

ALBINO MORANDO  
*Istituto di coltivazioni arboree dell'Università di Torino*

LOTTA CONTRO LA GRANDINE  
E LA PERONOSPORA  
CON RETI IMPREGNATE

*Risultati biennali di prove*

**RE  
DA** RAMO EDITORIALE DEGLI AGRICOLTORI-ROMA

ESTRATTO DA L'ITALIA AGRICOLA - ANNO 114 - N. 5 - MAGGIO 1977

# LOTTA CONTRO LA GRANDINE E LA PERONOSPORA CON RETI IMPREGNATE

## Risultati biennali di prove

ALBINO MORANDO

*Istituto di coltivazioni arboree dell'Università di Torino*

**A** cent'anni dalla segnalazione in Europa della peronospora (*Plasmopara viticola*) questo parassita continua a provocare gravi danni (nel 1976 ad esempio si è manifestata particolarmente dannosa anche nelle zone meridionali) nonostante una vasta disponibilità di formulati chimici adatti, che vanno dai sali di rame ai diotcarbammati, dai tioftalimidici ai recentissimi prodotti citotropici.

La causa di alcuni insuccessi nella lotta non è però da imputarsi alla scarsa efficacia dei prodotti elencati, bensì alla difficoltà di intervenire in modo tempestivo e alla scarsa persistenza (pochi giorni) di parecchi antiperonosporici.

Eminentissimi studiosi (Baldacci, 1973; Borzini, 1974) hanno messo a punto dei "calendari antiperonosporici", ma la loro interpretazione non è sempre agevole e i viticoltori, per sicurezza, preferiscono trattare a scadenze fisse, magari ravvicinate, pur di evitare i danni e... le beffe dei vicini. Ne consegue uno spreco di prodotti (con aggravio dei problemi ecologici) e il rischio che, in condizioni particolarmente

favorevoli, il parassita riesca ugualmente a insediarsi e provocare danni.

Per risolvere il problema della "temporaneità" d'intervento, una soluzione pare essere la normale rete anti-grandine Kriestall, impregnata con sali di rame micronizzati i quali, in seguito a piogge o rugiade abbondanti, vengono lentamente solubilizzati e, per gravità, cadono sulle superfici da proteggere impedendo l'ingresso del parassita nella foglia. La messa a punto di questo sistema d'intervento è dei proff. J. Lafon e R. Gouvernet della Stazione viticola di Cognac i quali, da molti anni, avevano potuto constatare che un filare di viti coperto con una rete di rame non veniva mai colpito dalla peronospora. Il costo proibitivo del metallo non consente di ricorrere a questo artificio ma, da quando si è iniziato a utilizzare le reti plastiche in viticoltura principalmente per la difesa contro la grandine e, secondariamente, contro brinate tardive e vento, i due autori francesi hanno studiato e realizzato una tecnica che consente di impregnare tali reti con sali di rame micronizzati.



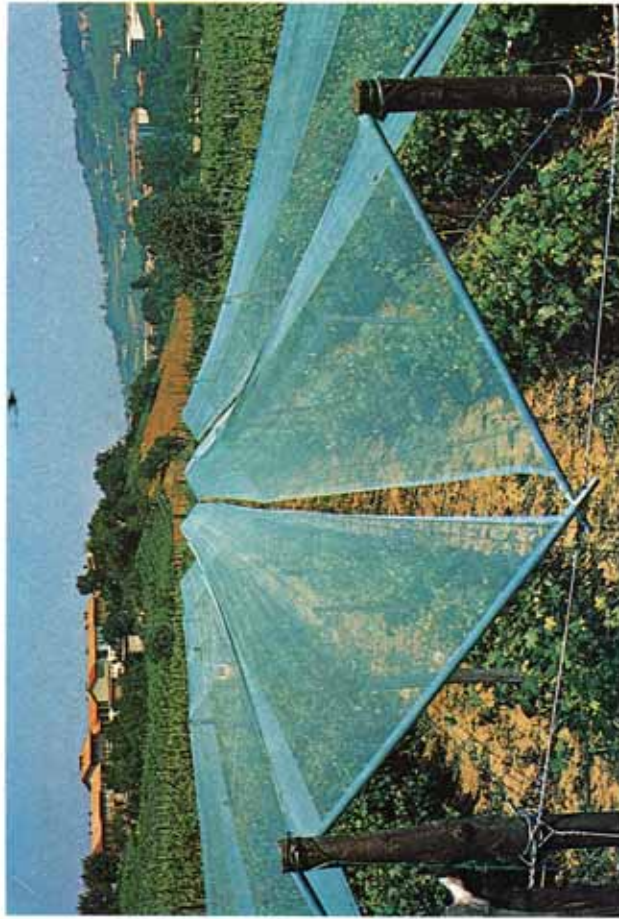


Fig. 1 - Filari di Barbera protetti con rete impregnata di sali di rame a Costigliole d'Asti.

#### TECNICA SEGUITA

La Cattedra di viticoltura dell'Università di Torino ha seguito in modo particolare la rete montata nell'azienda del sig. Marco Bianco, sita in località Castelletto (Costigliole d'Asti).

Procedendo con le comuni tecniche di sistemazione della rete antigrandine (fig. 1), sono stati coperti, per una lunghezza di 50 m circa, quattro filari contigui di viti della cv. Barbera, impiantati nel 1971.

La rete, di tipo "grandilene Kristall" (bianca), realizzata in polietilene ad alta densità, con filamenti di 0,28 mm di diametro e tessuta a giro inglese di  $4 \times 7$  mm e del peso di 38-40 g/m<sup>2</sup>, era impregnata con una soluzione di sali di rame micronizzati, al 20% di rame metallico, per un equivalente in questo metallo di 4-6 g/m<sup>2</sup>.

Per i rilievi sono state costituite parcelle di 25 metri (sia sotto che fuori rete) in modo da avere quattro ripetizioni.

Il primo anno, considerando che la rete è stata montata tardi (25 giugno 1975), si è ritenuto opportuno procedere soltanto a rilievi periodici degli attacchi di perono-

Dopo i primi risultati positivi, il brevetto fu depositato a nome del prof. Lafon in data 26 maggio 1970 e debitamente registrato. Negli anni successivi gli studi sono proseguiti, per affinare le tecniche iniziali e consentire l'applicazione industriale del ritrovato. In Italia la Ditta Agrinova S.p.A. di Cernusco sul Naviglio (Milano), ha iniziato a produrre piccoli quantitativi di rete impregnata, su brevetto Lafon, nel 1975 e a sistemare aree di saggio in varie aziende di zone frequentemente colpite dalla grandine.



Fig. 2 - Ricarica della rete con sali di rame tramite pompa a pressione.

spora e alla determinazione del tenore zuccherino, effettuata alla raccolta (27 settembre 1975), a mezzo di mostimetro Babo. Nella tab. 4 sono riportati i valori ottenuti, previa correzione in funzione della temperatura e trasformazione in gradi di rifrattometrici, ricorrendo alle tavole del Jaulmes per consentire il confronto con l'anno seguente.

Nel corso del 1975, il proprietario ha provveduto a irrorare i filari testimoni secondo gli usi aziendali per un totale di 11 trattamenti (acuprici fino alla fioritura e poi rameici), mentre sotto rete è stato effettuato un solo trattamento con zolfo polverulento.

A metà novembre, la rete è stata raccolta sul filo di colmo e il 30 aprile 1976 il personale tecnico della ditta fornitrice ha provveduto alla ricarica in loco con la rete ancora in posizione verticale, distribuendo l'apposita soluzione tramite pompa a pressione (mod. "Dragone") munita di lancia (fig. 2) per un equivalente che è stato valutato in appena 0,5 g/m<sup>2</sup> di rame (fig. 3). Infatti, recenti ricerche di Lafon e Gouvernet (1975) sono state in-

Fig. 3 - La rete dopo il trattamento: si noti la distribuzione abbastanza uniforme del prodotto.





dirizzate anche a provare dosi ridotte di principio attivo in quanto essi avevano constatato che dosi limitate (8 g/m<sup>2</sup> di rame) su reti stampate consentivano una protezione altrettanto soddisfacente quanto quella con 20 g/m<sup>2</sup>. L'impiego di colanti sempre più perfezionati ha poi consentito di ridurre ulteriormente i quantitativi di rame necessari, fino a quelli impiegati nel 1976.

Già Milliardet aveva constatato che percentuali di rame infinitesime rispetto a quelle somministrate con i normali trattamenti di poltiglia bordolese sono più che sufficienti per distruggere i conidi della peronospora.

Occorre però precisare che nell'azienda del sig. Bianco, adottando la dose citata (0,5 g/m<sup>2</sup>), si ricercava la protezione per una sola stagione (da marzo a settembre) prevedendo la ricarica annuale, mentre, ad esempio nell'azienda del comm. Norelli di Briona (Novara), sono stati impiegati 2 g/m<sup>2</sup> di rame metallico, con collante persistente per almeno 18 mesi, per consentire una ricarica biennale.

Al momento del trattamento, essendo le viti in stadio ormai avanzato di germinazione, si temevano inconvenienti per la ricaduta della soluzione quali ustioni o danni alla crescita sui germogli teneri; si era quindi provveduto alla protezione dei capi a frutto con film di polietilene (fig. 4). Si è invece potuto constatare che i germogli accidentalmente colpiti anche in misura notevole, non hanno subito danni e hanno vegetato e prodotto normalmente (fig. 5).

Come nell'anno precedente, il proprietario ha effettuato i trattamenti abituali sui filari testimoni: in tutto 7 interventi liquidi e due solforazioni in polvere, mentre sotto rete sono state praticate esclusivamente queste ultime.

Durante l'estate si è proceduto ad accurati controlli periodici degli attacchi peronosporici, ma i primi sintomi d'infezione sono stati riscontrati soltanto il 4 settembre. In tale occasione perciò il rilievo è stato eseguito su tutte le foglie di 10 ceppi per parcella: successivamente (il 15 settembre) ci si è limitati a campioni di 30 foglie per parcella; si è potuto constatare che la crittogama era diffusa sulle lamine quasi esclusivamente nella forma a mosaico (fig. 6).

Il 24 settembre è stata effettuata la raccolta; i rilievi, condotti su 5 ceppi contigui per parcella, comprendevano: peso della produzione, numero dei grappoli e valutazione percentuale dell'attacco di *Botrytis*. L'intera produzione parcellare è stata pigiata e si è prelevato un campione rappresentativo di tale mosto per procedere, in laboratorio, alla determinazione del grado rifrattometrico, acidità per titolazione e pH.

Dopo la completa caduta delle foglie, in data 30 novembre 1976, si è effettuata la pesatura del materiale di potatura allo scopo di individuare eventuali differenze nella vigoria vegetativa e a questa correlare i dati quantitativi della produzione.

Il 24 settembre è stata effettuata la raccolta; i rilievi, condotti su 5 ceppi contigui per parcella, comprendevano: peso della produzione, numero dei grappoli e valutazione percentuale dell'attacco di *Botrytis*. L'intera produzione parcellare è stata pigiata e si è prelevato un campione rappresentativo di tale mosto per procedere, in laboratorio, alla determinazione del grado rifrattometrico, acidità per titolazione e pH.

TAB. 1 - MEDIE DECADALI DELL'UMIDITÀ RELATIVA E TOTALI DECADALI DELLE PRECIPITAZIONI RILEVATE A CALOSSO (n.r. = dati non rilevati).

Decadi	1975			1976			
	u.r. media diurna	u.r. media		u.r. media diurna	u.r. media		piogge mm
		min.	max.		min.	max.	
1-10 maggio	—	—	—	45,3	29,3	61,4	34
11-20 maggio	—	—	—	49,6	30,2	69,1	—
21-30 maggio	—	—	—	51,7	30,7	72,7	—
1-10 giugno	55,9	35,9	76,0	48,6	27,0	70,2	6
11-20 giugno	62,6	45,0	80,2	52,3	32,7	71,9	—
21-30 giugno	56,0	33,8	78,2	54,0	30,9	77,1	47
1-10 luglio	46,9	29,3	64,6	53,2	30,0	76,5	—
11-20 luglio	54,6	31,2	78,1	56,8	34,2	79,5	37
21-30 luglio	54,1	31,3	77,0	50,2	30,6	69,9	—
1-10 agosto	57,3	36,4	78,3	56,1	31,7	80,5	12
11-20 agosto	59,2	37,4	81,0	58,6	34,9	82,3	n.r.
21-30 agosto	64,0	50,7	77,4	59,0	39,5	78,6	n.r.
1-10 settembre	67,9	51,9	84,0	61,6	44,2	79,0	n.r.
11-20 settembre	70,4	55,7	85,2	62,5	43,7	81,4	n.r.
21-30 settembre	64,7	47,0	82,4	74,9	85,0	64,9	n.r.

TAB. 2 - INFEZIONE PERONOSPORA E PESO TRALCI

Tesi	Infezione peronosporica		peso tralci g/ceppo
	1° rilievo foglie/10 ceppi	2° rilievo foglie %	
rilievi	2,00	14,17	709
sotto rete	7,00	43,33	694

TAB. 3 - RILIEVI ALLA VENDEMMIA 1976

Tesi	Produzione/ceppo (kg)	N. grappoli/ceppo	Peso di un grappolo (g)	% attacco <i>Botrytis</i>
rilievi	3,524	18,75	190	43,81
sotto rete	3,524	16,10	219	38,62

TAB. 4 - RILIEVI SUL MOSTO 1975 E 1976

Tesi	1975	1976	
		grado rifratt.	acidità g/l
rilievi	18,8	17,25	20,83
sotto rete	20,2	17,82	18,60
fuori rete			2,85

Nessuna differenza significativa.

I dati climatici rilevati a mezzo termografo a Calosso sono riportati nella tab. 1 e in fig. 7.

## RISULTATI

Due anni di rilievi, limitati a un solo ambiente, non consentono considerazioni definitive, però sicuramente offrono delle indicazioni abbastanza chiare e comunque utili sia per il proseguimento della sperimentazione, sia per quei viticoltori che intendono loro stessi verificare nelle proprie aziende, magari su piccole estensioni, la validità delle reti impregnate. Esaminiamo ora singolarmente gli aspetti presi in considerazione.

### Difesa dalla grandine

Nelle ultime due annate, nel vigneto del sig. Bianco non si sono verificate grandinate, per cui non è stato possibile osservare differenze in proposito. Si ritiene comunque che la resistenza a tale meteorata da parte della rete (se adeguatamente montata) non dovrebbe essere diminuita, almeno nei primi anni, dall'aggiunta dell'anticrittogamico.

### Difesa dalla peronospora

Nel corso del 1975, fin verso il 10 di settembre non si sono notati sintomi né sotto, né fuori rete; in seguito, mentre sui filari testimoni si riscontravano consistenti infezioni, per cui al 29 settembre buona parte delle foglie erano disseccate, le viti sotto rete conservavano una vegetazione sana e vigorosa, che si manteneva tale per quasi tutto il mese di ottobre (fig. 8).

All'inizio di novembre, mentre fuori rete le foglie erano ormai cadute o secche, le viti protette presentavano ancora una vegetazione discreta.

Nel 1976 si è voluto sperimentare se anche dosi minime di rame (0,5 g/m<sup>2</sup>) consentono una protezione sufficiente. I risultati (tab. 2) sembrano confermare le aspettative, infatti all'apparizione dei pri-





Fig. 4 - Rete disposta verticalmente prima del trattamento. Per precauzione, a causa dell'intervento tardivo, si è ritenuto prudente ricoprire i giovani germogli con film di polietilene.



Fig. 5 - Anche i germogli accidentalmente irrorati con la miscela, si sono sviluppati ed hanno poi prodotto normalmente.



Fig. 6 - Negli attacchi tardivi, la peronospora si manifesta soprattutto nella forma a mosaico.

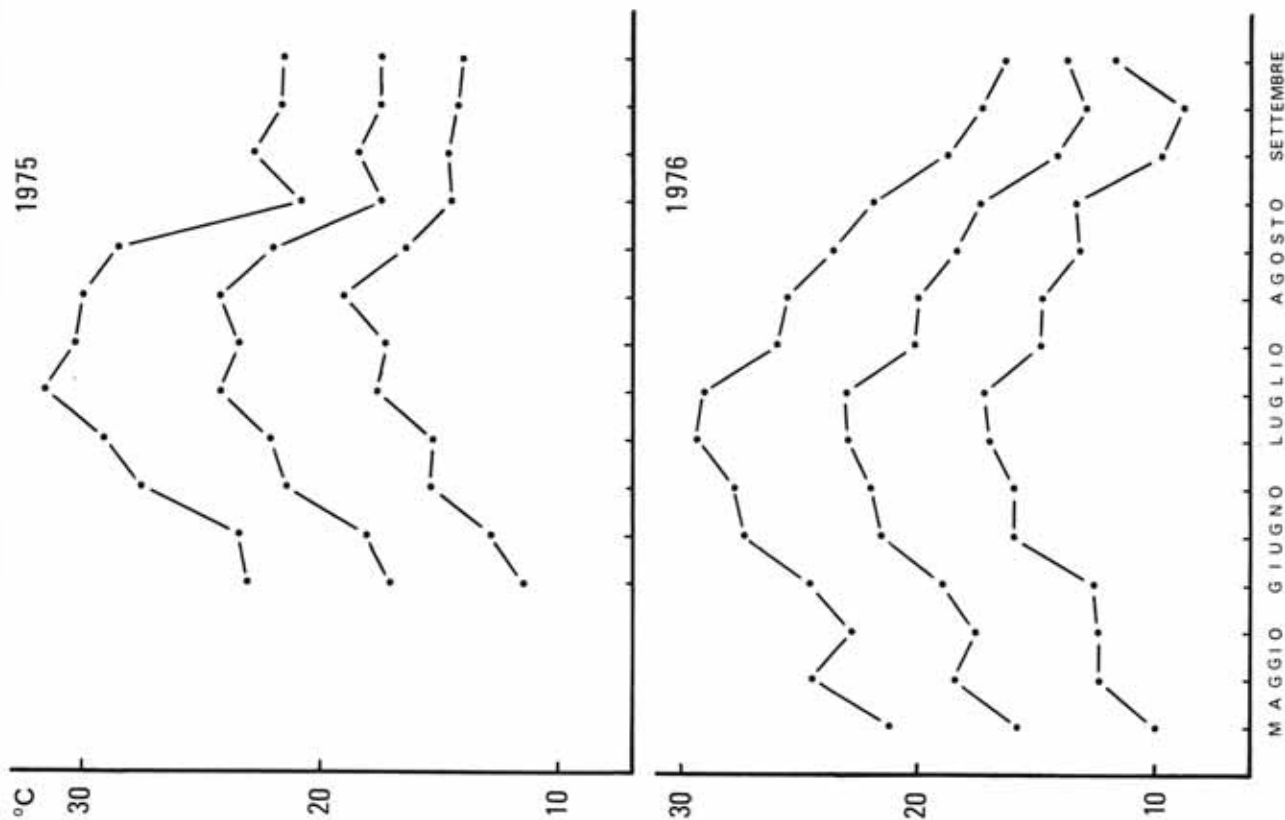
mi sintomi (5 settembre) e al secondo rilievo (15 settembre), l'infezione peronosporica è risultata inferiore sotto la rete, rispetto ai filari che hanno subito i tradizionali trattamenti. Le differenze erano ancora più vistose all'inizio di novembre, quando le viti testimoni apparivano ormai completamente defogliate. Sia sotto rete che fuori rete e in entrambe le annate non sono mai stati rilevati danni da peronospora sui grappoli: la protezione offerta dall'impregnazione corrisponde a quella dei trattamenti tradizionali.

Questi primi risultati sembrano quindi confermare le osservazioni pluriennali dei prof. Lafon e Gouvernet i quali, sia pure impiegando quantitativi molto più elevati di rame per unità di superficie, non hanno riscontrato alcun attacco di peronospora sotto rete.

Le modificazioni apportate al collante rispetto al 1975 sono apparse soddisfacenti: non si è più manifestata la caduta di grosse particelle di prodotto (Morandò, 1975) e inoltre, benché la miscela contenesse soltanto  $0,5 \text{ g/m}^2$  di rame, la



Fig. 7 - Andamento termometrico (media decennale delle temperature medie, minime e massime) registrate a Calosso (Asti).



ferenze a svantaggio dei filari ricoperti (tab. 3): questo potrebbe essere in relazione con una maggiore umidità dovuta a un certo effetto ombreggiante della rete che si manifesta soprattutto al mattino.

Il numero di grappoli per ceppo non appare depresso dalla copertura con le reti impregnate e neppure il peso dei tralci asportati con la potatura sembra essere diverso fuori e sotto rete.

### Ricarica della rete

Normalmente la rete viene impregnata in laboratorio prima della messa in opera, mentre negli anni successivi, essendo impensabile smontarla, si deve effettuare la ricarica in campo.

Questo problema, ritenuto in un primo tempo abbastanza delicato, è stato brillantemente risolto distribuendo la miscela di sali di rame e collante per mezzo di una comune pompa a pressione o atomizzatore, sulla rete in posizione verticale (prima della stesura annuale) o anche distesa.

Si è constatato che la mistura aderisce meglio ai fili di polietilene (quindi dura di più) se la distribuzione avviene in due tempi con adeguato intervallo che consente alla prima frazione di asciugare.

Non sono emerse differenze di comportamento tra l'impregnazione in laboratorio e quella in campo; sembra anzi che il secondo sistema sia addirittura tendenzialmente più efficace; forse ciò non è dovuto tanto al procedimento in sé, quanto alle manipolazioni concomitanti al montaggio che possono far staccare parte del prodotto. Risulta quindi confermata la possibilità di impregnare, con facilità, reti bianche già montate, senza dover ricorrere ad attrezzature particolari se non quelle normalmente già disponibili in azienda.

L'epoca ideale per la ricarica è quella immediatamente precedente il germogliamento. Operare prima significa rischiare un'inutile dispersione di antipetronosporico; dopo si rischiano possibili danni ai germogli, anche se non riscontrati nel caso

rete ha ceduto questo elemento in modo uniforme per tutto il periodo in cui era necessaria la protezione: soltanto al mese di ottobre la rete risultava completamente scarica.

### Influenza sulla produzione

In riferimento alla quantità, possono venire confermati i risultati ottenuti da Romisondo (1966, 1967, 1968, 1969, a e b), Gerin e Giulivo (1974), Gerin, Giulivo e Ponchia (1973), secondo i quali la rete bianca non modifica in modo significativo la produzione. Nel nostro caso si è addirittura ottenuta una produzione identica (tab. 3). Per il contenuto zuccherino e l'acidità totale sembra esistano invece delle differenze, sia pure limitate e non significative a favore dei filari non protetti dalla rete (tab. 4).

Il manifestarsi di questa tendenza sottolinea l'importanza di procedere a ulteriori prove, ripetute possibilmente in ambienti e su vitigni diversi, al fine di accertare in modo inequivocabile tutte le possibili influenze sulla qualità e le eventuali differenze rispetto alla rete bianca, differenze che sarebbero da addebitare all'impregnazione; l'aumentato spessore dei fili e in particolare la colorazione azzurrigna potrebbero infatti ridurre la quantità di luce e quindi influire negativamente sulla maturazione delle uve. Tale aspetto assume un'importanza particolare se si considera che la scelta di adottare le reti impregnate diventa via via più conveniente con l'aumentare del valore del prodotto, il che si verifica soprattutto nelle produzioni di pregio.

Anche per quanto riguarda l'infezione della *Botrytis cinerea*, esistono lievi dif-



specifico della prova effettuata a Costigliole. Questo periodo (prima quindicina di aprile) risulta appropriato anche perché nella maggior parte delle aziende non vi sono altri lavori pressanti in concomitanza.

### Aspetti economici

Una pratica culturale, per quanto soddisfacente dal punto di vista tecnico, non potrà mai generalizzarsi se non risulta economicamente competitiva nei riguardi delle soluzioni alternative.

Senza voler entrare in merito al costo della rete in confronto a quello della pozzetta di assicurazione e ai relativi vantaggi o svantaggi, ci limitiamo a una constatazione di fatto: in viticoltura le reti anti-grandine non hanno ancora avuto quella diffusione che sembrava imminente. Oggi, la possibilità di impiegare le reti per la lotta contemporanea contro la peronospora e la grandine potrà forse invertire questa tendenza, almeno per certe zone, in particolare dove è difficile la meccanizzazione e si producono uve atte a dare vini pregiati o nel caso di uve da tavola. Per queste ultime, ad esempio, la rete può essere conveniente in quanto anche grandinate lievi risultano disastrose e la rete impregnata evita gli imbrattamenti che sono inevitabili con i trattamenti consueti.

Il vantaggio più evidente offerto dalle reti impregnate è ovviamente il risparmio della manodopera per i trattamenti antiperonosporici in momenti di maggiore esigenza della stessa per altri lavori aziendali. Può anche risultare molto comoda la possibilità di dilazionare gli interventi di potatura verde, non essendo necessario predisporre i filari per il passaggio degli apparecchi irroratori.

### Ulteriori applicazioni

Nel corso di recenti convegni è stato più volte richiesto se sarà possibile impiegare le reti, oltre che con i sali di rame, anche con altri formulati efficaci contro la peronospora e contro altri parassiti

della vite. I prof. Lafon e Gouvernet hanno assicurato di aver preso in considerazione questa possibilità, ma ritengono necessari alcuni anni prima di mettere a punto le miscele adatte.

Da parte nostra riterranno molto utile se ai sali di rame potesse essere aggiunto zolfo micronizzato ed eventualmente un prodotto antibotritico a bassissima tossicità per l'uomo, mentre non riteniamo auspicabile l'impregnazione con insetticidi per gli evidenti rischi ecologici.

È bene ricordare che il pregio delle reti impregnate è proprio quello di combattere la peronospora senza impiegare sostanze nocive per l'uomo, e comunque di ridurre le possibili contaminazioni a una sola volta all'anno, cioè in corrispondenza del trattamento per l'impregnazione.

La rete trattata con sali di rame, specie a carica stagionale, può quindi ben inserirsi in quei tentativi atti a limitare l'inquinamento dei prodotti agricoli e dell'agricoltura nel suo insieme.

### CONCLUSIONI

Dopo due anni di impiego della rete anti-grandine, impregnata di sali di rame micronizzati, possiamo dedurne le seguenti considerazioni:

— l'efficacia antiperonosporica del ritrovato è perlomeno paragonabile a quella dei trattamenti tradizionali, ma può anche risultare superiore, specie nei riguardi degli attacchi tardivi della peronospora, di solito non più combattuti adeguatamente. Infatti, si è potuto constatare che alla vendemmia, e anche più tardi, la vegetazione sotto rete si è mantenuta più sana e attiva che sui filari testimoni;

— rispetto ai filari non coperti, quelli ombreggiati dalla rete hanno prodotto la stessa quantità di grappoli, ma con grado zuccherino lievemente inferiore e acidità totale un po' più elevata;

— lo sviluppo della muffa grigia è risultato leggermente superiore sotto rete;



Fig. 8 - Al 29 settembre 1975 i filari protetti presentano una vegetazione indenne, mentre sugli altri si notano consistenti attacchi tardivi di peronospora.

LAFON J., GOUVERNET R., *Un procédé sur pour protéger la vigne contre le mildiou*. Le Progrès agric. et vitic., 9, 289-296, 1975.

— *A proposito di rete anti-grandine e lotta contro la peronospora*. L'Informatore Agr., 32, 20, 22773 3 22823, 1976.

MORANDO A., *Lotta contemporanea contro grandine e peronospora*. L'Inform. Agr., 31, 48, 21207-21209, 1976.

OLIVELLI V., *Protezione della vite dalla peronospora con reti anti-grandine in plastica impregnate di sali rameici*. Vignevini, 2, 23-27, 1976.

PAGLIETTA R., *Protezione continua del vigneto contro la peronospora*. Vini d'Italia, 17, 97, 254-255, 1975.

— *Ancora sulla lotta abbinata grandine-peronospora*. Vini d'Italia, 103, 226-227, 1976.

ROMOSSO P., *Effetti secondari prodotti sulla vite da reti in plastica a finzione anti-grandine*. I contributo. Atti II Congr. Intern. Applicaz. materie plastiche in agricoltura, 1966.

— *Effetti secondari prodotti sulla vite da reti in plastica a finzione anti-grandine*. II contributo. Atti III Conv. Naz. Applicaz. materie plastiche in agricoltura, Palermo, 1967.

— *Considerazioni sull'impiego delle reti anti-grandine in plastica nella difesa delle colture viticole e frutticole*. Il Coltiv. e G.V.I., 114, 9, 252-255, 1968.

— *Risultati sperimentali sulle reti anti-grandine*. Atti Tavola Rotonda Difesa Viticola Danni Grandine Piemonte, Italia, Torino, 57-59, 1969.

— *Effetti secondari prodotti sulla vite da reti in plastica a finzione anti-grandine*. III Contributo. Atti IV Conv. Naz. applicaz. materie plastiche in agricoltura, Mantova, 1969.

— in merito allo sviluppo vegetativo, valutato attraverso la pesatura del materiale di potatura, non sono state riscontrate differenze significative;

— la ricarica della rete può essere effettuata senza difficoltà per mezzo dei consueti atomizzatori o con pompe a pressione disponibili in azienda. ■

## bibliografia

GAUSS G., GUARVO C., *Aperti biologici della protezione della vite e delle colture arboree da frutto con reti anti-grandine*. Colture Protette, 8/9, 31-34, 1974.

GAUSS G., GUARVO C., POSCHIA C., *Osservazioni sugli effetti esercitati dalle reti anti-grandine di colore nero sulla vite*. Riv. dell'Ortodiffrutticoltura Ital. 6, 471-482, 1973.

LAFON J., *Sur l'intérêt de l'économie de cuivre*. Le progrès agric. et vitic., 12, 395-399, 1975.