

G. TEOT - W. BIASI - P. GASPARINETTI - C. PERATONER - T. MASCHIO - L. DONATO

STUDIO ASSOCIATO PROGETTONATURA
NEGRISIA (TREVISO)

FORME DI ALLEVAMENTO PER OTTENERE PRODUZIONE, QUALITÀ E CONTENIMENTO DEI COSTI

**L'INFORMATORE
AGRARIO**

Estratto da: « *L'Informatore Agrario* » - Verona, LUI (6), 1997

BIBLIOGRAFIA

- Autori vari* (1988) -Potatura meccanica invernale della vite. *L'Informatore Agrario* n. 11.
- Autori vari* (1992) - Forme di allevamento e meccanizzazione viticola. Eurovite, *Fiere di Gorizia*.
- Baldini E., Intrieri C.* (1984) - Meccanizzazione della vendemmia e della potatura. *Editrice Clueb Bologna*.
- Baldini E., Intrieri C.* (1985) - Indagini comparative sull'energia radiante disponibile in alcune forme di allevamento della vite. *L'Informatore Agrario* n. 32.
- Bergonzi G., Francolini M., Zaffignani F.* (1992) - Costo d'impianto del vigneto: confronto tra due forme d'allevamento basse nella realtà viticola emiliano-romagnola. *Vignevisini* n. 3.
- Biasi W., Bonato L., Teot G.* (1990) -Vite, meccanica della potatura invernale. *Terra e Vita* n. 50.
- Biasi W., Funes V., Gasparinetti P.*(1993) -Forme di allevamento e meccanizzazione integrale in viticoltura. *L'Informatore Agrario* n. 46.
- Biasi W., Gasparinetti P., Bonato L., Maschio T., Peratoner C., Teot G.* (1995) - Meccanizzazione della potatura invernale della vite. *L'Informatore Agrario* n. 41.
- Biasi W., Gasparinetti P., Bonato L., Maschio T., Peratoner C., Teot G.*, (1995) - Meccanizzazione della potatura invernale della vite. *L'Informatore Agrario* n. 40.
- Bonato L., Biasi W., Maschio T., Gasparinetti P., Peratoner C., Teot G., Funes V.* (1995) - La vendemmia meccanica prossimo futuro obbligato. *L'Informatore Agrario* n. 31.
- Calò A., Giorgessi F., Lavezzi A., Ridomi A.* (1991) - Risposta produttiva della vite allevata a contropalliera e a cortina semplice e doppia con diverse densità di piantagioni in pianura dell'Italia nord orientale. *Atti Conv. Gesco sulle forme di allevamento della vite. Conegliano, 10-11 aprile. Riv. Vit. ed Enol.* n. 4.
- Calò A.* (1992) - Le forme di allevamento e la potatura della vite e la loro influenza su alcuni parametri qualitativi dell'uva. *L'Enotecnico* n. 3.
- Cargnello G.* (1988) - Biological, pro-ductive and social-economie with reference to mechanical winter pruning of vineyard. *Ingegneria Agraria, paper* n. 9
- Filippetti L., Intrieri C., Silvestroni O., Poni S.* (1991) - Effetti della potatura corta e lunga sulla sincronizzazione fenologica e sul comportamento vegetativo e produttivo della cv Sangiovese. *Vignevisini* n. 12.
- Fregoni M., Schiavi M.* (1996) - La geografia italiana delle forme di allevamento della vite. *L'Informatore Agrario* n. 10.
- Gasparinetti P., Biasi W., Bonato L., Maschio T., Peratoner C., Teot G., Fogar E., Gubiani R., Pergher G.* (1996) -Quando la vendemmia meccanica è conveniente. *L'Informatore Agrario* n. 38.
- Gubbiani R.* (1994) - La meccanizzazione integrale del vigneto. *Vignevisini* n. 4.
- Gubbiani R., Pergher G., Gasparinetti P.* (1994) - Lapotatura 'meccanica della vite nell'ambito della meccanizzazione integrale. *L'Informatore Agrario* n. 44.
- Intrieri C., Silvestroni O.* (1983) - Evoluzione delle forme di allevamento della vite nella pianura emiliano-romagnola. *Vignevisini* n. 10.
- Intrieri C.* (1988) - Trinava: nuovo mezzo polivalente per la meccanizzazione del vigneto. *L'Informatore Agrario* n. 43.
- Intrieri C., Poni S., Silvestroni O., Vol-pelli P., Zanotti A.* (1989) - Prove di densità di impianto su viti di Trebbiano Romagnolo allevate a G.D.C. *Vignevisini* n. 10.
- Intrieri C., Colucci E., Di Comizio N.*
- (1994) - Moderni sistemi di allevamento per la produzione di uve di qualità. *L'Informatore Agrario* n. 47.
- Intrieri C.* (1995) - La densità di impianto e l'equilibrio fisiologico: due-principi a confronto per la viticoltura del 2000. *Frutticoltura* n. 11.
- Intrieri C.* (1996) - Direttrici fondamentali e loro interazioni per una viticoltura moderna. *Atti convegno «Criteri di ristrutturazione viticola: la proposta per il Ravennate».* *Faenza, 22 aprile. Vitivinicoltura* n. 42: 14-21.
- Intrieri C., Silvestroni O., tannini B., Lavezzi A., Ridomi A.* (1988) - Mechanical pruning trials on merlot and local vines (*Vitis vinifera* L.) trained to the Casarsa System. *Ingegneria Agraria, paper* n. 9.
- Intrieri C., Silvestroni O., Poni S.* (1994) - Pluker, nuova defogliatrice polivalente per vigneti. *Vignevisini* n. 1-2.
- Intrieri C., Silvestroni O., Poni S., Filippetti I.* (1990) - Risultati produttivi ed economici di vigneti con vari livelli di meccanizzazione e a diversa densità d'impianto. *Vignevisini* n. 10.
- Malagoli C.* (1993) - Criteri di scelta nell'impianto di un frutteto. *L'Informatore Agrario* n. 10.
- Poni S., Argnani P.* (1988) - Le potatrici per il vigneto. *Rivista Vignevisini* n. 10.
- Poni S., Sellanti G.* (1988) - Lapotatura meccanica dei vigneti. *Rivista Vignevisini* n. 6.
- Poni S., Tabanelli G.* (1994) - Valutazione dell'efficienza fisiologica nelle forme di allevamento della vite. *L'Informatore Agrario* n. 47.
- Silvestroni O., Intrieri C., Poni S.* (1994) -Dinamica della funzionalità fogliare e rilievi ecofisiologici in alcune forme di allevamento della vite. *Frutticoltura* n. 10.
- Zoppello G., Pergher G.* (1982) - Due anni di vendemmia meccanica in un comprensorio viticolo del Veneto. *L'Informatore Agrario*.



PER UN VIGNETO MODERNO

Forme di allevamento per ottenere produzione, qualità e contenimento dei costi

Cordone speronato, Doppia cortina, Cordone libero e, in minore misura, Guyot e Casarsa costituiscono oggi le migliori soluzioni per conciliare questi aspetti, che devono coesistere nella viticoltura del prossimo futuro. Tuttavia nella scelta della tipologia d'impianto si deve tener conto di specifici fattori legati alla realtà aziendale

G. Teot, W. Biasi, P. Gasparinetti, C. Peratoner, T. Maschio, L. Bonato

Il panorama viticolo nazionale è caratterizzato da una molteplicità di forme di allevamento. Lo schedario viticolo ha censito 36 forme di allevamento, ma se aggiungiamo le forme minori e le possibili varianti che tali forme di allevamento assumono nei diversi ambienti culturali italiani, la variabilità che ne deriva risulta molto più ampia. Tale variabilità risulta motivata, in generale, dalla diversità degli ambienti pedoclimatici di coltivazione, degli obiettivi quali-quantitativi della produ-

zione, delle tipologie di organizzazione aziendale, delle espressioni dello spirito del coltivatore, ecc. (Fregoni e Schiavi, 1996).

Normalmente il viticoltore esprime un forte attaccamento per la forma di allevamento diffusa nella sua zona di azione, tanto che risulta spesso impossibile proporgli delle modifiche se non scendendo a compromessi che vanno a scapito, a seconda dei casi, della quantità, della qualità o della durata del vigneto.

La scelta della forma di allevamento da adottare è la prima decisione importante che l'imprenditore agricolo si trova ad affrontare al momento dell'impianto di un nuovo vigneto. Dal tipo di impostazione dipende infatti la facilità o meno di gestire il vigneto durante le fasi di allevamento e successiva produzione e quindi, in definitiva, la redditività della coltura.

Non esiste un'unica tipologia di impianto che possa essere proposta per massimizzare il reddito e quindi, per codificare una tipologia di impianto adatta alle diverse situazioni aziendali, è necessario conoscere almeno quattro fattori:

- quantità di uva che si desidera produrre;
- livello qualitativo che si vuole ottenere;
- struttura e livello di organizzazione aziendale;



• costi di gestione che si vogliono conseguire.

Relativamente ai fattori sopra elencati è utile fare alcune considerazioni che riprendono quanto già puntualizzato dalla Cattedra di viticoltura dell'Università di Bologna (Intrieri, 1995). **Quantità di uva che si desidera produrre.** Indipendentemente dalla forma di allevamento, si può affermare che la distanza tra i filari rappresenta la variabile fondamentale per aumentare o diminuire la capacità produttiva di un impianto. Riducendo la distanza tra le file si aumenta la produzione nell'unità di superficie, senza variare la qualità dell'uva. Tale considerazione rimane valida fintanto che l'ampiezza dell'interfila non causa interferenze radicali tra le viti dei filari contigui ed eccessivi ombreggiamenti reciproci tra le pareti vegetative. Le interferenze radicali si possono considerare annullate a partire da ampiezze interfilari di poco superiori ai 2 metri. Gli eccessivi ombreggiamenti si evitano, per orientamenti nord-sud, mantenendo la distanza tra le file superiore all'altezza delle pareti vegetative, almeno per le principali forme a contropalliera. Queste considerazioni di particolare interesse pratico, in quanto legate alla potenzialità produttiva di un impianto, sono spesso non adeguatamente valutate in quanto si preferisce definire la distanza solo sulla base del parco macchine presente in azienda. Molto spesso, è la larghezza delle macchine presenti in azienda a dettare l'ampiezza dell'interfila e non viceversa.

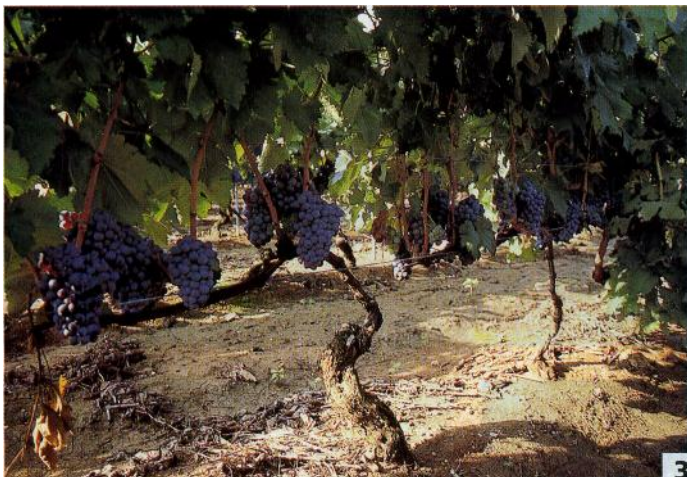
Livello qualitativo che si vuole ottenere. Si può qui considerare che, in generale, l'assetto delle viti lungo la fila rappresenta il fattore fondamentale ai fini della qualità, sempre che si mantengano inalterate tutte le altre componenti (vitigno, portinnesto, concimazioni, tipo di potatura, ecc.) (Intrieri, 1997; Intrieri *et al.*, 1989; Calò *et al.*,



Foto 1 - La distanza tra i filari è la variabile principale per aumentare o diminuire la capacità produttiva di un impianto. Si possono ridurre le distanze tra le file fintanto che non si causano interferenze radicali e ombreggiamenti delle pareti vegetative. Nella foto si può notare come non si verifichi l'ombreggiamento in quanto, nell'orientamento nord-sud, si è mantenuta una distanza tra le file superiore all'altezza delle pareti produttive **Foto 2a, b, e** - Il Cordone speronato è una forma di allevamento che va collocata in ambienti dove la situazione pedoclimatica porta a un contenimento della vigoria in quanto il palizzamento verso l'alto dei germogli uviferi imprime vigoria alla vite. Il posizionamento del filo portante per il cordone e l'altezza della palificazione devono essere tali da garantire lo sviluppo di una sufficiente parete fogliare (**foto 2a e 2b**) e mantenere su quasi tutti i germogli uviferi una quantità di foglie sufficienti a una buona maturazione dell'uva. Importante è anche il corretto posizionamento dei fili di contenimento della vegetazione, come si evidenzia nelle **foto 2b e 2c**, in modo da consentire un'adeguata penetrazione della luce e la circolazione dell'aria all'interno della chioma, presupposto fondamentale per migliorare le condizioni microclimatiche attorno ai grappoli e l'efficienza fotosintetica delle foglie

1991; Calò, 1992; Intrieri, 1995, *Le.*). La giusta distanza delle viti sulla fila consente alle piante di mantenersi in perfetto equilibrio con il loro ambiente pedoclimatico fornendo così un'adeguata produzione con il massimo della qualità. Se l'investimento sulla fila risulta troppo basso, si avranno piante caratterizzate da un eccesso di debolezza con una riduzione della produ-

zione per metro di parete produttiva e con un peggioramento della qualità dell'uva. Se l'investimento sulla fila risulta elevato il comportamento delle piante sarà caratterizzato da un eccesso di vigore, con aumento della produzione per metro di parete e con un peggioramento qualitativo dell'uva (Intrieri, 1995, *l.c.*). Fondamentale, per la qualità dell'uva, è l'equilibrio



3



4a



4b

Foto 3 - Guyot trasformato in Cordone speronato, in questo modo è possibile ottenere anche la meccanizzazione della potatura invernale

Foto 4a, b - La Doppia cortina è costituita da due cortine pendenti parallele, sostenute da un'impalcatura che permette la mobilitazione verso l'alto del filo portante il cordone permanente. Le due cortine devono essere nettamente separate tra loro tramite interventi di pettinatura e di corretta selezione degli speroni in fase invernale, come si può osservare in foto 4a nella fase estiva, e come può essere evidenziato in foto 4b nella fase invernale

della pianta con il suo ambiente di coltivazione e, in questo senso, la scelta della forma di allevamento adatta non può che essere successiva a quella della «varietà giusta per l'ambiente giusto».

In fase di scelta della forma di allevamento per un nuovo impianto è perciò importante definire il livello qualitativo che si vuole ottenere cercando di considerare come qualità ottimale

quella che soddisfa le esigenze del produttore, siano esse di carattere enologico o economico. Livello di organizzazione aziendale. Nella pratica un fattore che influisce sull'introduzione di alcune forme di allevamento è rappresentato dal livello di organizzazione aziendale, intendendo con questo la disponibilità di manodopera, di macchinari, di capitali, di flessibilità nell'organizzazione, di disponibilità a modificare le proprie tradizioni, ecc. (Intrieri *et al.*, 1990; Malagoli, 1993).

Costi di gestione che si vogliono conseguire. L'analisi dei costi di gestione risulta fattore di valutazione importante per giudicare la redditività dell'investimento. La razionalità nella scelta della forma di allevamento, e nella sua conseguente gestione, è indispensabile per contenere i costi di produzione e per ripristinare la redditività della coltura, oggi compromessa da innumerevoli e noti motivi tra i quali si evidenziano l'elevato costo della manodopera e la difficoltà di reperire operai specializzati (Bergonzi *et al.* 1992; Diasi e Progettonatura, 1993). L'abbattimento dei costi di gestione, la razionalizzazione e la tempestività delle pratiche colturali passano necessariamente attraverso un'adeguata meccanizzazione, per il conseguimento della quale nessun aspetto dell'impianto viticolo può essere lasciato al caso: tutto va definito nei minimi particolari prima dell'esecuzione dell'impianto attraverso la progettazione dello stesso con la definizione e il dimensionamento preciso di ogni elemento strutturale. Ottimi risultati in termini di integrazione tra macchina e sistema di allevamento si possono ottenere solo comprendendo che deve essere l'impianto ad adattarsi alle macchine e non viceversa. Le macchine forniscono degli ottimi risultati su impianti adeguatamente sistemati, forniscono pessimi risultati su impianti non predi-

sposti ottimamente per la meccanizzazione. Importante è considerare che spesso l'adeguata integrazione tra macchina e sistema di allevamento si realizza attraverso la messa a punto, in fase di impianto e di allevamento, di alcuni accorgimenti che vengono colti con facilità da chi opera da diverso tempo con la meccanizzazione e che sfuggono, invece, a chi non ha un'adeguata esperienza. Pur ricordando l'importanza di affidarsi ad agronomi professionisti, ci sembra utile suggerire alcune indicazioni che devono essere tenute presenti al momento della progettazione di un nuovo impianto, al fine di facilitare (o rendere ottimale) la gestione meccanizzata dello stesso:

- viti singole e non in coppia;
- orientamento alternato della direzione dei cordoni permanenti sui singoli filari o gruppi di filari, affinché il senso di marcia delle macchine segua l'andamento del cordone stesso lungo il filare;
- altezza dei pali di sostegno al massimo di 2,20 m, per adeguarsi alle dimensioni delle macchine vendemmiatrici e non avere inconvenienti in fase di lavoro;
- corretto dimensionamento dei pali e posizionamento dei vari fili di sostegno della vegetazione;
- assenza completa di fili trasversali;
- idonea distanza tra le file;
- idonea interruzione dei filari in corrispondenza di ostacoli (pali della luce, del telefono, ecc.);
- corretta sistemazione del terreno (drenaggi, ecc.);
- sistemazioni a rittochino in collina;
- dimensionamento delle capezzagne e dello spazio a disposizione dei filari di bordo tale da consentire facili manovre alle macchine;
- inerbimento dell'interrilla già dal primo anno per raggiungere in breve tempo un buon equilibrio tra apparati radicali delle viti e cotico erboso, che favorisce la permeabilità del suolo e il mantenimento di una struttura favore-



5a



5b

Foto 5a, b, c, d, e - Cordone libero: si può notare come lo sviluppo dei germogli uviferi proceda in modo uniforme, come evidenziato in **foto 5a** nella fase primaverile e in **foto 5b** nella fase invernale. Il Cordone libero ha l'indubbio vantaggio di non richiedere interventi di pettinatura, come richiesto dalla Doppia cortina, e di realizzare in modo naturale un rapporto equilibrato tra luce e ombra nell'intorno dei grappoli (**foto 5c**). Sul cordone permanente vengono lasciati speroni a 2-3 gemme selezionati rigorosamente verso l'alto (**foto 5d**). Nella sua variante «mobilizzata» messa a punto dalla Cattedra di viticoltura dell'Università di Bologna, questa forma di allevamento prevede la mobilizzazione del filo che sostiene il cordone permanente, rendendo possibile la vendemmia a scuotimento verticale (**foto 5e**).

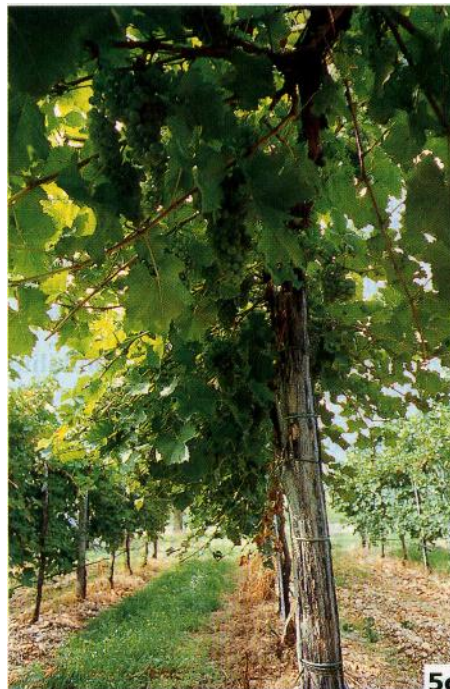
vole agli scambi nutritivi, riducendo l'erosione e migliorando la portanza del terreno e la transitabilità dei mezzi meccanici.

Scelta della forma di allevamento

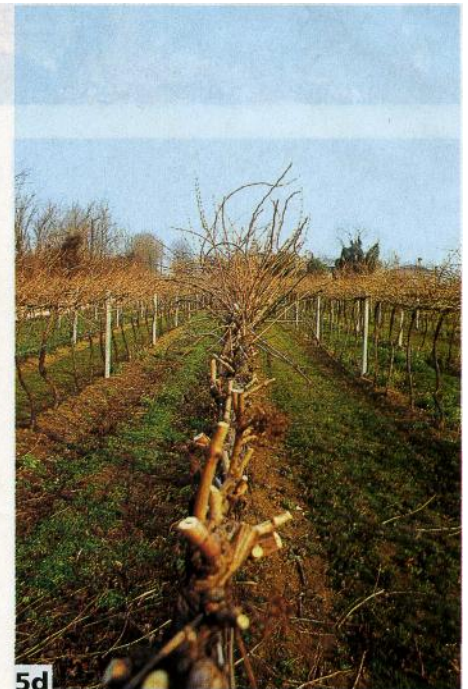
La scelta della forma di allevamento risulta oggi particolarmente importante al fine di conciliare quattro fattori determinanti che devono coesistere e che possono essere così sintetizzati (Intrieri, 1996): sfruttamento ottimale delle risorse naturali; produttività; qualità desiderata; contenimento dei costi. Proprio in considerazione di questi aspetti e di queste esigenze della viticoltura del prossimo futuro si può osservare come le forme di allevamento del Cordone speronato, della Cortina semplice, oggi più propriamente definita «Cordone libero» (Intrieri, comunicazione personale, 1996) e della Doppia cortina (GDC), rappresentino oggi i migliori risultati di uno sforzo di razionalizzazione mirante a conciliare la resa produttiva, la qualità e il contenimento dei costi.

Queste tre forme sono accomunate principalmente dai seguenti aspetti:

- una potatura corta a sperone che comporta una dinamica di sviluppo dei germogli e della chioma tale da consentire un miglioramento nelle presta-



5c



5d

zioni fisiologiche rispetto alle forme di allevamento a potatura lunga, con conseguente netto miglioramento qualitativo del prodotto. Le uve ottenute presentano caratteristiche fisicochimiche omogenee e adatte a una vinificazione di qualità (Baldini, Intrieri, 1985; Intrieri *et al.*, 1991; Silvestroni *et al.*, 1994; Poni, Tabanelli, 1994);

- possibilità di meccanizzazione elevate, per cui tutte le operazioni colturali, comprese la potatura secca e la vendemmia, possono essere eseguite con ottimi risultati utilizzando delle macchine. Ciò è molto importante perché sono proprio queste ultime operazioni che, se eseguite manualmente, incidono per il 70% sui costi di produzione dell'uva (Biasi e Progettonatura, 1993, l.c.).



5e

Queste tre forme, viceversa, si differenziano fundamentalmente per:

- la differente vigoria che imprimono alla varietà coltivata. In questo senso la graduazione della vigoria potrebbe essere riassunta, in modo decrescente, con il seguente ordine: Cordone speronato, Cordone libero, Doppia cortina. Il controllo della vigoria del «sistema vigneto» risulta fondamentale per adattare le viti al loro ambiente



6a



6c



6b



6d

di coltivazione, presupposto fondamentale per ottenere i migliori risultati esprimibili da un dato ambiente (Intrieri *et al.*, 1994);

■ la diversa potenzialità produttiva, conseguente al differente sviluppo in termini di metri lineari di «cordone permanente» per unità di investimento. In questo senso una scala della lunghezza complessiva delle pareti produttive per unità di superficie potrebbe essere, in ordine decrescente, la seguente: Doppia cortina, Cordone speronato, Cordone libero (Intrieri *et al.*, l.c.).

Se le tre forme di allevamento sopra indicate rappresentano la migliore sintesi per conciliare la resa produttiva, la qualità e il contenimento dei costi è necessario specificare che in alcune situazioni ambientali e aziendali possono rendersi confacenti al raggiungimento della sintesi di questi aspetti anche altre due forme, il Guyot e il Casarsa (Autori vari, 1992).

Relativamente alle cinque forme di allevamento indicate può essere utile presentare alcune considerazioni per ciascuna di esse.

Cordone speronato

È una forma di allevamento che va collocata in ambienti dove la situazione pedoclimatica porta a un contenimento della vigoria (terreni asciutti, poveri, zone collinari in genere), oppure quando si utilizzano varietà a scarso sviluppo vegetativo. Questo perché il palizzamento verso l'alto dei germogli uviferi imprime vigoria alla vite e nelle situazioni sopra descritte migliora l'equilibrio vegeto-produttivo.

La larghezza tra i filari deve essere di norma di 2,2-2,5 m mentre le viti possono essere a 80-90 cm di distanza lungo il filare, in terreni poveri e per cultivar poco vigorose, e fino a 120-150 cm in terreni fertili e per cultivar vigorose (Biasi e Progettonatura, 1993 l.c.).

Dal punto di vista strutturale il filo portante per il cordone permanente può essere collocato tra i 60 e i 100 cm dal suolo e con altezza totale dei pali fuori terra non inferiore ai 2-2,2 m per garantire lo sviluppo di una sufficiente parete fogliare e mantenere su quasi tutti i germogli uviferi una quantità di foglie sufficienti a una buona matura-

Foto 6a, b, c, d - La potatura secca può essere eseguita facilmente utilizzando potatrici a barre falcianti multiple orientabili oppure, solo per il Cordone speronato, a lame componibili rotative di forma circolare che si intersecano (foto 6a). Tra le forme indicate nel testo solo il Guyot rimane escluso in tale operazione meccanizzata. La potatura può essere solo meccanica, come in foto 6b su Cordone libero o come in foto 6c su GDC, oppure coordinata con la rifinitura manuale. In quest'ultimo caso, indispensabile per il Casarsa, il cantiere di lavoro è composto da tre persone: un guidatore che manovra il trattore e la potatrice meccanica e due operai disposti su un carrello, trainato dalla trattrice. In foto 6d il cantiere di lavoro su Cordone libero mobilitato

zione dell'uva. Importante è anche il corretto posizionamento dei fili di contenimento della vegetazione verso l'alto in modo da consentire un'adeguata penetrazione della luce e la circolazione dell'aria all'interno della chioma, presupposto fondamentale per migliorare le condizioni microclimatiche attorno ai grappoli e l'efficienza fotosintetica delle foglie (Silvestroni *et al.*, 1994; Intrieri *et al.*, 1994, l.c.).

Una possibile limitazione a questa forma di allevamento è rappresentata dall'utilizzazione di cultivar con scarsa fertilità nelle gemme basali. In queste varietà, infatti, la potatura corta e l'assurgenza della vegetazione tendono a ridurre la potenzialità produttiva.

Nel Cordone speronato è possibile ridurre gli onerosi costi della manodopera necessaria in fase di potatura secca, spollonatura, cimatura, sfogliatura e vendemmia, utilizzando macchine ormai diffuse sul mercato.

Guyot

È una forma di allevamento che trova la migliore utilizzazione negli ambienti ideali per il cordone speronato. È costituito da un tronco verticale sul quale a fine potatura viene lasciato un tralcio orizzontale di 8-10 gemme e uno sperone.

In generale è una forma di allevamento molto equilibrata che consente di ottenere uva di buona qualità (Auto-

ri vari, Le.)

La vendemmia meccanica viene effettuata per scuotimento verticale. La potatura invernale non è meccanizzabile a differenza della cimatura dei germogli.

Doppia cortina (GDC)

Questa forma di allevamento è stata sviluppata negli anni 50 presso la Stazione sperimentale di Geneva nello Stato di New York (Usa), e la sigla GDC significa «Cortina Doppia di Geneva».

Prevede la presenza di due cortine di vegetazione che pendono parallele all'asse del filare e sono sostenute da bracci mobili.

Il GDC è stato realizzato per consentire la vendemmia meccanica a scuotimento verticale. La potatura è corta, con speroni di 2-3 gemme.

Le strutture portanti del GDC, detto anche «Doppia Cortina», sono state profondamente modificate dall'Università di Bologna intorno alla metà degli anni 70 utilizzando bracci orizzontali autoportanti; in questo modo la Doppia cortina può permettere non solo la vendemmia a scuotimento verticale, ma anche la potatura meccanica, ecc. (Baldini e Intrieri, 1984; Intrieri e Silvestroni, 1983; Biasi e Progettatura, 1993, Le.). Le macchine per il GDC, in particolare quelle per la potatura estiva e invernale, sono state progettate e messe a punto dalla Cattedra di viticoltura dell'Università di Bologna attorno agli anni 70. Tale forma di allevamento si presenta profondamente innovata rispetto al GDC americano proprio a seguito delle numerose varianti strutturali apportate in questi ultimi anni (Baldini e Intrieri, Le.).

La Doppia cortina è costituita da due cortine pendenti parallele, sostenute da un'impalcatura che permette la mobilitazione verso l'alto del filo portante il cordone permanente. Le due cortine devono essere nettamente separate tra loro tramite interventi di pettinatura. Tale operazione è indispensabile per questa forma di allevamento in quanto, assieme alla selezione degli speroni verso l'esterno in fase di potatura, rappresenta l'accorgimento essenziale per la corretta riuscita della conduzione. Tale operazione può essere facilitata dall'uso di carri e dall'impiego di fili mobili appositamente predisposti. La vegetazione a ricadere delle due cortine separate permette di contenere la vigoria delle piante. In tal modo la Doppia cortina produce uve di ottima qualità. La distanza tra i filari è di 4 m mentre lungo la fila la distanza tra le viti può variare a seconda delle cultivar e del terreno.

Questa forma di allevamento è stata ormai collaudata in tutto il mondo e in

moltissimi ambienti italiani ed è la forma che consente di raggiungere il più elevato grado di meccanizzazione con i migliori risultati qualitativi della vendemmia.

Cordone libero

Con l'obiettivo di semplificare le forme di allevamento e di renderle più adatte alla meccanizzazione, fin dal 1980 è stata proposta dalla Cattedra di viticoltura dell'Università di Bologna una nuova forma di allevamento dapprima definita «Cortina semplice» (Baldini e Intrieri, 1995, Le.), e più recentemente ribattezzata «Cordone libero» (Intrieri comunicazione personale, 1996).

Consiste in un cordone permanente orizzontale portato da un filo spiralato di sostegno posto a 1,60-1,65 metri da terra e teso sulla sommità dei pali.

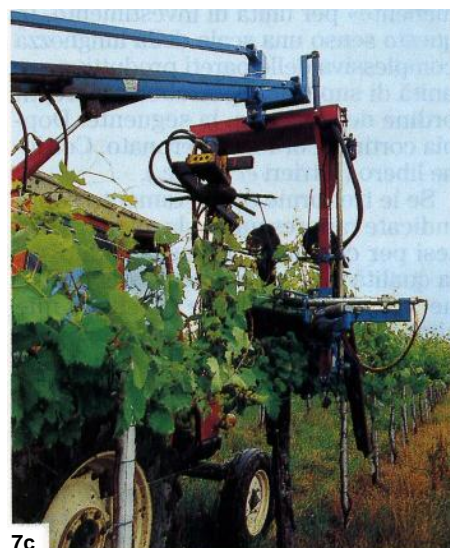
Non prevede fili superiori per il sostegno dei germogli. Sul cordone permanente vengono lasciati speroni a 2-3 gemme selezionati rigorosamente verso l'alto.

Tutte le operazioni colturali possono essere effettuate con le stesse macchine descritte per il Cordone speronato con la differenza che, vista la semplicità della sua struttura, non necessita di legatura dei germogli (la vegetazione è libera) e raramente di cimatura verde estiva; può essere invece effettuata facilmente la cimatura pre-raccolta, che agevola moltissimo la potatura secca; quest'ultima richiede inoltre tempi molto ridotti, vista la mancanza di ostacoli quali fili e pali sopra il cordone.

Rispetto al GDC, il Cordone libero ha l'importante vantaggio di non ri-



Foto 7a, b, e - Il posizionamento dei germogli verso l'alto è una pratica obbligata della forma di allevamento a Cordone speronato e di quella a Guyot. Tale pratica colturale può essere meccanizzata utilizzando i diversi tipi di legatrici presenti nel mercato, che consentono di eseguire un buon lavoro in 2-4 ore/ha. Tali macchine possono effettuare l'innalzamento dei «fili mobili» esistenti (foto 7a) o l'introduzione di nuovi fili che verranno tolti al termine della stagione (foto 7b) e possono eseguire contemporaneamente una cimatura alla sommità (foto 7c)



7c

chiedere interventi di pettinatura.

Una variante del Cordone libero è il Cordone libero mobilitato.

È una particolare innovazione, anch'essa messa a punto dalla Cattedra di viticoltura dell'Università di Bologna, che prevede la mobilitazione del filo che sostiene il cordone permanente e rende possibile la vendemmia a scuotimento verticale, migliorando così la qualità dell'uva staccata (Intrieri *et al.*, 1994, l.c.; Gasparinetti e Progettonatura, 1996). Questa modifica permette comunque di mantenere inalterata la possibilità di meccanizzare integralmente anche la potatura invernale ed estiva e di raccogliere l'uva con macchine a scuotimento orizzontale.

L'Università di Bologna, accanto a tale innovazione, ha anche progettato una specifica macchina, denominata

Trinova (Intrieri, 1988).

Trinova è una macchina di tipo polivalente, in grado cioè di utilizzare, oltre al modulo per la vendemmia a scuotimento verticale, anche un modulo per la potatura e uno per i trattamenti fitosanitari.

Casarsa

Il sistema di allevamento Casarsa o Friuli è derivato dal Sylvoz ed è stato proposto per i vigneti della pianura friulana da cui si è diffuso anche in altre regioni italiane per le sue caratteristiche di semplicità e per il limitato assorbimento di manodopera per la potatura, rispetto ad altre forme tradizionali.

Consiste in un cordone permanente orizzontale che porta capi a frutto (di 6-10 gemme) e speroni. I capi a frutto non vengono legati ma rimangono li-

beri e si piegano solo sotto il peso dei germogli uviferi e dei loro grappoli.

Si presta bene alla meccanizzazione della vendemmia, che viene eseguita per scuotimento orizzontale e degli interventi al verde, mentre la potatura meccanica può essere effettuata, ma richiede un intervento di rifinitura manuale (Intrieri *et al.*, 1988).

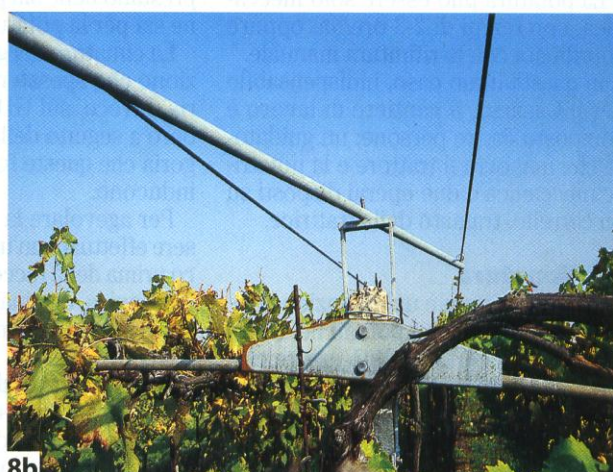
In passato è stato usato per allevare viti molto espanse, con produzioni elevate, mentre attualmente si utilizzano in questi impianti densità di piantagione più fitte e si ottengono produzioni di qualità migliore (Autori vari, 1992).

Operazioni colturali meccanizzabili

Come già accennato in precedenza, le forme di allevamento sopra riportate consentono la razionalizzazione



8a

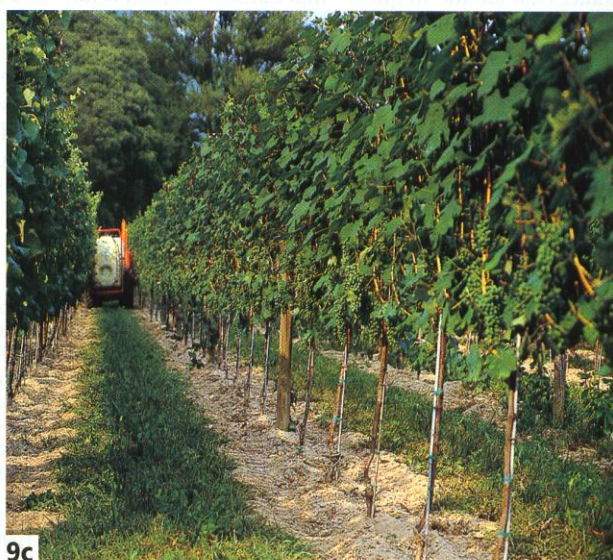


8b

Foto 8 - La pettinatura è un'operazione indispensabile per la forma di allevamento a Doppia cortina (GDC) in quanto rappresenta l'accorgimento essenziale per la corretta riuscita della conduzione, come si può facilmente intuire dalla **foto 8a** nella quale si nota la diversità tra il filone centrale pettinato completamente, i due filari adiacenti pettinati solo da un lato ed i rimanenti. Tale operazione può essere facilitata con l'uso di carri e con l'impiego di fili mobili appositamente predisposti, come in **foto 8b**



9a



9c



9b

Foto 9a, b, c - Con la sfogliatrice, come quella in **foto 9a**, si esegue quella operazione meccanica che prevede il distacco, nella fascia dei grappoli, delle foglie vecchie che hanno perso la loro attività fotosintetica (**foto 9b**). Tale tecnica permette di ottenere un maggiore arieggiamento dei grappoli e un miglior microclima, come evidenziato in **foto 9c**, consentendo una maturazione ottimale delle uve e minori rischi di attacchi fungini

delle operazioni colturali attraverso l'impiego di macchine (Gubiani, 1994). Di seguito ci sembra interessante riportare, sinteticamente, le possibilità di meccanizzazione delle principali operazioni colturali.

Potatura secca

Per le forme di allevamento sopra indicate, fatta eccezione per il Guyot, la potatura secca può essere eseguita facilmente in inverno utilizzando potatrici a barre falcianti multiple orientabili oppure, solo per il Cordone speronato a lame componibili rotative di forma circolare che si intersecano, o ancora a dischi multipli. (Intrieri *et al.*, 1988; Cagnello, 1988; Poni e Bellanti 1988; Poni e Argnani, 1988; Autori vari, 1988; Biasi e Progettonatura, 1990; Gubiani *et al.*, 1994; Biasi e Progettonatura, 1995)

La potatura può essere solo meccanica, con tempi di 2-3 ore/ha, oppure coordinata con la rifinitura manuale.

In quest'ultimo caso, indispensabile per la Casarsa, il cantiere di lavoro è composto da tre persone: un guidatore che manovra il trattore e la potatrice meccanica e due operai disposti su un carrello, trainato dalla trattrice.

Spollonatura

La spollonatura è un'operazione che serve per eliminare i polloni nel tratto verticale del cordone. Può essere eseguita da una macchina portata dal trattore. Fili di plastica o flagelli di altro tipo asportano i polloni ruotando a elevate velocità. Questa operazione può essere effettuata in 4 ore/ha contro le 20 ore che normalmente richiede se eseguita manualmente. In alcuni casi è comunque necessaria la rifinitura manuale. Con alcune di queste macchine è possibile effettuare contemporaneamente una pulizia del sottofila. La spollonatura può essere effettuata contemporaneamente ad altre operazioni colturali quali la trinciapacciamatura e la cimatura (Biasi e Progettonatura, 1993, l.c.).

Palizzamento dei germogli e cimatura verde

Il posizionamento dei germogli verso l'alto è una pratica obbligata della forma di allevamento a Cordone speronato e di quella a Guyot. Può essere eseguita manualmente inserendo i germogli tra coppie di fili fissi oppure alzando coppie di fili mobili in funzione dell'accrescimento dei germogli stessi. Il tempo necessario a tale operazione è di 10-20 ore/ha. Esistono però in commercio delle legatrici che consentono di eseguire un buon lavoro in 2-4 ore/ha.

La legatura dei germogli non è ne-

cessaria nelle forme con vegetazione a ricadere, anche se per il GDC è indispensabile eseguire la pettinatura, operazione che se eseguita con l'ausilio di carri richiede tempi di circa 12 ore/ha e, se agevolata con il posizionamento adeguato di fili mobili, può essere eseguita ancor più velocemente (Intrieri *et al.*, 1994, l.c.; Intrieri, 1996)

Nel Cordone speronato e nel Guyot, dopo o contemporaneamente alla legatura, è spesso necessario cimare per contenere la vegetazione, in quanto la posizione verticale dei germogli stimola il vigore della vite e la sua naturale acrotonia. Il lavoro si conclude in 1-3 ore/ha contro le 20-30 ore manuali.

Queste operazioni possono essere effettuate con macchine di diverso tipo a barre falcianti o a coltelli girevoli.

Interessante è la possibilità offerta dalle macchine a barre falcianti, che si prestano bene sia per questa operazione sia per la potatura invernale.

La cimatura dei germogli è un'operazione che spesso non risulta necessaria, invece, sul GDC e nel Cordone libero a seguito della riduzione della vigoria che queste forme di allevamento inducono.

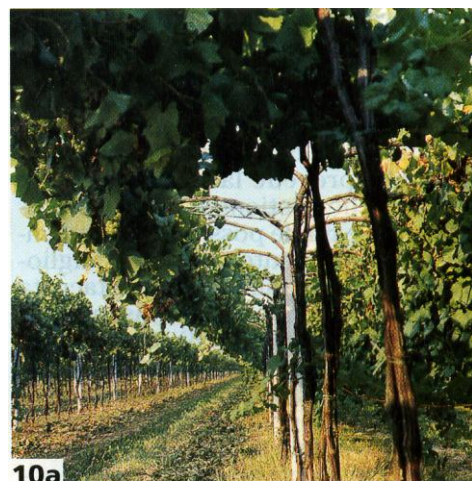
Per agevolare la vendemmia può essere effettuata un'ulteriore cimatura poco prima della raccolta, sia manuale che meccanica, destinata a ridurre la fogliosità e la perdita di mosto sulle foglie.

Sfogliatura o defogliazione

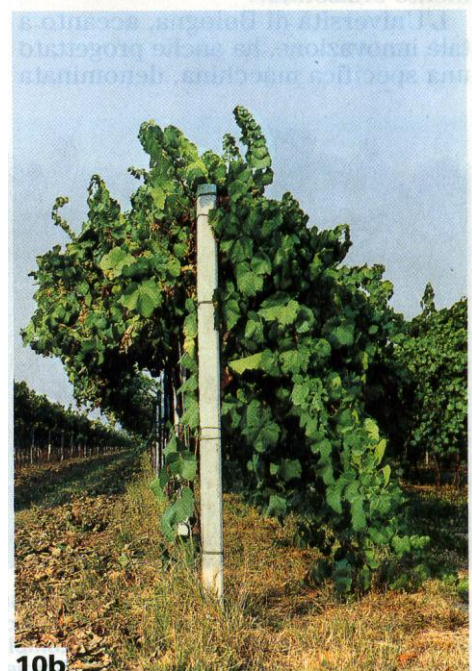
La sfogliatura è un'operazione particolare che prevede il distacco, nella fascia dei grappoli, delle foglie vecchie che hanno perso la loro attività fotosintetica. Tale tecnica permette di ottenere un maggiore arieggiamento dei grappoli e un miglior microclima, consentendo una maturazione ottimale delle uve e minori rischi di attacchi fungini.

Tale pratica viene effettuata all'invaiatura e può essere meccanizzata riducendo i tempi dell'intervento da 30-40 ore/ha manuali a 2-3 ore/ha con macchine appropriate (Intrieri *et al.*, 1994).

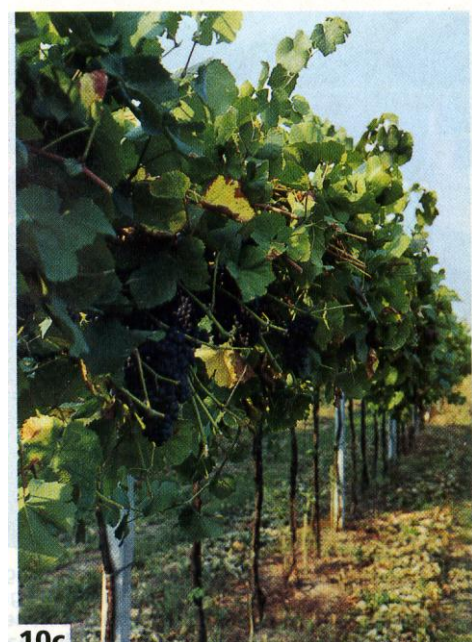
Foto 10a, b, c - Cimatura di pre-raccolta su GDC Nella foto 10a si può osservare la netta distinzione delle due cortine di una corretta pettinatura. La cortina di sinistra è stata cimata in pre-raccolta per migliorare la qualità del prodotto vendemmiato. Normalmente in questa forma di allevamento non sono necessarie cimature più precoci, grazie all'effetto di riduzione della vigoria esercitato dalla forma a ricadere. Nella foto 10b si può osservare il portamento della vegetazione prima e dopo la potatura di pre-raccolta. Questa può essere eseguita proprio a ridosso della fascia produttiva, come è visibile nella foto 10c



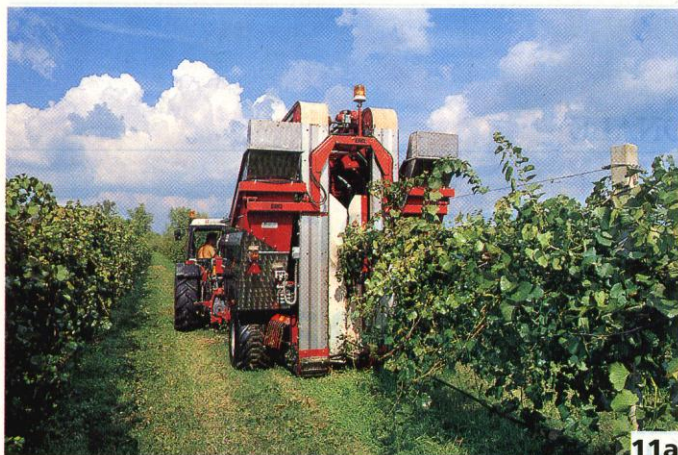
10a



10b



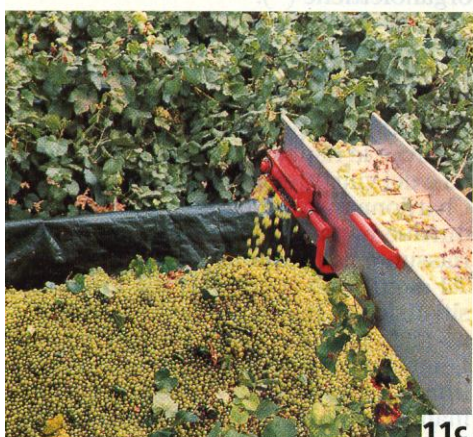
10c



11a



11b



11c

Foto 11a, b, c - La vendemmia meccanica per scuotimento orizzontale può essere eseguita adeguatamente sulle forme di allevamento a controspalliera descritte nel testo, come in **foto 11a**. La vendemmia a scuotimento verticale consente di ottenere i migliori risultati in termini di ammostamento e di impurità nel prodotto raccolto. Tale tipologia di raccolta è possibile su Doppia cortina (GDC), come in **foto 11b** e **11c**, e nel Cordone libero mobilizzato

Vendemmia

La raccolta delle uve, infine, si può eseguire con una vendemmiatrice con costi di 50-70 lire al kg di uva vendemmiata nell'ipotesi di utilizzo del conto terzi, anziché di 100-200 lire della vendemmia manuale. È possibile vendemmiare 2-3 ha al giorno con un operatore e un cantiere ausiliario di trasporto dell'uva composto da tre persone a seconda della realtà aziendale (esempio: distanza dei vigneti dal centro aziendale) (Zoppello e Pergher, 1982; Bonato e Progettonatura, 1995).

Le vendemmiatrici operanti sul Cordone speronato, sul Cordone libero, sul Guyot e sul Casarsa sono macchine che effettuano la raccolta dell'uva per scuotimento orizzontale.

Tra queste ci sono due differenti tipologie: macchine ad aste scuotitrici libere e macchine ad aste scuotitrici frenate.

Diversi tipi di aste possono determinare differenze qualitative nel vendemmiato. Le macchine possono essere semoventi o trainate, munite di ser-

batoi o con scarico continuo del vendemmiato. Le vendemmiatrici diffuse in Italia sono di costruzione nazionale o di importazione, soprattutto dalla Francia e dalla Germania.

Ogni azienda, in funzione delle caratteristiche degli impianti, dell'orografia e della dislocazione dei vigneti, ha necessità di scegliere la vendemmiatrice più adatta.

In base a tali scelte la vendemmia meccanica può essere effettuata in tempi molto diversi, che possono variare da 3-4 ore/ha con macchine semoventi munite di serbatoi a 12-16 ore/ha con macchine trainate con scarico continuo del vendemmiato su un carro che si muove parallelamente sul filare adiacente.

Tutte queste vendemmiatrici sono scavallatrici, quindi l'altezza dei pali ne condiziona la scelta.

Molto interessanti risultano le macchine vendemmiatrici a scuotimento verticale, operanti su GDC e su Cortina semplice mobilizzata, che consentono di migliorare sensibilmente la qualità del prodotto vendemmiato, soprattutto in termini di impurità e di ammostamento (Gasparinetti, Progettonatura, Fogar, Gubiani, Pergher *et al.*, 1996)

Conclusioni

Visti i risultati che si possono ottenere con una corretta meccanizzazione, che non compromette minimamente la qualità delle uve, è evidente come le macchine si rendano indispensabili per ridare redditività alla viticoltura del nostro Paese.

Per il Guyot e il Casarsa si possono raggiungere solo livelli incompleti di gestione meccanizzata ma comunque di buona qualità (Autori vari, 1992).

Per il Cordone speronato, la Doppia cortina e il Cordone libero, esistono ormai innumerevoli esempi di vigneti moderni, nei quali la meccanizzazione integrale rappresenta la quotidianità della gestione aziendale (Intrieri *et al.*, 1990; Intrieri *et al.*, 1994, l.c.; Biasi e Progettonatura, 1993, l.c.).

Queste tre forme di allevamento costituiscono oggi le migliori soluzioni

per conciliare la resa produttiva, la qualità e il contenimento dei costi, aspetti che devono coesistere nella viticoltura del prossimo futuro.

In queste tre forme di allevamento la qualità è determinata da un corretto assetto delle viti sulla fila e dalla corretta dinamica di crescita dei germogli uviferi insita nel tipo di potatura (limitata produzione per metro lineare di parete produttiva), mentre la produttività dell'impianto è garantita da un adeguato sviluppo complessivo delle pareti produttive per unità di superficie (chilometri/ha).

È da tenere ben presente che la «nascita» o la «riconversione» di un vigneto alla meccanizzazione integrale richiede una profonda conoscenza dell'impiantistica, delle modalità di impiego e delle capacità di lavoro delle macchine e, soprattutto, della fisiologia di comportamento della vite nei diversi ambienti, al fine di conciliare la riduzione dei costi con il miglioramento qualitativo e l'ottenimento di rese adeguate.

La tecnologia di preparazione di gestione di un moderno vigneto integralmente meccanizzabile non può quindi essere frutto di improvvisazione, ma il risultato di un progetto e di un'analisi tecnica complessiva i cui parametri fondamentali sono ben conosciuti. Definiti tali parametri, un moderno vigneto non solo consente di abbattere i costi produttivi, ma realizza anche concreti miglioramenti nella qualità delle uve (insiti nella razionalità dei sistemi) e permette un rispetto ambientale maggiore di quello conseguibile nei vigneti tradizionali.

Oggi che il comparto vitivinicolo è pressato da elementi di crisi, più che mai è necessario che le dinamiche produttive, soprattutto nei nuovi impianti, seguano direttrici tracciate dalla ricerca e collaudate dall'applicazione pratica.

**Guido Teot, Walter Biasi
Patrizio Gasparinetti, Carlo Peratoner
Tiziano Maschio, Luigi Bonato**

*Studio associato Progettonatura
Negrisia - Treviso*

La bibliografia verrà pubblicata negli estratti.