

STIMA DELLA DENSITÀ DI CHIOMA IN TRATTAMENTI ANTIPARASSITARI ALLA VITE: DUE METODI A CONFRONTO

L. CASOLI, A. FRANCHI, A. BARANI, A. MONTERMINI
Consorzio Fitosanitario Provinciale di Reggio Emilia
via Gualerzi, 32, 42100 Reggio Emilia - confito@re.nettuno.it

RIASSUNTO

Le indagini si riferiscono al confronto tra due tecniche di determinazione della densità della chioma della vite impiegabili nell'ambito delle applicazioni fitosanitarie per la scelta dei parametri operativi. In particolare la tecnica del Point quadrat, messa a punto con finalità agronomiche e spesso adattata a fini fitoiatrici, è stata comparata ad una metodologia di tipo sperimentale basata sull'intercettazione della luce. Entrambi i sistemi hanno manifestato una discreta attitudine alla definizione dell'indice vegetativo ricercato, evidenziando tuttavia alcune difformità in termini di precisione. In particolare, i due metodi indicano un simile incremento della densità di vegetazione passando dalle epoche pre-fiorali a quelle post-fiorali. Al contrario, si è rilevata una maggiore capacità del metodo sperimentale nell'individuare differenze di fittezza fra le varietà esaminate; tale diversità è presumibilmente, attribuibile alle peculiarità morfologiche del filloplano descritte con maggior esattezza da questa seconda metodologia.

Parole chiave: vite, densità di chioma, volume di chioma, intercettazione della luce

SUMMARY

EVALUATION OF THE CANOPY IN VINEYARD APPLICATIONS: TWO METHODS IN COMPARISON

The investigations compared two vineyard canopy density techniques usable in the pesticide application field for the choice of the spraying parameters. In particular Point Quadrat Technique, set up with agronomic aims, and often adapted to applying pesticides purposes, was compared to an experimental methodology, which was based on light interception. Both methods showed a good capacity to assess the canopy density, although several inaccuracies were detected. Particularly, from pre-flowering to post fruit setting growth steps both methods showed a similar increase in the foliage density. On the contrary, the experimental approach showed a greater capacity in detecting several density differences among the examined varieties. These differences of the experimental method, which were described with greater accuracy, are likely imputable to the foliage morphological characteristics.

Key words: vineyard, canopy density, canopy volume, light interception

INTRODUZIONE

Nell'ambito della distribuzione degli antiparassitari, la scelta dei parametri applicativi, tra cui il volume di liquido, è spesso influenzata dalle peculiarità della chioma di una coltura (Barani *et al.*, 2001). Nel settore viticolo, la determinazione delle caratteristiche strutturali delle forme d'allevamento e degli indici vegetativi che le contraddistinguono è spesso finalizzata a valutazioni di carattere agronomico sull'efficienza della parete fogliare. I criteri di stima agronomici vengono spesso estrapolati dal loro contesto ed estesi al settore fitoiatrici per cercare di correlare la struttura del filloplano alla qualità della distribuzione. Un parametro vegetazionale che ha subito questa trasposizione è la densità della chioma calcolata attraverso la "Point quadrat technique" o tecnica degli strati fogliari (Smart, 1985). Tale metodo configura la disposizione delle foglie e dei grappoli nello spazio e fornisce una descrizione

quantitativa della chioma atta a ponderare l'equilibrio vegeto-produttivo di un vigneto (Brancadoro e Camprostrini, 2003). Dal punto di vista fitoiatrico la tecnica degli strati fogliari viene sfruttata per indicare la fittezza di una cortina in funzione del deposito di spray (Egger, 1994; Balsari, 2001). Nonostante il suo impiego in quest'ultimo ambito, l'attendibilità della Point quadrat technique, nel descrivere la configurazione del bersaglio di un trattamento, non è mai stata specificamente validata.

Gli obiettivi della sperimentazione consistevano nel "disegnare" le risposte della Point quadrat technique ad alcune fonti di variabilità bio-agronomica e nel confrontarle con gli andamenti registrati da una tecnica Sperimentale di determinazione della fittezza della vegetazione, basata sul passaggio della luce artificiale.

MATERIALI E METODI

Le due tecniche di determinazione della densità della chioma, Point quadrat e sistema Sperimentale, sono state comparate verificando l'influenza della varietà e della fase fenologica della vite sui valori di compattezza ottenuti. I due metodi sono poi stati correlati tra loro e al volume della vegetazione per segnalare eventuali differenze nella lettura della fittezza, a parità di cubatura di chioma.

L'attività sperimentale si è svolta nel 2002 in provincia di Reggio Emilia, in tre vigneti che comprendevano le varietà Ancellotta, lambrusco Marani e lambrusco Salamino. Gli impianti esaminati, rispettivamente dell'età di quattro, dieci e undici anni, erano allevati a controspalliera con sistema di potatura ad archetto. Le pratiche di gestione della chioma risultavano sostanzialmente analoghe.

In ciascun vigneto sono stati allestiti campi sperimentali secondo uno schema completamente randomizzato con sei parcelle di cinque metri di lunghezza, per ogni varietà.

In ciascuna parcella sono state determinate la densità di vegetazione con le due tecniche sopramenzionate e il volume di chioma. Le rilevazioni sono state effettuate nella fase pre-florale e in post-allegagione. In quest'ultima epoca fenologica le misurazioni sono state effettuate su nuove parcelle seguendo uno schema sperimentale analogo al precedente. Ai fini delle analisi statistiche ciascun vigneto costituiva una ripetizione.

Misurazione della densità di chioma attraverso la Point quadrat technique

La tecnica del Point quadrat esprime l'indice di fittezza della chioma (o indice di ombreggiamento) come rapporto tra due parametri vegetazionali: Leaf area (LA) e Surface area (SA). L'indice LA rappresenta la superficie fogliare totale, mentre SA costituisce lo strato esterno di vegetazione.

Per l'applicazione della Point quadrat technique ci si è dotati di un'asta in alluminio graduata con scala al centimetro; si è quindi proceduto alla misurazione dell'altezza della chioma, in tre punti di ciascuna parcella, nonché al rilievo della profondità, in altrettanti punti sulla linea di ciascuna misurazione precedente, per un totale di nove stime di spessore.

Successivamente è stata calcolata la Surface area secondo la formula $SA (m^2) = 2H (m) + S (m)$, dove H = altezza media ed S = profondità media della chioma.

Nei nove punti in cui era stata rilevata la profondità si è inserita orizzontalmente l'asta conteggiando complessivamente le foglie e i grappoli che entravano in contatto con questa.

Dal numero di contatti rilevati e dall'altezza media della chioma è stata estrapolata la Leaf area, mediante la formula $LA (m^2) = H (m) \times N \times l (m)$, dove N = n complessivo di contatti fogliari / n di inserzioni.

L'adeguamento del metodo alle necessità fitoiatriche ha previsto l'esclusione dalle misurazioni di altezza e di profondità delle parti apicali dei germogli che sporgevano dalla chioma. Inoltre, contrariamente a quanto previsto dal Point quadrat originale, si è operato in

assenza di evidenti “buchi” di vegetazione nelle parcelle oggetto della prova. Infatti, ai fini delle applicazioni antiparassitarie, le fallanze non influiscono sulla scelta dei parametri della distribuzione mentre possono incidere notevolmente sulla capacità fotosintetica della pianta e su altri processi fisiologici.

Sfruttando i valori biometrici di altezza e di spessore di chioma si è inoltre proceduto alla determinazione del volume di vegetazione che è stato espresso come m³ per metro di filare.

Misurazione della densità di chioma attraverso la tecnica Sperimentale

La tecnica sperimentale si basava sul passaggio della luce attraverso la chioma in funzione della compattezza della vegetazione. In particolare, si è cercato di correlare la capacità d'intercettazione di una luce prodotta da una sorgente artificiale in condizioni di oscurità, con la densità della massa vegetativa, prendendo spunto da lavori sperimentali di stampo agronomico (Iacono, 1998; Lavisolo *et al.*, 1999). I rilievi sono stati effettuati nelle stesse fasi fenologiche, sulle medesime parcelle e nei medesimi punti già sottoposti alla Point quadrat technique.

Per la realizzazione della prova ci si è avvalsi di una sorgente luminosa alogena portatile (alimentata con tensione 12 volt in corrente continua, con potenza di 100 watt) in grado di produrre un fascio luminoso conico con angolo di 10°. Come strumento di misurazione è stato impiegato un luxmetro ad alta risoluzione (Digital instruments, modello LX 108) dotato di sensore fotodiode separato dal corpo strumento, avente risoluzione massima di 0,1 lux, tre gamme di misurazione e ritenuta dati. Preliminarmente alle misurazioni, è stata effettuata la taratura in bianco dello strumento, rilevando l'intensità luminosa all'estremità di un asta guida avente funzione di indicare il punto esatto per la lettura. Con tale pratica è stato ottenuto un valore di intensità luminosa assimilabile ad una densità di vegetazione nulla.

Successivamente, da un lato della chioma è stata collocata la sorgente luminosa mentre dal lato opposto, all'estremità dell'asta guida, è stata rilevata la quantità di luce in grado di attraversare la cortina di vegetazione. Per differenza tra l'intensità luminosa rinvenuta in assenza di vegetazione e la frazione in grado di attraversare la chioma, sono stati calcolati i lux captati dalla massa vegetativa. Questi ultimi sono stati poi espressi in percentuale di luce intercettata dalla chioma; pertanto, i valori più elevati corrispondevano a densità maggiori di vegetazione.

I risultati ottenuti con le due tecniche sono stati sottoposti all'analisi della varianza e confrontati con il test di Tukey. Prima dell'elaborazione statistica, i valori percentuali concernenti la tecnica Sperimentale sono stati trasformati nei corrispondenti valori angolari. Le correlazioni tra il metodo Point quadrat, il sistema Sperimentale e il volume di chioma sono state analizzate attraverso il test di Pearson ed espresse con regressioni di tipo lineare.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Tabella 1 – Influenza della varietà sulla densità della chioma valutata con la “Point quadrat technique” e col metodo Sperimentale

Varietà	Densità della chioma (Point quadrat) LA/SA	Sign. Level	Densità della chioma (Sperimentale) * Intercettazione della luce (%)	Sign. level
Ancellotta	2,09 a	0,3484	75,62 a	0,0003
Marani	2,06 a		81,97 b	
Salamino	2,17 a	n.s.	85,22 b	

I valori contrassegnati con la stessa lettera non si differenziano per $p \leq 0,05$

*valori tabulari ritrasformati $(\text{SEN}(Y/(180/\pi)))^2 \cdot 100 = X$

Le risposte al primo fattore di variabilità, rappresentato dal vitigno, risultano diverse per le due tecniche testate (tabella 1). Infatti, la varietà non sembra influire sulla densità di chioma rilevata con la Point quadrat technique, secondo la quale l'indice di fittezza (LA/SA) assume valori di poco superiori a "2" indipendentemente dal vitigno. Al contrario, il metodo Sperimentale segnala differenze significative di fittezza imputabili alla varietà; in particolare l'"Ancellotta" sembra essere caratterizzata da una minore compattezza della vegetazione rispetto ai due "lambruschi". Tale peculiarità è presumibilmente attribuibile alla morfologia delle foglie che si contraddistinguono per il seno peziolare aperto e per i lembi laterali profondamente incisi (Cosmo e Polsinelli, 1962).

Tabella 2 – Influenza della della fase fenologica sulla densità della chioma valutata la "Point quadrat technique" col metodo sperimentale

Fase fenologica	Densità della chioma (Point quadrat) LA/SA	Sign. level	Densità della chioma (Sperimentale) * Intercettazione della luce (%)	Sign. Level
pre-fioritura	1,65 a	0,0000 s.	68,33 a	0,000 s.
post-allegagione	2,57 b		91,15 b	

I valori contrassegnati con la stessa lettera non si differenziano per $p \leq 0,05$

*valori tabulari ritrasformati $(SEN(Y/(180/\pi)))^2 * 100 = X$

Per quanto riguarda l'effetto della fase fenologica (tabella 2), entrambe le tecniche indicano un incremento significativo della compattezza della cortina passando dall'epoca pre-fiorale alla post-allegagione. Tale andamento è descritto in misura più incisiva dalla tecnica del Point quadrat che esprime una crescita della fittezza della vegetazione pari al 55,7%. L'indice di densità aumenta invece del 33,4 % quando viene rilevato attraverso la tecnica Sperimentale.

Tabella 3 – Correlazioni di Pearson

		Volume chioma	Densità chioma (Point quadrat)	Densità chioma (Point quadrat)
Volume chioma	Correlazione di Pearson	1,00	0,696*	0,599*
	Sig. 2 code	-	0,000	0,000
	N	108	108	108
Densità chioma (Point quadrat)	Correlazione di Pearson	0,696*	1,00	0,716*
	Sig. 2 code	0,000	-	0,000
	N	108	108	108
Densità chioma (Sperimentale)	Correlazione di Pearson	0,599*	0,716*	1,00
	Sig. 2 code	0,000	0,000	-
	N	108	108	108

* La correlazione è significativa al livello 0,01 (2-code)

La tabella 3 evidenzia correlazioni significative tra tutti i parametri indagati

Tabella 4 – Equazioni delle rette di regressione (Modello lineare: $Y = a + b \cdot X$)

Variabile dipendente	Variabile indipendente	Sign. F	Equazione della retta	R ²
Densità chioma (Point quadrat)	Volume chioma	0,000	$Y = 0,90 + 1,00X$	0,48
Densità chioma (Sperimentale)	Volume chioma	0,000	$Y = 51,03 + 23,07X$	0,35
Densità chioma (Point quadrat)	Densità chioma (Sperimentale)	0,000	$Y = -0,004 + 0,02X$	0,51

Dalle rette di regressione (tabella 4) si denota una correlazione positiva fra il volume di vegetazione e la densità di chioma per entrambi i metodi di determinazione. Infatti sia la tecnica del Point quadrat che il sistema Sperimentale segnalano un incremento della fittezza della chioma all'aumentare del volume della vegetazione, secondo le equazioni riportate in tabella. I modelli di regressione, che hanno interpretato le relazioni esistenti tra i dati, sono tuttavia caratterizzati da valori di R² abbastanza bassi. Nel caso del rapporto tra la densità della chioma, calcolata col metodo Sperimentale, e il volume di chioma l'equazione spiega solo il 35% della variabilità delle densità. Nel caso della fittezza valutata col sistema Point quadrat, il 48% della variabilità delle densità è invece attribuibile alla relazione lineare col volume di chioma.

CONCLUSIONI

Dalle attività sviluppate nel primo anno d'indagine sono emerse le buone possibilità di utilizzo della tecnica del Point quadrat e del metodo Sperimentale per la definizione della densità della chioma nell'ambito della distribuzione dei prodotti fitosanitari. Infatti, nelle condizioni in cui si è operato, entrambi i sistemi hanno segnalato un simile andamento rispetto ai fattori bio-agronomici di variabilità considerati (varietà e fase fenologica). Tuttavia la tecnica sperimentale, basata sull'intercettazione della luce, sembra essere più adatta alla determinazione della compattezza della cortina in ambito fitoiatrico poiché segnala in modo puntuale le differenze morfologiche del filloplano imputabili al vitigno, nel caso in cui siano estremamente manifeste. Infatti il passaggio della fonte luminosa avviene attraverso gli spazi vuoti presenti tra una foglia e l'altra, anche in assenza di palesi buchi nella vegetazione; mentre al sistema del Point quadrat, costruito essenzialmente sul numero dei contatti fogliari e sulle dimensioni della cortina, potrebbe sfuggire questo aspetto. Un appropriato disegno della superficie fogliare e della architettura della chioma potrebbe fornire indicazioni utili per scelta del volume di spray da applicare, per la riduzione delle perdite di prodotto e per l'individuazione dei parametri operativi delle irroratrici.

La migliore lettura dell'incremento di densità nella fase di post-allegazione effettuata dalla tecnica del Point quadrat potrebbe essere invece di trascurabile importanza. Infatti, ai fini applicativi l'aumento della massa di vegetazione nel corso della stagione viene sufficientemente sottolineata dal metodo Sperimentale alternativo e dal maggior volume della cortina sottoposta ai trattamenti (Franchi *et al.*, 2003).

Dal punto di vista pratico, entrambi i sistemi risultano facilmente attuabili; va tuttavia precisato che la tecnica del Point quadrat richiede un'attrezzatura dal costo notevolmente inferiore e facilmente reperibile rispetto alla seconda metodologia che prevede inoltre la necessità di operare in condizioni di oscurità.

I risultati ottenuti, pur essendo incoraggianti, necessitano di ulteriori approfondimenti.

LAVORI CITATI

- BALSARI P., 2001. L'importanza della conoscenza dei parametri vegetativi per ottimizzare la distribuzione degli antiparassitari alla vite. *Informatore fitopatologico*, 4, 44-48.
- BARANI A., FRANCHI A., SCANNAVINI M., 2001. Calibratura dei volumi di spray per l'applicazione degli antiparassitari nella difesa della vite. *L'Informatore agrario*, 15, 95-100.
- BRANCADORO L., CAMPOSTRINI F., 2003. Caratteristiche strutturali delle principali forme di allevamento ed elementi calcolo dell'efficienza della chioma. *In: Forme di allevamento della vite e modalità di distribuzione dei fitofarmaci.*(Balsari P., Scienza A., coord.). Appendice I, 283-311.
- COSMO I., POLSINELLI M., 1962. Lambrusche. *In: I principali vitigni da vino coltivati in Italia.* Vol. 2, MAF, Roma.
- EGGER E., 1994. Parametri biometrici delle forme di allevamento e difesa fitosanitaria. *Vignevini*, 9, 29-31.
- FRANCHI A., BARANI A., CASOLI L., MONTERMINI A., FONTANA M., 2003. Unit canopy row spraying system and its potential use on hedgerow vineyards in Italy. VIIth Workshop on "Spray application techniques in fruit growing" June 25-27, 2003 Cuneo (Italy), 305-313.
- IACONO F., 1998. Attendibilità di un metodo di stima indiretta della superficie fogliare di chiome di vite. *Rivista di viticoltura ed enologia*, 2, 9-17.
- LAVISOLO C., PARISIO R., FERRARIS A., SHUBERT A., GAY G., 1999. Light interception and canopy structure in grapevines trained to eight different systems with a horizontal cordon. *Atti Gesco*, 292-299.
- SMART R.E., 1985. Principles of grapevine canopy management microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *American journal of enology and viticulture*, 36 (3), 230-239.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano la Dott.sa Marisa Fontana (CRPV filiera Vitivinicola) per la collaborazione e la Dott.sa Simona Giosuè per l'elaborazione dei dati.

"Il presente lavoro è stato tratto da un progetto di ricerca finanziato dalla Regione Emilia-Romagna col Coordinamento del CRPV" (L.R. 28/98).