

# MATURITÀ FENOLICA E CELLULARE COME METODO DI VALUTAZIONE DELL'INTERAZIONE VITIGNO-AMBIENTE: IL CASO DEL CABERNET SAUVIGNON

**G. COLUGNATI<sup>1</sup>, F. BATTISTUTTA<sup>2</sup>, E. CELOTTI<sup>2</sup>, S. DA ROS<sup>2</sup>,  
G. CRESPIAN<sup>1</sup>, F. BREGANT<sup>1</sup>, R. ZIRONI<sup>2</sup>**

1. Centro pilota per la vitivinicoltura, Via 3a Armata 69, I-34710 Gorizia

2. Dipartimento di Scienze degli alimenti, Via Marangoni 97, I-33100 Udine

## *Summary*

*In the current work, phenolic and cellular maturation curves were used to assess the degree of adaptation of the cultivar Cabernet sauvignon to the sites under examination. Five wine-producing zones with different pedoclimatic characteristics and latitudes were considered (Marche, Toscana, Emilia, Friuli and Slovenia). The grapes from these sites were evaluated in the period from the end of August to middle of October by analysing, in addition to the standard parameters, the potential and extractable anthocyanins, the total polyphenolic index and the tannins in grape seeds. The results obtained confirmed the suitability of the method to different production areas and the possibility of its use for the evaluation of the cultivar-environment interaction.*

## **1. Introduzione**

L'enorme popolarità e diffusione a livello mondiale della varietà Cabernet sauvignon ha posto a confronto sullo scaffale un nutrito numero di proposte, spesso anche molto diverse tra loro per origine, prezzo, caratteristiche organolettiche, tecniche di vinificazione, ecc.. Tale confronto, spesso serrato, con le produzioni internazionali in un contesto di mercato globale pone indiscutibilmente all'attenzione dei ricercatori tutta una serie di interrogativi riguardanti la possibilità di investigare con maggior precisione l'interazione vitigno-ambiente, al fine di esaltare le caratteristiche organolettiche tipiche della varietà.

Sono numerosi i riferimenti bibliografici (Zironi et al., 1997; Robin et al., 1997; Ruiz-Hernandez, 1996; Di Stefano et al., 1994; Gonzales San José e Diez, 1992; Filippetti et al., 1991; Dosualdo et al., 1990) di ricercatori che hanno considerato la possibilità di utilizzare alcuni parametri analitici quale strumento per la valutazione della qualità delle uve e delle epoche ottimali di raccolta in funzione del tipo di vitigno, delle condizioni pedoclimatiche dell'ambiente di coltivazione e dell'obiettivo enologico. I parametri legati a processi fisiologici della pianta che permettono di individuare l'andamento della maturazione sono numerosi (zuccheri, acidi organici, ecc.) ma riuscire a correlare ad uno solo di questi l'optimum qualitativo della bacca e di



conseguenza la sua epoca di raccolta non sempre è facile. E' nata quindi l'esigenza di introdurre degli indici di maturazione che prendano in considerazione più parametri.

Inizialmente il rapporto zuccheri/acidità era l'indicatore più utilizzato per la stima della migliore epoca di raccolta. Successivamente sono stati introdotti indici più raffinati che consideravano la modificazione del rapporto tra i singoli acidi durante la maturazione (indici di Baragiola, di Garino-Canina, ecc.) ed altri fattori come la concentrazione idrogenionica e i componenti dell'estratto e le ceneri (Indice di Poux) (Zironi et al., 1992; Coombe et al., 1980).

Se gli indici basati sulla valutazione di un singolo parametro non riescono a fornire una misura significativa dei molteplici fattori che determinano la qualità del vino, quelli basati su più parametri hanno fornito risultati molto discordi e non generalizzabili alle diverse cultivar ma soprattutto a diversi ambienti pedoclimatici. Pertanto per riuscire ad applicare in maniera valida i numerosi indici di maturazione finora proposti è necessario disporre di una buona banca dati per i diversi parametri analitici, distinta per zone pedoclimatiche e comprendente diverse annate agrarie. In questo contesto è interessante annoverare tra i parametri di valutazione delle uve anche il corredo fenolico, soprattutto per le uve rosse, in quanto la conoscenza del contenuto in antociani e tannini, il loro rapporto relativo e la loro estraibilità cellulare consentono di individuare con migliore precisione il momento ottimale di vendemmia in funzione anche dell'obiettivo enologico (Venencie et al., 1997; Barcelo et al., 1997; Dupuch 1993; Zironi et al., 1992). Sulla base di queste considerazioni Glories ed Augustin (1993) hanno proposto la definizione di tre livelli di maturazione:

1. *Maturità tecnologica*; viene valutata analizzando il contenuto di zuccheri ed acidità ed è utilizzata diffusamente per stabilire la data di vendemmia in virtù della semplicità della determinazione.
2. *Maturità fenolica*; questo parametro è legato soprattutto all'accumulo degli antociani nella buccia durante la maturazione dell'uva. Il contenuto degli antociani, generalmente, va aumentando durante la maturazione, passa attraverso un massimo e poi discende.
3. *Maturità cellulare*; questo parametro è in relazione al grado di degradazione delle pareti cellulari ed è in relazione diretta con l'estraibilità dei pigmenti.

Sulla base di precedenti e recenti sperimentazioni francesi al fine di ottenere informazioni riguardo il ruolo dell'ambiente di coltivazione nel determinare tali parametri sono stati individuati siti distribuiti in varie realtà enologiche italiane e non.

## 2. Materiali e metodi

Le uve oggetto della indagine provengono da vigneti siti in diverse zone dell'Italia centro-settentrionale e nella vicina repubblica di Slovenia. Le principali caratteristiche di impianto e di potatura dei vigneti in osservazione sono riportate in Tab. 1.

Sito	Località	Forma di allevamento	Sesto d'impianto (m)	Densità di piantagione	Gestione (piante/ha)	Giacitura	Tipo di suolo
Emilia Rom.	Zola Predosa	guyot	3,50 x 1,20	2381	inerbito	collina	terre rosse
Toscana	Montefiridolfi	guyot	2,50 x 0,70	5714	inerbito	collina	medio impasto
Marche	Numana (An)	doppio capovolto	3,00 x 2,00	1667	inerbito	collina	calcareo
Friuli VG	Dolegnano (Ud)	guyot doppio	2,00 x 1,20	4167	lavorato	piano	ciottoloso
Slovenia	Goriansko (Slo)	guyot	2,00 x 0,75	6667	lavorato	piano	carsico

Tab. 1: Caratteristiche dei diversi vigneti



I campioni di uva sono stati prelevati dalla seconda metà di agosto fino al periodo vendemmiale, prelevando acini o parti di grappolo dalle parti prossimale, mediana e distale della pianta.

Sul campione prelevato sono stati determinati i parametri classici di maturazione tecnologica ( $^{\circ}$ Brix, Acidità titolabile e pH) ed i parametri di maturazione fenolica e cellulare (Antociani potenziali, Antociani estraibili, Densità ottica a 280 nm, Tannini da vinaccioli) secondo le metodiche descritte da Glories (1993). Inoltre alla vendemmia sono stati investigati la produzione di uva per ceppo e per ettaro, il numero di grappoli per ceppo ed il peso medio del grappolo.

### 3. Risultati e discussione

#### 3.1 Rese produttive

Le zone prese in considerazione da questo lavoro sono caratterizzate da un diverso andamento climatico e da diverse condizioni pedologiche. In particolare le zone di Marche, Toscana ed Emilia presentano temperature medie superiori rispetto a Friuli e Slovenia.

Le prestazioni produttive dei diversi siti sono riscontrabili in Tab. 2. Si può subito notare che a prescindere da sistema di allevamento e dalla produzione per ceppo le produzioni per ettaro si dividono in tre gruppi: Toscana, Marche e Friuli si collocano ai valori più bassi mentre la Slovenia ha produzioni pressoché doppie e l'Emilia si colloca a valori intermedi.

Sito	Peso uva (Kg per pianta)	n° grappoli per pianta	Peso medio per per grappolo (g)	Produzioni (q.li /ha)
Emilia	4,293 a	44,3 a	97,5 c	102,2 b
Toscana	1,303 c	10,6 d	129,2 ab	74,5 c
Marche	3.765 a	31,1 b	120,7 b	62,8 c
Friuli V.G.	1,761 bc	20,3 c	87,1 c	73,4 c
Slovenia	2,125 b	15,2 cd	141,2 a	141,7 a
Significatività	***	***	***	***

Tab. 2: Effetto del fattore sito sulla produzione di Cabernet Sauvignon nel 1997

#### 3.2 Maturità tecnologica

Osservando i parametri classici di maturazione si può subito notare come l'acidità titolabile (figura 1) evolva in modo analogo per Toscana, Marche e Friuli, mentre l'ambiente dell'Emilia, pur avendo la stessa pendenza, si mantenga costantemente su valori più bassi; la Slovenia, pur partendo da valori di acidità molto superiori, presenti una cinetica caratterizzata da una pendenza molto elevata arrivando in vendemmia con valori confrontabili con gli altri siti.

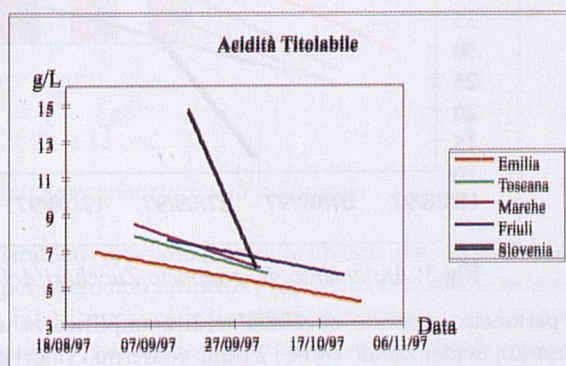


Fig.1: Andamento dell'Acidità titolabile durante la maturazione



Discorso analogo si può fare per l'andamento del titolo zuccherino espresso in **gradi Brix**; infatti i siti della Toscana e dell'Emilia si posizionano su valori simili, le Marche costantemente più bassi, la Slovenia partendo da valori più bassi ma seguendo un rapido incremento raggiunge valori simili alle Marche. L'ambiente di coltivazione del Friuli parte da valori già inizialmente bassi e manifesta la pendenza minore della curva.

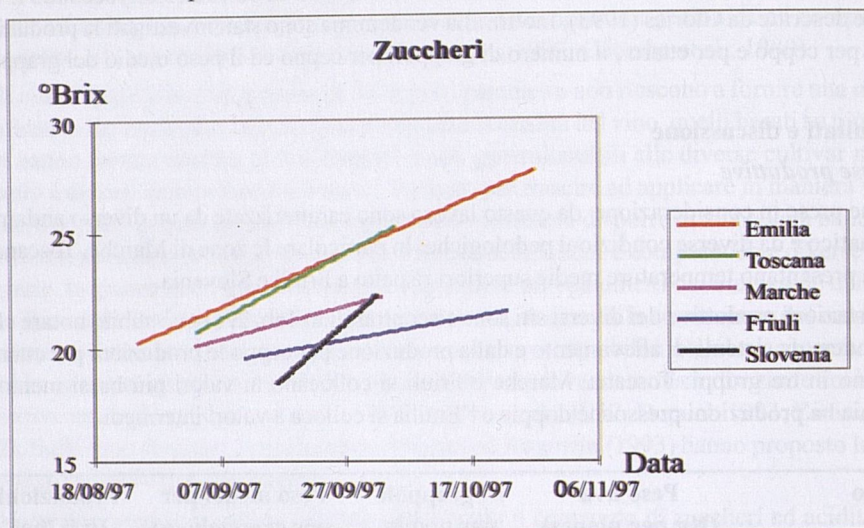


Fig.2: Andamento dei °Brix durante la maturazione

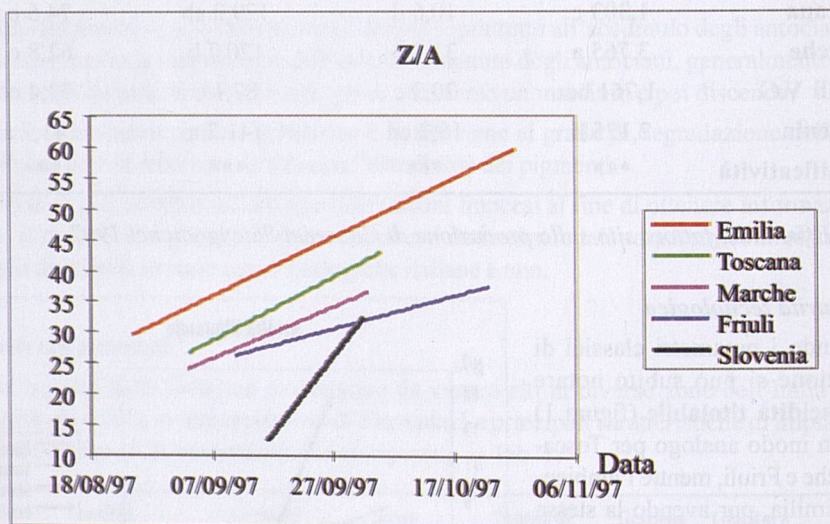


Fig.3: Andamento del rapporto Zuccheri/Acidità durante la maturazione

Il parametro rapporto **zuccheri/acidità** amplifica in un certo qual senso gli andamenti già descritti, evidenziando come l'Emilia confermi i valori maggiori, Toscana e Marche mantengano un andamento simile ed il Friuli sia caratterizzato da minore velocità di maturazione.

La Slovenia, pur partendo da valori molto bassi conferma l'alta velocità di maturazione.

Il **pH** non si presta ad interpretazioni particolari pur evidenziando come la Toscana determini gli incrementi maggiori ed il Friuli quelli minori.



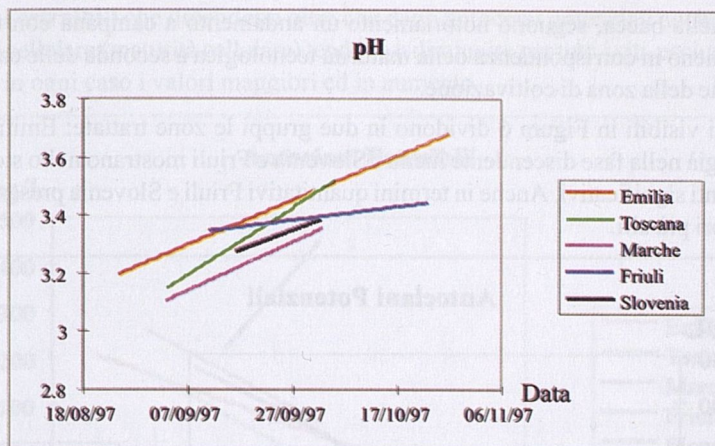


Fig.4: Andamento del pH durante la maturazione

Dall'osservazione dei parametri di maturazione tecnologica nel loro complesso si può osservare che i siti più a nord (Friuli e Slovenia) presentano, come era logico attendersi, una maturazione ritardata rispetto agli altri siti.

E' interessante comunque evidenziare come il Friuli, forse per la siccità di agosto seguita da un'eccessiva piovosità a settembre (fig. 5), presenti una velocità di maturazione molto bassa, mentre al contrario la Slovenia dimostri delle capacità di recupero importanti proprio nella fase finale della maturazione.

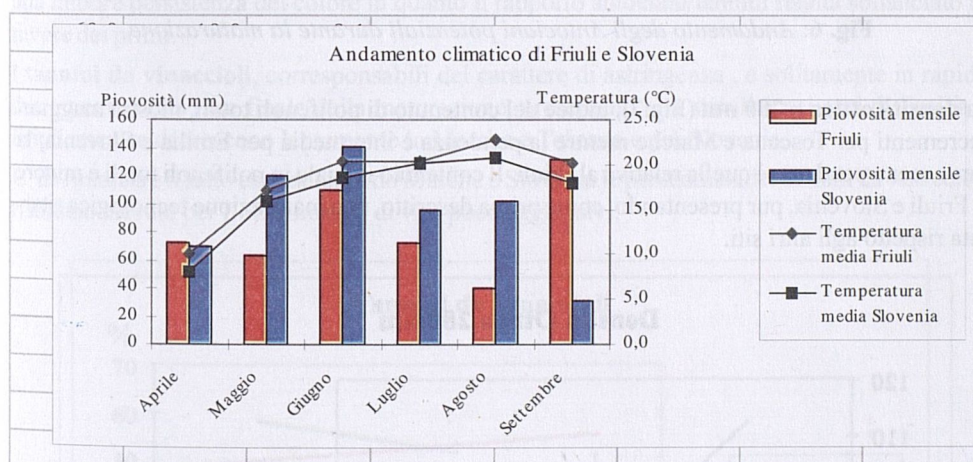


Fig.5 Andamenti climatici dei siti Friuli e Slovenia

Confrontando questi andamenti con i parametri di produzione delle diverse zone studiate (Tab. 2) è facile notare come la produzione per ettaro non influenzi i parametri di maturità tecnologica comunemente utilizzati. L'Emilia, infatti, pur avendo una produzione medio-alta dimostra i migliori valori di maturità, mentre Toscana e Friuli, anche avendo delle produzioni paragonabili, presentano un andamento di maturazione completamente diverso.

### 3.3 Maturità fenolica e cellulare

Dalla letteratura internazionale risulta che gli antociani potenziali, indice del contenuto totale



di antociani nella bacca, seguono notoriamente un andamento a campana con un massimo situato più o meno in corrispondenza della maturità tecnologica a seconda delle caratteristiche pedoclimatiche della zona di coltivazione.

Gli andamenti visibili in Figura 6 dividono in due gruppi le zone trattate: Emilia Toscana e Marche sono già nella fase discendente mentre Slovenia e Friuli mostrano nello stesso periodo degli incrementi significativi. Anche in termini quantitativi Friuli e Slovenia presentano in vendemmia i valori più alti.

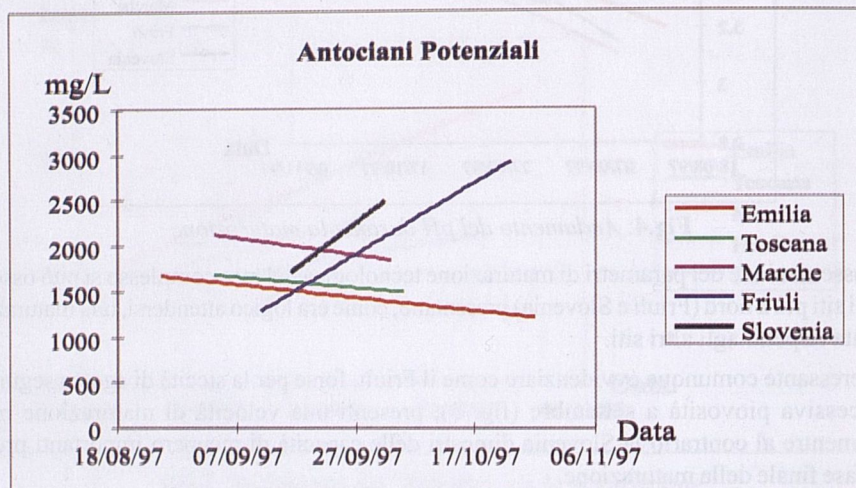


Fig. 6: Andamento degli Antociani potenziali durante la maturazione

La densità ottica a 280 nm (Fig.7), indice del contenuto di polifenoli totali, mostra maggiori decrementi per Toscana e Marche mentre la pendenza è intermedia per Emilia e Slovenia; la curva meno pendente è quella relativa al Friuli. Il contenuto iniziale in polifenoli totali è minore in Friuli e Slovenia, pur presentando, come prima descritto, una maturazione tecnologica ritardata rispetto agli altri siti.

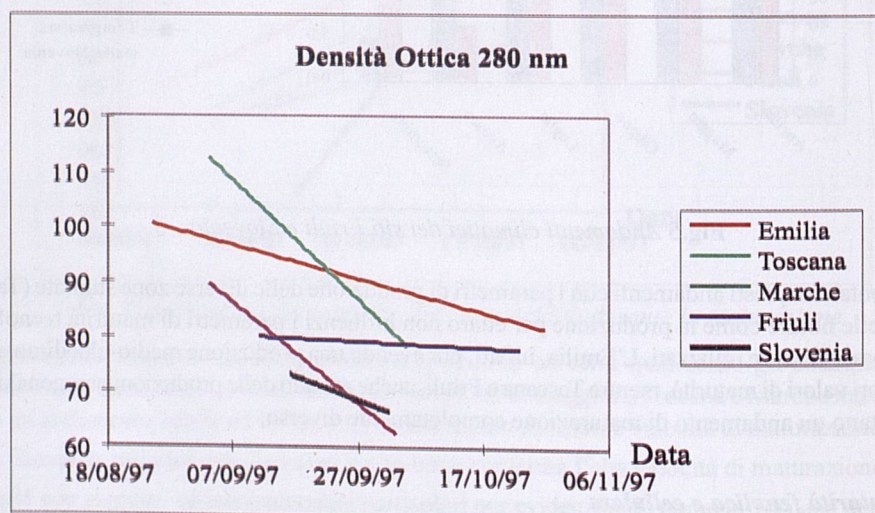


Fig.7: Andamento della Densità ottica a 280 nm durante la maturazione



Gli **antociani estraibili** che dipendono oltre che dagli antociani potenziali anche dal grado di disfacimento cellulare (maturità cellulare) tendono a diminuire per tutti i siti, esclusa la Slovenia che presenta in ogni caso i valori maggiori ed in aumento.

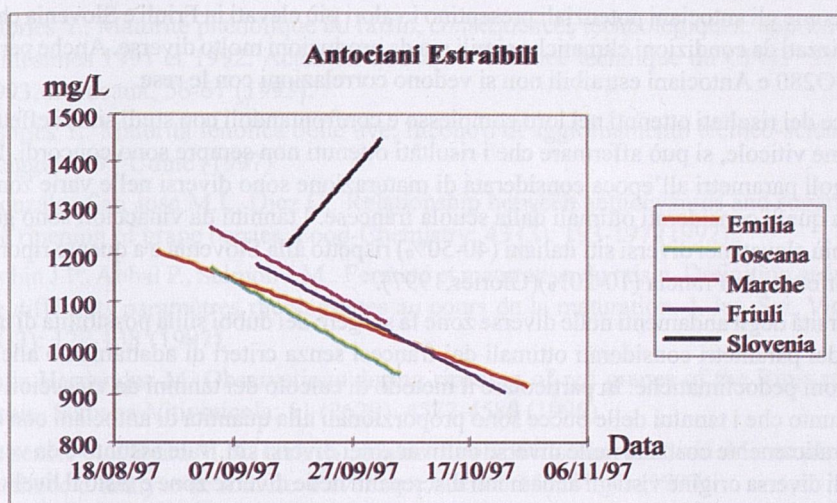


Fig.8: Andamento degli Antociani estraibili durante la maturazione

Dal punto di vista della stabilità cromatica del prodotto finito, si può supporre nel caso sloveno una minore persistenza del colore in quanto il rapporto antociani/tannini risulta sbilanciato in favore dei primi.

I **tannini da vinaccioli**, corresponsabili del carattere di astringenza, e solitamente in rapido decremento nella fase finale della maturazione, presentano una stabilità nei casi di Emilia e Friuli, mentre decrescono lentamente in Marche e Toscana e più Slovenia.

E' da rimarcare il fatto che escludendo Marche e Slovenia le percentuali dei tannini da vinaccioli risultano elevate per l'ottenimento di vini poco aggressivi.

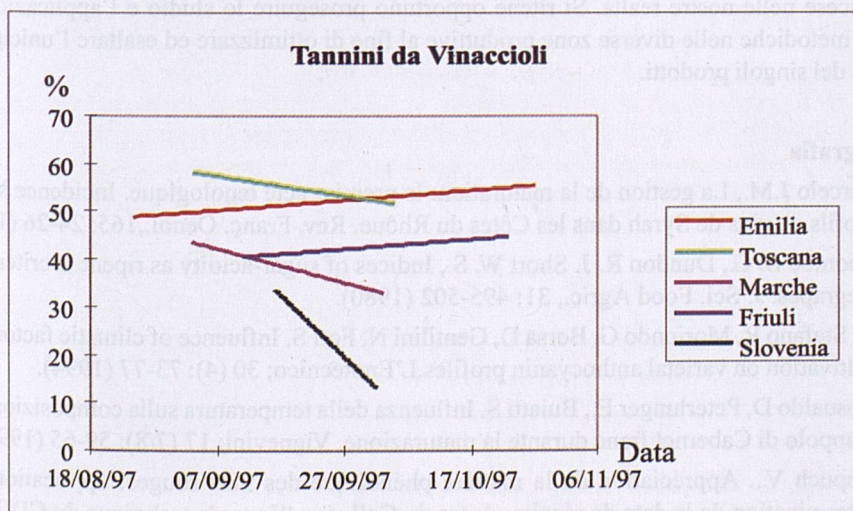


Fig. 9: Andamento dei Tannini da vinaccioli durante la maturazione



E' interessante valutare questi parametri anche alla luce delle rese produttive nei diversi siti (Tab. 2). Anche in questo caso, come per i parametri di maturazione tecnologica, non ci sono correlazioni dirette tra le rese per ettaro e le potenzialità enologiche nei diversi siti. Si può vedere come gli antociani potenziali presentino i valori più elevati in Friuli e Slovenia che sono caratterizzati da condizioni climatiche simili ma da produzioni molto diverse. Anche per i parametri DO280 e Antociani estraibili non si vedono correlazioni con le rese.

Alla luce dei risultati ottenuti nel loro complesso e confrontandoli con studi simili effettuati in altre zone viticole, si può affermare che i risultati ottenuti non sempre sono concordi. I valori dei singoli parametri all'epoca considerata di maturazione sono diversi nelle varie zone e distinti da quelli considerati ottimali dalla scuola francese. I tannini da vinaccioli sono generalmente più elevati nei diversi siti italiani (40-50%) rispetto alla Slovenia e a quanto riportato da prove effettuate in Francia (10-20%)(Glories,1997).

La diversità degli andamenti nelle diverse zone fa sorgere dei dubbi sulla possibilità di trasferimento dei parametri considerati ottimali dai francesi senza criteri di adattamento alle nostre condizioni pedoclimatiche. In particolare il metodo di calcolo dei tannini da vinaccioli si basa sull'assunto che i tannini delle bucce sono proporzionali alla quantità di antociani con un rapporto praticamente costante nelle diverse cultivar e nei diversi siti. Tale assunto è da verificare in uve di diversa origine visti gli andamenti discrepanti nelle diverse zone e visto il livello molto alto di questi tannini nelle uve di Emilia e Toscana note invece per la bassa aggressività dei loro vini.

#### **4. Conclusioni**

La valutazione del momento ottimale di raccolta dell'uva è un passo fondamentale nella costruzione di un vino di qualità. Tale scelta deve essere supportata da una serie di parametri che vadano oltre la semplice valutazione degli zuccheri e dell'acidità. Nel caso di un vino rosso si rivelano di semplice ed utile impiego gli indici di maturazione di Glories.

Nella prova affrontata, pur basata su un numero esiguo di andamenti, si dimostra l'applicabilità di questi parametri nella valutazione di diversi terroir e quindi nello studio dell'interazione vitigno-ambiente. Si è anche osservata l'impossibilità di trasferire pedissequamente l'esperienza francese nelle nostre realtà. Si ritiene opportuno proseguire lo studio e l'applicazione di queste metodiche nelle diverse zone produttive al fine di ottimizzare ed esaltare l'unicità e la tipicità dei singoli prodotti.

#### **Bibliografia**

1. Barcelo J.M., La gestion de la maturation: le premier acte œnologique. Incidence sur les profils de vins de Syrah dans les Côtes du Rhône. Rev. Franç. Oenol.,165: 24-26 (1997).
2. Coombe B. G., Dundon R. J. Short W. S., Indices of sugar-acidity as ripeness criteria for ine grapes. J. Sci. Food Agric., 31: 495-502 (1980).
3. Di Stefano R, Moriondo G, Borsa D, Gentilini N, Foti S. Influence of climatic factors and cultivation on varietal anthocyanin profiles. L'Enotecnico; 30 (4): 73-77 (1994).
4. Dosualdo D, Peterlunger E., Buiatti S. Influenza della temperatura sulla composizione del grappolo di Cabernet franc durante la maturazione. Vignevini; 17 (7/8): 59-65 (1990).
5. Dupuch V... Appréciation de la matière phénolique des vins rouges: application à la détermination de la date de récolte. Actes du Colloque "Journée technique du CIVB" 21 Janvier 1993, Bordeaux, 62-69 (1993).



6. Filippetti I, Intrieri C, Silvestroni O, Poni S.. Effects of spur and cane pruning on phenological synchronization and on vegetative and production characteristics of Sangiovese cv. grapes (*Vitis vinifera* L.). *Vignevini*; 18 (12): 41-46 (1991).
7. Glories Y.. Maturité phénolique du raisin, conséquences technologiques: application aux millésimes 1991 et 1992. Actes du Colloque "Journée technique du CIVB" 21 Janvier 1993, Bordeaux, 56-61 (1993).
8. Glories Y.. Maturità fenolica delle uve. Incontro di aggiornamento tecnico-scientifico. 9 Maggio 1997 Udine (1997)
9. Gonzalez San Jose M.L, Diez C.. Relationship between anthocyanins and sugars during the ripening of grape berries. *Food-Chemistry*; 43 (3): 193-197 (1992).
10. Robin J.P., Abbal P., Salmon J.M.. Fermeté et maturation du raisin. Définition et évolution de différents paramètres rhéologiques au cours de la maturation. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 31(3): 127-138 (1997).
11. Ruiz Hernandez M. Observations during ripening of red grapes of the Rioja region of Spain. *Semana-Vitivinicola*; 51 (2629): 4577-4580 (1996).
12. Venencie C., Uveira M.N., Guiet S.. Maturité polyphénolique du raisin. Mis en place d'une méthode d'analyse de routine. *Rev. Franç. Oenol.* 167: 36-41 (1997).
13. Zironi R., Buiatti S., Celotti E., Contin L. 1992. Studio di nuove metodologie per una valutazione economica delle caratteristiche qualitative delle uve. Atti del Congresso Internazionale "Cento anni di Enologia e Viticoltura", Gorizia 1891-1991. In stampa
14. Zironi R., Battistutta F., Bregant F., Crespan G., Bressan S., Colugnati G..Potenzialità dei vitigni bordolesi in Friuli. *Vignevini* 24 (11): 37-46 (1997)