

# ANNALI

DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ

\_\_\_\_\_ SASSARI \_\_\_\_\_

DIRETTORE: P. BULLITTA

COMITATO DI REDAZIONE: P. BRANDANO - P. BULLITTA - P. DEIDDA  
M. GREPPI - L. IDDA - F. MARRAS - G. PALMIERI - A. VODRET

## studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE  
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



## VARIABILITÀ DI ALCUNE FASI FENOLOGICHE DELLA VITE IN RAPPORTO A FATTORI GENETICI E AMBIENTALI<sup>(1)</sup>.

Mario AZZENA<sup>(2)</sup> - Simonetta BAGELLA<sup>(3)</sup>

### RIASSUNTO

Col presente lavoro sono stati eseguiti alcuni rilievi fenologici su quattro vitigni (Vermentino, Cannonau, Nuragus, Vernaccia) innestati su quattro portinnesti (1103 P, 779 P, semenzali di Palermo, 420 A).

Nel corso della ricerca, condotta nel triennio 1985-1988, i portinnesti hanno dimostrato di non rivestire particolare influenza sul verificarsi delle fasi fenologiche, mentre sono emerse differenze significative tra i vitigni, nonché fra i tre anni della prova in relazione al differente andamento meteorologico.

A tutti i dati rilevati sono stati applicati alcuni indici bioclimatici, fra i quali il più rispondente si è rivelato l'indice di Amerine e Winkler.

Parole chiave: Vite, Fenologia, Ambiente.

### SUMMARY

#### **Genetic and environmental factors affecting the phenology of the vine**

Phenological tests were carried out on four vine cultivars (Vermentino, Cannonau, Nuragus and Vernaccia) each grafted on to four rootstocks (1103 P, 779 P, semenzali di Palermo, 420 A). In the research carried out between 1985 and 1988, the type of rootstock did not appear to influence the phenology, but the results were significantly different for the four vine cultivars. The results also varied significantly from one year to another during the trial period due to meteorological variations.

Various bioclimatic indices were applied to the data, and the Amerine-Winkler index was the one which corresponded most closely.

Keywords: Grapevine, Phenology, Environment.

---

<sup>(1)</sup> Lavoro svolto col contributo MURST Ricerca 40%.

<sup>(2)</sup> Collaboratore tecnico dell'Istituto di Coltivazioni arboree dell'Università di Sassari.

<sup>(3)</sup> Collaboratore esterno dell'Istituto di Coltivazioni arboree dell'Università di Sassari.

## PREMESSA

La fenologia della vite è oggetto di studio da parte di numerosi autori, che hanno messo in evidenza i rapporti esistenti tra alcuni fattori climatici e l'esplicarsi delle fasi dell'attività vegetativa e produttiva della pianta (3) (4) (5) (7) (11) e le relazioni tra la durata delle fasi fenologiche e alcuni indici bioclimatici (8) (9).

I risultati di queste ricerche sono di estremo interesse perché consentono di conoscere l'adattabilità dei vitigni a determinati ambienti, e permettono di costruire dei "modelli" di sviluppo vegetativo e produttivo delle varie cultivar in funzione dell'andamento meteorico.

La presente nota si inserisce nell'ambito di questi studi, e più in particolare, con essa ci si è proposti di verificare se l'impiego di differenti portinnesti poteva determinare una diversa risposta ai fattori ambientali (10) dei vitigni in esame.

## MATERIALE E METODO

Le osservazioni sono state eseguite nel periodo 85-88 su quattro vitigni (Vermentino, Cannonau, Nuragus, Vernaccia) innestati su quattro portinnesti (1103 P, 779 P, semenzali di Palermo (SEM.PA.), 420 A) in un vigneto della Sardegna centro-occidentale (Oristano). Lo schema sperimentale adottato è a parcelle suddivise in blocchi randomizzati, con 3 ripetizioni per parcelle elementari di 12 ceppi ciascuna.

Su ogni ceppo sono state rilevate le seguenti fasi fenologiche: germogliamento, inizio della fioritura, piena fioritura, fine della fioritura, allegagione.

Le date rilevate sono state quindi trasformate in numero di giorni trascorsi dal 1° Gennaio e, successivamente, sono stati calcolati i giorni intercorsi tra ciascuna fase e le successive.

Infine sono stati calcolati i seguenti indici bioclimatici:

- numero di ore con temperatura superiore a 10°C nel periodo compreso tra il 31 dicembre e ciascuna fase fenologica;
- numero di ore con temperatura inferiore a 7°C nel periodo compreso tra il 31 dicembre e ciascuna fase fenologica;
- numero di ore con temperatura superiore a 10°C nel periodo compreso tra ciascuna fase fenologica e le successive;
- numero di ore con temperatura inferiore a 7°C nel periodo compreso tra ciascuna fase fenologica e le successive;
- sommatoria delle temperature medie giornaliere maggiori di 10°C nel periodo compreso tra il 31 dicembre e il germogliamento;
- sommatoria delle temperature medie giornaliere minori di 7°C nel periodo compreso tra il 31 dicembre e il germogliamento;
- indice di Amerine e Winkler (2), ovvero sommatoria delle temperature medie giornaliere diminuite di 10°C nel periodo compreso tra il 1° Aprile e il 31 ottobre.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

L'andamento delle fasi fenologiche relativo a ciascun vitigno è riportato in figura 1. L'analisi della varianza ha evidenziato differenze significative tra anni e tra vitigni per tutte le fasi fenologiche e per il numero di giorni intercorrenti tra una fase e le

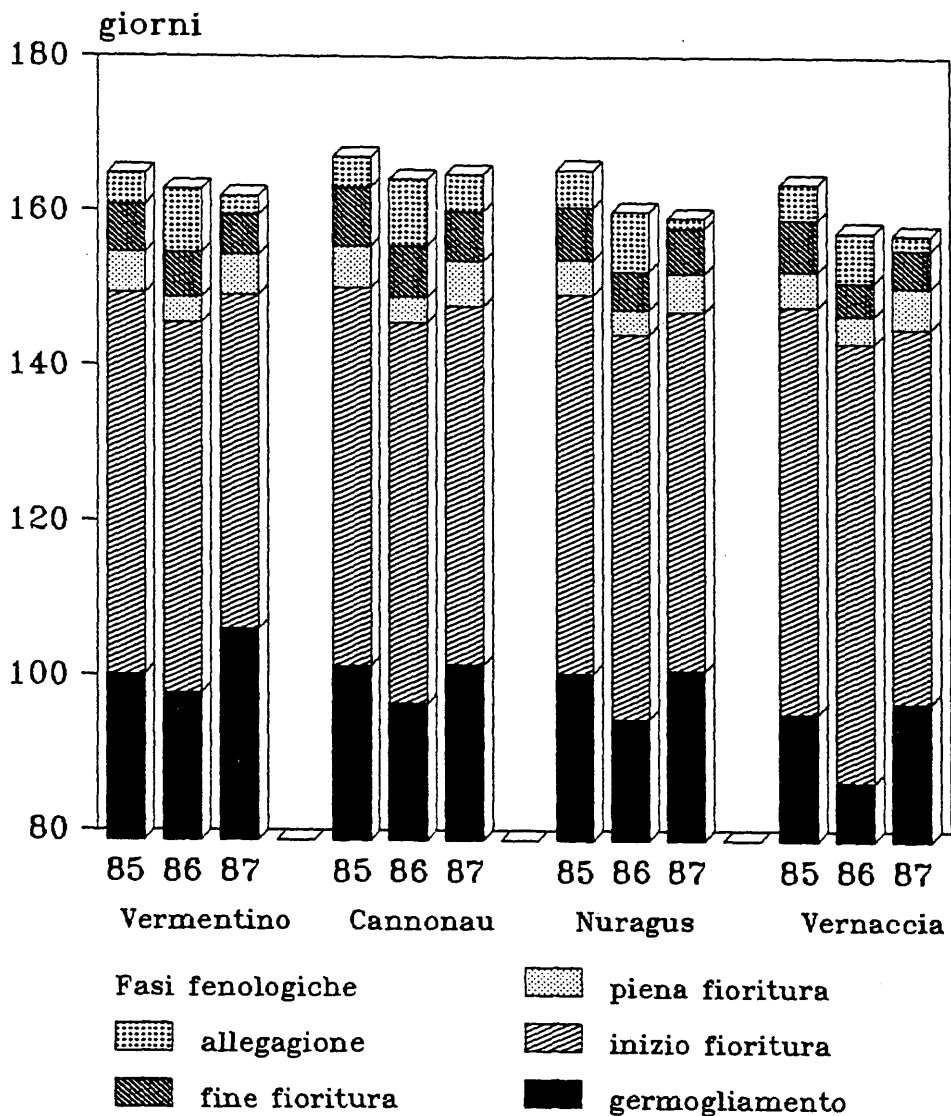


Fig. 1 - Andamento delle fasi fenologiche nei tre anni di osservazione per ciascun vitigno.

successive, e interazioni anni x vitigni e vitigni x portinnesti (tab.1 e tab.2).

Per quanto riguarda le differenze sulla data in cui si sono manifestate le fasi (tab.3) si può rilevare che:

- nel 1986 tutte le fasi sono state in media più precoci, mentre nel 1985 sono state più tardive, se si esclude il germogliamento;
- il vitigno più precoce in tutte le fasi è la “Vernaccia”, che anticipa nettamente sugli altri tre;
- lo scarto massimo stimato per il germogliamento è quello relativo alla “Vernaccia” (10 giorni), quello minimo si riferisce invece al “Cannonau” (6 giorni). Lo scarto massimo relativo all’annata è pari ad 8 giorni. Il germogliamento è la fase fenologica che presenta il massimo grado di variabilità, sia relativamente alle annate che ai singoli vitigni;
- lo scarto massimo per l’inizio della fioritura è stato invece uguale per tre varietà (5 giorni) e di poco differente per il “Vermentino” (4 giorni), quello relativo alla piena fioritura di poco superiore, sia per le singole varietà che relativamente all’annata. La fine della fioritura ha presentato una variabilità maggiore rispetto alle due fasi precedenti con uno scarto compreso tra i 7 e gli 8 giorni;
- l’allegagione presenta uno scarto medio di soli 4 giorni per quanto riguarda le annate con valore massimo per la “Vernaccia” pari a 7 giorni;
- le interazioni tra anno e vitigno sono significative per tutte le fasi fenologiche. Per quanto riguarda il germogliamento, il “Vermentino”, più tardivo del “Nuragus” nel 1985, presenta gli stessi valori negli altri due anni. Il “Vermentino” fiorisce alla stessa data nel 1985 e nel 1987 mentre per gli altri tre vitigni l’inizio di fioritura risulta anticipato nel 1987. La piena fioritura presenta un netto stacco tra il 1986 e gli altri due anni che invece si equivalgono se si esclude il “Nuragus”, più precoce

Tab. 1 - Tabella riassuntiva dell’analisi della varianza relativa alle date (esprese in numero di giorni dal 1° Gennaio) in cui si verificano le fasi fenologiche.

FONTI DI VARIAZIONE	GERMOGL.	IN.FIOR.	P.FIOR.	F.FIOR.	ALLEG.
anni	**	**	**	**	**
portinnesti	ns	ns	ns	ns	ns
anni x port.	ns	ns	ns	ns	ns
vitigni	**	**	**	**	**
anni x vitigni	**	**	**	**	**
vitigni x port.	**	ns	ns	ns	ns
anni x vit x port	ns	ns	ns	ns	ns

\*\* P ≤ 0.01.

Tab. 2 - Tabella riassuntiva dell'analisi della varianza relativa al numero di giorni che intercorrono tra ciascuna fase e le successive.

FONTI DI VARIAZIONE	GERMOGL.		GERMOGL.		P.FIOR.		I.FIOR.		GERMOGL.		F.FIOR.		P.FIOR.		I.FIOR.		GERMOGL.		
	IN.FIOR.	IN.FIOR.	P.FIOR.	P.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.	F.FIOR.
anni	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
portinnesti	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
anni x port.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
vitigni	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
anni x vitigni	**	n.s.	**	**	n.s.	n.s.	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
vitigni x port.	**	n.s.	**	*	n.s.	n.s.	**	**	*	**	**	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*
anni x vit x port.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

\*  $p \leq 0.05$  - \*\*  $p \leq 0.01$ .

Tab. 3 - Giorni dell'anno (calcolati dal 1° Gennaio) in cui si verificano le fasi fenologiche.

VITIGNI	85	86	87	88	MEDIA VITIGNO	SCARTO MASSIMO	SD	CV
<b>GERMOGLIAMENTO</b>								
Vermentino	101.4	99.0	107.2	99.1	102.5c	8.2	3.7	3.6%
Cannonau	102.5	97.6	102.6	96.4	100.7b	6.2	3.1	3.1%
Nuragus	101.6	95.7	101.9	94.0	99.7b	7.9	3.9	3.9%
Vernaccia	96.4	87.5	97.9	87.7	93.9a	10.4	5.3	5.8%
media anno	100.4b	94.9a	102.4b	94.3a		8.1	3.9	3.9%
<b>INIZIO FIORITURA</b>								
Vermentino	150.6	146.8	150.4		149.3c	3.8	1.9	1.3%
Cannonau	151.3	146.8	148.9		149.0c	4.5	2.0	1.4%
Nuragus	150.4	145.3	148.3		148.0b	5.1	2.3	1.6%
Vernaccia	149.0	144.3	146.2		146.5a	4.6	2.1	1.4%
media anno	150.3c	145.8a	148.5b			4.5	2.0	1.4%
<b>PIENA FIORITURA</b>								
Vermentino	155.9	150.1	155.6		153.9c	5.8	3.0	1.9%
Cannonau	156.6	150.2	154.8		153.9c	6.4	3.0	1.9%
Nuragus	155.0	148.5	153.3		152.3b	6.5	3.0	2.0%
Vernaccia	153.6	147.9	151.6		151.0a	5.7	2.6	1.7%
media anno	155.3c	149.2a	153.8b			6.1	2.9	1.9%
<b>FINE FIORITURA</b>								
Vermentino	162.0	155.6	160.7		159.5c	6.5	3.1	1.9%
Cannonau	164.1	156.6	160.8		160.7c	7.5	3.4	2.1%
Nuragus	161.8	153.6	159.0		158.1b	8.2	3.8	2.4%
Vernaccia	160.1	152.1	156.3		156.2a	8.1	3.6	2.3%
media anno	162.0c	154.5a	159.2b			7.5	3.4	2.2%
<b>ALLEGAGIONE</b>								
Vermentino	166.0	164.0	163.1		164.4c	2.9	1.3	0.8%
Cannonau	168.2	165.4	165.9		166.5d	2.8	1.3	0.8%
Nuragus	166.5	161.2	160.4		162.7b	6.0	3.0	1.8%
Vernaccia	164.7	158.7	158.1		160.5a	6.6	3.3	2.1%
media anno	166.4b	162.3a	161.9a			4.4	2.2	1.4%

nell'85. Per quanto concerne la fine della fioritura, l'interazione riguarda ancora una volta il "Vermentino", varietà in cui questa fase si presenta contemporaneamente al "Cannonau", mentre è anticipata rispetto a quest'ultimo negli altri due anni. L'allegagione presenta infine delle interazioni più complesse, in quanto nel 1986 non è più nettamente anticipata come tutte le altre fasi, ma presenta valori equivalenti a quelli dell'87, mentre nel "Nuragus" è più tardiva anche rispetto all'85;

- l'interazione vitigni x portinnesti presente nel germogliamento mette in evidenza come la "Vernaccia" sia nettamente più precoce rispetto agli altri tre vitigni in combinazione con SEM.PA. e 420 A, ma presenti valori simili a quelli del "Nuragus" innestato su 1103 P e del "Cannonau" innestato su 779 P. Alla variabilità delle date in cui si manifestano le fasi fenologiche corrisponde anche una variabilità del numero di giorni che intercorrono tra una fase e l'altra (tab.4). A questo proposito si possono fare le seguenti osservazioni:
- nel 1987 il numero di giorni intercorrenti tra una fase e l'altra è stato il più basso, se si eccettuano i periodi inizio fioritura-piena fioritura e inizio fioritura-fine fioritura;
- la variabilità diminuisce all'aumentare della distanza tra le fasi. I valori più bassi dei coefficienti di variabilità sono, infatti, quelli relativi ai periodi germogliamento-inizio fioritura, germogliamento piena-fioritura, germogliamento-fine fioritura e germogliamento-allegagione;
- la "Vernaccia", che fino all'allegagione è la varietà più precoce, è quella che presenta il ciclo più lungo e, in genere, la maggiore variabilità nei periodi intercorrenti tra una fase e le successive;
- le interazioni sono presenti ancora una volta tra anni e vitigni e vitigni e portinnesti, come indicato nella tabella 2.

Il confronto degli indici bioclimatici (tab. 5, 6, 7, 9) con i dati fenologici ha messo in evidenza alcune relazioni tra i due parametri. La variabilità dell'andamento delle fasi fenologiche e della loro durata nei diversi anni è ovviamente un segnale dell'influenza che hanno esercitato i fattori ambientali e, in particolare, quelli meteorologici. In effetti, in accordo con Calò (6) si può rilevare che la data di germogliamento risulta influenzata positivamente dalla temperatura media del mese di Marzo (tab.8) e, sebbene diversi autori concordino nel considerare la temperatura dell'aria uno dei fattori che maggiormente influenzano le fasi precedenti l'invasatura, di fatto esistono delle discordanze sulle soglie termiche da considerare e sul tipo di indice più attendibile. L'indice di Amerine e Winkler (2), calcolato per i tre anni nei quali sono state effettuate le osservazioni (tab.9), è in accordo con la precocità delle fasi rilevata nel 1986, anno in cui presenta il suo valore massimo.



Tab. 4 - Numero di giorni tra ciascuna fase fenologica e le successive.

VITIGNI	85	86	87	88	MEDIA VITIGNO	SCARTO MASSIMO	SD	CV
<b>GERMOGLIAMENTO INIZIO FIORITURA</b>								
Vermentino	49.2	47.8	43.2		46.7a	6.1	3.2	6.8%
Cannonau	48.9	49.3	46.4		48.2b	2.9	1.6	3.3%
Nuragus	48.9	49.7	46.4		48.3b	3.2	8.5	3.5%
Vernaccia	52.6	56.8	48.3		52.6c	8.5	4.3	8.1%
media anno	49.9b	50.9b	46.1a			4.8	2.5	5.2%
<b>INIZIO FIORITURA PIENA FIORITURA</b>								
Vermentino	5.3	3.3	5.2		4.6a	2.0	1.2	23.1%
Cannonau	5.3	3.3	5.9		4.8b	2.5	1.3	27.4%
Nuragus	4.6	3.2	5.0		4.3a	1.8	0.9	21.7%
Vernaccia	4.6	3.6	5.4		4.5a	1.8	0.9	19.9%
media anno	5.0b	3.4a	5.4b			2.0	1.1	23.3%
<b>GERMOGLIAMENTO PIENA FIORITURA</b>								
Vermentino	54.5	51.0	48.4		51.3a	6.1	3.1	6.0%
Cannonau	54.2	52.6	52.3		53.0b	1.9	1.0	1.9%
Nuragus	53.5	52.9	51.4		52.6b	2.0	1.1	2.0%
Vernaccia	57.2	60.4	53.7		57.1c	6.7	3.4	5.9%
media anno	54.8b	54.2b	51.4a			3.4	1.8	3.4%
<b>PIENA FIORITURA FINE FIORITURA</b>								
Vermentino	6.1	5.8	5.1		5.7a	1.1	0.5	9.6%
Cannonau	7.6	6.6	6.3		6.9b	1.3	0.7	9.7%
Nuragus	6.7	5.0	5.8		5.8a	1.6	0.8	14.1%
Vernaccia	6.6	4.3	4.8		5.2a	2.2	1.2	22.7%
media anno	6.8b	5.5a	5.5a			1.3	0.7	12.5%
<b>INIZIO FIORITURA FINE FIORITURA</b>								
Vermentino	11.5	9.1	10.3		10.3a	2.3	1.2	11.4%
Cannonau	12.9	10.0	12.2		11.7b	2.9	1.5	13.1%
Nuragus	11.3	8.3	10.8		10.1a	3.0	1.6	16.0%
Vernaccia	11.2	7.9	10.0		9.6a	3.3	1.7	17.1%
media anno	11.7c	8.8a	10.8b			2.9	1.5	14.2%

## GERMOGLIAMENTO FINE FIORITURA

Vermentino	60.7	56.9	53.5	57.0a	7.2	3.6	6.3%
Cannonau	61.8	59.2	58.6	59.9c	3.2	1.7	2.8%
Nuragus	60.1	57.9	57.2	58.4b	2.9	1.5	2.6%
Vernaccia	63.8	64.8	58.3	62.3d	6.5	3.5	5.6%
media anno	61.6c	59.7b	56.9a		4.7	2.4	4.0%

## FINE FIORITURA ALLEGAGIONE

Vermentino	4.0	8.1	2.4	4.8a	5.7	2.9	60.4%
Cannonau	3.9	8.6	4.8	5.7b	4.6	2.5	42.8%
Nuragus	4.8	7.6	1.3	4.6a	6.3	3.2	68.9%
Vernaccia	4.6	6.4	1.9	4.3a	4.5	2.3	52.3%
media anno	4.3b	7.7c	2.6a		5.1	2.6	52.9%

## PIENA FIORITURA ALLEGAGIONE

Vermentino	10.1	13.9	7.5	10.5b	6.4	3.2	30.7%
Cannonau	11.6	15.2	11.1	12.6c	4.1	2.2	17.7%
Nuragus	11.5	12.7	7.1	10.4b	5.5	2.9	28.0%
Vernaccia	11.2	10.8	6.5	9.5a	4.7	2.6	27.2%
media anno	11.1b	13.1c	8.1a		5.1	2.6	23.7%

## INIZIO FIORITURA ALLEGAGIONE

Vermentino	15.4	17.2	12.8	15.1b	4.5	2.2	14.8%
Cannonau	16.8	18.5	17.0	17.4c	1.7	0.9	5.4%
Nuragus	16.1	15.9	12.1	14.7ab	3.9	2.2	15.2%
Vernaccia	15.8	14.3	11.9	14.0a	3.9	2.0	14.1%
media anno	16.0b	16.5b	13.4a		3.1	1.6	10.8%

## GERMOGLIAMENTO ALLEGAGIONE

Vermentino	64.6	65.0	55.9	61.8a	9.1	5.1	8.3%
Cannonau	65.7	67.8	63.4	65.6b	4.4	2.2	3.4%
Nuragus	64.9	65.6	58.5	63.0a	7.0	3.9	6.2%
Vernaccia	68.4	71.2	60.2	66.6b	11.0	5.7	8.6%
media anno	65.9b	67.4c	59.5a		7.9	4.2	6.5%

Tab. 5 - Somme termiche ( $t > 10^{\circ}\text{C}$ ) calcolate dal 31 Dicembre alle fasi fenologiche.

ANNO	GERMOGLIAMENTO	PIENA FIORITURA	ALLEGAGIONE
1985	997	2088	2322
1986	895	2106	2376
1987	1153	2198	2384

Tab. 6 - Somme termiche ( $t < 7^{\circ}\text{C}$ ) calcolate dal 31 Dicembre alle fasi fenologiche.

ANNO	PIENA FIORITURA	GERMOGLIAMENTO
1985	691	706
1986	743	760
1987	749	800

Tab. 7 - Sommatoria delle temperature medie giornaliere maggiori di  $10^{\circ}\text{C}$  e minori di  $7^{\circ}\text{C}$  calcolate dal 31 Dicembre al germogliamento.

ANNO	$t > 10^{\circ}\text{C}$	$t < 7^{\circ}\text{C}$
1985	458	102
1986	515	91
1987	482	119

Tab. 8 - Temperature medie mensili rilevate durante i tre anni di osservazioni.

ANNO	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
1985	6.1	10.2	9.8	13.9	16.4	21.1	25.5	23.9	21.7	15.6	10.6	8.5
1986	5.4	8.0	12.7	14.9	21.8	22.6	25.3	24.3	21.2	19.0	13.1	9.5
1987	8.4	9.7	8.6	13.9	15.9	20.6	25.1	24.9	23.2	19.5	13.1	11.3

Tab. 9 - Indice di Amerine e Winkler relativo all'area viticola in esame.

1985	2087
1986	2420
1987	2238
media	2248

## CONCLUSIONI

Le date in cui si verificano alcune fasi fenologiche (germogliamento, inizio della fioritura, piena fioritura, fine della fioritura e allegagione) e il numero di giorni che intercorrono tra le stesse, sono differenti per i quattro vitigni in esame ma non per i quattro portinnesti. Esistono comunque delle influenze dovute al portinnesto per quanto riguarda la data del germogliamento, fase nella quale la “Vernaccia” è più precoce degli altri vitigni solo se innestata su SEM.PA. e 420 A. Alcune influenze sono state osservate nella durata di alcune interfasi.

Le differenze tra anni hanno invece messo in evidenza come il fattore annata sia influente sulla fenologia della vite in maniera differente per i diversi vitigni, come evidenziato dalle complesse interazioni anno x vitigno, anche se gli indici bioclimatici calcolati e il limitato numero di anni di osservazione non hanno consentito di individuare quale sia l'indice che meglio esprime tale dipendenza. In effetti la difficoltà ad individuare indici di questo tipo era stata precedentemente evidenziata da altri autori che hanno sottolineato come ad ogni zona e varietà dovrebbe corrispondere un diverso indice; dovuto sia a fattori genetici che ambientali (1). Sarebbe quindi auspicabile proseguire ulteriormente le ricerche per l'ambiente viticolo della Sardegna centro-occidentale e per gli specifici vitigni coltivati in questo ambito, al fine di poter individuare, sulla base dei dati fenologici e ambientali, un indice specifico.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) ALLEWELDT G. E HOFACKER W. (1975) - Einfluß von Umweltfaktoren auf Austrieb, Blüte und Triebwachstum bei der rebe. *Vitis*, 14:13-115.
- 2) AMERINE M.A., WINKLER A.J. (1944) - Composition and quality of musts and wines of California grapes. *Hilgardia*, 15:493-675;
- 3) CALO' A. (1972a) - Influenza di alcune condizioni ambientali sull'epoca di fioritura nella *Vitis vinifera* L. *Rivista di viticoltura e di enologia*, 4:149-161.
- 4) CALO' A. (1972b) - Influenza di alcune condizioni ambientali sull'allegagione nella *Vitis vinifera* L. *Rivista di viticoltura e di enologia*, 4:205-213.
- 5) CALO' A. (1972c) - Influenza di alcune condizioni ambientali sulla data di invaiatura nella *Vitis vinifera* L. *Rivista di viticoltura e di enologia*, 6:241-250.
- 6) CALO' A., COSTACURTA A. (1973) - Studio di alcune caratteristiche fenologiche e metaboliche in varietà di uva da vino a maturazione precoce e tardiva. *Riv. Vitic. Enol. Conegliano*, 12:491-499.
- 7) CALO' A., COSTACURTA A., LORENZONI C. (1975) - Stabilità ambientale di alcune caratteristiche fenologiche in varietà di *Vitis vinifera*. *Rivista di viticoltura e di enologia*, 11-12:469-486.
- 8) FORLANI M., PILONE N., COPPOLA V., GIOFFRE' D. (1987) - Osservazioni poliennali sulla fenologia di 17 vitigni e studio delle correlazioni con alcuni indici bioclimatici. *Riv. di viticoltura e di enologia*, 11:503-522;

- 9) HABA EJARQUE M. (1987) - Influence de la temperature sur le debourrement de la vigne. *Progres agricole et viticole*, 104(17):373-376.
- 10) INTRIERI C., PONI S., TURRI S., VOLPELLI P., ZANOTTI A. (1987) - Fenologia del vitigno "Albana" su due portinnesti. *Vignevisini*, 4:61-62.
- 11) INTRIERI C., TURRI S., VOLPELLI P., PONI S., MAGNANINI E., ZANOTTI A. (1988) - Rapporti tra clima e fenologia nel vitigno "Albana". *Vignevisini*, 6:53-60.

Lavoro pervenuto in redazione il 30-4-1991.

Gli estratti possono essere richiesti a:

Dott. Mario Azzena - Istituto Coltivazioni arboree Facoltà di Agraria - Università di Sassari  
Via E. De Nicola - 07100 Sassari - Italy - Tel. 079/299233.