

● PROVE SU SANGIOVESE NEL 2017 IN PROVINCIA DI BOLOGNA

Chioma chiusa o aperta in risposta ai cambiamenti climatici

di **G. Valentini, G. Allegro,
C. Pastore, E. Colucci,
E. Magnanini, I. Filippetti**

Nel bacino del Mediterraneo stiamo assistendo a un radicale cambiamento delle condizioni climatiche, caratterizzato da un incremento della temperatura dell'aria e da una anomala distribuzione delle precipitazioni durante l'arco dell'anno.

I modelli previsionali indicano nei prossimi cinquant'anni un aumento di circa 2 °C di temperatura media e della concentrazione di anidride carbonica, pari al doppio rispetto al livello attuale (Jones et al., 2012; Burney et al., 2013).

Tra gli effetti del global warming già evidenti sulla coltivazione della vite, si sta registrando un anticipo delle fasi fenologiche con maturazione delle uve nei periodi più caldi della stagione. Ciò si ripercuote sulle caratteristiche compositive delle uve alla vendemmia, che risultano molto zuccherine, povere di acidità e con una maturità fenolica incompleta. Gli effetti negativi delle alte temperature sulle bacche risultano amplificati quando accompagnati da un drastico calo della risorsa idrica nella stagione estiva, dando origine a stress multipli - termici, radiativi e idrici - che sono sempre più frequenti nelle aree vocate alla coltivazione della vite, dove possono determinare anche un peggioramento dell'efficienza delle chiome con conseguenti effetti negativi sulla produttività del vigneto e la maturazione dell'uva (Mittler, 2006; Palliotti et al., 2015).

In questo contesto è necessario definire sia una strategia di intervento che coinvolga nel lungo periodo una revisione della piattaforma ampelografica in termini di scelta di vitigni e portinnesti resistenti agli stress abiotici e non, sia di messa a punto di tecniche colturali idonee a mitigare gli effetti negativi derivanti da questa situazione, tra le quali anche la scelta del

In annate con andamenti termici elevati, la vite risponde all'apertura della parete vegetativa con una riduzione degli scambi gassosi e conseguente diminuzione dell'accumulo zuccherino. L'orientamento dei germogli nello spazio può influenzare la fotosintesi e la traspirazione

più opportuno sistema di allevamento.

Su tali basi, nel 2017 è stato valutato il comportamento di piante allevate in vaso a «chioma chiusa» (C) e a «chioma aperta» (A) come modelli rappresentativi di due tipologie di allevamento differenziate per quanto concerne la disposizione della chioma e riconducibili rispettivamente a un sistema a controspalliera e a un sistema con chioma sdoppiata con profilo a «V».

In un'annata caratterizzata da eccessi termici e radiativi è stata dun-

que confrontata la relazione tra i due sistemi di allevamento e gli scambi gassosi, per ottenere indicazioni sull'efficienza dell'uso della luce e dell'acqua in rapporto alla disposizione della chioma.

Chioma aperta vs chioma chiusa

L'annata 2017 è stata calda e secca, con precipitazioni quasi assenti nei mesi di luglio e agosto e caratterizzata da una forte domanda evaporativa

TABELLA 1 - Parametri climatici principali relativi ai mesi aprile-settembre 2017 rilevati presso il campo sperimentale dell'Università di Bologna

	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
Temp. min. (°C)	7,7	12,1	17,3	18,2	18,4	13,4
Temp. media (°C)	14,1	18,4	24,5	26	26,2	18
Temp. max (°C)	20,7	24,5	31	32,6	33,7	24,3
Piogge (mm)	18	56	21	8	25	118

I mesi di luglio e agosto sono stati caratterizzati da una forte domanda evaporativa dell'ambiente.

TABELLA 2 - Evoluzione oraria dell'intercettazione luminosa (%) per la forma chiusa (C) e quella aperta (A)

Tesi	Intercettazione luminosa (%) (1)			
	ore 9,30	ore 12,00	ore 14,30	ore 16,30
C	46 a	25	6 b	40
A	32 b	22	18 a	40

(1) Media di 4 rilievi giornalieri eseguiti nei mesi di luglio e agosto. Per colonna, a lettere diverse corrispondono differenze significative tra le tesi per $P \leq 0,05$. La percentuale riportata è il risultato del rapporto tra l'ombra registrata e l'area di riferimento.

La forma chiusa C intercetta una frazione maggiore di luce durante le ore più fresche del mattino, mentre quella aperta A nel primo pomeriggio.

dell'ambiente (tabella 1). In particolare le temperature massime nella prima settimana del mese di agosto hanno superato la soglia dei 40 °C e l'IW (Indice di Winkler) calcolato tra aprile e ottobre ha raggiunto 2.151 gradi giorno, una soglia molto alta rispetto allo storico registrato nella zona.

Le precipitazioni, abbondanti nel mese di settembre, sono cadute solo nei giorni successivi alla vendemmia (5 settembre 2017). L'intercettazione luminosa da parte dei due sistemi di allevamento è stata valutata durante la giornata in 4 diverse date della stagione, effettuando una scansione delle ombre proiettate dalle chiome con un ceptometro e la percentuale riportata in tabella 2, è il risultato del rapporto tra l'ombra registrata e l'area di riferimento.

I dati raccolti mettono in evidenza, a parità di superficie fogliare (tabella 4), una differente capacità di captazione dell'energia incidente nel corso della giornata, legata all'architettura dei due sistemi. In particolare **la forma chiusa C intercetta una frazione maggiore di luce durante le ore più fresche del mattino, mentre quella aperta A nel primo pomeriggio, in corrispondenza della posizione perpendicolare del sole rispetto alle viti e delle temperature più alte della giornata.**

È noto che l'entità dell'intercettazione luminosa di un vigneto - a parità di domanda evaporativa atmosferica - è correlata al consumo idrico dello stesso (Williams e Ayars, 2005).

Nel nostro caso **la differente intercettazione della luce nel corso della giornata ha determinato una diversa risposta in termini di perdita d'acqua per traspirazione e in particolare C ha consumato più acqua rispetto ad A tra la fine di luglio e la prima settimana di agosto**, che è stato il periodo con le temperature più elevate della stagione (grafico 1).

Per meglio chiarire le differenze riscontrate tra il sistema chiuso (C) e quello aperto (A) sono stati analizzati nel dettaglio i trend di traspirazione oraria durante una calda giornata di agosto (grafico 2). L'andamento giornaliero permette di correlare la maggiore traspirazione giornaliera verificatasi in C rispetto ad A, con il trend dell'intercettazione luminosa.

La maggiore traspirazione per la forma C nelle prime ore del mattino (grafico 2) è infatti coerente con la maggiore superficie fogliare esposta alla luce (tabella 2). Tra le ore 14 e le 15 entram-

Come è stata impostata la prova

La prova è stata realizzata a Cadriano (Bologna), presso l'Azienda agraria dell'Università di Bologna su 16 viti uniformi di 7 anni di Sangiovese innestate su SO4, allevate in vasi di 30 L e posizionate a una distanza di 1 m ciascuna lungo l'asse Nord-Sud.

Tesi a confronto

Le viti, mantenute ben irrigate durante la stagione, sono state suddivise in due tesi: 8 viti allevate a Guyot con la chioma chiusa tra due coppie di fili di contenimento della vegetazione (C) e 8 viti allevate a Guyot con la chioma aperta (A) e sdoppiata secondo un'apposita struttura a «V» (foto A).

Quattro piante per ogni tesi sono state posizionate su altrettante bilance mod. LAUMAS (ABC Bilance, Campogalliano, IT) e collegate a un datalogger CR1000 in modo da registrare la variazione di massa a intervalli di 10 minuti per tutta la stagione. Per evitare perdite di acqua per evaporazione dal terreno, ogni vaso è stato schermato con un film plastico legato al tronco e opportunamente coperto con carta riflettente. In questo modo è stata calcolata la sola acqua persa dalle foglie per traspirazione in base alla differenza di peso tra la fine di un turno di irrigazione e l'inizio di quello successivo. Durante la stagione è stata inoltre



Foto A Alcune viti di Sangiovese in prova posizionate sulle bilance per la misurazione della traspirazione. Nella parte alta della foto è evidente la struttura a «V» che separa la chioma della forma aperta (A) in due pareti contrapposte. La chioma chiusa (C) è palizzata mediante due coppie di fili mobili

monitorata l'area fogliare con l'impiego di un fogliarimetro, l'intercettazione luminosa mediante un ceptometro costituito da 34 sensori PAR e l'assimilazione netta con uno strumento portatile mod. Li-COR 6400. Alla vendemmia sono state rilevate la produzione per pianta e la composizione tecnologica e fenolica delle uve. I principali parametri microclimatici sono stati acquisiti da una centralina posta nei pressi della stazione sperimentale. ●

bi i sistemi di allevamento hanno mostrato un temporaneo declino della traspirazione in linea con il momento di minima intercettazione luminosa (Magnanini e Intrieri, 1987) e in particolare per la forma C, che nel pomeriggio ha poi fatto registrare un aumento del consumo idrico, correlato alla ripresa dell'intercettazione luminosa.

Gli scambi gassosi hanno evidenziato una riduzione significativa della fotosintesi netta media registrata sulle foglie basali e apicali della chioma A rispetto alla C, in due giornate del mese di agosto (tabella 3).

Associando i diversi aspetti è possibile ritenere, in accordo con Schultz (2003) che, in condizione di forte irrigamento e alto deficit di pressione di vapore, il flusso di acqua all'interno dei vasi non sia sufficiente a compensare le perdite per traspirazione con conseguente calo della conduttanza

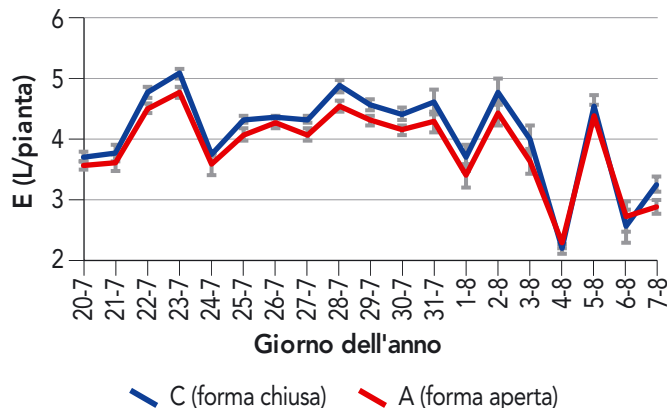
stomatica fogliare (dati non riportati) e con una riduzione significativa della fotosintesi netta.

Questa situazione si è palesata ancor di più nella tesi A, maggiormente esposta alla radiazione incidente intorno alle ore 15, quando la temperatura massima ha superato i 40 °C. È noto infatti che le temperature fogliari superiori a 37 °C possono indurre drastici riduzioni dell'efficienza fotochimica e possono dare avvio a fenomeni di fotoinibizione cronica, cui seguono clorosi e necrosi come riscontrato su Sangiovese da Palliotti et al. (2007).

Accumulo zuccherino e forma di allevamento

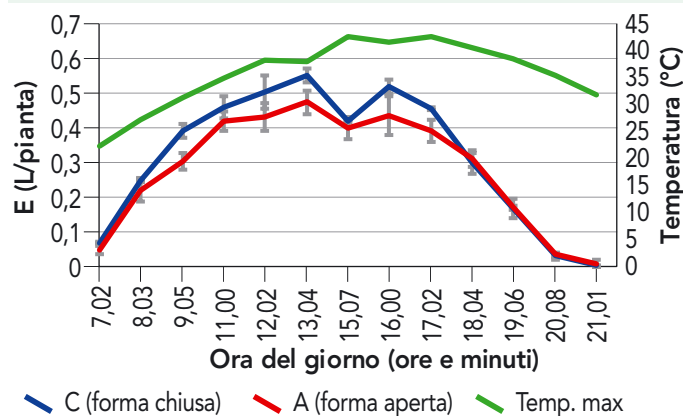
A tale insieme di concause può essere imputata anche la riduzione dell'accumulo degli zuccheri riscontrata nelle uve della chioma A rispetto alla C a

GRAFICO 1 - Traspirazione giornaliera (E) nel periodo compreso tra il 20 luglio e il 7 agosto per la forma chiusa (C) e quella aperta (A) (1)



(1) Ogni dato è la media di 4 viti ± errore standard.

GRAFICO 2 - Andamento della temperatura massima oraria dell'aria e della traspirazione oraria (E) registrata durante un giorno rappresentativo del mese di agosto per la forma chiusa (C) e quella aperta (A) (1)



(1) Ogni dato è la media di 4 viti ± errore standard.

La differente intercettazione della luce nel corso della giornata ha determinato una diversa risposta in termini di perdita d'acqua per traspirazione e in particolare C ha consumato più acqua rispetto ad A tra la fine di luglio e la prima settimana di agosto.

La maggiore traspirazione per la forma C nelle prime ore del mattino è coerente con la maggiore superficie fogliare esposta alla luce.

parità di superficie fogliare e di carico produttivo (tabella 4).

Sia in passato (Intrieri et al., 1997; Kliewer e Dokoozlian, 2005) sia recentemente (Palliotti, 2012), numerosi lavori hanno dimostrato i vantaggi di allevare le viti con forme a chioma aperta, con la principale finalità di aumentare la quota di foglie esposte e l'intercettazione luminosa e di garantire una maggiore efficienza della chioma e miglioramenti nella composizione delle uve.

Parallelamente, studi sugli aspetti relativi ai consumi idrici hanno dimostrato la stretta relazione tra questi e la quantità di luce intercettata

dalla superficie fogliare esposta (Riou et al., 1994; Trambouze e Volz, 2001; Williams e Ayars, 2005) fino a evidenziare che le viti a chioma aperta consumano più acqua rispetto a quelle a contropalliera (Heilman et al. 1996).

Il complesso di queste evidenze sperimentali non è stato interamente convalidato nella prova presente, la quale ha comunque confermato che, **a parità di superficie fogliare totale e in condizioni di rifornimento idrico ottimale, la potenzialità di traspirazione e fotosintesi di piante in vaso può variare in funzione del sistema di allevamento adottato e dell'orientamento dei germogli nello spazio.**

È inoltre stato messo in evidenza che lo sdoppiamento della parete vegetativa, in presenza di chiome poco vigorose e in annate con andamenti termici elevati, potrebbe acuire fenomeni di riduzione degli scambi gassosi, sia in termini di perdita idrica sia di fissazione carbonica e portare, come nel nostro modello, le chiome aperte a una minore accumulazione zuccherina.

I risultati ottenuti nel presente lavoro potrebbero essere utili per comprendere al meglio la risposta, in annate particolarmente calde e in terreni poveri, di viti con forme che prevedono la distribuzione dei germogli uviferi secondo fili di sostegno tenuti da braccetti a «V», che si stanno diffondendo in alcune realtà viticole del Centro Italia come evoluzione del tradizionale sistema a pergola.

**Gabriele Valentini, Gianluca Allegro
Chiara Pastore, Emilia Colucci
Eugenio Magnanini, Ilaria Filippetti**

*Dipartimento di scienze e tecnologie agro-alimentari (Distal)
Università di Bologna*

TABELLA 3 - Valore medio giornaliero della fotosintesi netta ($\mu\text{molCO}_2/\text{m}^2/\text{s}$) registrata su foglie basali e apicali di Sangiovese a forma chiusa (C) e aperta (A) in tre date durante la stagione (1)

Tesi	Fotosintesi netta ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)		
	20 luglio	3 agosto	29 agosto
C	7,8	11,3 a	5,3 a
A	7,8	9,8 b	4,5 b

(1) Per colonna, a lettere diverse corrispondono differenze significative tra le tesi per $P \leq 0,05$.

TABELLA 4 - Caratteristiche vegeto-produttive dei sistemi a chioma chiusa (C) e aperta (A) e composizione delle uve alla vendemmia (1)

Tesi	Area fogliare (m^2)	Produzione (kg)	Solidi solubili ($^\circ\text{Brix}$)	pH	Acidità totale (g/L)	Antociani totali (mg/kg)
C	1,90	0,93	23,2 a	3,30	6,4	798
A	1,70	0,90	21,8 b	3,26	6,7	785

(1) Per colonna, a lettere diverse corrispondono differenze significative tra le tesi per $P \leq 0,05$.

V Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo

Chioma chiusa o aperta in risposta ai cambiamenti climatici

BIBLIOGRAFIA

Burney JA, Kennel CF and Victor DG, Getting serious about the new realities of global climate change. *Bull At Sci* 69:49-57 (2013).

Heilman JL, McInnes KJ, Gesh RW, Lascano RJ, Savage MJ, Effects of trellising on the energy balance of a vineyard. *Agricultural and Forest Meteorology* 81 (1996)

Intrieri C, Poni S, Rebucci B, Magnanini E, Effects of canopy manipulations on whole-vine photosynthesis: Results from pot and field experiments. *Vitis* 36 (1997)

Jones GV, Climate, grapes and wine: structure and suitability in a changing climate. *Acta Hort* 931:19-28 (2012).

Kliewer M. W., Dokoozlian N. K. Restricted access Leaf Area/Crop Weight Ratios of Grapevines: Influence on Fruit Composition and Wine Quality *Am J*

Enol Vitic. 56: 170-181; 2005

Magnanini E, Intrieri C, Calcolo della intercettazione della radiazione solare in vigneti a controspalliera. *Vignevini* (1987)

Mittler R, Abiotic stress, the field environment and stress combination. *Trends in Plant Science* 11 (2006)

Palliotti A, A new closing Y-shaped training system for grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research* (2012)

Palliotti A, Silvestroni O, Cartcechini A, Petoumenou D, Mattioli S, Meccanismi di down-regulation in *Vitis vinifera* L. *Italus Hortus* 14 (2007)

Palliotti A, Tombesi S, Frioni T, Silvestroni O, Lanari V, D'Onofrio C, Matarese F, Bellincontro A, Poni S, Physiological parameters and protective energy dissipation mechanisms expressed in the leaves of two *Vitis vinifera*

L. genotypes under multiple summer stresses. *Journal of Plant Physiology* 185 (2015)

Riou C, Pieri P, Le Clech B, Consommation d'eau de la vigne en conditions hydriques non limitantes. Formulation simplifiée de la transpiration. *Vitis* 33 (1994)

Schultz HR, Differences in hydraulic architecture account for near-isohydric and anisohydric behaviour of two field-grown *Vitis vinifera* L. cultivars during drought. *Plant, Cell Environ.* 26 (2003)

Trambouze W, Voltz M, Measurement and modelling of the transpiration of a Mediterranean vineyard. *Agricultural and Forest Meteorology* 107 (2001)

Williams LE, Ayars JE, Grapevine water use and the crop coefficient are linear functions of the shaded area measured beneath the canopy. *Agricultural and Forest Meteorology* 132 (2005)

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.