

# Effetti della nutrizione azotata sulle caratteristiche vegeto-produttive del «Moscato bianco»

Claudio Lovisolo <sup>(1)</sup> - Albino Morando <sup>(2)</sup> - Giuliana Gay Eynard <sup>(1)</sup>

## RIASSUNTO

L'interazione tra apporti diversi di acqua e azoto influenza le relazioni idriche vite-suolo, la traspirazione, la fotosintesi e l'accumulo di sostanza secca della vite. In realtà viticole non irrigue, come quella del «Moscato bianco» in Piemonte, la dotazione dell'azoto può essere regolata attraverso la concimazione, ma quella dell'acqua dipende essenzialmente dall'andamento pluviometrico stagionale. Scopo del presente lavoro è stato valutare la risposta vegeto-produttiva del «Moscato bianco» a concimazioni azotate crescenti (0, 40, 80 e 160 unità/ha/anno) in un vigneto inerbito che manifestava sintomi di carenza azotata. L'indagine è durata quattro anni. La pluviometria è stata rilevata giornalmente. Sono stati effettuati rilievi quanti-qualitativi della produzione e dello sviluppo vegetativo. È stata inoltre rilevata l'entità degli attacchi botritici sulle uve in vendemmia. Effetti sulla produzione sono stati osservati solo a partire dal terzo anno. Le maggiori dosi di azoto hanno esaltato le rese produttive. La maggior produttività ha però penalizzato il tenore zuccherino dei mosti nelle due tesi a concimazione maggiore. Inoltre, i mosti delle uve provenienti dalle parcelle a massima dose di azoto sono risultati significativamente più acidi. Le piante più concimate hanno presentato un aumento dello sviluppo vegetativo con una fittezza di chioma superiore e maggiore incidenza delle foglie in ombra rispetto a quelle esposte. Parallelamente nelle tesi più concimate si è registrato un aumento della presenza di muffa grigia in vendemmia. La dose a 40 kg N/ha/anno è risultata essere una buona soluzione per il vigneto inerbito laddove però sia massima la cura nella gestione delle infestanti e nelle operazioni in verde sulla chioma.

## SUMMARY

Water supply and Nitrogen fertilization influence water relations, transpiration, photosynthesis and dry matter accumulation in the grapevine. In Piedmont (NW Italy) «White Muscat» is not irrigated, so that water supply is only from rainfall, but Nitrogen must be yearly provided to vines. In this report 0, 40, 80 and 160 N units/ha/year have been provided for four years to a grass-covered vineyard after many years without fertilization. Effects on production resulted only after two years. Yield increased with increased N fertilization, but sugar accumulation in the berries decreased and total acidity increased, suggesting a perturbation in the maturation process. Vegetative growth was higher in fertilized plants, and higher was the fraction of shaded leaves (inside the canopy) in relation to sunny leaves that were directly exposed to the sun. In more fertilized, vigorous plants Botrytis damage in berries was higher. 40 N units/ha/year has been suggested as the best compromise between vegetative and productive performances.

## Introduzione

La nutrizione idrica e azotata svolgono un ruolo fondamentale nella regolazione dell'equilibrio vegeto-produttivo della vite (Gay *et al.*, 1998, 2000). L'interazione tra apporti diversi di acqua e azoto influenza le relazioni idriche vite-suolo (Scienza e Duering, 1980), e quindi la traspirazione, la fotosintesi e l'accumulo di sostanza secca della vite (Allwelt *et al.*, 1984). Le caratteristiche dei suoli, inoltre, regolano la dinamica di assorbimento dell'azoto e di percolazione dell'acqua, permettendo alla vite di assumerne maggiori o minori quantità nei diversi momenti di sviluppo durante l'anno (Bogoni *et al.*, 1995, Wahl *et al.*, 1996).

In realtà viticole non irrigue, come quella del «Moscato bianco» in Piemonte, l'effetto dell'azoto può essere regolato attraverso la concimazione, ma la disponibilità idrica dipende essenzialmente dall'andamento pluviometrico stagionale. A tale proposito, occorre però ricordare l'importante azione indiretta sull'economia di acqua e nutrienti a disposizione della vite esercitata dalla concorrenza del cotico erboso sia spontaneo che seminato. A riguardo di tale materia sono state effettuate prove di confronto tra vigneti inerbiti, diserbati e lavorati su «Moscato bianco» nello stesso ambiente culturale nel quale si è svolta questa prova (Bovio *et al.*, 2000) ed esiste una pluriennale esperienza sia in altre parti d'Italia – raccolta da Mag-

giore, Valenti e Intrieri, (2000) – che d'Europa (Sicher *et al.*, 1992, Murisier *et al.*, 1999, Maigre e Aerny, 2000). Scopo del presente lavoro è stata la valutazione della risposta vegeto-produttiva del «Moscato bianco» a concimazioni azotate crescenti. A tal fine sono state effettuate indagini agronomiche riguardo la produzione (Morando *et al.*, 1999), che vengono qui riportate in breve, e sono stati osservati gli aspetti vegetazionali ed eco-fisiologici delle viti.

## Materiali e metodi

Per quattro anni consecutivi (1996-99) in un vigneto di «Moscato bianco» inerbi-

<sup>(1)</sup> Centro per il Miglioramento genetico e la Biologia della vite - CNR, Grugliasco, Torino.

<sup>(2)</sup> VitEn, Calasso, Asti.

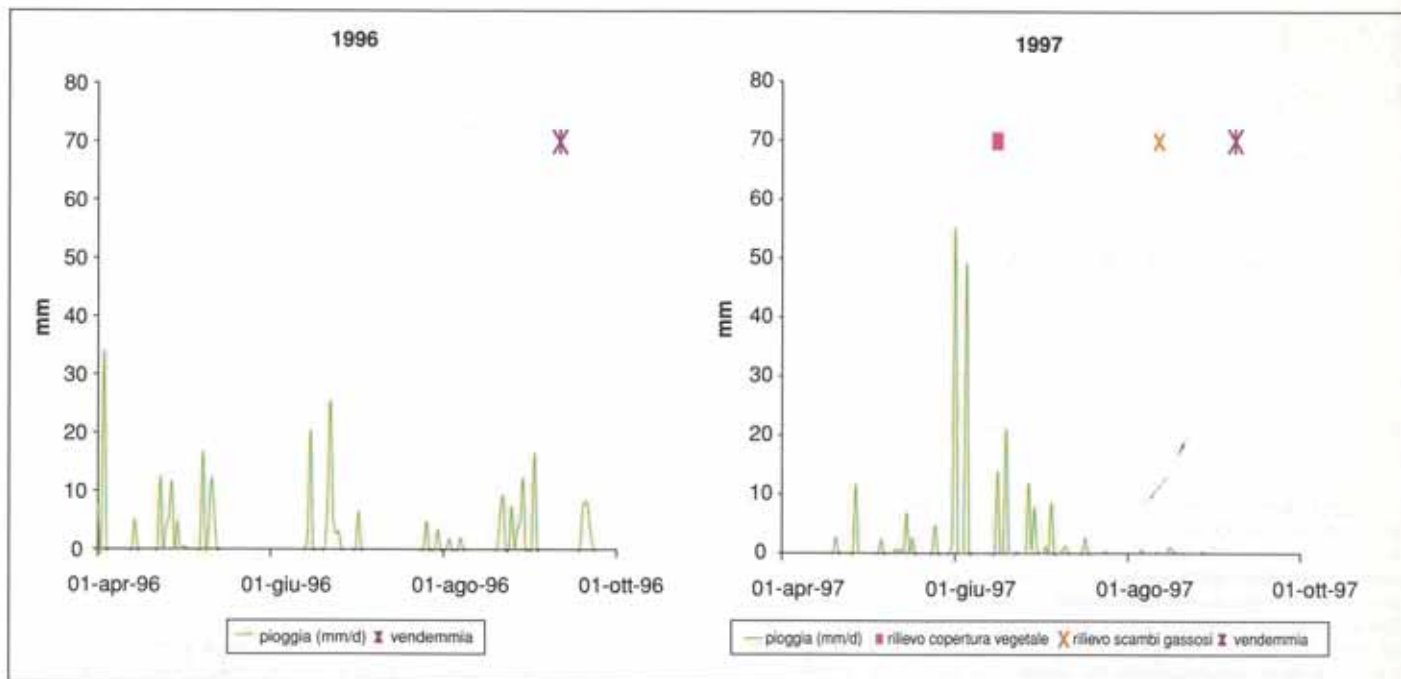


Fig. 1 (a,b) - Pluviometria e calendario dei rilievi effettuati.

to e non concimato da molti anni a Calosso (AT) la concimazione azotata è stata effettuata a dosi di 0, 40 (massimo consentito dal regolamento UE 2078), 80 e 160 unità per ettaro e per anno.

La prova era costituita da parcelle di 60 ceppi, ripetute 4 volte secondo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati. La pluviometria è stata rilevata giornalmente nei quattro anni. Sono stati effettuati rilievi quanti-qualitativi della pro-

duzione e dello sviluppo vegetativo, sia rilevando geometria e fittezza della chioma con misurazioni di «punto-quadro» in estate (Smart, 1985), che pesando i sarmenti l'inverno successivo.

Sono state rilevate inoltre l'evoluzione della copertura vegetale del suolo (inerbimento controllato) e l'entità degli attacchi bottrici sulle uve in vendemmia. Soltanto un anno è stata misurata l'attività fotosintetica attraverso misure di scambi gassosi

(Farquhar e Sharkey, 1982) utilizzando un analizzatore ADC-LCA 3 (Analytical Development Company, Hoddesdon, UK) e il tenore in clorofilla delle foglie (Inskeep e Bloom, 1985). Inoltre, è stata rilevata la distribuzione della luce all'interno della chioma delle viti, impiegando una barra solarimetrica lunga 1 m Tecno. El. Formello, Roma, I) che presentava dieci sensori puntuali di P.A.R. tra loro equidistanti (Lovisolo *et al.*, 1999).

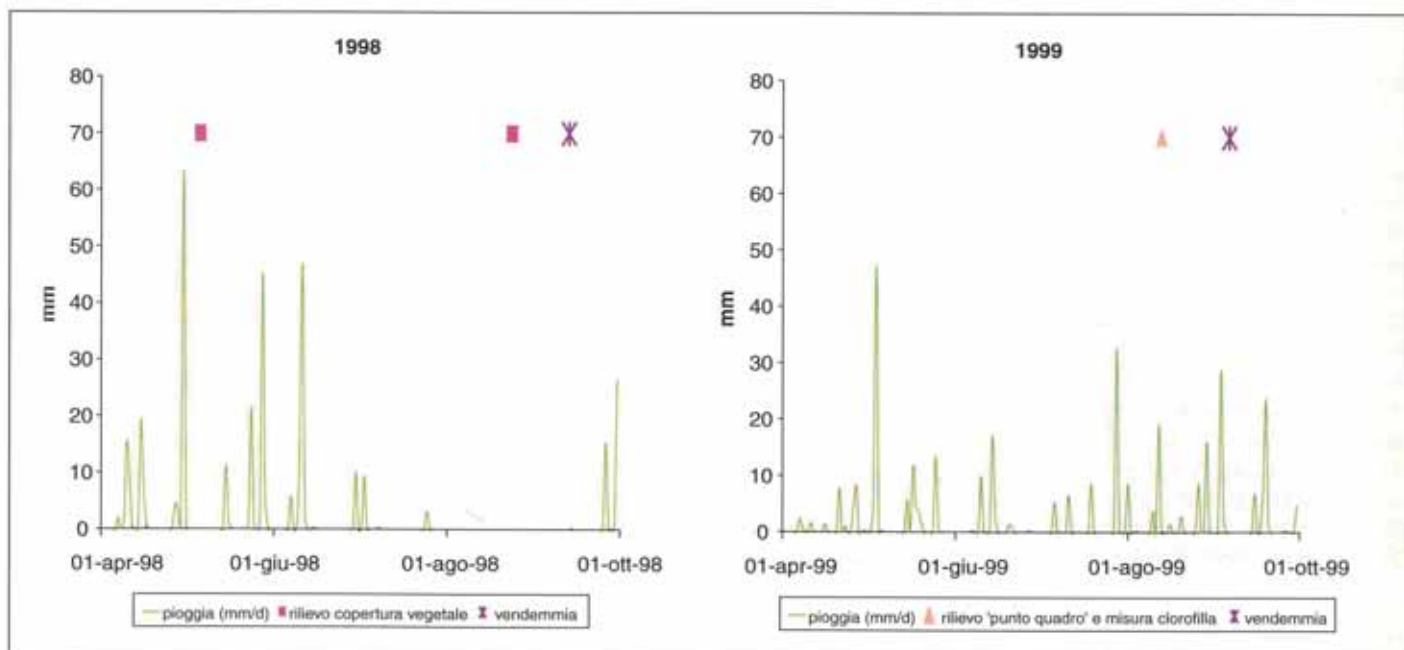


Fig. 1 (c,d) - Pluviometria e calendario dei rilievi effettuati.

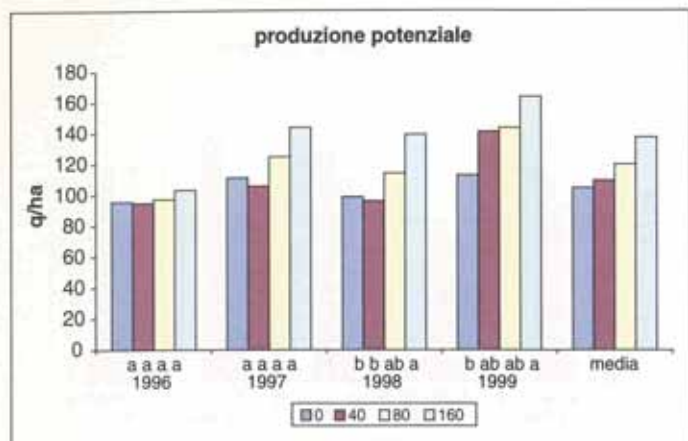


Fig. 2 - Produzione potenziale.

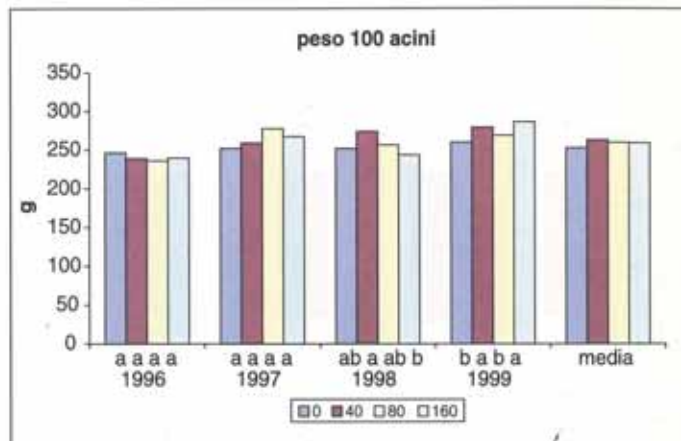


Fig. 3 - Peso di 100 acini.

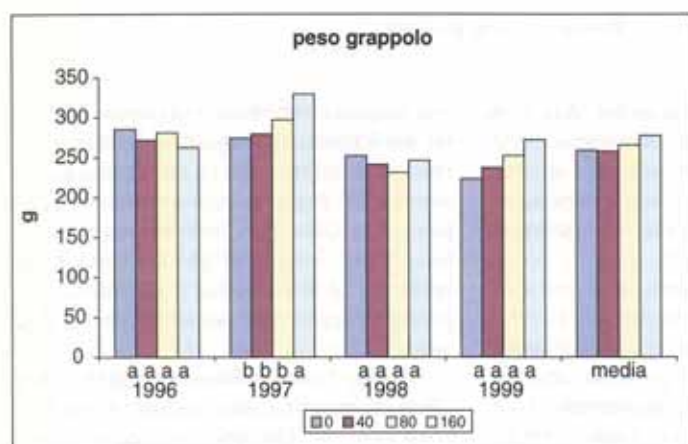


Fig. 4 - Peso del grappolo.

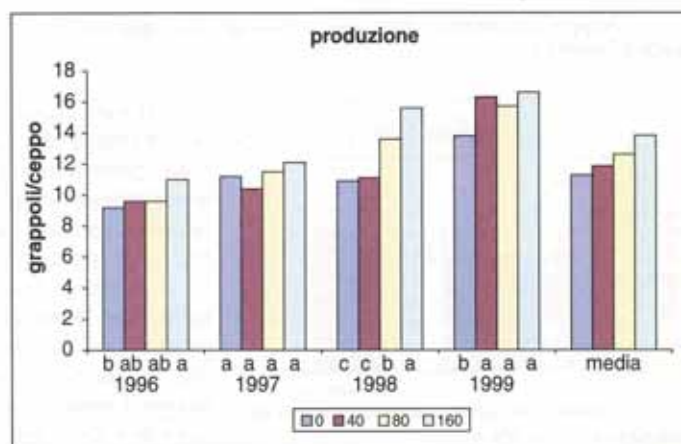


Fig. 5 - Numero di grappoli per ceppo.

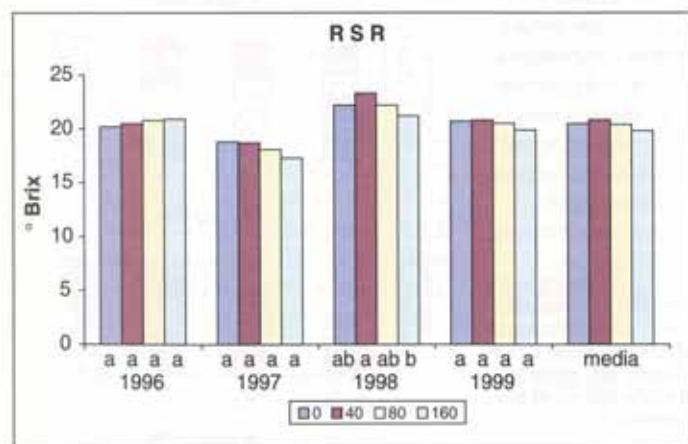


Fig. 6 - Residuo Secco Rifrattometro del mosto.

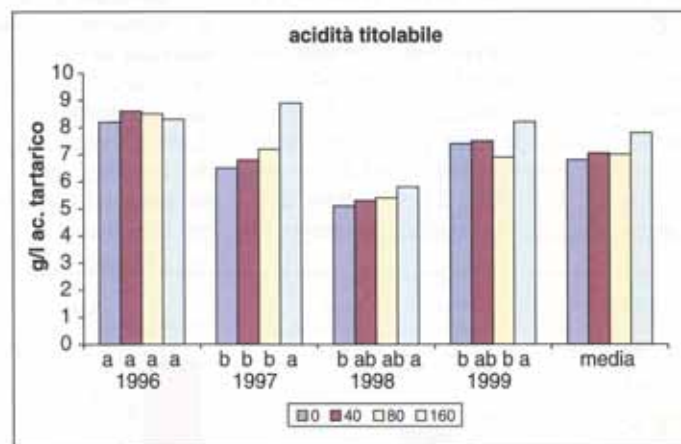


Fig. 7 - Acidità totale del mosto.

## Risultati e discussione

L'andamento pluviometrico è stato simile nelle stagioni vegetative 1997 e 1998, con primavere piovose ed estati siccitose, mentre il 1996 ha presentato una bassa piovosità distribuita durante il ciclo vegetativo della vite e nel 1999 sono state registrate forti piogge prece-

TABELLA 1 - Area fogliare totale (LA), area fogliare della superficie esterna (SA), indice di fittezza della vegetazione (LA/SA) e percentuale di spazi aperti nella vegetazione (gaps) in contropalliere di «Moscato bianco» a diversi livelli di concimazione azotata.

azoto	u/ha/anno	0	40	80	160
LA	m <sup>2</sup> /m	2,67 c	3,56 b	3,39 b	5,39 a
SA	m <sup>2</sup> /m	2,52 b	2,94 ab	3,08 ab	3,38 a
LA/SA		1,06 b	1,21 ab	1,10 ab	1,59 a
gaps	%	23,75 a	13,75 b	8,75 b	5,25 b

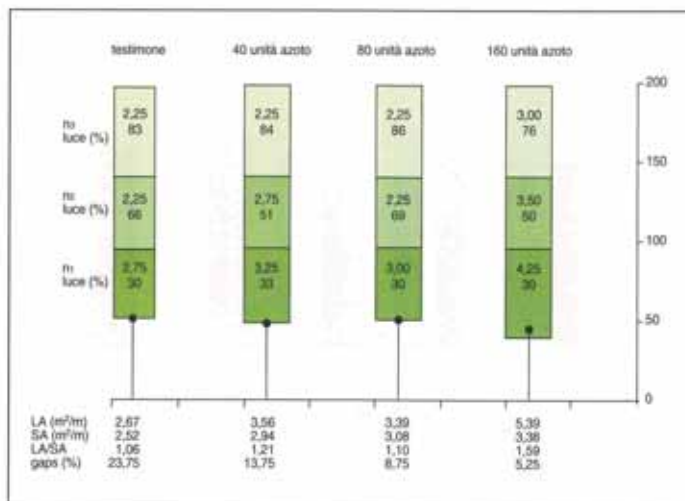


Fig. 8 - Rappresentazione in scala della sezione di contropalliera. La legenda in tabella 1.

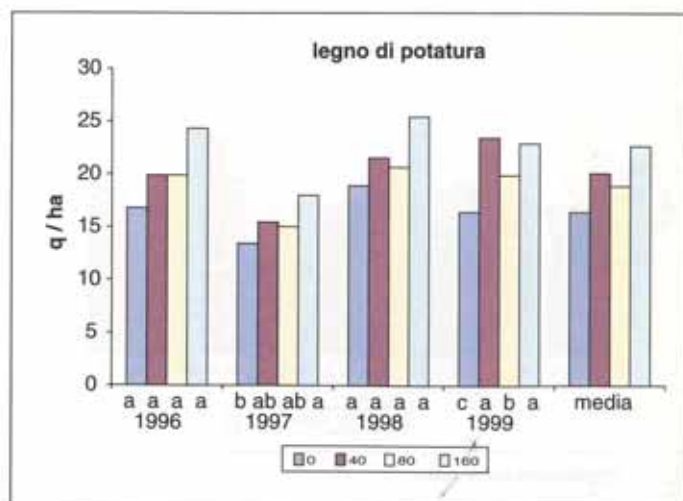


Fig. 9 - Peso del legno di potatura.

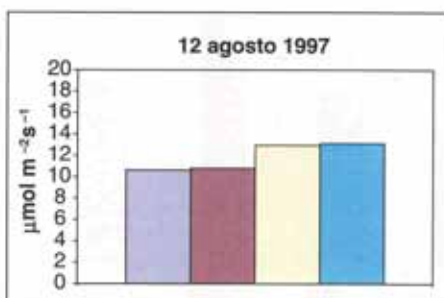


Fig. 10 - Fotosintesi netta misurata a mezzo di analizzatori di scambi gassosi.

denti il momento della vendemmia (fig. 1).

Significativi effetti sulla produzione sono stati osservati solo a partire dal terzo anno (fig. 2). Le maggiori dosi di azoto hanno esaltato le rese produttive: dopo quattro anni sono risultati correlati alle dosi crescenti di azoto sia il peso unitario dell'acino (fig. 3), che quello del grappolo

(fig. 4) (non significativamente). Anche il numero medio di grappoli per ceppo è cresciuto proporzionalmente alle dosi di azoto somministrato (fig. 5), probabilmente in seguito a potature più ricche nelle parcelle con maggior vigore.

A partire da dosi di azoto superiori a 40 kg/ha/anno la maggior produttività ha però penalizzato il tenore zuccherino dei mosti (fig. 6), anche se non significativamente. Inoltre, i mosti delle uve provenienti dalle parcelle a massima dose di azoto sono risultati significativamente più acidi (fig. 7).

Come era da attendersi, l'accrescimento vegetativo è risultato significativamente correlato alle dosi crescenti di concimazione azotata, sia nel rilievo estivo di geometria e struttura interna della chioma (Lovisolo *et al.*, 1999) effettuato ad agosto del 1999 (fig. 8), che nei rilievi invernali del peso del legno di potatura (fig. 9). Le più forti dosi di concime hanno permesso

una migliore copertura della contropalliera, ma hanno anche indotto una maggiore fittezza di chioma con una più elevata incidenza delle foglie in ombra rispetto a quelle esposte (tab. 1). Ciò si è presentato in misura più limitata di quella che ci si sarebbe potuti attendere se il viticoltore non avesse proceduto ad accurati interventi in verde.

Anche l'attività fotosintetica (fig. 10), sebbene misurata *una tantum*, è risultata superiore alle alte dosi di concimazione,

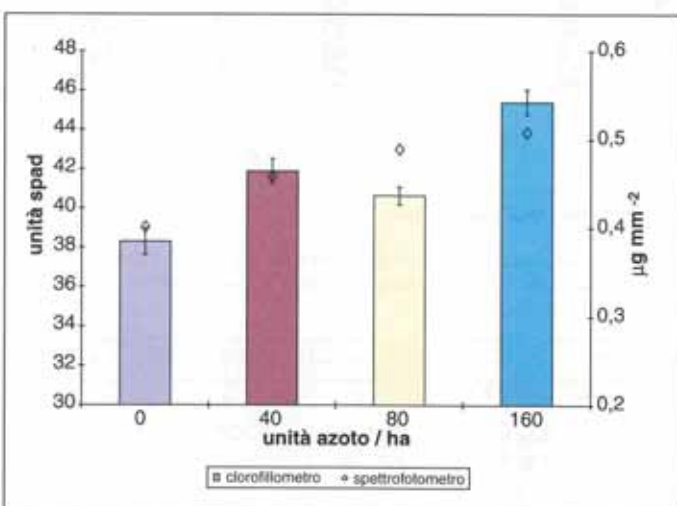


Fig. 11 - Contenuto in clorofilla, misurato con clorofilometro SPAD *in vivo* e su estratto da campioni di foglia allo spettrofotometro.

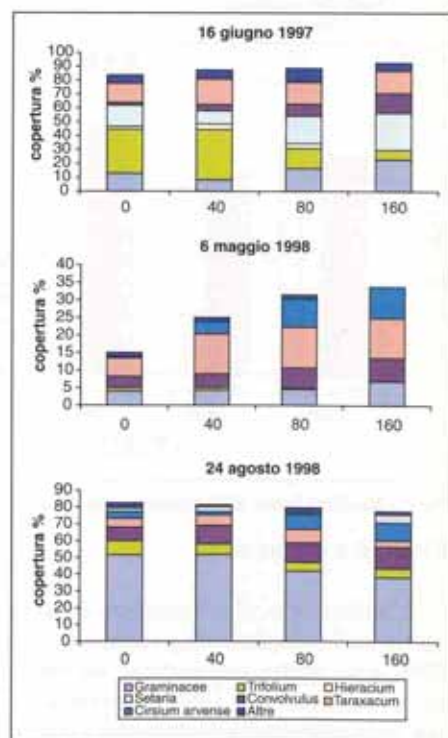


Fig. 12 - Composizione della vegetazione spontanea di copertura del suolo.

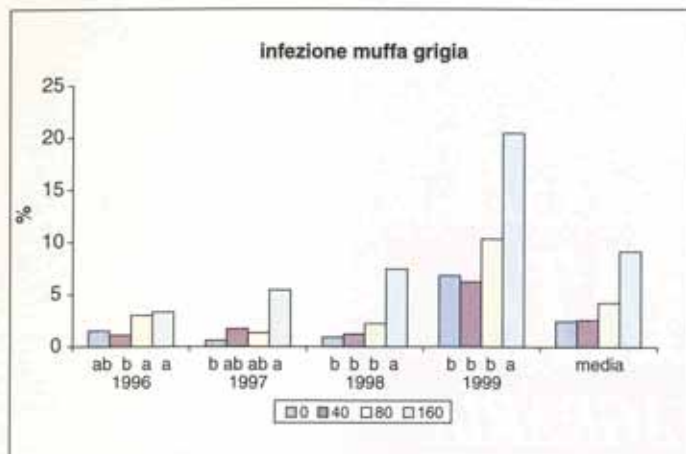


Fig. 13 - Percentuale di infezione botritica sugli acini in vendemmia.

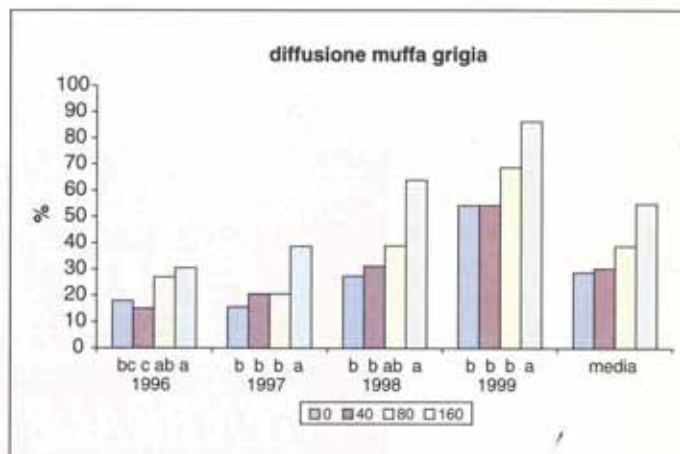


Fig. 14 - Percentuale di diffusione botritica sugli acini in vendemmia.

così come il contenuto in clorofilla delle foglie (fig. 11) (Gay *et al.*, 2000).

La copertura del suolo da parte della flora spontanea si è giovata della concimazione azotata, e, in tali condizioni, l'incidenza di graminacee è risultata via via superiore a quella delle leguminose (fig. 12) (Morando *et al.*, 1999).

Per contro, anche il grado d'infezione (fig. 13) e diffusione (fig. 14) della muffa grigia alla vendemmia sono risultati fortemente influenzati dalle dosi crescenti di concimazione, oltre che, com'era da attendersi, dal regime pluviometrico della tarda estate (fig. 1) (Morando *et al.*, 1999).

Non disponiamo di riscontri analitici di vendemmie posticipate, né di curve di maturazione che ci suggeriscano differenti andamenti della demolizione degli acidi a favore dell'accumulo zuccherino nelle diverse tesi di concimazione. Anche il quadro acido del mosto, che fornirebbe il rapporto acido malico/acido tartarico del mosto non è stato rilevato. Alcuni indizi però circa la potenzialità produttive delle viti fortemente concimate, della loro efficienza fotosintetica e del contenuto in clorofilla suggerirebbero di ritardare la raccolta in condizioni di forte apporto azotato al fine di diminuire l'acidità dei mosti a favore dell'accumulo zuccherino. A tal fine occorre però sincerarsi dell'equilibrio tra i costituenti l'acidità della bacca per poterne prevedere la degradazione che peraltro, nel Moscato bianco, può non risultare un obiettivo da perseguire (Morando *et al.*, 1999). Inoltre, resta l'indubbio fatto che tale strategia risulta insoddisfacente in annate a settembre piovoso (es. 1999), non rare nella zona in studio, visto che la maturazione precoce in genere consente al Moscato di evitare i rischi di infezione botritica legati alle piog-

ge equinoziali soprattutto nei vigneti dove maggiore è il vigore vegetativo (figg. 8, 9 e tab. 1). In situazioni climatiche sfavorevoli le necessità fisiologiche di ritardare la raccolta passerebbero infatti in secondo piano rispetto alla necessità di salvaguardare lo stato sanitario del raccolto ed agli obiettivi enologici ricercati.

### Conclusioni

In conclusione, dopo quattro anni di prova, si è potuto osservare che, al crescere della dose azotata si ottengono:

- aumento della produzione, dovuto soprattutto all'aumento del numero dei grappoli, e talvolta all'aumento del peso del grappolo e/o dell'acino;
- lieve diminuzione del tenore zuccherino e aumento dell'acidità, sintomo di un ritardo del processo di maturazione;
- aumento nel vigore vegetativo delle viti;
- aumento nelle infezioni di muffa grigia in vendemmia.

Alla luce di tali risultati, si può perciò indicare come soluzione valida per il vigneto inerbito la dose a 40 kg N / ha / anno, curando però sia la gestione della copertura vegetale del suolo (sfalci o trinciature frequenti), che le operazioni in verde sulla chioma.

### BIBLIOGRAFIA

ALLEWELDT G., DUERING H., EL-SESE A.M.A. (1984) - The influence of nitrogen fertilization and water supply on photosynthesis, transpiration and dry matter production in grapevines (*Vitis vinifera*). *Plant Research and Development* 20: 45-58.

BOGONI M., SCIENZA A., FALCETTI M. (1995) - Effects of soil physical and chemical conditions on grapevine nutritional status. *Acta Hort.* 383: 299-311.

BOVIO M., CORINO L., VALENTI L. (2000) - Effetti dell'inerbimento sulla vite - Nord-ovest. *Informatore Agrario. Spec. 2*: 63-65.

FARQUHAR G.D., SHARKEY T.D. (1982) - Stomatal conductance and photosynthesis. *Ann. Rev. Plant Physiology* 33: 317-345.

GAY G., MORANDO A., LEMBO S. (1998) - Effetti diretti e collaterali di tre dosaggi di azoto sull'ecosistema vigneto. *Atti Giorn. Fitopat.* 1: 269-274.

GAY G., MORANDO A., LOVISOLO C., BOVIO M. (2000) - Nitrogen effects on yield and canopy of «White Muscat» grapevine. *Acta Hort.* 512: 47-54.

INSKEEP, W., BLOOM P.R. (1985) - Extinction coefficients of chlorophyll a and b in N,N-dimethylformamide and 80% acetone. *Plant Physiology* 77: 483-485.

LOVISOLO C., PARISIS R., FERRARIS A., SCHUBERT A., GAY G. (1999) - Light interception and canopy structure in grapevines trained to eight different systems with a horizontal cordon. *Proc. 11th GESCO*: 292-299.

MAGGIORE T., VALENTI L., INTRIERI C. (2000) - Inerbimento del vigneto: effetti sulla vite. *Informatore Agrario. Spec. 2*: 61-78.

MAIGRE D., AERNY J. (2000) - Essai d'enhancement et de fumure azotée sur Gamay dans le bassin lémanique. I. Résultats agronomiques. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 32 (3): 145-151.

MORANDO A., GAY G., LOVISOLO C., LEMBO S. (1999) - La nutrizione azotata del «Moscato bianco» in un vigneto inerbito. *Quad. Vitic. Enol.* 23: 209-244.

MURISIER F., MAIGRE D., SPRING J.L. (1999) - Gestione del suolo nella viticoltura in Svizzera. Esperienze con varie tecniche di inerimento e riflessi sulla qualità del vino. *Atti Convegni del XXIV MO ME VI*: Gestione del suolo in viticoltura: 11-17.

SCIENZA A., DUERING H. (1980) - Nitrogen supply and water relations in grapevines. *Vitis* 19: 301-307.

SICHER L., DORIGONI A., MASTROPIERRO F. (1992) - Inerbimento in viticoltura: recenti acquisizioni in dieci paesi europei. *Vignevini* 5: 20-31.

SMART R.E. (1985) - Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 36 (3): 230-239.

WAHL K., SCHWAB A., PETERNEL M. (1996) - New experiences about nitrogen dynamics in permeable soils - Environmental aspects and wine quality. *Proceedings of the Fourth International Symposium on Cool Climate Viticulture and Enology, Rochester, NY, USA, 16-20 July, 1996*: III.6-III.9.