

## ACCESSORI E MECCANIZZAZIONE

# Materiali d'impianto in viticoltura: un occhio ai particolari

**L'ampia variabilità dei materiali e degli accessori impiegati nella realizzazione e nella gestione del vigneto possono interferire con l'operatività di macchine e attrezzature che si usano e che sempre più si utilizzeranno in futuro. Affidarsi a indicazioni e soluzioni corrette può divenire lo strumento per evitare spiacevoli inconvenienti**

P. Gasparinetti, W. Biasi, G. Teot, T. Maschio, C. Peratoner, M. Bertamini

Dopo anni di crisi finalmente si assiste a un periodo di grande risveglio di interesse verso la viticoltura.

La fase favorevole coincide con un momento di gran fervore nel campo delle tecniche di coltivazione; si stanno, infatti, recuperando anche in Italia gli anni di ritardo nell'ammodernamento degli impianti e soprattutto nell'introduzione della meccanizzazione, cosa che nella vicina Francia è accaduta da tempo. Dopo anni di discorsi accademici, di disquisizioni sull'esistenza o meno di motivazioni economiche, sulla compati-

bilità dei livelli di qualità ottenibili in una viticoltura «meccanizzata» siamo forse a una svolta epocale. Ormai gli imprenditori più avveduti, nel momento dell'impianto, non possono non porsi la domanda «... e se un domani volessi, o dovessi, meccanizzare tutto?». Questa domanda è quasi d'obbligo anche per chi, in tempi brevi, non ha nessuna intenzione di passare a una viticoltura interamente meccanizzata. La durata dell'investimento e, soprattutto, l'entità dei capitali coinvolti richiedono una precisa meditazione e valutazione; infat-

ti ciò che caratterizza l'imprenditore è proprio la capacità di compiere scelte che si adattino al mutare delle esigenze, di anticipare i tempi, ma soprattutto di prevedere gli scenari futuri. Il mondo tecnico, da parte sua, in questi anni non è rimasto alla finestra; la ricerca, la sperimentazione, ma soprattutto la validazione pratica sul campo hanno contribuito a creare una base di conoscenza che può permettere al viticoltore di orientarsi meglio nelle scelte.

Relativamente alla strutturazione delle varie forme d'allevamento, le finalità richieste sono sempre state quelle di ottenere impianti resistenti negli anni all'usura dovuta alle avversità climatiche e di avere dei vantaggi nella gestione delle varie pratiche agronomiche necessarie al vigneto. Negli ultimi anni c'è stata una forte spinta all'esecuzione delle varie operazioni colturali con l'ausilio di macchine. Tale tendenza sta diventando sempre più una necessità per la progressiva minore disponibilità di personale

Tabella 1 - Interazione tra accessori e meccanizzazione

	Accessori	Operatrici
Pali	cemento (tipo, forma, dimensione) legno (dimensione) metallo (forma, dimensione) materiali plastici (tipo, forma, dimensioni)	potatrici palizzatrici vendemmiatrici
Tiranti	ancore fili	spollonatrici potatrici vendemmiatrici
Tutori	canne tondini paletti	vendemmiatrici potatrici rasentatori
Filo di cordone	acciaio inox tripla zincatura tripla zincatura spiralato zinco-alluminio	vendemmiatrici potatrici atomizzatori
Fili di contenimento	nylon zinco-alluminio acciaio inox poliammidici tripla zincatura	potatrici spollonatrici defogliatrici trincia cimatrici
Mensole	acciaio inox materiale plastico	potatrici vendemmiatrici
Tendifilo	grippe tondini rocchetti	potatrici vendemmiatrici
Legacci-chiodi	viti-tutori viti-fili tralci-filo arpette-cambrette	cimatrici vendemmiatrici attrezzature di cantina
Irrigazione	linee e raccordi gocciolatori	spollonatrici vendemmiatrici



preparato e per l'aumento del costo dello stesso. Oggi esistono sul mercato macchine e attrezzature per la viticoltura che, grazie ad applicazioni meccaniche, idrauliche ed elettroniche sempre più raffinate, consentono di eseguire le varie operazioni colturali con un livello qualitativo così elevato che soltanto alcuni anni fa sembrava irraggiungibile.

Nella realizzazione dell'impianto, oltre alla conoscenza dei comportamenti fisiologici della vite nelle varie forme di allevamento, si devono avere ben chiare quali potranno essere le macchine e le attrezzature che si impiegheranno, per non essere costretti in futuro a eseguire delle modifiche che potrebbero essere molto onerose oppure precludere la possibilità di impiegare alcune attrezzature. Nel passato si è assistito alla modifica degli impianti per adattarli alle varie macchine o, viceversa, a modifiche delle attrezzature per renderle idonee allo svolgimento delle varie operazioni colturali in una determinata tipologia di vigneto. Negli ultimi anni, c'è stata la comparsa anche di forme d'allevamento e macchine che sono state realizzate contemporaneamente per ottenere la miglior interazione e i migliori risultati (vedi doppia cortina e ancor più cordone libero mobilizzato).

Riassumendo si può affermare che le varie macchine e attrezzature per il vigneto, oggi disponibili sul mercato, consentono di eseguire le seguenti operazioni:

- potatura invernale (pre-potatura o potatura meccanica);
- concimazioni;
- lavorazioni del terreno (sulla fila, sull'interfila, ripuntatura);
- trincia-pacciamatura;
- diserbo e trattamenti;
- spollonatura;
- legatura dei germogli (legatrici-relevage);
- cimatura;
- sfogliatura;
- vendemmia.

Per ottenere, però, i maggiori vantaggi nell'utilizzo delle macchine nel vigneto si deve tenere conto, in fase di progettazione e realizzazione degli impianti, delle esigenze e dei condizionamenti che tali macchine hanno; a questo riguardo può essere interessante verificare aspetti per aspetto quali interazioni avvengono tra strutture del vigneto e meccanizzazione (tabella 1). Nella trattazione seguente, si cercherà di focalizzare quelli che possono essere i vincoli e i momenti d'interazione tra le varie attrezzature di lavoro e gli elementi e accessori delle varie forme d'allevamento.

È fondamentale conoscere il comportamento dei vari materiali d'impianto e degli accessori in relazione alla varie macchine e attrezzature impiegate.



1a



1b



1c



1d

Foto 1 - Ampia è la scelta sulla palificazione del vigneto. Legno, cemento, metallo e materiali plastici possono avere vantaggi o svantaggi, l'importanza è dare alla struttura del vigneto sicurezza di durata nel tempo e facilità nell'uso di tutte le macchine operatrici impiegate in viticoltura. Se per i pali in legno e in cemento (a e d) si conoscono pregi e difetti, per quelli metallici e plastici in Italia non si hanno molte esperienze pluridecennali

## Pali

Nella viticoltura tradizionale, qualche decennio fa, i tutori vivi o la palatura di legno di provenienza locale erano gli unici sistemi di sostegno della vite. Adirittura in certe zone la coltivazione prevedeva sistemi di potatura a ceppo basso (alberelli) ove l'uso di sostegni era limitato o nullo. Nella viticoltura moderna la possibilità di una gestione razionale richiede l'uso di strutture di palificazione idonee. La scelta del sistema d'allevamento è sicuramente il primo vincolo da considerare. Se la meccanizzazione, più o meno integrale, è un obiettivo futuro non sono tante le alternative poste alla scelta del sistema d'allevamento: o si adottano sistemi (cordone speronato) con vegetazione a crescita verticale palizzata attraverso coppie di fili di contenimento di vario materiale (acciai, poliammidi, nylon) gestite manualmente o meccanicamente, op-

pure l'interesse va posto su modalità di coltivazione (cordone libero semplice o doppio) che prevedono una gestione libera della vegetazione in crescita. Altre forme sono razionali e possono dare buoni risultati, ma solo queste permettono una meccanizzazione integrale della coltivazione. La scelta dei pali a questo punto deve tenere conto delle esigenze di stabilità e resistenza delle strutture; i sistemi a vegetazione palizzata, presentando la produzione nella zona basale, hanno minori esigenze in fatto di resistenza dei pali: è possibile in questo caso utilizzare sezioni leggermente più ridotte sia per pali in cemento sia in legno, inoltre, anche l'impiego di tutori in metallo può essere proponibile. Se l'interesse è rivolto ai sistemi a cordone libero è necessario porre molta attenzione e scegliere pali che abbiano un'opportuna sezione, e in particolare che presentino una buona resistenza alla rottura. I pali in cemento pre-



Foto 2 - I pali a sezione non arrotondata aumentano l'usura degli organi lavoranti. Quelli in cemento forato (b) o in legno sottodimensionati possono rompersi sotto l'azione delle macchine operatrici, quelli in metallo a sezione non arrotondata (a) interagiscono sia con i battitori che con le scaglie delle vendemmiatrici aumentandone notevolmente l'usura



Foto 3 - La tipologia di ancoraggio non deve precludere la possibilità di gestire con le varie macchine la zona d'inizio dei filari per non dover operare in questi punti manualmente. Nella foto a si notano i pali obliqui di contropinta che ostacolano la raccolta dell'uva in prossimità del palo; inoltre possono essere sganciati dal palo di testata dall'impatto dei battitori e inserirsi trasversalmente all'interno delle vendemmiatrici. I fili obliqui di testata interni al filare (b) intralciano l'azione delle barre delle potatrici e lacerano i flagelli delle spollonatrici

compreso intermedi devono avere una sufficiente armatura interna (4-6 trecce a 3 fili), presentare una sezione di almeno 7x7 cm, meglio se 8x8 cm, mentre i pali di testata devono avere sezioni di

9x9 cm. I pali di legno più usati sono sicuramente quelli in pino silvestre impregnato in autoclave con sali antimuffa e antimarciamento. Il diametro minimo per i pali intermedi in questi casi è di 7-

9 cm, mentre i pali di testata devono presentare diametri sui 10-12 cm. I pali di legno hanno la pregevole caratteristica di essere più elastici e resistenti agli urti, caratteristica fondamentale per essere idonei alla meccanizzazione. Per contro presentano l'inconveniente di essere più costosi del cemento e, inoltre, se non prodotti in maniera corretta e impregnati opportunamente vanno incontro a una rapida usura (marciume del colletto ecc.) e infine presentano il problema dello smaltimento in caso di estirpo. Questi aspetti negativi hanno favorito in Germania, Austria, Francia e Svizzera, più che da noi, una certa introduzione di pali in metallo e in materiale plastico. Gli elementi condizionanti la scelta dei pali sono quindi: la tipologia (materiale), la forma e la dimensione (foto 1).

In particolare la tipologia può precludere l'uso di alcune macchine (per esempio le vendemmiatrici su pali di legno troppo sottili o in cemento non precompresso che tendono a spezzarsi).

La forma, soprattutto per i pali in cemento squadrati con spigoli vivi, aumenta l'usura dei battitori delle vendemmiatrici e tende a tagliare i fili non metallici impiegati per palizzare la vegetazione nelle spalliere (cordoni spezzonati); i pali forati in cemento possono rompersi sotto le sollecitazioni delle vendemmiatrici danneggiando gli impianti e a volte anche le macchine; inoltre la forma di alcuni tipi di palo metallici a sezione non arrotondata (H, T oppure L) tende ad aumentare l'usura dei battitori e delle scaglie di chiusura inferiore delle vendemmiatrici; essi possono anche bloccare le potatrici (foto 2).

Le dimensioni eccessive dei pali possono precludere l'impiego di vendemmiatrici, ne riducono la capacità di vendemmia in loro prossimità e possono ostacolare o intralciare il corretto funzionamento delle varie tipologie di potatrici.

## Tiranti e ancoraggi di testata

Anche l'ancoraggio di testata può diventare un punto di riduzione d'efficienza delle macchine o d'intralcio in particolare per potatrici, spollonatrici e vendemmiatrici. La messa in opera degli ancoraggi va fatta rispettando l'allineamento della fila, limitando quindi al massimo l'intralcio alle macchine. I fili di tirante obliqui, nel caso siano interni al vigneto, come pure gli eventuali pali di contropinta obliqui, ostacolano l'uso delle lame orizzontali delle potatrici, consumano i flagelli delle spollonatrici e riducono l'efficienza di scuotimento delle vendemmiatrici (foto 3). I sistemi d'ancoraggio non devono, inoltre, essere di ostacolo al raggio di sterzata delle macchine. Il tipo d'ancoraggio determina principalmente la tenuta nel suolo; quindi quelli a vite, che «tengono» meno, sono più adatti per filari corti, mentre quelli con piastre di cemento interrate sono più indicati per filari di maggior lunghezza (foto 4). Oltre che sui pali di testata negli impianti con file molto lunghe è opportuno prevedere dei pali di rompitratta intermedi dotati d'ancoraggio, questa scelta permette di migliorare la tenuta delle strutture portanti ed evita un'eccessiva sollecitazione delle testate con il rischio che siano divelte dal carico produttivo.

## Tutori delle viti

Oltre alla palificazione principale anche i tutori delle singole viti possono creare degli inconvenienti alla meccanizzazione. Con l'uso d'attrezzature che,

**Foto 5** - I tutori delle viti devono espletare la loro funzione almeno per i primi anni e non devono interferire con la meccanizzazione. Anche il loro fissaggio al terreno e sul filo di cordone deve garantire semplicità di esecuzione e sicurezza dei sistemi di fissaggio. Tra molte tipologie di ganci alcune assicurano la non distaccabilità sotto l'azione delle macchine



4a



4b

**Foto 4** - I due tipi di ancoraggio hanno tenuta diversa nel suolo: la scelta va correlata alla forza da contrapporre alla lunghezza e alla tipologia del filare. Sicuramente gli ancoraggi con piastrelle in cemento (b) garantiscono tenute superiori



5a



5b



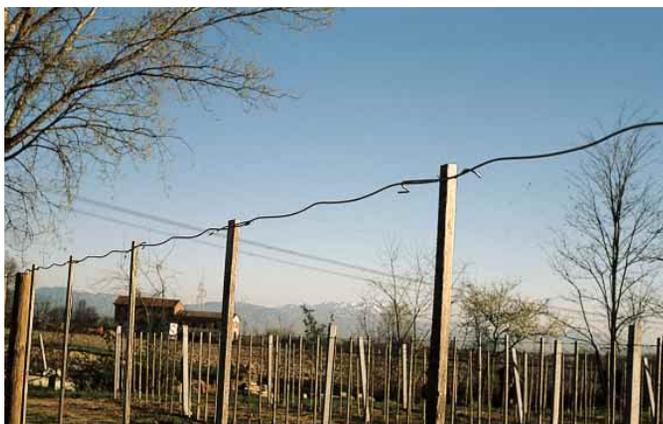
5c



5d



5e



**Foto 6** - Tra i tanti fili impiegati in agricoltura quello a tripla zincatura spirale garantisce una più semplice impostazione e un ottimo bloccaggio del cordone. Tali caratteristiche garantiscono di non dover più ricorrere a periodiche legature della vite sul filo dopo interventi di potatura o vendemmia meccanica, che a volte annullano i vantaggi economici di tali operazioni



**Foto 7** - Nelle forme di allevamento palizzate possono essere molto interessanti le mensole per tenere aperta la vegetazione. Queste sono molto utili nella gestione manuale, ma ostacolano l'impiego di diverse macchine operatrici; possono essere storte o divelte dalle vendemmiatrici con rischio di lacerare i teli interni e ostacolano le potatrici a dischi e a controlame rotanti

in fase di lavoro, rientrano nell'interfilare intercettando il fusto delle viti (rasentatori, attrezzature per la lavorazione interceppo e lo sfalcio dell'erba, potatrici) il tutore riveste un ruolo fondamentale, questo almeno finché la vite non acquista una propria rigidità che le consenta di intercettare i tastatori rimanendo stabile.

Nei primi anni quindi possono essere impiegati vari sostegni (canne di bambù, tondini di ferro o materiali d'origine sintetica, paletti) (foto 5). Questi devono avere buone caratteristiche di rigidità, flessibilità e durata per non vanificare la loro funzione. In particolare devono essere rigidi per proteggere la vite da danneggiamenti (da potatrici, o attrezzi che lavorano interceppo) e non devono spezzarsi ostacolando il lavoro e danneggiando sia la vite sia le macchine (in particolare le vendemmiatrici).

## Fili

I fili che compongono l'impianto possono differenziarsi in tre gruppi: fili di cordone, fili fissi e fili mobili. Tali fili devono garantire una buona resistenza ai condizionamenti ambientali e chimici (prodotti antiparassitari). Il mercato ne offre svariati tipi: si va dai comuni acciai a tripla zincatura, a quelli provvisti di una protezione in zinco e alluminio, ai fili in acciaio inox AISI 302 e 304, ai fili poliammidici. Questi fili relativamente alle varie tipologie d'impianto e alle caratteristiche proprie permettono un loro diverso utilizzo a seconda delle necessità.

I fili di cordone devono consentire una buona resistenza meccanica all'impianto e poter bloccare la vite. Questo soprattutto per evitare il trascinarsi che può essere causato da alcune macchine (vendemmiatrici in particolare). La meccanizzazione integrale si ottiene, infatti, solo su sistemi a potatura corta, per questo motivo i cordoni devono essere saldamente legati al filo portante per evitare che vengano inforcati da potatrici e vendemmiatrici. A tal proposito i fili spirali soddisfano egregiamente queste esigenze, il cordone si sviluppa nella spirale rimanendogli indissolubilmente ancorato evitando successive legature spesso molto onerose (foto 6).

I fili fissi superiori, nelle forme di allevamento che prevedono la crescita palizzata verso l'alto della vegetazione, devono consentire una buona resistenza alla spinta laterale (vento), ma il loro tensionamento o il loro posizionamento può ostacolare il corretto utilizzo delle potatrici meccaniche. Vale a questo riguardo una regola molto elementare: il numero di fili di palizzamento deve essere ridotto al massimo garantendo comunque una giusta resistenza delle strutture.

Le coppie di fili di contenimento dei germogli (sempre sui sistemi a vegetazione palizzata) possono ostacolare le macchine potatrici e prepotatrici, in particolare se non sono sufficientemente tesi. Se questi fili metallici di contenimen-

to della vegetazione sono posti sul terreno nel primo periodo della vegetazione per poi essere sollevati al crescere della stessa possono ostacolare le spollonatrici, i trinciapacciamatori con ruotini interceppo e tutte le attrezzature di lavorazione sulla fila e possono venire intaccati direttamente dai prodotti chimici usati sul terreno (concimi e diserbanti).

I fili posti dalle macchine legatrici sono generalmente in nylon e in altri prodotti di sintesi e possono ostacolare le potatrici, le defogliatrici e le cimatrici quando sono installati in una posizione scorretta o quando non sono ben distesi. A volte, quando si rompono naturalmente per effetto dell'usura sui pali in cemento con spigoli vivi, possono attorcigliarsi negli aspiratori delle vendemmiatrici e nei rotori dei trinciapacciamatori e costringere a lunghe soste per operazioni di eliminazione.

## Mensole e braccetti

Le mensole o distanziali per fili di contenimento (foto 7) utili perché permettono alla vegetazione un portamento più aperto, possono però diventare un impedimento per le potatrici e intralciano le vendemmiatrici. In una viticoltura rivolta alla meccanizzazione integrale è quindi opportuno non prevedere tali accessori. In particolare vanno evitate tutte le infrastrutture che si sviluppano perpendicolarmente al filare (rivolte verso l'interfila). Un discorso a parte va fatto per i braccetti sul sistema GDC, in questo caso essi sono elementi costitutivi essenziali del sistema. Possono essere realizzati in vario modo, ma i più razionali sono quelli in acciaio o ferro zincato. Per la vendemmia meccanica a scuotimento verticale è opportuno che siano autoportanti e snodati, in pratica non devono presentare tiranti per il mantenimento in posizione che potrebbero creare grave intralcio soprattutto alle potatrici e devono reagire alle sollecitazioni dei battitori delle vendemmiatrici permettendo una buona mobilizzazione del cordone permanente. Negli ultimi anni, sempre per il GDC sono state proposte delle soluzioni per facilitare la pettinatura semiautomatica dei germogli. Questa operazione era, infatti, il punto debole di tale sistema. Una sua parziale automazione riduce l'impiego di manodopera e migliora anche le condizioni microclimatiche per foglie e grappoli. La soluzione è permessa dall'applicazione di uno speciale aprifilo (messo a punto dal prof. Intriери della Cattedra di viticoltura dell'Università di Bologna) che va installato alla sommità dei pali, portante una coppia di fili. In inverno i fili sono ravvicinati e i braccetti dell'aprifilo sono allineati sulla fila. In primavera-estate la rotazione di 90° dei braccetti mette i due fili in posi-



8a

**Foto 8** - Nella doppia cortina negli ultimi anni è diventato molto utile l'ausilio di un distanziale mobile e due fili che agevolano la separazione della vegetazione delle cortine e che suppliscono alla pettinatura manuale. Tale soluzione anche se apparentemente complica il sistema non interferisce con la meccanizzazione delle varie operazioni colturali



8b



9a



9b



9c



9d



9e

**Foto 9** - I tendifilo, molto pratici e comodi per ritensionare i fili del vigneto, devono garantire l'impossibilità di staccarsi. Le sollecitazioni impresse dalle macchine vendemmiatrici possono sganciarne alcuni tipi (a, c, d ed e) che poi si ritrovano in cantina e possono danneggiare o bloccare alcune attrezzature (pigiadiraspatrici, pompe, presse)

zione leggermente esterna e superiore ai cordoni produttivi (foto 8). Pur complicando la struttura complessiva dell'impianto tali strutture non interferiscono in maniera negativa con le vendemmiatrici, le cimatrici e le potatrici.

### Tendifilo, fissaggio dei fili ai pali, ai tutori e legacci

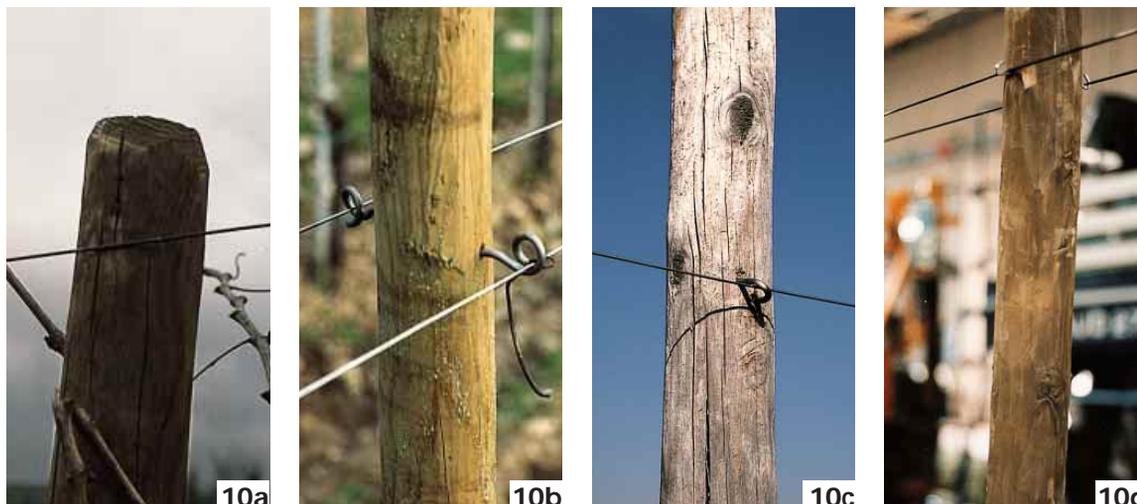
La giusta tensione dei fili, abbiamo visto, può agevolare la meccanizzazione

evitando situazioni in cui i fili non mantengono un appropriato allineamento. Questo aspetto positivo può presentare i suoi limiti: in particolare se si considera che la maggior parte dei sistemi di tendifilo (foto 9) adottati nelle varie viticole regionali può divenire un punto debole dell'impianto al passaggio di vendemmiatrici e potatrici qualora queste macchine li sgancino dai fili (possibili problemi anche alle attrezzature di cantina: pompe, pigiatrici, presse, ecc.)

o ne danneggino la funzionalità. Tipologia e posizionamento corretti diventano quindi fondamentali.

Diversi possono essere pure i sistemi di fissaggio dei fili ai pali (foto 10):

- legature con legacci in filo di ferro zincato, in filo di acciaio ricotto, lacci di materiale plastico;
- ancoraggio con chiodi in acciaio, chiodi rivestiti in zinco e alluminio, portafili specifici in materiale plastico o metallo;



**Foto 10** - Il fissaggio dei fili ai pali deve essere veloce, sicuro e duraturo. Sui pali in cemento è preferibile legare i fili; sui pali in legno si possono legare (d) o fissare impiegando chiodi o arpette



**Foto 11** - Sui pali in legno i fili vengono bloccati generalmente con l'utilizzo di chiodi o arpette (a); questi devono essere sufficientemente lunghi e di forma tale da non essere distaccati dalle macchine come si vede nella foto b. Ci sono anche dei chiodi, la cui forma consente l'alloggiamento dei fili metallici di contenimento della vegetazione nei sistemi palizzati o anche degli accessori in materiale plastico che assolvono a tale funzione

- asole ricavate nei pali metallici o fori nei pali;
- utilizzo di cappellotti in plastica.

Le legature con legacci in filo di acciaio ricotto sono la soluzione migliore, perché difficilmente staccabili dalle varie macchine operatrici (vendemmiatrici, ecc.). Il fissaggio dei fili con chiodi di diversa foggia è possibile solo sui pali di legno. Questi, sono relativamente pratici e funzionali. A questo scopo è, però, opportuno usare chiodi o cambrette (foto 11) che abbiano una buona tenuta nel legno per evitare che un loro sganciamento, oltre a non mantenere i fili in posizione appropriata, intralci gli organi lavoranti, o peggio danneggi pompe o pigiatrici in cantina. Per forme di allevamento come il cordone libero e il cordone libero mobilizzato il fissaggio del filo portante ai pali può avvenire con una particolare cambretta in acciaio posta in cima al palo (cordone libero), oppure con l'utilizzo di speciali cappellotti in polietilene (cordone libero e cordone libero mobilizzato) (foto 12). I portafili specifici in materia-



**Foto 12** - Nel caso del cordone libero mobilizzato si può ricorrere a dei sistemi di fissaggio mobili (cappellotti) di vario materiale, che consentono al filo di rimanere centrale rispetto al palo sulla sua sommità e garantiscono la possibilità di una escursione verticale necessaria alla vendemmia con macchina a scuotimento verticale; tale soluzione è ad oggi la più sicura e razionale



**Foto 13** - Il fissaggio delle viti ai tutori e al filo è essenziale perché rimangano «impostate» correttamente in modo da non avere fusti non allineati sul filare, che potrebbero essere intercettati dalle macchine



14a



14b



14c



14d

**Foto 14** - Anche gli impianti di irrigazione possono essere un punto debole per l'operatività delle macchine. Si può notare come il tubo di irrigazione fuori terra e gli irrigatori possano risultare fissati in una posizione di ostacolo per spollonatrici, potatrici o vendemmiatrici (a e b). Tutte le linee interrato risultano meno intralcianti, meno impattanti da un punto di vista estetico e sicuramente più funzionali per il mantenimento del più idoneo apporto idrico per le piante (c e d)

le plastiche sono disponibili in tipologie diverse e possono essere inchiodati o legati. La praticità offerta da questi accessori è di consentire l'inserimento e l'asportazione del filo in ogni momento, il vantaggio si evidenzia soprattutto qualora si esegua la palizzazione a mano della vegetazione. Questo aspetto vantaggioso può divenire il limite nel caso della meccanizzazione integrale. Il minor numero di fili e la loro sostanziale stabilità sono, infatti, requisiti importanti della meccanizzazione.

Per quel che concerne il fissaggio dei tutori dei ceppi ai fili portanti, questo può essere effettuato con legacci in pvc o in acciaio ricotto; se si usano gancetti in acciaio, questi, non si devono assolutamente sganciare sotto le sollecitazioni delle macchine vendemmiatrici (foto 5).

Anche i sistemi di legatura dei ceppi, dei cordoni e dei tralci di produzione ai pali o ai fili rivestono un ruolo importantissimo. Devono essere sistemi rapidi, non devono rompersi o sganciarsi al passaggio delle macchine e soprattutto delle vendemmiatrici (foto 13). La perdita di funzionalità può provocare onerosi interventi di ripristino e possibili danni alle macchine enologiche (pompe, presse, ecc.).

## Sostegni per sistemi di irrigazione

Gli impianti di irrigazione fissi con tubi e ali gocciolanti possono precludere l'uso di alcune macchine, quali spollonatrici e vendemmiatrici in particolare. Essi possono essere danneggiati, ma soprattutto ridurre l'efficienza e la qualità del lavoro. La soluzione migliore per non avere problemi di sorta consiste nell'interrare sia le ali gocciolanti sia le varie linee d'adduzione (foto 14).

## Conclusioni

In sintesi in questa rapida panoramica, oltre a dare le caratteristiche tecniche funzionali e «fisiologiche» dei vari materiali, si sono evidenziati i principali punti di possibile interazione tra gli accessori in uso nei vigneti e le macchine impiegate. Si è visto come la cura dei particolari diventa essenziale per garantire una buona qualità del lavoro risolvendo alla radice i problemi. Anche per gli imprenditori che non ritengono di progettare un impianto rivolto alla meccanizzazione integrale è forse opportuno lanciare un messaggio nella

direzione della previsione di soluzioni capaci di contemplare tale ipotesi. La semplicità e la funzionalità delle strutture di un vigneto sono in ogni modo aspetti positivi. L'investimento necessario per il rinnovo di un vigneto autorizza a consigliare una progettazione ragionata e qualificata, troppi sono infatti gli errori che ancor oggi si vedono perpetuati. Se da un lato è sempre più importante porre le viti nelle migliori condizioni fisiologiche per esplicare le massime potenzialità qualitative, bisogna anche conoscere perfettamente le caratteristiche di macchine e attrezzature che operano nel vigneto e che con questo interagiscono e per questo affidarsi nella progettazione a tecnici preparati e con esperienza.

Patrizio Gasparinetti  
Walter Biasi, Guido Teot  
Tiziano Maschio, Carlo Peratoner  
*Studio associato Progettonatura  
Negrisia (Treviso)*

Massimo Bertamini  
*Istituto agrario di San Michele all'Adige  
U.O. Viticoltura*