

RILIEVI SESSENNALI SULL'INFLUENZA DELL'AZOTO NELL'ECOSISTEMA VIGNETO

G. GAY EYNARD*, A. MORANDO**, S. LEMBO**, C. LOVISOLO*

*CVT-CNR, via Leonardo da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco TO

**VitEn, Via Bionzo, 13 - 14052 Calosso AT

RIASSUNTO

L'evoluzione del comportamento agronomico del 'Moscato bianco', in un vigneto declive inerbito, cui sono state annualmente somministrate dosi crescenti di azoto (0, 40, 80, 160 unità/ha) in un unico intervento primaverile, è stata seguita per 6 anni, integrando lo studio con rilievi su sviluppo delle infestanti, grado di attacco di diversi parassiti (peronospora, oidio, *Botrytis cinerea*, acari, cicaline), presenza di ausiliari predatori (fitoseidi). Le differenze sono apparse contenute fino ad apporti pari a 80 unità di azoto ed anzi i risultati migliori - anche come maturazione - sono stati ottenuti con apporti di 40 unità sia nei confronti del testimone sia del massimo apporto azotato, che ha determinato un significativo aumento nell'attività vegetativa con riflessi negativi sulla maturazione dell'uva e sulle sue condizioni sanitarie. Risulta chiaramente confermato che un'eccessiva nutrizione azotata rende la vite più sensibile agli attacchi dei parassiti. In particolare appare preoccupante la diffusione e l'intensità degli attacchi di *Botrytis cinerea* al grappolo, cui il vitigno è molto sensibile.

Parole chiave: vite, dosi di azoto, qualità dell'uva, interazione con l'inerbimento, muffa grigia.

SUMMARY

EFFECTS OF THREE NITROGEN RATES ON VINEYARD ECOSYSTEMS

The effect of 3 nitrogen rates (0, 40, 80, 160 kg/ha) was tested in a randomized block experiment in a steep vineyards of 'White Muscat' during the 6 years following the first application. Nitrogen was spread on the soil surface in one spring application per year. The following parameters were tested: weed development, fungal diseases (downy mildew, powdery mildew, *Botrytis bunch rot*) and pest attacks (mites, leafhoppers), presence of *Phytoseida*, yield quality and quantity (cluster mass and number, berry mass, sugar content, total acidity, pH of the must), and winter pruning wood mass. Differences were not significant in the first years, and then limited for the lower rates, but high N-rates increased grapevine growth with adverse effects on ripening and sanitary conditions of grapes. In the vineyard with a permanent grass cover, the best results were obtained with a 40 kg per ha of N, in comparison with the higher rates and with the control. The more worrying result was the increase of *Botrytis cinerea* infections on bunches.

Key words: grapevine, nitrogen fertilisation, wine quality, grey mold, permanent cover interaction.

INTRODUZIONE

L'attitudine dell'azoto a promuovere lo sviluppo vegetativo è ben nota, così come le sue interazioni con le disponibilità idriche del suolo, a causa della mobilità di questo elemento. E' altrettanto noto che l'inerbimento permanente in zone soggette a carenza idrica, almeno stagionale, rende più difficile regolare la fertilizzazione perché l'apporto di azoto in superficie favorisce la copertura erbacea e rischia perciò di accentuare la carenza idrica estiva che, in situazioni collinari, rischia di deprimere la qualità a causa della chiusura degli stomi durante una parte del periodo in cui le condizioni di illuminazione ottimali favorirebbero la fotosintesi. Dopo un periodo in cui si è abbondato nella concimazione per aumentare le rese produttive, in molti vigneti astigiani negli anni '80 era stato completamente abolito l'apporto di azoto proprio in coincidenza con l'abbandono delle lavorazioni e l'adozione dell'inerbimento permanente spontaneo. Di conseguenza, in vigneti ad elevata densità d'impianto (4-5.000

ceppi/ha), il limitato vigore vegetativo faceva temere un precoce invecchiamento delle piante. Nel 1995, è stata quindi iniziata una serie di prove di confronto fra il testimone (in cui si proseguiva la tecnica aziendale di assenza di apporti fertilizzanti) e dosi molto diverse di azoto: 40 unità/ha (dose di riferimento ammessa da vari disciplinari regionali di attuazione del regolamento CEE 2078), raddoppiandola e quadruplicandola (Gay *et al.*, 1998).

MATERIALI E METODI

Il vigneto oggetto della prova si trova a 220 m s.l.m. nell'area delimitata per la produzione dell'Asti D.O.C.G., è stato impiantato nel 1978 con 'Moscato bianco' su 'Kober 5 BB' ed allevato a contropalliera (altezza 1,70 m) con potatura Guyot modificata ad archetto e carica di gemme intorno alle 50.000/ha. La fascia produttiva è compresa fra 0,40 e 0,80 m dal suolo.

Lo schema sperimentale con 4 tesi (0-40-80-160 unità/ha d'azoto), distribuite su filari perpendicolari alla linea di massima pendenza, prevedeva 4 ripetizioni e la distribuzione primaverile di solfato ammonico con titolo 20-21% in un unico intervento. La distribuzione è stata manuale (a spaglio), previa esatta determinazione del quantitativo necessario in relazione alla superficie interessata dalle parcelle, comprendenti ognuna 4 tratte contigue di filare, ciascuna di 10-15 ceppi, in modo da usare soltanto la parte centrale della parcella per i rilievi e la porzione rimanente per limitare gli effetti di bordo.

Per le osservazioni sulla copertura del suolo e sull'altezza delle infestanti si è operato nell'interfilare centrale. Analogamente si è proceduto per i rilievi sulla vite: 100 foglie/parcella per la peronospora; 50 grappoli/parcella per oidio, *Botrytis cinerea* e marciume acido; 50 foglie/parcella per il conteggio delle cicaline; 20 e 8 foglie rispettivamente per acari e fitoseidi. Alla vendemmia, dopo pesatura di 100 acini/parcella, sono stati raccolti tutti i grappoli di 5 ceppi/parcella, contandoli e pesandoli, prima di procedere alla pigiatura e al prelievo del campione di mosto su cui determinare: grado rifrattometrico, acidità totale e pH. Tutti i dati così ottenuti sono stati elaborati, previa opportuna trasformazione se del caso, mediante analisi della varianza e valutazione della significatività delle differenze fra le medie mediante ricorso al test di Duncan.

RISULTATI

La tendenza ad un incremento produttivo a seguito della concimazione azotata è legata quasi esclusivamente all'aumento del numero di grappoli per ceppo (fig. 1) rispetto al testimone: in misura minima (+ 10 %) con 40 kg/ha, di poco superiore (+ 14 %) con 80 e del 26 % con 160 kg/ha di N.

Se si assume la concentrazione zuccherina del succo come indice di maturazione, si rileva che sulle viti oggetto di concimazione con 160 kg/ha di azoto le uve hanno un contenuto di sostanze solubili inferiore e sono significativamente più acide non soltanto del testimone, ma anche delle altre tesi (fig. 2). Sulle viti trattate con 40 kg/ha di N, invece, il contenuto di sostanze solubili delle uve è lievemente ma quasi costantemente superiore al testimone, senza che questo si traduca in un abbassamento dell'acidità titolabile, che sarebbe negativo per il 'Moscato bianco' destinato alla produzione dell'Asti.

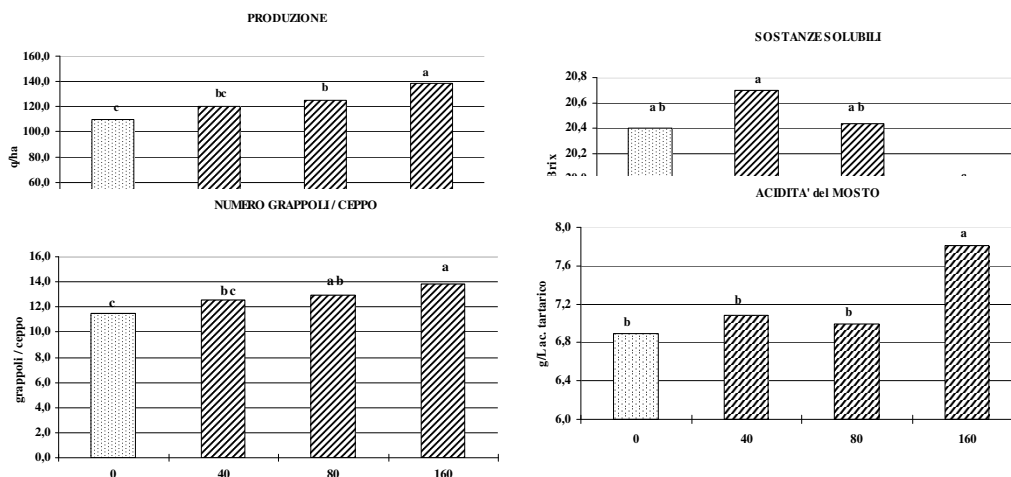


Fig. 1 – L'aumento della produzione appare parallelo a quello del numero di grappoli per m lineare di filare.

Fig. 2 – Grado rifrattometrico medio ed acidità titolabile del mosto (medie 1996-2001).

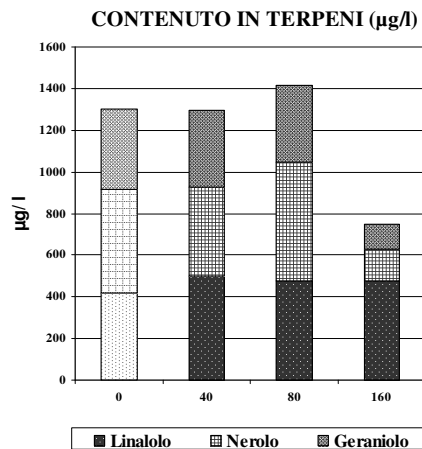
Anche per quanto riguarda la dotazione terpenica, i rilievi eseguiti sui mosti nel 1997 (fig. 3) hanno messo in evidenza un effetto tendenzialmente depressivo dell'azoto soltanto a seguito del dosaggio massimo (160 kg/ha).

Gli effetti della miglior nutrizione azotata sulla suscettibilità della vite ai parassiti non sono mancati, benché probabilmente siano stati meno vistosi del previsto a causa dell'andamento climatico. Per quanto riguarda la peronospora la tendenza ad un aumento nella diffusione dei sintomi sulle foglie è costante per la dose massima di azoto (tab. 1) ma, come per l'entità dell'infezione, soltanto in due anni su quattro la differenza dal testimone è significativa. Sui grappoli, invece, neppure nel 1999 sono state osservate differenze.

Per quanto riguarda l'oidio la diffusione dei sintomi sul grappolo è risultata significativa - in tutti e tre gli anni in cui questa fitopatia si è manifestata - per il confronto fra dose massima d'azoto da un lato e tutte le altre tesi dall'altra.

La percentuale d'infezione oidica invece era comunque molto bassa ed i dati troppo incostanti per assumere significato statistico ad eccezione del 1999 quando si è notata una significativa gradualità nell'attacco al grappolo passando dal testimone e dal dosaggio minimo a quelli più elevati (fig.4).

Fig. 3 – Contenuto di linalolo, nerolo e geraniolo (frazioni libere e glicosilate) nel mosto delle uve prodotte nelle parcelle diversamente concimate.



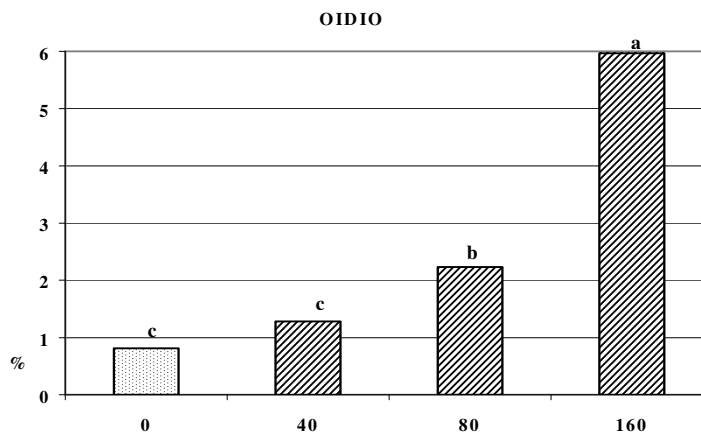
Tab. 1 Percentuale di infezione di peronospora e oidio e diffusione dell'oidio su grappolo.

Azoto (unità/ha)	0	40	80	160
Peronospora su foglia (%)				
1995	0,73 a	1,13 a	0,98 a	3,15 a
1996	0,90 bc	0,58 c	1,13 b	2,90 a
1998	0,59 a	0,92 a	0,51 a	0,83 a
1999	0,60 b	0,78 ab	1,40 a	1,12 ab ab
Peronospora su grappolo (%)				
1999	0,39 a	0,34 a	0,70 a	1,00 a
Oidio: infezione su grappolo (%)				
1998	2,76 a	2,84 a	0,63 a	1,23 a
1999	0,81 c	1,28 c	2,23 b	5,97 a
2001	0,20 a	0,11 a	0,22 a	0,35 a
Oidio: diffusione su grappolo (%)				
1998	10,8 b	13,7 b	15,0 b	26,9 a
1999	36,2 c	48,7 c	63,7 b	88,7 a
2001	7,5 b	4,2 b	6,7 b	15,8 a

Nel 2001 la diffusione dell'oidio su grappolo per le dosi più basse ha addirittura valori assoluti tendenzialmente inferiori al testimone.

La presenza di cicaline (tab. 2) non risulta significativamente influenzata anche se in alcuni anni il numero di foglie occupate sembrava tendenzialmente maggiore nelle viti con somministrazione di azoto più abbondanti. In quelle stesse parcelle nei primi anni il numero di acari fitofagi per foglia appariva tendenzialmente più elevato, più basso quello di fitoseidi, ma già a luglio 1998 questi ultimi erano più numerosi proprio sulle foglie delle viti con 160 kg/ha di N

e



questa situazione si è protratta fino al rilievo di fine agosto 2001, quando la popolazione di cicaline ed acari fitofagi era ridotta quasi a zero.

Fig. 4 – Infezione di oidio su grappolo nel 1999.

Tab. 2 – Fitomizi e ausiliari rilevati su foglia e danni da tignola ai grappoli.

Azoto (unità/ha)	0	40	80	160
Cicaline: % foglie occupate				
21.8.1997	45,5 a	51,0 a	57,0 a	56,0 a
18.8.1998	46,5 a	43,5 a	47,5 a	48,5 a
28.8.2000	4,5 a	5,5 a	11,5 a	8,0 a
Cicaline: n°/foglia occupata				
21.8.1997	0,70 a	0,78 a	0,84 a	0,90 a
18.8.1998	0,66 a	0,58 a	0,64 a	0,74 a
28.8.2000	0,05 a	0,05 a	0,13 a	0,09 a
Acari fitofagi: n°/foglia				
28.8.1996	0,33 a	0,43 a	0,45 a	0,73 a
25.8.1997	0,15 a	0,50 a	0,40 a	0,48 a
24.8.1998	1,33 a	0,95 a	1,85 a	2,22 a
29.8.2001	0,15 a	0,35 a	0 a	0 a
Fitoseidi: n°/foglia				
19.5.1998	1,75 a	1,66 a	1,34 ab	0,97 b
03.7.1998	1,38 ab	0,84 b	1,53 ab	2,16 a
07.6.1999	0,75 a	1,19 a	1,53 a	1,38 a
28.8.2001	0,97 a	0,69 a	1,13 a	1,16 a
Tignole: % grappoli colpiti nel 1998	30,1 b	31,9 b	34,6 b	47,5 a
Tignole: N°acini bucati/grappolo	0,70 b	0,80 b	0,78 b	1,26 a

Nel 1998, invece, un attacco da parte della seconda generazione di tignola ha fatto registrare una percentuale di grappoli interessati del 58 % superiore nel caso della dose massima di azoto ed un significativo aumento nel numero di acini bucati per grappolo (80 % in più).

Normalmente il patogeno più pericoloso per il 'Moscato bianco' è però rappresentato dalla *Botrytis cinerea* ed altre avversità, pur di per sé non gravi, vanno considerate per il rischio che favoriscano le manifestazioni di muffa grigia. In effetti, malgrado i sei anni di prova non siano stati particolarmente propizi a questa fitopatia (eccetto il 2000) la differenza nell'entità dell'infezione fra testimone e 160 kg/ha di N è stata costantemente significativa (mediamente + 378 %), benché rilevante soprattutto in alcune annate (fig. 5).

Proprio perché in genere le condizioni ambientali non furono favorevoli al manifestarsi dell'infezione, appare molto preoccupante il numero di grappoli interessati che - se appena ci fosse stata una pioggia pre-raccolta - avrebbero denunciato un'infezione ben più grave. Per questo parametro in particolare anche le viti oggetto di apporti di 80 kg/ha di azoto differiscono significativamente dal testimone (+ 28 %) e da quelle con soli 40 kg/ha.

Per quanto riguarda il marciume acido valgono in parte considerazioni analoghe a quelle della muffa grigia, nel senso che soltanto in alcune annate (le stesse favorevoli alla muffa grigia) il fenomeno assume rilevanza ed in generale è la dose di 160 kg/ha che si distacca significativamente dal testimone e da 40 kg/ha di N (fig. 5 in basso). Peraltro la diffusione del fenomeno è assai più sporadica e limitata, ma i suoi effetti sulle attitudini enologiche del vino sono molto più temibili.

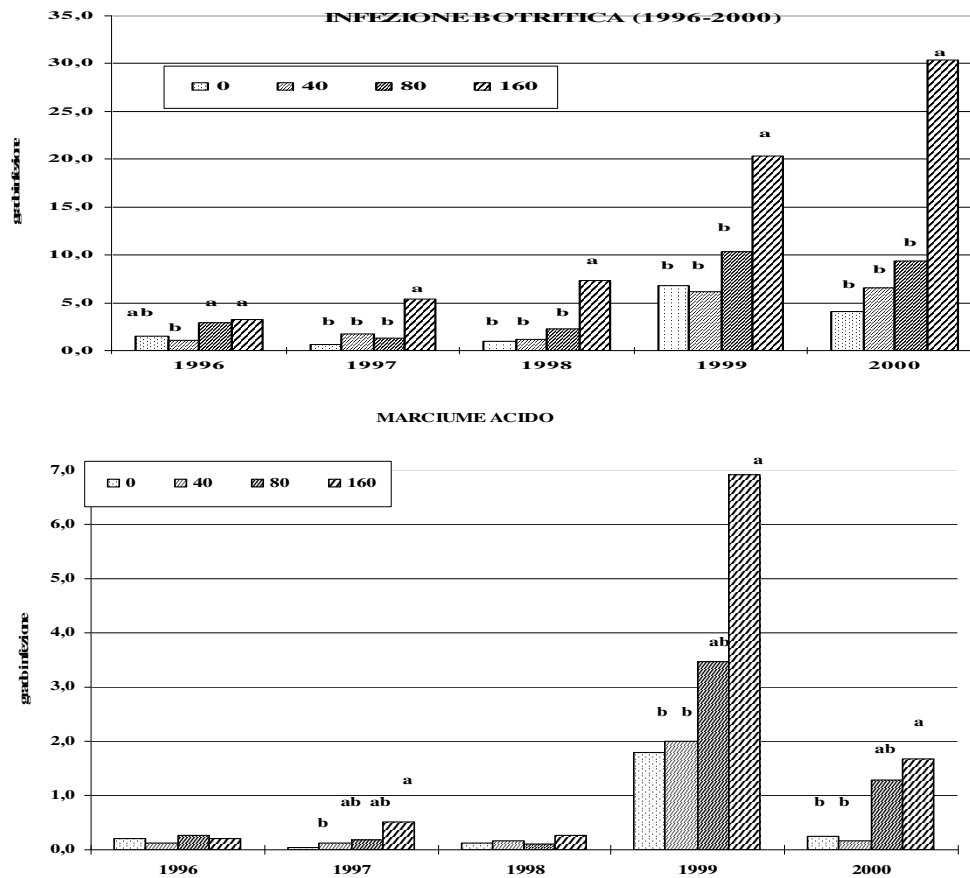


Fig. 5 – Influenza della concimazione azotata sull’infezione bottritica (in alto) e sul marciume acido (% infezione).

DISCUSSIONE

L’aumento nella produttività appare determinato dalla presenza di una fascia fogliare quasi completa nelle parcelle fertilizzate che, nei rilievi eseguiti nel 1997 e soprattutto nel 1999 hanno mostrato una netta e significativa riduzione delle finestre (*gaps*) pari, nel testimone, al 24 % della superficie disponibile (Lovisola *et al.*, 2000) contro valori decrescenti nei trattati: rispettivamente 14; 10 e 5 %.

Malgrado il lieve aumento produttivo (incremento compreso fra 10 e 15 %) a seguito dell’apporto di 40 od 80 unità/ha di N, la maturazione delle uve non ne ha sofferto a causa della maggior proporzione fra superficie fogliare esposta ed uva prodotta, a conferma di uno squilibrio vegeto-produttivo iniziale del vigneto, squilibrio dimostrato anche da un rapporto fra

produzione di uva e di legno molto alto (6,8 in media) nel testimone, con punte di oltre 8 nelle annate con decorso estivo siccitoso. Già Ravaz (1904) considerava preferibile non superare il valore di 7 per evitare di esaurire la pianta.

Anche in tempi più recenti, accurate ricerche svizzere hanno accertato che - in assenza di una superficie sintetizzante sufficiente in rapporto al carico produttivo - non solo si hanno ritardi nell'accumulo di zuccheri e polifenoli nell'acino, ma si tende anche ad esaurire le riserve di amido nelle parti permanenti con conseguenze negative per la vite (Murisier, Zufferey, 1997). Eliminare completamente la fertilizzazione può quindi rivelarsi negativo.

D'altra parte, la concorrenza idrica da parte delle infestanti sembra svolgere un ruolo importante ai fini produttivi soprattutto in primavera (fig. 6), quando l'apporto azotato favorisce lo sviluppo del manto erboso, sia come altezza media, sia come copertura del suolo.

Nell'estate le differenze di copertura appaiono più limitate, come anche gli effetti sulla composizione floristica, che in primavera vede una proporzione decrescente di leguminose (fig. 7) all'aumentare della disponibilità di azoto (come ovvio) con crescente presenza di graminacee.

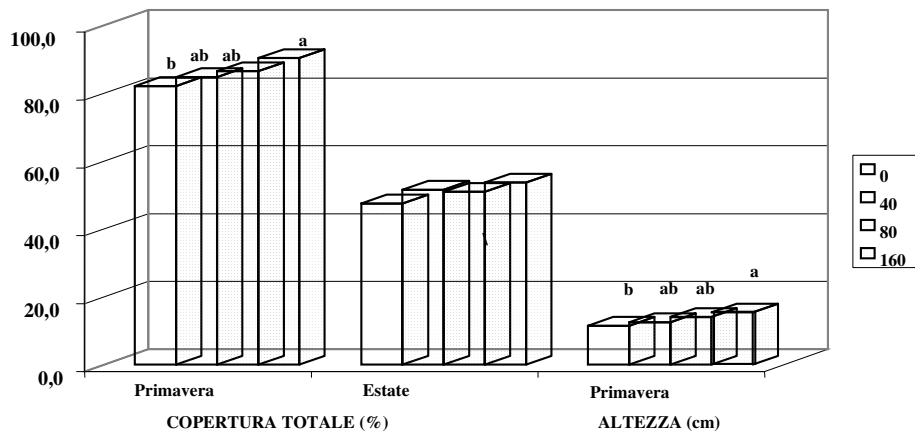
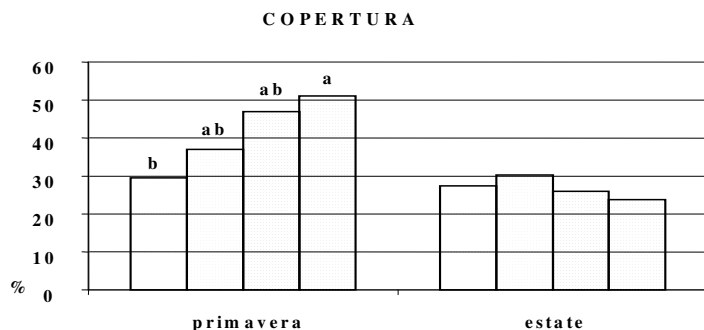
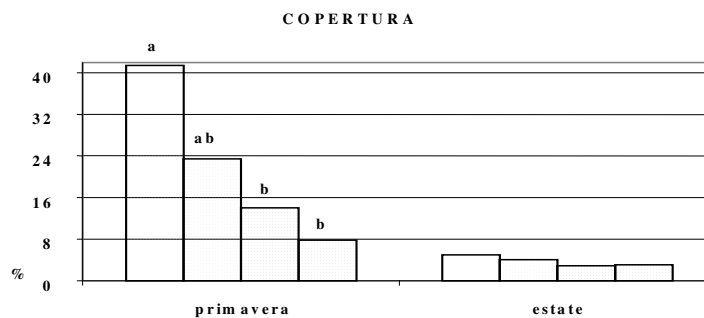


Fig. 6 - Copertura media del suolo ed altezza del manto in primavera a confronto con la copertura estiva, quando la concorrenza idrica ha un effetto depressivo sulle infestanti.

In estate le differenze fra queste due famiglie botaniche si attenuano per l'affermarsi di specie estive, mentre permane la concorrenza idrica - per quanto lo sviluppo delle infestanti in questa fase sia più facilmente limitato dagli interventi meccanici - con conseguente arresto più precoce dello sviluppo vegetativo della vite.

Fig. 7 -
Effetto della



fertilizzazione azotata sulla proporzione di leguminose (in alto) e di graminacee (in basso) in primavera ed in estate.

Malgrado l'altezza della controspalliera fosse sufficiente a consentire la formazione di una superficie fogliare ampia e ben distribuita, parte della struttura di sostegno nel testimone risultava inutilizzata, cosa che non si verificava invece nelle parcelle oggetto di concimazione. Rapportando la superficie fogliare esterna reale (superficie esterna dedotte le finestre) alla produzione di uva si sono ottenuti per il testimone valori molto bassi, che aumentavano fino al 30% in seguito all'apporto di N.

Inoltre l'intervento fertilizzante ha prodotto foglie non soltanto più ampie (superficie media del lembo significativamente superiore con il dosaggio maggiore), ma anche con un contenuto unitario di clorofilla significativamente più elevato (Morando *et al.*, 1999) con conseguente aumento rilevante del quantitativo di clorofilla per foglia, ovviamente in misura quantitativamente crescente con la dose (fig.8).

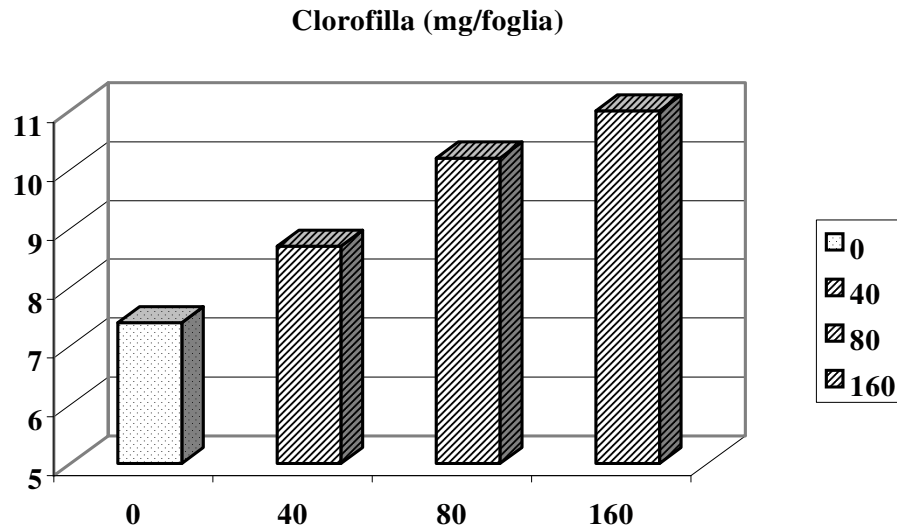


Fig. 8 – Contenuto medio di clorofilla per foglia (Lovisolò *et al.*, 2000).

L'aumento nella fotosintesi netta registrato sulle viti a più alto dosaggio d'N è indubbiamente positivo (Lovisolò *et al.* 2000), come pure la maggior superficie fogliare illuminata (2,83 m²/m contro 1,62 del testimone nel 1999).

D'altro canto, la maggiore vigoria in queste parcelle si è tradotta anche in una significativa maggior fittezza della chioma (4,2 strati fogliari contro 2,7 nella zona fruttifera) e quindi in un più elevato rapporto fra superficie fogliare totale e superficie esposta: LA/SA pari a 1,59 m²/m con 160 unità d'azoto contro 1,06 del testimone. Questo risultato ha probabilmente influito pesantemente sulle condizioni sanitarie della pianta ed in particolare dei grappoli.

Le differenze, relativamente contenute, indotte dall'azoto, malgrado le condizioni iniziali di bassa nutrizione azotata (contenuto fogliare di azoto all'invasatura di 0,66 % s.s. nel 1996), sono probabilmente in relazione con il succedersi di annate a scarsa piovosità e con la presenza della copertura erbacea che ha accentuato la carenza idrica, con conseguenti minori effetti sulla vigoria della pianta e limitata incidenza sulle fitopatie, anche grazie all'andamento climatico propizio alla sanità dell'uva. In effetti il contenuto di azoto del lembo fogliare nel 1967 e nel 1999, con maggiori precipitazioni in giugno e luglio, il contenuto di azoto delle foglie risultava maggiore rispetto al 1996 anche nel testimone (1,32-1,35 %). D'altra parte anche gli interventi in verde eseguiti dal viticoltore hanno limitato l'addensamento vegetativo nelle viti più fortemente concimate.

CONCLUSIONI

In un vigneto declive ed inerbito, 40 unità/ha di azoto si sono rivelate utili per la durata del vigneto e sotto il profilo quanti-qualitativo della produzione. Apporti azotati elevati si sono confermati pericolosi per la maturazione dell'uva e per gli attacchi di *Botrytis cinerea*, malgrado l'accurata gestione del vigneto abbia positivamente interagito con l'andamento pluviometrico limitando l'influenza negativa degli apporti azotati. Risulta comunque confermata l'opportunità di non eccedere nella somministrazione d'azoto.

LAVORI CITATI

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

LOVISOLO C., MORANDO A., GAY EYNARD G., 2000. Effetti della nutrizione azotata sulle caratteristiche vegeto-produttive del 'Moscato bianco'. *Riv. Irr. Dren.*, 47 (4), 53-57.

MORANDO A., GAY EYNARD G., LOVISOLO C., LEMBO S., 1999. La nutrizione azotata del 'Moscato bianco' in un vigneto inerbito. *Quad. Vitic. Enol. Univ. Torino*, 23, 209-244.

MURISIER F., ZUFFEREY V., 1997. Rapport feuille-fruit de la vigne et qualité du raisin. *Revue suisse Vitic. Hortic.*, 29 (6), 355-362.

RAVAZ L., 1904. *La brûnissure*. Ed. Coulet, Montpellier, pp. 24.