

LA GESTIONE DEL VIGNETO SICILIANO

Pisciotta Antonino, Di Lorenzo Rosario, Barbagallo Maria Gabriella

Dipartimento di Colture Arboree – Università degli Studi di Palermo

Il livello qualitativo dell'uva è di fondamentale importanza per l'ottenimento di un prodotto enologico di qualità. Come è noto la produttività della vite, sia in termini qualitativi che quantitativi, è determinata dall'interazione tra il genotipo, l'ambiente e le tecniche colturali (fig.1). Effettuata, quindi, la scelta della combinazione d'innesto e dell'ambiente in cui coltivare le piante, l'unico fattore su cui è possibile intervenire antropicamente, per ottenere il migliore risultato quantitativo e qualitativo diventa la tecnica colturale. L'interazione tra ambienti di coltivazione e tecniche colturali a parità di genotipo è rappresentata in figura 2. Si evidenziano i diversi risultati enologici in funzione delle differenti modalità e i differenti effetti delle tecniche colturali in relazione ai diversi ambienti di coltivazione.

Gli obiettivi che devono guidare il viticoltore ed il tecnico nella gestione del vigneto sono mirati alla produzione di uve di qualità, alla riduzione dei costi di produzione, ad ottimizzare l'equilibrio quantità - qualità e all'ottenimento di una determinata qualità in relazione all'obiettivo enologico. La corretta gestione del sistema vigneto deve tendere, inoltre, a ridurre la variabilità presente che, dal punto di vista agronomico, rappresenta un fattore negativo perché impone l'adozione di soluzioni tecniche diversificate ed ostacola il raggiungimento di elevati standard qualitativi.

Sin dall'impianto, il viticoltore dovrebbe essere impegnato ad effettuare scelte colturali finalizzate a ridurre la variabilità tra le piante. Le cause della variabilità sono molteplici: fisiologiche, stress idrici e nutrizionali, variazioni podologiche, agronomiche e del materiale di propagazione.

Numerosi ricercatori affermano che una causa importante di variabilità tra le viti è individuabile nella non corretta realizzazione della fase di allevamento. Nel caso della potatura a cordone permanente speronato, si possono avere, ad esempio, centri produttivi (speroni) non omogenei e quindi germogli caratterizzati da diversa potenzialità vegeto - produttiva che nonostante i meccanismi di traslocazione dei metaboliti primari e secondari si ripercuote sull'uniformità del grado di maturazione delle uve delle diverse piante del vigneto. Prove condotte in Sicilia, dimostrano, come interventi di spuntatura e cimatura dei germogli, nella fase di allevamento del vigneto

abbiano effetti sull'uniformità dei germogli, peraltro diversi in funzione delle cultivar esaminate.

Nella cv Merlot, la spuntatura dei germogli, riduce la variabilità, mentre, nella cv Cabernet Sauvignon, di significativa efficacia è risultato l'intervento di cimatura (tab.1). I diversi risultati sulle due cv vanno riferiti al differente vigore e modello vegetativo che li caratterizza.

In vigneti in piena produzione, la gestione irrigua, consente di ridurre la variabilità fra le piante. Nella figura 3, risulta la maggiore variabilità riscontrata in un vigneto in regime colturale asciutto rispetto alla gestione in irriguo.

Come detto, la gestione del sistema vigneto deve essere indirizzata alla riduzione dei costi di produzione ed al miglioramento della qualità. In tal senso, il cambiamento che sta subendo l'impostazione e la gestione della spalliera in Sicilia (forma di allevamento che oggi rappresenta almeno il 70 % del vigneto siciliano e più del 95 % dei nuovi impianti) va considerato positivamente. Fino agli anni '90, infatti, la spalliera siciliana, era caratterizzata da vegetazione libera e affastellata, mentre oggi si adotta il condizionamento della vegetazione al fine di realizzare una parete continua ed efficiente, ottenere buona separazione tra la fascia vegetativa e quella riproduttiva (foto 1). Il condizionamento della vegetazione è coerente, inoltre, con le esigenze di ridurre la distanza tra le file, in modo da aumentare la capacità produttiva riferita o ad ettaro o ai metri lineari complessivi di chioma presenti sull'ettaro. Il condizionamento della vegetazione entro due coppie di fili, modifica la struttura della chioma (foto 1) e anche le condizioni microclimatiche. La chioma condizionata, infatti, (tab. 2) è caratterizzata da un aumento dell'altezza della parete fogliare, da una minore percentuale di vuoti di vegetazione, da uno spessore ridotto e conseguentemente da un maggior numero di strati fogliari. Ciò determina una minore penetrazione della luce all'interno della chioma ma un aumento della superficie fogliare esposta e della percentuale di grappoli esterni la vegetazione ed inoltre una più evidente separazione della fascia vegetativa da quella produttiva, che si dispone uniformemente tra il filo di sostegno del capo a frutto e la prima coppia di fili. Il condizionamento della vegetazione, manifesta un effetto positivo sulla qualità dell'uva, la quale presenta maggiore gradazione zuccherina ed acidità da attribuire

rispettivamente alla maggiore percentuale di grappoli esterni ed al più elevato vigore dei tralci (tab. 3).

Con riferimento alle variazioni microclimatiche, è utile evidenziare che nella spalliera con vegetazione libera, l'elevata percentuale di radiazione diretta intercettata dalle uve nelle ore più calde (fig.4), deprime la qualità del prodotto (tab.3; fig. 5) soprattutto nelle varietà con portamento procombente della vegetazione.

Inoltre, i lavori condotti in Sicilia sull'argomento, hanno evidenziato l'importanza dell'epoca di condizionamento della vegetazione.

In figura 6 è riportato l'effetto dell'epoca di condizionamento sulla crescita delle femminelle. Condizionamenti precoci riducono lo sviluppo delle femminelle nella porzione basale dei germogli, al contrario dei condizionamenti tardivi. Questo effetto, contribuisce a spiegare la variazione nella concentrazione zuccherina che si registra nelle uve alla raccolta, tra le diverse date di condizionamento (fig. 7).

Proprio sulla base dell'influenza esercitata dalle tecniche colturali sul microclima della chioma, sui rapporti source-sink, sull'equilibrio vegeto-produttivo e sulla ripartizione dei metaboliti, le tecniche colturali sono considerate oggi, uno strumento importante per raggiungere nel vigneto il livello qualitativo desiderato in funzione dell'obiettivo enologico. Ad esempio, le variazioni del regime termico e luminoso ricevuto dai grappoli, determinate da tecniche di gestione della chioma (defogliazioni nella zona dei grappoli e/o ombreggiamenti), negli ambienti siciliani hanno influenzato l'accrescimento della bacca, l'accumulo zuccherino e la maturità fenolica delle uve. Su Pinot Nero, defogliazioni precoci determinano un minor accumulo zuccherino nelle bacche ma un aumento degli antociani e dei tannini, mentre defogliazioni tardive, mostrano più intensi processi di degradazione di tutti i composti polifenolici.

In figura 8 si evidenzia l'effetto che il diverso regime termico e luminoso nei grappoli ha sull'evoluzione del contenuto zuccherino ed antocianico di uve della cv Nero d'Avola. I 12 diversi trattamenti ottenuti con 4 differenti gestioni della chioma e tre momenti di raccolta, consentono di ottenere 12 tipologie di uve diverse per maturità tecnologica e fenolica.

Anche l'irrigazione, realizzata con la strategia di “deficit idrico controllato” consente di modificare le caratteristiche qualitative delle uve. Nella tabella 4, sono riportate le relazioni ottenute tra livelli di stress idrico e stili di vino per la cv Syrah.

Attraverso le diverse tecniche colturali o le diverse modalità di gestione del sistema vigneto, si punta, come detto, anche ad ottimizzare il rapporto quantità – qualità, cercando di raggiungere il massimo livello produttivo senza penalizzare il livello qualitativo. Il rapporto che lega qualità e quantità non è rappresentabile con un andamento lineare direttamente proporzionale, ma piuttosto con l'andamento riportato in figura 9. La quantità aumenta senza riduzioni del livello qualitativo fino al “carico di rottura”, inteso come valore di produzione di uva oltre il quale si hanno decadimenti qualitativi. Riuscire quindi a raggiungere il carico di rottura per una qualità prefissata, significa appunto massimizzare il rapporto quantità-qualità. Nella figura 9 si evidenziano 2 diversi carichi di rottura, riferibili o a due differenti sistemi vigneto o a differenti gestioni dello stesso sistema vigneto. Come riportato in figura 9 b, più alto è il livello qualitativo che si vuole raggiungere nel vigneto, minore è il range quantità di uva entro il quale il livello qualitativo non cambia. Anche alla luce di queste considerazioni, va valutata positivamente la tendenza, che ha interessato il vigneto siciliano, all'incremento del numero di piante per ettaro.

La scelta delle giuste distanze d'impianto è, infatti, certamente un mezzo importante per massimizzare il livello produttivo, senza penalizzare la qualità. Viene sempre più condiviso il concetto che la distanza sulla fila influenza soprattutto la qualità delle uve, mentre, la distanza tra le file influisce soprattutto sulla produzione per ettaro. Adottando ad esempio distanze tra le file di 250 cm si ha uno sviluppo lineare complessivo del sistema vigneto di 4000 metri mentre, con una distanza di 200 cm lo sviluppo complessivo è di 5000 metri lineari, con un incremento quindi del 25% che almeno in parte si mantiene in termini di potenziale produttivo del vigneto. Ciò è vero prescindendo dalle distanze delle viti sulla fila rispettando comunque, alle latitudini siciliane, il rapporto altezza/larghezza pari a 0.8-1. Distanze sulle file inferiori ad 80 cm determinano chiome troppo fitte, affastellamenti della vegetazione influenzando negativamente l'efficienza metabolica delle foglie e, determinando condizioni microclimatiche che ritardano e/o ostacolano i processi di maturazione e predispongono le uve ad attacchi fungini (muffe); distanze superiori a 110 cm

causano pareti vegetative discontinue e nella stessa pianta germogli caratterizzati da crescita non uniforme. In entrambi i casi si determinano condizioni poco idonee all'ottenimento di uve di qualità.

In considerazione di quanto su esposto sulla relazione che lega la quantità e la qualità, bisogna valutare gli effetti degli interventi di diradamento dell'uva. Solo in condizioni di squilibrio tra vegetazione e produzione o, in condizioni di insufficienza metabolica della chioma (andamento climatico sfavorevole, condizioni fitosanitarie che riducono fortemente la vegetazione), il diradamento dei grappoli consente un significativo miglioramento qualitativo delle uve.

Un altro strumento per ottimizzare il rapporto quantità-qualità della produzione e l'equilibrio vegeto-produttivo della vite, la qualità dell'uva nel senso più ampio e attuale del termine (tecnologica, polifenolica ed aromatica) è certamente, in ambiente caldo arido quale la Sicilia, l'irrigazione (tab. 5) purchè effettuata, come detto, in maniera ragionata e adottando strategie di deficit idrico controllato.

Parlando d'irrigazione in viticoltura, è necessario però, evidenziare tre concetti:

- l'irrigazione non è una tecnica colturale di forzatura adottata per aumentare la capacità produttiva del vigneto, peggiorando, di conseguenza, la qualità dell'uva;
- l'irrigazione non deve essere considerata un intervento di "soccorso" da effettuare in generiche condizioni di stress della pianta utilizzando l'acqua se e quando disponibile;
- la gestione dell'irrigazione deve essere realizzata in modo da ottimizzare l'efficienza dell'uso dell'acqua, in quanto risorsa limitata e costosa.

Oggi l'irrigazione del vigneto viene gestita utilizzando la strategia irrigua del "deficit idrico controllato", strategia irrigua che, basandosi sulla fisiologia della vite, persegue l'obiettivo, in sinergia con le altre tecniche colturali, di gestire, nei diversi intervalli fenologici del ciclo annuale, il migliore rapporto quantità qualità al fine di ottenere la qualità voluta in relazione agli specifici obiettivi enologici.

Ad esempio, stress idrici anche lievi durante l'intervallo fenologico germogliamento - allegazione, penalizzano il potenziale produttivo del vigneto senza benefici effetti sulla qualità. Stress moderati nell'intervallo allegazione - invaiatura, comportano riduzione nel diametro e nello sviluppo degli acini che però presentano un miglior rapporto buccia polpa con conseguente miglioramento della qualità fenolica ed aromatica delle uve. Dai dati riportati nella tabella 6, si evince come, condizioni di stress idrico severo

(asciutto) e di assenza di stress ($280 \text{ m}^3/\text{ha}$) durante l'intervallo fenologico invaiatura-raccolta sono negativi per il risultato produttivo in termini qualitativi. Erogando invece $210 \text{ m}^3/\text{ha}$ (stress idrico controllato) si ottiene il miglior rapporto tra quantità e qualità dell'uva prodotta.

Le esperienze pluriennali condotte in Sicilia, dimostrano che, adottando strategie di deficit idrico controllato (tab. 7) è sufficiente in anni caratterizzati da andamenti climatici "normali", somministrare la metà ($300\text{-}600 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{anno}$) circa dei quantitativi erogati nel vigneto ad uva da vino adottando strategie irrigue "tradizionali".

La gestione dell'irrigazione adottando la strategia di deficit idrico controllato richiede l'adozione di metodi d'irrigazione localizzati: la goccia (fuori terra) e la sub-irrigazione (sotto-terra). Utilizzando la stessa strategia irrigua (gestione dell'irrigazione con uguali valori di potenziale fogliare misurato all'alba), la sub-irrigazione rispetto al sistema a goccia induce una maggiore produzione di sostanza secca e quindi una maggiore efficienza dell'uso dell'acqua inoltre, modifica la ripartizione tra uva e legno a favore dell'uva (Tab. 8), senza variazioni della qualità. Inoltre il confronto effettuato in un terreno con tessitura franco-sabbiosa ha evidenziato che il metodo di sub-irrigazione consente un risparmio di acqua del 25% (fig. 10), probabilmente per la maggiore facilità da parte delle radici di utilizzare l'acqua somministrata.

Alla luce delle considerazioni esposte è auspicabile che il mondo vitivinicolo siciliano cambi l'atteggiamento dogmatico ed acritico che lo vede a volte pregiudizialmente contrario nei confronti dell'irrigazione del vigneto ad uva da vino.

Tra gli obiettivi che il viticoltore deve perseguire con la gestione del vigneto, vi è quello della valorizzazione e salvaguardia dell'ambiente. In questo senso è auspicabile che nella viticoltura siciliana si diffonda ulteriormente l'inerbimento in sostituzione della tradizionale tecnica di gestione del suolo mediante continue lavorazioni. Una intensa attività di ricerca, iniziata alla fine degli anni 90 dal Dipartimento di Colture Arboree e sviluppata in collaborazione con il Dipartimento di Agronomia Ambientale e Territoriale e le Sezioni Operative dell'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana, ha infatti dimostrato l'importanza di adottare nel sistema vigneto siciliano, l'inerbimento artificiale e temporaneo nel periodo ottobre-marzo.

La presenza nel vigneto di un cotico erboso consente da un lato di ridurre i fenomeni erosivi, di grave danno alla fertilità agronomica del suolo, dall'altro la "cover crop" esercita effetti positivi sul vigneto, riducendo le perdite di azoto per mineralizzazione, arricchendo il suolo in sostanza organica, aumentando e diversificando la microflora e microfauna con benefici effetti sulla fertilità.

Le prove condotte evidenziano l'importanza della scelta delle essenze utilizzate per la realizzazione del cotico erboso. Seminando ad esempio leguminose, con il sovescio si soddisfano pienamente le asportazioni di azoto per ettaro del sistema vigneto (tab. 9).

Concludendo possiamo affermare che il vigneto siciliano è stato interessato da un profondo processo di ristrutturazione ma è necessario da un lato che tale rinnovamento prosegua ed anzi si sviluppi per definire diverse tipologie di gestione dei sistemi vigneto in relazione ai differenti obiettivi enologici in modo da conferire identità, tipicità ed originalità al comparto vitivinicolo siciliano. La salvaguardia del reddito dei produttori potrà essere infine attuata tramite il coinvolgimento nelle fasi del processo produttivo di tutti gli attori della filiera.

Letteratura citata

Barbagallo M.G., Vesco G., Pisciotta A., Crosta L., Di Lorenzo R. - 2007 - Effetti del regime colturale e della sfogliatura sull'attività vegetativa e produttiva della cultivar 'Nero d'Avola'. Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche. Università di Torino. pp 141-154.

Barbagallo M.G., Grippi F., Scafidi P., Lino T. - 2007 - Effetti delle modificazioni artificiali del microclima sulla qualità dell'uva della cv 'Pinot nero'. Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche. Università di Torino. pp 125-140.

Di Lorenzo R., Barbagallo M.G. - 2007 - Gestione idrica. In: Angelini R., Scienza A., Ponti I. "La vite e il vino" pag.345-351 Copyright Bayer CropScience s.r.l. - Milano, Editore ART S.p.a. - Bologna

Di Lorenzo R, Costanza P, Pisciotta A., Barbagallo M.G. (2007). Comportamento vegeto-produttivo della cultivar Nero d'Avola sottoposta a diversi regimi idrici in differenti profili pedologici. ITALUS HORTUS. vol. 14(3), pp. 362-366

Di Lorenzo R, Costanza P, Pisciotta A., Scafidi P. (2007). Andamento del contenuto idrico del suolo e del potenziale idrico di base in diversi regimi idrici e tipi pedologici in *Vitis Vinifera* L. ITALUS HORTUS. vol. 14(3), pp. 377-381

Di Lorenzo R., Barbagallo M.G., Costanza P., Melia V., Sparacio A., Capraio F., Di Bernardi D. – 2004 – Influenza dell'ambiente e delle tecniche colturali sulla potenzialità produttiva della cv "Inzolia" : Risultati di un biennio di osservazioni nella Sicilia sud – occidentale. In corso di pubblicazione sugli Atti dell'Accademia Italiana della Vite e del Vino.

Di Lorenzo R., Pisciotta A., Costanza P., Gugliotta E. & Barbagallo M.G. - 2003 - Effetti del condizionamento della chioma sull'attività vegeto-produttiva in *Vitis vinifera* L., in un ambiente caldo arido. Inf. Agrario 1, 2.

Di Lorenzo R. (2000). Effetti dell'inerbimento sulla vite - Implicazioni colturali e interazioni con la pianta. *INFORMATORE AGRARIO*. vol. 2, pp. 76-77

Pisciotta A., Barbagallo M.G., Di Lorenzo R., Lo Vetere R., Hunter J.J. (2007). Effect of tipping and topping on spur homogeneity: preliminary experiences on cv Cabernet S. and Merlot single cordon trained. *Acta Horticulturae* n. 754 pp. 175-178.

Pisciotta A., Di Lorenzo R., Barbagallo M.G., Volschenk N. & JJ Hunter - 2004 - Phototropic and Geotropic Shoot Orientation: Effect on Physiological, Vegetative and Reproductive Parameters - Int. Joint SASEV, Terroir, Zoning & GESCO Conference, 15-19 November 2004, Cape Town, South Africa.

Pisciotta A. , Di Lorenzo R., Barbagallo M.G., Volschenk N. & JJ Hunter - 2004 - Shoot Positioning: Effect on Physiological, Vegetative and Reproductive Parameters - Int. Joint SASEV, Terroir, Zoning & GESCO Conference, 15-19 November 2004, Cape Town , South Africa

Pisciotta A., Di Lorenzo R., Hunter J.J . - 2003 - Shoot positioning: Physiological parameters - SASEV Congress, Novembre 2003 Somerset West, South Africa .

Pisciotta A., Di Lorenzo R., Hunter J.J . - - 2003 - Shoot positioning: Grape parameter - SASEV Congress, Novembre 2003 Somerset West, South Africa

Santalucia G ., Barbagallo M.G., Costanza P., Di Lorenzo R., Pisciotta A. (2007). Vegetative and productive behaviour in *Vitis vinifera* L.(cv. Cabernet Sauvignon) under non irrigated vines and moderate water stress level in different irrigation systems. *Acta Horticulturae* n. 754 pp . 323-328.

Varietà	Controllo	Spuntatura	Cimatura
Merlot	21,5	19,3	-
Cabernet Sauvignon	20,6	22,2	11,6

Tabella 1 – Influenza della spuntatura e della cimatura sul coefficiente di variazione (%) del diametro basale del germoglio delle cv Merlot e Cabernet Sauvignon

Vegetazione	Foglie esterne %	Grappoli esterni %	Vuoti %	Spessore cm	Altezza cm	Strati fogliari n°	S. F. E. m ² /m
Libera	75.8	36.8	1.5	70	62	2.2	1.94
Condizionata	66.4	44.7	0.9	62	91	2.6	2.44

Tabella 2 - Caratteristiche della chioma condizionata e libera in piante della cv Inzolia

Vegetazione	Zuccheri °Brix			pH		Acidità g/l	
	media	e.s.	media	e.s.	media	e.s.	
Libera	20.9	± 0.4	3.7	± 0.003	6.4	± 0.2	
Condizionata	22.1	± 0.4	3.7	± 0.002	7.2	± 0.3	
	*		n.s.		*		

** , * : significativo per $p \leq 0,01$ e per $p \leq 0,05$; n.s.: non significativo

Tabella 3 - Effetti del condizionamento sulla qualità del mosto della cv Inzolia

Livelli di stress idrico	stile del vino
Assenza di stress	Vegetale, debole concentrazione, acidità elevata
Stress moderato	Frutti rossi, da debole a forte concentrazione, equilibrio
Stress elevato	Frutti rossi, da media a forte concentrazione, equilibrio oppure Equilibrio/squilibrio, forte concentrazione, alcolico, confetture
Stress severo	Equilibrio/squilibrio, forte concentrazione, alcolico, confetture oppure Astringenza, squilibrio, alcool elevato

Tabella 4 - Possibili relazioni tra livelli di stress idrico e stile del vino: un esempio sulla cv Syrah - modificato da Deloire et al. 2005

	Asciutto	Irriguo
Valori medi per le cv: Inzolia-Grecanico e Catarratto		
Superficie fogliare totale (cm ²)	4549.0	6299.0
Uva pianta (kg)	7.8	9.9
Legno pianta (g)	665.5	835.5
Peso del tralcio (g)	35.8	45.0
Uva/legno - Indice di Ravaz	11.9	12.0
Superficie fogliare / uva (cm ² /g)	10.7	11.6
Superficie fogliare / zuccheri (cm ² /g)	55.0	57.0
Sostanza secca totale/Area fogliare (g cm ⁻²)	8.3	8.4
Zuccheri (°Brix)	19.4	20.4
Acidità titolabile (g/l)	5.3	5.6
VARIETA' NERO D'AVOLA		
Antociani totali (mg/acino)	0.5	0.6
Antociani totali (mg/kg di uva)	922	983

Tabella 5 - Influenza del regime colturale sull'equilibrio vegeto-produttivo e sui parametri qualitativi

Intervallo fenologico invaiaatura-raccolta	Grappolo	Zuccheri	Acidità titolabile	pH	Antociani totali
	g	°Brix	g/l		mg/100 acini
Asciutto	170 b	25,1b	8,1a	3,7a	125 b
210 m ³ /ha	212 a	25,5a°	6,8b	3,7 a	165 a
280 m ³ /ha	235 a	24,2a	7,1b	3,7 a	147 ab

Tabella 6 – Parametri qualitativi di tre diversi regimi idrici nell'intervallo invaiaatura-raccolta nella cv Nero d'Avola

Livelli di stress idrico	Ψ_b
Assenza di stress	<-0,2 MPa
Stress moderato	da -0,2 a -0,5 MPa
Stress elevato	da -0,5 a -0,8 MPa
Stress severo	> -0,8 MPa

Tabella 7 Livelli di stress idrico e potenziale idrico fogliare di base (Ψ_b) proposti in Sicilia per la gestione dell'irrigazione con strategie di deficit idrico controllato

metodo irriguo	sostanza secca totale per germoglio	Peso della quantità di uva	peso del tralcio alla potatura	W.U.E.
	g	%	%	Ton/mL
goccia	59	54,0	46,0	13,25
sub-irrigazione	71	64,7	35,3	21,76

Tabella 8 - Peso secco del germoglio, distribuzione percentuale tra organi produttivi e vegetativi e valori di efficienza dell'uso dell'acqua (W.U.E.). da Santalucia et al., 2005

Trattamento	Biomassa interrata (t/ha)	Apporto di azoto totale (kg/ha)
Trifoglio	2,1	79
Favino	4,1	120
Veccia	4-6	88-144

Tabella 9 – Valori della biomassa interrata e di apporto di azoto totale di tre diversi tipi di essenza

Appendice

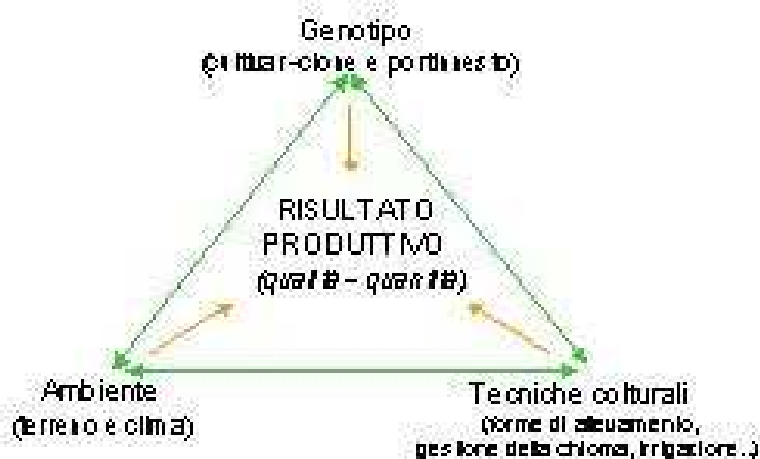


Figura 1 - Fattori della produzione

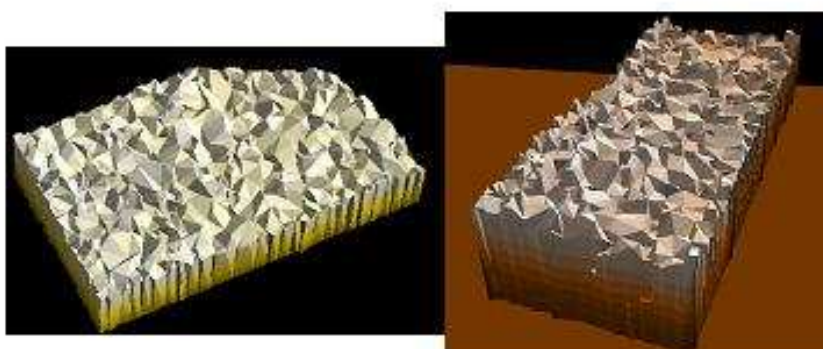


Figura 3- Immagine TIN (NDVI) di un vigneto condotto in irriguo (sinistra) ed in asciutto (destra)



Foto 1 Esempi di vigneti condizionati (sulla sinistra) e non (sulla destra)

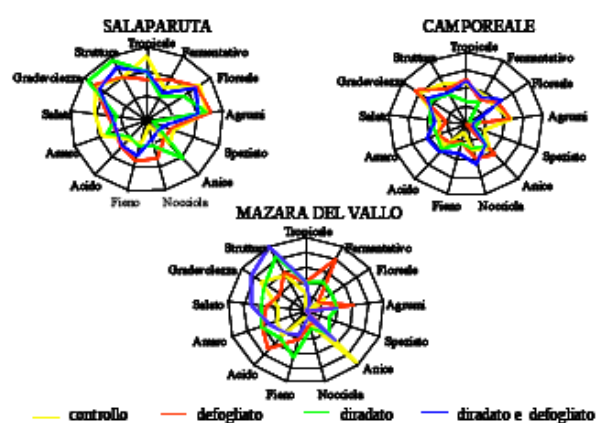


Figura 2 - Interazione dei fattori di produzione della cv Inzolia

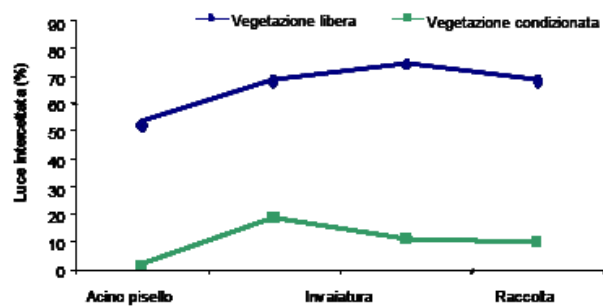


Figura 4 Energia radiante (%) sopra il cordone, nella zona dei grappoli in piante della cv Merlot

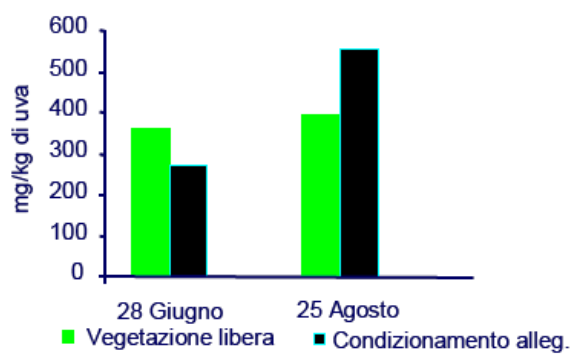


Figura 5 - Antociani totali nella cv Merlot

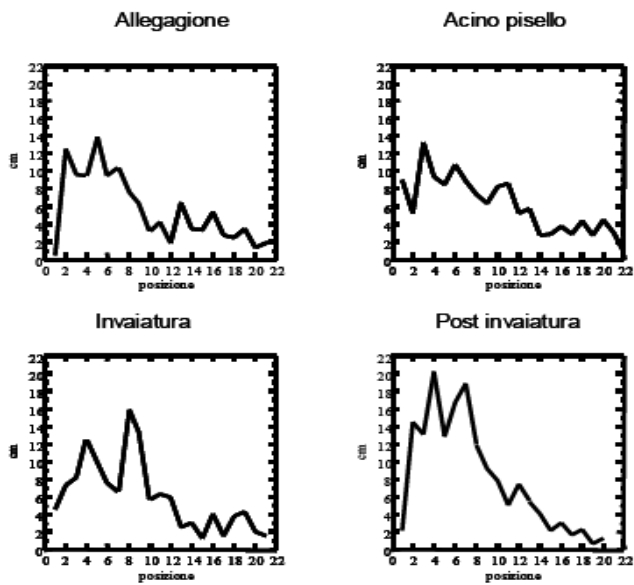


Figura 6 - Lunghezza e distribuzione delle femminelle nel germoglio della cv Merlot al variare delle epoche di condizionamento

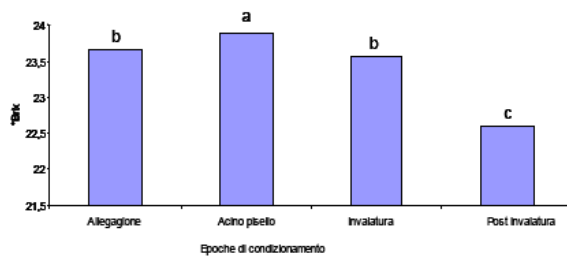


Figura 7 - Concentrazione zuccherina delle uve della cv Merlot al variare delle epoche di condizionamento

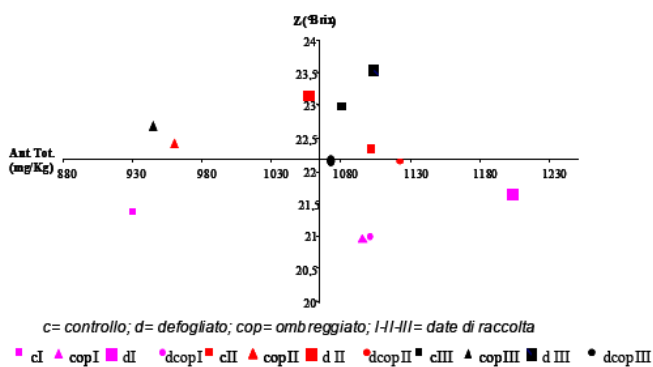


Figura 8 - Distribuzione nello spazio zuccheri antociani totali dei trattamenti di defogliazione e copertura nelle diverse epoche di rilievo nella cultivar Nero d'Avola

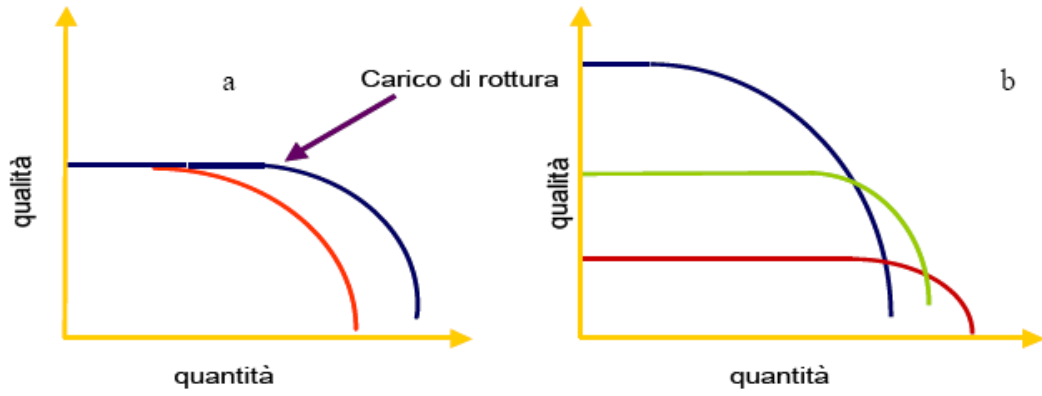


Figura 9 - Rapporto tra qualità e quantità nel livello produttivo