

ESPERIENZE SUL COMPORTAMENTO VITICOLO-ENOLOGICO DELLA CV. MALBEC (*Vitis Vinifera* L.) IN SICILIA.

Antonio SPARACIO¹, Leo PRINZIVALLI¹, Salvatore SPARLA¹, Antonio SCACCO¹, Dina Maria Letizia GIGLIO¹, Antonella VERZERA²

¹Istituto Regionale del Vino e dell'Olio (IRVO), Via Libertà 66, 90143 Palermo, Italy, ²Dipartimento di Scienze Chimiche, Università degli Studi di Messina, 98166 Messina, Italy

INTRODUZIONE

Origine e storia.

Il Malbec è una cultivar originaria della Francia, più precisamente del Quercy, regione del sud-est francese. In questa zona le vigne furono piantate dai legionari romani più di 2000 anni fa. La viticoltura di questa zona ha avuto, nel corso dei secoli, alterne vicende. Dopo un primo periodo fiorente, in seguito alla politica annonaria di Roma, le viti hanno lasciato il campo alle coltivazioni cerealicole. Solo alla fine del terzo secolo l'imperatore Probo, appassionato ed esperto enofilo, incoraggiò la produzione vitivinicola della regione. In questo periodo si pensa sia stata introdotta la cv. Malbec che ha contribuito a fare acquisire l'appellativo di "vino nero", per l'elevata intensità colorante che conferisce ai vini.

In seguito alla forte gelata del 1956, che investì la viticoltura francese, essendo questa cv. poco resistente al freddo, la coltivazione del Malbec nella Borgogna venne quasi del tutto soppiantata. Nella zona di Cahors, nonostante ciò, venne reimpiantato e, in associazione al Merlot ed al Tannat, contribuisce a rendere più colorati e profumati i vini di questa zona. Nel 1971 i vini della zona di Cahors hanno acquisito la qualifica di A.O.C. (appellation d'origine contrôlée); secondo il disciplinare di questa AOC, i vini di Cahors debbono essere composti da una percentuale di Malbec minima del 70% e per il restante 30% Merlot e Tannat.

Alla fine del XIX° sec. il Malbec è stato introdotto in Argentina dall'agronomo Miguel Pouget. Dopo un primo periodo, durante il quale l'espansione è stata timida, alla fine del XX° sec. si è avuto un grande ampliamento, tanto da rappresentare oggi la "Varietà Nazionale" Argentina per eccellenza. Attualmente in Argentina sono coltivati più di trentamila ettari di Malbec e rappresenta la varietà a bacca rossa maggiormente coltivata (fonte dati: National Wine Institute, OIV, USDA). A differenza di quanto avviene in Francia, dove è relegato ad un ruolo secondario, qui assume una funzione preminente; nella zona di Mendoza, in particolare, ha trovato il suo habitat ideale.

SCOPO DEL LAVORO

Il presente lavoro ha avuto lo scopo di valutare il comportamento viticolo-enologico della cv. Malbec in Sicilia. Lo studio di questa varietà, che si è articolato nell'arco temporale di quattro anni, ha previsto: l'osservazione ed il monitoraggio delle fasi fenologiche e produttive, la resistenza alle ampelopatie. Sono state effettuate, inoltre, delle microvinificazioni con macerazione prefermentativa a freddo, in confronto con macerazione in condizioni standard. Questa prima esperienza vuole individuare, nell'ambiente caldo-arido mediterraneo, una tecnica appropriata a definire le potenzialità del Malbec. Con i vini ottenuti, inoltre, sono stati eseguiti blending con il Nero d'Avola, per valutare eventuali capacità miglioratrici del Malbec ed eventualmente verificare le condizioni tecniche per potere ampliare la gamma dei prodotti da proporre ad un mercato del vino sempre in evoluzione. Su tutte le prove, oltre alle analisi di routine, sono stati determinati i polifenoli totali, gli antociani, i flavonoidi, l'intensità colorante e la tonalità. Inoltre sono state eseguite le analisi dei composti volatili responsabili dell'aroma e l'analisi sensoriale su tutti i vini ottenuti.

MATERIALI E METODI

Il campo sperimentale dove sono stati effettuati i rilievi, si trova in provincia di Trapani, agro di Marsala in c.da Biesina (*tabella 1*). Questo campo ha fatto parte del progetto finalizzato MIPAF/Regioni su “Aggiornamento e qualificazione della piattaforma ampelografica nazionale” al quale l'IRVO ha partecipato come partner per la Sicilia.

- Campo: c.da Biesina
- Comune: Marsala (TP)
- Anno d'impianto: 1992
- Altitudine: 120 m s.l.m.
- Terreno: medio impasto
- Forma di allevamento: controspalliera
- Densità d'impianto: 4.166 piante/ ha
- Sesto: m. 2,40 x 1,00

Tabella 1



Ubicazione campo sperimentale

I rilievi e le osservazioni in campo hanno riguardato la fenologia e, precisamente le epoche di: germogliamento, fioritura, invaiatura e maturazione. Per la fase di germogliamento è stata osservata la data d'inizio e la data alla quale il 50% delle gemme erano germogliate. Per la fioritura e l'invaiatura sono state osservate le date d'inizio e fine. L'epoca di vendemmia è stata individuata monitorando dalla fine dell'invaiatura: gli zuccheri, l'acidità titolabile, il pH, e il peso medio dell'acino (*tabella 2*). I dati vegeto-produttivi sono stati rilevati su un cospicuo numero di piante per avere una sufficiente rappresentatività del dato; sono stati presi in considerazione: le gemme totali per pianta (gp), il peso medio del grappolo (pmg), il peso medio dell'acino (pma), la produzione

media per ceppo (prmc), il peso del legno di potatura (plp); sono stati calcolati inoltre la fertilità reale (fr), la fertilità potenziale (fp) e l'indice di Ravaz (*tabella 3*).

Fenologia							
anno	GERMOGLIAMENTO		FIORITURA		INVAIATURA		VENDEMMIA
	INIZIO	50% gemme germogliate	INIZIO	FINE	INIZIO	FINE	
1	04-apr	18-apr	23-mag	01-giu	22-lug	08-ago	14-set
2	21-mar	01-apr	19-mag	28-mag	20-lug	02-ago	12-set
3	20-mar	28-mar	15-mag	22-mag	15-lug	25-lug	01-set
4	17-mar	02-apr	11-mag	19-mag	17-lug	28-lug	11-set
medie	23-mar	02-apr	17-mag	24-mag	19-lug	31-lug	09-set

Tabella 2



(grappoli di Malbec maturi)

dati produttivi											
anno	gp	fp	fr	pmg (g)	pma (g)	prmc (Kg)	plp (Kg)	IND. RAVAZ	BABO	Ac.Tot. (g/l)	pH
1	10,8	1,34	1,16	208,9	1,68	2,850	0,50	5,70	19,6	6,1	3,3
2	9,0	2,88	1,98	234,0	1,44	3,750	0,43	8,72	18,7	5,1	3,5
3	11,6	1,51	1,19	185,0	2,00	2,250	0,30	7,50	21,0	5,1	3,7
4	12,8	1,57	1,10	210,0	1,62	2,600	0,42	6,20	21,2	5,4	3,4
media	11,1	1,83	1,36	209,5	1,69	2,863	0,41	7,03	20,1	5,4	3,5

Tabella 3

Protocollo di vinificazione Malbec Test (MT) e Nero D'Avola

- Raccolta a mano in cassetta;
- diraspa pigiatura;
- solfitazione ed inoculo di lieviti selezionati (*Saccaromices cerevisiae*);
- macerazione a 24-26°C fino completa degradazione degli zuccheri (12 g.g.);
- svinatura con pressatura soffice delle vinacce;
- fermentazione malolattica indotta con inoculo di *Oenococcus oeni*;
- travasi e solfitazione;
- imbottigliamento.

Tabella 4

Protocollo di vinificazione Malbec Premacerato a Freddo (MPCF)

- Raccolta a mano in cassetta;
- diraspapigiatura;
- premacerazione a freddo (6-8°C) per 48 ore;
- riscaldamento a 22-24° C;
- solfitazione ed inoculo di lieviti selezionati (*Saccaromices cerevisiae*);
- macerazione a 24-26°C fino completa degradazione degli zuccheri (12 g.g.);
- svinatura con pressatura soffice delle vinacce;
- fermentazione malolattica indotta con inoculo di *Oenococcus oeni*;
- travasi e solfitazione;
- imbottigliamento.

Tabella 5

Le analisi di routine sui vini sono state effettuate con analizzatore multiparametrico Enotech Steroglass; i parametri analitici relativi ai polifenoli, flavonoidi, antociani, intensità e tonalità colorante sono state determinate attraverso analisi spettrofotometriche con letture a 420, 520 e 620 nanometri (Di Stefano et al.).



analizzatore multiparametrico



spettrofotometro

Analisi dei composti volatili responsabili dell'aroma

Estrazione della componente volatile, HS-SPME: 20 ml di vino in una vial da 40ml; fibra, DVB/CAR/PDMS 50/30 μ m (Supelco, Bellefonte, PA, USA); equilibrio, 20 min; assorbimento, 10 min; equilibrio ed adsorbimento a 40°C; desorbimento, 3 min a 260°C. Condizioni GC-MS: GC Varian 3800; spettrometro di massa Varian SATURN 2000; colonna capillare CP-Wax, 60m, 0,25mm, 0,25 μ m; temperatura del forno: 45°C (5 min), a 80°C a 10°C/min, a 240°C a 2°C/min; gas di trasporto, elio, 10psi; "transfer line", 200°C; ionizzazione: EI; range di acquisizione, 40-250 m/z. Identificazione composti volatili: iniezione di standard, indici di ritenzione lineare, spettri di massa e confronto dati di letteratura. Analisi quantitativa: tecnica dello "standard addition" (Verzera et al. 2008; Lanza et al. 2010).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Per quanto riguarda la fenologia (*tabella 2*), nel quadriennio di osservazione si è visto che le fasi vegetative, in questa zona, si svolgono con regolarità, a testimonianza che il Malbec ha una buona plasticità di adattamento. In media il germogliamento avviene alla fine del mese di marzo, la raccolta entro la prima decade di settembre. Dalla *tabella 3*, relativa ai dati produttivi rilevati, si vede che il rapporto tra la fertilità potenziale e quella reale è abbastanza buono (74%), così come la produzione media per ceppo (prmc) che è risultata 2,863 kg. L'indice di Ravaz è risultato mediamente di 7,03 segno di una equilibrata vigoria. L'adattamento all'ambiente e la resistenza alle ampelopatie, anche in condizioni atmosferiche spesso non favorevoli (regime asciutto, piogge scarse, clima caldo-umido), è risultata buona; con i normali trattamenti e le usuali pratiche agronomiche adottate, infatti, si è riusciti a controllare le principali crittogame e i principali parassiti. I dati analitici sulle uve, dagli zuccheri, all'acidità, al pH ed il peso medio dell'acino, mostrano il raggiungimento agevole della maturazione negli anni.

Al momento della vendemmia, l'uva è stata raccolta a mano e trasportata in cassette alla cantina di microvinificazione dell'IRVO; è stata sottoposta a diraspapigiatura e suddivisa in due quote ciascuna di 200 Kg circa: la tesi **Malbec Test (MT)** è stata addizionata di 5 g/hl di SO₂, sotto forma di metabisolfito di potassio, immediatamente inoculata con lievito secco commerciale, opportunamente reidratato, ed avviata la macerazione fermentativa; la tesi **Malbec Premacerato a Freddo (MPCF)** è stata condizionata a 6-8° C per 48 ore, successivamente si è proceduto alla solfitazione, all'inoculo e all'avvio della macerazione fermentativa. Sul Nero d'Avola, proveniente dallo stesso campo sperimentale, è stato applicato lo stesso protocollo di vinificazione del Malbec Test. Le temperature di fermentazione sono state condizionate a 24-26°C. (*tabb. 4-5*).

Le analisi dei vini ottenuti sono indicati nella *tabella 6*; dall'esame di questi si nota un buon equilibrio tra i componenti essenziali e non si evidenziano differenze sostanziali, nei principali caratteri enochimici, tra le due tesi **MP** e **MPCF**. I vini presentano un buon contenuto alcolico, un'acidità titolabile sostenuta, nonostante abbiano svolto la fermentazione malolattica. Ciò

dimostra che l'andamento della maturazione delle uve e la vinificazione, hanno proceduto con regolarità. In particolare, per quanto riguarda le sostanze fenoliche, si registra un contenuto elevato di antociani totali con predominanza nella tesi **MPCF** rispetto alla tesi **MT**, mentre non si registrano forti differenze nel contenuto di polifenoli totali. Questa circostanza porta a confermare che la dissoluzione della materia colorante, in soluzione acquosa a basse temperature è favorita, senza un corrispondente arricchimento in composti flavanici. L'impiego delle basse temperature su pigiato ha appunto lo scopo di determinare una selettività del processo di macerazione, favorendo l'estrazione delle sostanze volatili o dei loro precursori presenti nelle bucce e degli antociani, rispetto a quella dei tannini (Guidotti et al. 1985). E' stato analizzato anche il Nero d'Avola ottenuto dallo stesso campo e vinificato con protocollo standard e, come si evidenzia, i parametri analitici, soprattutto quelli relativi alle sostanze fenoliche, risultano inferiori al Malbec (*tabella 6*).

Come accennato in precedenza, una parte del lavoro ha riguardato anche l'effettuazione di alcuni blending con il Nero d'Avola; nello specifico sono stati effettuati due prove di assemblaggio, la prima con 70% di Malbec e 30% di Nero d'Avola e la seconda con percentuali inverse. Per i blending è stato utilizzato il Malbec ottenuto con premacerazione (**MPCF**) a freddo Nella tabella 7 sono riportati i dati relativi ai parametri analitici più importanti.

	Malbec test	Malbec prem. a freddo	Nero d'avola
alcool	13,93	13,88	13,21
pH	3,23	3,27	3,38
ac. tot. g/lit	7,8	7,6	7,1
estr. netto g/lit	32,4	34,1	29,4
PFT mg/lit	2666	2563	1971
antociani mg/lit	564	640	359
flavonoidi mg/lit	2380	2298	1702
Int.	23,98	30,04	11,7
Ton.	0,365	0,390	0,44

Tabella 6

	70% malbec 30% n. avola	30% malbec 70% n.avola
alcool	13,69	13,30
pH	3,30	3,36
ac. tot. g/lit	7,60	7,64
estr. netto g/lit	32,4	30,6
PFT mg/lit	2380	2152
antociani mg/lit	550	438
flavonoidi mg/lit	2129	1780
Int.	24,9	16,4
Ton.	0,406	0,505

Tabella 7

Nella frazione volatile sono stati identificati circa 53 composti, appartenenti a diverse classi di sostanze tra cui esteri, alcoli, acidi, chetoni e terpeni. In tutti i campioni analizzati, gli esteri ed i terpeni costituiscono la classe di sostanze più rappresentata qualitativamente, seguono gli alcoli e gli acidi grassi a catena corta. Tra gli esteri i composti principali sono l'ottanoato (fruttato) ed il decanoato di etile (uva); tra gli alcoli, il beta-feniletilalcol (dolce, floreale).

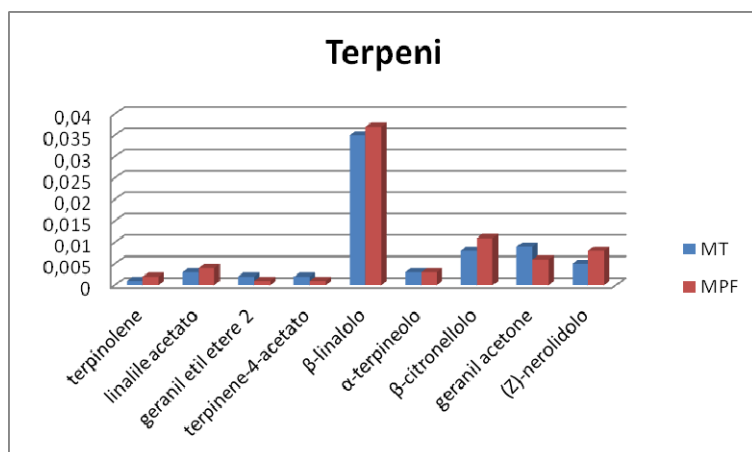


Grafico 1

I risultati evidenziano differenze quantitative tra i vini **MT** e quelli ottenuti mediante macerazione pre-fermentativa a freddo (**MPCF**). In particolare, la macerazione pre-fermentativa a freddo determina un aumento della maggior parte degli esteri in particolare dell'isoamil acetato, dell'etilbutanoato e degli esteri di acidi grassi a numero dispari di atomi di carbonio, quali eptanoico e nonanoico. Per quanto riguarda gli alcoli superiori si è osservato un aumento evidente del beta-feniletilalcol. Gli aromi varietali, quali i terpeni, non sembrano essere influenzati dalla macerazione prefermentativa a freddo (*grafico 1*). I risultati sono in accordo con Alvarez *et al.* (2006) che hanno dimostrato un aumento della maggior parte degli esteri e degli alcoli identificati nei vini ottenuti da uve Monastrell sottoposte a macerazione prefermentativa. Gli esteri e gli alcoli superiori conferiscono ai vini importanti note fruttate e floreali. La produzione degli alcoli superiori è strettamente correlata con il catabolismo degli aminoacidi il cui contenuto nei mosti è determinante per la loro biosintesi da parte dei lieviti.

Composti	Tr	Test	Prem. Freddo
Esteri ^a			
butanoato di etile	11,8	6,29	6,60
2-metil-butanoato di etile	12,2	3,69	4,34
3-metil-butanoato di etile	12,7	5,79	5,89
isoamile acetato	14,3	72,28	85,06
2-metil-pentanoato di etile	16,7	1,59	1,45
3-metil-pentanoato di etile	16,8	0,80	- ^b
esanoato di etile	18,6	165,51	216,83
3-esanoate di etile	21,8	0,34	-
eptanoato di etile	23,2	5,61	8,70
2-eptanoate di etile	24,0	-	2,28
3-eptanoate di etile	26,0	0,52	0,90
ottanoato di metile	26,2	0,91	2,03
ottanoato di etile	28,8	452,03	776,89
isoamile eptanoato	30,1	4,24	6,82
(Z)-4-ottanoato di etile	31,5	1,50	2,11
nonanoato di etile	34,4	4,67	11,68
ottanoato di butile	35,3	-	1,06
decanoato di metile	37,8	0,60	-
decanoato di etile	40,4	193,23	351,02
isoamile esanoato	41,5	3,69	7,18
succinato di etile	42,5	20,52	34,38
(Z)-4-decenoato di etile	43,4	10,50	9,67
β-feniletil acetato	50,6	4,30	6,11
dodecanoato di etile	52,0	14,01	18,50
<u>Totale esteri</u>		972,62	1559,51
Acidi			
acido esanoico	42,1	1,19	1,35
acido ottanoico	63,3	1,48	3,34
<u>Totale acidi</u>		2,67	4,69
Alcoli			
alcol isoamilico	18,0	277,01	257,33
3-metil-1-pentanololo	23,0	0,74	1,06
3-metil-2-butanolo	24,1	2,21	-
1-esanololo	24,3	7,04	13,92
1-ottanololo	35,5	0,95	1,39
1-decanolo	47,3	-	0,44
β-feniletilalcol	55,8	60,37	94,73
<u>Totale alcoli</u>		348,32	368,87
Chetoni			
6-metil-5-epten-2-one	23,7	0,89	-

Tabella. Continua**Terpeni ^a**

sabinene	15,2	tr ^c	tr
β-pinene	15,4	tr	tr
mircene	16,2	0,002	0,003
limonene	17,0	0,002	0,002
terpinene	19,0	0,003	0,002
o-cimene	20,3	0,015	0,019
terpinolene	20,8	0,001	0,002
linalile acetato	22,4	0,003	0,004
trans-linalolo ossido	29,5	tr	tr
geranil etil etere 1	31,0	tr	tr
geranil etil etere 2	32,9	0,002	0,001
terpinene-4-acetato	33,4	0,002	0,001
β-linalolo	34,8	0,035	0,037
citronellil acetato	41,7	tr	tr
β-farnesene	41,9	tr	tr
α-terpineolo	43,8	0,003	0,003
α-murolene	45,4	tr	tr
β-citronellolo	47,4	0,008	0,011
δ-cadinene	48,2	tr	tr
geranil acetone	52,6	0,009	0,006
(Z)-nerolidolo	62,2	0,005	0,008
<u>Totale terpeni</u>		0,090	0,100

^a mg x 10⁻³; ^b Non determinato; ^c Inferiore a 0,01;

Al riguardo è stato dimostrato da Massaoutier *et al.* (1998) che lieviti tolleranti le basse temperature (*S. uvarum*) producono beta-fenilettilaccol in quantità quattro volte superiore rispetto ai saccaromiceti mesofili a parità di beta-fenilalanina nei mosti. Gli esteri identificati nei vini Malbec sono costituiti principalmente da acidi grassi a media catena; questi derivano dai lieviti quali ioni intermedi nella sintesi di acidi grassi a catena lunga più che come prodotti della perossidazione lipidica: il primo stadio della biosintesi è la produzione dell'acetilCoA che nel caso di acidi grassi dispari viene sostituito dal propionil-CoA. La produzione di acidi grassi è fortemente influenzata qualitativamente e quantitativamente dalle temperature, pH, ecc. (Lambrechts e Pretorius, 2000). Le differenze riscontrate nei vini analizzati, quali il diverso contenuto di esteri ed alcoli, potrebbero, quindi, essere dovute allo sviluppo durante la macerazione pre-fermentativa di una flora indigena poco tollerante all'alcol e resistente alle basse temperature.

Per quanto riguarda la frazione volatile è possibile affermare che la macerazione pre-fermentativa a freddo migliora le caratteristiche aromatiche dei vini Malbec. E' evidente che il miglioramento delle note aromatiche dovuti al processo di pre-macerazione a freddo dipende dalla varietà delle uve ed è strettamente connesso con la flora indigena presente. Su tutti i vini sono state eseguite, inoltre, le analisi organolettiche per la definizione dei profili sensoriali. Un panel di tecnici ha degustato i vini utilizzando, come ausilio, la lista dei descrittori di Guinard-Noble.

Come si evince dal grafico 2, relativo alle tesi **MT** e **MPCF**, i profili sono abbastanza simili, trattandosi di vini ottenuti dalla stessa varietà, anche se nei descrittori olfattivi della tesi **MPCF** vengono percepiti con maggiore frequenza e intensità i frutti rossi e lo speziato, mentre nella tesi **MT** prevalgono la prugna e la ciliegia. Nel profilo organolettico della tesi **MPCF** sono evidenti le note astringenti e una maggiore struttura e persistenza. Nel complesso comunque è risultato lievemente più gradevole il vino **MT**.

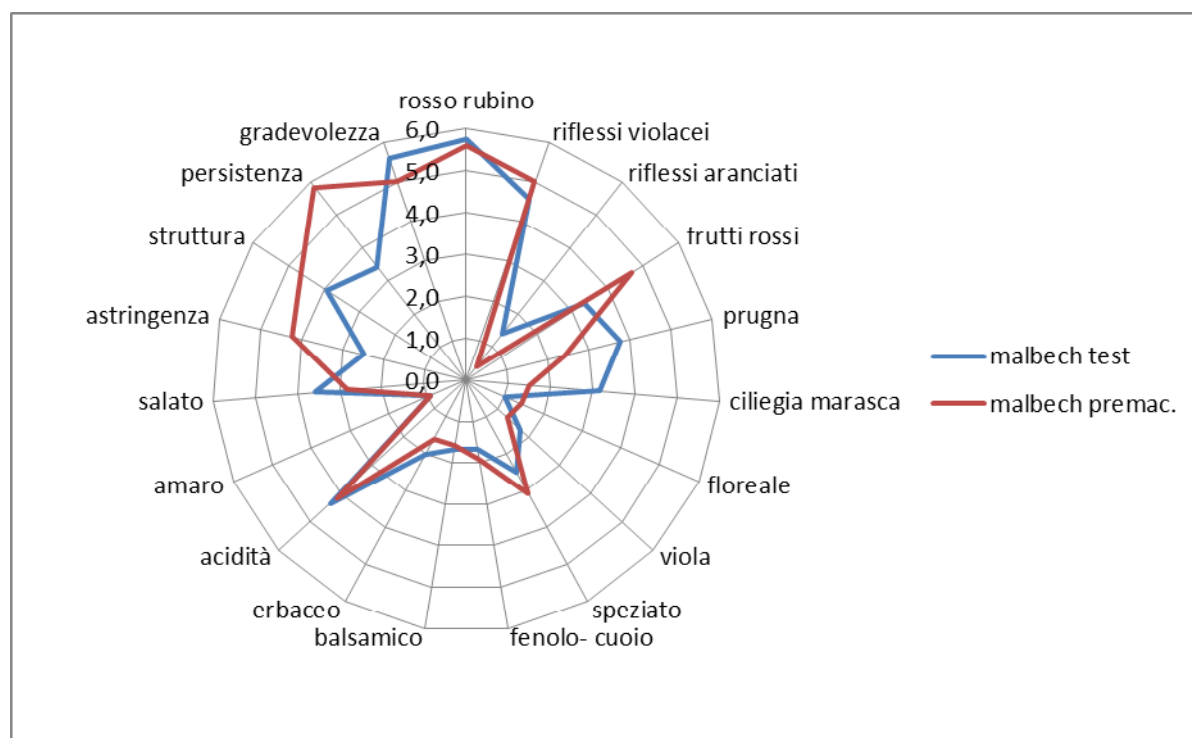


grafico 2

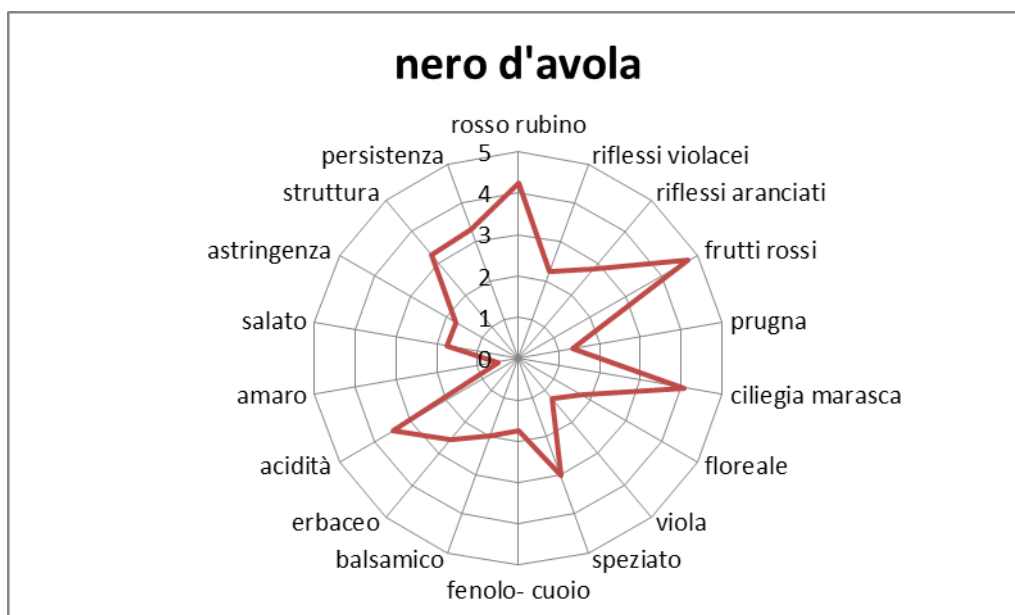


grafico 3

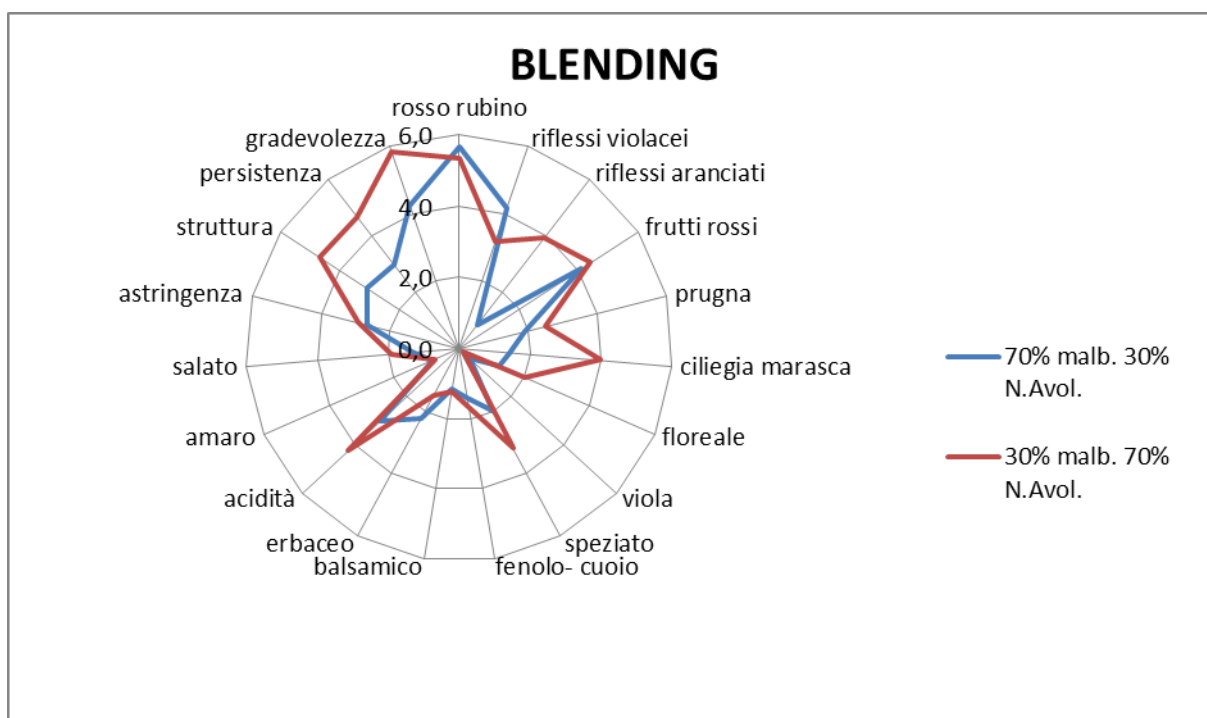
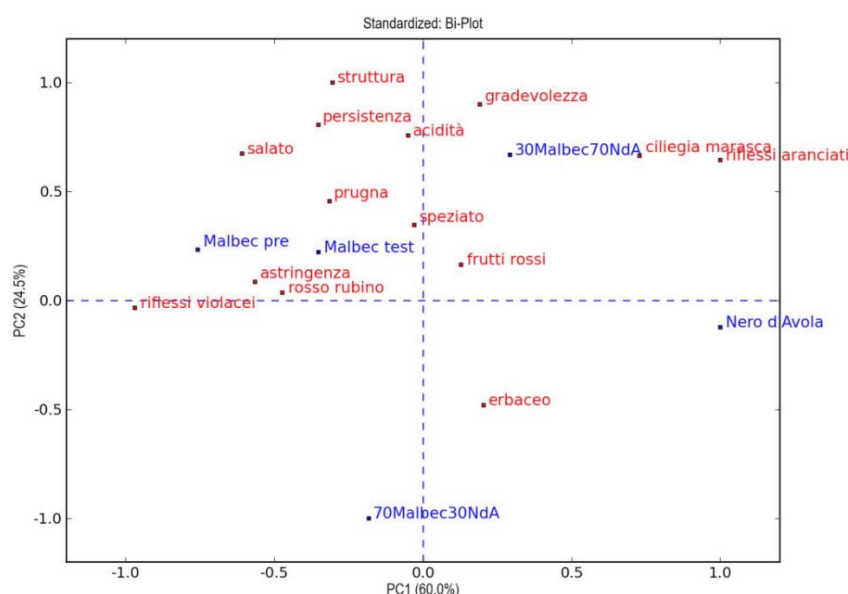


grafico 4

Sono stati elaborati anche i profili sensoriali del Nero d'Avola e dei blending con il Malbec (**MPCF**). Come si evince dal grafico 4, nel vino con la percentuale più alta di Nero d'Avola (70%) risultano percepite in maggior misura le note olfattive di frutti rossi, in particolare di ciliegia marasca. Al sapore si nota una maggiore struttura, probabilmente condizionata dalla persistenza gusto-olfattiva che risulta più lunga rispetto al vino con minore presenza di Nero d'Avola. L'altro blending, con maggiore percentuale di Malbec, risulta anch'esso complesso e piacevole. Quanto prima esposto, risulta, in parte confermato, dall'analisi delle componenti principali degli attributi sensoriali significativi, i quali mostrano una varianza spiegata tra le prime due componenti, PC1 e PC2 dell'84,5%, mettendo in evidenza la vicinanza tra i due campioni, **MPCF** (Malbec pre.) e **MT**

(Malbec test) e, la distanza tra i due blending di Malbec e Nero d'Avola ed il posizionamento della tesi Nero d'Avola.



Conclusioni

Dopo questa prima esperienza è possibile affermare che il Malbec nell'areale della Sicilia occidentale ha mostrato un buon adattamento. I dati fenologici, quelli produttivi e le cinetiche di maturazione, nel periodo di osservazione, sono risultati regolari con una vigoria equilibrata. Dal punto di vista enologico si sono evidenziate alcune differenze compositive nei vini ottenuti con i due diversi protocolli di vinificazione. In particolare è risultato superiore il contenuto in antociani della tesi **MPCF**, rispetto alla tesi **MT**, mentre quello in polifenoli totali è pressoché simile. Per quanto riguarda i composti volatili responsabili dell'aroma è risultato superiore il contenuto della maggior parte degli esteri e degli alcoli superiori nella tesi **MPCF**. Per le sostanze terpeniche non sono state evidenziate differenze significative tra le due tesi.

L'esame organolettico ha confermato quanto emerso dalla determinazione dei composti volatili. Il vino ottenuto con la tecnica della macerazione prefermentativa a freddo (tesi **MPCF**) risulta più strutturato e persistente al gusto anche se, nel complesso, quello ottenuto con la macerazione standard (tesi **MT**) è risultato lievemente più gradevole. Le caratteristiche organolettiche della tesi **MPCF** evidenziano, dopo questa prima esperienza, come la tecnica della premacerazione fermentativa a freddo sia quella più adatta, nell'ambiente caldo-arido mediterraneo, a valorizzare le potenzialità del Malbec. Il risultato dell'analisi sensoriale dei blending ha rivelato la proprietà del Malbec di migliorare, anche a basse percentuali, sia le caratteristiche olfattive che quelle gustative del Nero d'Avola.

Ulteriori studi ed approfondimenti, comunque, si ritengono utili per confermare quanto emerso nel presente lavoro e valutare altre possibilità d'impiego di questa varietà, considerata la sua plasticità di adattamento, sia in associazione con il Nero d'Avola che con altre cultivars.

Bibliografia

- Alvarez L., Aleixandre J.L., García M.J., Lizama V. (2006). *Impact of prefermentative maceration on the phenolic and volatile compounds in Monastrell red wines*. *Analyt. Chim. Acta*, 563(1-2), 109-115;
- Di Stefano R., Cravero M.C., Gentilini N. – 1989 – *Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini*. *L'Enotecnico XXV*, 83-89;
- Di Stefano R., Guidoni S. (1989) *La determinazione dei polifenoli totali nei mosti e nei vini*. *Vignevini*, (1,2): 47-52.
- Guinard J. X., Noble A. C. (1986) - *Proposition d'une terminologie pour une description analytique de l'arome des vins*. *Sc. alim.* VI, 4, 657-662;
- Lambrechts M.G., Pretorius, I.S. (2000). *Yeast and its importance to wine aroma*. *South African Journal of Enology and Viticulture* 21, 97–129.
- Lanza C.M., Mazzaglia A., Scacco A., Tripodi G., Dima G., Verzera A. (2010) *Correlation between aroma compounds and sensory properties of Passito Malvasia wines producer in Sicily*. *Am. J. Enol. Vitic.* 61, 260-265
- Massoutier C., Alexandre H. , Feuillat M. Charpentier C. (1998) *Isolation and characterization of cryotolerant Saccharomyces strains*. *Vitis* 37 (1), 55-59.
- Sparacio A., Capraro F., Di Benardi D., Prinzivalli L., Genna G., Fina B., Sparla S., Melia V. “*La valorizzazione dei vitigni italiani di qualità*” – Atti Conferenza Nazionale Permanente - Siena 01.06.2000-;
- Verzera A., Ziino M., Scacco A., Lanza C.M., Mazzaglia A., Romeo V., Condurso C. (2008) *Volatile compound and sensory analysis for the characterization of an Italian white wine from “Inzolia” grapes*. *Food Anal. Methods.* 1, 144-151.

Riassunto

Questo lavoro ha avuto lo scopo di valutare il comportamento viticolo-enologico della cv. Malbec in un areale della Sicilia occidentale. Lo studio dal punto di vista viticolo, ha preso in considerazione gli aspetti eco-fisiologici ed in particolare ha riguardato l'adattamento all'ambiente pedoclimatico mediterraneo, attraverso l'osservazione del comportamento durante le fasi vegetative e produttive. Sono state studiate, per un quadriennio, le fasi dal germogliamento alla vendemmia e monitorate le cinetiche di maturazione. Sono stati determinati inoltre: la fertilità potenziale e reale, il peso dei grappoli, il peso degli acini e l'indice di Ravaz. Dal punto di vista enologico sono stati adottati due diversi protocolli di vinificazione: una macerazione standard in confronto con la premacerazione a freddo, con lo scopo di valutare la tecnica che possa consentire la migliore espressività del Malbec nell'ambiente caldo-arido mediterraneo. Considerate poi le caratteristiche compositive dei vini ottenuti, sono stati effettuati dei blending con Nero d'Avola per valutare le eventuali proprietà miglioratrici del Malbec. Sui vini ottenuti, oltre alle analisi di routine, sono stati determinati i composti volatili responsabili dell'aroma per verificare gli effetti delle due tecniche di vinificazione ed identificare eventuali peculiarità compositive che potrebbero caratterizzare il Malbec in Sicilia. Infine è stata eseguita l'analisi sensoriale per valutare le differenze qualitative dei vini ottenuti. Dal punto di vista viticolo il Malbec ha dimostrato un buon adattamento all'ambiente isolano; tutte le fasi di sviluppo si sono svolte con regolarità, mostrando anche un buon equilibrio vegeto-produttivo. Nel confronto fra le due diverse tecniche di vinificazione si è evidenziato una predominanza di antociani totali nel vino ottenuto con la premacerazione a freddo ed un contenuto in polifenoli pressoché invariato nelle due tesi. Dall'analisi dei composti volatili responsabili dell'aroma, si registra un aumento del contenuto in esteri che condizionano l'aroma secondario nel vino ottenuto con la premacerazione a freddo. Anche l'analisi sensoriale ha messo in evidenza una maggiore complessità aromatica nel vino ottenuto con la premacerazione fermentativa.