



IL PROFILO AROMATICO ED ANTOCIANICO DELL'UVA E DEL VINO DI «MOSCATO ROSA»

A. SCIENZA, G. VERSINI, F. MATTIVI

Estratto da: Atti Accademia Italiana della vite e del vino – 1989

IL PROFILO AROMATICO ED ANTOCIANICO DELL'UVA E DEL VINO DI «MOSCATO ROSA»

A. Scienza (*) (**), G. Versini (**), F. Mattivi (**)

1. Introduzione

L'attributo di «*Moscato*» ad un vitigno riguarda essenzialmente le sue caratteristiche aromatiche. Sono infatti compresi in questo gruppo, peraltro molto numeroso, genotipi che presentano caratteri ampelografici molto differenziati, dei quali il colore della bacca, diventa spesso la discriminante descrittiva di maggior impiego pratico.

Molto vicino ai «*Moscati*» è il gruppo delle «*Malvasie*», alcune delle quali ha sapore spiccatamente aromatico, sebbene con sfumature ed intensità diverse. L'aroma moscato è inoltre presente anche in mutanti di vitigni normalmente a sapore neutro quali «*Gutedel*», «*Silvaner*», «*Traminer*», «*Trollinger*», «*Chardonnay*» (Goethe, 1885; Huglin, 1986; Scienza et al. 1987), constatazione questa che rende meno sicura la provenienza esclusiva dei «*Moscati*» dal Mediterraneo orientale.

I «*Moscati*» sono vitigni noti fin dall'antichità (Anathelicon moschaton per i Greci ed Apiane per i Romani) che hanno sempre interessato gli ampelografi per la loro variabilità morfologica e per la loro diffusione nelle diverse zone viticole europee, sia come uva da mensa che da vino.

Dalmasso et al. (1964) affermano che è praticamente impossibile fare una classificazione corretta ed esauriente delle uve a sapore moscato ed in particolare dei «*Moscati*» a frutto rosso in quanto sono sempre stati trascurati poiché meno importanti di quelli a frutto bianco. Infatti, mentre si può considerare il «*Moscato bianco*» un'entità genetica ben precisa nell'ambito dei *Moscati*, così non è per il «*Moscato rosso*» o «*nero*» il quale presenta una maggiore variabilità morfologica dovuta alla sua instabilità fenotipica nei confronti dell'ambiente ed ad una diversa pressione selettiva alla quale è stato sottoposto (Viala-Vermorel, 1909).

Le prime descrizioni attendibili dei «*Moscati*» a frutto colorato risalgono alla seconda metà del secolo scorso con il diffondersi delle collezioni ampelografiche in tutta Europa. Acerbi nel 1825 cita tra i vitigni del Piemonte il «*Moscatel rosso di Spagna*», (o «*Uva rossa*» o «*Barbarouss*»), ed il «*Moscadello rosso*» che si distinguono dagli altri *Moscati* per la presenza nel grappolo di acini di diverse dimensioni, causati probabilmente da anomalie fiorali. Le differenze riguardano anche la diversa gradazione di colore delle bacche ed il sapore più o meno fine. In un'analoga descrizione di vitigni istriani, lo stesso Autore distingue un «*Moscato*» generico, un «*Moscato piccolissimo*», un

* Ist. di Coltivazioni Arboree – Univ. degli Studi – Milano

** Ist. Agrario Prov. S. Michele a/A – Trento

«*Moscato piccolo*» ed un «*Moscato grosso*». Tra i caratteri distintivi, appunto, il «*Moscato piccolissimo*» presenta un grappolo spargolo con bacche di piccole dimensioni.

Anche per la provincia di Brescia l'ampelografo mantovano descrive alcuni Moscati a bacca colorata come il «*Moscato toscano*», la «*Moscadella rossa*», il «*Moscato rosso*» ed il «*Moscato nero*» che ritiene derivato dal «*Moscato bianco*».

In un'epoca più recente, *Di Stefano* e *Corino* (1984a) confermano la sostanziale analogia esistente fra il «*Moscato nero*» ed il «*Moscato bianco*». Particolarmente importanti sono stati i contributi offerti nella descrizione e nel riconoscimento dei «*Moscati*» a frutto colorato da nella descrizione e nel riconoscimento dei «*Moscati*» a frutto colorato da alcuni ampelografi di lingua tedesca. Tra questi *Babo* (1857) descrive alcuni «*Moscati*» a frutto colorato («*Moscato rosso*», «*violetto*», «*nero*» o «*bleu*») che presentano talvolta bacche di dimensioni variabili e che sono utilizzati soprattutto come uve da tavola in Italia, Grecia, Asia Minore, Francia, (Jura) e Spagna. *Trummer* (1841) ed *Odart* (1894) riferiscono di un «*Moscato nero*» o «*bleu*», coltivato in numerose località dell'Austria e della Germania meridionale ed in Italia, nella provincia di Verona, che presenta problemi di allegagione e di maturazione, a tal punto che nelle zone sfavorevoli, doveva essere coltivato a ridosso dei muri. Vengono anche citati dei «*Moscati rosso*» e «*violetto*» poco diffusi nelle zone di lingua tedesca, che presentano una colorazione spesso irregolare ed hanno un sapore aromatico meno marcato. Il *Goethe* (l.c.) distingue nettamente il «*Moscato rosso*» dal «*Moscato bleu*» e riporta una serie di sinonimie e denominazioni locali del «*Moscato rosso*», («*Moscato violetto*», «*nero*», «*bleu*», «*grigio*») che ritiene essere praticamente identico al «*Moscato giallo*», se non per il colore delle bacche. Tra i «*Moscati*» questo Autore non annovera il «*Moscato bleu*», detto anche «*Muscatellier noir de Geneve*», che presenta foglie molto diverse dagli altri «*Moscati*» ma soprattutto manca dell'unico sapore moscato.

Il *Di Rovasenda* nella sua Ampelografia Universale del 1887 riferisce di numerosi «*Moscati*» a frutto colorato fra cui il «*Moscato rosa di Almeria*», così denominato per il colore tenue della colorazione dell'epidermide della bacca. Lo stesso Autore afferma inoltre, che mentre nei «*Moscati*» a frutto bianco sono distinguibili 18 diverse varietà, nei «*Moscati neri*», le varietà sono meno della metà e spesso sono tra loro sinonimi.

Sul problema delle frequenti sinonimie, *Mas* nel 1878 porta un contributo sostanziale affermando che solo il «*Moscato nero*» e quello «*violetto*» sono due entità genetiche distinte valutabili per la forma e dimensione delle bacche e del grappolo, mentre il «*Muscatellier noir*», a conferma di quanto aveva già affermato *Goethe* (l.c.), non era ascrivibile ai «*Moscati*». La validità del valore tassonomico della forma delle bacche viene ribadita da *Viala* e *Vermorel* (l.c.) mediante la quale è infatti possibile distinguere il «*Moscato rosa*» dal «*Moscato rosso*» o di «*Madera*», che è ritenuto un sinonimo del «*Moscato violetto*» e «*nero*». Il «*Moscato rosa*» si differenzia dagli altri per avere bacche di dimensioni irregolari. Nell'elencazione molto ricca riportata dal *Molon* (1906) di «*Moscati*» a bacca colorata, fra cui numerosi sinonimi, alcuni dei quali sicura-

mente errati, viene citato un «*Moscato rosa*» o «*grigio*», ma solo quale mutazione cromatica del «*Moscato rosso*». Un «*Moscato rosso*», considerato un sinonimo di *Aleatico*, analogamente a quanto affermato dal *Trummer (l.c.)* e dal *Babo (l.c.)* molto diffuso nella provincia di Pavia nella seconda metà del secolo scorso, è descritto nell'ampelografia di quella provincia, pubblicata dal Ministero dell'Agricoltura tra il 1876 ed il 1887.

Nello stesso periodo nell'ampelografia della provincia di Alessandria, (*De Maria-Leardi*, 1875), viene citato un «*Moscato nero rosato*», detto semplicemente «*Rosato del Tortonese*», non per le sue caratteristiche cromatiche ma finalmente per il profumo di rosa che presentava il vino. Gli Autori dell'ampelografia ritenevano che questo vitigno, noto da molto tempo nell'alessandrino, fosse lo stesso che veniva coltivato in Lombardia («*Moscato di Scanzo*»?) e nelle Venezia. Non presentava però acinellatura. Gli altri «*Moscato*» coltivati in Piemonte, («*Moscato rosso*» e «*Moscattellino rosso*») non producevano vino con profumo di rosa.

Qualche anno prima il marchese Incisa della *Rocchetta* (1869) aveva affermato che il vino ottenuto dal «*Moscato nero*» è profumato di rosa. La prima citazione esplicita del «*Moscato rosa*», oltre a quelle non molto chiare di *De Maria-Leardi (l.c.)*, e del marchese *Incisa della Rocchetta (l.c.)*, è di *Mach* (1888), primo direttore dell'Istituto Agrario di Sa, Michele all'Adige, il quale riportava che nei vigneti dell'Istituto questo vitigno era coltivato da undici anni. In una ricerca compiuta nel 1888 nella collezione varietale della scuola, sulla conformazione florale della vite, viene citato il «*Moscato rosa*» assieme al «*Moscato bleu*», «*violetto e nero*», tra loro ampelograficamente distinguibili, ma tutti e quattro a fiori femminili (*Anonimo*, 1989). Il vitigno «*Moscato rosa*» era inoltre compreso nell'elenco dei vitigni coltivati in Trentino alla fine dell'800, (*Mader*, 1883) ed il suo vino era tra gli 81 vini sperimentali presentati dall'Istituto Agrario alla Mostra di Bolzano del 1886. Una delle rare attestazioni dell'origine istriana del «*Moscato rosa*» è di *Marzotto* (1925), il quale dà del vitigno una descrizione ampelografica ben precisa dalla quale si evidenzia la scarsa allegagione e l'aroma di moscato e di rosa che caratterizzano l'uva. Interessante appare l'influenza del terreno sulla produzione e sulla qualità del vino. I migliori risultati si ottengono, secondo l'Autore, in terreni argillo-silicei con ghiaie calcaree. Non si hanno date certe dell'introduzione del «*Moscato rosa*» in Trentino ma si ritiene che questa sia avvenuta dall'Istria verso il 1870, quando l'impero Austro-Ungarico fondò rispettivamente a San Michele e Parenzo in Istria, i due Istituti di istruzione e sperimentazione agricola collegati con l'Istituto centrale di ricerca di Klosteneuburg (Vienna).

Di diversa origine sembra essere il «*Moscato rosa*» coltivato nell'azienda Kuenburg (Caldaro), in quanto fosse proveniente dalla Sicilia portato nel 1692 dal principe di Campofranco, sposo di una nobile tirolese (*Benetti*, 1984). Una particolare citazione merita il «*Moscato di Scanzo*», recentemente descritto da *Marengoni et Al.* (1985), ma citato già nel 1700 da *Tomini Foresti* tra i vitigni della Valcalepio e Scanzo. Il problema della difficile identificazione dei «*Moscato*» è stato affrontato in questi ultimi anni utilizzando non più i tradizionali strumenti descrittivi ed ampelografici ma con metodi biochimici. Oltre ai com-

posti volatili (Rapp e Manderi, 1986; Strauss et Al., 1986; Di Stefano e Corino, 1984b; Di Stefano e Antonacci, 1986; Scienza et Al., 1989) per i «Moscati» anche a frutto colorato si è impiegato il profilo antocianico (Di Stefano e Corino, 1984a). tra i metodi biochimici va inoltre annoverata l'analisi elettroforetica delle proteine di diverse parti della vite (Bachmann e Blaich, 1988; Benin et al., 1988). Le differenze tra le diverse entità genetiche valutate sulle caratteristiche sia morfologiche che biochimiche possono essere inoltre messe in evidenza attraverso l'impiego dell'analisi multivariata. («cluster analysis» e analisi discriminate) (Schneider 1988).

A commento di questa rassegna bibliografia vale la pena ricordare in sintesi, che il «Moscato rosa» non è mai stato citato dagli ampelografi di lingua tedesca della metà dell'800; che già l'Acerbi (l.c.) aveva descritto un «Moscato rosso» acinellato, quale conseguenza della ginoidia dei fiori; che solo alcuni ampelografi piemontesi avevano distinto questo vitigno non per il colore delle bacche ma per l'aroma di rosa del suo vino.

Solo alla fine dell'800 risalgono le prime notizie certe della coltivazione di questo vitigno nel Trentino e della sua ormai definitiva identità genetica (Mach, l.c.).

Il primo studio sulle caratteristiche aromatiche dell'uva e del vino «Moscato rosa» è stato affrontato da Versini et al. (1989a).

2. Materiali e Metodi

La ricerca ha riguardato la composizione aromatica ed antocianica delle uve di alcuni «Moscati» e «Malvasie» a bacca nera quali il «Moscato violetto», il «Moscato rosso», il «Moscato rosa», il «Moscato d'Amburgo» ed il «Moscato d'Adda», la «Malvasia nera di brindisi», la «Malvasia nera di Lecce», la «Malvasia nera di Pisa», la «Malvasia nera di Casarzo». Su alcune «Malvasie bianche» quale la «Malvasia di Candia non aromatica», la «Malvasia di Candia aromatica» e la «Malvasia delle Lipari» si è solamente determinato il contenuto dei singoli terpeni. Le uve provenivano dalle collezioni dell'Istituto Sperimentale per la viticoltura di Conegliano, dell'istituto di Coltivazioni arboree dell'Università di Torino, di Piacenza e di Milano, dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige. Sono stati altresì analizzati alcuni vini ottenuti da uve di «Moscato rosa» vinificate dall'Azienda Kuenburg (Caldaro, Br), dall'Azienda Iermann (Collio, Gorizia), dall'Azienda della «Versuchstation» di Laimburg (BZ) e dall'Azienda dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige (Trento). Le analisi sono state inoltre estese al vino ottenuto da un incrocio tra «Moscato rosa x Schiava» presso la «Versuchstation» di Laimburg e da uve di «Moscato di Scanzo» provenienti da Grumello del Monte (Bergamo). Purtroppo non sempre è stato possibile analizzare lo stesso vitigno sia dal punto di vista dei contenuti antocianici che terpenici.

2.1 Estrazione e determinazione delle sostanze volatili

Le sostanze delle uve e dei vini sono state determinate secondo il metodo di *Gunata* (1984), modificato da *Versini et Al.* (1989). Dalle uve omogeneizzate i composti aromatici sono stati estratti per adsorbimento, per percolazione del succo su colonna di XAD-2 ed il frazionamento delle forme libere da quelle complessate (soprattutto glucosidi) con eluizione successiva rispettivamente mediante pentano e cloruro di metilene (2/1 in vol.) ed acetato di etile.

La frazione complessata è stata idrolizzata enzimaticamente (Rohopect-Röhm e valutata sulle forme rese libere. Il contenuto terpenico in forma libera dei vini è stato determinato in modo analogo a quanto fatto per i mosti, dopo aver diluito il vino a circa 8-10 gradi alcool prima di sottoporlo a percolazione su XAD-2. Gli estratti anidrificati sono stati analizzati per via gascromatografica su colonne capillari secondo le indicazioni riportate da *Versini et Al.* (l.c.).

2.2 Estrazione e determinazione degli antociani

Le bucce di 20 acini sono state estratte due volte a freddo per dodici ore in due fasi, rispettivamente con 100 e 50 ml di metanolo acidificato con HCl (0.1%). L'estratto portato a secco sottovuoto viene ripreso con idonea soluzione per iniezione in HPLC.

La separazione degli antociani nel vino viene effettuata con 10 ml vino diluiti in 20 ml di acqua distillata. 9 ml di vino diluito sono caricati su cartuccia Sep-pak C18, preventivamente attivata. Si lava con 3 ml di acido perclorico allo 0.3% e si eluiscono gli antociani con metanolo acidificato con HCl (0.1%). L'eluato viene portato a secco e ripreso con 1 ml di soluzione per analisi in HPLC. La determinazione degli antociani totali viene fatta spettrofotometricamente a 520 nm per differenza di pH. La separazione dei singoli antociani viene fatta in gradiente con un cromatografo Hewlett-Packard 1090 Mn con detector a fotodiodi Hewlett-Packard 1040 e colonna C18 Hypersil ODS (5 µm, 200 x 2.1 mm). Gli eluenti sono stati: A = acido perclorico, 0,3%, B = metanolo.

L'identificazione si è basata sui tempi di ritenzione e sugli spettri UV-VIS di ciascun picco. La quantificazione è stata effettuata a 520 nm. Per il riconoscimento dei «*Moscati*» attraverso il loro profilo antocianico è stato utilizzato la «banca dati» dell'Istituto che raccoglie 133 cromatogrammi appartenenti a 90 vitigni italiani e stranieri.

I risultati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi multivariata («cluster analysis» ed analisi discriminate), mediante i programmi SPSSX e SAS presso il Centro di Calcolo di San Michele all'Adige.

L'analisi a grappolo è stata calcolata sul quadrato delle distanze euclidee.

3. Risultati

3.1 Il profilo aromatico dell'uva dei «*Moscati*» e delle «*Malvasie*» (tab. 1)

Dal confronto dei contenuti in terpeni delle uve si evidenzia un tenore particolarmente elevati di geraniolo libero nei «*Moscati d'Adda*» e «*rosa*» e nella «*Malvasia di Candia Aromatica*», minore nei «*Moscati rosso*» e «*violetto*» ed assai limitato nelle restanti «*Malvasie*».

Il comportamento è analogo per la forma combinata ad eccezione del «*Moscato violetto*» con contenuto di tale terpene sensibilmente più basso. Il «*Moscato violetto*» ha invece livelli più elevati fra i composti in forma libera, di citronello, degli ossidi piranici *cis* e *trans* nonché di linalolo ed idrossigeraniolo analogamente al «*Moscato rosso*».

Il «*Moscato rosa*» presenta invece valori di 8-idrossilinalolo *cis*, di linalolo e geraniolo complessati più elevati degli altri «*Moscati*». Inoltre è per esso molto più rilevante la presenza delle forme complessate nel loro insieme rispetto alle libere.

Tra le «*Malvasie*» si manifesta una sostanziale differenza compositiva tra quella a sapore fortemente aromatico e quelle non aromatiche. In particolare la «*Malvasia di Candia aromatica*» è di gran lunga la più ricca sia in terpeni liberi che complessati, con tenori simili a quelli dei «*Moscati*». Tra i composti liberi in maggiore evidenza, si segnalano il geraniolo, il linalolo, il nerolo, l'acido *trans* geranico, l'*ho*-diolo I e l'idrossigeraniolo.

La «*Malvasia delle Lipari*» presenta dei contenuti totali di terpeni decisamente maggiori rispetto alle restanti «*Malvasie*» «*neutre*» e si caratterizza per dei livelli di *ho*-diolo I libero simili a quelli dei «*Moscati*» sopracitati.

Il rapporto tra linalolo e geraniolo presenta una grande variabilità sia tra forme libere e complessate che all'interno e tra i due gruppi di vitigni. In particolare nelle forme libere e per le varietà ricche di terpeni prevalgono i «*Moscati rosso*» e «*violetto*» con valori da ca. 0,3 a 0,9 mentre per le restanti aromatiche è minore di oltre dieci volte; fra le relative forme complessate sono decisamente maggiori i rapporti relativi al «*Moscato violetto*» ed alla «*Malvasia delle Lipari*».

L'analisi a grappolo sulle variabili non standardizzate, libere e complessate, in particolare quella relativa alle prime dodici elencate in tab. 1 e solitamente quantificate, evidenzia (fig. 1) innanzitutto una separazione delle nove varietà esaminate in due gruppi: uno costituito dalla «*Malvasia di Candia non aromatica*», «*del Lazio*», «*nera di Lecce*» e «*di Lipari*» e l'altro delle restanti inclusa la «*Malvasia di Candia aromatica*». In particolare si nota un'ulteriore separazione della «*Malvasia delle Lipari*» dalle altre nel primo gruppo ed un abbinateamento rispettivamente di «*Moscato rosa*» e «*Malvasia di Candia aromatica*», di «*Moscato d'Adda*» e «*Moscato rosso*», nonché la singolarità del «*Moscato violetto*» nell'altro gruppo.

Tab. 1a - Principali aromi primari delle uve delle Malvasie e Moscatti considerati (Ng/Kg).

Vitigni	Terpeni	Ossido Furanico Trans	Ossido Furanico Cis	Linalolo	Alfa Terpineolo	Ossido Piranico Trans	Ossido Piranico Cis	Citronellolo	Nerolo	Geraniolo	Ac. Trans Geranico	ho-Diolo (I)	ho-Diolo (II)
Terpeni complessati													
Malvasia nera di Lecce		20,4	4,3	3,4	13,2	2,4	0,5	0,5	2,6	11,0	9,8	7,0	2,4
Malvasia di Candia n.a.		9,2	1,6	13,0	2,0	2,7	0,5	0,7	1,6	9,3	8,3	27,2	4,4
Malvasia di Candia a.		93,0	23,5	114,0	99,0	42,0	6,7	23,0	370,0	2700,0	1775,0	368,0	24,5
Malvasia del Lazio		8,1	0,4	6,9	0,1	0,5	0,4	0,1	0,9	8,5	9,3	8,5	0,2
Malvasia delle Lipari		48,0	5,5	55,0	6,0	8,1	1,9	1,1	3,4	11,4	15,3	73,2	3,8
Moscato d'Adda		18,5	14,5	21,5	89,0	16,0	1,4	20,0	172,0	373,0	1048,0	82,5	9,5
Moscato Rosa		51,5	83,5	1530,0	80,0	26,5	17,0	10,0	569,0	1907,0	869,0	136,0	155,0
Moscato Violetto		54,0	56,0	343,0	49,0	30,0	3,5	19,0	73,0	62,0	277,0	290,0	42,0
Moscato Rosso		110,0	41,0	604,0	52,0	42,0	10,5	29,0	482,0	698,0	1165,0	854,0	115,0
Terpeni liberi													
Malvasia nera di Lecce		2,9	0,6	3,5	0,4	10,5	0,9	1,2	4,3	24,5	28,8	6,2	1,2
Malvasia di Candia n.a.		3,6	0,8	9,8	0,7	10,6	0,7	4,6	6,0	16,4	10,7	60,8	2,2
Malvasia di Candia a.		26,5	5,1	12,0	0,7	27,0	3,1	14,0	124,0	1265,0	440,0	1218,0	18,0
Malvasia del Lazio		8,5	1,5	3,0	1,2	4,6	1,0	1,0	7,0	19,2	36,0	70,3	0,5
Malvasia delle Lipari		2,3	1,1	5,0	1,2	32,0	2,8	8,4	6,2	42,0	120,0	1488,0	23,0
Moscato d'Adda		5,0	0,8	2,9	4,6	8,5	2,0	74,5	226,0	1172,0	1427,0	17,0	3,0
Moscato Rosa		16,5	4,5	23,5	3,8	41,5	27,5	19,5	249,0	1405,0	227,0	101,0	190,0
Moscato Violetto		16,0	9,0	374,0	12,5	271,0	50,0	126,0	366,0	425,0	3379,0	1390,0	824,0
Moscato Rosso		8,0	4,0	213,0	5,6	185,0	24,0	41,0	598,0	685,0	1462,0	973,0	163,0

Tab. 1b - *Principali aromi primari delle uve delle Malvasie e Moscatti considerati (Ng/Kg).*

Vitigni	terpeni citronello-	Idrossi 6,7 di Idro	8-Idrossi linalolo	8-Idrossi linalolo	8-Idrossi Trans	Cis	7-Idrossi geraniolo	Alcool benzilico	Alcool beta-fenil etilico	Benzal- deide	Fenilace- taldeide	Dicheto- ne	3-Cheto alfa- Ionolo	Linalolo geraniolo
Terpeni complessati														
Malvasia nera di Lecce	2,4	12,8	154,0	129,0	0,2	793	61	-	-	-	-	2,4	116,0	0,31
Malvasia di Candia n.a.	16,0	9,4	32,6	119,0	0,2	429	70	-	-	-	-	28,0	174,0	1,40
Malvasia di Candia a.	88	130,0	94,0	1630,0	-	224	79	-	-	-	-	6,0	130,0	0,04
Malvasia del Lazio	6,1	4,3	7,7	50,0	0,2	174	115	-	-	-	-	6,4	39,5	0,81
Malvasia delle Lipari	12,0	8,8	207,0	131,0	220,0	182	100	-	-	-	-	5,4	54,0	4,82
Moscato d'Adda	56	136,0	207,0	131,0	220,0	263	235	-	-	-	-	66,5	187,5	0,06
Moscato Rosa	36	126,0	717,0	2387,0	-	375	241	-	-	-	-	34,5	151,0	0,80
Moscato Violetto	33,8	44,0	264,0	141,0	8,0	108	19	-	-	-	-	13,0	58,0	5,53
Moscato Rosso	134,0	176,0	680,0	1122,0	43,0	303	125	-	-	-	-	13,4	176,0	0,87
Terpeni liberi														
Malvasia nera di Lecce	15,2	10,6	46,5	48,0	6,0	928	290	111,0	47	-	-	-	-	0,14
Malvasia di Candia n.a.	25,0	1,8	5,8	50,0	9,5	259	193	17,5	12	-	-	-	-	0,60
Malvasia di Candia a.	38,8	42,0	12,0	131,0	320	112	79	2,5	30	-	-	-	-	0,01
Malvasia del Lazio	14,3	9,0	2,1	29,9	3,0	137	346	15,8	0	-	-	-	-	0,16
Malvasia delle Lipari	101,0	8,0	10,3	74,5	151,0	201	354	17,0	57	-	-	-	-	0,12
Moscato d'Adda	131,0	110,0	20,0	-	152,1	305	267	3,2	47	-	-	-	-	0,01
Moscato Rosa	37,0	59,0	58,5	124,0	123,0	190	190	6,6	46	-	-	0,01	-	0,02
Moscato Violetto	803,0	192,0	252,0	176,0	1810,0	421	265	5,0	17	-	-	-	-	0,88
Moscato Rosso	430,0	82,0	100,0	227,0	927,0	352	330	15,0	42	-	-	-	-	0,31

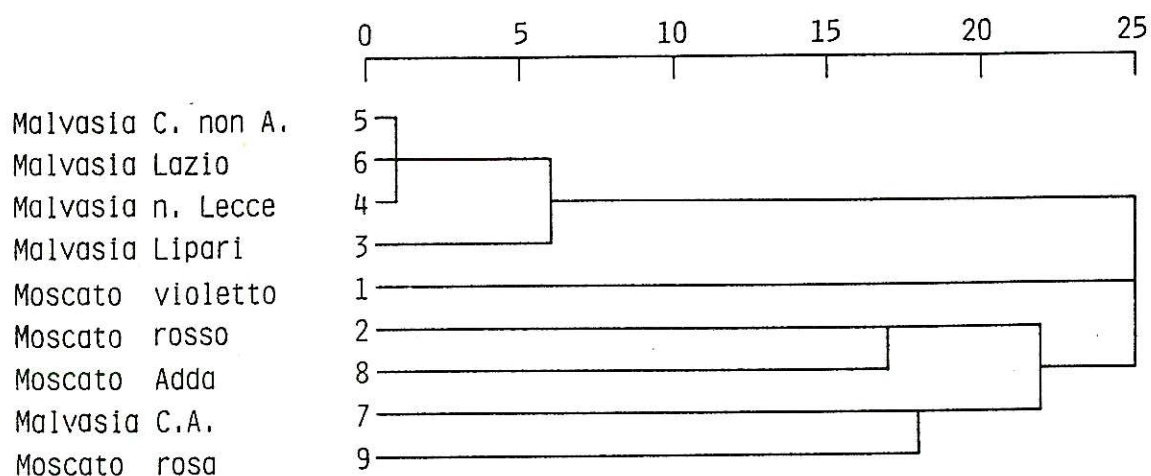


Fig. 1 - Classificazione gerarchica operata attraverso l'analisi a grappolo dell'uva dei «Moscati» e delle «Malvasie» in base al profilo aromatico (terpeni liberi e complessati).

3.2. Il profilo aromatico del vino «Moscato rosa» e di «Sanzo» (tab. 2 a e b)

Si evidenzia per i vini di «Moscato rosa», indipendentemente dalla loro provenienza (Alto Adige, Trentino e Collio) e dalle annate (1986/1988), una sostanziale analogia nei contenuti delle sostanze terpeniche più rilevanti dal punto di vista aromatico quali il citronellolo, geraniolo e linalolo. Mentre si osservano tenori di terpeni molto simili tra i vini di «Moscato rosa» dell'Azienda Kuenburg di Caldaro e dell'Istituto Agrario Provinciale di San Michele, con differenze poco rilevanti da un anno all'altro, il vino dell'azienda Iermann e della «Versuchstation» di Laimburg, provenienti rispettivamente dal Collio e da Bolzano, presentano contenuti di linalolo e di geraniolo più elevati accompagnati, per l'azienda friulana, da valori di citronellolo più bassi. Interessante appare il comportamento dell'incrocio, «Moscato rosa x Schiava», il quale presenta nel vino i livelli di tre terpeni più importanti (linalolo, citronellolo e geraniolo) molto più elevati che non nel genitore aromatico.

Il profilo terpenico del vino del «Moscato di Sanzo» ha analogie con quello dei «Moscato rosa», ma i livelli dei singoli costituenti sono mediamente più bassi, (linalolo e nerolo soprattutto), ad eccezione del geraniolo che invece talvolta appare più elevato.

Il rapporto linalolo/geraniolo nei vini di «Moscato rosa» varia da 1.77 a 3.4 per i campioni provenienti dal Trentino-Alto Adige ed arriva fino a 4.26 per il Collio. Supera solo di poco l'1 per il «Moscato di Sanzo».

I raggruppamenti forniti dall'analisi a grappolo confermano le considerazioni sopra esposte ed in particolare si evidenzia l'analogia compositiva dei vini, dei «Moscato rosa», del Trentino-Alto Adige soprattutto tra le annate.

Molto differenziati appaiono il «Moscato rosa del Collio», il «Moscato di Sanzo» e soprattutto l'incrocio «Moscato rosa x Schiava» (fig. 2).

Tab. 2a - *Principali aromi primari del vino di Moscato rosa, di Scanzo e dell'incrocio Moscato rosa x Schiava (Ng/Kg).*

Vitiigni	terpeni		Ossido furanico		Ossido nerolo	Linalolo	Alfa terpineolo	Ossido piranico trans	Ossido piranico cis	Citronel- lolo	Nerolo	Geraniolo	Ac. Trans ho-Diololo-Diolo	(I)	(II)
	trans	cis	trans	cis								geranico			
*MOSCATO ROSA															
Kuenburg 1986	90	34			4	425	252	44,0	21,5	469	163	240	330	410	74
MOSCATO ROSA															
Kuenburg 1988	80	30			20	489	450	40,0	10,0	491	100	140	140	95	45
MOSCATO ROSA															
Laimburg 1988	107	58			16	892	719	51,0	58,0	515	125	355	342	209	201
MOSCATO															
di Scanzo 1987	50	40			20	215	430	52,0	11,0	243	75	205	900	380	70
MOSCATO ROSA x															
SCHIAVA 1988	112	183			10	1060	865	26,0	33,0	1630	556	544	861	737	197
*MOSCATO ROSA															
Collio 1986	63	35			6	980	535	83,0	70,0	158	71	230	320	900	130
*MOSCATO ROSA															
I.A.P. S. Michele 86	64	42			4	559	318	36,5	18,0	469	182	190	430	260	270
MOSCATO ROSA															
I.A.P. S. Michele 88	95	36			13	410	350	10,0	10,0	531	94	170	158	115	52

Tab. 2b - Principali aromi primari del vino di «Moscato rosa», di «Scanzo» e dell'incrocio «Moscato rosa x Schiava».

Vitigni	Terpeni linalolo	Idrossici linalolo	8-Idrossi linalolo	Idrossige raniolo	ho-trie- nolo	Ratio A	Ratio B	Ratio C
*MOSCATO ROSA Kuenburg 1986	760	780	n.d.	n.d.		1,77	1,95	1,10
MOSCATO ROSA Kuenburg 1988	170	46	26	10		3,49	3,51	1,00
MOSCATO ROSA Laimburg 1988	260	407	48	23		2,51	1,45	0,58
MOSCATO di Scanzo 1987	240	367	84	35		1,05	1,19	1,13
MOSCATO ROSA x SCHIAVA 1988	388	266	60	10		1,95	3,00	1,54
MOSCATO ROSA x SCHIAVA 1988	263	800	n.d.	n.d.		4,26	0,69	0,16
*MOSCATO ROSA I.A.P. S. Michele 86	460	883	n.d.	n.d.		2,94	2,47	0,84
*MOSCATO ROSA I.A.P. S. Michele 88	261	66	51	10		2,41	3,12	1,30

Ratio A = linalolo/geraniolo Ratio B = citronellolo/geraniolo Ratio C = citronellolo/linalolo

n.d. = non determinato

* = le analisi sono state eseguite nel marzo del 1987

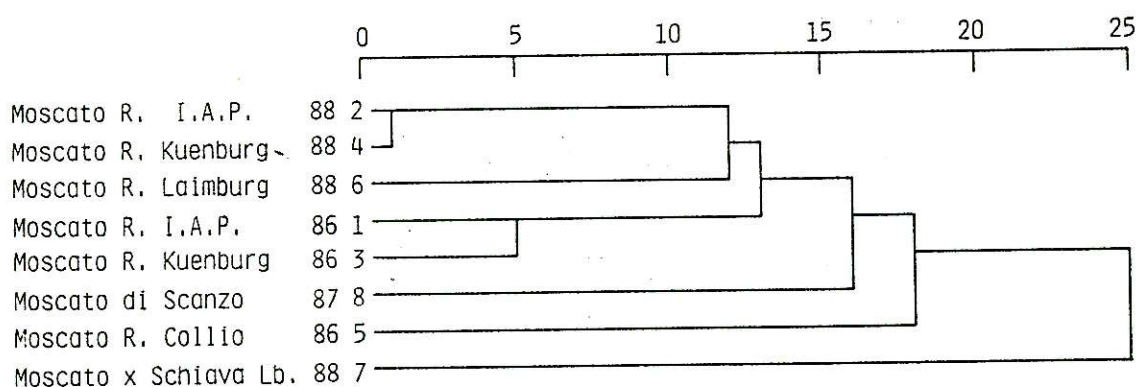


Fig. 2 - Classificazione gerarchica dei vini di «Moscato rosa» di diversa provenienza, del «Moscato di Scanzo» e dell'incrocio «Moscato rosa x Schiava» operata attraverso il loro profilo terpenico.

3.3 Il profilo antocianico delle uve dei «*Moscati*» e delle «*Malvasie*» a bacca colorata (Tab. 3a e b)

Il profilo antocianico del «*Moscato rosa*» presenta notevoli analogie con quelle degli altri «*Moscati*» a frutto colorato sebbene molto diversi siano i tenori assoluti di antociani (dai 3 mg per 100 g di acini dei «*Moscato rosso*» e «*violetto*», ai 72 mg del «*Moscato rosa*». Il cromatogramma degli antociani dell'uva del «*Moscato rosa*» presenta come picco principale la peonina ed in misura leggermente inferiore la malvina. Trascurabili sono invece gli antociani acilati e cinnammati (fig. 3).

Confrontando il profilo dei «*Moscati*» analizzati con quelli contenuti nella «*Banca dati*» dell'Istituto, relativa a 90 vitigni di diversa origine geografica attraverso l'analisi discriminante, si nota che la possibilità di distinguere i «*Moscati*» dagli altri vitigni è molto elevata, in quanto solo il 6.8% dei campioni da riconoscere non viene discriminato. In pratica è stato possibile dividere in due gruppi tutta la «*banca dati*», discriminando i «*Moscati*» da tutte le varietà in essa contenuti con l'esclusione delle «*Schiave*», del *Nebbiolo* e del «*Mammolo pisano*» che rimangono confusi nei «*Moscati*» (fig. 5).

La funzione discriminante utilizza sei variabili tra le quali la percentuale di peonina, i due rapporti legati alla metilazione (peonina/cianina e malvina/delfina) e la percentuale di malvina. Nella «*banca dati*» sono presenti anche altre varietà con alti tenori di peonina ma di solito sono accompagnati da contenuti rilevanti di cianina.

Tra le «*Malvasie*» vi è una minore omogeneità rispetto al gruppo dei «*Moscati*» anche se la «*Malvasia di Casorzo*», di *Lecce* e di *Pisa* hanno alcuni elementi in comune. Queste tre «*Malvasie*» sono caratterizzate da un'alta percentuale di malvina e da bassi tenori di cianina e peonina accompagnati da contenuti medi di delfina e petunina (fig. 4).

Il bilancio di sostituzione nell'anello aromatico è nettamente a favore dei trisostituiti, mentre quello di relativa metilazione è in equilibrio tra le forme metossilate e non.

Gli esteri acetici sono presenti in quantità trascurabili, come nei «*Moscati*», mentre si notano rispetto a questo gruppo, maggiori tenori di esteri p-cumarici.

Tab. 3a - Distribuzione dei diversi antociani nelle bucce dei vitigni considerati.

Vitigni	Antociani Totali (malvid. mg/100g)	Delfinina	Cianina	Petunina	Peonina	Malvina
Malvasia nera di Casorzo	190,34	10,79	3,99	10,37	15,45	41,19
Malvasia nera di Lecce	106,72	16,73	9,85	16,98	9,10	36,76
Malvasia nera di Lecce	44,57	12,89	4,85	16,00	5,34	44,43
Malvasia nera di Brindisi	62,00	6,28	7,62	6,36	41,32	32,58
Malvasia nera di Pisa	234,23	18,35	3,20	13,97	6,14	38,78
Moscato Rosa	73,42	1,20	3,04	2,88	59,41	28,26
Moscato Violetto	72,38	2,23	4,31	2,07	32,22	45,50
Moscato Rosso	3,40	1,53	12,22	2,13	51,70	30,60
Moscato d'Adda	3,38	2,18	4,99	5,34	62,25	22,34

Tab. 3b - Distribuzione dei diversi antociani nelle bucce dei vitigni considerati.

Vitigni	Antociani Delfinina Acilata	Cianina Acilata	Petunina Acilata	Peonina Acilata	Malvina Acilata	Delfinina Cumario	Malvina Caffeico	Cianina Cumario	Petunina Cumario	Malvina + Peonina Cumario
Malvasia nera di Casorzo	0,26	0,11	0,48	0,37	1,60	1,43	0,14	0,55	1,31	11,51
Malvasia nera di Lecce	0,19	0,13	0,31	0,16	0,57	1,05	0,21	1,49	1,23	4,94
Malvasia nera di Lecce	0,20	0,10	0,42	0,23	0,90	1,96	0,28	1,51	2,36	8,02
Malvasia nera di Brindisi	0,03	-	0,03	0,19	0,16	0,11	0,24	0,30	0,15	4,48
Malvasia nera di Pisa	0,56	0,10	0,62	0,22	1,42	2,95	0,14	0,73	2,42	10,00
Moscato Rosa	-	-	-	0,21	0,15	0,07	0,38	0,24	0,09	3,96
Moscato Violetto	0,75	0,35	-	-	-	-	0,54	0,90	0,31	8,85
Moscato Rosso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,82
Moscato D'Adda	0,02	0,05	0,06	0,11	0,06	0,07	0,22	0,85	0,11	1,62

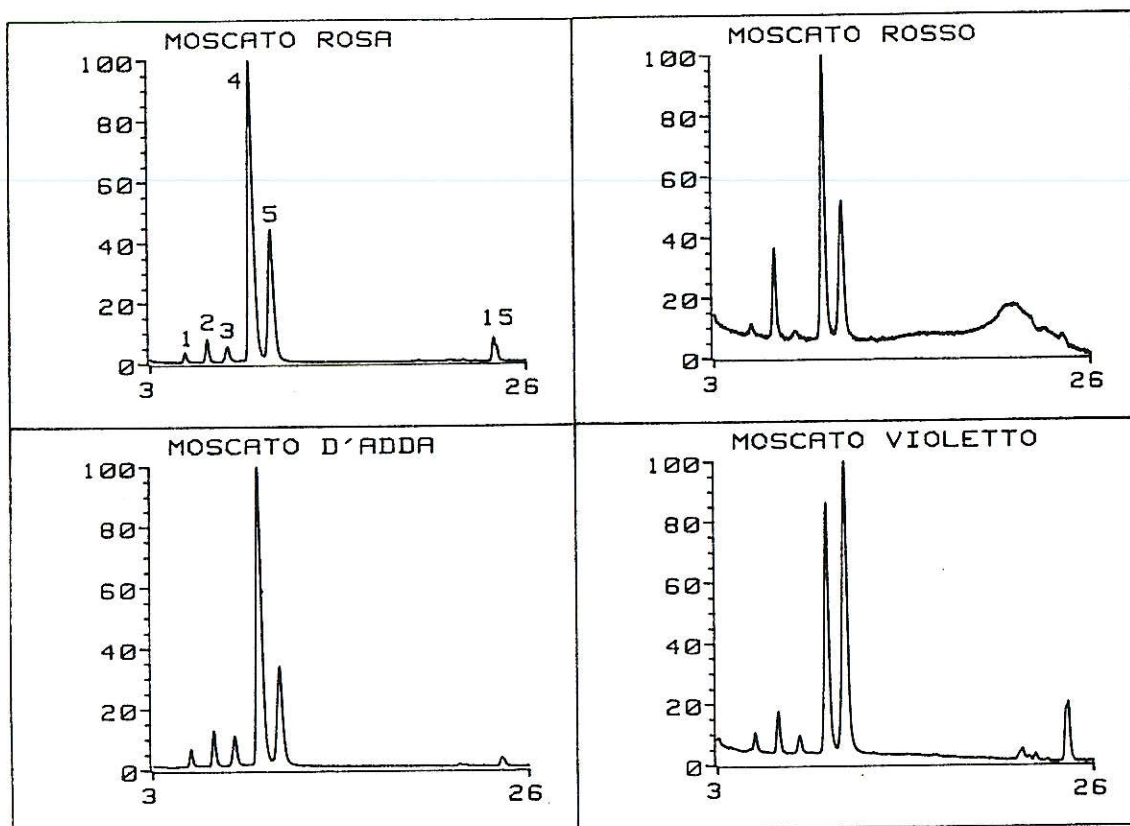


Fig. 3 - Profilo antocianico delle buccie dei quattro «Moscati» considerati.

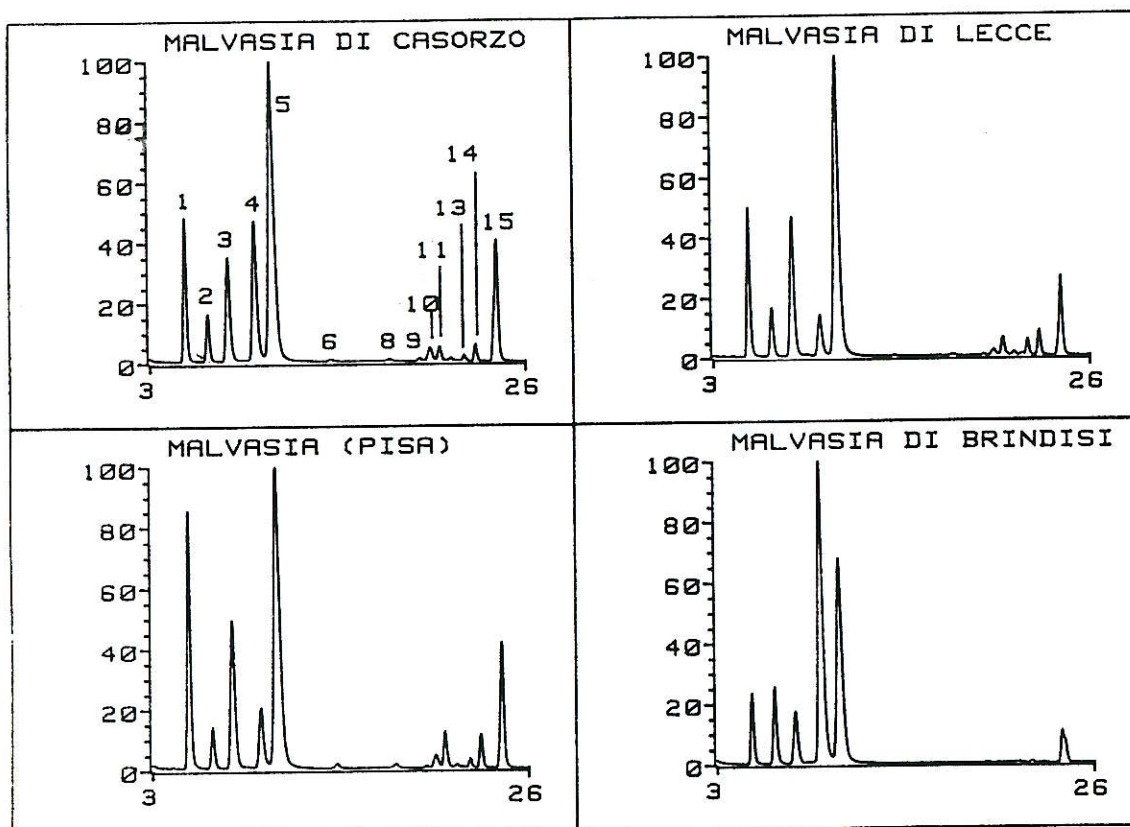


Fig. 4 - Profilo antocianico delle buccie delle quattro «Malvasie» considerate.

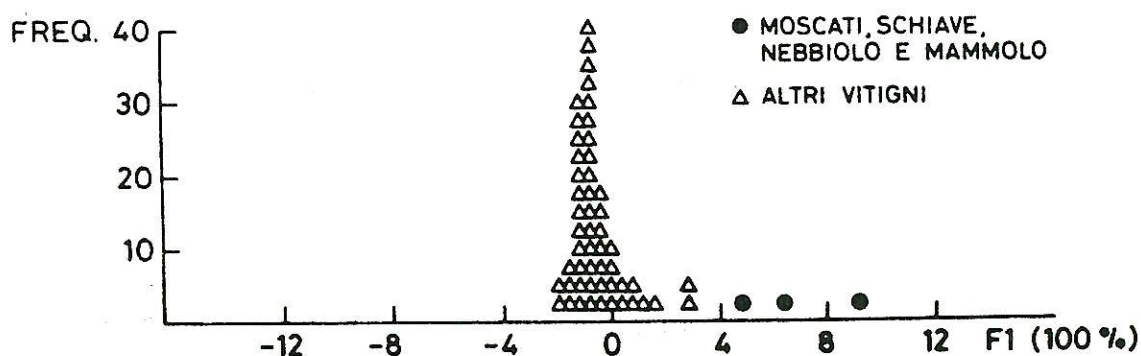
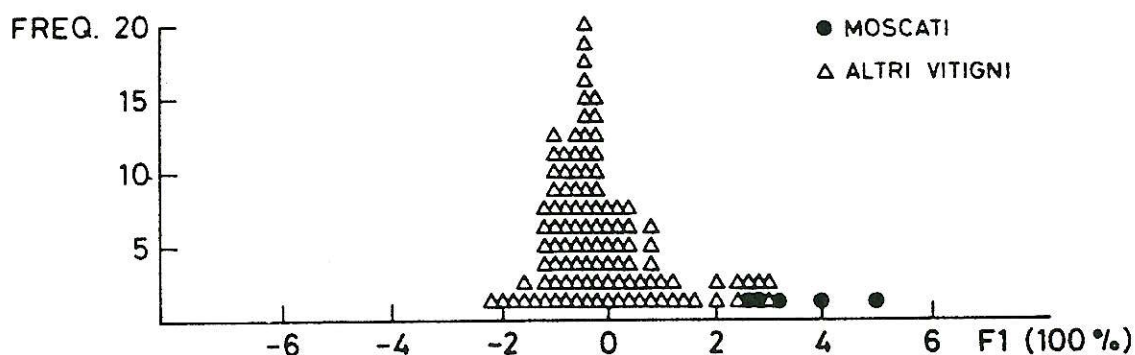


Fig. 5 - Distribuzione dei «*Moscato*» a bacca colorata sulla prima funzione discriminante relativamente al profilo antocianico. La discriminazione è avvenuta confrontando i profili antocianici di 90 vitigni raccolti nella «*banca dati*» dell'Istituto Agrario Provinciale.

La «*Malvasia di Brindisi*» si distacca nettamente dalle altre tre ed appare la più vicina ai «*Moscato*». Contrariamente ai «*Moscato*», per le «*Malvasie*» è molto più difficile attuare una distinzione con le altre varietà contenute nella «*banca dati*» in base al profilo antocianico, in quanto il cromatogramma che le caratterizza è comune a molti altri vitigni.

3.4. Il profilo antocianico dei vini di «*Moscato rosa*» e di «*Scanzo*» (Tab. 4a e b).

Il profilo degli antociani liberi delle uve di «*Moscato rosa*» subisce delle modificazioni nel passaggio a vino. Nell'uva (fig. 6) le antocianine principali Peonina e Malvina mantengono pressoché costante il loro rapporto sia nelle forme libere che nelle forme esterificate con acido acetico ad acido p-cumarico.

Sembra invece che nel passaggio a vino (fig. 8) la Peonina possa in qualche caso subire una diminuzione di concentrazione più forte di quella che subisce la Malvina e si può formulare l'ipotesi che questa degradazione preferenziale sia più forte a carico delle forme libere che delle forme esterificate, come suggerito dai diversi valori del rapporto P/M.

È possibile inoltre distinguere i vini prodotti dal «*Moscato rosa*» e dal «*Moscato di Scanzo*», per i diversi livelli di peonina (e peonina esterificata) (fig. 7). Questo ci fornisce un elemento di diversificazione interessante e che in parte contraddice la somiglianza qualitativa del profilo terpenico, e che andrà approfondito con un campionamento delle uve di «*Moscato di Scanzo*» per accertarsi che tale differenza non dipenda da fattori tecnologici.

Tab. 4a – Distribuzione dei diversi antociani nei vini considerati.

Vitigni	Antociani Totali (malvid. mg/100g)	Delfinina	Cianina	Petunina	Peonina	Malvina
MOSCATO ROSA 1988 (I.A.P. S. Michele)	111,04	2,81	0,93	4,10	21,34	62,09
MOSCATO ROSA 1988 (Laimburg)	396,42	1,12	0,59	4,26	21,20	62,65
MOSCATO ROSA 1988 (Kuenburg)	514,27	1,74	1,68	6,01	8,37	59,53
MOSCATO ROSA x SCHIAVA 1988 (Laimburg)	514,27	1,74	1,68	6,01	8,37	59,93
MOSCATO DI SCANZO 1986 (Grumello del Monte)	174,83	1,93	0,76	3,57	5,23	72,20
MOSCATO DI SCANZO 1987 (Grumello del Monte)	69,64	1,40	1,16	2,64	10,14	62,42

Tab. 4b - Distribuzione dei diversi antociani nei vini considerati.

Vino	Antociani	Delfinina Acilata	Ciafina Acilata	Petunina Acilata	Peonina Acilata	Malvina Acilata	Delfinina Cumarico	Malvina Caffeico	Cianina Cumarico	Petunina Cumarico	Malvina + Peonina Cumarico
Moscato Rosa 1988 (I.A.P. S. Michele)		0,09	0,78	-	0,51	1,36	0,85	-	0,48	0,52	3,55
Moscato Rosa 1988 (Laimburg)		0,07	0,19	0,29	0,79	1,07	0,22	0,43	0,32	0,26	6,29
Moscato Rosa 1988 (Kuenburg)		0,99	-	0,20	0,57	0,45	0,22	0,43	0,32	0,26	2,37
Moscato Rosa x Schiava 1988											
(Laimburg)		0,67	1,77	1,31	2,98	6,18	0,49	0,19	1,66	0,60	5,82
Moscato di Scanzo 1986 (Grumello del Monte)		0,14	0,40	0,71	0,62	6,16	0,63	0,40	-	0,66	5,74
Moscato di Scanzo 1987 (Grumello del Monte)		1,56	0,69	2,25	1,96	6,44	-	0,46	0,35	1,04	6,89

UVA MOSCATO ROSA: PROPORZIONI RELATIVE DI PEONINA
E MALVINA NELLE FORME LIBERE (1-2), ACILATE
(3-4) E P-CUMARATE (5-6)

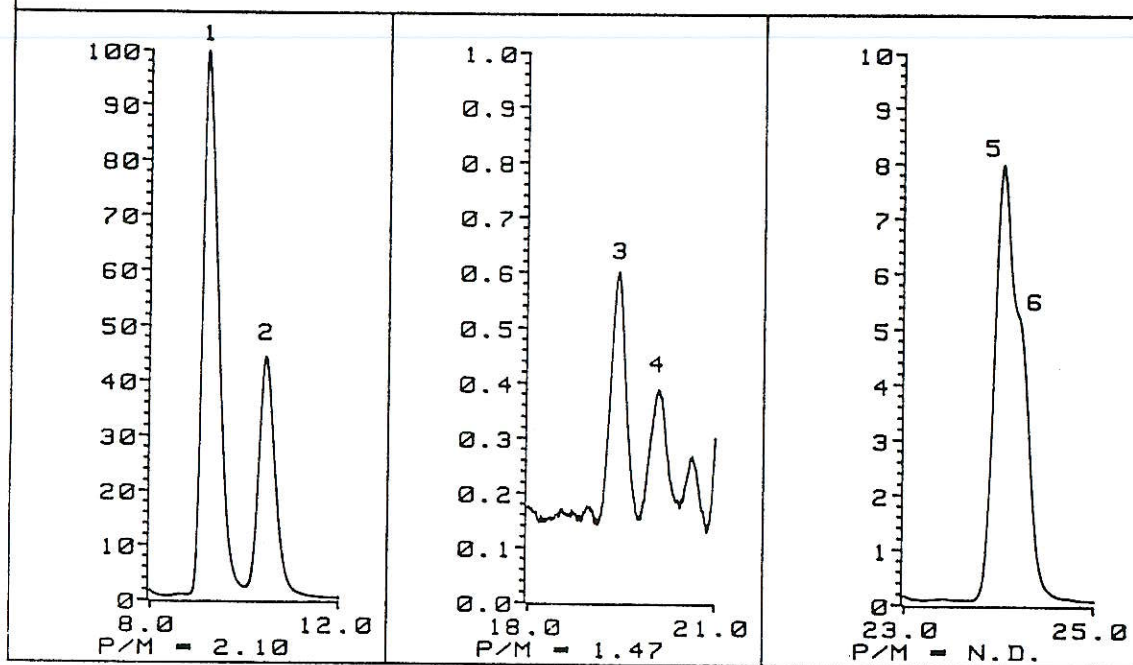


Fig. 6 - Confronto tra i livelli di peonina e malvina contenuti nelle buccie di «Moscato rosa» nelle forme libere, acilate e p-cumarate.

VINO MOSCATO ROSA (B): PROPORZIONI RELATIVE DI PEONINA
E MALVINA NELLE FORME LIBERE (1-2), ACILATE (3-4)
E P-CUMARATE (5-6)

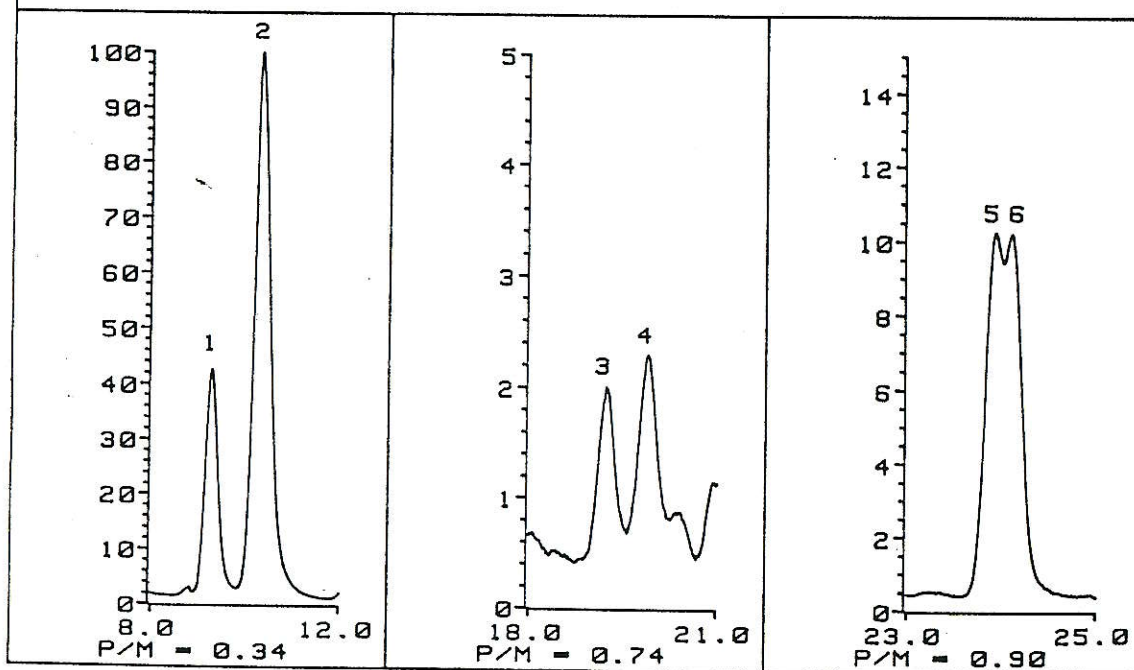


Fig. 7 - Confronto tra i livelli di peonina e malvina contenuti nel vino di «Moscato rosa» nelle forme libere, acilate e p-cumarate.

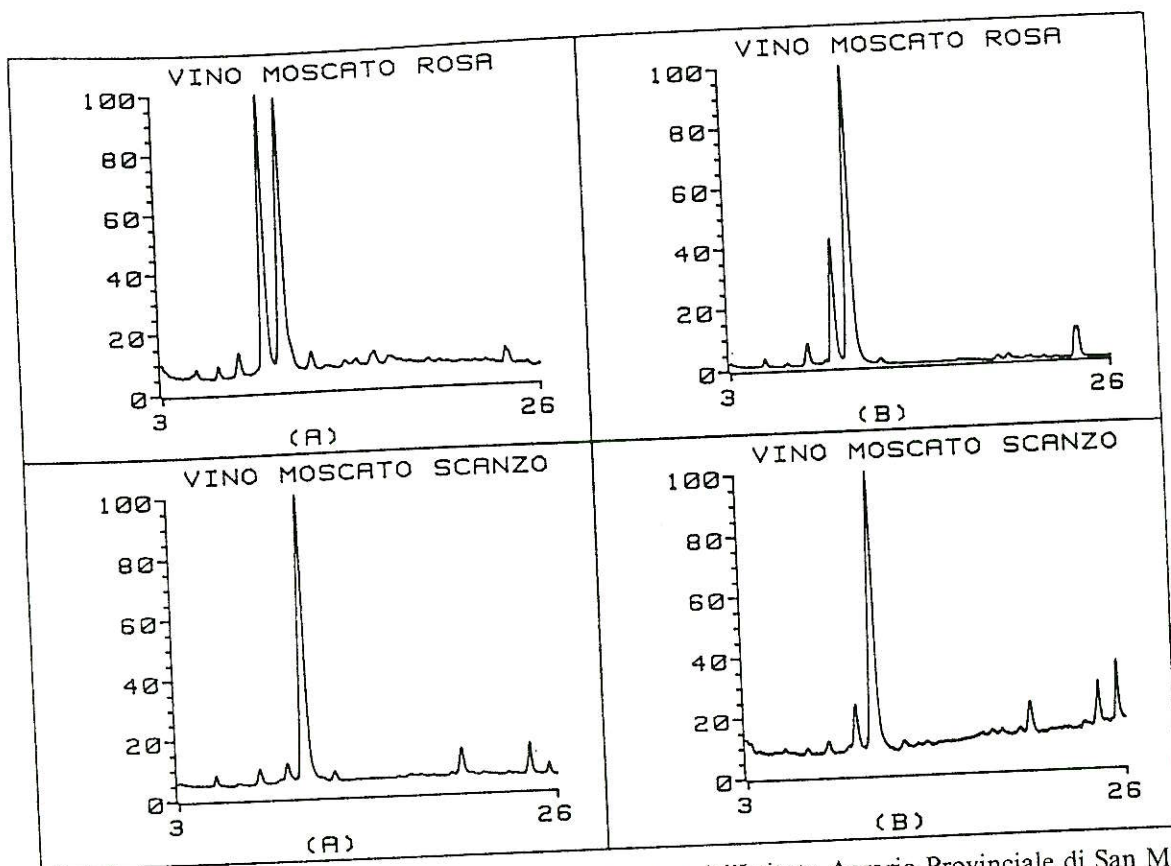


Fig. 8 - Profilo antocianico dei vini di «Moscata rosa» dell'Istituto Agrario Provinciale di San Michele all'Adige (1986 e 1988) e di «Moscato di Scanzo» (1987 e 1988).

4. Conclusioni

I risultati ottenuti consentono di affermare che le tecniche chemotossonomiche, quali l'analisi delle sostanze aromatiche e degli antociani dell'uva e del vino, associate all'analisi multivariata dei risultati, rappresentano un notevole progresso rispetto alle descriminzioni ampelografiche tradizionali per l'identificazione ed il riconoscimento dei «Moscati» e delle «Malvasie» a frutto colorato.

In particolare, attraverso la presenza di alcune sostanze aromatiche, quali geraniolo, linalolo ed il citronellolo, tal quali o in rapporto tra loro, è possibile separare alcune «Malvasie» dai «Moscati» ed all'interno dei due gruppi i diversi vitigni che li compongono. Vi è comunque analogia tra la composizione terpenica del «Moscato rosa» e della «Malvasia di Candia aromatica» e quindi l'eccezione di quest'ultima.

Scarsamente probante nel riconoscimento delle «Malvasie» e dei «Moscati» è apparso il rapporto linalolo/geraniolo come preconizzato da Di Stefano e Corino (l.c.).

Il «Moscato rosa» si caratterizza per avere un elevato contenuto di geraniolo libero accompagnato da livelli modesti di linalolo libero. Rilevante inoltre è la presenza di terpeni in forma complessata.

Al fine della formazione dell'aroma tipico di rosa Thea appare interessante la trasformazione di alcuni terpeni nel passaggio dall'uva al vino. Infatti in fermentazione si formano rilevanti quantità di linalolo e citronellolo responsabile quest'ultimo con il geraniolo della nota di rosa, mentre si riduce il geraniolo libero (*Versini et Al. l.c.*). Questa interconversione di terpeni nel corso della fermentazione, che vede aumentare il citronellolo a spese del nerolo e geraniolo, già segnalato da *Rapp et Al.* (1984), può essere attribuita ad alcuni enzimi tipici del vitigno, presenti nel substrato e/o alla possibilità che hanno alcuni lieviti di ridurre un doppio legame (*Grammatica et Al.* 1982, citati da *Strauss et Al.* 1986).

La trasformazione di un terpene in un altro è rilevabile anche in un vitigno non moscato, quale il «*Traminer aromatico*», nel cui vino il rapporto citronellolo/geraniolo è inferiore di 1, pur essendo l'uva molto ricca di geraniolo; nel «*Traminer*» però non c'è un incremento di citronellolo sebbene nei mosti siano presenti alti livelli di geraniolo.

Per questo motivo sembra più verosimile l'ipotesi che la interconversione dei terpeni sia più legata ad enzimi specifici della varietà che non il risultato dell'attività dei lieviti (*Marais e Papp* 1988, *Versini* 1985, *Aurich et Al.* 1989).

Dal confronto dei vini di «*Moscato Rosa*» ottenuti in diverse località del Trentino-Alto Adige si evidenzia una sostanziale uniformità compositiva caratterizzata dalla presenza rilevante di citronellolo, geraniolo e linalolo, i primi due responsabili della nota di rosa ed il terzo della nota di moscato.

Le differenze sono via via crescenti passando dai «*Moscati rosa*» del Trentino-Alto Adige a quello del Collio, all'incrocio «*Moscato rosa x Schiava*» ed al «*Moscato di Scanzo*». Si evidenziano, oltre ad una grande variabilità del tenore dei terpeni totali, diversi rapporti tra le forme libere e complessate.

Una certa rilevanza diagnostica può essere attribuita a questo proposito al rapporto citronellolo/geraniolo che è variato da 1,5 a 3 nei vini dei vari «*Moscati rosa*», mentre nel «*Moscato di Scanzo*» non supera i valori di 1.

Il potere descrittivo del profilo antocianico è apparso molto elevato per il riconoscimento dei «*Moscati*» a frutto colorato ed in particolare per il «*Moscato rosa*».

Il maggior potere discriminante è attribuibile ai contenuti elevati di peonina ed in misura minore alla malvina. Questo indica che nella sintesi degli antociani la reazione di idrossilazione operata dall'enzima flavonoide-3 -idrossilasi è spostata a favore dei disostituiti, fatto poco frequente nella «*Vitis vinifera*» dove solitamente è la malvina, antociano trisostituito, il composto più rappresentato.

Inoltre la relazione di metilazione, frutto dell'attività della metiltransferasi è spostata a favore dei prodotti, per cui rimangono solo piccole percentuali dei primi tre antociani (delfina, cianina e petunina). Queste particolarità biochimiche fanno sì che il profilo antocianico dei «*Moscati*» non possa essere confuso che con pochi altri vitigni (*Scienza et Al.* 1986; *Di Stefano e Corino*, 1984a; *Wenzel et Al.* 1987; *Bakker e Timberlake*, 1985).

Molto più difficile è invece una soddisfacente separazione tra le «*Malvasie*» e gli altri vitigni, solo in base al loro profilo antocianico. Anche attraverso

l'analisi del vino è possibile riconoscere il «*Moscato rosa*» dal suo profilo antocianico sebbene questo subisca delle trasformazioni nel corso della fermentazione e della conservazione. Infatti essendo la peonina più ossidabile della malvina subisce una diminuzione di concentrazione maggiore di quest'ultima soprattutto nelle forme libere rispetto alle forme esterificate come dimostrano i valori del rapporto peonidina/malvidina.

Inoltre benché la reazione di esterificazione di concretizzi in modi diversi da vitigno a vitigno, essa non ha un substrato preferenziale e quindi il profilo dei monoglucosidi viene riprodotto quasi in modo analogo negli acilati e p-cumarati.

Per questo motivo le antocianidine principali (peonina e malvina) mantengono costanti i loro rapporti sia nelle forme libere che nelle forme esterificate (Wenzel et Al., l.c.).

Per una rapida ed efficace identificazione dei vitigni di difficile riconoscimento e nel caso di sinonimie errate attraverso il profilo antocianico, terpenico ed i «*pattern*» isoenzimatici delle proteine (Scienza et Al., dati non pubblicati) appare prioritaria la costituzione di una «*banca dati*» con la quale operare i confronti. Alla formazione e gestione di questa «*banca dati*» sarebbe auspicabile contribuisseno tutti i ricercatori e le istituzioni scientifiche interessate.

Si ringrazia il dott. Mario Falcetti per la preziosa collaborazione offerta nel reperimento del materiale analizzato.

RIASSUNTO -

Il «*Moscato rosa*» è il vitigno scarsamente coltivato per la sua bassa produttività causata da una conformazione difettosa del fiore che presenta caratteristiche fisiologiche prevalentemente ginoidi. Il vino che si ottiene è però molto apprezzato per il suo intenso ed originale profumo di rosa Thea. Poiché molto rare e frammentarie sono le notizie relative alla sua origine ed inoltre possibili sono le confusioni con altri «*Moscati*» e «*Malvasie*» a bacca colorata è stata affrontata questa ricerca utilizzando in luogo delle consuete tecniche descrittive ampelografiche ed ampelometriche, degli strumenti biochimici di classificazione tassonomica quali il profilo terpenico ed antocianico delle uve e del vino. Attraverso l'analisi multivariata è stato possibile così distinguere il «*Moscato Rosa*» dagli altri «*Moscati*» con i quali condivide peraltro alcune caratteristiche di composizione aromatica ed antocianica delle uve, legate soprattutto ai bassi livelli di linalolo accompagnati per contro da tenori elevati di geraniolo e di terpeni complessati. Per queste presenze il «*Moscato rosa*» è più simile alle «*Malvasie*» aromatiche che non ai «*Moscati*». Il rapporto linalolo/geraniolo non appare peraltro un indice affidabile per distinguere le «*Malvasie*» dai «*Moscati*» come da altri Autori preconizzato. Nel vino appare interessante l'incremento del citronellolo e linalolo probabilmente per la conversione, in fase di vinificazione e fermentazione alcolica, del nerolo e del geraniolo del mosto ad opera di enzimi specifici o dell'attività dei lieviti. Le note di rosa e di moscato presenti contemporaneamente nel vino sono infatti rispettivamente dovute ai livelli elevati di citronellolo-geraniolo e linalolo. Anche gli antociani rappresentano un importante strumento diagnostico soprattutto per la presenza nel profilo dell'uva del «*Moscato rosa*» di alti contenuti di composti di idrossilati, (peonina) che non sono invece molto frequenti in altri vitigni appartenenti alla *Vitis vinifera*. Nel vino invece si evidenzia, nel «*Moscato rosa*», un rapporto peonidina/malvidina diverso dal «*Moscato di Scanzo*» di notevole valore tassonomico. Si preconizza infine la costituzione di una «*banca dati*», frutto della collaborazione di diversi ricercatori ed istituzioni scientifiche, attraverso la quale venga reso oggettivo il riconoscimento di vitigni di difficile identificazione o denominazione con sinonimi errati.

RESUME – Profil aromatique et anthocyanique du raisin et du vin de Moscato rosa.

Le «*Moscato rosa*» est un cépage à très mauvais rendement du à un défaut de conformation de la fleur qui présente des caractéristiques physiologiques surtout de type gynoïde.

Pourtant, le vin obtenu est très apprécié pour l'intensité et l'originalité de son arôme de rose thea. Comme les informations au sujet de son origine sont rares et fragmentées et qu'il est souvent confondu avec d'autres «*Malvasies*» à baie colorée, nous avons cherché, à travers cette étude, à répondre à ces interrogations en utilisant, non pas les techniques descriptives ampélographiques et ampélogométriques habituelles, mais les méthodes biochimiques de classification telles que les profils aromatique et anthocyanique du raisin et du vin.

Ainsi, à travers l'analyse statistique multi-paramètres, il a été possible de distinguer le «*Moscato Rosa*» des autres «*Muscats*» avec, entre autres, une bonne séparation sur la base de la composition aromatique et anthocyanique du raisin, liée surtout à de basses teneurs en linalol et une forte concentration en géraniol et en terpènes liés. Par cette constatation le «*Moscato Rosa*» est plus proche de la «*Malvasie*» aromatique des «*Muscats*». Ainsi, le rapport linalol/géraniol ne paraît pas être un indice fiable pour distinguer les «*Malvasies*» des «*Muscats*» comme l'ont préconisé certains Auteurs. Dans le vin, apparaît intéressante les augmentations du citronellol et du linalol, certainement dues à une conversion, dans la phase de vinification et de fermentation alcoolique, du nérol et géraniol du moût par action d'enzymes spécifiques ou de levures.

Les notes de rose et de muscat ressenties simultanément dans le vin sont en fait dues respectivement aux concentrations élevées en citronellol, géraniol et linalol. Les anthocyanes représentent également un bon instrument de diagnosi, surtout par la présence dans le profil du raisin de «*Moscato Rosa*» de fortes teneurs en composés dihydroxylés (péonine) qui généralement ne sont pas très fréquents dans d'autres cépages de *Vitis vinifera*. Par contre, dans le vin de «*Moscato Rosa*», on met en évidence un rapport péonidine/malvidine différent des «*Muscat de Scanzo*» de notable valeur taxonomique. Enfin, on préconise la constitution d'une «*banque de données*», fruit de la collaboration de plusieurs chercheurs et instituts scientifiques, à travers lesquelles il sera alors possible de reconnaître des cépages à identification difficile ou à dénomination erronée.

SUMMARY – Aromatic and anthocyanic profiling in «ROSE MUSCAT» grapes and wines.

«*Rose Muscat*» is a scarcely grown grape variety because of its low yields which are due to a faulty floral conformation that presents prevailing gynoidic physiological characteristics. It is nevertheless highly regarded due to its original and intense scent of Thea roses. Because of the fact that data about its origins are rare and fragmentary and it can easily be mistaken with other «*Muscats*» and colored-berry «*Malvasia*» varieties, it was decided to carry out this study on location applying the usual descriptive ampelographic and ampelometric techniques, as well as biochemical instruments for taxonomic classifications in grapes and wines such as terpenic and anthocyanic profiling.

By applying multivariate analysis it was made possible to distinguish «*Rose Muscat*» from other «*Muscats*» with which it shares certain aroma and anthocyanic characteristics in the fruit, particularly to low linalool levels and high geraniol and bound terpenic contents. By way of these compounds, «*Rose Muscat*» grapes are more similar to aromatic «*Malvasia*» varieties rather than to «*Muscat*» ones.

The linalool-geraniol relation does not seem to be a reliable index to distinguish «*Malvasia*» varieties from «*Muscat*» ones, as stated by other Authors in the past.

In wine, there is an interesting increase of citronellol and linalool levels probably due to nerol and geraniol conversion in must-during the vinification and alcoholic fermentation phase-by way of specific enzymes or due to yeast activity. The rose-like and muscat-like aroma attributes simultaneously present in the wine are respectively due to high citronellol, geraniol, and linalool levels. Anthocyanins, also represent an important diagnostic instrument, specially for the scanning of high contents of dihydroxylated compounds and peonins in the profiling of «*Rose Muscat*» grapes, compounds that are not very frequently found in other *Vinifera* varieties. In «*Rose Muscat*» wines, in a peonidin/malvidine ratio, different to «*Moscato di Scanzo*» varieties and of a great taxonomic value, can be evidenced. Finally, the making of a data bank is put forth, which is to stem out of the cooperation of several researchers and scientific institutions, and through which the recognition of difficult to identify or erroneously denominated grape varieties can be made objectively clear.

BIBLIOGRAFIA

- ACERBI G. - 1825 - *Delle viti italiane o sia materiali per servire alla classificazione. Monografia e sinonimia precedute dal tentativo di una classificazione geponica delle viti*, Milano.
- ANONIMO - 1888 - *I rapporti di sesso delle viti e la loro importanza per la viticoltura* - Bollettino Agrario, 223 - 225, Trento.
- AURICH M., VERSINI G., DALLA SERRA A. - 1989 - *Influenza delle epoche di vendemmia e della macerazione sulle caratteristiche di tipicità dei vini Traminer aromatico dell'Alto Adige*. - Proc. Int. Symp.: The aromatic substances in grapes and wines, by A. Scienza & G. Versini, S. Michele all'Adige, 223 - 244.
- BACHMANN O., BLAICH R. - 1988 - *Isoelectric focusing of grapevine peroxidases as a tool for ampelography*. - Vitis, 27, 147 - 155.
- BABO V. L. - 1857 - *Der Weinstock und seine Varietäten*. - Brönnner V., Frankfurt a. M.
- BAKKER J., TIMBERLAKE F. - 1985 - *The distribution of anthocyanins in grape skin extracts of port wine cultivars as determined by HPLC*. - J. Sci. Food Agric., 36, 1315 - 1324.
- BENIN M., GASQUEZ J., MAHFOUNDI A., BESSIS R. - 1988 - *Caractérisation biochimique des cépages de Vitis vinifera par électrophorese d'isoenzymes foliaires: essai de classification des variétés*. - Vitis, 27, 157 - 172.
- BENETTI U. - 1984 - *Il Moscato rosa*. - Terra Trentina, 28 - 29.
- DALMASSO G., DELL'OLIO G., COSMO I., DE GAUDIO S., CIASCA L., MAZZEI A., ZAPPALÀ A., BRUNI B. - 1964 - *Moscato bianco Vitigni italiani da vino*. - Ministero Agricoltura e Foreste, Roma.
- DEMARIA P.P., LEARDI C. - 1875 - *L'ampelografia della provincia di Alessandria*. - Ed. Federico Negro, Torino.
- DI STEFANO R., CORINO L. - 1984a - *Terpeni ed antociani di alcune uve aromatiche*. - Riv. Vit. Enol., 10, 581 - 595.
- DI STEFANO R., CORINO L. - 1984b - *Valutazione comparativa tra Moscato bianco e Moscato giallo con particolare riferimento alla componente terpenica*. - Riv. Vit. Enol., 12, 657 - 669.
- DI STEFANO R., ANTONACCI D. - 1986 - *Profilo terpenico di alcune uve bianche da vino e da mensa a gusto ed aroma di moscato*. - Riv. Vit. Enol., 7, 313 - 319.
- GOETHE H. - 1885 - *Handbuch der Ampelographie*. - Berlin.
- GUNATA J.Z. - 1984 - *Docteur Ingenieur These*. - Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- HUGLIN P. - 1986 - *Biologie et écologie de la vigne*. - Payot ed. Lausanne.
- INCISA L. - 1869 - *Catalogo descrittivo e ragionato della collezione di vitigni italiani e stranieri posseduta in Rocchetta Tanaro*. - Asti.
- MACH E. - 1888 - *Relazione sulla vendemmia del 1887*. - Bollettino Agrario, 83 - 88, Trento.
- MADER C. - 1883 - *Almanacco Agrario*, 221 - 238. - Trento.
- MARAI S., 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.
- MARENGONI M., DI RIENZO A., MARRO M. - 1985 - *Moscato di Scanzo: quando la tradizione del viticoltore incontra la nobiltà del vitigno*. - Vignevisi, 6, 59-62.
- MARZOTTO N. - 1925 - *Uve da vino*. - Vol. II Ed. Tip. Commerciale, Vicenza.
- MAS MM. - 1878 - *Le vignoble on historie, culture et description*. Vol. I.G. Masson ed., Paris.
- MAS MM. - 1978 - *Ampelographie universelle on traite des cepages*. La Librairie agricole, Paris.
- MINISTERO DELL'AGRICOLTURA - 1876 - 1877 - *Bollettino ampelografico*. - Roma.
- MOLON G. - 1906 - *Ampelografia*, Vol. I - II. - ed. Hoepli, Milano.
- ODART H. - 1894 - *Ampelographie universelle on traite des cepages*. La Librairie agricole, Paris.
- RAPP A., MANDERY H. - 1986 - *Wine aroma*. Experientia, 42, 873-884.
- RAPP A., MANDERY H., GUNTERT M. - 1986 - *Terpene Compounds in Wine*. - proc. Alco Symp. on Flavour Research of alcoholic leverages, ed. by L. Nykänen & P. Lehtonen, 3, 255-274.
- ROGGERO J.P., LARICE J.L. - ROCHEVILLE, DIVORNE C., ARCHIER P., COEN S., 1988 - *Composition anthocyanique des cepages*. - Rev. franc. d'Oenologie, 112, 41-48.
- ROVASENDA D. G. - 1887 - *Essai d'une Ampelographie universelle*. - Deuxienne ed. C. Coulet ed. Montpellier.

- SCIENZA A., PIERGIOVANNI L., VISAI C., CONCA E., ROMANO F.A. – 1986 – *Il profilo antocianico delle uve quale mezzo tassonomico per il riconoscimento dei vitigni rossi*. – Vignevini, 13, supp. 12, 75-81.
- 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*. – Proc. int. Symp. The aromatic substances in grapes and wines, by A. Scienza a. G. Versini, S. Michele all'Adige, 9-53.
- SCIENZA A., VERSINI G., VALENTI L. ROMANO G. – 1987 – *Caratterizzazione di alcuni cloni di Chardonnay attraverso il loro profilo aromatico*. – La recherche agronomique en Suisse, 3, 26, 241-245.
- SCHNEIDER A., 1988 – *Ampelografia e metodi ampelometrici: nuovi orientamenti*. – Quaderni Vit. Enol. Univ. Torini, 12, 213-237.
- STRAUSS C.R., WILSON B., GOOLEY P.R., WILLIAMS P.J., 1986 – *Role of monoterpenes in grape and wine flavor*. – ACS Symp., Series n. 317, Biogeneration of Aromas, Th. Parliament & R. Croteau ed., 222-242.
- TOMINI FORESTI M., 1792 – 1793 – *Principi fisici e chimici per l'agricoltura del nubile signore, conte Marco Tomini Foresti, patrizio di Bergamo*. – Stamperia Antoine, Bergamo.
- TRUMMER F. – 1841 – *Classification und Beschreibung der cyrkommenden Rebsorten*. – Landwirtschafts Gesellschaft, Grätz.
- VERSINI G. – 1985 – *Sull'aroma del vino Traminer aromatico o Gewürztraminer*. – Vignevini, XII, 1 -2, 57-65.
- VERSINI G., DALLA SERRA A., DELL'EVA M., STEFANINI M., INAMA S. – 1989a – *Caratteristiche aromatiche dell'uva e del vino Moscato rosa*. – Proc. Int. Symp.: The aromatic substances in grapes and wines, by A. Scienza & G. Versini, San Michele all'Adige, 399-409.
- VERSINI G., RAPP A., SCIENZA A., DALLA SERRA A., DELL'EVA M. – 1989b – *Nuovi componenti monoterpenici e non isoprenici complessati identipioti nelle uve*. Proc. Int. Symp: The aromatic substances in grapes and wines by A. Scienza & G. Versini, San Michele all'Adige, 71-92.
- VIALA P., VERMOREL V., 1904 – *traité generale de viticulture – Ampelographie*, Vol. III. – Mazzan., ed. Paris.
- WENZEL K., DITTRICH H.H., HEIMFARTH, 1987 – *Die Zusammensetzung der Anthocyane in den Beeren verschiedener Rebsorten*. – Vitis, 26, 65-78.