grappolo	FASCIA			totale tipo
	1	2	3	
A	14.50	17.92	7.52	39.9
B	6.64	16.84	7.85	31.3
C	0.91	2.82	2.27	6.0
D	1.91	10.26	10.56	22.7
totale fascia	23.95	47.84	28.20	

Fig. 4 - Distribuzione dei grappoli di Teroldego nelle fasce.



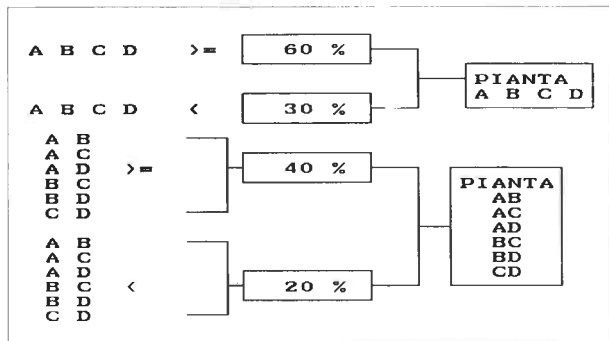
### 3.3 Criterio di attribuzione di un ceppo alla rispettiva classe di appartenenza

Indagata la variabilità delle tipologie di grappolo presenti nel vitigno e valutata la sua distribuzione si sono individuati alcuni ceppi tra quelli studiati nei quali la frequenza di una tipologia di grappolo era prevalente.

Il criterio adottato è esplicito in figura 5. In particolare si è attribuito un ceppo alla categoria A se i suoi grappoli erano attribuiti alla tipologia A in misura uguale o maggiore del 60% e le altre tipologie erano rappresentate in misura minore del 30%. Lo stesso si è fatto per le altre tre tipologie identificate. Inoltre si sono create delle tipologie di ceppo intermedie rispondenti alla condizione secondo la quale se due tipologie erano presenti in misura uguale o maggiore del 40% e le rimanenti in misura inferiore al 20%, veniva attribuito alla classe delle due tipologie più rappresentate.

In tal modo si sono potuti classificare 126 ceppi su 348 osservati nelle seguenti classi di appartenenza:

Fig. 5 - Criterio di attribuzione di un caso alla rispettiva classe di appartenenza.

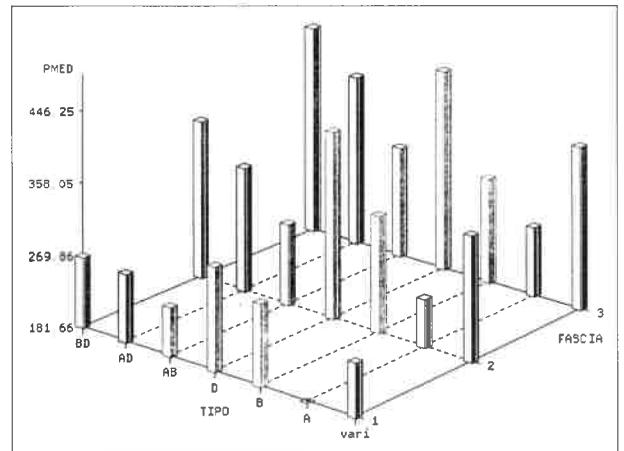


66 ceppi classificati tipo A  
 21 ceppi classificati tipo B  
 5 ceppi classificati tipo D  
 22 ceppi classificati tipo AB  
 10 ceppi classificati tipo AD  
 2 ceppi classificati tipo BD

A tal riguardo ci sembra possibile ritenere la STD una misura dell'adattamento più o meno buono di un ceppo alla propria classe di appartenenza. In altre parole è possibile ritenere che una classe i cui ceppi rientrano con bassi valori di STD, sia più omogenea e quindi meglio rappresenti la reale tipologia dei ceppi assegnati alla classe stessa (tab. 3).

La classificazione così operata è stata finalizzata alla caratterizzazione dei ceppi emersi dallo studio delle diverse tipologie. Si è voluto così valutare qual'è l'influenza della presenza in diversa percentuale delle tipologie sulle caratteristiche produttive del ceppo.

Fig. 6 - Caratteristiche qualitative delle diverse tipologie di grappolo (peso medio del grappolo).



Il minor peso medio del grappolo è assegnato al ceppo tipo A con 224 grammi, mentre il maggior peso è assegnato al ceppo tipo D con 412 grammi; passando dalla prima fascia produttiva alla terza questa variabile registra rispettivamente valori medi di 221 g e 308 g. Questi andamenti sono riscontrabili nella figura 6 e confermano l'andamento registrato dall'indagine svolta sui singoli grappoli per cui all'aumentare della distanza dal ceppo, si passa a tipologie di grappoli più pesanti.

Ci sembra opportuno sottolineare che il peso medio del grappolo registra valori più simili per le diverse tipologie nella prima fascia produttiva, mentre le differenze si accentuano nella seconda fascia che risulta la più eterogenea e si stabilizzano nella terza con tipologie meglio raggruppabili secondo Duncan.

Tab. 3 - Valori medi delle frequenze dei grappoli di diversa tipologia nei ceppi assegnati alle diverse classi secondo il criterio adottato.

	CEPPI TIPO						
	VARIO	A	B	D	AB	AD	BD
A med	34.86	74.78	25.60	17.67	47.17	45.46	13.33
A st	12.61	11.53	8.18	10.33	5.84	4.24	9.42
B med	32.09	15.95	66.85	17.86	44.95	7.93	40.00
B st	12.96	11.36	6.27	9.44	4.23	4.68	0.00
C med	7.66	1.58	1.51	0.52	1.82	1.77	6.66
C st	8.73	4.54	3.00	1.17	3.87	2.55	9.42
D med	25.37	7.66	6.02	63.93	6.04	44.83	40.00
D st	12.79	8.42	4.87	2.96	4.18	4.38	0.00

Inoltre è interessante operare alcune considerazioni sul grado zuccherino. Questa variabile ha un andamento crescente nei ceppi a tipologia prevalentemente A con l'aumentare della fascia, per il tipo B raggiunge i migliori livelli in seconda fascia e si mantiene anche in terza, mentre cala per il tipo D e per tutte le tipologie intermedie contenenti una elevata percentuale di grappoli tipo D, come l'AD e il BD.

È molto interessante invece valutare il ceppo tipo AB che si mantiene sempre su elevati valori zuccherini, soprattutto se confrontato con i valori registrati dalla popolazione del vitigno ed indicati come ceppi vari (fig. 7).

Per quanto riguarda l'acidità titolabile (fig. 8) si possono operare altre considerazioni interessanti; il ceppo tipo A tende ad aumentare il livello acidico col passare dalla prima alla terza fascia. Altrettanto interessante si rivela il tipo B che, unitamente ai livelli zuccherini elevati, associa dei contenuti in acidi tra i più alti nelle tre fasce. Il ceppo D è penalizzato all'aumentare della fascia anche nei contenuti acidici così come per i tipi intermedi AD e BD che sono condizionati pesantemente dalla presenza in percentuale elevata di grappoli D. Anche per l'acidità il tipo intermedio AB risulta elevato nei propri contenuti e registra un andamento crescente all'aumentare della fascia produttiva.

#### 4. Conclusioni

Col presente lavoro si sono descritti dettagliatamente alcuni comportamenti vegeto-produttivi del vitigno *Teroldego* che si caratterizza per un'attitudine preferenziale a maggiore fertilità e quindi presenza di grappoli in maggiore quantità nelle fasce centrali ed apicali del sistema d'allevamento adottato. Quindi il sistema di allevamento della pergola doppia trentina favorisce la produzione nella fascia centrale ed apicale della pianta dove le tipologie di grappolo più presenti sono anche le più pesanti. Si tratta di grappoli che tendono a collocare le loro tipologie verso forme più pesanti, con geometrie grosse confermando quanto già conosciuto in bibliografia riguardo le dimensioni dei grappoli e per quanto concerne l'allegazione dei fiori. Questo risultato ci consente di abbinare delle caratteristiche qualitative alle diverse tipologie. Come si è visto le fasce più produttive sono la centrale ed apicale frequentate da tipologie più pesanti con contenuti acidici e zuccherini inferiori a quelli registrati in tipologie di minor peso che si trovano con maggior frequenza nella fascia basale della pergole. Questo consente altre considerazioni sulle tecniche colturali che investano la gestione della pergola ed in particolare su alcune pratiche quali la potatura invernale ed il diradamento dei grappoli. Per quanto concerne la prima si può ritenere utile operare delle potature che garantiscano un certo numero di gemme per tralcio pari a 8-10 visto che la fertilità del vitigno si colloca a partire dalla 3° 4° gemma, ma è altresì importante non al-

Fig. 7 - Caratteristiche qualitative delle diverse tipologie di grappolo (peso medio del grappolo).

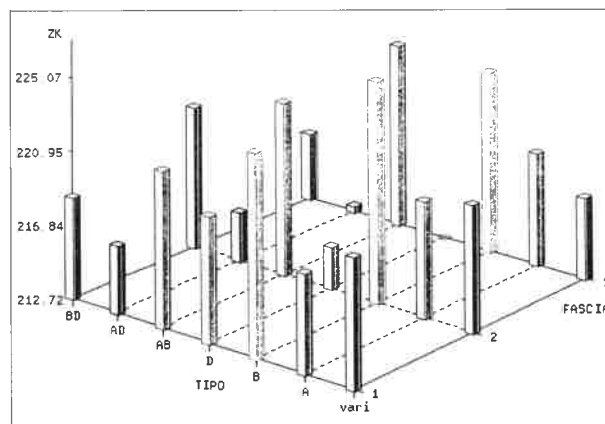
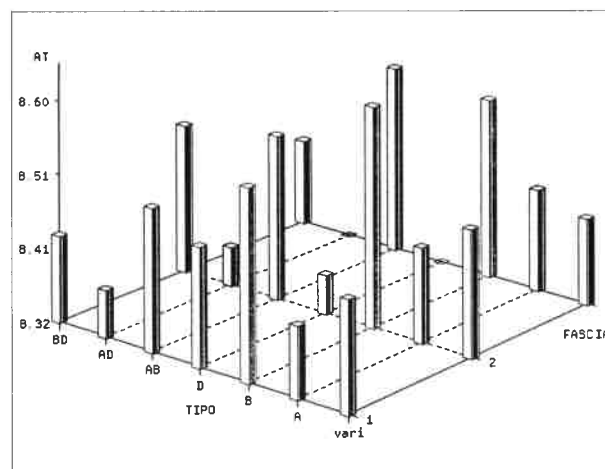


Fig. 8 - Caratteristiche qualitative delle diverse tipologie di grappolo (acidità titolabile).



lontanarsi troppo dal ceppo della pianta per non avere grappoli di dimensioni troppo elevate con riscontri negativi sulla qualità del prodotto.

Gli interventi di diradamento dei grappoli possono essere localizzati soprattutto nelle fasce centrali ed apicali della pergola, visto che queste sono le zone di maggior produzione con caratteristiche qualitative che peggiorano con l'allontanarsi dal ceppo.

Inoltre lo studio ha operato una descrizione della variabilità delle tipologie di grappolo che ci ha concesso di classificare i ceppi in funzione della maggiore o minore presenza in essi delle diverse tipologie.

Questo studio si è preoccupato del controllo della variabilità presente in un vitigno e delle metodiche per cui esaltare l'una o l'altra delle caratteristiche quantitative del ceppo di diversa tipologia. Infine è estremamente confermato come si sia mantenuta la variabilità presente in una popolazione per alcune caratteristiche quanti-qualitative pur operando delle forza-

ture in classi al fine di meglio gestire la eterogeneità stessa.

Si tratta quindi di una premessa, di un punto di partenza, necessario al fine della conoscenza e gestione della variabilità di un vitigno in un'ottica di ottimizzazione di questa variabilità con possibili riscontri utili nei lavori di selezione all'interno della popolazione del vitigno stesso.

## *Bibliografia*

Bessis R., 1965 - *Recherches sur la fertilité et les corrélations de croissance entre bourgeons chez la vigne*. Thèse Dr. Sc. Nat. Université Dijon.

Huglin P., 1958 - *Recherches sur les bourgeons de la Vigne: initiation florale et développement végétatif*. Annales Amél. Plantes, 113-272.

Huglin P., 1986 - *Biologie et ecologie de la vigne*. Ed. Payot Lausanne.

Huglin P., Balthazard J., 1961 - *Observations préliminaires concernant la coulure du Muscat Ottonel*. Vins d'Alsace, 122-129.

Huglin P. et Balthazard J., 1975 - *Variabilité et fluctuation de la composition des inflorescences et des grappes chez quelques variétés de V. vinifera*. Vitis, 6-13.

Pouget R., 1981 - *Action de la température sur la différenciation des inflorescences et des fleurs durant les phases de pré-débourrement et de post-débourrement des bourgeons latents de la vigne*. Connaissance de la Vigne et du Vin, 65-79.

Ravaz L., 1912 - *Taille hative ou taille tardive?* Prog. Agric. et Viticole. 386-389.

Sartorius O., 1967 - *Die Blütenknospen der Rebe*. Weinwissenschaft, 309-338.

Wagner R., 1966 - *Effet d'un éclairage d'appoint sur la fertilité des bourgeons de la vigne*. C.R. Acad. Agric. France, 670-673.

## *Riassunto*

La qualità dell'uva è molto spesso correlata negativamente con la eterogeneità della produzione presente sul ceppo e nel vigneto.

Questa ricerca mira all'identificazione di alcune tipologie di grappolo presenti nella popolazione del *Teroldego* ed alla mappatura della loro distribuzione sulla pergola doppia, classico sistema di allevamento della zona di produzione del vino *Teroldego*. Nel corso del biennio 1987 - 1988 si sono quantificate le diverse tipologie e sono stati classificati i ceppi controllati, in funzione della presenza su di essi dei grappoli di diversa tipologia.

Questa classificazione ha consentito di evidenziare le diverse attitudini quanti-qualitative dei ceppi selezionati. Inoltre così operando si esalta la variabilità della popolazione ed è anche possibile una migliore gestione della stessa attraverso l'istituzione di opportune «banche di germoplasma».

I risultati ottenuti rappresentano la premessa alla conoscenza ed all'impiego della variabilità del vitigno al fine di operare un lavoro di selezione all'interno della popolazione del vitigno stesso, senza la perdita di variabilità che di norma si riscontra nelle pressioni selettive operate con metodi tradizionali.

## *Summary*

Very often the grapes quality is negatively bound to the production heterogeneity that we can find in the vine and in the vineyard.

This research aims at identifying some cluster tipologies that may be found in the *Teroldego* population and aims, as well, at mapping their distribution on the double pergola, which is the classical breeding system of the *Teroldego* production area.

Over the years 1987-1988 we quantified the different tipologies and we classified the studied vines following the presence of grapes of different tipologies.

This classification made possible to show the different quantitative and qualitative aptitudes of the selected vines. Moreover, working in this direction we enhance the population variability and we also make possible a better handling of the same through the establishment of gene banks.

The results achieved represent the introduction to the knowledge and to the use of the species of vine variability in order to run a work of selection inside the species of vine population itself without the loss of variability that usually can be found in the selective pressures made with traditional methods.

# RISULTATI DEL LAVORO DI SELEZIONE CLONALE SUL VITIGNO TEROLDEGO

*Malossini U. - Roncador I.*

Stazione Sperimentale Agraria Forestale - San Michele all'Adige - Trento

## 1. Introduzione

Si ricorda che l'opera di selezionare le piante migliori o più interessanti da conservare è sempre esistita, insita nella tecnica stessa di coltivazione della vite. In un paese di antica tradizione quale è il nostro, è lecito ritenere che la vite sia stata riprodotta per via agamica, soprattutto per talea e propaggine, da tempo immemorabile.

Quindi per le varietà coltivate è stato sempre attuato il metodo della selezione massale, positiva o negativa a seconda se i ceppi da moltiplicare venivano scelti o scartati. Questo tipo di selezione offre, oltre a qualche svantaggio relativo alla disformità di produzione per ceppo, al grado zuccherino del mosto, all'epoca di maturazione dei grappoli, eccetera, un vantaggio non trascurabile, che è quello del mantenimento del patrimonio genetico di una popolazione di viti nell'ambito di una cultivar, cioè un insieme di individui simili fenotipicamente ma genotipicamente diversi. Il complesso delle caratteristiche portate dal vitigno-popolazione, quindi, può risultare spesso un assemblaggio ideale al fine della tecnica di vinificazione. Per esemplificare si può dire che un gruppo di individui porta con sé i caratteri legati alla quantità di produzione, un altro gruppo i caratteri correlati ai profumi ed aromi dell'uva, un altro alle gradazioni zuccherine elevate, o all'acidità, o ai composti fenolici, o agli estratti, ecc. Questa variabilità all'interno di un vitigno-popolazione è imputabile a diverse cause, in primo luogo alle mutazioni gemmarie accumulate in secoli di coltivazione, a selezione in zone ecologicamente differenziate, all'eterogeneità sanitaria dovuta a virus, ecc.

La selezione clonale invece, partendo da una sola gemma (individuo), presuppone il concetto che l'individuo scelto raccolga in sé tutte o gran parte delle caratteristiche migliori di produzione e qualità della cultivar in esame. Perciò può essere corretto definire la selezione clonale anche come selezione per il miglioramento individuale delle varietà. Si ricorda che il ter-

mine clone è stato coniato da Webber nel 1903; deriva etimologicamente dal greco «klon» = germoglio, originario da «klan» = spezzare: viene considerato e definito clone un complesso di individui genotipicamente omogenei moltiplicati per via vegetativa da un unico soggetto capostipite (pianta madre). Come afferma Fregoni (1985) «l'obiettivo finale della selezione clonale non è quello di avere un unico clone per vitigno, ma di sostituire una popolazione eterogenea e degenerata con un'altra migliore. Allo scopo sono utili cloni con caratteristiche diverse e complementari tra di loro. Questo è importante per la produzione dei vini a D.O.C., dove esiste un disciplinare di produzione da rispettare e dal quale ci si potrebbe allontanare, vinificando l'uva da una popolazione uni-od oligo-clonale». Non si deve comunque dimenticare quali siano gli svantaggi della selezione clonale, riconducibili soprattutto al ridimensionamento od impoverimento del patrimonio genetico delle cultivar.

Poiché le norme C.E.E. (art. 12 direttiva n. 68/193 del 9 aprile 1968 e successiva modificata con art. 6 della direttiva 22.3.1971 n. 71/140) recepite dalla legislazione italiana (D.P.R. 1164 del 24 dicembre 1969 modificato ed integrato con D.P.R. 518/82 e D.P.R. n. 543 del 29.7.1974) prevedono l'abolizione del materiale di moltiplicazione della vite di categoria «standard», il materiale derivato da selezione clonale viene indicato come unico commercializzabile per l'attuazione dei nuovi impianti viticoli.

Riassumendo, la selezione clonale ha il compito di individuare, nel «mare magnum» della variabilità fenotipica di un cultivar, dei genotipi (i cloni) con caratteri migliorativi o ritenuti interessanti. Verificata la loro validità genetica con numerosi anni di controlli sotto differenti condizioni di coltura, si effettuano le operazioni necessarie per ottenere materiale di moltiplicazione omogeneo, selezionato e con caratteristiche complementari (produttive e qualitative dell'uva) al fine di evitare una perdita eccessiva di variabilità nella cultivar.



## 2. Materiali e metodi

La prima fase, molto importante perché fondamento dei risultati futuri, è la cosiddetta «preselezione» in un ottimo vigneto, cioè la scelta dei ceppi che potranno essere capostipiti dei cloni. Occorre ricordare che la sezione viticoltura della Stazione Sperimentale, allora ente regionale, preparò il terreno per il futuro lavoro di selezione di sette cultivar trentine con 20 cloni attualmente omologati, ben prima (anni 1964-67) che venissero emanate normative in tale direzione. Per il vitigno *Teroldego* fu luogo di indagine quale vigneto «preferenziale», fra i tanti ispezionati su indicazione di esperti locali della Piana Rotaliana, quello presso l'azienda del dott. Nino Menestrina, sito in località Rauti, a Mezzocorona.

Nel vigneto scelto quindi, dell'età di circa 40 anni, furono iniziate nel 1967 le osservazioni fenologiche, proseguite anche negli anni successivi, ed iniziata la valutazione dei singoli ceppi (per un totale di 29) tenendo conto delle caratteristiche:

- 1) **VEGETATIVE** - vigoria, maturazione dei tralci e caratteristiche del grappolo (tipicità, compattezza, grandezza e forma) secondo determinati schemi di valutazione.
- 2) **GENETICHE** - produzione (kg uva/ceppo, n° grappoli/ceppo, peso medio del grappolo, peso del legno di potatura), qualità del mosto (gradazione rifrattometrica espressa in Babo, acidità totale, pH) anche prendendo in riferimento alcuni indici (es. proiezione della superficie occupata dalla vegetazione sul terreno in m<sup>2</sup>, kg uva/m<sup>2</sup>).
- 3) **SANITARIE** - controllo della sensibilità ad alcune fisiopatie (es. disseccamento del rachide), crittogame (es. *Botrytis cinerea*) ed assenza di virus (complesso dell'ariccimento, accartocciamento fogliare, legno riccio e latenti).

I controlli vegeto-produttivi e sanitari furono estesi anche alla discendenza dei primi 29 ceppi in osservazione, precisamente con la messa a dimora nel 1972, in due differenti località (Mezzocorona e Mezzolombardo), della progenie di 20 presunti cloni scelti in precedenza (vigneti di premoltiplicazione). Successivamente furono costituiti i vigneti di confronto clonale in diverse località (S. Michele e Mezzocorona) su diversi portainnesti (Teleki 8B, Teleki 5C, S.O.4), saggiando il comportamento di alcune combinazioni su pergola trentina semplice e pergola trentina doppia, per diverse annate (dal 1975 al 1988). Inoltre nel 1980-'81 furono allestiti i vigneti per la produzione di materiale di «base».

Parallelemente, a partire dal 1980, furono iniziate anche le selezioni dei portainnesti 101-14 e Schwarzmänn (ibridi *RIPARIA* × *RUPESTRIS*), particolarmente indicati sia per la cultivar sia per le caratteristiche pedologiche della Piana Rotaliana. Per questo scopo furono effettuati degli impianti sperimentali (1985-'88) in diverse località dei comuni di Mezzocorona e Mezzolombardo con un medesimo clone (*Teroldego* SMA 145) su diversi presunti cloni di portainnesti, iniziando i dovuti rilevamenti. (fig. 1 e fig. 2).

È opportuno ricordare che i vigneti di confronto clonale sono stati realizzati con barbatelle fornite dalla Stazione Sperimentale a privati. È evidente come, pur cercando di consigliare le tecniche agronomiche più idonee da seguire, esse sono a discrezione del proprietario del terreno.

Si è scelto questa forma di realizzazione delle prove per due motivi contingenti: primo perché la valutazione dei cloni di *Teroldego* doveva essere realizzata nella Piana Rotaliana; in secondo luogo perché la Stazione Sperimentale non ha a disposizione questi terreni. È una considerazione importante questa, da premettere alla discussione dei valori medi ricavati alla vendemmia nei suddetti vigneti, e che sarà ulteriormente ripresa in sede di conclusioni.

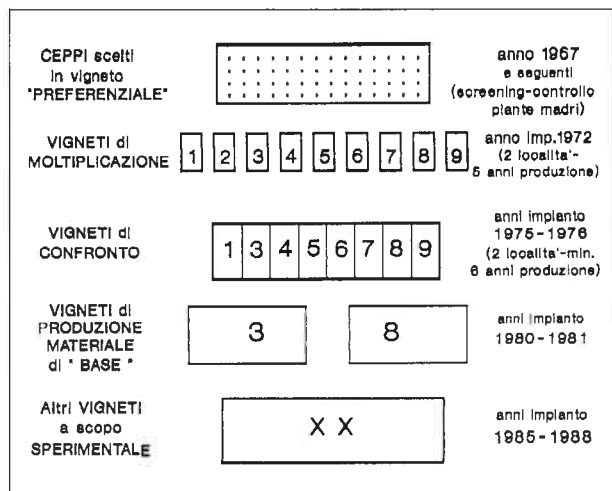
In dettaglio, per le malattie di origine virale, si riportano le annate degli impianti eseguiti con i cloni di *Teroldego* SMA saggiati su piante indicatrici legnose presso la Stazione Sperimentale Agraria Forestale dalla dott.ssa Maria Elisabetta Vindimian (tab. 1). Non fu mai riscontrata presenza di virus latenti o evidenti nei predetti cloni. Inoltre annualmente vengono effettuati 3 controlli visivi nei campi di produzione del materiale di base (in giugno, settembre e dicembre/gennaio) per evidenziare i ceppi non conformi allo standard sanitario richiesto.

A fianco del lavoro di valutazione agronomica fu intrapreso quello enologico, di vinificazione delle uve dei diversi cloni distinti per ambiente di provenienza, al fine di valutare le caratteristiche chimico-organoleptiche dei vini ottenuti. Esiste logicamente un limite alle lavorazioni di piccoli quantitativi di uva (circa 2 quintali). Molto più significativa sarebbe infatti la vinificazione di un intero vigneto clonale, realtà purtroppo di difficile realizzazione per motivi contingenti.

**Tab. 1 - Saggi su piante legnose indicatrici: *Rupestris Du lot*, Ln 33, Pinot nero, più altre facoltative.**

CLONI	1979	1980	1982	1984	1989
SMA 133		X			
SMA 138		X	X		
SMA 145	X		X	X	X
SMA 146	X		X	X	X

Fig. 1 - Schema della selezione clonale del Teroldego.



Tuttavia, poichè il fine ultimo del lavoro di selezione clonale dei vitigni di uva da vino è la valutazione chimico-organolettica del prodotto finito, anche la vinificazione in piccolo trova la sua piena legittimazione come completamento indispensabile della ricerca.

### 3. Risultati e discussione

Dall'analisi del grafico (fig. 3) che descrive la media dei dati raccolti in due vendemmie (1971-'72) di 23 presunti cloni riguardo la produzione d'uva per ceppo ed il contenuto zuccherino ( $^{\circ}$  Babo) della stessa, si può notare che la gradazione zuccherina dell'uva della maggior parte delle viti considerate non si discostò molto dal valore medio ( $20,2^{\circ}$  Babo). La produzione a ceppo invece fu molto variabile da pianta a pianta, passando dai 4,65 kg/ceppo del valore minimo ai 24,5 kg del massimo. Questo è anche dovuto al fatto che le viti allevate a pergola trentina doppia, trovandosi in un impianto «vecchio», non hanno a disposizione lo stesso spazio, causa fallanze od altro. Per questo fu valutata anche la produzione a  $m^2$  oltre che a ceppo.

I grafici successivi riportano interessanti raffronti tra i cloni Teroldego SMA 133 e SMA 138 ed altri tre presunti cloni a confronto. Si nota (fig. 4) che la produzione d'uva a ceppo del clone SMA 138, durante le quattro annate considerate, fu molto più stabile ed inferiore rispetto a quella delle viti messe a confronto.

Dalla figura 5 si evidenzia che i cloni omologati presentarono gradazioni zuccherine medie dell'uva più elevate e questo anche per i valori dei singoli anni. Que-

Fig. 2 - Zona di produzione del vino Teroldego rotaliano D.O.C..

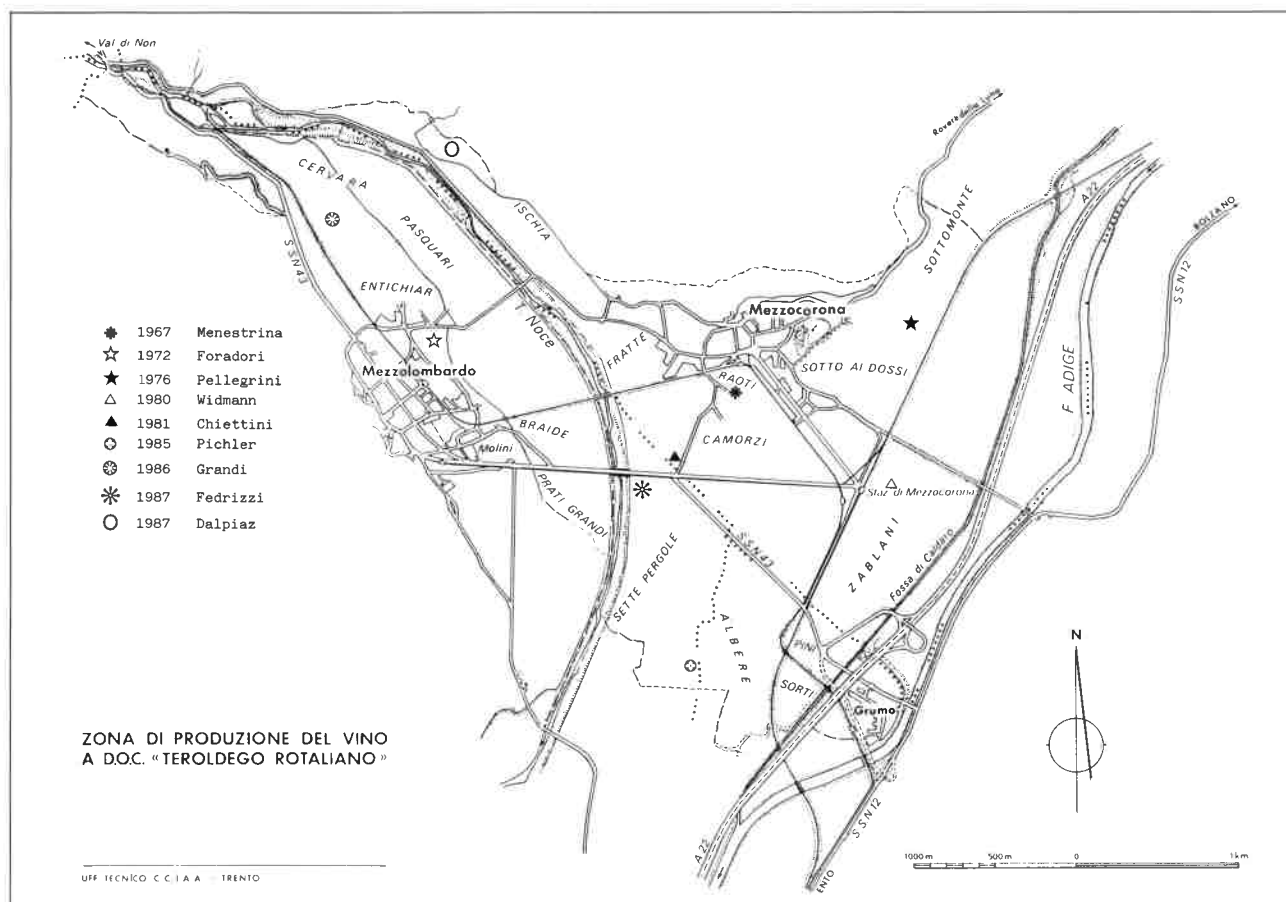


Fig. 3 - Dati medi dei presunti cloni di *Teroldego* (1971-72 - Az. Menestrina, Mezzocorona).

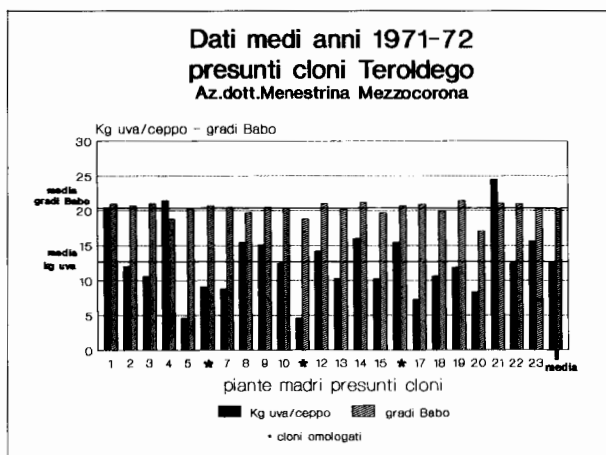
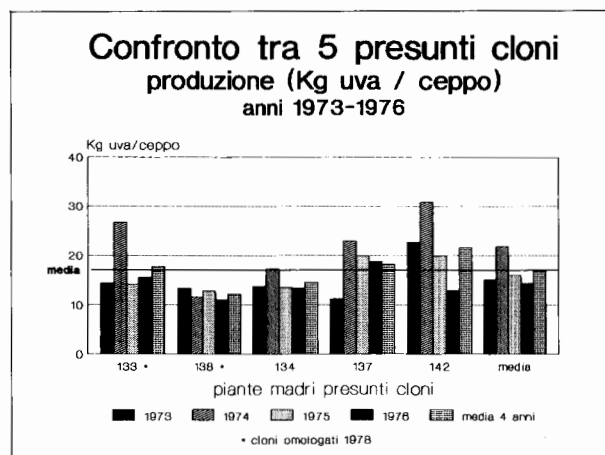


Fig. 4 - Confronti tra 5 presunti cloni di *Teroldego* (1973-76).



ste considerazioni, a livello dei singoli ceppi di piante madri, furono confermate dai risultati dei vigneti di confronto tra i cloni SMA 133 e SMA 138 (omologati nel 1978), altri presunti cloni ed il test in due diverse località e su tre diversi portinnesti (vedi tabelle successive).

Dalla tabella 2 invece, si può rilevare una differenza per quanto riguarda sia la fertilità reale (n° grappoli/n° gemme totali) che quella potenziale (n° grappoli/n° gemme germogliate) tra i cloni SMA 133 e SMA 138 che mostrano valori superiori alla popolazione ed ancor più rispetto agli cloni SMA 145 e SMA 146. Questo trova una spiegazione nel fatto che questi ultimi presentano grappoli più grandi e pesanti dei cloni più fertili e, a parità di carica di gemme per ceppo, la produzione d'uva si equivale o addirittura è leggermente superiore nei cloni con fertilità minore.

Dalla tabella 3 (valori medi di 7 vendemmie, 1982-1988) possiamo notare come la produzione media (kg uva/ceppo) ed il peso medio del grappolo (g) presentarono differenze statisticamente significative ( $p = 0,01$ ) tra le tesi. Il test di controllo ebbe valori medi superiori a quelli dei cloni SMA 133 e SMA 138 ed inferiori rispetto a quelli di SMA 145 e SMA 146. Per quanto riguarda le caratteristiche analitiche del mosto si osserva che la gradazione zuccherina media (° Babo) nei quattro cloni superò quella del test e che quest'ultimo presentò una variabilità dei valori intorno

alla media (deviazione standard) più elevata, anche se le differenze non sono statisticamente significative. L'acidità totale del mosto (espressa in g/l di acido tartarico) tra le tesi fu invece statisticamente differente ( $p = 0,01$ ). Il clone SMA 146 presentò l'acidità titolabile (9,35%) inferiore, il clone SMA 138 valori simili a quelli del test. Il peso del legno di potatura (kg/ceppo) fu statisticamente differente tra le varie tesi. Si può anche notare un altro aspetto: per tutte le caratteristiche quali-quantitative, il clone SMA 138 dimostrò una variabilità dei dati intorno alla media inferiore sia rispetto agli altri cloni che al test, cioè sembra possedere geneticamente una stabilità maggiore nei riguardi di tutti i caratteri considerati.

La figura 6 illustra le rette di regressione tra produzione d'uva a ceppo e gradazione Babo del mosto dei quattro cloni di *Teroldego*, valori ricavati dalle vendemmie di 14 annate (1975-1988), su due sistemi di allevamento (pergola trentina doppia e semplice), in tre località (S. Michele, Mezzolombardo, Mezzocorona), e 5 portinnesti (Teleki 8B, Teleki 5C, S.O.4, Schwarzmänn, 101-14). Si può notare come la gradazione zuccherina del clone SMA 146 si mantenga superiore a quella degli altri cloni, e che all'aumentare della produzione d'uva per ceppo la diminuzione del contenuto zuccherino fu diversa. Più precisamente i cloni di più recente omologazione (SMA 145, SMA 146) presentarono elevati valori di gradazione Babo anche a produzioni elevate, mentre i «vecchi» cloni SMA 133 e SMA 138 risentirono maggiormente l'aumentato carico produttivo per ceppo a discapito del contenuto zuccherino dell'uva.

Tab. 2 - Fertilità delle gemme  
Valori medi: rilievi anni (1983-1987).

Teroldego	Fertilità POTENZIALE	Fertilità REALE
SMA 133	1.35	1.24
SMA 138	1.33	1.26
SMA 145	1.14	1.01
SMA 146	1.10	0.93
popolazione	1.23	1.15

Commentando la tabella 4 dei valori medi di 16 anni dell'analisi del vino, ottenuto dall'uva di provenienza clonale da due località vinificate in piccoli quantitativi (circa 2 q.li/tesi) presso la Stazione Sperimentale di S. Michele a/A, si nota che esistono, tra i vini considerati, delle differenze analitiche che danno a ciascuno di essi peculiari caratteristiche distintive che possiamo dire complementari. Ciò è suffragato anche dai risultati dei giudizi organolettici ottenuti da parte di esperti operanti in alcune Cantine della zona.

**Tab. 3 - Dati produttivi (1982-88) Teroldego SMA pergola doppia (media ± dev.standard).**

clone	kg uva/ceppo	peso m. / grapp. g	° Babo	ac. totale	pH	Kg legno potatura
SMA 133	7,218 ± 3.45	251,9 ± 60.9	16,84 ± 1.5	10,84 ± 2.3	3,14 ± 0.11	2,428 ± 1.26
SMA 138	7,823 ± 2.51	285,8 ± 39,0	16,95 ± 1.1	9,87 ± 0.8	3,12 ± 0.09	1,228 ± 0.51
SMA 145	8,384 ± 4.73	344,2 ± 80.2	17,15 ± 1.8	10,03 ± 1.9	3,16 ± 0.13	1,493 ± 0.93
SMA 146	9,153 ± 5.65	385,9 ± 91.4	17,01 ± 1.3	9,35 ± 1.0	3,16 ± 0.09	1,775 ± 0.81
TEST	8,225 ± 4.24	288,6 ± 59.7	16,58 ± 2.3	10,81 ± 2.2	3,17 ± 0.03	1,769 ± 1.00
significatività	**	**	n.s.	**	**	**

Nota: \*\* = differenze significative con  $p > 0.01$   
n.s. = differenze non significative

#### 4. Caratteristiche dei cloni TEROLDEGO SMA

Si propone una breve descrizione relativa ad ogni singolo clone, indicando orientativamente le scelte tecniche più consone, in base all'esperienza, per ottenere i migliori risultati quali-quantitativi dagli impianti effettuati con i cloni SMA.

Consideriamo per primi i cloni di più vecchia omologazione.

*Teroldego SMA 133*: possiamo rilevare una buona tipicità del grappolo di questo clone, una grandezza media, forma piramidale con due piccole ali e compattezza media. È abbastanza sensibile alla *Botrytis cinerea*, specialmente su portinnesti vigorosi (come Kober 5 BB) ed in presenza di concimazioni squilibrate soprattutto per quanto riguarda l'azoto. L'incidenza del disseccamento del rachide non è tale da preoccupare. Il clone SMA 133 esprime le proprie migliori caratteristiche su portinnesti deboli e/o in terreni non troppo fertili nelle zone migliori. È indicato per la preparazione di vini classici.

*Teroldego SMA 138*: presenta una buona vegetazione, il grappolo leggermente meno tipico di quello del clone precedente.

Gli acini sono più grossi del normale; ha però il vantaggio, poiché sufficientemente spargolo, di essere più difficilmente attaccabile dalla muffa grigia. Interessante per la buona acidità. Tra i quattro cloni omologati è quello che sembra manifestare il maggiore controllo genetico sulle caratteristiche quali-quantitative.

Caratteristiche dei nuovi cloni:

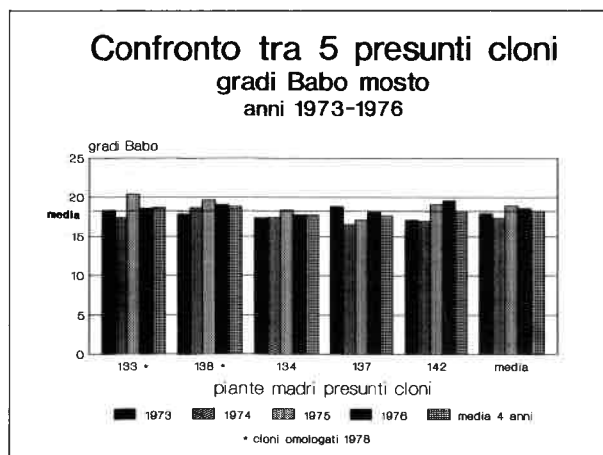
*Teroldego SMA 145*: grappolo tipico della cultivar, più grande di quello dei cloni precedenti, con buona gradazione zuccherina. Forma piramidale, a volte poco alato, mediamente compatto. Clone a buona e costante produzione, esprime le migliori caratteristiche anch'esso su portinnesti deboli (101-14, Schwarzmann, ecc.). È molto indicato per la produzione dei migliori vini classici; il vino ottenuto presenta color rosso rubino, con riflessi violacei, profumo caratteristico intenso e gradevole, di giusta acidità ed ottimo come «stoffa».

*Teroldego SMA 146*: il grappolo è piuttosto grosso, leggermente alato, tipico. Presenta una fertilità piut-

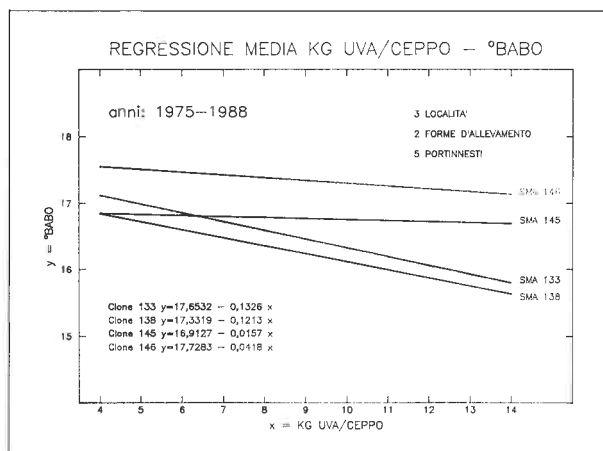
**Tab. 4 - Analisi vino (media 1983-1988) cloni TEROLDEGO SMA (133-138-145-146).**

clone	alcool ‰	Ac. tot. ‰	pH	Estratto tot. g/l
SMA 133	10,95	7,506	3,413	24,38
SMA 138	10,46	8,525	3,335	22,60
SMA 145	11,37	7,071	3,493	26,95
SMA 146	11,51	6,168	3,524	26,61

**Fig. 5 - Confronti tra 5 presunti cloni di Teroldego (1973-76).**



**Fig. 6 - Rette di regressione riferite a produzione per ceppo e gradazione zuccherina per 4 cloni di Teroldego.**



tosto bassa (0,93), ma, in virtù delle dimensioni del grappolo, raggiunge produzioni molto buone con gradazioni zuccherine elevate. Il vino presenta le caratteristiche tipiche della varietà, ma in maniera meno spiccata del clone SMA 145.

Fig. 7 - Evoluzione del materiale di base (numero di gemme) distribuito ai vivaisti.

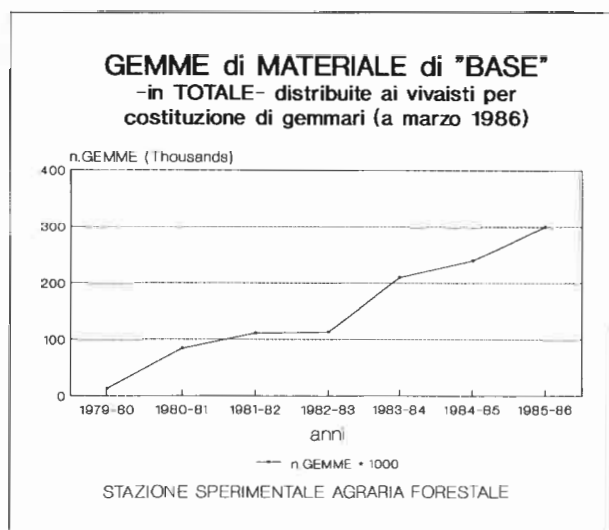
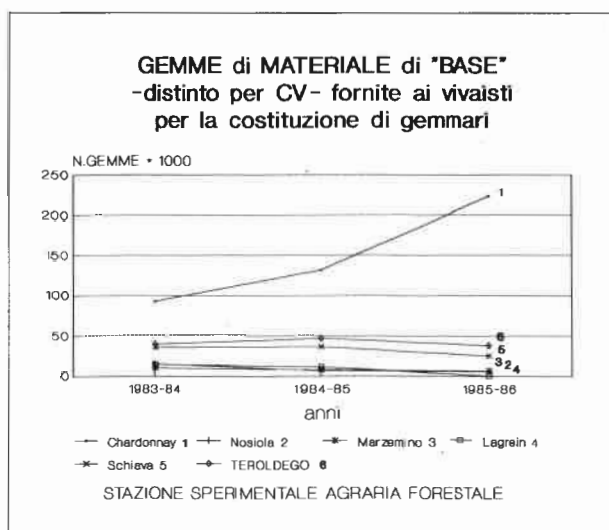


Fig. 8 - Evoluzione del materiale di base (numero di gemme) distribuito ai vivaisti e distinto per cultivar.



Tab. 5 - Cloni Teroldego SMA 133-138-145-146 Stazione Sperimentale Agraria Forestale.

N. gemme per clone	1983/84	1984/85	1985/86
SMA 133	26.000	30.000	15.000
SMA 138	14.000	13.000	14.000
SMA 145	—	4.000	8.600
SMA 146	—	—	600

Gemme materiale «Base» fornite ai vivaisti.

## 5. Conclusioni

Si può notare da quanto sopra esposto che il lavoro svolto in questi ultimi 20 anni dalla Stazione Sperimentale Agraria Forestale sia sul *Teroldego* in particolare che sulle altre cultivar autoctone ha raggiunto gli scopi prefissati. Il frutto di questa attività ha portato all'omologazione (previa approvazione della apposita commissione ministeriale) dei cloni «*Teroldego SMA 133*» e «*Teroldego SMA 138*» con D.M. 24.10.1978 pubblicato sulla G.U. 18 novembre n. 323 e dei cloni *Teroldego SMA 145* e *Teroldego SMA 146* con decreto in corso di pubblicazione (vedi Catalogo nazionale delle varietà di viti, giugno 1988).

Si ricorda che la Provincia Autonoma di Trento dispone attualmente di materiale di moltiplicazione (categoria «base») in buona quantità (fig. 7 e 8, tab. 5) ed è una delle poche in Italia in grado di garantire la copertura dell'intera domanda di materiale viticolo «certificato» per nuovi impianti (o meglio reimpianti), con buona possibilità di scelta da parte dei viticoltori tra i diversi cloni delle varie cultivar. I dati sono riportati fino al 1986, in quanto successivamente la fornitura ai vivaisti, non più di «gemme» ma di «barbatelle di base», viene effettuata esclusivamente tramite il M.I.V.A. (Moltiplicatori Italiani Viticoli Associati).

Si vuole altresì ribadire che la produzione di uve e quindi vini di qualità dipende in gran parte dal viticoltore, attraverso le proprie scelte agronomiche, tecniche, di difesa, ecc.

Il fatto poi, desunto da rilievi effettuati in campagna, che in un vigneto di 20-25 anni si riscontrano un 10-15% di viti non produttive, spiega come un altro vigneto omogeneo (costituito da materiale clonale) con tutte le viti a pari livello produttivo possa dare una produzione elevata non per questo disgiunta da una qualità altrettanto elevata.

Ciò significa che un'impianto realizzato con materiale clonale necessita di un'accortezza maggiore per tutte le operazioni colturali (leggi concimazione, potature equilibrate ecc.) rispetto ad un analogo vigneto realizzato con materiale «standard».

Si ringraziano:

- i proprietari dei vigneti clonali seguiti dalla Stazione Sperimentale per la loro disponibilità;
- tutti coloro che hanno collaborato alla raccolta dati, in particolare G. Serafini, F. Tonon, C. Capra, M. Frainer, S. Gianotti;
- per i controlli sanitari dott.ssa M. E. Vindimian;
- per i consigli nell'elaborazione dati dott. G. B. Toller.

## Bibliografia

- A.A.V.V., 1971 - *I. International Symposium über Probleme der Klonenselection*, Trier (Mosel) 31/8 - 3.9.1971.
- A.A.V.V., 1981 - *Atti del 3° Simposium Internazionale sulla selezione clonale della vite - CNR - Progetto Finalizzato: Miglioramento delle Produzioni Vegetali mediante interventi genetici. Vite ed uve da vino*. Ed. Scarpis, Conegliano.
- A.A.V.V., 1986 - *4° Symposium International sur la Selection clonale de la vigne*, Changins/Nyon (Suisse) 2-4.9.1986.
- Fregoni M., 1978 - *Selezione clonale e qualità - Vignevini n° 9/78 (9)*.
- Fregoni M., Scienza A., 1978 - *Obiettivi e metodi moderni della selezione clonale dei vitigni del Piacentino - Vignevini n. 10/78. (15-24)*.
- Fregoni M., 1985 - *Viticultura generale - Compendi didattici e scientifici REDA*.
- Gosen O., Egger E., Roncador I., 1971 - *Relazione sul I° Simposio Internazionale sui problemi della selezione clonale e di conservazione*, Trier, Deutschland 31/8 - 3/9/1971 estratto da Rivista di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, n. 2 Febbraio 1972.
- Gosen O., Roncador I., Bonetti S., Serafini G., Egger E., 1973 - *Relazione sul lavoro di selezione clonale della vite svolto dal 1967 al 1973*. Esperienze e Ricerche, nuova serie vol. IV, S. Michele a/A.
- Gosen O., Roncador I., 1974 - *La selezione clonale in regione. Situazione attuale*. Almanacco Agrario, Aziende Agrarie Trento.
- Huglin P., 1976 - *Criteres de selection clonale et methodologie du jugement des clones - Vignes et vins*, n. 254.
- Lefort P.L. et Wagner R., 1979 - *Essais comparatifs de clones de vigne en Bourgogne. Aspects methodologiques et resultats*. Connaissance Vigne Vin, 13, n. 1, pp. 21-44.
- M.A.F., 1977 - *Catalogo Nazionale delle Varietà - ottobre 1977*, ed. Scarpis - Conegliano TV.
- M.A.F., 1988 - *Catalogo Nazionale delle varietà giugno 1988*, Arti grafiche Conegliano SPA.
- Roncador I., 1985 - *Orientamento nel miglioramento genetico dei vitigni...*, dattiloscritto (2.2.'85).
- Roncador I., 1987 - *Attuale ruolo dei cloni e della selezione clonale in viticoltura*, dattiloscritto (10.1.'87).
- Stazione Sperimentale Agraria Forestale, S. Michele a/A, 1983 - *cloni SMA - opuscolo*, Ed. in proprio.
- Tagonidse N.V., Zervadse N.V., 1981 - *Il chiarimento di alcuni interrogativi metodologici e tecnici sulla selezione clonale della vite*, Atti 3° Simp. Int. sulla Sel. Clonale della vite.
- Vindimian M.E., Roncador I., 1979 - *Le malattie della vite da virus, micoplasmi e rickettsie* - Esperienze e Ricerche, Nuova Serie, vol. VIII, S. Michele a/A.

## Riassunto

Gli Autori ricordano i concetti su cui si basano i lavori di selezione clonale e di selezione massale. Sono illustrati i vantaggi, relativi, all'uniformità ed omogeneità della produzione quali-quantitativa per ceppo, e gli svantaggi, imputabili al ridimensionamento della variabilità genetica delle cultivar, dei cloni rispetto al materiale di moltiplicazione di categoria standard.

Vengono citate le normative comunitarie e nazionali che prevedono, per l'effettuazione dei reimpianti, unicamente l'utilizzo di materiale clonale.

Viene poi illustrata la metodologia seguita nel corso della selezione del vitigno *Teroldego* iniziata nel 1967: dopo accurate ricognizioni sono state scelte, in un vigneto preferenziale della Piana Rotaliana, le piante madri sulle quali effettuare i necessari rilievi negli anni successivi e da cui prelevare le gemme occorrenti per costituire i vigneti di confronto tra i presunti cloni.

Sono inoltre riportati i controlli sanitari ed i saggi biologici, previsti dalle normative in materia, eseguiti presso la Stazione Sperimentale di S. Michele a/A. Vengono di seguito presentati i risultati quali-quantitativi ottenuti dai suddetti vigneti di confronto e la valutazione del vino dei diversi cloni.

Infine vengono descritte brevemente le caratteristiche dei cloni di *Teroldego* SMA 133, SMA 138, SMA 145 e SMA 146 omologati ed iscritti al Catalogo Nazionale delle varietà.

## Summary

The Authors remind the conceptions on which are based the works of clonal and massive selection.

They show the advantages relevant to the uniformity and homogeneity of qualitative and quantitative production per vine, and the disadvantages (due to the reduction of the cultivar genetic variability) of the clones compared with the multiplication material of a standard class.

They quote the CEE and the national normative laws providing solely the use of clonal material for the reinstallation execution.

Next they show the methodology used during the selection of the specie *Teroldego* that began in 1967: after careful reconnaissances they chose, in a preferential vineyard of the Piana Rotaliana, the parent-plants from which to take the needed shoots for the establishment of the vineyards for the comparison between the presumed clones.

Moreover are reported the sanitary controls and the biological trials, covered by the concerning normative laws, carried out by the Stazione Sperimentale of S. Michele all'Adige.

Next the A.A. show the qualitative and quantitative results obtained in the above mentioned vineyards of comparison and the valuation of the wine produced from the different clones.

At the end they briefly describe the characteristics of *Teroldego* clones SMA 133, SMA 138, SMA 145 and SMA 145 and 146, type-tested and registered in the National Varieties Catalogue.

# **INTERAZIONE TRA ANDAMENTO STAGIONALE E CINETICA DELLA MATURAZIONE NELLA VARIETÀ TEROLDEGO DELLA PIANA ROTALIANA**

**Bertamini M.<sup>(\*)</sup>, Mescalchin E.<sup>(\*\*)</sup>, Ferrari P.<sup>(\*\*\*)</sup>, Stefani R.<sup>(\*)</sup>**

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

(\*\*) E.S.A.T. Servizio di Assistenza Tecnica

(\*\*\*) Stazione Sperimentale Agraria Forestale - S. Michele all'Adige - Trento

## **1. Introduzione**

La qualità e la quantità della produzione viticola è da considerarsi come il risultato dell'interazione di numerosi parametri climatici che si manifestano lungo il ciclo vegetativo della vite.

Il metabolismo del vegetale — a partire dai fenomeni di sintesi glucidica a quelli di ripartizione della stessa, così come le complesse trasformazioni biochimiche della maturazione — è infatti strettamente dipendente dalle condizioni climatiche. (Nigono, 1970; Hugglin, 1982, 1986; Fregoni, 1986; Crespim, 1987).

Negli ultimi anni si è inoltre puntato molto sulla conoscenza dei rapporti tra i fattori climatici e maturazione.

Lo studio della maturazione si basa essenzialmente sulla verifica delle variazioni di concentrazione nel succo di spremitura delle bacche dei composti zuccherini, dei principali acidi organici e del loro livello di salificazione.

Il prelevamento settimanale dei campioni di uva in aziende testimone, dall'invaiaitura in poi, permette di rispondere a due ordini di problemi:

a) conoscere lo stato della maturazione in un determinato momento;

b) valutare la variazione, nel breve periodo, dei composti analizzati per poterne prevedere la tendenza futura.

In questa maniera è resa possibile una scelta oculata dell'epoca di vendemmia, anche se le informazioni relative ai valori di zucchero e acidità non sono certo le uniche importanti.

Il trasferimento di zuccheri dagli organi fotosintetizzanti o da quelli di riserva verso le bacche incomincia nella fase di invaiaitura.

L'intensità e la precocità di questo fenomeno è dipendente dalle condizioni che permettono una buona attività fotosintetica durante l'intera stagione vegetativa nonché una equilibrata ripartizione degli elaborati fra depositi e centri di crescita (KLEWER, 1966).

Lo studio della cinetica di accumulo è stato eseguito da diversi autori al fine di definire dei legami con gli

andamenti meteorologici e modellizzare il fenomeno per poterne preventivamente conoscere il decorso (CRESPIN, 1987; DUTEAU, 1989).

La funzione di secondo grado  $y = a + bx + cx^2$ , dove  $y$  = concentrazione zuccherina e  $x$  = tempo, è sufficientemente aderente alla realtà in quanto tiene conto della diversa intensità di accumulo nelle diverse fasi (BELVINI, 1988).

Considerato il ruolo fondamentale rivestito dal genotipo e dagli interventi antropici, quali il sistema di allevamento e le tecniche di coltivazione, risulta peraltro necessario adattare gli studi a limitati mesoambienti, affinché i risultati possano avere una applicabilità pratica.

## **2. Materiali e metodi**

Lo studio in esame ha interessato la Piana Rotaliana ed il vitigno *Teroldego* negli anni 1983-88.

I dati meteorologici sono stati forniti dal Centro meteorologico della Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S. Michele all'Adige. Dei dati disponibili sono stati utilizzati quelli che la bibliografia comunemente riporta come i più significativi, vale a dire temperature, piovosità, energia radiante, ore di sole e ventosità.

Su un'azienda campione si sono eseguiti i rilevamenti fenologici, mentre su un gruppo rappresentativo di aziende si sono seguite le cinetiche di maturazione a partire da fine agosto/primi di settembre (escluso il 1984, anno in cui la maturazione è stata molto ritardata). Sui campioni, raccolti dal Servizio di assistenza tecnica dell'E.S.A.T., sono stati determinati, presso il Laboratorio di analisi dell'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige, la concentrazione zuccherina (% in peso), l'acidità titolabile, il pH, l'acido tartarico (metodo REBELEIN), l'acido malico (metodo enzimatico) e, limitatamente agli ultimi tre anni, anche la concentrazione di potassio.

I risultati ottenuti sono stati elaborati avvalendosi dei programmi statistici SPSS-X e SAS presso il Centro di calcolo dell'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige.

### 3. Risultati

#### 3.1 Caratterizzazione dell'andamento meteorologico nel periodo considerato (1983-88) - (Tab. 1, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f,)

Nel confronto fra gli anni è stato considerato il periodo generalmente inteso come «periodo vegetativo» (HUGLIN, 1986), vale a dire dal 1 aprile fino al 31 ottobre.

I dati esposti consentono di apprezzare la variabilità negli anni delle condizioni climatiche della zona.

Il 1983 è stato un anno con condizioni termiche medio-alte ma con energia radiante relativamente bassa. Il numero di ore di sole è stato, infatti, mediamente modesto; la piovosità stagionale è risultata nella media.

Nel 1984 le temperature massime, medie e minime si sono mantenute sotto la media; le ore di sole e la radiazione globale stagionale sono risultate medio-basse e la piovosità ha raggiunto livelli medi.

Nel 1985, a fronte di temperature minime piuttosto basse, le temperature massime sono state medio-alte. Ciò è dipeso probabilmente da una elevata insolazio-

ne, da una bassa umidità relativa e dalle precipitazioni piuttosto scarse.

Il 1986 è stato un anno con dati climatici complessivamente nella media.

Nell'anno 1987 le temperature sono state tendenzialmente elevate; anche la piovosità è stata tale, accompagnata da un numero di ore di sole piuttosto basso.

Il 1988 è stato l'anno mediamente più caldo e più secco del sessennio anche se l'energia radiante media stagionale è stata inferiore al 1985.

Per poter desumere un maggior numero di informazioni i dati stagionali sono stati disaggregati in dati mensili.

Per quanto riguarda l'andamento delle temperature nei singoli mesi, nel 1984 esse sono risultate inferiori alla media, particolarmente in maggio e settembre, mentre il 1988 è risultato globalmente l'anno più caldo, pur senza raggiungere i livelli del 1983, nel bimestre giugno-luglio.

Il 1986 è stato caratterizzato da temperature medie elevate, soprattutto in maggio, giugno e agosto mentre la media di luglio è stata, per contro, la più bassa del periodo considerato.

Nei confronti della piovosità, nel 1985 e 1986 si sono avute scarse precipitazioni nei mesi di settembre e

**Tab. 1 - Dati meteorologici 1983-88: medie annuali del periodo vegetativo dal 01.04 al 31.10. (Fonte: Stazione Sperimentale S. Michele)**

anno	temperatura media	temperatura minima	temperatura massima	pioggia (mm)	umidità relativa	energia radiante	ore di sole	vento filato (Km/gg)
1983	17.2	11.3	23.7	2.25	72.7	340.1	6.7	212.0
1984	16.0	10.2	22.1	2.24	72.6	365.2	7.0	240.6
1985	16.9	10.4	23.9	2.14	70.4	389.7	7.7	237.0
1986	17.0	11.0	23.7	2.29	74.5	371.3	7.2	214.8
1987	17.2	11.5	23.5	3.43	74.1	364.4	6.8	217.7
1988	17.7	11.6	25.1	1.99	70.4	375.3	7.4	221.6

**Tab. 2a - Dati meteorologici 1983: medie mensili del periodo vegetativo dal 01.04 al 31.10. (Fonte: Stazione Sperimentale S. Michele)**

anno	temperatura media	temperatura minima	temperatura massima	pioggia (mm)	umidità relativa	energia radiante	ore di sole	vento filato (Km/gg)
1983 aprile	12.3	7.5	17.5	2.57	68.8	307.0	6.2	252.9
1983 maggio	14.7	9.4	20.4	5.83	76.2	323.0	6.0	238.4
1983 giugno	20.1	13.4	26.7	0.90	65.7	475.3	8.8	264.6
1983 luglio	24.1	17.0	31.8	1.25	66.4	472.1	8.7	251.3
1983 agosto	20.5	14.4	27.4	1.42	73.2	348.1	6.8	196.7
1983 settembre	17.2	11.8	23.6	2.48	75.6	259.0	5.4	176.1
1983 ottobre	11.5	5.9	18.6	1.28	82.8	197.0	4.9	105.7



**Tab. 2b - Dati meteorologici 1984: medie mensili del periodo vegetativo dal 01.04 al 31.10.**  
(Fonte: Stazione Sperimentale S. Michele)

anno	temperatura media	temperatura minima	temperatura massima	pioggia (mm)	umidità relativa	energia radiante	ore di sole	vento filato (Km/gg)
1984 aprile	11.4	5.1	18.1	1.50	60.2	397.7	7.3	305.3
1984 maggio	12.7	8.1	18.0	4.49	78.2	331.7	6.2	251.0
1984 giugno	18.7	11.9	25.3	1.64	67.9	508.1	9.1	303.6
1984 luglio	21.5	13.5	28.4	1.15	62.0	530.9	9.7	311.6
1984 agosto	20.3	15.1	26.2	1.17	73.1	375.7	7.5	223.3
1984 settembre	15.6	10.7	21.2	2.98	79.3	257.2	5.3	190.6
1984 ottobre	11.4	6.9	17.4	2.70	87.0	177.6	4.0	101.0

**Tab. 2c - Dati meteorologici 1985: medie mensili del periodo vegetativo dal 01.04 al 31.10.**  
(Fonte: Stazione Sperimentale S. Michele)

anno	temperatura media	temperatura minima	temperatura massima	pioggia (mm)	umidità relativa	energia radiante	ore di sole	vento filato (Km/gg)
1985 aprile	11.6	4.9	18.1	2.62	60.8	369.2	7.5	352.4
1985 maggio	15.6	9.9	21.6	4.15	74.0	387.8	7.3	216.3
1985 giugno	18.4	11.8	24.7	3.13	68.6	497.8	9.2	293.2
1985 luglio	22.5	16.0	29.4	1.57	70.1	490.6	9.1	262.5
1985 agosto	20.7	13.9	28.0	2.44	66.9	451.9	8.7	277.3
1985 settembre	18.1	10.8	26.4	0.18	72.8	324.1	7.1	157.7
1985 ottobre	11.1	5.7	18.9	0.96	78.9	206.9	5.2	102.4

ottobre; nel 1984 questi due mesi erano risultati, per contro, piuttosto piovosi.

Nell'insieme, il 1988 viene ricordato come una delle annate più idonee ad un buon decorso della maturazione, assieme al 1985, mentre 1984 e 1987 sono risultati meno positivi a causa della contemporanea presenza di elevata piovosità e alta umidità relativa dell'aria, particolarmente nel periodo prevendemmiale.

### 3.2 Fenologia del vitigno Teroldego in rapporto all'andamento meteorologico. (Tab. 3a, 3b, 3c, 4, 5a, 5b)

#### 3.2.1 Fase di fioritura

La fioritura più precoce si è riscontrata nel 1988, quella più tardiva nel 1984, con una differenza di quasi due settimane; la durata della stessa è stata maggiore

nel 1987 (12 giorni), 1984 e 1985 (10 giorni); la relativa velocità sembra maggiormente legata con le condizioni climatiche antecedenti alla fase stessa.

Il 1984 ed il 1987 sono stati caratterizzati da basse temperature nel mese di maggio legate ad una alta piovosità.

#### 3.2.2 Fase di accrescimento erbaceo delle bacche

La durata di questo periodo (dalla fine fioritura all'invaiaitura) è stata mediamente di 62 giorni, con una scarsa variabilità nei diversi anni.

Nel 1988 questo intervallo è stato più breve, probabilmente a causa delle condizioni termiche del mese di agosto che hanno permesso un anticipo della invaiaitura.

Risulta più problematico individuare le cause che nel 1983 hanno determinato un leggero allungamento di

**Tab. 2d - Dati meteorologici 1986: medie mensili del periodo vegetativo dal 01.04 al 31.10.**  
(Fonte: Stazione Sperimentale S. Michele)

anno	temperatura media	temperatura minima	temperatura massima	pioggia (mm)	umidità relativa	energia radiante	ore di sole	vento filato (Km/gg)
1986 aprile	10.8	6.9	15.2	5.36	78.0	225.7	4.2	217.9
1986 maggio	18.3	11.7	24.9	2.00	70.2	434.1	8.3	251.7
1986 giugno	19.0	12.7	25.6	2.91	74.1	488.3	8.7	223.7
1986 luglio	21.0	14.3	28.0	1.76	70.5	469.4	8.7	250.9
1986 agosto	21.3	14.9	28.2	2.22	71.5	430.6	8.3	272.1
1986 settembre	17.3	11.4	24.1	1.12	78.6	321.3	6.8	169.2
1986 ottobre	11.5	5.0	19.7	0.72	78.8	226.9	5.6	117.2

**Tab. 2e - Dati meteorologici 1987: medie mensili del periodo vegetativo dal 01.04 al 31.10.**  
(Fonte: Stazione Sperimentale S. Michele)

anno	temperatura media	temperatura minima	temperatura massima	pioggia (mm)	umidità relativa	energia radiante	ore di sole	vento filato (Km/gg)
1987 aprile	12.3	5.7	19.1	2.85	61.2	375.4	7.4	274.5
1987 maggio	14.4	7.7	20.9	4.16	65.2	418.1	8.1	311.8
1987 giugno	18.6	12.2	25.1	3.54	71.9	455.0	8.3	272.7
1987 luglio	22.2	16.5	28.6	2.84	74.2	453.9	8.4	252.9
1987 agosto	20.9	14.6	28.0	2.58	75.1	404.7	8.1	201.4
1987 settembre	19.6	14.6	26.0	2.78	79.7	301.3	4.3	136.6
1987 ottobre	12.5	9.1	16.9	5.23	91.4	143.9	3.1	75.1

periodo a 64 giorni.

La relativa omogeneità negli anni di tale parametro rende comunque scarsamente importanti ulteriori interpretazioni a questo riguardo.

### 3.2.3 Fase di invaiatura

Il fenomeno dell'invaiatura è determinante sul successivo andamento della maturazione. La sua durata, cioè il numero di giorni intercorrenti fra l'inizio di colorazione delle prime bacche ed il 90% di bacche invaiate, è variabile da 1 a 3 settimane ed è legata alle temperature medie (attive) del periodo.

Il 1985 è stato caratterizzato da un'invaiatura molto veloce, mentre nel triennio 86-87-88 questa fase fenologica si è completata molto lentamente.

Il 1984 e il 1987 sono stati gli anni in cui si è raggiunto con maggior ritardo il 90% di bacche invaiate.

### 3.2.4 Fase di maturazione

Nel periodo che va dalla piena invaiatura (50% di bacche invaiate) alla vendemmia avvengono le trasformazioni più importanti a carico della composizione analitica dei grappoli, che determinano le qualità della produzione stessa. Tra esse, quelle più evidenti sono l'accumulo progressivo di zuccheri e la degradazione acidica.

Nel 1984 la vendemmia è stata posticipata a causa di un ritardo complessivo nel ciclo e da condizioni climatiche sfavorevoli nel mese di settembre (basse temperature medie e alte piovosità), mentre nel 1987 è stata anticipata a causa dell'elevata piovosità dello stesso periodo, unita a temperature mediamente alte. Queste condizioni hanno costituito una minaccia per la sanità delle uve, predisponendo il grappolo ad attacchi di botrite.

**Tab. 2f - Dati meteorologici 1988: medie mensili del periodo vegetativo dal 01.04 al 31.10.**  
(Fonte: Stazione Sperimentale S. Michele)

anno	temperatura media	temperatura minima	temperatura massima	pioggia (mm)	umidità relativa	energia radiante	ore di sole	vento filato (Km/gg)
1988 aprile	12.8	6.7	19.7	1.10	66.2	360.0	7.3	246.5
1988 maggio	17.1	11.9	24.0	2.15	71.9	395.6	7.6	232.0
1988 giugno	18.7	12.6	26.0	1.46	69.5	459.4	8.7	243.3
1988 luglio	22.6	15.6	30.6	2.73	67.1	491.7	9.0	278.4
1988 agosto	22.1	15.3	30.3	1.45	65.3	431.5	8.4	284.0
1988 settembre	17.3	10.3	25.5	1.75	69.6	319.9	7.0	177.2
1988 ottobre	13.2	8.6	19.4	3.22	82.9	169.2	3.9	89.9

**Tab. 3a - Date delle fasi fenologiche nei diversi anni su un vigneto di riferimento.**

anno	inizio fioritura (10% f.a.)	piena fioritura (50% f.a.)	fine fioritura (90% f.a.)	grano di pepe	chiusura grappolo	inizio invaiatura	invaiatura 50%	invaiatura 90%	vendemmia vigneto di riferimento	vendemmia C.S. Mezzolombardo	vendemmia C.S. Mezzolombardo
1983	07/06	11/06	15/05	01/07	11/07	18/08	21/08	03/09	03/10	03/10	28/09
1984	13/06	18/06	23/06	06/07	18/07	23/08	27/08	07/09	13/10	08/10	05/10
1985	08/06	13/06	18/06	02/07	10/07	20/08	22/08	28/08	01/10	27/09	27/09
1986	05/06	10/06	13/06	24/06	10/07	14/08	20/08	02/09	10/10	29/09	02/10
1987	05/06	11/06	17/06	01/07	22/07	19/08	26/08	08/09	08/10	28/09	01/10
1988	01/06	05/06	10/06	24/06	11/07	08/08	19/08	29/08	27/09	23/09	26/09

**Tab. 3b - Dati fenologici 1983-88: durata in giorni delle fasi fenologiche principali rilevate su un vigneto di riferimento.**

anno	giorni totali fioritura	giorni totali accrescimento erbaceo	giorni totali invaiatura (0.90%)	giorni totali maturazione (invaiatura-vendemmia)	giorni totali ciclo (fioritura-vendemmia)
1983	8	64	16	30	118
1984	10	61	15	36	122
1985	10	63	8	34	115
1986	8	62	19	38	127
1987	12	63	20	30	125
1988	9	59	21	29	118

## 4. Evoluzione della maturazione (Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

### 4.1 Cinetiche di accumulo zuccherino

Negli anni considerati l'andamento del fenomeno è stato molto variabile; la prima differenza consiste nella collocazione temporale della curva.

Verso la metà di settembre (giorno 260° dell'inizio dell'anno, corrispondente al 17 settembre) la concentrazione zuccherina maggiore si è riscontrata nel 1988, seguita dal 1985 e 1986, mentre la più bassa nel 1984 e 1987. Questa situazione è strettamente legata all'anticipo di invaiatura ad alle maggiori disponibilità energetiche nelle prime annate citate.

Il ritardo di accumulo zuccherino, accompagnato da condizioni climatiche non favorevoli ad una elevata velocità, ha fatto sì che nel 1984 e 1987 la concentra-

**Tab. 3c - Dati fenologici 1983-88 rilevati in un vigneto di riferimento: incremento giornaliero in percentuale (100% = fine fase) della fase in esame.**

anno	velocità fioritura	velocità accrescimento erbaceo	velocità invaiatura	velocità maturazione	velocità ciclo totale
1983	12.50	1.56	6.25	3.33	0.85
1984	10.00	1.64	6.67	2.78	0.82
1985	10.00	1.59	12.50	2.94	0.87
1986	12.50	1.61	5.26	2.63	0.79
1987	8.33	1.59	5.00	3.33	0.80
1988	11.11	1.69	4.76	3.45	0.85

**Tab. 4 - Elenco indici climatici utilizzati nelle tabelle successive.**

T. med. = Temperatura media
T. max. = Temperatura massima
T. min. = Temperatura minima
Pg. mm = Pioggia in mm
Um. Igr. = Umidità % media aria
Sbalzi T. (sbalzi termici) = T. max - T. min
Rad. Cal. = Radiaz. inc. lob. in picc. cal. per cm <sup>2</sup>
ΣT. att. (temperatura attiva) = ΣTemp. med. giorn. > 10°C
ΣT. eff. (temperatura effettiva) = ΣTemp. med. giorn. - 10°C
Ins. (ore di sole misurate sec. Campbell e Stokes)
Ih (indice eliotermico di Branas : 1.000) = $\frac{T. \text{ eff.} \times \text{Ins.}}{1.000}$
IE (indice di energia luminosa) = T. max giorn. × Ins.
K (indice idrotermico di Selianinov × 100) = $\frac{\Sigma \text{Pg} \times \text{mm}}{\Sigma \text{T. att.}} \times 1.000$
R.G.P. 1.000 (indice di Ribereu-Gayon e Peynaud) = $\frac{\Sigma \text{T. att.} - \Sigma \text{Pg. mm}}{1.000}$
IH (indice di Huglin) = $\frac{\Sigma \text{T. eff.} + \Sigma \text{T. max giorn.} - 10 \times k}{2}$

dove k è un coefficiente di latitudine valutato 1.26 nel presente lavoro

zione alla vendemmia fosse minore che nel 1988, anno in cui la maturazione ha beneficiato di un decorso ottimale.

#### 4.2 Cinetiche di degradazione acidica

Gli acidi organici dell'uva durante la maturazione subiscono fenomeni di degradazione ossidativa e salificazione. Il legame fra l'intensità della degradazione e le condizioni climatiche si è dimostrato stretto. Negli anni 1984 e 1987, alla metà di settembre, l'acidità titolabile era ancora superiore ai 17 gr/litro, mentre nelle annate più calde e meno piovose era già inferiore ai 13 gr/litro (1983, 1985, 1986, 1988).

Il fenomeno si è visto essere legato in modo inverso all'accumulo zuccherino per cui condizioni che in genere favoriscono quest'ultimo incrementano la velocità di degradazione acidica.

**Tab. 5a - Dati meteorologici 1983-88 medie giornaliere nelle diverse fasi vegetative delle temperature attive.**

anno	fase di fioritura	fase accrescimento erbaceo	fase invaiatura (0-90%)	fase maturazione (invaiatura-vendemmia)	totale ciclo (fioritura-vendemmia)
1983	20.57	21.78	20.98	16.88	20.34
1984	20.80	20.82	20.51	13.59	18.66
1985	17.38	21.09	21.35	18.06	19.89
1986	15.82	21.73	18.14	16.69	19.45
1987	18.53	21.18	20.06	17.65	19.98
1988	16.92	21.94	19.77	17.55	20.25

**Tab. 5b - Dati meteorologici 1983-88: sommatorie degli indici climatici nel periodo dalla fioritura alla vendemmia nei diversi anni.**

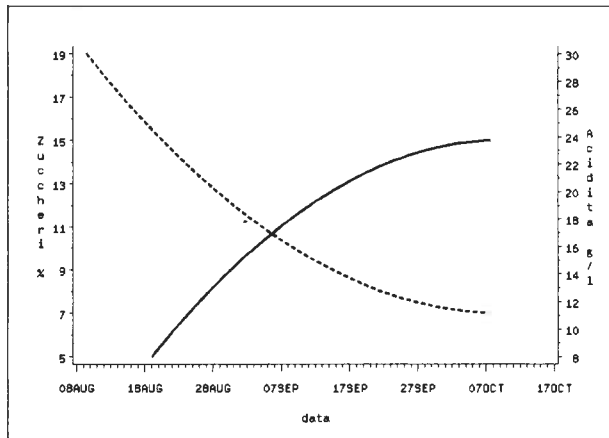
anno	Σ T. att.	Σ T. eff.	Σ T. max	Σ T. Ins	Σ Pg mm	Σ Ih	Σ IE	K	RGP/1000	IH
1983	2400.26	1220.26	3211.29	858.23	179.58	1098.10	2844.19	82.24	2220.68	2048.47
1984	2276.30	1045.93	3016.77	906.37	247.57	1061.05	2891.68	124.91	2046.70	1790.90
1985	2287.01	1137.01	3119.18	968.08	194.41	1127.41	3060.26	91.98	2092.60	1956.90
1986	2470.25	1200.25	3368.38	1022.95	200.03	1286.54	3543.81	87.37	2270.22	2078.13
1987	2497.82	1247.82	3317.36	884.23	375.50	1163.81	3040.09	163.00	2122.32	2088.56
1988	2389.85	1209.85	3328.49	982.37	223.90	1248.90	3358.10	103.51	2165.94	2155.75



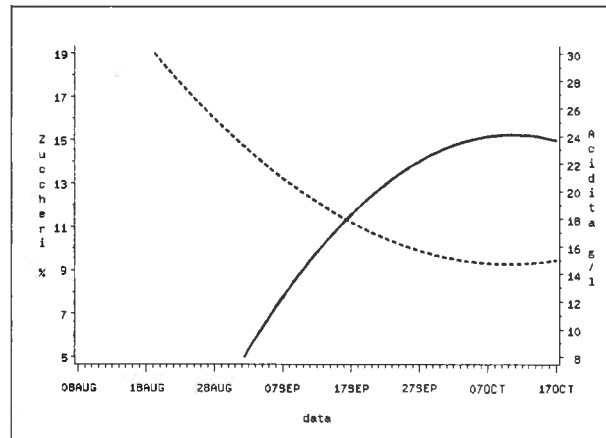
Fig. 1 - Elenco e dislocazione dei vigneti utilizzati per le analisi prevendemmiali.

1 Mezzolombardo (loc. Morei); 2 Mezzolombardo (loc. Vignai); 3 Mezzolombardo (loc. Pasquari); 4 Mezzocorona (loc. Sottodossi); 5 Mezzolombardo (loc. Cervara); 6 Mezzolombardo (loc. Campacci a); 7 Mezzolombardo (loc. Rauti); 8 Mezzocorona (loc. Novai); 9 Mezzocorona (loc. From); 10 Mezzolombardo (loc. Settepergole); 11 Mezzolombardo (loc. Campacci b); 12 Mezzocorona (loc. Sot-tomonti); 13 Mezzolombardo (loc. Cantina rotaliana); 14 Mezzocorona (loc. Fratte); 15 Mezzocorona (loc. Ischia); SM = Centro me-teo di S. Michele all'Adige.

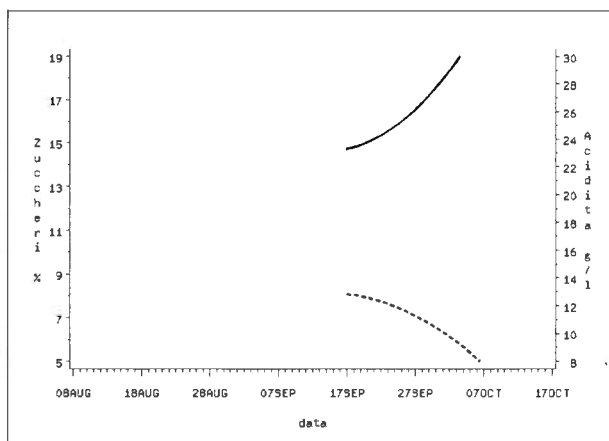
**Fig. 2 - Cinetiche di maturazione 1983**  
(a = zuccheri, b = acidità titolabile)



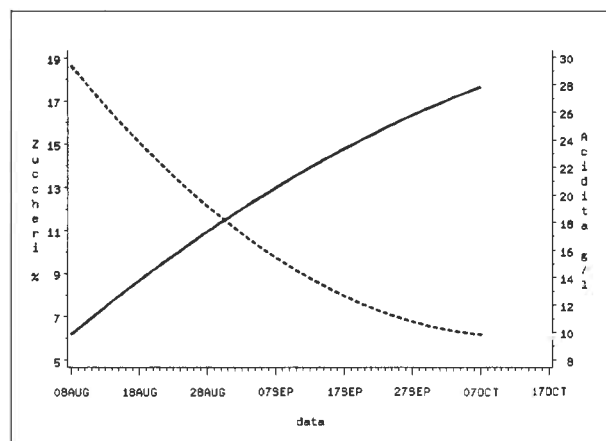
**Fig. 3 - Cinetiche di maturazione 1984**  
(a = zuccheri, b = acidità titolabile)



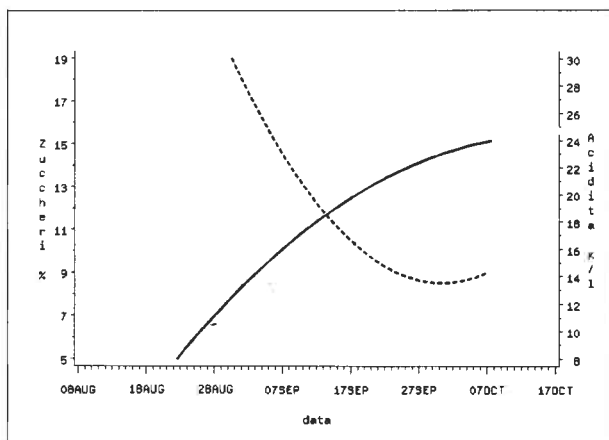
**Fig. 4 - Cinetiche di maturazione 1985**  
(a = zuccheri, b = acidità titolabile)



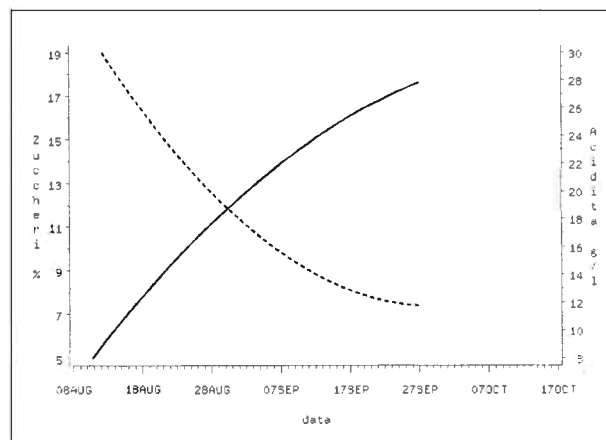
**Fig. 5 - Cinetiche di maturazione 1986**  
(a = zuccheri, b = acidità titolabile)



**Fig. 6 - Cinetiche di maturazione 1987**  
(a = zuccheri, b = acidità titolabile)



**Fig. 7 - Cinetiche di maturazione 1988**  
(a = zuccheri, b = acidità titolabile)



Nota: — zuccheri; - - - - acidità

## 5. Definizione e verifica di possibili modelli previsionali

### 5.1 Previsione dell'epoca di fioritura (Tab. 6a, 6b)

Sulla base dei dati storici dei sei anni relativi all'epoca di piena fioritura (50% fiori aperti) e delle condizioni meteorologiche del mese di maggio, sono state definite delle funzioni predittive col metodo della regressione multipla. Di tutte le variabili saggiate solo l'indice di HUGLIN (IH) e di BRANAS (Ih) sono stati estratti; la verifica della funzione sugli anni controllati non è stata molto soddisfacente, presumibilmente perché l'epoca di piena fioritura è legata, oltre che alle condizioni climatiche di maggio, anche a quelle del periodo immediatamente precedente questa fase fenologica (prima decade di giugno).

### 5.2 Previsione dell'epoca di inizio vendemmia (Tab. 7a, 7b, 8a, 8b)

La conoscenza della data di probabile inizio vendemmia riveste un ruolo determinante nell'organizzazione di cantina e nella ottimizzazione dei processi produttivi.

Essa è essenzialmente legata a diversi fattori:

- la precocità della maturazione;
- l'andamento della stessa;
- il pericolo di marciumi, che è strettamente legato alla piovosità;
- l'obiettivo enologico da raggiungere.

I primi due quesiti sono risolvibili mediante l'analisi prevendemmiale e la conoscenza delle cinetiche viste in precedenza.

La possibilità di prevedere in anticipo la data della vendemmia, a prescindere dall'andamento della maturazione nelle ultime fasi, si basa sul principio che il momento di raccolta delle uve e alcune loro caratteristiche siano condizionate già durante il periodo estivo.

**Tab. 6a - Previsione epoca di piena fioritura metodo della regressione multipla.**

Variabili climatiche saggiate nelle regressioni multiple Dati climatici relativi al mese di maggio			
IH		$\Sigma P_g$ mm	
Ih		K	
IE		R.G.P. : 1.000	
$\Sigma$ T. att.		T. media	
$\Sigma$ T. eff.		T. max	
$\Sigma$ T. max		T. min	
$\Sigma$ Sbalzi termici		Rad. Cal.	
$\Sigma$ Ins			
variabili predittive	variabilità spiegata	funzione predittiva	significatività
IH	26.71%	giorno piena fior. = 169.420	$\Sigma .0000$
Ih	( $r = 0.52$ )	- 0.034 IH + 0.094 Ih	

Il modello previsionale, definito sulla base dei dati climatici dal primo di giugno al 31 di agosto e dei dati fenologici, ha permesso un'attendibilità di circa l'80%, con un errore massimo di stima di 3 giorni, a fronte dei 15 giorni di scarto tra le vendemmie del 1984 rispetto al 1988.

Determinante nella stima sembra essere la data di fioritura ed invaiatura, mentre le elevate umidità atmosferiche possono determinare una raccolta anticipata per evitare l'insorgenza di marciumi da botrite.

Elevati valori di insolazione e di temperatura determinano un anticipo della vendemmia.

### 5.3 Previsione della composizione analitica dei mosti (Tab. 9a, 9b)

#### 5.3.1 Concentrazione zuccherina

Correlando la composizione zuccherina media degli ultimi campionamenti prevendemmiali (circa 3-5 giorni prima della vendemmia) con le condizioni climatiche del periodo estivo (giugno-agosto), si è trovato un legame molto stretto (ca. 80% di variabilità spiegata).

Epoche di fioritura e di invaiatura anticipate tendenzialmente migliorano la concentrazione zuccherina. Va inoltre rilevato che il legame con l'andamento climatico precedente è da ritenersi spiegabile col rapporto esistente fra efficienza fotosintetica durante la stagione vegetativa e capacità di accumulo nelle bacche.

#### 5.3.2 Concentrazione acidica

Per questo parametro la stima preventiva si è dimostrata meno efficace. Questo probabilmente perché la cinetica degli acidi organici è molto legata alle condizioni finali della maturazione, oltre che all'andamento della stagione estiva. Interessante potrebbe essere lo studio delle variazioni del livello acidico nel breve periodo e le correlazioni con la climatologia dello stesso. La variabilità spiegata è circa del 60%. Determinanti nella previsione risultano le epoche delle fasi fenologiche di fioritura ed invaiatura e le condizioni di umidità relativa del periodo estivo. Con fioriture e invaiature ritardate, associate ad elevata umidità relativa, i valori di acidità alla vendemmia sono tendenzialmente alti.

#### 5.3.3 Concentrazione idrogenionica (pH)

Sulla base dei dati fenologici e climatici presi in considerazione, la variabilità spiegata dal modello previsionale è del 46%.

Le variabili predittive in questo caso risultano essere i giorni di piena invaiatura, l'umidità relativa dell'aria e l'insolazione; sono tutte legate in maniera negativa con i valori di pH alla vendemmia.

**Tab. 6b - Previsione epoca di piena fioritura.**

anno	lh maggio	IH maggio	data stimata di piena fioritura	data effettiva di piena fioritura	scarto
1983	29.25	294.78	11/06	11/06	—
1984	17.50	209.48	13/06	18/06	+ 5
1985	47.33	335.29	12/06	12/06	—
1986	71.44	453.60	10/06	10/06	—
1987	38.67	299.63	12/06	11/06	- 1
1988	54.18	412.08	09/06	05/06	- 4

**Tab. 7a - Variabili climatiche saggate nelle regressioni multiple.**

**Dati climatici relativi ai mesi di giugno - luglio - agosto.**

G. fior.*	Rad. Cal.
G. inv.**	Um. Igr.
$\Sigma$ T. eff.	Vento fil.
$\Sigma$ T. att.	Ih
$\Sigma$ T. max	IE
$\Sigma$ Sbalzi T.	K
$\Sigma$ Pg mm	$\frac{R.G.P.}{1.000}$
$\Sigma$ Ins	
T. med.	IH
T. max	
T.min.	

\* Giorno progressivo dall'inizio dell'anno in cui si è riscontrato il 50% dei fiori aperti.  
 \*\* Giorno progressivo dall'inizio dell'anno in cui si è riscontrato il 50% di bacche invaiate.

## Conclusioni

La previsione della data di piena fioritura e di inizio vendemmia può essere resa possibile dall'utilizzo di regressioni multiple. Questo metodo consente di stimare alla fine di maggio il momento di piena fioritura, utilizzando parametri climatici relativi a questo mese.

Le ore di sole, le temperature effettive e massime risultano determinanti. Utilizzando i dati climatici del trimestre giugno-agosto e le epoche delle fasi fenologiche precedenti, è possibile stimare, alla fine di agosto, la data di inizio vendemmia con uno scarto massimo, nei 6 anni considerati, di 3 giorni.

Queste informazioni possono naturalmente giovare all'organizzazione aziendale delle cantine operanti in zona e consentire agli agricoltori una migliore programmazione del calendario vendemmiale.

La previsione della composizione chimica dei mosti risulta particolarmente efficace nei riguardi del contenuto zuccherino. A questo proposito, il buon livello di variabilità spiegata consente di confermare l'importanza nel determinismo degli zuccheri, dell'andamento stagionale dell'intero periodo vegetativo.

**Tab. 7b - Dati fenologici e climatici (01.06 - 31.08) impiegati nelle funzioni predittive di data vendemmia e composizione mosti.**

anno	giorno fioritura	giorno invaiatura	umidità relativa	vento filato (Km/gg)	temperat. minima	$\Sigma$ T. eff.	Ih	$\Sigma$ Ins
1983	162.00	246.00	68.5	237.2	14.9	1066.30	805.55	745.10
1984	169.00	250.00	67.6	279.2	13.5	936.90	770.61	804.60
1985	163.00	240.00	68.5	277.5	13.9	973.00	816.84	828.90
1986	161.00	245.00	72.0	249.2	14.0	958.80	783.62	788.20
1987	162.00	251.00	73.7	242.0	14.5	975.40	764.93	759.60
1988	156.00	241.00	67.3	268.8	14.5	1025.20	852.83	801.30



**Tab. 8a - Previsione epoca di inizio vendemmia metodo della regressione multipla.**

Cantina Sociale	variabili predittive	variabilità spiegata	funzione predittiva	significatività
Mezzolombardo	G. Fior.	83.09% (r = 0.91)	giorno inizio vend. = $68.877 + 0.974 \times G. Fior + 0.237 G. Inv. - 0.094 Um. Igr. - 0.002 \Sigma Ins. - 0.005 Vento fil. + 0.076 T. min.$	P < .0000
	G. Inv.			
	Um. Igr.			
	$\Sigma$ Ins.			
	Vento fil.			
Mezzocorona	T. min.	76.18% (r = 0.87)	giorno inizio vend. = $114.829 + 0.400 \times G. Inv. + 0.373 G. Fior. - 0.001 \Sigma T. eff. + 8.242 \times 10^{-4} Ih$	P < .0000
	G. Inv.			
	G. Fior.			
	$\Sigma$ T. eff.			
	Ih			

**Tab. 8b - Previsione epoca inizio vendemmia: confronto tra date stimate e date effettive.**

Cantina Sociale	anno	inizio vendemmia		scarto
		data stimata	data effettiva	
Mezzolombardo	1983	30/09	03/10	+ 3
	1984	07/10	08/10	+ 1
	1985	29/09	27/09	- 2
	1986	28/09	29/09	+ 1
	1987	01/10	28/09	- 3
	1988	23/09	23/09	—
Mezzocorona	1983	30/09	28/09	- 2
	1984	05/10	05/10	—
	1985	28/09	27/09	- 1
	1986	30/09	02/10	+ 2
	1987	02/10	01/10	- 1
	1988	26/09	26/09	—

Come era lecito attendersi, i valori finali di acidità titolabile e di pH risultano meno prevedibili in quanto maggiormente influenzati dalle condizioni climatiche delle ultime settimane precedenti la vendemmia.

Se le stime previsionali possono contribuire a collocare in un preciso intervallo temporale la data di inizio vendemmia e le caratteristiche analitiche più probabili del mosto, l'analisi prevendemmiale consente di seguire la dinamica della maturazione, risultando una verifica periodica delle previsioni e uno strumento di valorizzazione delle produzioni in funzione dell'obiettivo enologico che si vuole perseguire.

Si ringraziano per il contributo prestato i tecnici Francesco Fellin e Mauro Varner del Servizio di Assistenza Tecnica dell'E.S.A.T.

**Tab. 9a - Previsione composizione analitica dei mosti.**

Dato analitico mosto	variabili predittive	variabilità spiegata	funzione predittiva	significatività
zuccheri (% in peso)	G. Inv.	76.38% (r = 0.87)	Zuccheri = $88.714 - 0.259 G. Inv. - 0.064 G. Fior. - 0.001 \Sigma T. eff. + 9.085 \times 10^{-4} Ih + 0.022 Um. Igr. + 0.001 Vento fil.$	P < .0000
	G. Fior.			
	$\Sigma$ T. eff.			
	Ih			
	Um. Igr.			
acidità titolabile (‰)	Vento fil.	61.96% (r = 0.79)	Acidità tit. = $- 70.122 + 0.299 \times G. Inv. + 0.059 G. Fior. - 0.014 Um. Igr.$	P < .0000
	G. Inv.			
	G. Fior.			
	Um. Igr.			
	Um. Igr.			
ph	G. Inv.	45.17% (r = 0.67)	pH = $5.977 - 0.118 G. Inv. - 4.830 \times 10^{-4} Um. Igr.$	P < .0000
	Um. Igr.			

**Tab. 9b - Stima dati analitici del mosto (ultima analisi pre-vendemmiale) sulla base della funzione predittiva.**

anno	zuccheri % in peso		acidità titolabile ‰		pH	
	valore stimato	valore effettivo	valore stimato	valore effettivo	valore stimato	valore effettivo
1983	16.10	14.65	12.16	11.26	3.09	3.05
1984	14.77	14.98	13.79	14.72	3.04	3.03
1985	17.76	17.59	10.43	10.41	3.16	3.04
1986	16.61	17.29	11.76	10.00	3.10	3.11
1987	14.98	14.94	13.59	13.86	3.03	2.89
1988	17.88	18.01	10.33	11.71	3.15	3.11

## Bibliografia

Belvini P., Dalla Costa L., Scienza A., 1978 - *Una tecnica di campionamento per il controllo della maturazione dell'uva anche in relazione al miglioramento genetico.* - Vignevini, 5, 35-38.

Belvini P., Bertamini M., Consalter A., Golfetto W., Rigato A., Scienza A., 1988 - *Il ruolo della combinazione d'innesto e dell'andamento stagionale sul controllo delle cinetiche di maturazione dell'uva.* III Convegno sui portinnesti della vite, Potenza 4-5 novembre 1988.

Branas J., Berman G., Levadoux L., 1964 - *Elements de viticulture generale.* Impr. del Mas. Bordeaux.

Champagnol F., 1986 - *L'acidité des mouts et des vins, 2° partie: Facteurs physiologiques et agronomiques de variation.* Progres Agricole et Vinicole, 103, 15-16, 361-374.

Crespin Y., Le Berre M., Uvietta P., 1987 - *Le système climat-vigne - viticulteur. Exemple de modele dynamique.* Bull. O.I.V., 5-26.

Fregoni M., 1983 - *Caratteristiche della bacca: elementi costitutivi e loro evoluzione nella maturazione; indici di maturità.* Vignevini, 5.

Fregoni M., 1986 - *Viticultura moderna,* Reda.

Fregoni M., Iacono F., 1986 - *L'epoca della vendemmia in funzione del tipo del vino che si desidera ottenere.* Vini d'Italia 3, 21-28.

Huglin P., Heywag M., 1982 - *Les indices climatiques dans le domaine de la viticulture.* Vignes e vins numero spec., Seminaire Agrometeorologie, Bordeaux 12-13 vol. 77-78.

Huglin P., Schneider C., 1985 - *Recherche de methodes de prevision quantitative de la vendange.* Bull. O.I.V., 950-960.

Huglin P., 1986 - *Biologie et ecologie de la vigne.* Payot Lausanne, Paris, 372.

Iacono F., Fregoni M., Zamboni M., 1985 - *Evoluzione della maturazione e previsione della data più probabile di vendemmia.* Vignevini 9. 7-12.

Kliwer M.W., 1966 - *Sugars and organic acids in V. vinifera* Plant physiol., 923-931.

Migond J., 1970 - *Importanza del clima e microclima in viticoltura.* Seminario di viticoltura, Ist. Coltivazioni arboree, Università di Pisa, 26 nov. 1970.

Winkler A.J., Cook J.A., Kliwer W.M., Lider L.A., 1962 - *General Viticulture* University of California Press Berkeley, Los Angeles, London, 710.

## Riassunto

Nel periodo 1983-88, nella Piana Rotaliana, si sono verificate condizioni metereologiche alquanto diversificate, durante il periodo vegetativo della vite.

Attraverso il metodo della regressione multipla, utilizzando parametri climatici e dati fenologici, è possibile stimare la data probabile di piena fioritura e di inizio vendemmia.

I dati climatici utilizzati sono rispettivamente quelli del mese di maggio e quelli relativi al trimestre giugno-agosto. Questi ultimi consentono anche una previsione della composizione analitica dei mosti che risulta relativamente precisa per il contenuto zuccherino.

Nella determinazione dei valori finali di acidità e pH, si conferma l'importanza delle condizioni climatiche nelle ultime settimane precedenti la vendemmia.

## Summary

In the 1983-1988 period, in the Piana Rotaliana, during the vine vegetative period, occurred quite varied meteorological conditions.

Through the multiple regression method, using climatic parameters and phenological data, it is possible to anticipate the likely date of full blossoming and of vintage. The climatic data which have been used are those of the month of may and those relevant to the quarter june-august respectively. The last ones also allow us to anticipate the musts analytic composition which is particularly exact in the case of sugar content. It is proved the importance that climatic conditions have in the last weeks just before the vintage for the determination of the final acidity and of the pH level.

# **CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL TEROLDEGO ATTRAVERSO INTERVENTI DI POTATURA E DIRADAMENTO DEI GRAPPOLI**

**Iacono F., Bertamini M., Campostrini F., Falcetti M.,  
Porro D., Stefanini M.**

Gruppo di Ricerca in Viticoltura  
Istituto Agrario Provinciale - San Michele all'Adige - Trento

## **1. Introduzione**

Uno dei principali problemi della viticoltura è rappresentato dall'irregolarità, quanti-qualitativa, della produzione da un anno all'altro. La causa principale è ravvisabile nell'andamento climatico sia dell'annata della vendemmia (effetti sull'allegagione, sul peso delle bacche e sulla maturazione dell'uva) che dell'anno precedente (influenza sull'induzione a fiore e sull'accumulo di sostanze di riserva) così come dei cicli annuali antecedenti (struttura ed efficienza dei sistemi radicali e di trasporto).

La complessità di questi fattori, ascrivibili ad ogni singolo ceppo, vanno poi considerati nella competizione che si instaura tra piante contigue. La scelta della varietà opportuna e del portinnesto in armonia con l'ambiente di coltivazione contribuiscono a ridurre questa irregolarità; altrettanto vantaggiosa si presenta l'adozione di particolari tecniche di coltivazione (densità di piantagione, orientamento dei filari, altezza del tronco e della parete vegetativa, sistema d'allevamento, potatura secca e verde etc.).

La potatura è uno strumento potente di controllo della resa poiché esercita un effetto depressivo sulla vite. Con la potatura si modifica il numero di gemme lasciate sulla pianta e quindi si limita in misura minore o maggiore la produzione potenziale. Infatti, l'emissione di fiori e la produzione di grappoli determina una diminuzione della crescita della pianta essendo i due fenomeni antagonisti fra loro. Risulta quindi utile conoscere, al momento dell'esecuzione della potatura invernale per una determinata varietà, la fertilità potenziale delle gemme lasciate, al fine di regolare la carica di gemme in funzione del livello produttivo atteso.

Tuttavia, benché esistano tutti questi fattori di controllo, non è facile stimare con così largo anticipo il livello di allegagione, il peso della produzione e la composizione chimica delle bacche.

L'ampia bibliografia disponibile dimostra gli sforzi compiuti per dare un contributo alla risoluzione del problema. In particolare, i benefici effetti del diradamento dei grappoli sulla qualità del vino (aumento del tenore in alcool e del colore), così come il fenomeno di «ripresa» della produzione, dovuta all'aumento del peso delle bacche residue, sono stati evidenziati da numerosi autori: Antcliff, Webster e May (1960), Weaver e Mc Cune (1960), Shaulis e Steel (1969), Kliewer e Ouch (1970), Leguay (1983), Wolpert et al. (1983), Murisier et al. (1986), Bertamini et al. (1989).

Il diradamento chimico è stato studiato da Nijjar e Kanwar (1970), Weaver e Pool (1971), Wood e Loooney (1977), Miele, Weaver e Johnson (1978), Lonney (1981).

Altri autori hanno studiato gli effetti della potatura verde e della defogliazione localizzata: Kliewer e Antcliff (1970), Hernandez (1971), Casteran (1971), Kolbet e Perret (1971), Kriedermann e Lenz (1972), Kliewer e Fuller (1973), Fuller (1974), Koblet (1976), Peterson e Smart (1975), Carbonneau et al. (1977). A questo proposito, i differenti autori sono concordi nell'affermare che la resa e la qualità del mosto sono favorite da un numero di foglie elevato, ma contenuto nei limiti compatibili con la capacità di traspirazione che dipende sia dalla natura del terreno che dalle caratteristiche dei due bionti in combinazione d'innesto. L'effetto positivo del diradamento sembra imputabile non tanto alla diminuzione della resa per ceppo quanto al fatto che ci sia un numero maggiore di foglie a nutrire un singolo grappolo. Inoltre il diradamento favorisce l'alimentazione dei tralci, il loro vigore e la fertilità delle gemme che vanno differenziandosi. Tuttavia Antcliff et al. (1960) non hanno osservato l'influenza positiva del rapporto foglie/frutti sull'induzione a fiore in Sultanina nell'ambiente australiano. Ciò è confermato anche da Kriedermann e Lenz (1972), secondo i quali l'eliminazione di un centro di richiamo di assimilati, sia esso un grappolo od un'a-

pice, provoca un abbassamento dell'attività fotosintetica nelle foglie. Inoltre la potatura verde aumenta la produttività delle foglie residue che in numero ridotto devono alimentare lo stesso numero di «centri» (Stoev 1966).

Per meglio comprendere gli effetti dovuti alle pratiche di diradamento, di potatura verde e di sfogliatura non si devono considerare solo i fenomeni di concorrenza per gli assimilati ma anche le variazioni nell'attività fotosintetica per unità di superficie fogliare che dipendono dal numero di centri di accumulo e da altri fattori esterni, quali la luminosità ed il microclima. Per questa serie di ragioni esiste una discordanza tra i risultati sperimentali poiché l'adozione di una particolare tecnica colturale determina reazioni complesse, spesso difficili da analizzare singolarmente.

## 2. Materiali e metodi

La sperimentazione è stata condotta negli anni 1987 e 1988, in vigneti di *Teroldego* coltivati nella Piana Rotaliana.

Il primo anno sono state impostate, durante l'inverno, tesi a differente carica di potatura (23 gemme/ceppo = testimone e 14 gemme/ceppo = tesi 1) la prima delle quali corrispondeva all'intervento tradizionale effettuato in zona. Alla vendemmia, su 10 piante, sono stati controllati: numero di gemme germogliate, numero di grappoli per ceppo, produzione per ceppo, oltre all'analisi chimica dei mosti relativi.

Nel 1989, in pre-invaiaura, dopo aver stimato la produzione media per ceppo in tre vigneti situati nelle località *Morei, Pasquari, Vignai*, è stato eseguito un diradamento dei grappoli al fine di ottenere una produzione per ceppo intorno ai 6 kg. Con prelievi settimanali è stata seguita l'evoluzione della maturazione e alla vendemmia sono state controllate 10 piante per tesi (testimone e diradato), allo stesso modo dell'anno precedente.

I dati sono stati elaborati statisticamente applicando le analisi manifattoriali e plurifattoriali.

## 3. Risultati

I dati relativi all'intervento di potatura effettuato nel 1987 mostrano alcuni comportamenti interessanti al fine di valutare l'equilibrio vegeto-produttivo delle piante (tab. 1).

Dal punto di vista qualitativo i mosti hanno manifestato, con l'ANOVA, differenze significative al 95% solo per il contenuto zuccherino ed i rapporti  $K^+$ /tartarico e  $K^+$ /tartarico + malico. Considerato però il numero delle gemme nelle tesi a confronto e la diminuzione di produzione/ceppo riscontrata (da 5.46 kg a 3.83), l'incremento zuccherino delle piante con 14 gemme non sembra particolarmente rilevante. Gli altri parametri quali ac. titolabile, pH, acido tartarico,

Tab. 1 - Dati medi relativi alla prova di potatura 1987.

	Tesi 1 = 23 gemme/ceppo	Tesi 2 = 14 gemme/ceppo
Num. gemme reali	19.20 *	12.82 *
Fertilità campagna	1.16 *	1.04 *
% Germogliamento	83.48 *	91.57 *
Num. grap./ceppo	22.23 *	13.36 *
Produz./ceppo (Kg)	5.46 *	3.83 *
Peso grappoli (g)	255.00	281.00
Zuccheri (%)	18.14	19.18 *
Ac. tit. (%)	9.46	9.16
pH	3.29	3.29
Ac. tart. (mg/l)	5.10	4.77
Ac. mal. (mg/l)	7.19	6.94
K (mg/l)	1.57	1.63
K/ac. tart	0.59 *	0.66 *
K/tart + mal	0.23 *	0.25 *

\* = differenze significative al 95% fra le tesi.

acido malico e potassio hanno mostrato andamenti conformi ai criteri fisiologici generalmente ritenuti validi, ma non in modo statisticamente rilevabili.

Ciò che invece è risultato molto influenzato dall'intervento di potatura è stato l'aspetto vegetativo e produttivo delle viti sottoposte alle due differenti cariche di gemme. Infatti, ad una percentuale di germogliamento molto più alta riscontrata nella tesi 1, ha fatto seguito un decremento, anch'esso significativo, della fertilità di campagna. Quasi tutte le gemme della tesi 1, infatti, sono germogliate e l'attività vegetativa è probabilmente entrata in competizione con quella produttiva, limitando i risultati dell'intervento. La percentuale di salificazione degli acidi tartarico e malico ( $K^+$ /tartarico e  $K^+$ /tartarico + malico) è risultata maggiore nella tesi a 14 gemme/ceppo, confermando l'esistenza di una minore stabilità acidica a contenuti di questa pressoché identici.

Considerato il risultato di tale sperimentazione, nel 1988 è stata eseguita la prova di diradamento.

All'invaiaura sono stati eseguiti diradamenti variabili dal 20 al 30%. I dati relativi alla vendemmia sono esposti in tabella 2.

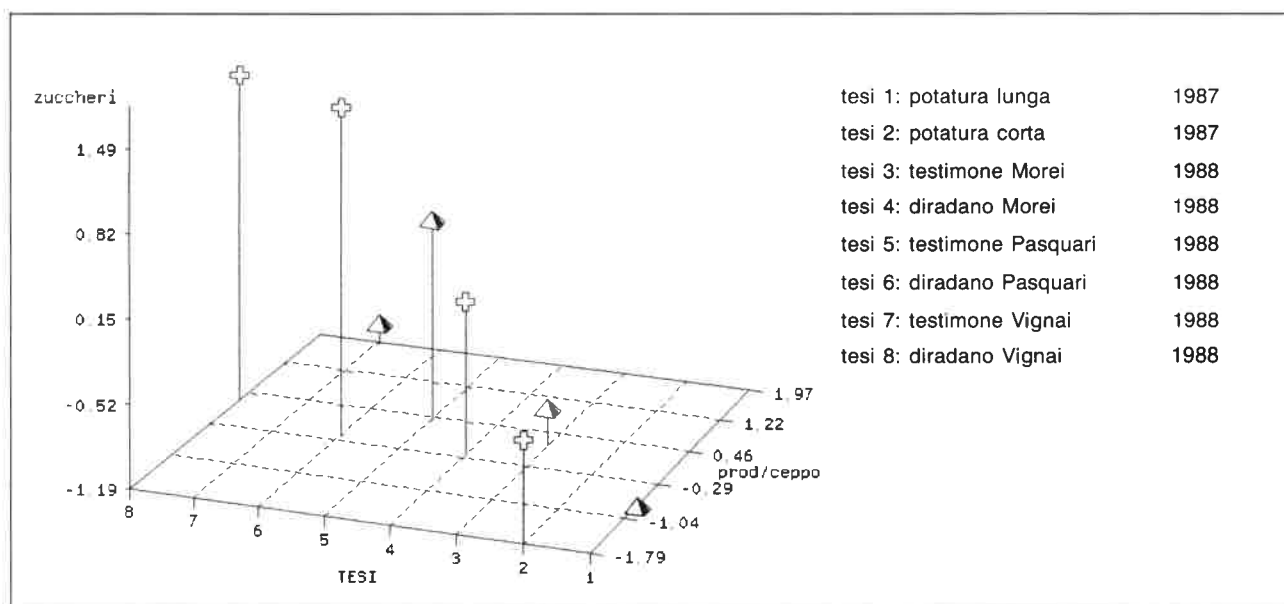
A cali produttivi crescenti si è riscontrato un aumento corrispondente del grado zuccherino ed un altrettanto equilibrato calo dell'acidità titolabile.

Confrontando l'esperienza del 1987 e del 1988 (fig. 1) si deduce, infatti, che per le tesi diradate si sono ottenuti incrementi zuccherini proporzionale al carico di diradamento effettuato, mentre con la potatura secca, pur con produzioni ceppo molto inferiori, l'accumulo zuccherino non è stato tale da giustificare l'intervento.

Tab. 2 - Dati medi relativi alla prova di diradamento 1988.

		Prod. ceppo (Kg)	Dirado (%)	Zucc. (Brix)	Ac. tit. (%)	pH	K (g/l)	Ac. tar (g/l)	Ac. mal (g/l)	K/tart	K/tart + mal
Morei	test	6.80		18.55	11.67	3.18	1.65	7.06	8.08	0.45	0.20
Morei	dirato	6.20	22	19.75	9.94	3.25	1.61	6.51	7.23	0.47	0.21
Pasquari	test	7.02		20.28	9.17	3.28	1.68	5.90	7.23	0.55	0.23
Pasquari	dirato	6.30	25	21.61	8.81	3.32	1.58	5.81	6.59	0.52	0.23
Vignai	test	9.50		18.37	12.23	3.13	1.53	7.04	8.51	0.42	0.18
Vignai	dirato	7.00	33	21.63	9.60	3.15	1.54	7.19	6.30	0.41	0.21

Fig. 1 - Influenza della potatura e del diradamento dei grappoli sul titolo zuccherino (valori standardizzati).



L'analisi dell'acidità titolabile e del pH (fig. 2 e 3) mostrano andamenti corrispondenti anche se controllando i contenuti in acidi tartarico e malico (fig. 4 e 5) si riscontrano forti variazioni, nelle tesi diradate, in quelle diradate il comportamento è stato inverso (fig. 6), ciò a giustificare minime variazioni per quanto riguarda il rapporto  $K^+$ /tartarico (fig. 7).

L'analisi, però, dei singoli parametri rende di difficile generalizzazione il problema della valutazione dell'equilibrio fisiologico delle viti soggette alle diverse tecniche di contenimento della produzione.

L'applicazione dell'analisi fattoriale ai dati qualita-

tivi riferiti a tutto il periodo di maturazione ha consentito l'estrazione di due fattori rappresentanti il 93% della variabilità totale. Questi fattori, il primo dei quali è risultato composto soprattutto dalle componenti acide e zuccherine dei mosti mentre il secondo da quelle rappresentanti gli equilibri acidi, hanno manifestato andamenti di tipo curvilineo-parabolico durante la maturazione. Il fattore 1, definibile soprattutto come fattore di maturazione, ha un andamento molto simile a quello della degradazione acidica ma, arricchito della componente zuccherina, manifesta la tendenza delle curve a risalire altrimenti inspiegabile. Il fattore dell'equilibrio acido, invece, mostra un comportamento contrario essendo dominato dall'aumen-

Fig. 2 - Influenza della potatura e del diradamento dei grappoli sull'acidità titolabile (valori standardizzati).

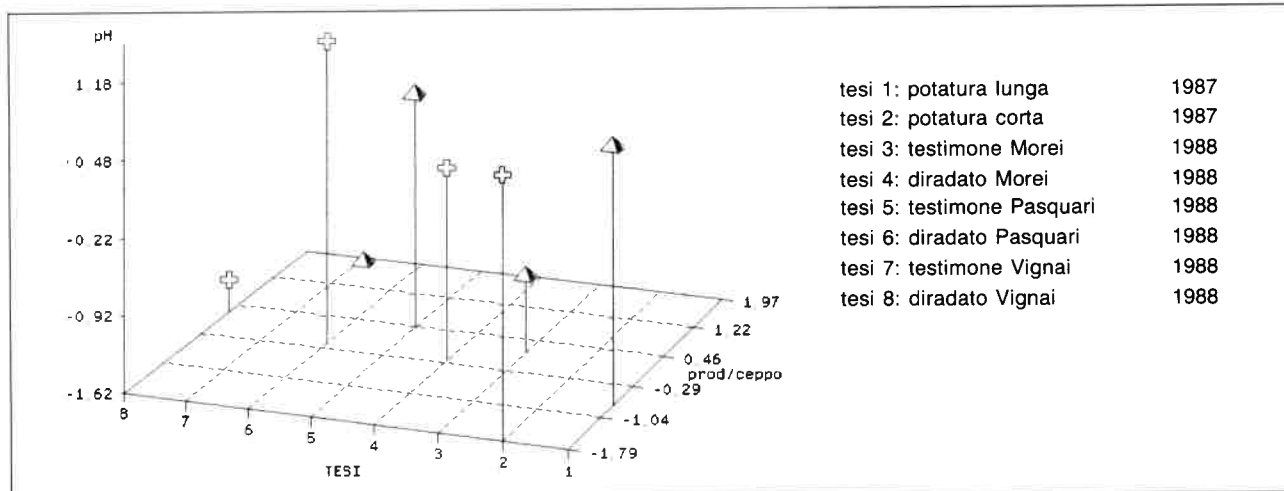


Fig. 3 - Influenza della potatura e del diradamento dei grappoli sul pH (valori standardizzati).

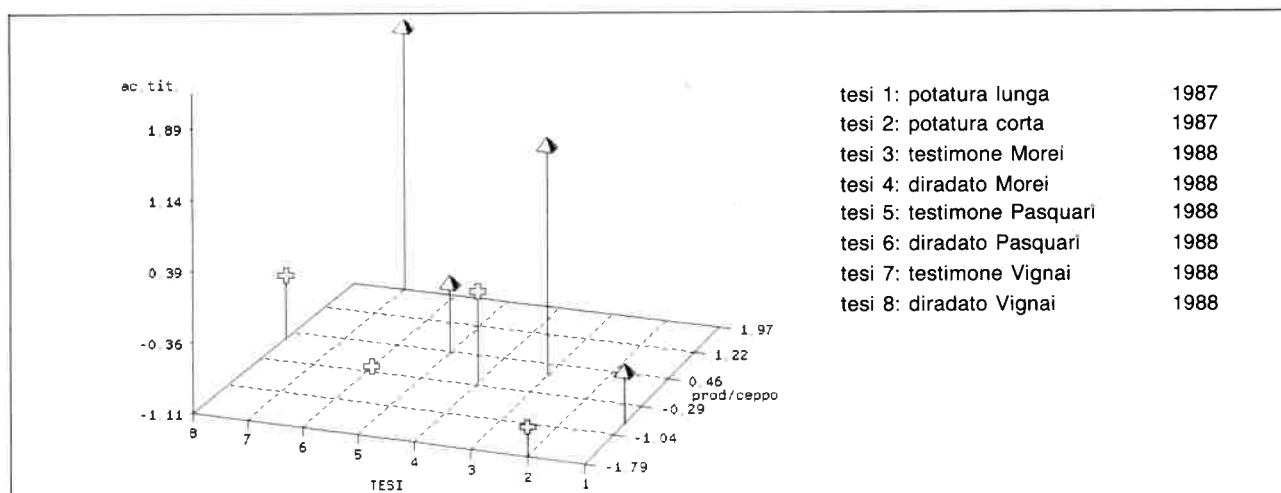


Fig. 4 - Influenza della potatura e del diradamento dei grappoli sull'acido tartarico (valori standardizzati).

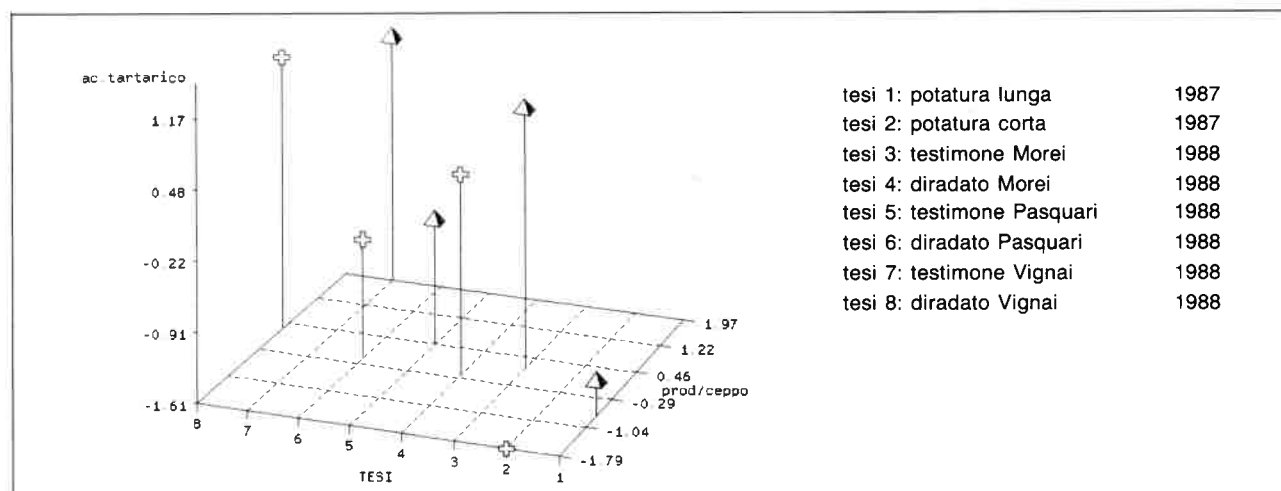


Fig. 5 - Influenza della potatura e del diradamento dei grappoli sul potassio (valori standardizzati).

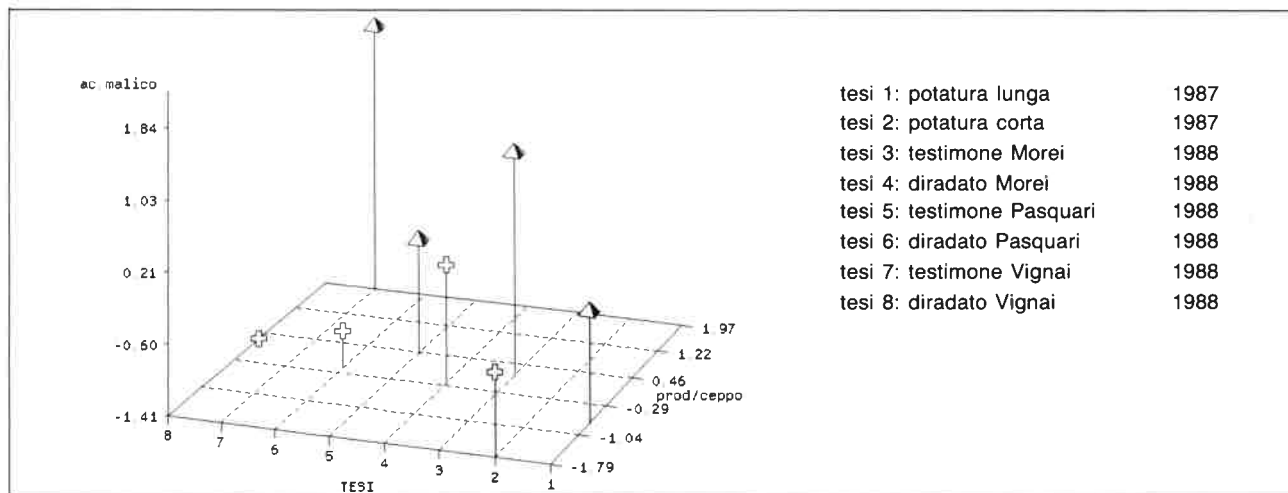


Fig. 6 - Influenza della potatura e del diradamento dei grappoli sul potassio (valori standardizzati).

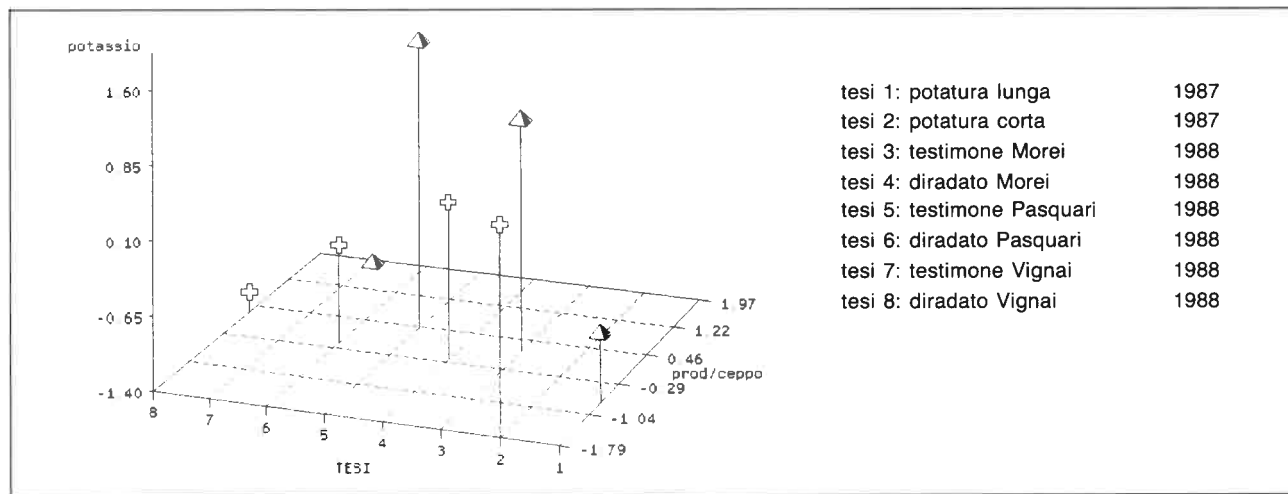


Fig. 7 - Influenza della potatura e del diradamento dei grappoli sul rapporto potassio/acido tartarico (valori standardizzati).

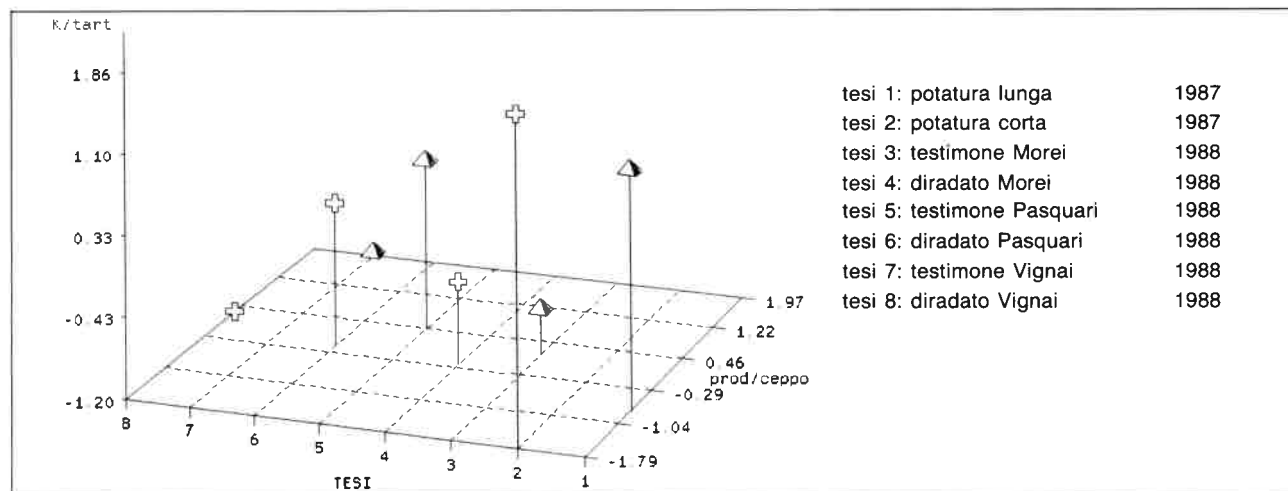
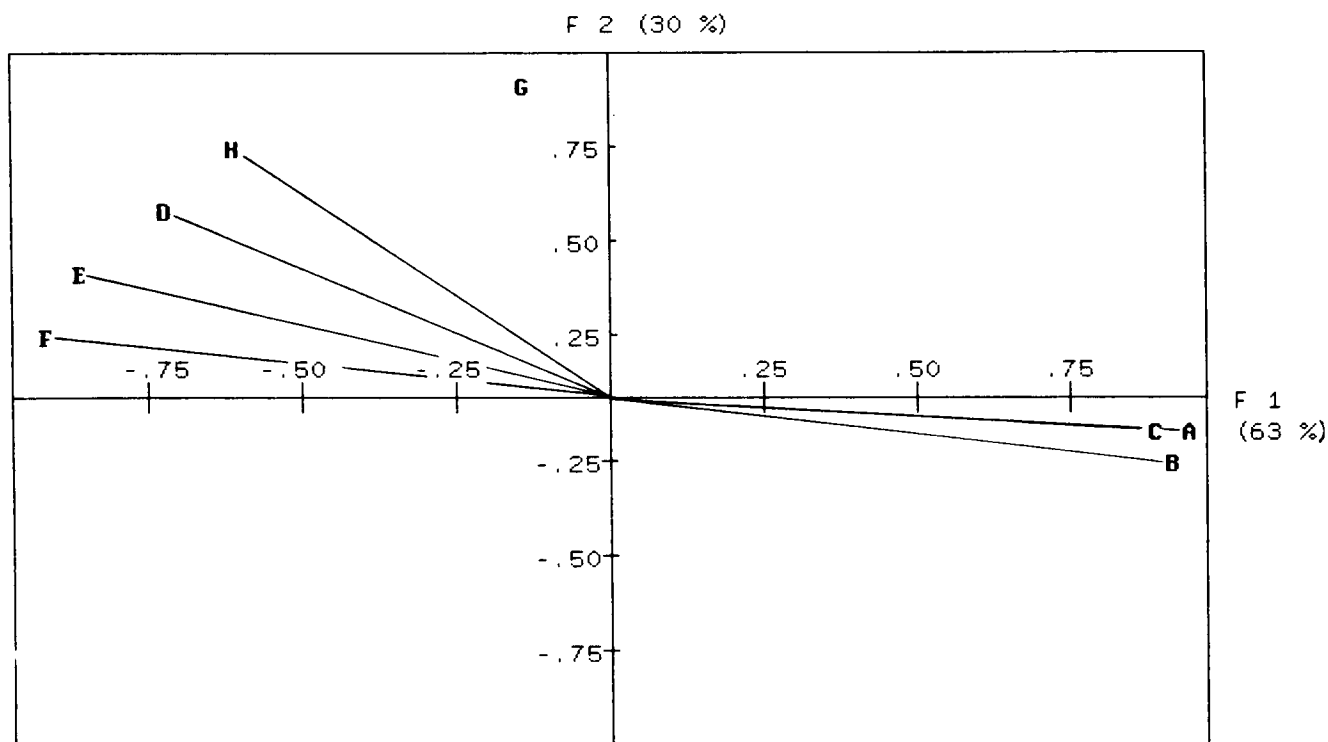


Fig. 8 - Rappresentazione grafica e coefficienti delle funzioni estratte dalla «Factor analysis» (rotato col metodo varimax).



	fattore 1	fattore 2	
Ac. titolabile	0.95790	-0.23130	<b>A</b>
Ac. malico	0.93381	-0.26908	<b>B</b>
Ac. tartarico	0.84664	-0.21950	<b>C</b>
K <sup>+</sup> tart + mal	-0.74800	0.63818	<b>D</b>
pH	-0.85681	0.42286	<b>E</b>
Zuccheri	-0.91216	0.33119	<b>F</b>
Potassio	-0.15723	0.98205	<b>G</b>
K <sup>+</sup> tart	-0.64916	0.72580	<b>H</b>
% variab. spiegata	63	30	

to del K<sup>+</sup> nei mosti e dalla relativa diminuzione degli acidi organici. Dall'analisi di tali rappresentazioni temporali (fig. 9) si nota il particolare parallelismo che caratterizza le curve relative alle uve provenienti dai testimoni e dalle tesi diradate. Già una settimana dopo l'intervento di diradamento, corrispondente al giorno 220 dall'inizio dell'anno, gli scarti fra le curve sono definiti e rimangono costanti nel tempo.

Considerando che tali curve corrispondono all'andamento di due fattori complessi e non di singoli parametri si può dedurre che le tesi diradate hanno comportato esclusivamente un anticipo di maturazione sen-

za alterare i meccanismi biologici di maturazione.

L'aumento del grado zuccherino è risultato bilanciato con il decremento acidico ed anche gli eventuali rischi di forti accumuli di K<sup>+</sup> e/o di scarsa stabilità acidica, si sono mantenuti nei termini dell'equilibrio fisiologico.

In tutti e tre i vigneti soggetti a tale sperimentazione, il comportamento è risultato identico e comparabile con il livello di diradamento effettuato.

#### 4. Conclusioni

La sperimentazione in oggetto prevedeva la valutazione di tecniche di contenimento della produzione per ceppo quali riduzione del numero di gemme con la potatura secca e riduzione del numero dei grappoli con il loro diradamento all'invaiaatura. I dati ottenuti hanno mostrato che entrambi gli interventi provocano un aumento della qualità dei mosti considerata come incremento del contenuto zuccherino. Ma, come è possibile esemplificare con la figura 10, dove sono rappresentate le variazioni dei diversi parametri standardizzati, alle perdite in peso relative non corrispondono, con i due interventi, medesimi risultati. In particolare, il diradamento dei grappoli è risultato il metodo più efficiente e certo, considerate le risposte ottenute a percentuali di intervento differenti. Però solo gli zuccheri, il pH e l'acido tartarico hanno presenta-



Fig. 9 - Confronto fra tesi diradata e relativo testimone: evoluzione dei fattori estratti mediante la «Factor analysis».

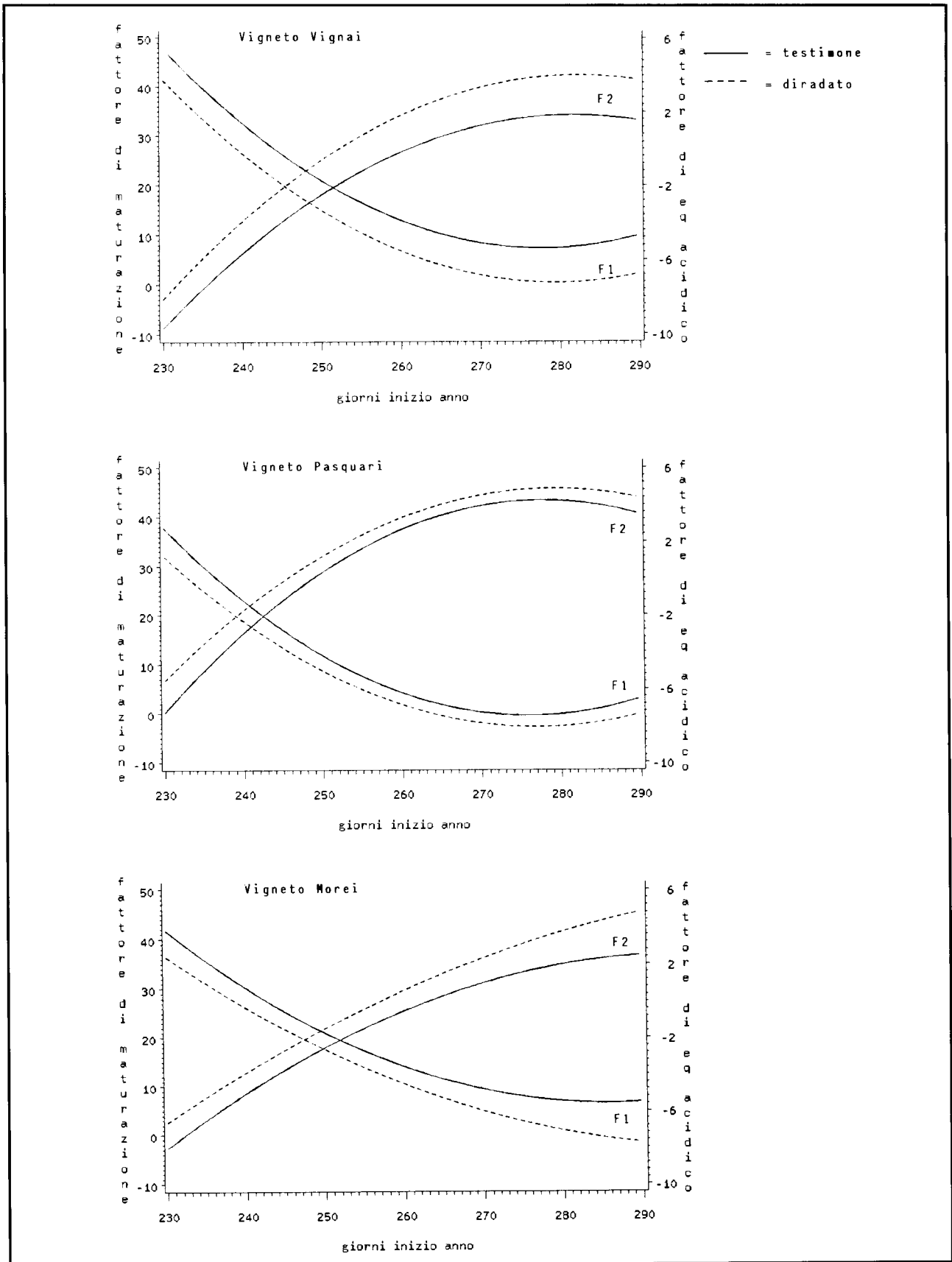
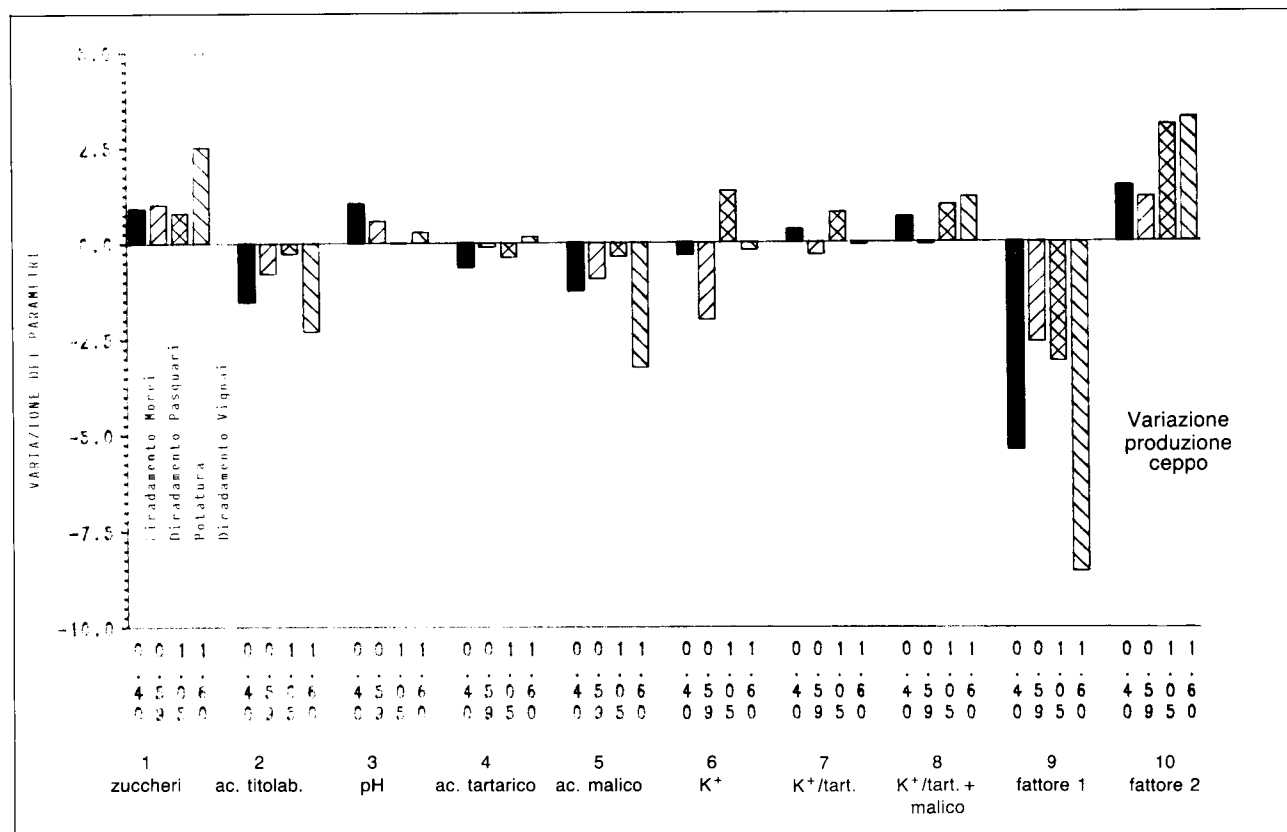


Fig. 10 - Efficienza delle tecniche colturali applicate. Confronto tra la variazione di uva/ceppo e quella del parametro qualitativo analizzato.



to andamenti proporzionali alla percentuale di diradamento. Per gli altri parametri il vigneto *Pasquari* è risultato quello con variazioni minori, come dimostrano i 2 fattori principali.

I risultati della potatura confermano le difficoltà nel controllo del comportamento vegeto-produttivo di una varietà come il *Teroldego*, caratterizzata da una fertilità distale e da un germogliamento non omogeneo lungo il tralcio di rinnovo.

In pratica, con la potatura risulta impossibile, se non collegata con altre tecniche quali riduzione degli apporti minerali ed idrici, infittimento degli impianti etc..., gestire la risposta delle piante: possono molto facilmente manifestarsi scoppi di vegetazione con conseguenti antagonismi vegeto-produttivi dannosi ai fini della qualità, come dimostrano i dati relativi alla fertilità di campagna ed alla % di germogliamento.

Il diradamento dei grappoli, invece, essendo effettuato su piante in pieno sviluppo, può essere eseguito al fine di ottimizzare il rapporto superficie fogliare/produzione ceppo, consentendo di riportare le viti

in equilibrio fisiologico.

La risposta immediata delle piante all'eliminazione dei grappoli, evidenziata con le cinetiche dei due fattori estratti con l'analisi fattoriale, dimostra come il periodo dell'intervento sia importante per massimizzare i trasporti delle sostanze di accumulo dalle foglie ai grappoli, prima che fenomeni di controllo intrinseci modificano l'attività fotosintetica delle foglie.

Al contrario di molti dati ottenuti da autori stranieri su tale tecnica, relativi ai problemi di stabilità acidica dei mosti provenienti da uve diradate per accumuli troppo elevati di potassio e degradazioni acidiche, l'esperienza condotta sul *Teroldego* ha dimostrato che, se la riduzione di produzione avviene entro limiti fisiologici, la maturazione dell'uva risulta solo anticipata. Lo studio dei fattori di maturazione e di equilibrio acidico qui analizzati permette di avallare questa ipotesi, secondo la quale la tecnica di diradamento, considerati i sistemi di coltivazione oggi in uso nella Piana Rotaliana, risulta essere un ottimo mezzo per l'ottenimento di uva di alta qualità.

## Bibliografia

Antcliff A.J., Webster W.J. and May P., 1960 - *Studies on the Sultana Vine. VII. - A comparison of crop regulation by pruning with crop regulation by disbunching*. Austral. J. Agric. Res., 12, 1, 69-76.

Bertamini M., Camprostrini F., Iacono F., Falcetti M., Porro D., Stefanini M., 1989 - *Controllo della produzione con la potatura ed il diradamento dei grappoli (cv. Schiava)* - Bollettino ISMA n. 2 - 89, 22-27.

Carbonneau A., Leclair P.H., Dumartin P., Cordeau J., Roussel C., 1977 - *Etude de l'influence chez la vigne du rapport «Partie végétative/partie productrice» sur la production et la qualité des raisins*. Connaissance Vigne Vin, 105-130.

Casteran P., 1971 - *Culture de la Vigne*. Sciences et Techniques de la Vigne, tome 2, Ed. Dunod, Paris.

Fuller R.D., 1974 - *The effect of time and rate of defoliation on growth of Vitis vinifera L. grapes*. Thèse, Université de Californie, 77 pages.

Hernandez A., 1971 - *Influence de l'écimage et de l'effeuillage sur les grappes de raisin et la fertilité des cepes*. Conn. Vigne et Vin., 277-291.

Institut Technique de la Vigne et du Vin, session 1976 - *Essais d'éclaircissage. Compte-rendu d'activité*. Dumartin P., Boniface J.C., Cordeau J., Moiroud A., Berger J.L., Roche A.

Kliwer W.M., Antcliff A.J., 1970 - *Influence of defoliation, leaf darkening and cluster shading on the growth and composition of Sultana grapes*. Amer. J. Enol. Viticult. 21, 1, 26-36.

Kliwer W.M., Ough C.S., 1970 - *The effect of leaf area and crop level on the concentration of aminoacids and total nitrogen in Thompson seedless grapes*. Vitis, 9, 196-206.

Kliwer W.M., Fuller R.D., 1973 - *Effect of time and severity of defoliation on growth of roots, trunk and shoots of Thompson seedless grapevines*. Amer. J. Enol. Viticult., 24, 2, 59-64.

Koblet W., Perret P., 1971 - *Amélioration des travaux en vert de la Vigne*. Rev. Suisse Vitic. Arboric., 3, 112-111).

Koblet W., 1976 - *Migration des produits d'assimilation dans la Vigne et les soins au feuillage*. Wädenswil (CH), St. Fed. Rech. Agr., 12 pages, s.dd. B 4675.

Kriedemann P.E., Lenz F., 1972 - *The responses of vine leaf photosynthesis to shoot tip and stem cincturing*. Vitis, 11, 193-197.

Lemos D.P., Cook J.A., 1976 - *Effect of crop level on vine growth and fruit quality in Gamay Beaujolais and Pinot noir grapes*. 27th Symposium of the American Society of Enologists.

Leguay M., 1983 - *Maitrise de la qualité et du rendement en viticulture. Essai d'intervention sur le végétal: taille, ébourgeoinage et suppression de grappes*. Prog. Agr. et Vit. - Montpellier, 100, 15-16, 388-395.

Looney N.E., 1981 - *Some growth regulator and cluster thinning effects on berry set and size, berry quality, and annual productivity of de Chaunac grapes*. Vitis 20, 22-35.

Miele A., Weaver R.J., Johnson J.O., 1978 - *Effect of application of naphthalenacetic acid on berry thinning of Carignane grapes*. Vitis. 17, 369-376.

Murisier F., Jeangros B., Aerny J., 1986 - *Maitrise du rendement et maturité du raisin - Essais 1985*. Revue Suisse de Viticulture, Arb, Hort - Nyon 18, 149-156.

Nijjar G.S., Kanwar J.S., 1970 - *Effect of gibberellic acid on berry thinning, yield and quality of Perlette grapes (Vitis vinifera)*. Punjab Agricult. Univ. Indien 7, 4, 486-473.

Peterson J.R., Smart R., 1975 - *Foliage removal effects on Shiraz grapevines*. Am. J. Enol. Vitic. 26, 3, 119-124.

Shaulis N.J., Steel G.D., 1969 - *The interaction of resistant rootstock to the nitrogen, weed control, pruning and thinning effects on the productivity of Concord grapevines*. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 94, 422-429.

Stoeb K., 1966 - *Enrichissement en sucres et accroissement du volume des baies: mécanisme, facteurs, rôle du feuillage pour le rendement et la qualité du raisin; productivité du feuillage. Rapport général*. Académie des Sciences Agricoles en Bulgarie. 180 pages.

Weavers R.J., Cune S.B., 1960 - *Effects of overcropping Alicante Bouschet grapevines in relation to carbohydrate nutrition and development of the vine*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 75, 341-353.

Weaver R.J., Pool R.M., 1973 - *Effect of time of thinning on berry size of girdled, gibberellin-treated Thompson seedless grapes*. Vitis, 12, 2, 97-99.

Wood D.F., Looney N.E., 1977 - *Some cluster thinning and gibberellic acid effects on juice and wine quality of de Chaunac grapes*. Can. J. Plant. Sci., 57, 643-646.

Wolpert J., Howell G.S., Mansfield T.K., 1983 - *Sampling Vidal blanc grapes. I. Effect of training system, pruning severity, shoot exposure, shoot origin and cluster thinning on cluster weight and fruit quality*. Am. J. Enol. Vitic. 34, 72-76.

---

## Riassunto

Negli anni 1987-88 è stata eseguita una sperimentazione nella Piana Rotaliana sulla varietà *Teroldego* al fine di valutare dal punto di vista qualitativo alcune tecniche colturali di contenimento delle produzioni per ceppo: la potatura secca ed il diradamento dei grappoli.

Con il primo intervento si sono verificati incrementi zuccherini significativi, unitamente ad innalzamenti della percentuale di germogliamento a discapito della fertilità delle gemme. Il diradamento dei grappoli, studiato su 3 vigneti differenti ed effettuato a percentuali diverse, ha sortito migliori risultati dal punto di vista qualitativo, senza provocare alterazione a livello degli equilibri acidi dei mosti. Non tutti i vigneti si sono comportati nello stesso modo dimostrando una interazione attiva fra sviluppo vegetativo e produttivo delle viti.

L'analisi fattoriale ha contribuito a spiegare tale fenomeno indicando nella tecnica del diradamento dei grappoli un sistema in grado di meglio ottimizzare il rapporto fra superficie fogliare e carico di produzione per ceppo.

---

## Summary

In 1987-1988 in the Piana Rotaliana has been carried out an experimentation on the *Teroldego* variety to evaluate, from a qualitative point of view, some cultural techniques used for the control of the vine production: winter pruning and cluster thinning.

Through the first operation we had a relevant increasing in sugars together with a raising in the germination percentage to the detriment of the sprouts fertility. The thinning, tested in 3 different vineyards and executed at different percentages, produced better results from the quality point of view without alterations of the musts acidic balances. Not all of the vineyards acted in the same way, showing an active interaction between vegetative and productive vines development.

The factorial analysis helped to explain such a phenomenon pointing at the cluster thinning as to the system that can make most favourable the connection between the leaves area and the vine production load.

# PROFILO AROMATICO DELL'UVA E DEL VINO TEROLDEGO ROTALIANO

Versini G.<sup>(\*)</sup>, Dalla Serra A.<sup>(\*)</sup>, Rapp. A.<sup>(\*\*)</sup>

(\*) Istituto Agrario Provinciale, Laboratorio di Analisi e Ricerca - San Michele all'Adige - Trento

(\*\*) Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung, Geilweilerhof - Siebeldingen (R.F.G.)

## 1. Introduzione

Le interrelazioni quali-quantitative fra diverse sostanze e le particolari caratteristiche sensoriali, essenzialmente olfattive o gusto-olfattive, di vini da varietà ad aroma semplice o non moscato come il *Teroldego*, rappresentano un problema assai complesso d'indagine analitica, a tutt'oggi ancora con limitati risultati (1).

Si tratta in fondo di dare una risposta a due quesiti: 1) qual'è la natura chimica dei componenti volatili presenti e 2) quali dei composti accertati contribuiscono ai singoli odori o all'aroma caratteristico (2).

Alla prima risposta hanno dato un contributo sempre maggiore sofisticate tecniche analitiche che tuttavia hanno portato di recente all'acquisizione di pochi nuovi composti; alla seconda si previene o tramite l'identificazione di sostanze particolari organoletticamente attive e/o studiando le interazioni assai complesse, con metodi sensoriali sistematici, dei composti già noti presenti in diversi rapporti quantitativi.

Nel settore vino si è ancora al primo studio e per il secondo sono note solo alcune chiare conclusioni sulla natura della nota fruttata o aromatica o su quella di alcuni difetti del vino (3).

Limitandoci al caso delle uve rosse possiamo citare gli studi approfonditi sull'aroma del *Cabernet sauvignon* effettuati negli Stati Uniti negli anni 70 per identificare il composto responsabile della nota erbacea (4, 5), individuato organoletticamente nell'uva nel 1975 da Bayonove et al. (6) e quantificato nel vino solo di recente da Harris et al. (7), o quelli sul *Pinot nero* (8) ove non si è ancora riusciti a correlare qualche composto con la nota da ribes nero e da confettura. Recentemente ricercatori australiani sembrano giusti a caratterizzare alcuni aspetti evolutivi di sostanze presenti nello *Shiraz* per poter giustificare la nota di ciliegia-

marmellata e fenolica dei relativi vini (9).

Nel vino *Teroldego*, così come talvolta in altri da varietà rosse trentine, si manifesta una particolare nota vegetale unita a sentori di viola, lampone, ciliegia e confettura soprattutto nei vini giovani o da limitato invecchiamento, alcune accentuate solitamente in corrispondenza della provenienza dell'uva da alcune sottozone all'interno della pur limitata area di produzione.

Già da alcuni anni ci si è occupati saltuariamente presso il nostro Istituto di analisi sulla componente volatile del *Teroldego* in collaborazione con il centro di ricerca di Geilweilerhof a Siebeldingen, dotato di particolari strumentazioni d'indagine.

Alcune ricerche (10) ci avevano permesso di evidenziare nel *Teroldego* la primaria importanza di un metabolita prefermentativo, il cinnamato d'etile, quale causa dell'aroma netto di fragola-lampone, ben ammonizzato nelle caratteristiche varietali già citate, dei vini da macerazione carbonica. Se ne è studiata anche la cinetica di formazione (11). Già allora si notò la scarsa presenza di alcuni fenoli volatili, in raffronto ad altri prodotti nazionali ed esteri, che ne faceva un punto di pregio a favore del *Teroldego* ed escludeva una nota fenolica, ossia da bruciato, da farmacia o da cresolo.

In questo lavoro esponiamo quanto emerso dallo studio della componente primaria, in forma libera e complessata, delle uve in relazione a quella di altre varietà nonché i risultati di un raffronto pluriennale sulla componente volatile di vini elaborati tradizionalmente in rosso, relativamente all'influenza dell'annata, della zona, dell'epoca di raccolta e, per quest'ultima annata, anche di alcune varianti agronomiche, rimarcando le possibili implicazioni su alcune note caratterizzanti il vino.

## 2. Materiali e metodi

### 2.1 Uve

Da vigneti non clonali, siti rispettivamente nella zona di Mezzolombardo e di Mezzocorona, sono stati analizzati, secondo metodiche già riportate (12, 13), due campioni d'uva (annata 1986) determinando composti terpenici e primari in generale, presenti in forma volatile o legata a zuccheri e raffrontati con quelli da uve di altre varietà del Trentino.

### 2.2 Vini (annate 1983, 85, 87 e 88)

Si sono analizzati, fra i mesi di maggio ed agosto dell'anno successivo alla vinificazione, vini provenienti da diverse cantine della zona Rotaliana nonché dalla Cantina di microvinificazione dell'Istituto Agrario Provinciale, per quanto atteneva a prove con finalità d'indagine agronomica o di studio sui riflessi qualitativi di differenti epoche di raccolta.

Per i metodi di estrazione con pentano e cloruro di metilene, 2/1 in vol., e dosaggio gascromatografico della componente aromatica si rimanda a precedenti lavori (14, 15). Per maggior sicurezza identificativa e di dosaggio di alcuni componenti in quantità assai limitata si sono eseguite sull'estratto anche analisi in GC-MS (gascromatografia - spettrometria di massa).

Presso l'Istituto di ricerca di Geilweilerhof si sono effettuati accertamenti allo «sniff-detector» su estratti di vari vini *Teroldego* ed un'indagine conoscitiva ad ampio spettro in GC-MS (Finnigan 3200) sui componenti presenti in estratti d'uva e di vini.

Nel periodo luglio-agosto 1989 sono stati analizzati anche vini *Teroldego* (Cant. Coop. Rotaliana-selez. Confraternita) delle annate 82, 84 e 86 ed alcuni campioni di vino da *Lambrusco a foglia frastagliata* (1987 e '88), da *Marzemino* e *Sangiovese-Brunello* (Cantina microvinificazione dell'Istituto Agrario di San Michele, 1987 e da *Lagrein* (Versuchszentrum - Laimburg) del 1988.

## 3. Risultati e discussione

### 3.1 Profilo aromatico dell'uva (17)

Nella figura 1 si raffronta la composizione in alcuni composti terpenici ed altre sostanze aromatiche primarie dell'uva *Teroldego* in relazione a quella di altre varietà a frutto bianco, ad aroma non moscato, prodotte in Trentino, quali *Chardonnay*, *Pinot bianco* e *Sauvignon blanc*. Ad un primo esame valutativo alcuni di tali composti, pur in concentrazione esigua e taluni decisamente non influenti sotto l'aspetto organolettico, sono interessanti per una possibile differenziazione varietale.

Ad esempio il linalolo, presente in tracce sia come tale che in forma complessata nel *Teroldego*, è ben

maggiore nello *Chardonnay* e nel *Sauvignon blanc*, soprattutto nella forma complessata; l' $\alpha$ -terpineolo, in tracce nel *Teroldego* e nello *Chardonnay* in entrambe le forme, è piuttosto rilevante e marcante, nella forma legata, per il *Sauvignon blanc* e secondariamente per il *Pinot bianco*, che sembra in ciò diversificarsi anche dallo *Chardonnay*. Il geraniolo, presente essenzialmente nella buccia delle uve, può essere di un certo interesse organolettico per il *Teroldego* (sui 30-40  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  d'uva) dato il suo probabile rilevante passaggio al vino nella vinificazione in rosso; esso è presente in quantità significativa anche nell'uva di *Sauvignon blanc*.

Nei composti di derivazione carotenoidica riportati, il *Teroldego* non sembra distinguersi dalle altre varietà.

Un'elaborazione statistica con analisi discriminante (17) permette di differenziare le quattro varietà considerate, sulla base sia dei composti presenti in forma libera che legata a zuccheri: si osserva che fra le variabili di maggior importanza nelle rispettive funzioni discriminanti c'è il geraniolo, l'acido trans geranico e l' $\alpha$ -terpineolo, quest'ultimo per la trattazione sulle sole forme complessate (fig.2 e 3).

Fig. 1 - Principali aromi varietali liberi e complessati presenti nelle uve di varietà differenti coltivate in Trentino.

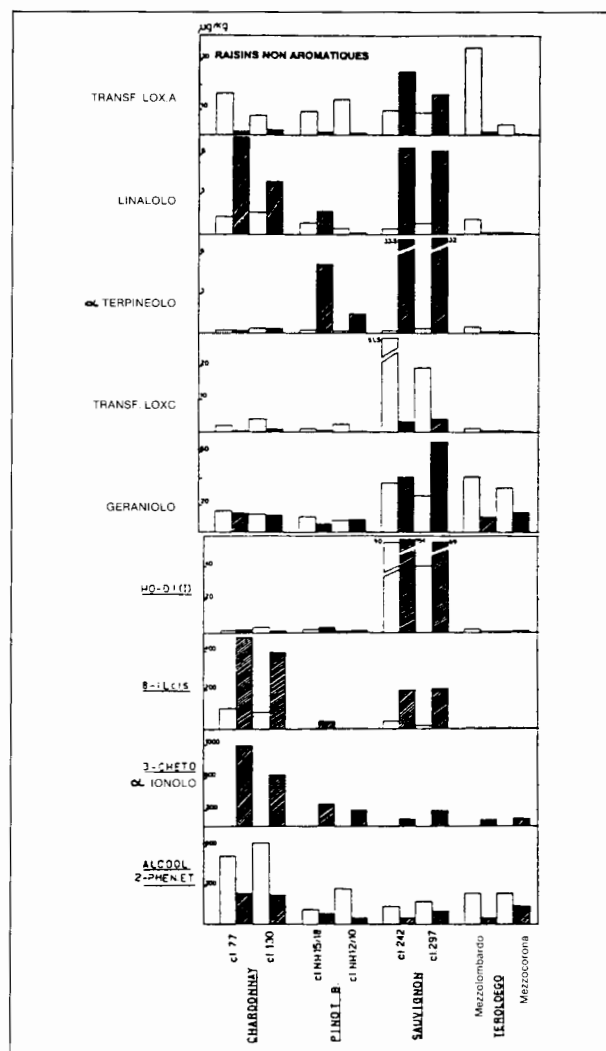


Fig. 2 - Separazione delle varietà sulla base dei composti terpenici liberi secondo le due prime funzioni discriminanti. (CH<sub>1</sub> = Chardonnay 130 SMA; CH<sub>2</sub> = Chardonnay cl 77, P<sub>1</sub> = Pinot bianco NH 1518; P<sub>2</sub> = Pinot bianco NH 1210; T<sub>1</sub> = Teroldego Mezzocorona; T<sub>2</sub> = Teroldego Mezzolombardo; S<sub>1</sub> = Sauvignon bianco cl. 242; S<sub>2</sub> = Sauvignon bianco cl 297).

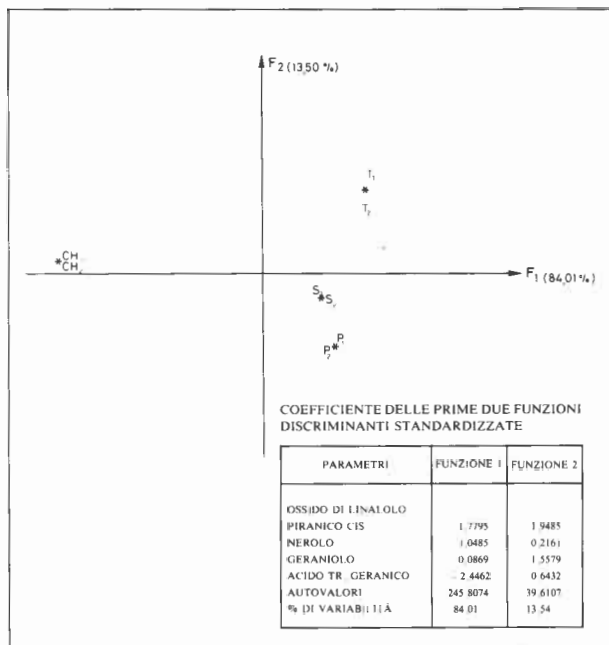


Fig. 3 - Separazione delle varietà sulla base della composizione in terpeni complessati secondo le due prime funzioni discriminanti.

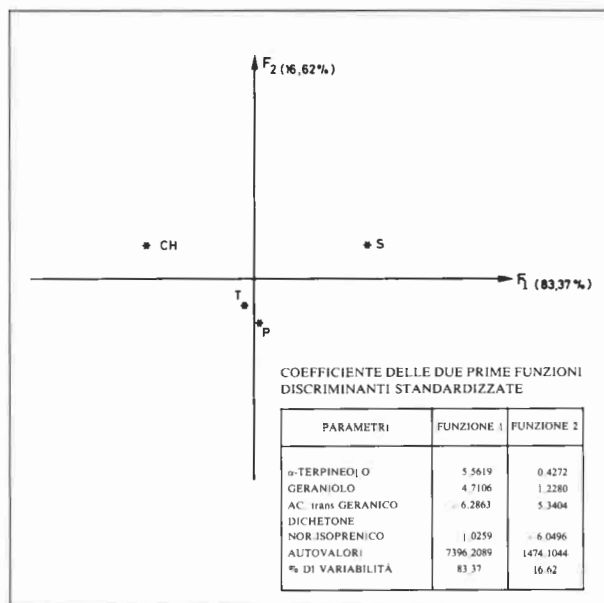


Fig. 4 - Analisi in SIM GC-MS su estratti di uva Teroldego (a) e Sauvignon bianco (b). Ricerca della presenza di 2-metossi-3-isobutilpirazina.

Alcuni di questi composti in forma legata possono rivestire, come illustreremo in seguito, un notevole interesse per classificare i vini Teroldego rispetto ad altri rossi da varietà locali.

Con analisi GC-MS si sono identificati nell'uva Teroldego oltre una cinquantina di composti che tuttavia non sembrano caratterizzanti della varietà ed in gran parte già riportati (18).

Si è indagata inoltre la presenza di eventuali pirazine, responsabili dell'aroma vegetale-erbaceo, da perperoni o da patate cotte nei Cabernets e nei Sauvignon blanc.

È stato possibile espletare tale indagine solo recentemente, essendo stato messo a punto un metodo che dosa questi composti fino a contenuti di qualche ppt (milionesimo di milligrammo!), valori ai quali sono ancora organoletticamente attivi (19).

In figura 4 si dimostra, ad esempio, la non rilevabilità della 2-isobutil-3-metossipirazina nel Teroldego e la sua presenza nel Sauvignon blanc. D'altronde, l'estratto aromatico dell'uva Teroldego non manifesta odori attribuibili a qualche 2-alcil-3-metossipirazina e quindi la nota vegetale caratteristica, spesso avvertibile nei vini, deve derivare da prodotti fermentativi o formarsi nel corso della fermentazione da composti primari non noti.

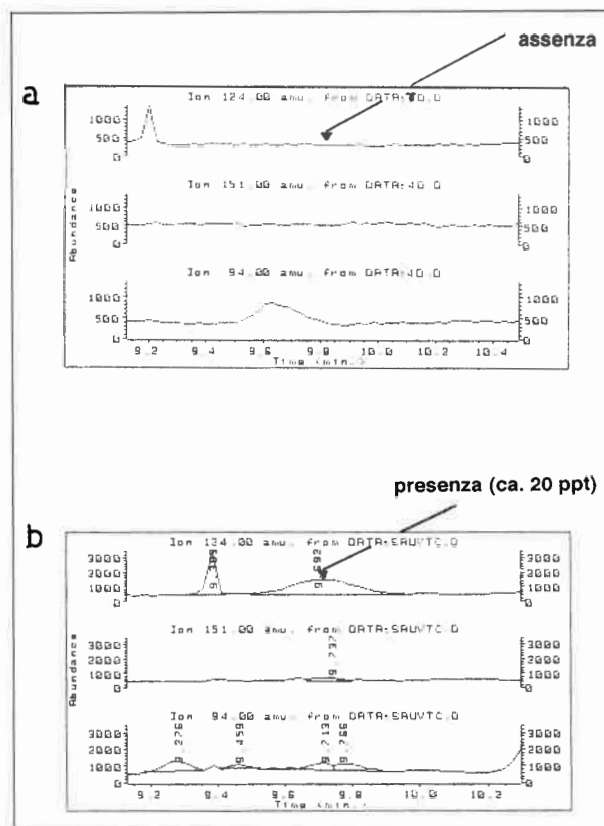
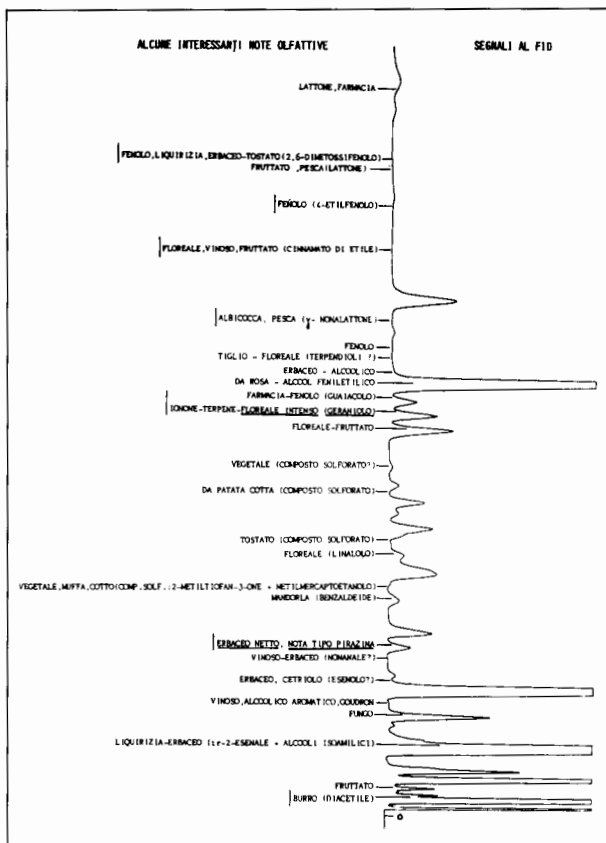


Fig. 5 - Sniff-gascromatogramma dell'estratto in pentano/cloruro di metilene di vini *Teroldego*.



### 3.2 Profilo aromatico dei vini

a) *Analisi in gascromatografia-spettrometria di massa ed allo «Sniff-Detector».*

In figura 5, su un profilo gascromatografico dell'estratto aromatico di un tipico vino *Teroldego*, sono registrate alcune note olfattive rilevate allo «sniff-detector» all'uscita della colonna gascromatografica impaccata (3 m, CW 20 M) e relative ai composti separati in essa, che possono trovare somiglianze con le caratteristiche olfattive peculiari o comunque presentare un certo interesse per il vino *Teroldego*. Sono state tralasciate quelle notoriamente abbinate a composti fermentativi comuni a tutti i vini.

L'associazione specifica di determinati odori con alcuni composti è stata possibile solo dopo uno studio identificativo quanto più ampio possibile con spettrometria di massa abbinata a gascromatografia ad alta risoluzione, che ha interessato oltre 150 sostanze.

Bisogna convenire che tutti i composti identificati sono presenti in vini di altre cultivar (20): è interessante quindi valutare il rapporto quantitativo fra alcuni per prospettare, per ora, la ragione di alcune sfumature o particolarità dell'aroma o anomalie.

In tale lavoro è stato identificato un nuovo composto solforato, il 2-metiltioetanol, finora non riportato nei vini, con spiccata nota solforata da peperone arrostito; tuttavia ne è stata accertata la presenza in contenuti simili anche in altri tipi di vino.

Si è stabilita inoltre la presenza di  $\beta$ -ionone a livello di  $\mu\text{g}$  o frazioni di esso per litro-composto riportato finora nei vini, in *Chardonnay* australiani (21) e tipicizzante per i contenuti rilevanti (sui 10-20  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) i vini da *Moscato di Frontignan* (16). È una sostanza dall'interessante nota da fieno-ribes e, a concentrazioni molto basse, da violetta; ha soglia olfattiva sui 2 ppb, quindi nell'intorno dei valori determinati nei vini tuttavia, essendo presente anche in vini da altre varietà, può contribuire all'aroma ma non caratterizzare il *Teroldego*.

Si avvertono inoltre una nota intensa floreale terpenica in corrispondenza del tempo di ritenzione ( $t_R$ ) del geraniolo, di albicocca-cocco per quello del  $\gamma$ -nonalattone, di fruttato-lampone per quello del cinnamato di etile — presente nei vini da vinificazione tradizionale in rosso a livello di tracce ( $\mu\text{g}$  o frazioni di esso per litro) — odori fenolici a diverse sfumature ai  $t_R$  di fenoli diversamente sostituiti, nota erbacea in corrispondenza degli esenoli, del trans-2-esenale e, molto netta ma non assegnata, in prossimità del  $t_R$  del caprilato d'etile. Compare in più punti anche una nota di liquirizia (non attribuita) e di nocchie tostate (composti solforati, ad es. cis e trans 2-metiltiofan-3-olo (22)) e da burro, tipica del diacetile, prodotto soprattutto nella malolattica e, se non in eccesso, gradevolmente armonizzante la nota tipica del *Teroldego*.

b) *Variabilità in funzione dell'annata, cantina o zona dei principali composti volatili, essenzialmente fermentativi.*

Nelle successive tabelle vengono riportati per brevità solo i composti implicati in qualche differenziazione.

In tabella 1 si presenta un confronto relativo all'annata '83 fra i vini di una stessa macrozona (Mezzolombardo), vinificati da una cantina sociale e da un piccolo produttore.

Accanto a parecchie analogie nel contenuto di alcune sostanze, compaiono differenze a carico degli acetati, in particolare di isoamile e dell'alcool  $\beta$ -feniletileico attribuibili verosimilmente a diversa tecnologia e/o a particolare metabolismo fermentativo e, soprattutto, nel contenuto di un composto primario, l'alcool benzilico e di un suo metabolita, la benzaldeide (23). Questo contenuto relativamente anomalo, di sicuro interesse e che troverà riscontro in altre annate, è stato indagato per un possibile collegamento alla zona o alla particolare maturazione delle uve, escludendosi inizialmente un qualche apporto casuale esterno (cessioni da resine epossidiche (23) o da coadiuvanti enologici (24)). Un siffatto tenore di benzaldeide può determinare anche una nota di mandorla nei vini.

Le analisi eseguite nel 1985 e 1987, estese anche

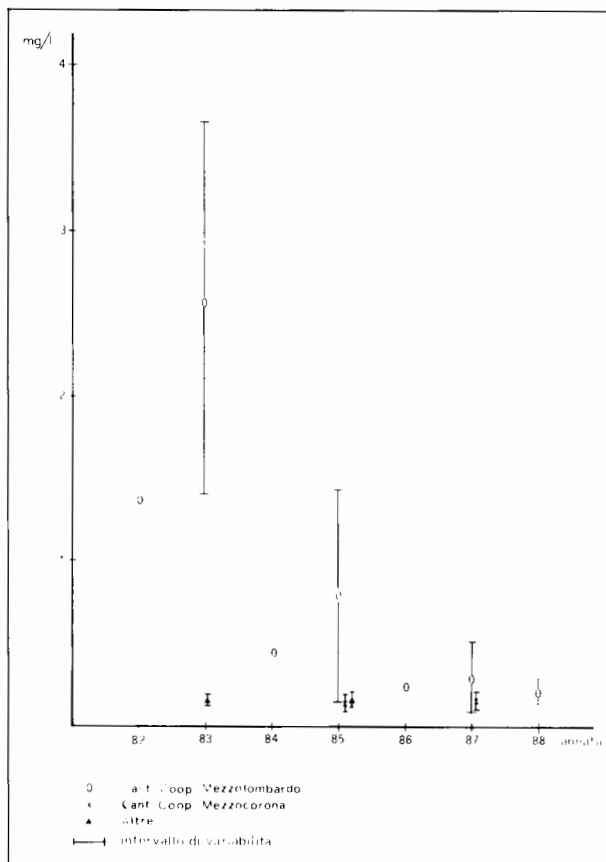


**Tab. 1 - Confronto tra vini di Mezzolombardo.**

$\bar{x}$  = valore medio  
s = deviazione standard

VINO TEROLDEGO ANNATA 1983 - ZONA MEZZOLOMBARDO			
CONFRONTO FRA CANTINE			
CANTINA	C. SOCIALE		C. PRIVATA
NUMERO DI CAMPIONI	5		2
COMPOSTI (mg/l)	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$
Acetato di isoamile	4.0	2.0	7.4
Esanolo	2.4	0.2	2.5
tr-3-Esenolo	0.11	0.02	0.06
cis-3-Esenolo	0.32	0.06	0.19
3-Etossipropanolo	0.40	0.18	0.68
Alcool benzilico	2.18	0.89	0.14
Alcool $\beta$ -feniletilico	20.0	1.78	44.2
Benzaldeide	0.43	0.14	0.04
Linalolo	0.011	0.001	0.008
4-Etilfenolo	0.009	0.004	0.006

**Fig. 6 - Variabilità del contenuto di alcool benzilico in vini Teroldego di diverse annate.**



a vini della zona di Mezzocorona, ci hanno portato ad accertare anche per il 1985 un maggior contenuto di alcool benzilico per la zona di Mezzolombardo ma valori nella stessa variabilità delle altre zone e cantine per le annate '87 ed '88. Tale andamento può indicare come unica possibile causa dei rilevanti contenuti inizialmente osservati, quella precedentemente scartata.

Per quanto riguarda gli altri composti volatili possiamo così riassumere (tab. 2):

- vi è una significativa differenza fra annate nel contenuto di metanolo, riscontrabile anche nell'andamento dell'esanol e degli esenoli; ciò può imputarsi ad un diverso grado di maturazione delle uve o ad una diversa durata del tempo di macerazione o ad un diverso apporto della frazione di pressatura;
- gli alcoli superiori, valutati sia nel totale che per singoli costituenti, mostrano una sostanziale uniformità per annata confermando dati relativi agli *Chardonnay* (25) ad eccezione dei prodotti di una cantina per il 1987, significativamente diversi per il contenuto più elevato di alcool propilico e tendenzialmente minore di quello isobutilico, che potrebbero riflettere, entrambi, un diverso aspetto metabolico (eventuale prevalenza di particolari lieviti indigeni o impiego di determinati lieviti selezionati) tale da giustificare anche un diverso te-

nore di 3-etossipropanolo e di 3-metilpropanolo (26);

- anche per altri composti domina la variabile annata sulla zona o sulla cantina, come ad es. per l'alcool  $\beta$ -feniletilico, l'acetato di isoamile e la somma di  $\gamma$ -butirrolattone con 4-idrossibutirrato d'etile, di un certo interesse, rispettivamente, per il contributo alla nota fruttata per i primi due ed a quella vinosa per gli altri;
- sui contenuti degli esteri etilici di acidi grassi (nota fruttata persistente) e dei rispettivi acidi grassi nonché di altri composti (acetoino, lattato di etile, lattone dell'acido 2-idrossiglutarico etc.), non sembrano esservi variazioni in funzione né dell'annata né della zona o cantina.

Commentando ora quanto osservato, in particolare nell'ultima annata, su vini relativi a specifiche sperimentazioni dell'Istituto Agrario di S. Michele (studio dell'influenza di diverse tipologie del grappolo, del diradamento dei grappoli o dell'epoca di raccolta delle uve sulla qualità del vino) possiamo generalmente constatare che compaiono variazioni nei composti citati afferenti sia alla cantina — e probabilmente a dettagli nel processo di vinificazione o all'entità della massa elaborata — che alla zona o microzona di provenienza.

**Tab. 2 - Vini Teroldego: confronto fra annate, zone e cantine.**

ANNATA	1985						1987					
	MEZZOCORONA			MEZZOLOMBARDO			MEZZOCORONA			MEZZOLOMBARDO		
ZONA	C. SOCIALE		C. PRODUT.		C. COOP.		C. SOCIALE		VARI PRODUT.		C. COOP.	
CANTINA												
NUMERO DI CAMPIONI	4		4		7		5		3		7	
COMPOSTI (mg/l)	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Metanolo (ml/l)	<b>0.120</b>	0.008	<b>0.127</b>	0.015	<b>0.106</b>	0.011	<b>0.065</b>	0.005	<b>0.082</b>	0.001	<b>0.080</b>	0.008
Propanolo	<b>21.1</b>	1.0	<b>22.9</b>	1.7	<b>24.1</b>	1.5	<b>40.26</b>	6.67	<b>29.5</b>	3.3	<b>27.6</b>	6.7
2-Metil-1-propanolo	<b>53.4</b>	2.9	<b>49.1</b>	4.4	<b>52.4</b>	5.4	<b>44.8</b>	5.2	<b>61.5</b>	11.3	<b>73.3</b>	17.9
2-Metil-1-butanolo	<b>52.2</b>	1.3	<b>41.5</b>	5.1	<b>44.9</b>	4.9	<b>34.2</b>	3.5	<b>33.9</b>	1.8	<b>37.7</b>	5.7
3-Metil-1-butanolo	<b>213.9</b>	5.2	<b>169.0</b>	14.6	<b>189.6</b>	16.5	<b>180.4</b>	19.5	<b>160.6</b>	11.1	<b>170.8</b>	29.8
Alcooli sup. totali	<b>342.0</b>	8.3	<b>284.0</b>	20.2	<b>312.5</b>	24.3	<b>300.2</b>	30.9	<b>286.5</b>	2.6	<b>309.5</b>	55.6
N-(3-metilbutil)acetammide	<b>4.01</b>	0.23	<b>6.05</b>	0.91	<b>4.56</b>	0.78	<b>6.1</b>	1.1	<b>4.5</b>	1.7	<b>6.2</b>	1.8
Acetato di isoamile	<b>3.45</b>	0.23	<b>2.10</b>	1.30	<b>3.13</b>	0.52	<b>1.61</b>	0.29	<b>1.32</b>	0.48	<b>1.51</b>	0.27
Somma acetati *	<b>3.96</b>	0.26	<b>2.56</b>	1.50	<b>3.79</b>	0.67	<b>1.98</b>	0.33	<b>1.59</b>	0.60	<b>2.00</b>	0.34
Capronato di etile	<b>0.439</b>	0.026	<b>0.378</b>	0.078	<b>0.452</b>	0.094	<b>0.522</b>	0.126	<b>0.509</b>	0.124	<b>0.368</b>	0.069
Somma esteri (C4-C10)	<b>1.52</b>	0.07	<b>1.20</b>	0.27	<b>1.54</b>	0.24	<b>1.49</b>	0.39	<b>1.41</b>	0.37	<b>1.08</b>	0.28
Acido isobutirrico	<b>1.15</b>	0.07	<b>1.27</b>	0.21	<b>1.03</b>	0.15	<b>0.827</b>	0.098	<b>1.14</b>	0.67	<b>1.65</b>	0.31
Acido butirrico	<b>0.636</b>	0.049	<b>0.428</b>	0.098	<b>0.606</b>	0.132	<b>0.757</b>	0.126	<b>0.825</b>	0.140	<b>0.978</b>	0.155
Acidi isovalerianici	<b>0.852</b>	0.042	<b>0.939</b>	0.182	<b>0.844</b>	0.122	<b>0.701</b>	0.043	<b>0.544</b>	0.176	<b>0.861</b>	0.070
Acido capronico	<b>2.08</b>	0.12	<b>1.69</b>	0.24	<b>2.26</b>	0.54	<b>2.76</b>	0.77	<b>2.53</b>	0.72	<b>1.99</b>	0.26
Somma acidi (C6-C10)	<b>6.06</b>	0.39	<b>4.86</b>	0.74	<b>6.49</b>	1.17	<b>7.47</b>	0.71	<b>7.16</b>	2.19	<b>6.23</b>	0.62
$\gamma$ -Butirrolattone + 4-idrossibutirrato di etile	<b>16.3</b>	0.9	<b>12.5</b>	3.0	<b>14.0</b>	5.3	<b>4.99</b>	0.65	<b>6.36</b>	1.92	<b>5.10</b>	2.20
Esanolo		<b>2.49</b>	0.18**		<b>2.55</b>	0.28	<b>2.01</b>	0.23	<b>1.64</b>	0.20	<b>1.58</b>	0.11
tr 3-Esenolo		<b>0.082</b>	0.005		<b>0.085</b>	0.021	<b>0.035</b>	0.007	<b>0.051</b>	0.001	<b>0.040</b>	0.006
cis 3-Esenolo		<b>0.177</b>	0.022		<b>0.206</b>	0.029	<b>0.142</b>	0.040	<b>0.123</b>	0.058	<b>0.127</b>	0.023
3-Metil-1-pentanolo	<b>0.075</b>	0.005	<b>0.045</b>	0.001	<b>0.063</b>	0.009	<b>0.037</b>	0.004	<b>0.032</b>	0.009	<b>0.024</b>	0.002
4-Metil-1-pentanolo		<b>0.035</b>	0.006		<b>0.031</b>	0.005	<b>0.019</b>	0.001	<b>0.018</b>	0.003	<b>0.012</b>	0.001
Ottanolo		<b>0.017</b>	0.003		<b>0.032</b>	0.006	<b>0.011</b>	0.002	<b>0.013</b>	0.002	<b>0.019</b>	0.006
Alcool benzilico		<b>0.147</b>	0.025		<b>0.765</b>	0.480	<b>0.129</b>	0.072	<b>0.171</b>	0.036	<b>0.260</b>	0.159
Alcool fenilettilico		<b>36.4</b>	3.4		<b>41.4</b>	13.6	<b>24.7</b>	2.1	<b>14.0</b>	3.1	<b>28.0</b>	4.6
3-Etossi-1-propanolo		<b>0.270</b>	0.003		<b>0.414</b>	0.147	<b>3.46</b>	0.95	<b>0.553</b>	0.215	<b>0.634</b>	0.228
3-Metiltio-1-propanolo		<b>4.42</b>	0.35		<b>3.76</b>	0.728	<b>3.75</b>	0.61	<b>1.46</b>	0.54	<b>2.57</b>	0.55
Monoacetato di 1,3-propandiolo		<b>1.87</b>	0.44		<b>1.82</b>	0.40	<b>2.73</b>	0.51	<b>1.54</b>	0.53	<b>2.38</b>	0.78

\* acetati di isobutile + isoamile + esile + feniletile;

\*\* valori medi e derivazione standard unificati dei campioni da entrambe le cantine, poiché molto simili tra loro.

Citiamo fra i composti interessati il metanolo, il 3-metilbutanolo, il capronato d'etile, il  $\gamma$ -butirrolattone sommato al 4-idrossibutirrato d'etile, l'alcool  $\beta$ -fenilettilico ed il 3-metiltiopropanolo con oscillazione da prova a prova talora pari a quelle verificate in precedenza fra annate o zone.

Quindi l'annata, qualche aspetto tecnologico e la zona di produzione sono i fattori che possono determi-

nare le principali oscillazioni nella quantità dei composti volatili solitamente dosati.

Quest'anno si sono indagati e dosati con particolare cura un gruppo di composti di natura primaria o da metabolismo secondario, probabilmente batterico, su sostanze non volatili primarie, taluni ritenuti responsabili di particolari note olfattive allo sniff-detector (16).

**Tab. 3 - Vini Teroldego (annata 1988): valori analitici espressi in funzione di diverse tipologie di grappolo.**

TIPOLOGIE	A	B	C	D
ALCOOL BENZILICO (GC) $\mu\text{g}/\text{l}$	152	146	132	83
4-ETILFENOLO (GC) $\mu\text{g}/\text{l}$	64	35	<b>234</b>	34
RAPPORTI (*) (m/z)				
FENOLO (94)	0.328	0.369	0.375	0.446
4-ETILGUAIACOLO (137)	0.140	0.100	<b>0.393</b>	0.177
4-ETILFENOLO (107)	2.84	1.55	<b>7.0</b>	1.28
EUGENOLO (164)	0.033	0.035	0.026	0.041
$\gamma$ -NONALATTONE (85-128)	0.15	0.49	0.65	0.32
LINALOLO (71-93)	0.087	0.082	0.095	0.087
GERANIOLO (93-69)	0.040	0.026	0.045	0.019
$\alpha$ -TERPINEOLO (93-69)	0.024	0.022	0.025	0.021
(p)OSSIDO LIN. tr. (68-94)	0.024	0.022	0.036	0.022
(p)OSSIDO LIN. cis (68-94)	0.020	0.016	0.032	0.018
HO-DIENDIOLO (I) (71-82)	0.327	0.267	0.323	0.243
ENDIOLO (71-121)	0.354	0.245	0.317	0.255
ODORE FENOLICO ANOMALO	—	—	++	—

$$(*) \frac{A(m/z)_i}{A(\text{alc. benz. } m/z = 108)} \times \frac{\mu\text{g}/\text{l}(\text{alc. benz. -GC})}{100}$$

\* In neretto, il frammento scelto per il calcolo del rapporto.

**Tab. 4 - Vini Teroldego (annata 1988): valori analitici espressi in funzione dei test di diradamento.**

TRATTAMENTO VINI	DIRADATI			NON DIRADATI		
	1	2	3	4	5	6
ALCOOL BENZILICO (GC) $\mu\text{g}/\text{l}$	212	164	152	184	259	294
4-ETILFENOLO (GC) $\mu\text{g}/\text{l}$	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
RAPPORTI (*) (m/z)						
FENOLO (94)	0.867	0.948	0.848	0.920	0.948	0.803
4-ETILGUAIACOLO (137)	0.006	0.002	0.014	0.007	0.009	0.006
4-ETILFENOLO (107)	0.049	0.12	0.105	0.092	0.104	0.091
EUGENOLO (164)	0.034	0.030	0.021	0.022	0.031	0.012
$\gamma$ -NONALATTONE (85-128)	0.244	0.207	0.138	0.151	0.246	0.144
LINALOLO (71-93)	<b>0.036</b>	<b>0.052</b>	<b>0.061</b>	<b>0.096</b>	<b>0.088</b>	<b>0.103</b>
GERANIOLO (93-69)	0.051	0.065	0.059	0.075	0.021	0.035
$\alpha$ -TERPINEOLO (93-69)	0.027	0.031	0.018	0.020	0.026	0.038
(p)OSSIDO LIN. tr. (68-94)	0.021	0.013	0.021	0.018	0.023	0.021
(p)OSSIDO LIN. cis (68-94)	0.008	0.010	0.018	0.020	0.023	0.023
HO-DIENDIOLO (I) (71-82)	0.244	0.197	0.123	0.200	0.311	0.267
ENDIOLO (71-121)	0.170	0.164	0.228	0.261	0.381	0.238

$$(*) \frac{A(m/z)_i}{A(\text{alc. benz. } m/z = 108)} \times \frac{\mu\text{g}/\text{l}(\text{alc. benz. -GC})}{100}$$

Dalla tabella 3 emergono le seguenti osservazioni:

1. Nei vini ottenuti da diverse tipologie di grappolo vi è una sostanziale omogeneità compositiva, confermata anche negli altri composti fermentativi non riportati e dall'analisi di sostanze primarie legate a zuccheri presenti nei vini.

Un'eccezione è costituita, in un caso, dai contenuti di 4-etilfenolo e 4-etilguaiacolo (non tuttavia di altri fenoli; quindi, con altra origine) che causano una netta anomalia gusto-olfattiva da fenolo (10, 27, 28). Quale la causa? In Francia, ove un certo gusto fenolico fa parte della tipicità di alcuni vini, il problema è stato studiato di recente in funzione di diverse tecnologie e dell'invecchiamento. La formazione di questi composti sembra dovuta al metabolismo di particolari e non identificati batteri durante la malolattica o nell'invecchiamento, con una predisposizione (forse in relazione ad un diverso tenore naturale di acidi cinnamici nelle diverse cultivar?) per certe varietà (29).

Tali conclusioni, che hanno ricordato la particolarità del *Teroldego* di avere generalmente scarsissimo tenore in questi composti anche nei prodotti da macerazione carbonica, devono stimolare il raffronto con altre varietà locali, ove più frequentemente si manifestano queste alterazioni e consigliare un attento controllo della malolattica, eventualmente inoculata e condotta a termine con batteri selezionati ed un'ideale conservazione dei vini. Per i vini rossi del Trentino, molto delicati nel profumo, anche concentrazioni di 4-etilfenolo di circa 200 µg/l hanno un riflesso organolettico negativo, a differenza di qualche mg/l - davvero rilevante-tollerato in Oltralpe. Il 4-etilguaiacolo, anche con

sentore fenolico-speziato, ha concentrazioni generalmente più basse del precedente, tuttavia con minor soglia olfattiva e quindi non è di secondaria importanza.

2. Passando ad un paragone dei dati analitici relativi alle tipologie con quelli della prova sui diradamenti (tab. 4) appaiono di diverso contenuto, fra le due serie, alcuni composti come ad esempio il fenolo stesso.

Nel raffronto all'interno delle prove di diradamento vi è una significativa diversità nel contenuto di linalolo — composto primario e di possibile formazione anche da altri terpenoli — che può evidenziare un diverso stato di maturazione delle uve nei due gruppi.

3. Per esaminare l'influenza dell'epoca di raccolta delle uve sulle caratteristiche qualitative e compositive dei vini si sono microvinificati per tre annate consecutive (1986, '87 e '88) uve provenienti da due zone tipiche di Mezzolombardo e di Mezzocorona, rispettivamente denominate *Morei* e *Camorzi*, raccolte a tre diverse fasi di maturazione: la prima e la terza a circa 10 - 14 giorni rispettivamente prima e dopo l'epoca di raccolta stimata ottimale per l'annata (2 epoca). Nel 1987 non è stata vinificata la terza epoca per la pessima situazione sanitaria dell'uva e per le avverse condizioni climatiche.

I vini sono stati analizzati per la componente volatile solo nelle annate 87 e 88 e tutti degustati entro l'anno.

Brevemente, si può osservare che la nota tipica erbacea, accentuata nei prodotti dalla zona *Morei* e meno nel 1987, si manifesta particolarmente in corrispondenza della prima e seconda epoca; un'ar-

Fig. 7a - Variazione di alcuni composti chimici in funzione delle diverse epoche di raccolta (Mezzocorona e Mezzolombardo, annate 1987 e 1988).

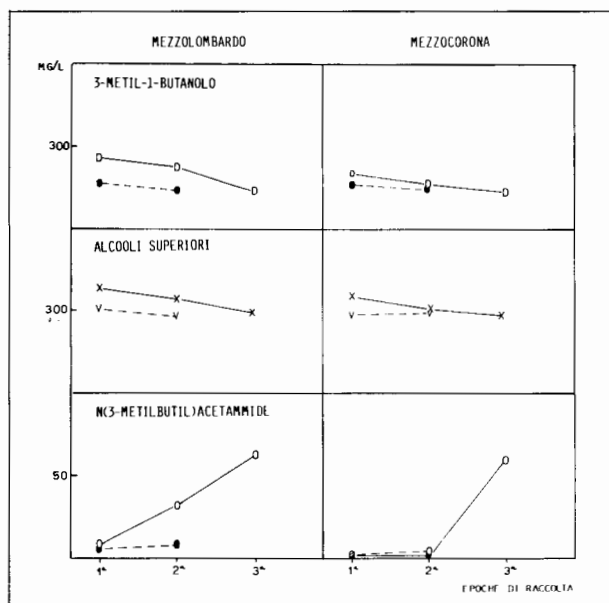
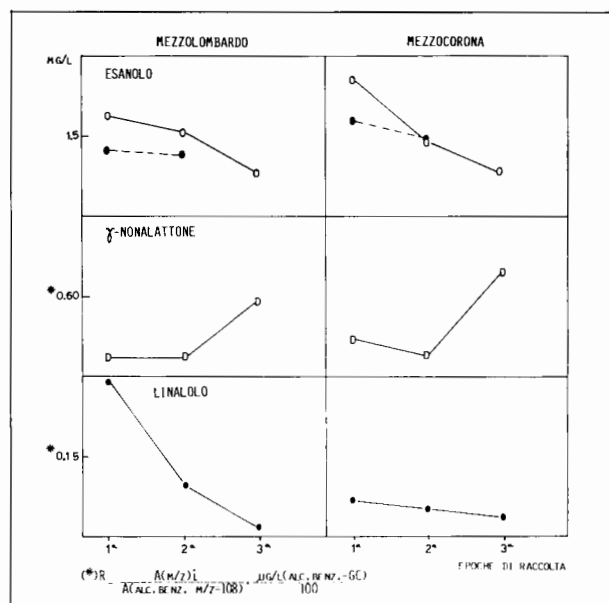


Fig. 7b - Variazione di alcuni composti chimici in funzione delle diverse epoche di raccolta (Mezzocorona e Mezzolombardo, annate 1987 e 1988).



seconda e talora nella terza; un minor fruttato, una nota di composta di frutta e le caratteristiche di un vino già maturo, spesso nella terza.

Nelle figure 7a e 7b si riportano alcuni casi di andamenti evolutivi simili e concordi fra zone ed annate; altri, non evidenziati, sono discordi fra zone ed annate.

Vi è in particolare, una tendenza al calo degli alcoli superiori, soprattutto del 3-metilbutanolo, con il procedere della maturazione. Diversemente un suo derivato, la N (3-metilbutil) acetammide, come le altre ammidi, incrementa nettamente nei vini della terza epoca, potendo apportare una nota sgradevole, pungente e metallica (30). Quest'ultima tendenza è stata notata in altre cultivar quali lo *Chardonnay* (31) ed un elevato tenore di ammidi si riscontra anche in vini da uve sovrarmature (ad es. nel *Moscato Rosa* (32); incrementa nell'ultima epoca anche il  $\gamma$ -nonalattone. L'esanolio, gli esanoli ed il linalolo diminuiscono invece con il progredire della maturazione. In una delle due annate vi è poi, in funzione della zona, un diverso tenore medio di alcuni composti quali la somma del  $\gamma$ -butirrolattone con il 4-idrossibutirrato di etile, gli alcoli  $\beta$ -feniletilico e benzilico.

4. Nell'analisi di alcuni campioni di vini invecchiati della stessa cantina e relativamente ai composti riportati in tabella 5, si nota che non c'è incremento nell'invecchiamento del 4-etilfenolo e del 4-etilguaiacolo; che i contenuti di alcool benzilico si inquadrano nella tendenza ad essere più bassi per le annate più recenti; che non vi sono variazioni a carico del fenolo e del  $\gamma$ -nonalattone e che quelle relative ai composti terpenici, in particolare per

l' $\alpha$ -terpineolo ed i dioli sono conformi a conoscenze già acquisite. Meno chiari sono gli andamenti evolutivi di linalolo e geraniolo.

### 3.3 Possibilità di differenziare i vini ottenuti dalla cultivar Teroldego da quelli di altre varietà rosse, essenzialmente trentine, sulla base di composti volatili o resi tali

In tabella 6 si presenta un confronto fra alcuni vini sulla base dei composti già elencati nelle tabelle precedenti.

Si nota una possibile e sensibile presenza di 4-etilfenolo e 4-etilguaiacolo anche nel *Marzemino* e nel *Lambrusco foglia frastagliata*, fatto piuttosto ricorrente per quest'ultima varietà (33). Vi è nel *Teroldego* (vedi precedenti tabelle) una maggiore presenza di geraniolo, nell'ordine di 20-25  $\mu\text{g/l}$ , quindi a valori di possibile contributo alle caratteristiche olfattive; per gli altri composti terpenici non vi sono diversità a parte quella del *Brunello* per ossido di linalolo piranico cis, che va confermata su altri campioni e che è organoletticamente insignificante.

L'aspetto più interessante per una caratterizzazione analitica varietale del vino *Teroldego* viene dall'esame dei composti terpenici legati a zuccheri, analizzati dopo idrolisi enzimatica.

Innanzitutto, l'idrolizzato ha un netto odore vegetale, da peperone cotto, molto simile alla nota tipica erbacea del vino; quindi un'approfondita indagine su questa matrice, meno complessa dell'estratto del vino, dovrebbe favorirci nell'identificazione di tale com-

Tab. 5 - Variazione di alcuni composti chimici in vini a diverso invecchiamento.

ANNATA		1982	1984	1986	1988
ALCOOL BENZILICO	(GC) $\mu\text{g/l}$	1380	440	232	245
4-ETILFENOLO	(GC) $\mu\text{g/l}$	46	47	78	tr.
RAPPORTI (*)	(m/z)				
FENOLO	(94)	0.372	0.404	0.404	0.890
4-ETILGUAIACOLO	(137)	0.292	0.184	0.523	0.007
4-ETILFENOLO	(107)	1.70	1.52	2.58	0.095
EUGENOLO	(164)	0.020	0.026	0.022	0.022
$\gamma$ -NONALATTONE	(85-128)	0.190	0.246	0.252	0.180
LINALOLO	(71-93)	<b>0.044</b>	<b>0.029</b>	<b>0.052</b>	<b>0.096</b>
GERANIOLO	(93-69)	0.016	0.008	0.019	0.043
$\alpha$ -TERPINEOLO	(93-69)	<b>0.070</b>	<b>0.044</b>	<b>0.028</b>	<b>0.028</b>
(p)OSSIDO LIN. tr.	(68-94)	0.012	0.015	0.007	0.013
(p)OSSIDO LIN. cis	(68-94)	0.015	0.023	0.008	0.021
HO-DIENDIOLO (I)	(71-82)	0.097	0.097	0.075	0.259
ENDIOLO	(71-121)	<b>0.673</b>	<b>0.515</b>	<b>0.190</b>	<b>0.293</b>

(\*)  $\frac{A(m/z)_i}{A(\text{alc. benz. } m/z = 108)} \times \frac{\mu\text{g/l}(\text{alc. benz. } -\text{GC})}{100}$

**Tab. 6 - Variazione di alcuni composti chimici in funzione della cultivar.**

CULTIVAR	MARZEMINO (2)	LAMBRUSCO F.F. (2)	SANGIOVESE BRUNELLO (1)
ALCOOL BENZILICO (GC) $\mu\text{g/l}$	197	417	290
4-ETILFENOLO (GC) $\mu\text{g/l}$	285	289	2
RAPPORTI (*) (m/z)			
FENOLO (94)	0.590	0.630	0.362
4-ETILGUAIACOLO (137)	<b>0.167</b>	<b>1.540</b>	<b>0.045</b>
4-ETILFENOLO (107)	<b>8.875</b>	<b>8.770</b>	<b>0.213</b>
EUGENOLO (164)	0.009	0.020	0.016
$\gamma$ -NONALATTONE (85-128)	0.270	0.136	0.357
LINALOLO (71-93)	<b>0.055</b>	<b>0.050</b>	<b>0.078</b>
GERANIOLO (93-69)	<b>0.003</b>	<b>0.009</b>	<b>0.008</b>
$\alpha$ -TERPINEOLO (93-69)	0.034	0.057	0.036
(p)OSSIDO LIN. tr. (68-94)	<b>0.020</b>	<b>0.051</b>	<b>0.130</b>
(p)OSSIDO LIN. cis (68-94)	0.022	0.053	0.039
HO-DIENDIOLO (I) (71-82)	0.078	0.206	0.185
ENDIOLO (71-121)	0.067	0.070	0.156

$$(*) \frac{A(m/z)_i}{A(\text{alc. benz. } m/z = 108)} \times \frac{\mu\text{g/l}(\text{alc. benz.}-\text{GC})}{100}$$

**Tab. 7 - Variazione di alcuni composti chimici in funzione della cultivar.**

CULTIVAR	TEROLDEGO			LAGREIN	LAMBRUSCO FF.	MARZEMINO	SANGIOVESE BRUNELLO
	TIPOLOGIE	INVECCHIAMENTO	INTERVENTI AGRONOMICI				
NUMERO DI CAMPIONI COMPOSTI ( $\mu\text{g/l}$ )	4	3	6	2	2	2	1
(f) OSSIDO LIN. tr.	0.4	3.5	1.5	1.6	8.5	2.7	6.6
(f) OSSIDO LIN. cis	0.3	3.4	2.0	1.4	14.0	4.2	3.5
LINALOLO	0.2	0.1	0.2	0.6	0.2	0.3	0.8
$\alpha$ -TERPINEOLO	<b>0.3</b>	<b>0.9</b>	<b>0.4</b>	<b>0.8</b>	<b>22.0</b>	<b>8.5</b>	<b>9.0</b>
(p) OSSIDO LIN. tr.	0.2	0.7	0.3	0.3	4.5	0.7	3.3
NEROLO	2.4	3.4	6.7	3.8	6.0	4.8	7.6
GERANIOLO	11.9	15.6	21.8	15.0	24.9	20.4	17.5
AC. tr. GERANICO	10.3	7.5	7.9	16.0	22.4	8.1	29.0
HO-DIENDIOLO (I)	1.1	4.7	1.6	1.6	2.5	0.7	3.0
DICHETONE	53	20.5	33	37.5	15	38	36
3-CHETO- $\alpha$ -IONOLO	103	144	153	167	226	64	189
ALCOOL BENZILICO	68	107	95	102	268	69	136
ALCOOL $\beta$ -FENILETILICO	100	157	189	219	246	212	384

posto, del quale è già noto il tempo di eluizione gascromatografico e ricercarlo eventualmente con tecniche opportune nell'estratto del vino.

Si nota inoltre nella tabella 7 che il *Teroldego* così come il *Lagrein*, è estremamente povero (da 0,2 e 1,2  $\mu\text{g/l}$ ) di  $\alpha$ -terpenilglucosidi a differenza di altre varietà, in primo luogo alcune trentine quali il *Lambrusco f.f.* (15-30  $\mu\text{g/l}$ ) ed il *Marzemino* (8-10  $\mu\text{g/l}$ ).

Questo parametro, piuttosto stabile nel tempo a differenza di altri glucosidi (12), ci permette di marcare tale varietà distinguendola da altre, dando un importante contributo, accanto all'analisi degli antociani, per tutelarne la tipicità potendosi così rilevare tagli, anche molto contenuti, con varietà a caratteristiche compositive e organolettiche talora non marcatamente diverse.

## Ringraziamenti

Si ringraziano per la collaborazione alla ricerca: il dr. M. Dell'Eva ed i p.en. P. Barchetti e S. Inama per la parte analitica; il dr. F. Iacono per aver fornito i campioni da prove viticole, il dr. G. Nicolini e il p.en. V. Poletti per le vinificazioni delle stesse presso la Cantina di Microvinificazione dell'Istituto Agrario Provinciale ed infine le citate Cantine Sociali della Piana Rotaliana per la fornitura dei campioni analizzati.

## Bibliografia

- 1) Baumes R., Cordonnier R., Nitz S., Drawert F., 1986 - *Identification and determination of volatile constituents in wines from different wine cultivars*. J. Sci. Food Agric., 37, 927-943.
- 2) Teranishi R., Buttery R.G., Schamp R., 1987 - *The significance of low threshold odor compounds in aroma research in Flavour Science and Technology*. M. Martens, G.A. Dalen e H. Russwurm Jr. edit., J. Wiley & S., pag. 515-527.
- 3) Rapp A., 1986 - *Wines aroma*. Experientia, 42, 873-884.
- 4) Webb A.D., Rieberau Gayon P., Boidron J.N. 1964 - *Composition d'une essence extraite d'un vin de Vitis vinifera variété Cabernet sauvignon*. Bull. Soc. Chim. France, 1415-1420.
- 5) Slingsby R.W., Kepner R.E., Mueller C.J., Webba D., 1980 - *Some volatile components in Vitis vinifera variety Cabernet sauvignon wine*. Am. J. Enol. Vitic., 31, 360-363.
- 6) Bayonove C., Cordonnier R., Dubois P., 1975 - *Etude d'une fraction caractéristique de l'arome du raisin de la variété Cabernet sauvignon: mise en évidence de la 2-methoxy-3-isobutyl pyrazine*. C.R. Hebdl. Séances Acad. Sci., 281, 75-78.
- 7) Harris R.L.N., Lacey M.J., Brown W.V., Allen F.M.S., 1987 - *Determination of 2-methoxy-3-alkylpyrazines in wine by gas chromatography/mass spectrometry*. Vitis, 26, 201-207.
- 8) Schreier P., Drawert F., Abraham K.O., 1980 - *Identification and determination of volatile constituents in Burgundy Pinot noir wines*. Lebensm. - Wiss.u. Technol., 13, 318-321.
- 9) Abbott N.A., Coombe B.G., Sefton M.A., Williams P.J., 1989 - *The composition of Shiraz grapes in relation to the quality of the table wines*. IV Symp. Int. d'Oenol. — Bordeaux, 15-17/6/89.
- 10) Versini G., Tomasi T., 1983 - *Confronto tra i componenti volatili dei vini rossi ottenuti con macerazione tradizionale e macerazione carbonica — importanza differenziante del cinnamato d'etile*. — L'Enotecnico, XIX/9, 595-600.
- 11) Versini G., Dalla Serra A., Pellegrini R., 1984 - *Contributo alla conoscenza dell'aroma dei vini da macerazione carbonica*, XX/10, 871-878
- 12) Gunata Y.Z., 1984 - *Docteur Ingenieur these*. Univ. des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- 13) Versini G., Rapp A., Scienza A., Dalla Serra A., Dell'Eva M., 1988 - *Evidence of some glycosidically bound new monoterpenes and norisoprenoids in grapes in Bioflavour '87*, P. Schreier ed., W. de Gruyter & Co., Berlin, pag. 161-170.
- 14) Drawert F., Rapp A., 1968 - *Gas chromatographic analysis of plant aromas. I. Enrichment, separation and identification of volatile aroma substances in grape musts and wine*. - Chromatographia, 1, 446-457.
- 15) Margheri G., Versini G., 1979 - *L'apporto delle tecniche analitiche moderne alla definizione ed al controllo della qualità dei vini*. Vini d'Italia, XXI, 119, 83-93.
- 16) Etievant P.X., Issanchou S.N., Bayonove C.L., 1983 - *The flavour of Muscat wine: the sensory contribution of some volatile compounds*. J. Sci. Food Agric., 34, 497-507.
- 17) Scienza A., Versini G., Romano F.A., 1989 - *Considerations sur l'influence du genotype et du milieu sur la synthese des aromes dans le raisin — cas particulier du Chardonnay in The aromatic substances in grapes and wines* - S. Michele a/A, 25-27/6/87, A. Scienza e G. Versini ed., Manfrini-Rovereto, pag. 9-54.
- 18) Schreier P., Drawert F., Junker A., 1976 - *Identification of volatile constituents from grapes*. J. Agric. Food Chem., 24, 331-336.
- 19) Versini G., Bertamini M., Dalla Serra A., Dell'Eva M., 1989 - *Monoterpenic compounds and 2-isobutyl-3-methoxypyrazine during the ripening course of Sauvignon Blanc grapes* (in preparazione).
- 20) Rieth W., 1984 - *Dissertation* - Universität Karlsruhe.
- 21) Simpson R.F., Miller G.C. 1984 - *Aroma composition of Chardonnay wine*. Vitis, 23, 143-158.
- 22) Rapp A., Güntert M., Almy J. 1985 - *Identification and significance of several sulfur-containing compounds in wine*. Am. J. Enol. Vitic., 36/3, 219-221.
- 23) Blaise A., Brun S., 1986 - *Un phénomène enzymatique a l'origine du gout d'amande amère dans les vins*. C.R. Acad. Fr., 72/2, 187-191.
- 24) Delfini C. 1989 - *Incidental modifications of the wine aroma in The aromatic substances in grapes and wines* - S. Michele a/A, 25-27/6-87, A. Scienza e G. Versini ed, Manfrini Rovereto, pag. 303-312.
- 25) Versini G., Dalla Serra A., Romano F., Dell'Eva M., Scienza A. *Il quadro aromatico delle uve e dei vini base spumante Chardonnay: esempi di variabilità clonale e zonale* - Vignevini XVI/3, 51-56.
- 26) Margheri G., Versini G., Gianotti L., Pellegrini R., 1983 - *Fattori di qualità dei vini bianchi giovani: influenza dell'azoto assimilabile dei mosti sui compo-*

menti aromatici dei vini - Riv. Soc. Ital. Scienza Aliment., 13/5, 401-412.

27) Dubois P., 1983 - *Volatile phenols in wines* in «*Flavour of distilled beverages: origin and development*» J.R. Piggott ed., Soc. Chem. Ind., Londra, pag. 110-119.

28) Di Stefano R., 1985 - *Gli etilfenoli nei vini* - Vignevini, 35-38.

29) Etievant P.X., Issanchou S.N., Marie S., Ducruet V., Flanzly C. 1989 - *Sensory impact of volatile phenols on red wine aroma: influence of carbonic maceration and time of storage* - Sciences des Aliments, 9, 19-33.

30) Marais J., Rapp A. 1988 - *Effect of skin-contact time and temperature on juice and wine composition and wine quality*. - S. Afr. J. Enol. Vitic., 9/1, 22-30.

31) Versini G., Scienza A., Dalla Serra A., Dell'Eva M., Martin C., 1989 - *Role du clone et de l'epoque de recolte sur l'aroma du Chardonnay: aspects analytiques et sensoriels* IV Symp. Int. d'Oenol. - Bordeaux 15-17/6/89.

32) Versini G., Dalla Serra A., Dell'Eva M., Stefanini M., Inama S. 1989 - «*Caratteristiche aromatiche dell'uva e del vino Moscato Rosa*» in «*The aromatic substance in grapes and wines*» - S. Michele a/A, 25-27/6/87, A. Scienza e G. Versini ed., Manfrini-Rovereto, pag. 399-409.

33) Versini G., 1989 - *Problematiche inerenti le caratteristiche organolettiche dei vini ottenuti da uva di Lambrusco a f.f.* - Convegno Ala (TN) - 11.2.89.

## Riassunto

Sono note le oggettive difficoltà di caratterizzare uve e vini da varietà ad aroma semplice, quale il *Teroldego*, tramite componenti aromatici primari e fermentativi, al fine di individuare e giustificare specificità gusto-olfattive in rapporto anche a quelle di altre varietà.

Un'indagine pluriennale sulla cultivar *Teroldego* ha permesso di stilare le seguenti osservazioni:

### 1. Uva

a) Si esclude la presenza di 2-alcil-3-metossipirazine (con una ricerca in SIM GC-MS) quali responsabili di una caratteristica nota erbacea del vino.

b) Si evidenzia un tenore non trascurabile di geraniolo — sui 30-40  $\mu\text{g}/\text{kg}$  e trasferibile dalla buccia al vino nella vinificazione in rosso — e una presenza in tracce di  $\alpha$ -terpineolo in forma libera e complessa,

così come di linalolo. L'insieme dei parametri essenzialmente terpenici permette di differenziare con trattamento statistico tale cultivar da altre ad aroma semplice.

### 2. Vini

a) Si è effettuata innanzitutto l'identificazione con GC-MS di numerosi componenti volatili presenti (oltre 150), stabilendo correlazioni con particolari note olfattive, individuate odorando i composti via via separati in gascromatografia: note erbacee, vegetali, floreali-fruttate, fenoliche, da liquirizia, da viola etc.

Si è identificato un nuovo composto solforato, presente anche in altri vini, e constatata la presenza di  $\beta$ -ionone a valori di concentrazione non specifici per tale varietà, ma comunque interessanti per un apporto di nota di fieno-ribes e viola.

Anche il geraniolo così come tracce di cinnamato di etile possono contribuire ad una nota di frutti da sottobosco.

b) Le analisi dei principali composti fermentativi eseguite su una serie di vini del 1983, '85, '87 ed '88 nel corso delle corrispondenti annate hanno evidenziato diversità compositive in funzione dell'annata, della zona e/o della cantina: in particolare per l'alcool benzilico, la benzaldeide, il metanolo, l'acetato di isoamile, l'alcool  $\beta$ -feniletilico, l'esanol e gli esenoli, la somma di  $\gamma$ -butirrolattone e 4-idrossibutirrato di etile, con possibili influenze sulla nota fruttata, vinosa, erbaceo-tostata e di mandorla.

Un'indagine più approfondita su composti non strettamente fermentativi rivela, fra l'altro, la non predisposizione del *Teroldego* ad una nota fenolica, più frequente in altri vini trentini e marcante come anomalia già con la presenza di circa 200  $\mu\text{g}/\text{l}$  di 4-etilfenolo, imputabile a processi batterici.

Si è anche notato che il linalolo è significativamente differenziante nelle prove di diradamento rispetto ai test. Inoltre, da una sperimentazione biennale sull'influenza qualitativa nel corrispondente vino di diverse epoche di vendemmia, appare che alcuni composti, con il protrarsi dell'epoca di raccolta, hanno tendenza alla diminuzione (ad es. gli alcoli superiori, 3-metilbutanolo, esanol e gli esenoli, nonché il linalolo) mentre altri al netto incremento quali le ammidi (possibile contributo aromatico negativo) e il  $\gamma$ -nonalattone (odore di albicocca).

c) Tramite l'analisi nei vini di composti di natura terpenica in forma legata a zuccheri, si può nettamente distinguere per il contenuto del derivato dell' $\alpha$ -terpineolo il vino *Teroldego*, anche invecchiato, da quello di altre varietà quali *Marzemino* e *Lambrusco f.f.* ma non dal *Lagrein*.

Tale analisi può quindi costituire un valido supporto ad altre, quale ad esempio l'analisi degli antociani, per la tutela della tipicità del *Teroldego* *Italiano*.



---

## Summary

---

It is objectively very difficult to characterize grapes and wines from simple-aroma varieties - such as *Teroldego* - through primary and fermentative aromatic compounds in order to find out and explain aroma peculiarities.

A pluriannual investigation on the cultivar *Teroldego* allowed to draw up the following points:

### 1. Grapes

- a) The presence of 2-alkyl-3-methoxypyrazines, as responsible factors for a characteristic herbaceous aroma of the wine, can be excluded after a screening in SIM GC-MS.
- b) It is to be noticed a not too low content of geraniol — about 30-40  $\mu\text{g}/\text{kg}$  — which can be partially transferred from the skins to the fermenting must during the red-wine-fermentation — as well as a presence in traces of free and bound  $\alpha$ -terpineol and of linalool. All the terpenic parameters allow to differentiate this cultivar from other simple-aroma cultivars by means of a statistical data treatment.

### 2. Wines

- a) The identification of several volatile components (over 150) was carried out by means of GC-MS. The olfactory characters of separated compounds were determined by sniffing: herbaceous, vegetable, floralfruity, phenolic, liquorice or violet notes were observed.

A new sulphur compound, also present in other wines, was identified and it was possible to ascertain the presence of  $\beta$ -ionone at concentration levels not specific for this variety but anyway interesting because of its hay-red currant and violet notes.

Geraniol as well as traces of ethyl cinnamate can contribute a note of underwood-berries.

- b) Analyses of the main fermentative compounds which were carried out on a series of 1983, '85, '87 and '88 wines during the corresponding years of vintage showed composition differences connected with vintage year, area and/or winery, in particular as for benzyl alcohol, benzaldehyde, methanol, isoamyl acetate,  $\beta$ -phenethyl alcohol, hexanol and hexenols, the sum of  $\gamma$ -butyrolactone and ethyl 4-hydroxybutyrate, that probably have an influence on fruity, vinous, herbaceous-toasted and almond notes. Besides, a deeper investigation on not strictly fermentative compounds shows how *Teroldego* has not predisposition to a phenolic note, which can be found more frequently in other wines from Trentino. Such a note is already considered as anomalous for 200  $\mu\text{g}/\text{l}$  of 4-ethylphenol, whose presence is due to bacteric processes.

It was also noticed that linalool is significantly differentiating in the cluster thinning trials compared with the controls. Furthermore, a two-years investigation on the quality of wines from grapes harvested at different times shows how some compounds tend to decrease if harvesting time is delayed (for example higher alcohols, 3-methylbutanol, hexanol and hexenols as well as linalool), whereas others tend definitely to increase e.g. amides (possible negative influence on aromas) and  $\gamma$ -nonalactone (apricot-coconut note).

- c) The analysis of glycosidic bound monoterpenols in wines allows to distinguish clearly the *Teroldego* — even if the wine is aged — from other varietal wines such as *Marzemino* and *Lambrusco f.f.* but not from *Lagrein*, because of the content of  $\alpha$ -terpineol derivate.

Therefore this analysis can represent a sound support for others — for instance anthocyanes analysis — which are intended to check the varietal origin of *Teroldego Rotaliano* wines.

# INFLUENZA DELLE TECNOLOGIE DI VINIFICAZIONE SUL PATRIMONIO FENOLICO DI VINI TEROLDEGO

**Mattivi F., Versini G.**

Istituto Agrario Provinciale - Laboratorio Analisi e Ricerche - S. Michele all'Adige - Trento

## 1. Introduzione

La conoscenza approfondita dei composti di natura fenolica dei vini, particolarmente di quelli rossi, è unanimemente ritenuta di fondamentale importanza per la valutazione delle caratteristiche organolettiche, visive e gustative del vino e per l'interpretazione dei diversi risultati ottenibili in dipendenza delle tecnologie di vinificazione, quindi per il controllo di qualità del prodotto finito; nelle uve ci aiuta nella stima delle potenzialità genetiche tipiche e caratteristiche della varietà e per la valutazione dell'influenza del clima e delle tecniche culturali.

Nel corso di questi ultimi anni abbiamo assistito ad una rapida evoluzione e ad un mutamento delle tecniche analitiche utilizzate per il dosaggio dei composti fenolici dei vini rossi. Si possono individuare due linee di tendenza emergenti:

— la prima, legata all'utilizzo sempre più frequente delle tecniche di separazione strumentali, ed in particolare della Cromatografia Liquida ed Alta Pressione, rende possibile l'effettuazione di misure estremamente precise e di dosaggi mirati per i composti a basso peso molecolare;

— la seconda è invece legata alla caratterizzazione dei componenti a più alto stadio di combinazione e della componente polimerica e quindi al miglioramento delle tradizionali caratterizzazioni dei polifenoli. Si tratta in pratica di metodiche analitiche in grado di fornire degli indici il cui significato è in parte convenzionale, ma notevoli progressi si sono ottenuti eliminando le interferenze nella loro determinazione quantitativa, soprattutto quelle legate alla presenza di sali, di zuccheri, di anidride solforosa e di materiale proteico. In particolare sono stati fatti significativi passi in avanti nell'isolamento delle singole classi di composti mediante l'uso di cartucce e di colonne di materiale polimerico.

In Italia, nel corso di quest'anno, sono state messe

a punto tutta una serie di metodiche analitiche che riprendono ed innovano le classiche determinazioni dei polifenoli dei mosti e dei vini, rendendole nel contempo sia più affidabili, che di più semplice attuazione ed infine armonizzandole tra loro (Di Stefano, Comunicazione personale).

Abbiamo a disposizione, in pratica, una serie di determinazioni con i necessari requisiti di affidabilità, ripetibilità e semplicità da poter essere utilizzate per controlli di sicuro interesse enologico.

Questo lavoro ha per scopo lo studio approfondito della natura e delle trasformazioni dei composti polifenolici del vino *Teroldego Rotaliano*.

Una particolare attenzione è stata rivolta ai composti responsabili del colore e alla loro evoluzione nel tempo.

## 2. Materiali e metodi

### 2.1 Campionamento

Nel corso del mese di ottobre 1988 è stata seguita la fermentazione di una partita di 450 q.li di *Teroldego* presso la Cantina Cooperativa Rotaliana. È stata condotta una vinificazione tradizionale con rimontaggi solo a freddo, cioè solo fino ad inizio della fermentazione, e con macerazione protratta fino a fermentazione quasi completa.

Sono stati prelevati dei campioni di mosto e mostovino ad intervalli di 12 ore per i primi cinque giorni a partire dall'alzata di cappello. Trascorsi altri tre giorni si è svinato, campionando separatamente la massa (fiore + pressatura leggera Vaslin) e la pressatura leggera.

Sono inoltre stati separati cinque ettolitri di mosto ad alzata di cappello che sono stati portati separatamente a fine fermentazione.

Nella stessa cantina sono stati prelevati, da diverse vasche da 360 q.li, ad inizio fermentazione, tre campioni di mosto rosato da vinificazione in bianco.

Inoltre è stato fatto un prelievo alla svinatura di vino fiore, di pressatura leggera Vaslin e di massa totale provenienti da una partita di *Teroldego* vinificato mediante macerazione carbonica per l'ottenimento di vino novello.

Una parte del vino tradizionale, del vino rosato vinificato in bianco, del vino rosato ad alzata di cappello e del vino da macerazione carbonica così ottenuti sono stati conservati in acciaio per 10 mesi.

Per lo studio del comportamento di questi composti durante la conservazione e l'invecchiamento sono inoltre stati analizzati dei campioni di vino *Teroldego* relativi alle annate 1986, 1984, 1982.

## 2.2 Analisi

Sono state eseguite, sui mosti e sui vini, oltre ad alcune determinazioni classiche, le seguenti analisi:

- polifenoli totali per ossidazione con il reattivo di Folin-Ciocalteu, dopo separazione su colonna di resina XAD-2 (Di Stefano-Guidoni, 1989);
- flavonoidi totali e flavonoidi non antocianici all'ultravioletto, dopo separazione su colonna di resina XAD-2 (Di Stefano-Cravero-Gentilini, 1989);
- proantocianidine (o leucoantociani) per trasformazione a cianidina, dopo isolamento su cartuccia Sep-Pak C<sub>18</sub> (Di Stefano-Cravero-Gentilini, 1989);
- proantocianidine reattive alla vanillina, dopo isolamento su cartuccia Sep-Pak C<sub>18</sub> (Di Stefano-Cravero-Gentilini, 1989);
- antociani totali per spettroscopia nel visibile in soluzione di etanolo cloridrico (Di Stefano-Cravero-Gentilini, 1989);
- antociani liberi dopo frazionamento con Polyclair AT (Di Stefano-Cravero-Gentilini, 1989);
- indici di Glorie per la valutazione della composizione del colore dei vini rossi (Di Stefano-Cravero 1989);
- caratteristiche cromatiche (intensità e tinta) in base all'assorbimento alle lunghezze d'onda di 420 e 520 nm;
- indice di etanolo (Glorie 1978);
- determinazione delle singole antocianine per H.P.L.C., dopo isolamento su Sep-Pak C<sub>18</sub> (Scienza-Versini-Mattivi, 1989);

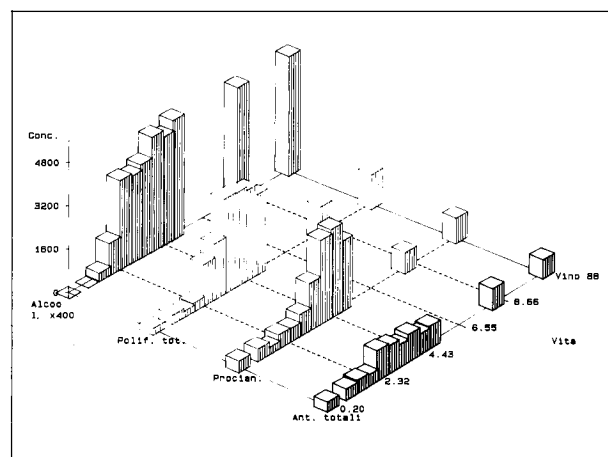
## 3. Discussione

I risultati principali sono stati graficati e vengono illustrati di seguito.

### 3.1 Il patrimonio polifenolico del vino *Teroldego* nella vinificazione

L'evoluzione dei polifenoli nel *Teroldego* durante la vinificazione è illustrata nella figura 1. In questo caso

Fig. 1 - Evoluzione dei polifenoli nel *Teroldego* durante la vinificazione.



la separazione su resina XAD-2 ha permesso di eliminare tutti quei composti (zuccheri in particolare) che altrimenti interferiscono pesantemente sul risultato della determinazione mediante la relazione con il Folin-Ciocalteu.

Dopo una fase iniziale, in cui non avvengono grandi estrazioni, essi vengono estratti velocemente dalle vinacce e dai vinaccioli via via che aumenta il tenore in alcool. In questo caso, vediamo che si raggiunge un massimo verso la fine della macerazione, dopo 3 giorni e mezzo dall'ammestatura, che corrisponde a dei valori di concentrazione estremamente alti (3534 mg/l Cat.) e decisamente superiori a quelli che si riscontrano normalmente in altri grandi vini. Dopo, si assiste ad un calo, tanto che nel vino finito ne rimangono meno del 40%.

Le due principali famiglie di polifenoli sono gli antociani, responsabili soprattutto del colore e le proantocianidine (o leucoantociani), responsabili della tannicità del vino.

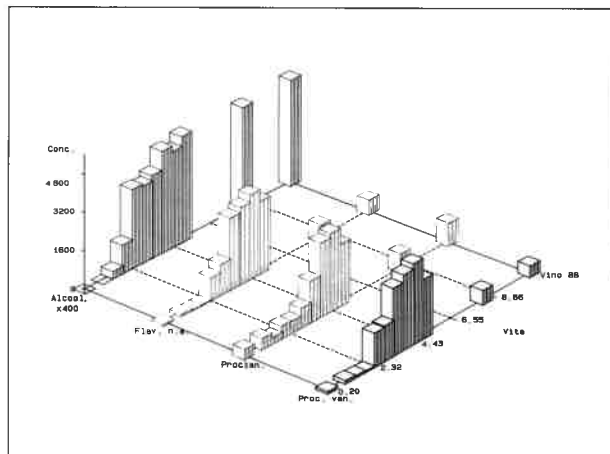
Vediamo che in questa vinificazione gli antociani raggiungono il massimo in anticipo di un giorno rispetto al massimo dei polifenoli, per poi via via calare, ma molto lentamente, analogamente a quanto riportato in letteratura per il *Syrah* (Somers-Evans, 1979).

Le procianidine, determinate per reazione di trasformazione a caldo, raggiungono un massimo (3255 mg/l Cian.) un giorno dopo il massimo dei polifenoli, per poi calare nella successiva macerazione. Solo il 30% di esse è rimasto nel vino finito; questo fatto è stato ritenuto interessante e quindi è stato ulteriormente approfondito.

Le procianidine (fig. 2) sono state caratterizzate con tre metodiche analitiche diverse:

- all'ultravioletto (280 nm), dopo averle isolate su colonna di resina XAD-2; il risultato è espresso come flavonoidi non antocianici;
- per separazione su cartuccia Sep-Pak C<sub>18</sub> e successiva reazione di trasformazione a cianidina a caldo, in presenza di catalizzatore ed infine per reazione con la vanillina.

Fig. 2 - Evoluzione delle procianidine nel *Teroldego* durante la vinificazione.



Si può vedere che il profilo è simile e quindi viene confermato che esse raggiungono un massimo, per poi calare.

Se andiamo a paragonare i risultati delle due ultime determinazioni, esse ci possono fornire interessanti indicazioni: il rapporto tra la reazione con vanillina e la reazione di conversione a cianidina (V/LA) è stato definito anche «indice di condensazione dei tannini», e dovrebbe calare con l'aumentare del peso molecolare dei tannini (Ribereau-Gayon e Stonestreet, 1966).

Il valore di questo rapporto ha un valore di oltre 2.5 (dopo due giorni a mezzo dall'ammontamento), quanto parte la fermentazione e quindi l'estrazione dei tannini, poi cala rapidamente fino a 0.76 alla svinatura. Dopo 10 mesi di conservazione è ulteriormente calato a 0.51, che è un valore simile a quello da noi riscontrato sui *Teroldego* delle annate '82-'86 e a quelli riportati in studi precedenti (Margheri-Tonon, 1977; Glorie, 1978). La variazione di questo rapporto nella vinificazione è molto alta e potrebbe essere interpretata come una rapida reazione di condensazione dei tannini del *Teroldego*. Le procianidine che rimangono nel vino sembrano essere molto stabili, in quanto mantengono pressoché inalterata la loro consistenza e il valore dell'indice di condensazione nelle annate '82-'88.

### 3.2 Patrimonio polifenolico del vino Teroldego

È interessante paragonare la composizione polifenolica del vino *Teroldego* (tab. 4 e 5) con quella di altri vini. Nell'annata 1988, i polifenoli totali del vino, analizzati al Folin-Ciocalteu dopo 10 mesi, sono paragonabili con i contenuti evidenziati ad Asti (Di Stefano-Craverio, 1989), con le stesse metodiche, sulla *Barbera*, *Dolcetto*, *Nebbiolo* e *Grignolino*.

In generale, rispetto ai succitati vini, i polifenoli totali e le procianidine dei vini invecchiati da noi analizzati si pongono nella fascia bassa di contenuto, men-

tre gli antociani, sia totali che liberi, sono su valori molto elevati. Il quadro generale sembra indicare quindi un vino molto ricco in antociani e meno ricco di procianidine.

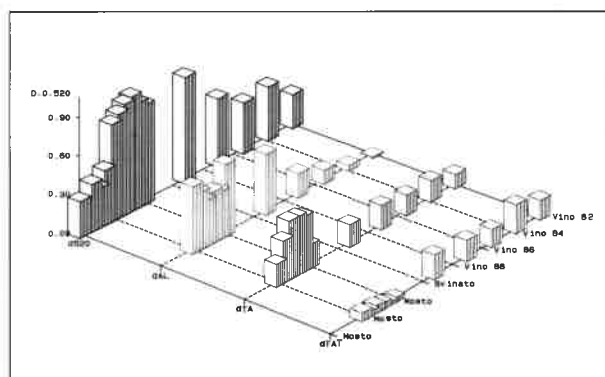
Riguardo ai vini *Teroldego* vinificati con altre tecnologie, la macerazione carbonica da noi analizzata ha prodotto un vino con caratteristiche dei polifenoli molto simili, mentre il rosato si situa ovviamente su contenuti decisamente bassi.

### 3.3 Il colore del vino Teroldego

Si è calcolato un fattore di estrazione degli antociani, al fine di sapere quanti dei pigmenti rossi dell'uva passino effettivamente nel vino nel corso della vinificazione. Dall'analisi alla maturazione delle uve di *Teroldego* della vendemmia 1988 (52 campioni), la concentrazione media di antociani, espressa come malvina, è risultata essere di 3844 mg per kg di uva. Assumendo una resa in vino del 72%, si può calcolare il fattore di estrazione degli antociani. Nel momento di massima concentrazione, nel mosto-vino a 8.4 gradi alcool, abbiamo 1108 mg/l di antociani, pari al 20.8% degli antociani presenti nell'uva. Alla svinatura, abbiamo 798 mg/l di antociani che corrispondono ad un fattore di estrazione del 14.9%. Gli antociani che rimangono nel vino sono quindi solo una piccola parte di quelli presenti nell'uva.

È interessante andare a vedere lo stato di combinazione degli antociani, quale risulta dagli indici di Glorie. Si tratta di indici ottenibili con qualche calcolo sulla base di poche e semplici misure spettrofotometriche, sull'analisi degli antociani liberi dopo separazione su Polyclair AT ed il dosaggio del pH e della SO<sub>2</sub> libera. Il metodo si basa sull'assunto che nel vino siano presenti tre tipi di pigmenti rossi: gli antociani liberi (AL), gli antociani combinati ai tannini, ma ancora decolorabili dalla solforosa (TA) e gli antociani combinati ai tannini e con struttura modificata, non più decolorabili con solforosa (TAT).

Fig. 3 - Fig. 3 - Evoluzione degli antociani del *Teroldego* durante la vinificazione e la conservazione.



Il metodo permette di stimare quale sia il contributo di ciascuna di queste tre classi di composti alla densità ottica di 520 nm e quindi al colore rosso del vino.

Nella figura 3 sono riportati gli andamenti nel corso della vinificazione tradizionale (dal mosto-vino in poi) e successivamente nella conservazione fino a sette anni.

Durante la vinificazione il colore è dato principalmente dagli antociani liberi (dAL), si formano elevate quantità di combinazioni tannini-antociani (dTAL) durante la macerazione, quando si è sviluppato pressoché tutto l'alcool e in corrispondenza della massima concentrazione di procianidine. Gli antociani liberi restano elevati fino alla svinatura, mentre una parte importante delle combinazioni tannini-antociani viene perduta. I pigmenti non decolorabili dalla SO<sub>2</sub> restano molto bassi durante la macerazione ed in pratica fanno la loro prima comparsa significativa nello svinato.

Nel successivo invecchiamento del vino si ha una progressiva perdita di colorazione, dovuta principalmente al calo degli antociani liberi, che nel vino del 1982 rappresentano meno del 4% del colore totale.

In pratica, la composizione percentuale del colore si modifica in maniera significativa, sia durante la macerazione, che soprattutto nell'invecchiamento. Come si vede nella figura, mentre alla svinatura gli antociani liberi erano i costituenti dominanti, già dopo 10 mesi di conservazione le tre componenti si equivalgono ed i pigmenti combinati, sia decolorabili che non decolorabili dalla SO<sub>2</sub>, sono quelli che danno la colorazione finale dei vini vecchi.

È possibile valutare in maniera quantitativa l'effetto prodotto da queste variazioni sulla tonalità del colore (fig. 5), al fine di associarle alle variazioni dello stato di combinazione degli antociani ora osservate: la tinta del vino può essere quantificata sulla base della misura dell'assorbimento di luce del vino alle lunghezze d'onda di 420 e 520 nm.

La tinta (fig. 6) si può descrivere come rapporto dell'assorbimento di luce alle due lunghezze d'onda (d420/d520) o come differenza dell'assorbimento di

Fig. 4 - Evoluzione degli antociani del Teroldego durante la vinificazione e la conservazione.

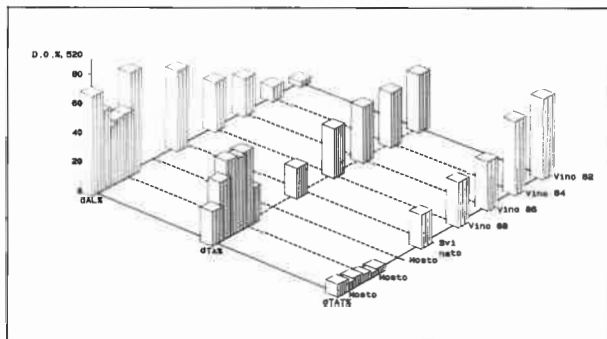


Fig. 5 - Evoluzione del colore del Teroldego durante la vinificazione e la conservazione.

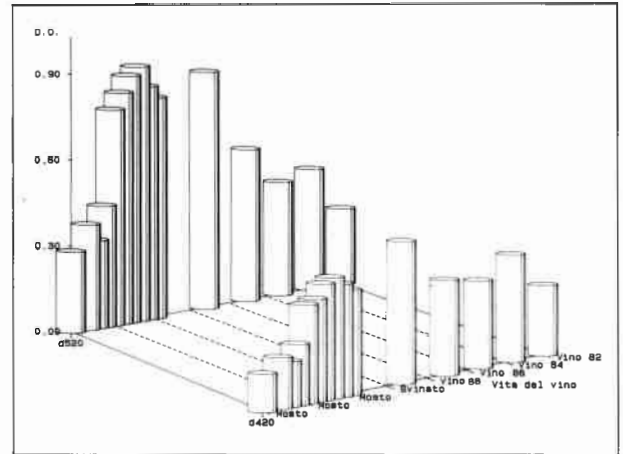
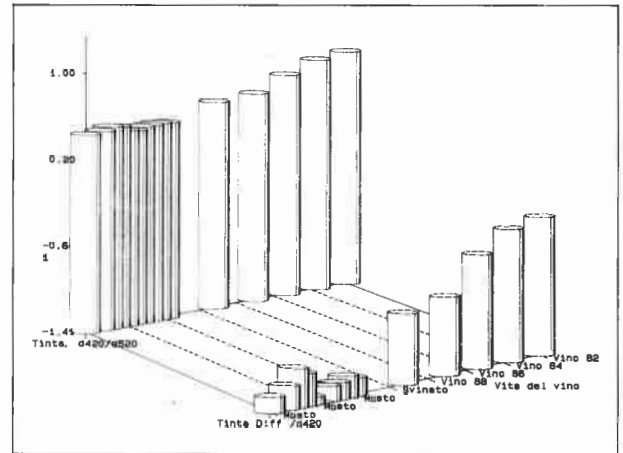


Fig. 6 - Evoluzione del colore del Teroldego durante la vinificazione e la conservazione.



viso per l'assorbimento a 420 nm ( $d_{420}-d_{520}/d_{420}$ ). Vediamo nella figura che i due indici danno le stesse informazioni, ma il secondo è più sensibile, nel senso che subisce variazioni numericamente più elevate e quindi può percepire anche variazioni di minore entità. Vediamo che questa misura non rileva variazioni significative durante la fermentazione e macerazione, mentre si modifica drasticamente nell'invecchiamento. Entrambi gli indici aumentano con la diminuzione degli antociani liberi e con il relativo aumento percentuale dei combinati non decolorabili con SO<sub>2</sub>. Questo indice permette di quantificare il passaggio da un colore rosso con riflessi bluastrì ad un colore rosso pieno e via via verso il rosso-bruno dei vini fortemente invecchiati.

### 3.4 Informazioni legate alla costanza del profilo antocianico

Per approfondire ulteriormente la nostra conoscenza del colore, abbiamo studiato la distribuzione degli

antociani liberi nel corso della vinificazione e dell'invecchiamento del *Teroldego Rotaliano*, mediante analisi HPLC dopo isolamento preparativo su cartuccia C<sub>18</sub> Sep-Pak.

Nel passaggio dall'uva al vino finito, e nei vari stadi della macerazione, assistiamo ad alcune modifiche di questo profilo (fig. 7): all'ammostamento entrano nel vino piccolissime quantità di antociani, con un impoverimento rispetto all'uva di Delfinina e Petunina, e degli esteri P-cumarici. Poi questo profilo si modifica con la macerazione, e dall'alzata di cappello alla fine fermentazione c'è un calo della Cianina e della Peonina libere. Se osserviamo lo svinato, vediamo che esso è diverso dall'uva di partenza, ma le differenze non sono drastiche.

Analizzando però (fig. 8) la frazione di antociani liberi rimasta nei vini ottenuti con tecniche differenti, dopo 10 mesi di conservazione, vediamo che il profilo del vino tradizionale è rimasto inalterato dalla svinatura, e che anche i vini da diversa tecnologia hanno assunto lo stesso profilo antocianico.

Fig. 7 - Variazione del profilo antocianico nelle varie fasi di vinificazione.

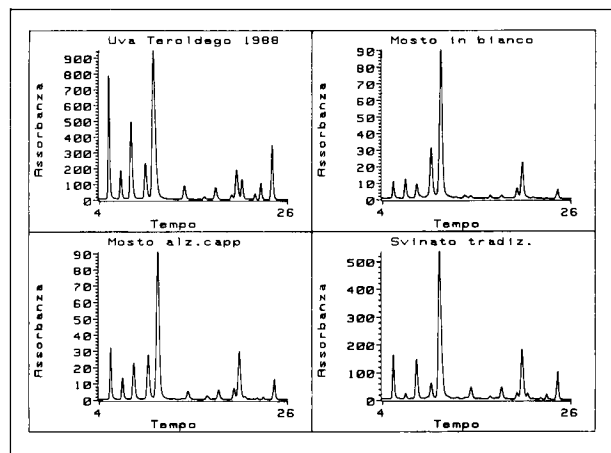


Fig. 8 - Profili antocianici del vino *Teroldego* ottenuto con diverse tecniche di vinificazione.

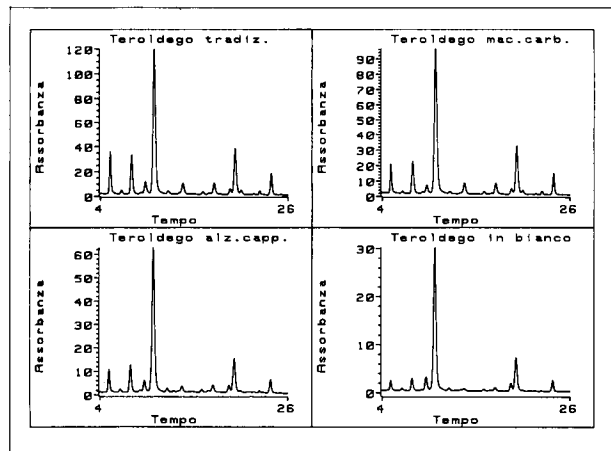
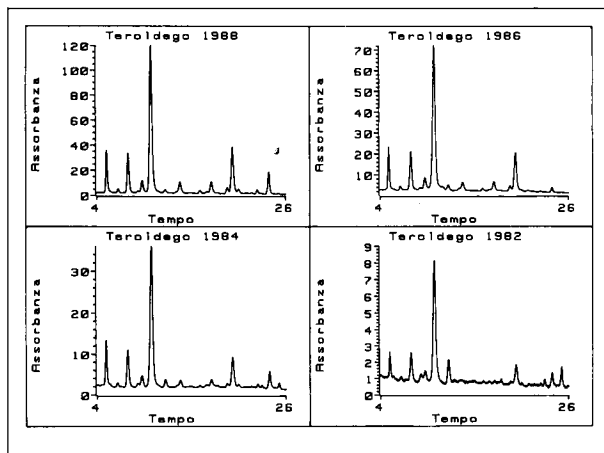


Fig. 9 - Profili antocianici di vini *Teroldego* in funzione dell'invecchiamento.



Se andiamo a cercare quella piccola frazione di antociani liberi che rimangono nel vino delle diverse annate (fig. 9), dopo l'invecchiamento, vediamo che, mentre compaiono sul cromatogramma alcuni picchi diversi legati a composti di combinazione, tutti gli antociani liberi hanno mantenuto le loro proporzioni originali.

Queste osservazioni sono in qualche misura sorprendenti, dato che gli antociani subiscono, come abbiamo visto, tutta una serie di trasformazioni: solo una piccola frazione degli antociani presenti nelle bucce viene a trovarsi nel vino finito: infatti una gran parte degli antociani non viene neppure estratta dalla bucce, mentre una parte reagisce con i tannini ed un'altra viene inglobata dalla parete cellulare dei lieviti. Nella successiva conservazione, subiscono ulteriori modifiche del loro stato di combinazione e di ossidazione. Ad esempio, nel *Teroldego* del 1982, meno del 3% degli antociani iniziali del vino giovane è ancora presente allo stato libero. Ciò nonostante, il profilo antocianico si mantiene sostanzialmente costante nel vino, e non molto dissimile da quello dell'uva di partenza.

Quindi possiamo concludere che gli antociani del *Teroldego* vengono estratti in maniera tra di loro confrontabile dalle bucce, e successivamente partecipano allo stesso modo a tutte le reazioni in cui sono coinvolti durante la vita del vino.

In ogni caso, si può pensare di proporre questa metodica per un controllo analitico sul vino al fine di verificarne la effettiva corrispondenza varietale, utilizzando e trasferendo al vino le conoscenze sugli antociani delle uve ottenute in questi ultimi anni presso il nostro Istituto.

## Ringraziamenti

Hanno partecipato a questo lavoro, e si ringraziano i signori:

— p.e. Luciano Lunelli, Cantina Cooperativa Rotaliana, Mezzolombardo;

**Tab. 1a - Analisi della composizione polifenolica del Teroldego rotaliano vinificato tradizionalmente.**

Stadio	Vita del vino, in giorni	Grado alcolico	Zuccheri (g/l)	Acidità totale (g/l)	pH	Assorbanza a 420 nm, 1 mm P.O.	Assorbanza a 520 nm, 1 mm P.O.	Intensità colorante, d420 + d520	Tinta, d420 + d520	Tinta (d420-d520) /d420
Mosto-vino	0.208	0.00	189.5	10.170	3.33	0.125	0.284	0.409	0.440	- 1.272
Mosto-vino	1.083	0.00	202.5	11.538	3.33	0.168	0.370	0.538	0.454	- 1.202
Mosto-vino	1.583	0.80	132.0	10.437	3.28	0.150	0.310	0.460	0.484	- 1.067
Mosto-vino	2.042	3.06	138.0	10.611	3.25	0.201	0.427	0.628	0.471	- 1.124
Mosto-vino	2.542	8.40	20.5	10.236	3.46	0.325	0.761	1.086	0.427	- 1.342
Mosto-vino	3.042	8.22	19.0	10.215	3.46	0.338	0.816	1.154	0.414	- 1.414
Mosto-vino	3.500	8.86	7.0	10.086	3.53	0.383	0.872	1.255	0.439	- 1.277
Mosto-vino	4.042	10.86	4.8	10.224	3.49	0.398	0.900	1.298	0.442	- 1.261
Mosto-vino	4.542	10.29	1.0	9.891	3.53	0.372	0.826	1.198	0.450	- 1.220
Mosto-vino	5.042	11.38	1.2	9.657	3.48	0.348	0.783	1.131	0.444	- 1.250
Svinato	8.208	11.23	11.5	10.128	3.52	0.476	0.848	1.324	0.561	- 0.782
Vino	296.208	11.60	1.2		3.69	0.321	0.548	0.869	0.586	- 0.707

**Tab. 1b - Analisi della composizione polifenolica del Teroldego rotaliano vinificato tradizionalmente.**

Stadio	Vita del vino, in giorni	Polifenoli totali, (Cat. mg/l)	Flavonoidi totali, (Cat. mg/l)	Flavonoidi non antoc., (Cat. mg/l)	Procianidine, (Cianidina mg/l)	Procianidine, reaz. vanillina, (Cat. mg/l)	Antoc. totali, (Malvina mg/l)	Antoc. liberi, (Malvina mg/l)	Indice di etanolo
Mosto-vino	0.208	261	206	86	427	107	354	319	23.7
Mosto-vino	1.083	345	300	103	465	151	415	271	20.4
Mosto-vino	1.583	248	142	48	282	113	487	214	21.3
Mosto-vino	2.042	343	198	50	541	80	432	402	14.2
Mosto-vino	2.542	1543	1195	962	512	1403	1108	894	12.4
Mosto-vino	3.042	2084	1717	1299	825	1461	1030	725	8.2
Mosto-vino	3.500	3534	3488	3026	1744	2799	842	648	8.7
Mosto-vino	4.042	3516*	3955	3243	3081	3104	1008	704	5.6
Mosto-vino	4.542	3399	4072	3572	3255	3330	776	698	5.7
Mosto-vino	5.042	3026	3598	3092	2592	2465	842	928	5.8
Svinato	8.208	1220	1126	706	802	611	798	851	8.5
Vino	296.208	1347	1236	667	971	491	720	589	6.5

— p.e. Bruno Pilzer e Carla Sanchez, Istituto Agrario Provinciale, S. Michele a/A.

Si ringrazia inoltre il Dr. Rocco di Stefano, dell'Istituto Sperimentale per l'enologia di Asti per il fondamentale contributo dato all'impostazione ed alla discussione del presente lavoro.

## Bibliografia

Broadhurst R.B., Jones W.T., 1978 - *Analysis of condensed tannins using acidified vanillin*. J. Sci. Food Agric., 29, 788.  
 Delcour J.A., Janssens Varebeke D.J., 1985 - *A new colorimetric assay for flavonoids in pilsner beers*. J. Instit. Brew., 91, 37.

Di Stefano R., Guidoni S., 1989 - *La determinazione dei polifenoli totali nei mosti e nei vini*. Vignevini, 1/2, 47-52.

Di Stefano R., Cravero M.C., Gentilini N., 1989 - *Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini*. L'Enotecnico, 5, 83-89.

Di Stefano R., Cravero M.C., 1989 - *I composti fenolici e la natura del colore dei vini rossi*. L'Enotecnico, 10, 81-87.

Glorie Y., 1978 - *Recherches sur la matiere colorante des vins rouges*. These a l'Université de Bordeaux II.

Glorie Y., 1984 - *Le couleur des vins rouges I: les equilibres des anthocyanes et des tanins*. Conn. Vigne Vin, 18, 195-217.

**Tab. 2 - Evoluzione degli antociani del *Teroldego rotaliano* durante la vinificazione e l'invecchiamento.**

Stadio	Vita del vino, in giorni	Assorbanza a 520 nm, 1 mm P.O.	Antociani liberi, (dAL)	Antociani combinati decolor., (dT <sub>A</sub> )	Antociani combinati non decolor., (dT <sub>T</sub> )	Antociani liberi, (dAL%)	Antociani combinati decolor., (dT <sub>A</sub> %)	Antociani combinati non decolor., (dT <sub>T</sub> %)
Mosto-vino	2.542	0.761	0.520	0.176	0.065	68.275	23.184	8.531
Mosto-vino	3.042	0.816	0.446	0.327	0.043	54.637	40.094	5.270
Mosto-vino	3.500	0.872	0.358	0.454	0.060	41.090	52.029	6.881
Mosto-vino	4.042	0.900	0.400	0.452	0.048	44.476	50.191	5.333
Mosto-vino	4.542	0.826	0.372	0.428	0.026	45.072	51.780	3.148
Mosto-vino	5.042	0.783	0.560	0.189	0.034	71.472	24.186	4.342
Svinato	8.208	0.848	0.477	0.178	0.193	56.223	21.018	22.759
Vino	296.208	0.548	0.190	0.190	0.168	34.735	34.608	30.657
Vino	1042.000	0.412	0.111	0.161	0.140	26.879	39.141	33.981
Vino	1772.000	0.441	0.046	0.170	0.225	10.420	38.560	51.020
Vino	2503.000	0.278	0.011	0.113	0.154	3.797	40.807	55.396

**Tab. 3 - Analisi della composizione polifenolica del *Teroldego rotaliano* in funzione delle diverse tecniche di vinificazione.**

Tipo di vino	Vita del vino, in giorni	Grado alcolico	pH	Estratto (g/l)	Assorbanza a 420 nm, 1mm P.O.	Assorbanza a 520 nm, 1 mm P.O.	Int. color., d420 + d520	Tinta, d420/d520	Tinta, (d420-d520)/d420
Mac. carbonica 1988	296.00	11.13	3.76	24.10	0.430	0.662	1.09	0.65	- 0.54
Rosato bia. 1988	311.00	11.88	3.33	24.35	0.035	0.032	0.07	1.09	0.09
Rosato a. capp. 1988	311.21	12.16	3.49	23.60	0.098	0.135	0.23	0.73	- 0.38
Tradizionale 1988	296.21	11.60	3.69	28.55	0.321	0.548	0.87	0.59	- 0.71
Tradizionale 1986	1042.00	12.11	3.59	26.10	0.298	0.412	0.71	0.72	- 0.38
Tradizionale 1984	1772.00	12.55	3.59	26.30	0.366	0.441	0.81	0.83	- 0.20
Tradizionale 1982	2503.00	12.53	3.55	25.50	0.242	0.278	0.52	0.87	- 0.15

**Tab. 4 - Analisi della composizione polifenolica del *Teroldego rotaliano* in funzione delle diverse tecniche di vinificazione.**

Tipo di vino	Vita del vino, in giorni	Polifenoli totali, (Cat. mg/l)	Procianidine, (Cianidina mg/l)	Procianidine, reaz. vanillina, (Cat. mg/l)	Antoc. totali, (Malvina mg/l)	Antoc. liberi, (Malvina mg/l)	Indice di etanolo
Mac. carbonica 1988	296.00	1380	1163	554	698	493	11.5
Rosato bia. 1988	311.00	112	44	16	46	39	24.1
Rosato a. capp. 1988	311.21	309	67	24	122	92	10.4
Tradizionale 1988	296.21	1347	971	491	720	589	6.5
Tradizionale 1986	1042.00	904	698	472	376	261	7.6
Tradizionale 1984	1772.00	764	913	413	266	136	7.3
Tradizionale 1982	2503.00	627	814	458	124	39	8.6

Glorie Y., 1984 - *Le couleur des vins rouges II: mesure, origine et interpretation*. Conn. Vigne Vin. 18, 253-271.

Margheri G., Tonon D., 1977 - *Evoluzione del colore dei vini rossi nel corso della loro conservazione e del loro invecchiamento*. Vini d'Italia, 109, 264-270.

Ribereau-Gayon P. Stonestreet E., 1966 - *Dosage des tanins du vin rouge et determination de leur structu-*

*re*. Chim. Anal. 48, 188-196.

Somers T.C., Evans M.E., 1979 - *Grape pigment phenomena: interpretation of major colour losses during vinification*. J. Sci. Food Agric., 30, 623-633.

Scienza A., Versini G., Mattivi F., 1989 - *Il profilo aromatico ed antocianico dell'uva e del vino di Moscato Rosa. Tornata della Accademia italiana della Vite e del Vino*. Parenzo, (Istria), 25-28 maggio.



**Tab. 5 - Effetto della pressatura di alcuni parametri analitici del vino *Teroldego rotaliano*.**

Stadio	Tipo di vino	Grado alcolico	Acidità totale (g/l)	pH	Assorbanza a 420 nm, 1 mm P.O.	Assorbanza a 520 nm, 1 mm P.O.	Intensità colorante, d420 + d520	Tinta, d420/d520	Tinta, (d420-d520)/d420
Svinato Pressatura leggera Vaslin	Tradizionale	11.23	10.128	3.52	0.476	0.848	1.324	0.561	- 0.782
	Tradizionale	7.38	10.575	3.68	1.650	3.640	5.290	0.453	- 1.206
Stadio	Tipo di vino	Polifenoli totali, (Cat. mg/l)	Flavonoidi totali, (Cat. mg/l)	Flavonoidi non antoc., (Cat. mg/l)	Procianidine, (Cianidina mg/l)	Procianidine, reaz. vanillina (Cat. mg/l)	Antoc. totali, (Malvina mg/l)	Antoc. liberi, (Malvina mg/l)	Indice di etanolo
Svinato Pressatura leggera Vaslin	Tradizionale	1.220	1.126	706	802	611	798	851	8.5
	Tradizionale	5.949	5.097	2.909	6.713	3.744	4.190	3.352	11.3

Somers T.C., Evans M.E., 1977 - *Spectral evaluation of young red wines: anthocyanin equilibria, total phenolics, free and molecular SO<sub>2</sub>*, «*Chemical Age*». J. Sci. Food Agric., 28, 279.

Somers T.C., Ziemelis C., 1985 - *Spectral evaluation of total phenolic components in vitis vinifera: grapes and wines*. J. Sci. Food Agric., 36, 1275.

## Riassunto

Lo sviluppo di nuove tecniche analitiche, in particolare quelle basate sulla cromatografia in fase liquida, ed il perfezionamento di alcuni metodi tradizionali, rendono possibile una descrizione dettagliata dei composti di natura fenolica del vino, permettendo di migliorare la nostra conoscenza delle caratteristiche dei polifenoli di ogni cultivar e degli effetti su di essi prodotti dalle tecnologie di vinificazione e conservazione. L'importanza delle informazioni che si possono ottenere con questo tipo di indagine è notevole, dato che la consistenza e la qualità del patrimonio polifenolico è in stretta relazione con la struttura del vino, ed in particolare, con le sue caratteristiche visive e gustative.

Questo lavoro è volto ad approfondire la comprensione della natura dei polifenoli del *Teroldego Rotaliano*, e nel contempo a dare un esempio di come queste metodiche possano trovare applicazione in enologia.

Nel corso della vendemmia 1988 è stata seguita una vinificazione tradizionale del *Teroldego Rotaliano*, al fine di valutare l'evoluzione della composizione polifenolica nei vari stadi della fermentazione e della macerazione, e nella successiva conservazione fino all'agosto '89.

Le stesse analisi sono state eseguite su vini tradizionali delle annate '86, '84 e '82, al fine di verificare l'ulteriore evoluzione del patrimonio polifenolico durante l'invecchiamento.

Sono stati messi a confronto con la vinificazione tradizionale i vini ottenuti con diverse tecnologie, quali la macerazione carbonica ed i rosati da vinificazione in bianco e ad alzata di cappello.

Le analisi hanno messo in evidenza le notevoli variazioni di ordine qualitativo e quantitativo che si producono nella fase di fermentazione e macerazione, in particolare a carico delle proantocianidine.

Queste, per il *Teroldego*, sembrano avere una variazione quantitativa nella fase terminale della fermentazione, molto più accentuata e rapida di quanto riportato in altre varietà.

Le metodiche analitiche impiegate si sono inoltre dimostrate molto efficaci per descrivere nel corso dell'invecchiamento le variazioni della composizione del colore, legate allo stato di combinazione e di ossidazione degli antociani, e quindi ad interpretare le variazioni di tonalità che si producono nel tempo.

L'analisi degli antociani liberi, effettuata tramite Cromatografia Liquida ad Alta Pressione dopo isolamento preparativo su cartuccia Sep-Pak C18, ha messo in evidenza le modificazioni del profilo antocianico dall'uva al vino finito, passando per i vari stadi della macerazione. Dopo 10 mesi di conservazione, i vini da noi analizzati hanno una composizione quantitativa percentuale in antociani liberi del tutto paragonabile, indipendentemente dalla tecnologia di vinificazione. Questo profilo antocianico si mantiene inoltre costante anche nelle lunghe conservazioni. Possiamo quindi formulare l'ipotesi che le antocianine del *Teroldego Rotaliano* partecipino in eguale misura a tutte le reazioni di trasformazione che avvengono durante la maturazione. Dato che il profilo antocianico nelle uve è una caratteristica sottoposta a controllo genetico e tipica della varietà, utilizzata con successo per la classificazione chemiotassonomica delle cultivar, ne consegue che esso può essere proposto come parametro analitico di tutela e di controllo per verificare la corrispondenza varietale dei vini a denominazione d'origine, e del *Teroldego Rotaliano*.

---

## Summary

---

The development of new analytical techniques, especially those based on liquid chromatography, and the improvement of some traditional methods allows to obtain a detailed description of the wine phenolic compounds, in respect to different cultivars, vinification and conservation techniques.

Aim of this study is to improve the knowledge of the polyphenolic composition of the *Teroldego Rotaliano* wine and, at the same time, to give an example of how this method can be applied to oenology.

During the 1988 vintage was studied a traditional fermentation on skins of *Teroldego Rotaliano* grapes analysing the evolution of polyphenolic fractions during the vinification and the first year of storage.

The results were compared with those obtained from wines produced with other techniques, like carbonic maceration or short maceration until the beginning of the fermentation, or off skins fermentation.

Wines of the 1982, 84, 86 vintages were also considered.

During the final phase of the traditional vinification, remarkable quantitative variations of some parameters, especially the proanthocyanidins content, were observed. This class of compound seems to undergo quantitative variations much more relevant and

fast than reported from the literature about other wines.

The analytic methods used came out to be very effective to describe, during the ageing, the variations in the composition of the colour linked to the anthocyanins combination and oxidation states and, therefore, to interpretate the variations in the shade of colour produced by the time.

The free anthocyanins analysis, carried out with High Pressure Liquid Chromatography after preliminary isolation on Sep-Pak C18 cartridge, shows the anthocyanins profile modifications from the grapes to the final wine, passing through the different maceration stages.

After 10 months of storage, the wines have a perfectly comparable percent composition in free anthocyanins, independently from the vinification technique. This anthocyanic profile remains constant even during ageing. This fact can be explained if *Teroldego Rotaliano* anthocyanins concur to the same extent to all reactions of transformation occurring during the ageing.

Since the anthocyanic profile in the grapes is submitted to genetic control (and therefore it can be used for the chemotaxonomic classification of the cultivars) it could be used as an analytical parameter for the control and the protection of the D.O.C. wines variety-correspondence and of the *Teroldego Rotaliano* wine.

# FERTILIZZAZIONE EPIGEA E QUALITÀ DEL TEROLDEGO

de Stanchina G., Tonon F.

Stazione Sperimentale Agraria Forestale - S. Michele all'Adige - Trento

## 1. Introduzione

Prove pluriennali condotte dalla Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S. Michele all'Adige in collaborazione con l'Università Cattolica di Piacenza avevano dimostrato che non è possibile pilotare la qualità dell'uva per il tramite della concimazione al terreno. Si è pensato pertanto di verificare le possibilità di migliorare la qualità del prodotto stimolando l'apparato fogliare con concimi chimici di sintesi e con prodotti di origine naturale.

In questo caso si parla di stimolazione perché le quantità di prodotti somministrati sono molto ridotte e perché si era operato in modo tale che le viti, oggetto della prova, vegetassero su di un terreno ottimale dal punto di vista della sostanza organica in generale e microbiologico in particolare in modo tale che l'assorbimento dei macro e microelementi venisse facilitato.

In questa situazione l'apporto ridotto di concimi per via fogliare non aveva altro scopo che quello di stimolare il metabolismo nel senso di ottenere un miglioramento qualitativo del prodotto.

Tab. 2 - Schema della prova sperimentale.

Tesi	Prodotto	gr/hl	n° interventi
A	Golmar BM86	200	4
B	Nitrato ammonico	200	4
C	Nitrato potassio	150	4
D	Fosfato biammonico	150	4
T	—	—	—

N.B.: I trattamenti fogliari sono stati effettuati all'inizio della fioritura, alla fine della fioritura, alla chiusura del grappolo e all'invasatura (70-75%).  
La tesi E o test aziendale non ha subito concimazioni fogliari, ma solo concimazioni al terreno con pollina e concimi complessi.

## 2. Materiali e metodi

La prova è stata impostata nel 1982 a Mezzocorona in una zona tipica per la coltura del *Teroldego*.

Il terreno di medio impasto tendente allo sciolto ha dimostrato sia nello strato superficiale (0-25 cm) che in quello profondo (25-40 cm) una buona fertilità chimica, ma una facies microbica squilibrata per eccesso di agenti ammonizzanti e carenza di nitrificanti ed una sostanza organica tendenzialmente poco umificata (tab. 1). Per questa ragione si è intervenuti in primavera, dopo l'aratura con un concime organico ben umificato, il Super Stallatico, (14 q/ha) che veniva interrato mediante fresatura. Analogo intervento si effettuò anche negli anni successivi mentre si evitò qualsiasi apporto di elementi nutritivi con concimi chimici.

Le piante di vite, cultivar *Teroldego*, innestate su portinnesto Teleki 5C, vennero disposte in filari orientati

Tab. 1 - Analisi fisico-microbiologica del terreno oggetto della prova.

Sabbia %	Limo %	Argilla %	Ammonizzanti	Nitrosanti	Nitrificanti	Attinomiceti
86	22	12	45.000	11	35	12.000

in senso Est-Ovest. La prova era costituita da quattro tesi (tab. 2) ed un testimone più un testimone aziendale non randomizzato. Le tesi ed il testimone erano costituite da 16 viti ripetute 4 volte e disposte a random.

I rilievi effettuati riguardano gli aspetti vegetativi e produttivi con particolare attenzione per la qualità la quale venne rilevata da un'apposita commissione di assaggiatori.

**Tab. 3 - Fertilità reale: n° di grappoli su gemme lasciate alla potatura.**

anno tesi	1985	1986	1987	MEDIA
A	0.87	1.35	1.446	1.222
B	1.03	1.24	1.241	1.157
C	0.96	1.33	1.410	1.233
D	0.91	1.31	1.397	1.205
T	0.94	1.29	1.262	1.164
E	1.17	1.26	1.308	1.246

I valori bassi riscontrati nell'anno 1985 furono causati da danni da vento, con la rottura dei germogli ancora nel mese di maggio.

**Tab. 4 - Fertilità Potenziale: n° di grappoli su n° gemme germogliate.**

anno tesi	1985	1986	1987	MEDIA
A	1.092	1.460	1.473	1.341
B	1.211	1.370	1.288	1.289
C	1.175	1.440	1.455	1.356
D	1.083	1.430	1.453	1.322
T	1.274	1.400	1.330	1.334
E	1.404	1.390	1.344	1.379

La fertilità potenziale media di 3 anni si è mantenuta abbastanza alta, con un valore di 1.33.

**Tab. 5 - Attività produttiva nel 1985: evoluzione del contenuto in zuccheri nel mosto (g/100 cc).**

Tesi	22/8	3/9	9/9	17/9	24/9
A	10.10	13.38	15.15	15.90	16.78
B	10.53	13.45	15.18	15.65	16.35
C	10.20	13.90	14.80	15.70	16.80
D	10.50	13.85	15.60	15.95	17.10
T	9.95	13.45	14.53	15.00	15.95
E	10.25	12.28	14.53	14.59	15.95

Si nota che le 4 tesi trattate hanno raggiunto un grado zuccherino maggiore rispetto al test e del test Aziendale.

**Tab. 6 - Attività produttiva nel 1985: evoluzione del contenuto acidico del mosto (g/l di acido tartarico).**

Tesi	3/9	9/9	17/9	24/9
A	14.96	13.36	11.34	9.90
B	15.64	12.83	11.15	10.00
C	14.78	12.64	11.05	9.43
D	14.00	12.66	11.05	9.76
T	14.20	12.58	10.95	10.10
E	15.00	12.58	11.34	10.15

Nell'evoluzione dell'acidità non si notano delle differenze sostanziali fra le diverse tesi.

### 3. Risultati e discussione

La presente nota intende mettere in luce e commentare solo gli aspetti più evidenti emersi dall'esperimento, per dar modo al viticoltore di valutare alcuni aspetti applicativi che ci sembrano di particolare interesse.

Per quanto riguarda l'aspetto vegetativo tra i molti dati raccolti il più significativo è quello relativo al pe-

so del legno di potatura (tab. 20). Il testimone ha il peso più basso, indicando in modo chiaro che il trattamento con solo concime organico umificato determina un contenimento del vigore vegetativo, con effetti, come vedremo in seguito, sulla suscettività alle malattie fisiologiche e parassitarie. Il test aziendale concimato con pollina e concimi chimici, e le tesi trattate con nitrato ammonico danno luogo a pesi di le-

**Tab. 7 - Attività produttiva nel 1986: evoluzione contenuto in zuccheri nel mosto.**

Tesi	26/8	2/9	9/9	16/9	26/9	6/10
A	11.20	12.80	14.60	15.80	16.70	17.70
B	10.80	12.45	14.05	15.00	15.85	17.00
C	10.95	12.85	14.20	15.55	16.55	17.80
D	10.50	12.85	14.35	15.45	16.35	18.05
T	10.40	12.30	13.55	14.90	15.85	17.20
E	10.75	12.40	13.75	15.15	15.70	17.65

Nell'evoluzione del contenuto zuccherino si riscontra che le tesi A, C e D mantengono un maggior grado zuccherino ancora dai primi prelievi, a differenza della tesi B e dei 2 test.

**Tab. 8 - Attività produttiva nel 1986: evoluzione del contenuto acidico nel mosto.**

Tesi	26/8	2/9	9/9	16/9	26/9	6/10
A	18.05	13.78	11.85	10.32	9.66	8.68
B	18.75	14.43	12.23	10.10	9.63	8.53
C	18.23	14.45	12.23	10.77	9.58	8.95
D	18.58	14.43	11.73	10.30	9.58	8.93
T	18.35	14.30	11.70	10.42	9.78	8.78
E	17.98	15.28	12.65	11.47	9.91	9.13

L'evoluzione dell'acidità è costante in tutte le tesi, ancora nei primi prelievi.

**Tab. 9 - Attività produttiva nel 1987: evoluzione del contenuto in zuccheri nel mosto.**

Tesi	27/8	2/9	8/9	14/9	22/9	30/9	6/10
A	8.95	10.85	12.45	14.30	15.30	17.25	17.95
B	9.15	10.90	12.25	13.90	15.40	16.90	17.65
C	9.30	11.05	12.65	14.50	16.50	17.62	17.95
D	9.50	10.70	12.40	14.35	15.80	17.40	17.95
T	9.00	10.60	12.25	13.95	15.60	17.20	17.85
E	9.30	10.70	11.75	13.65	14.95	16.82	16.90

All'ultimo prelievo, in data 6/10, si nota che le tesi A, C e D hanno un contenuto in zuccheri superiore alle altre tesi.

gno di potatura sensibilmente più elevati. A questo riguardo è interessante notare che quattro interventi fogliari con nitrato ammonico danno effetti vegetativi analoghi ad una forte concimazione azotata al terreno, mentre gli effetti negativi sulla produzione sono nettamente inferiori. Un discorso analogo può essere

**Tab. 10 - Attività produttiva nel 1987: evoluzione del contenuto acidico nel mosto.**

Tesi	27/8	2/9	8/9	14/9	22/9	30/9	5/10
A	27.52	22.02	17.92	14.15	13.62	12.02	10.82
B	25.97	21.62	18.42	14.32	13.30	11.65	10.77
C	25.95	21.57	18.00	14.00	13.32	11.65	10.65
D	25.65	21.42	17.82	14.20	12.87	11.67	10.65
T	25.75	21.00	17.92	13.80	13.10	11.27	10.30
E	26.30	23.02	19.42	15.10	14.37	12.00	11.37

L'evoluzione dell'acidità non ha subito delle differenze sostanziali nei diversi periodi di raccolta degli acini. Soltanto la tesi E è leggermente superiore.

fatto per la tesi A dove il BM 86 ha incrementato l'aspetto vegetativo, ma nel contempo ha mantenuto molto elevato l'aspetto qualitativo della produzione.

La tesi D ha manifestato un incremento vegetativo un po' inferiore ma, come vedremo, ha esaltato al massimo la qualità del prodotto. La diagnostica foliare di-

**Tab. 11 - Vendemmia 1987: percentuale di attacco della *Botrytis cinerea* sui grappoli e sintomi di disseccamento del rachide.**

anno 1987 tesi	Botrytis %	Disseccamento %
A	1,68	0,81
B	2,87	0,62
C	2,25	1,68
D	1,43	0,81
T	2,31	0,37
E	4,87	6,93

La tesi E ha evidenziato grappoli colpiti da *Botrytis* in ragione del doppio rispetto alle altre tesi e presenza di disseccamento del rachide nettamente maggiore.

**Tab. 12 - Attività produttiva: n° grappoli per pianta.**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	0,397	14,81	25,00	24,00	16,94
B	0,563	17,63	24,94	21,00	17,30
C	0,403	16,38	23,81	21,75	16,49
D	0,157	15,50	22,75	22,25	15,51
T	0,402	16,00	24,88	20,25	16,28
E t.az.	0,248	20,00	24,94	21,50	17,23

Dalle medie di 4 anni le tesi B ed E sono risultate quelle con maggior numero di grappoli per pianta. La tesi A ha dimostrato migliori produzioni nel 1986 e '87 e un minor numero di grappoli nel 1985. La tesi D ha invece mantenuto un basso numero di grappoli dal 1985 al 1987.

**Tab. 13 - Attività produttiva: kg. uva per ceppo.**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	0,413	3,626	6,321	5,743	4,026
B	0,469	4,844	6,507	4,981	4,200
C	0,339	4,581	6,267	4,762	3,987
D	0,138	3,748	5,800	5,256	3,736
T	0,390	4,534	6,664	4,612	4,050
E	0,302	5,241	8,298	4,762	4,651

Le medie produttive per ceppo indicano la tesi E come migliore, soprattutto negli anni '85-'86 con calo sensibile nel 1987. Le tesi C e D manifestano una produzione, nei 3 anni, abbastanza costante, su livelli medio bassi.

mostra che non esistono differenze significative tra le viti concimate per via fogliare e quelle concimate al terreno. Interessante è anche notare che il test concimato solo con concime organico, non presenta caren-

**Tab. 14 - Attività produttiva: peso medio del grappolo alla vendemmia.**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	83	242	251	236	203
B	80	272	263	234	212
C	88	274	269	219	213
D	79	230	250	232	198
T	103	274	271	226	219
E	112	266	319	224	230

La tesi E ha evidenziato un peso medio del grappolo maggiore e le tesi D e A grappoli con pesi inferiori (costanti nei 3 anni).

ze particolari se non a livello di fosforo leggermente inferiore e la produzione è di tutto rispetto sia in senso quantitativo che qualitativo.

Nel 1987 si è controllato la percentuale di grappoli

**Tab. 15 - Tenore in zuccheri alla vendemmia.**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	18.25	16.78	18.89	18.23	18.04
B	18.45	16.35	18.80	18.00	17.90
C	18.60	16.80	19.31	18.13	18.21
D	17.90	17.10	19.25	17.97	18.06
T	18.55	15.95	17.03	17.90	17.36
E	17.74	15.95	18.92	17.41	17.51

Le 4 tesi trattate hanno sempre avuto un contenuto zuccherino maggiore rispetto al test e test Aziendale; i valori più elevati si riscontrano nella tesi C con 18.21.

**Tab. 16 - Tenore in acidità alla vendemmia.**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	9.27	9.90	8.88	9.01	9.27
B	9.40	10.00	8.55	9.52	9.37
C	9.15	9.43	8.02	9.52	9.03
D	9.00	9.76	8.07	9.17	9.00
T	9.10	10.10	8.35	9.06	9.15
E	9.16	10.15	7.76	10.49	9.39

La tesi E ha evidenziato variazioni notevoli negli anni '85 e '87 rispetto al 1986.

**Tab. 17 - Punteggi espressi dalla commissione d'assaggio riguardo le caratteristiche dei vini ottenuti secondo il metodo AEI-ONAV (Associazione Enotecnici Italiani - Ordine Nazionale Assaggiatori Vino).**

VINI DELLE TESI - CARATTERISTICA	A	B	C	D	T	E
VALUTAZIONE BOUQUET	19,2 (*a)	14,4 (*bc)	16,4 (*ab)	19,2 (*a)	15,6 (*ab)	11,6 (*c)
VALUTAZIONE SAPORE	17,2 (*a)	13,2 (*bc)	14,4 (*ab)	18,0 (*a)	15,2 (*ab)	10,0 (*c)
VALUTAZIONE SENSORIALE FINALE/ GUSTO-OLFATTIVA	9,0 (*a)	6,6 (*b)	7,4 (*ab)	9,0 (*a)	8,4 (*a)	4,8
VALUTAZIONE IMPRESSIONI GENERALI	8,7 (*a)	6,0 (*b)	8,4 (*a)	9,0 (*a)	8,8 (*a)	4,8 (*b)
PUNTEGGIO TOTALE	76,5 (*ab)	58,8 (*c)	65,2 (*c)	77,6 (*a)	67,6 (*bc)	46,8

(\*) Dati elaborati statisticamente mediante ANOVA: le differenze tra le medie sono state determinate con il metodo di DUNCAN al livello di probabilità del 5%.

Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative.

attaccati da *Botrytis* e da disseccamento (tab. 11). L'incidenza più bassa di *Botrytis* si è avuta nelle tesi A e D che si manifesteranno all'assaggio le migliori dal punto di vista qualitativo. La maggiore suscettività si è riscontrata nel test aziendale a seguito probabilmente degli interventi con pollina e concimi azotati chimici. Questo rilievo fa pensare alla possibilità di riportare la qualità del mosto alla percentuale di attacco di *Botrytis*.

Per quanto riguarda il disseccamento si rileva una differenza notevolissima fra test aziendale e test della prova a conferma che questa alterazione è da ricondurre ad uno squilibrio nutrizionale. In particolare si nota che sono più attaccate le tesi a maggior contenuto in fosforo nelle foglie (tab. 14).

Nel 1988 un gruppo estremamente qualificato di tecnici ha effettuato l'assaggio comparato del vino ottenuto dalle produzioni 1987.

I risultati riportati in tab. 17 sono particolarmente interessanti perché mettono in luce sensibilissime differenze tra i vini delle diverse tesi.

In particolare il vino proveniente dal test aziendale ha riportato 31 punti in meno rispetto al vino delle tesi D confermando che l'accesso di concimazione al terreno compromette la qualità del mosto.

Il test della prova totalizza 21 punti in più rispetto al test aziendale confermando l'efficacia di una concimazione organica operata in termini qualitativi e non quantitativi. Il miglior punteggio è stato ottenuto dalla tesi D seguito ad un punto dalla tesi A. La tesi B ot-

**Tab. 18 - Attività vegetativa: n° femminelle per tralicio a fine agosto.**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	21.56	25.60	32.70	21.25	25.28
B	25.00	28.10	31.90	22.25	26.81
C	23.88	20.40	30.90	22.75	24.48
D	23.50	24.30	26.60	23.25	24.41
T	24.13	26.90	31.60	17.75	24.97
E	29.88	22.80	23.30	20.75	24.18

I germogli uviferi misurati settimanalmente presentano un maggior numero di femminelle nella tesi B rispetto alle altre tesi.

**Tab. 19 - Attività vegetativa: accrescimento dei germogli (cm).**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	283	333	266	293	294
B	290	365	261	283	300
C	258	242	277	290	267
D	281	317	234	304	284
T	282	330	287	245	286
E	—	290	211	284	262

La lunghezza dei germogli uviferi, misurati fino alla caduta degli apici o all'arresto vegetativo, è maggiore per le tesi B ed A ed inferiore per la tesi E, con andamenti differenti nei diversi anni.

**Tab. 20 - Attività vegetativa: peso legno di potatura per ceppo (g).**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	263.8	900.0	1.175	1.525	966
B	315.4	975.0	1.184	1.575	1.012
C	216.8	739.4	1.047	1.350	839
D	179.9	828.1	1.103	1.556	918
T	229.9	712.5	903	1.081	732
E	355.5	790.4	1.106	1.762	1004

La maggiore quantità di legno (alla potatura) prodotto nei 4 anni si è avuta nella tesi B ed E (gr. 1.012 e gr. 1004) rispetto al test di controllo t (gr. 732).

tiene un punteggio inferiore a quello del test della prova dimostrando che il nitrato ammonico è estremamente negativo agli effetti della qualità.

#### 4. Conclusioni

La prova fornisce spunti interessanti e permette di assumere alcune indicazioni operative per la qualificazione del *Teroldego*.

**Tab. 21 - Percentuale di azoto sulla sostanza secca all'analisi fogliare (media di 2 prelievi).**

anno tesi	1984	1985	1986	1987	MEDIA
A	—	2.05	2.12	1.86	2.01
B	—	2.12	2.12	1.83	2.02
C	—	2.10	2.09	1.78	1.99
D	—	1.99	2.03	1.89	1.97
T	—	2.07	2.10	1.82	2.00
E	—	2.06	2.17	1.86	2.03

Le diverse tesi mantengono un tenore azotato nelle foglie molto simile.

In primo luogo si può osservare che un'oculata scelta della sostanza organica operata in termini qualitativi e non quantitativi modifica l'habitus vegetativo della vite e la rende resistente ai parassiti. Questa concimazione permette inoltre di ottenere buone produzioni sia dal punto di vista qualitativo e quantitativo.

In secondo luogo è da rilevare che interventi ponderalmente molto modesti di concimi chimici e prodotti naturali permettono di ottenere risultati quantitativi



**Tab. 22 - Percentuali di fosforo sulla sostanza secca all'analisi fogliare (media di 2 prelievi).**

anno tesi	1985	1986	1987	MEDIA
A	0.162	0.227	0.218	0.202
B	0.142	0.192	0.224	0.186
C	0.154	0.189	0.204	0.182
D	0.147	0.220	0.218	0.195
T	0.129	0.182	0.202	0.171
E	0.172	0.230	0.197	0.200

La tesi T (Test) dimostra il più basso tenore fosforo nelle lamine fogliari; mentre la tesi A ed E hanno mantenuto % maggiori.

**Tab. 23 - Percentuali di potassio sulla sostanza secca all'analisi fogliare (media di 2 prelievi).**

anno tesi	1985	1986	1987	MEDIA
A	1.17	1.54	1.32	1.34
B	1.25	1.43	1.23	1.30
C	1.15	1.32	1.25	1.24
D	1.17	1.37	1.40	1.31
T	1.10	1.28	1.24	1.21
E	1.10	1.41	1.35	1.29

La tesi A dimostra una lieve superiorità nel contenuto di potassio fogliare rispetto alle altre tesi, soprattutto nei confronti delle tesi T e C.

**Tab. 24 - Percentuali di calcio sulla sostanza secca all'analisi fogliare (media di 2 prelievi).**

anno tesi	1985	1986	1987	MEDIA
A	3.32	3.18	2.29	2.93
B	3.27	3.31	2.36	2.98
C	3.19	3.21	2.38	2.93
D	3.25	3.08	2.29	2.87
T	3.30	3.11	2.28	2.90
E	2.98	3.16	2.29	2.81

Il contenuto % di calcio fogliare è abbastanza simile nelle diverse tesi.

paragonabili a quelli ottenuti con forti concimazioni al terreno. Il vantaggio di questa micro-concimazione per via fogliare è però quello di poter pilotare la qualità del prodotto, per cui essa si qualifica non già come un'operazione suppletiva o di soccorso, ma come una pratica fondamentale.

Infine sembra opportuno approfondire il tema del rapporto tra qualità del mosto e incidenze degli attacchi da *Botrytis* perchè permette alle Cantine più avve-

**Tab. 25 - Percentuali di magnesio sulla sostanza secca all'analisi fogliare (media di 2 prelievi).**

anno tesi	1985	1986	1987	MEDIA
A	0.359	0.320	0.264	0.314
B	0.330	0.396	0.272	0.333
C	0.337	0.349	0.289	0.325
D	0.334	0.283	0.268	0.295
T	0.342	0.350	0.281	0.309
E	0.313	0.328	0.283	0.308

Anche il contenuto % di magnesio non dimostra grosse differenze tra le tesi.

dute di battere contemporaneamente la strada della qualità e quella salutistica che allo stato attuale sono senza dubbio quelle vincenti.

## Bibliografia

Bertamini M. - *Tesi di laurea: Risultati di un biennio di ricerche sulla fertilizzazione epigea della vite (cv. Teroldego)*. Padova: anno accademico 1984-85.

---

## Riassunto

Gli Autori riportano una serie di dati vegeto-produttivi relativi ad una prova di concimazione epigea con diversi prodotti abbinata ad interventi organici al terreno, effettuata sulla cultivar *Teroldego* in un vigneto situato in zona tipica a Mezzocorona (anni 1982-1987).

I rilievi riguardano:

- fertilità delle gemme (reale e potenziale);
- evoluzione dell'acidità totale e tartarica del mosto;
- evoluzione degli zuccheri;
- produzione d'uva per ceppo;
- grado d'attacco di *Botrytis* e disseccamento del grappolo;
- analisi organolettica del vino;
- accrescimento dei germogli uviferi;
- numero di femminelle per tralcio in agosto;
- analisi fogliare relativa al contenuto in azoto, fosforo, potassio, calcio e magnesio (media di due prelievi annuali);
- peso del legno di potatura.

Dai risultati esposti, si può evidenziare in primo luogo che un'oculata scelta degli apporti di sostanza organica, operata in termini qualitativi e non quantitativi, ha modificato l'habitus vegetativo della vite verso una minor suscettività ad alcune ampelopatie.

Il secondo luogo, si può rilevare che interventi ponderalmente modesti, per via fogliare con concimi chimici e prodotti naturali, permettono di indirizzare la produzione a vantaggio della qualità dell'uva e del vino, per cui si qualificano non già come un'operazione suppletiva o di soccorso, ma come una pratica fondamentale.

Sembra inoltre opportuno approfondire il tema del rapporto tra qualità del mosto ed attacchi di *Botrytis cinerea*, in quanto permette alle Cantine più avvedute di percorrere contemporaneamente la strada della qualità e quella salutistica, che allo attuale sono senza dubbio vincenti.

---

## Summary

The Authors relate a series of vegetative and production data concerning an epigeal fertilization test, run with several products coupled with organic manure, carried out on the *Teroldego* cultivar in a vineyard located at Mezzocorona in a typical area for this wine (years 1982-1987).

The surveys concern:

- buds fertility (actual and potential);
- total and tartaric acidity evolution in the must;
- sugars evolution;
- grapes production per vine;
- degree of *Botrytis* infection and of cluster necrosis;
- wine organoleptic analysis;
- shoots growth;
- number of side-shoots per shoot in august;
- leaves analysis pertinent to the content of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium (average of 2 taking per year);
- pruning wood weight.

The issued results firstly put in evidence that a wise choice in the contribution of organic matter, led in quantitative and not in qualitative terms, pushed the vine vegetative habit towards a lower susceptibility to some vine diseases. Secondly we could notice that quantitatively moderate interventions on the leaves with chemical manures and natural products can direct the production towards a better quality of grapes and wine; therefore we can consider them not merely as an additional or succour intervention but as a fundamental practice.

Moreover it is advisable to examine carefully the topic concerning the relation between must quality and *Botrytis cinerea* infections, since it allows the more shrewd wine producers to run, at the same time, the quality and the healthy path which is nowadays undoubtedly winner.

Finito di stampare nel mese  
di gennaio 1991 presso  
Nuova Stampa Rapida - Trento  
Printed in Italy

W