

# 5. L'impianto del vigneto

*PROGETTONATURA (Walter Biasi, Patrizio Gasparinetti, Tiziano Maschio, Carlo Peratoner, Guido Teot)*

## 5.1. Introduzione

Il rinnovamento dei vigneti, che viene intensamente attuato negli ultimi anni, si muove secondo tre linee direttive essenziali che intendono far convivere:

- la necessità di ottenere produzioni qualitativamente elevate e legate al territorio di origine per rispondere alle richieste del mercato;
- l'esigenza di contenere i costi di realizzazione e gestione dei nuovi impianti per ottenere un adeguato rapporto qualità/prezzo del prodotto finito;
- l'obbligo di salvaguardare l'aspetto paesaggistico del territorio e ridurre l'impatto ambientale tramite una adeguata e razionale gestione agronomica dei vigneti.

Una volta superati i numerosi adempimenti burocratici che rallentano e limitano lo sviluppo di superfici e tipologie vitate, il problema del rinnovo del vigneto viene affrontato attraverso lo studio preliminare della sistemazione dei terreni e delle tipologie di impianto che possono meglio soddisfare la necessità di conciliare qualità, quantità e riduzione dei costi. Se si pensa alla situazione orografica italiana e alla diffusione della coltivazione della vite, soprattutto in fascia collinare, è facile intuire che, rinnovare i vigneti, significa in primo luogo provvedere alla sistemazione del terreno in modo da ottenere superfici vitate trattorabili là dov'è possibile per razionalizzare e migliorare la gestione agronomica dei vigneti.

La realizzazione di un vigneto che garantisca, nel corso della sua lunga durata, flessibilità di gestione, produzioni di elevata qualità e redditi adeguati richiede scelte precise inserite all'interno di un progetto organico, messo a punto, anche nei dettagli, in sintonia tra l'imprenditore, l'enologo e l'agronomo. In questo progetto rientrano la sistemazione del terreno, l'inserimento del vigneto nel contesto ambientale, l'impiantistica in senso lato, la scelta delle varietà dei cloni, dei portinnesti, delle forme di allevamento, ecc.

La vite, per attecchire e crescere, necessita di un ambiente ideale e la buona riuscita dell'impianto è perciò principalmente legata alla preparazione del terreno; quanto più saranno curati tutti gli aspetti preparatori, tanto più elevato sarà il successo del vigneto; la fretta e l'approssimazione possono determinare fallimenti clamorosi che si ripercuotono per diversi anni.

Le notevoli conoscenze ed innovazioni sviluppate negli ultimi anni nel campo della risoluzione delle problematiche del rinnovo del vigneto possono, senza dubbio, fornire un valido aiuto al viticoltore, se adeguatamente conosciute ed applicate.

## 5.2. Sistemazione dei terreni

Programmare la sistemazione di un terreno destinato ad un impianto di vigneto è cosa molto complessa e richiede una valutazione a tutto tondo delle variabili che entrano in gioco.

Gli elementi generali da considerare nelle sistemazioni dei terreni possono essere così riepilogati: caratteristiche chimico fisiche del terreno, profondità del suolo, pendenza, idrogeologia, climatologia della zona, altitudine, esposizione, tipi e livelli di meccanizzazione desiderati, analisi dei costi, ecc.

### 5.2.1. Sistemazioni dei terreni in collina

#### 5.2.1.1. FASE PRELIMINARE PROGETTUALE

La sistemazione di una determinata area, soprattutto in zona collinare o di forte pendenza, necessita di una fase preliminare preparatoria durante la quale si raccolgono i dati e tutti gli elementi necessari per eseguire un nuovo impianto. Tale fase può così essere sintetizzata.

**1. Rilievo topografico della zona.** Va effettuato per prima cosa il rilievo topografico plani-altimetrico della zona che si vuole sistemare, evidenziando tutti

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO



**Fig. 5.1** - La realizzazione di un progetto viticolo oggi necessita di vari esperti per poter ottenere i massimi risultati coordinati da un agronomo con grande esperienza viticola. Barbatelle protette con shelters.

gli elementi presenti in superficie (alberi, rocciosità, zone con ristagno idrico superficiale, tare di vario tipo, ecc) (Fig. 5.2).

**2. Indagine geologica e pedopaesaggistica.** Questa indagine, eseguita con il supporto delle carte tecniche regionali, foto aeree, carte di interesse ambientale geologico e morfologico esistenti, viene effettuata tramite l'esecuzione di profili del suolo per una profondità di 1,5 metri o poco più (strato interessato dall'attività radicale) (Fig. 5.3). Vengono individuati i vari orizzon-



**Fig. 5.2** - Rilievo planialtimetrico: sempre necessario per la predisposizione di un progetto di miglioramento fondiario.



**Fig. 5.3** - I dati risultanti dall'indagine pedologica forniranno elementi fondamentali per decidere come lavorare ed i possibili spostamenti di terreno.

## 5.2. Sistemazione dei terreni

Orizz.	Profondità	Sabbia grossa	Sabbia fine	Sabbia m. fine	Sabbia totale	Limo totale	Argilla totale	TESSITURA	Calcare totale	Calcare attivo	Sostanza organica
	cm	%	%	%	%	%	%		%	%	%
Ap	0-40	2,4	1,3	26,1	29,8	46,0	24,2	F	4,3	–	1,48
Ap2	40-70	1,6	1,1	25,1	27,8	48,1	24,1	F	2,5	–	1,37
Bk	70-90	6,5	3,2	12,4	22,0	56,5	21,5	FL	31,2	18,0	0,32
C	90-125	1,3	0,8	51,7	53,8	26,1	20,1	FSA	13,8	9,6	0,10
2C2	125-150	2,6	2,6	57,7	62,9	16,5	20,6	FSA	17,5	3,1	0,21
3Cg	150-170	0,0	0,0	1,0	1,0	53,1	45,9	AL	24,5	17,8	0,31

Orizz.	Profondità	pH	CSC	Fosforo Assimilabile	Calcio	Magnesio	Sodio	Potassio	Tasso saturazione basica
	cm				ppm	ppm	ppm	ppm	%
Ap	0-40	8,20	12,6	80,5	11,7	0,6	0,1	0,2	100
Ap2	40-70	8,33	8,4		7,8	0,4	0,1	0,2	100
Bk	70-90	8,55	7,0		6,5	0,3	0,1	0,1	100
C	90-125	8,61							100
2C2	125-150	8,65							100
3Cg	150-170	8,48							100

Fig. 5.4 - Dati di laboratorio dei campioni di terreno eseguiti nei vari orizzonti. Questi dati danno notevoli informazioni, una di queste, ad esempio, è quella di orientare il tecnico nella scelta del portinnesto più adatto.



Fig. 5.5 - La sistemazione di un suolo interagisce con il terreno e con il paesaggio, una indagine pedologica e considerazioni legate al paesaggio forniscono elementi complementari per prendere decisioni importanti per ottimizzare il risultato. La salvaguardia di elementi tipici del paesaggio (piante importanti, ecc.) o zone limitrofe di valenza naturalistica completano l'opera inserendola con armonia nell'ambiente agricolo.

ti del terreno mediante l'analisi sul posto di diversi parametri come il colore, la tessitura, la porosità, la compattezza, la presenza o meno di pietrosità, roccia, conglomerato ecc.. Per ognuno di questi orizzonti ven-

gono prelevati dei campioni che saranno poi analizzati in laboratorio (Fig. 5.4). Con questa indagine geopedologica e paesaggistica si potrà delimitare il suolo in esame in "unità di paesaggio" cioè in zone precise ed omogenee derivate da una identica storia pedogenetica. Si è in grado di capire, inoltre, se è possibile effettuare delle modificazioni del profilo del terreno e valutare tutti gli interventi necessari (livellamento possibile, drenaggi ecc) (Fig. 5.5).

**3. Analisi situazione precedente.** È importante tenere conto anche della sistemazione precedente; occorre valutare se questa può essere modificata in funzione del grado di meccanizzazione che si vuole ottenere, possibilmente senza alterare il deflusso delle acque di scorrimento superficiale e di profondità.

**4. Predisposizione progetto di sistemazione idraulico-agraria.** Sulla scorta dell'indagine pedo-paesaggistica, va predisposto un progetto di sistemazione, dopo aver consultato le norme comunali e

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO

regionali (vincoli idrogeologici, vincoli ambientali ecc.). In esso si riporteranno le caratteristiche della sistemazione definitiva, corredata dai volumi di terreno da spostare nel caso si effettuino degli sbancaamenti, la sistemazione della nuova viabilità, gli impianti di drenaggio e le fognature per la gestione delle acque superficiali e profonde, il loro dimensionamento in relazione alla quantità di acqua da emungere. Tale progetto, accompagnato da una esauriente relazione agronomica, che riporti tutti i vari passaggi operativi da effettuare ai fini di ottenere, a sistemazione ultimata, dei terreni in ottime condizioni di fertilità, va presentato agli organi competenti (Comuni, Corpo forestale, Regione). Occorre ricordare, a prescindere dai permessi che si possono ottenere, che questi movimenti terra devono essere eseguiti solo se indispensabili per la gestione del futuro vigneto. Per quanto si operi al meglio, si rischia comunque di rovinare in poche ore quello che madre natura ha originato in migliaia di anni

**5. Verificare la possibilità di un riordino fondiario.** Nella progettazione si deve tener conto della possibilità di armonizzare la sistemazione con le superfici circostanti e verificare la possibilità di accorpate e coinvolgere altri fondi nell'operazione, in modo da ridurre i problemi derivati dalla sistemazione di piccoli appezzamenti (difficile raccordo con le proprietà confinanti, problema della regimazione delle acque, viabilità ecc.).

### 5.2.1.2. FASI OPERATIVE DI SISTEMAZIONE

Ottenute le concessioni dai vari enti, si passa alla fase operativa vera e propria. Essa può essere così riepilogata.

**1. Estirpo vigneto esistente e stanchezza del terreno.** La realtà del rinnovo delle superfici vitate, in Italia, spesso prevede la realizzazione di reimpianti su appezzamenti precedentemente investiti a vigneto. Proprio nel caso di reimpianto, e dove non è possibile effettuare un periodo di riposo adeguato, dopo l'estirpo del vecchio vigneto, va ese-

guita una attenta e capillare rimozione di tutti gli apparati radicali che possono presentare malattie fungine e virus di vario genere. Nella fase di estirpo è bene liberare l'appezzamento e togliere separatamente i fili di ferro dai tralci e dai cordoni delle viti; vanno di seguito espianati i pali ed estirpate le ceppaie. Il terreno deve essere privo di qualsiasi tipo di materiale in grado di ostacolare la sistemazione. In questi casi è bene effettuare l'analisi dei nematodi, per verificare, la loro popolazione e la presenza di generi *Xiphinema* e *Longidorus* in grado di trasmettere virus. Per ridurre la stanchezza dei terreni, in alcuni paesi (es Francia, Spagna) vengono proposti trattamenti fumiganti (Dazomet, 1,3-dicloropropene). In Italia



**Fig. 5.6** - Nelle sistemazioni che prevedono importanti movimenti terra è buona norma operare con lo sterro del terreno superficiale (primi 40 cm).

## 5.2. Sistemazione dei terreni

sono poco utilizzati per motivi legati al costo elevato, alla difficoltà di applicazione, al notevole impatto ambientale negativo. È consigliabile evitare questi trattamenti, destinando il terreno per qualche anno e ove è possibile a colture foraggere o a seminativo, o scegliendo portinnesti resistenti alla stanchezza del terreno nel caso di reimpianto immediato. Un interessante accorgimento è rappresentato da un trattamento con Glifosate alla dose di circa 10 litri/ha eseguito subito dopo la vendemmia ed estirpo del vigneto dopo 30-40 giorni. Si accelera così la morte per disfacimento degli apparati radicali sui quali, altrimenti, potrebbero sopravvivere i nematodi.

**2. Livellamento del terreno** (scotico terreno 40-50 cm profondità, livellamento sbancamento, ecc). Con condizioni di terreno in tempera e operando con largo anticipo (almeno un anno prima dell'impianto), vanno effettuati tutti i movimenti del terreno. Ogni movimento di terra che si va ad effettuare comporta l'adozione di un accorgimento da sempre fondamentale e cioè la conservazione del terreno superficiale. Se ciò non avviene e si effettuano solamente degli spostamenti di terra, si possono creare grossi problemi di disformità del terreno, con zone dove la vite ha enormi difficoltà di sviluppo per la presenza di terreno privo di fertilità chimica e microbiologica. È sempre necessario effettuare lo scotico del terreno

per i primi 30-40 cm, che va accumulato in bande o cumuli (Fig. 5.6), in modo tale da permettere lo sbancamento, che deve essere approfondito di più tenendo conto del successivo riporto del terreno fertile accumulato (Fig. 5.7). Tutto questo deve essere previsto già in fase progettuale.

Altro importante accorgimento durante i lavori di sbancamento e livellamento è creare una forte coesione tra terreno di riporto e terreno in posto al fine di aumentare la stabilità del pendio. Tale coesione sarà ottenuta mediante compattazione del terreno tramite la stesura del riporto su spessori di 30-40 cm e ripetuti passaggi delle macchine operatrici sullo stesso; un ulteriore beneficio si avrà dalla scarificazione del terreno in posto, che favorirà l'adesione con quello riportato.

Durante le operazioni di sistemazione può capitare di trovare la presenza di strati rocciosi in superficie. Questi possono essere rimossi con l'ausilio di demolitori pneumatici, al fine di garantire una profondità del terreno idonea alla coltivazione del futuro vigneto.

**3. Predisposizione drenaggi e fognature.** Durante la fase di sistemazione, vanno predisposti gli impianti di drenaggio previsti dal progetto e tutte le varianti ritenute necessarie durante il corso dei lavori (Fig. 5.8). Tale fase è di fondamentale importanza per evitare fenomeni di smottamento e frane. Possono esse-



Fig. 5.7 - Si nota il riporto del terreno superficiale precedentemente accantonato.

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO

re messi a dimora, a seconda delle necessità, i moderni tubi in PVC corrugati e finestrati oppure i classici tubi di cemento forato. I dreni in PVC si posano con più facilità e minor spesa rispetto ai tubi in cemento. Essi servono ad aumentare la capacità emungente



**Fig. 5.8** - Nelle sistemazioni collinari bisogna determinare bene la regimazione delle acque e quindi dimensionare drenaggi e scoli dell'acqua in modo da garantire stabilità al terreno che si è sistemato. Nell'esempio si nota un particolare drenaggio con un collettore centrale e vari rami laterali.



**Fig. 5.9** - Drenaggio in fase di realizzazione. Gli scavi a sezione ristretta e con profondi variabile vengono riempiti con ghiaione meglio se rivestito da geotessile.



**Fig. 5.10** - Drenaggio effettuato con appositi pannelli drenanti. Agisce come una tradizionale trincea drenante con il vantaggio di essere leggero resistente e rapido da posare in opera.



**Fig. 5.11** - Le sistemazioni a rittochino rispondono bene alle esigenze di buona gestione dei vigneti in media e forte pendenza; è necessario però che siano eseguite con realizzazione di una appropriata rete di regimazione superficiale delle acque (strade livellari, canalette per il deflusso a valle delle acque ecc.). Vigneti a rittochino nella zona di Würzburg (Germania).

delle trincee riempite di ghiaione e garantiscono buona longevità al drenaggio, soprattutto se lo strato di ghiaione viene rivestito di geotessuto allo scopo di evitare l'intasamento dei dreni da particelle di terreno e permettere, nel contempo, il passaggio dell'acqua (Fig. 5.9). Più recentemente, sono stati introdotti, in alternativa alla trincea con ghiaione, dei pannelli drenanti costituiti da gabbie in rete metallica e rivestite internamente con un geotessile che contiene all'interno dei "ciotoli" di polistirolo (Fig. 5.10).

Le dimensioni dei dreni e delle tubazioni profonde e superficiali, la profondità delle trincee con ghiaione, la predisposizione di pozzetti e caditoie, devono essere calcolati in relazione alla quantità d'acqua presente. Va quindi calcolato il volume di acqua da allontanare, sia quello di scorrimento superficiale che quello

## 5.2. Sistemazione dei terreni

di profondità, tenendo conto delle dimensioni degli appezzamenti e degli eventi piovosi medi della zona, in particolare se ci troviamo di fronte a una sistemazione a rittochino (Fig. 5.11).

Nelle aree di forte riporto di terreno dovranno essere sempre previsti dei drenaggi sotterranei, al fine di allontanare le acque da queste zone. Il drenaggio, infatti, allontanando le acque di filtrazione che potrebbero ristagnare, permette di non appesantire le aree di riporto ed evitare fenomeni di scivolamento tra la massa riportata e il sottostante terreno in posto.

**4. Concimazione di fondo.** A sistemazione ultimata, dopo il riporto del terreno superficiale accantonato, in relazione ai dati dell'analisi chimica di fine sistemazione e tenendo conto della nuova situazione creata, si procede alla concimazione di fondo chimica e organica. È questa una pratica di fondamentale importanza, soprattutto nei terreni di medio impasto e argillosi per conferire il giusto grado di fertilità. Nei terreni argillosi l'apporto di una buona quantità di fosforo e potassio effettuato in questa fase, garantisce una buona disponibilità di questi elementi per tutta la durata della vita del vigneto. È utile ribadire quanto sia importante una buona distribuzione di letame, sempre più raro e, proprio per questo, da prenotare per tempo (Fig. 5.12).

Considerando un terreno mediamente dotato dei vari elementi della fertilità, una concimazione di fondo tipo

può essere di 200-300 U.I. di  $P_2O_5$ , 300-500  $K_2O$  e 600-1000 di letame, abbondando le dosi nel terreno dove più forte è stato l'eventuale sbancamento. Tali valori medi dovranno essere valutati caso per caso.

Con la concimazione di fondo, si possono migliorare eventuali anomalie del terreno legate soprattutto al pH e alla salinità.

**5. Preparazione del terreno per l'impianto.** Lo scasso classico, effettuato con gli appositi aratri a 90-100 cm, può essere sostituito con una ripuntatura profonda a 100-120 cm, eseguita con ripper trainato da mezzo cingolato. La distanza tra le fenditure deve essere di circa 100 cm, eseguita prima in un verso poi in senso ortogonale, più superficiale se le prime erano effettuate, nel pendio, dall'alto verso il basso (Fig. 5.13). In questo modo si smuove in profondità tutto il terreno senza correr il rischio di portare in superficie terreno poco fertile. A questa ripuntatura seguirà la distribuzione dei concimi chimici e del letame e, quindi, un'aratura più superficiale a 30-40 cm. Questo secondo modo di operare consente un certo risparmio economico.

Prima dello scasso o dell'aratura seguita da ripuntatura, può essere necessario rimuovere e allontanare grossi massi emersi con le lavorazioni effettuare uno spietramento con apposite macchine. Prima della preparazione finale del terreno, può rendersi necessario un pareggiamento del suolo per eliminare la



Fig. 5.12 - L'apporto di sostanza organica nella concimazione di fondo è pratica sempre consigliabile.

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO



Fig. 5.13 - Operazione di rippatura profonda ( 100-120 cm); sarà seguita poi da una aratura superficiale (30- 40 cm).

formazione di buche o piccoli avvallamenti ed erosioni, dovuti al naturale assestamento del suolo soprattutto dopo forti movimenti di terreno.

**6. Operazioni di affinamento.** Le fasi di sistemazione del suolo e i lavori successivi, atti a preparare il terreno, possono essere effettuati anche in tempi brevi e durante tutto il periodo dell'anno. Meglio, comunque, se si opera con almeno un anno di anticipo. Il giusto modo di procedere è di effettuare la sistemazione nell'estate precedente l'impianto, lo scasso in autunno, le operazioni di affinamento del terreno (estirpature, fresature, epiculture) in inverno e primavera. Si può operare, quindi, in un intervallo di tempo più lungo, che da la

possibilità di lavorare il terreno sempre in tempera e di effettuare le varie lavorazioni sfruttando anche la possibilità di creare una buona sofficità e struttura del terreno attraverso l'azione del gelo e disgelo invernale. Si crea, così, una sufficiente riserva idrica nei terreni di medio impasto e argillosi.

### 5.2.1.3 TIPOLOGIE DI SISTEMAZIONE

Le sistemazioni collinari maggiormente diffuse ed impiegate in varie zone viticole italiane ed europee vengono riportate in tabella 5.1.



Fig. 5.14 - Le sistemazioni a gradoni o a cigliani raccordati permettono di meccanizzare parzialmente impianti in collina anche con pendenze superiori al 50%.

Tab. 5.1 - Tipologie di sistemazioni collinari maggiormente diffuse ed impiegate in varie zone viticole italiane ed europee.

Zona	Tipo di pendenza	Tipo di terreno	Tipi di sistemazioni
Friuli: Collio Colli Orientali	media media/elevata	limosi-silicei con zone con scheletro abbondante	girapoggio cigliani raccordati
Trentino Alto Adige Valtellina	media/elevata	terreni superficiali costituiti da micascisti	rittochini di traverso, a spina terrazzamenti, cigliani raccordati
Piemonte	media	marne calcaree	cigliani raccordati, in traverso
Cinque Terre	elevata	marne calcaree	terrazzamenti
Toscana	media	calcarei o silicei (galestri)	rittochino
Marche Abruzzo Umbria	media/elevata	miocisti con brecce calcareo-arenacee e marne argillose	rittochini
Borgogna	media	marne calcaree	rittochini
Bordeaux	media/bassa	calcarei	rittochini
Mosella	elevata	argilloso silicei	rittochino
Valle del Reno	medio/elevata	silicei	rittochino
Alsazia	media/elevata	silicei	rittochino
Svizzera	media/elevata	silicei	terrazzamenti, rittochini, cigliani raccordati



## 5.2. Sistemazione dei terreni



**Fig. 5.15** - Vigneto posto in forte pendenza con sistemazione a ciglioni raccordati. Ci sono studi ed esperienze approfondite che regolano la larghezza massima delle terrazze in funzione delle pendenze e della profondità del suolo; in questo caso con ripiani di 160 cm è presente un solo filare posto a 40 cm dal bordo della scarpata.



**Fig. 5.16** - Ciglianamento con ripiani di circa 2,5 metri con due filari per ripiano. Sistemazione tipica delle colline friulane, consente il passaggio di trattori stretti e comporta la gestione delle scarpate con appositi trinciaerba portati dalla trattrice.

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO

Nell'effettuare una sistemazione collinare razionale, si possono individuare diverse soluzioni, che se si vuole generalizzare, possono essere ricondotte a tre gruppi principali: per pendenze contenute (inferiore al 10-15%) si possono effettuare sistemazioni in

traverso; per pendenze fino al 40% si può effettuare il rittochino (Fig. 5.11); per pendenze superiori si possono realizzare dei ciglioni raccordati o terrazze (Figg. 5.14, 5.15, 5.16). Adeguate sistemazioni del terreno consentono di rendere trattorabili



**Fig. 5.17** - Con ripiani di 160-180 cm è possibile l'utilizzo di trattori cingolati larghi circa un metro e si possono meccanizzare tutte le operazioni colturali ad esclusione della vendemmia.



**Fig. 5.18** - In determinate condizioni si può ricorrere all'utilizzo della tecnica delle terre rinforzate che prevede l'utilizzo di griglie elettrosaldate sagomate e geotessile come ritentore del terreno per favorire l'inerbimento.

**Tab. 5.2** - Vantaggi e svantaggi delle diverse sistemazioni e zone di diffusione.

Tipo di sistemazione	Vantaggi	Svantaggi	Zona a diffusione tipica
Terrazze	Adattabili in situazioni estreme. Rallentamento della velocità dell'acqua e dell'erosione	Aggravio del costo di realizzazione Difficile meccanizzazione ed aumento delle tare Disformità delle condizioni del terreno tra zona interna ed esterna della terrazza	Cinque Terre Valtellina Val D'Aosta Alto Adige Valsugana
Ciglioni raccordati	Buon grado di meccanizzazione in terreni ad elevata pendenza. Rallentamento della velocità dell'acqua e dell'erosione	Costo elevato di sistemazione e di mantenimento Aumento di tare	Friuli, Piemonte, Svizzera
Giropoggio	Mantengono la stessa quota e nel passato consentivano uno sgravio per il lavoro umano ed animale	Linee varie che segnano la forma delle colline. Squadro e tracciamento difficile. Gestione onerosa delle rive e pericolo di erosione	Piemonte Prosecco di Valdobbiadene e Conegliano
Intraverso	Linee di lavorazione senza pendenza e rallentamento del flusso dell'acqua	Lavorazione dei mezzi meccanici con situazioni di pendenza trasversa. Pericolo di scivolamento e ribaltamento	Piemonte Veronese
Cavalcapoggio	Linee dei filari diritte	Possibili pendenze trasverse e cambi continui di quota	Marche, Toscana
Rittochino	Disposizione dall'alto verso il basso. Facilitazione massima nella meccanizzazione di tutte le operazioni	Aggravio nella gestione completamente manuale per la pendenza continua In terreni poco coerenti aumenta l'erosione Inerbimento indispensabile	Toscana Marche, Abruzzo, Umbria Oltrepò Pavese Mosella Reno Centrale Borgogna Alsazia

## 5.2. Sistemazione dei terreni

anche superfici a forte pendenza (Fig. 5.17). In alcuni casi gli interventi da prevedere possono essere molto onerosi, come nei casi in cui i ciglioni siano realizzati con la tecnica delle "terre armate" (Fig. 5.18). Le diverse tipologie di sistemazioni presentano vantaggi e svantaggi che possono essere riepilogati in tabella 5.2.

### 5.2.2. Sistemazioni dei terreni in pianura

La realizzazione di moderni impianti viticoli nelle aree pianeggianti presenta modi operativi diversi in relazione alla diversa granulometria dei suoli. In presenza di suoli "pesanti" e con falda freatica alta si possono effettuare delle sistemazioni che eliminino le accentuate baulature, le scoline e che prevedono l'adozione del drenaggio tubolare sotterraneo. In questi casi, la sequenza ideale delle operazioni può essere riassunta nelle seguenti fasi temporali.

#### Prima fase

- Predisposizione del progetto di sistemazione (piano di compenso con i volumi di movimento terra totale, i volumi di sterro, sezione e posizione capofossi, impianto di drenaggio).
- Spianamento superficiale (Fig. 5.20).
- Scavo della rete di scolo (capofossi).
- Rippatura profonda a 1 metro con 2,5 m di interasse (da cingolo a cingolo) con verso ortogonale al senso di posa dei futuri dreni.

#### Seconda fase

- Posa dei dreni, costituiti da tubo corrugato o fenestrato, con pendenza intorno al 2 per mille. Normalmente si utilizzano tubi con sezione 65 mm, provvisti o meno, a seconda del tipo di terreno, di rivestimento in fibra di cocco. I dreni vengono collocati a 85-90 cm di profondità tramite una macchina posadreni semovente munita di guida laser. La distanza di posa dei dreni può variare da 8 a 15 metri in relazione alla profondità della falda e della tipologia del terreno (Figg. 5.20 e 5.21).



Fig. 5.19 - Trasporto di terreno nella fase di livellamento: può essere effettuato con pale meccaniche o livelli munite di laser, con barelle e autocarri per trasporto a distanze e levate.



Fig. 5.20 - Macchina posadreni in fase di lavoro.

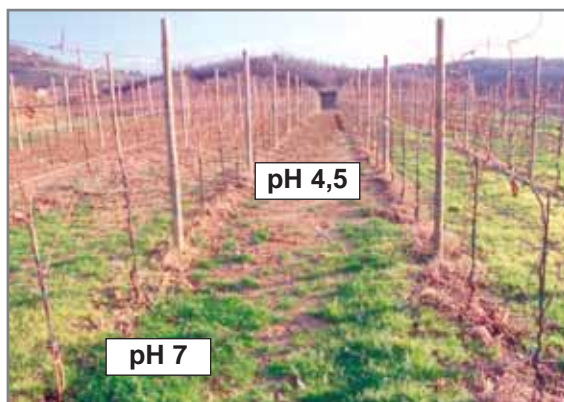


Fig. 5.21 - Canale di scolo nel quale confluiscono i tubi di drenaggio.

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO



**Fig. 5.22** - Sbiancamenti inopportuni e possono determinare disomogeneità nello sviluppo delle piante che si può protrarre anche per tutta la vita del vigneto nonostante si attuino idonei interventi agronomici (letamazioni, correzioni pH, salinità ecc.).



**Fig. 5.23** - Suolo con diverso pH determinato da forte sbiancamento. Nella parte in alto della foto il terreno presenta un pH di 4.5 inadatto allo sviluppo della vite e delle graminacee utilizzate per l'inerbimento. In questi casi bisogna operare con idonei portinnesti (Gravesac, 140 Ruggeri, 110R) e forti calcitazioni.



**Fig. 5.24** - Carezza di boro su giovani barbatelle dopo un forte spostamento di terreno senza un adeguato riporto di terreno fertile. È curioso il fatto, che le barbatelle poste vicino ai pali trattati con sali antimarziale contenenti anche il boro non presentino carenze.

### Terza fase

- Ripuntatura incrociata a 50-60 cm con ripuntatore a 3 o 5 ancore.
- Eventuale discatura superficiale per interrimento sostanza organica e concimi.
- Pareggiamento superficiale con livella laser necessaria dopo l'assestamento del suolo.
- Estirpatura incrociata a 30 cm.
- Erpicatura.

### 5.2.3. Possibili inconvenienti

Sistemazioni di suoli prive una appropriata valutazione geopedologica ed agronomica e senza la realizzazione di una adeguata opera idraulico-agraria, possono causare danni enormi irrimediabili in certe situazioni dopo l'impianto del vigneto.



**Fig. 5.25** - Eccesso di salinità con mancato attecchimento delle barbatelle (zona in basso della foto). Una capillare indagine geopedologica ed agronomica, soprattutto nelle zone di nuova introduzione della vite, permetterebbe di non incorrere in questi spiacevoli inconvenienti.



**Fig. 5.26** - Franosità evidente in un cignionamento posto in forte pendenza con scarpate troppo ripide (più del 150%) e tipologia di terreno a tessitura sciolta poco coerente.

### 5.3. L'impianto del vigneto



**Fig. 5.27** - Forte erosione in un vigneto giovane. L'inerbimento del suolo, ove è possibile, e l'adozione di adeguati dispositivi di emungimento dell'acqua di scorrimento superficiale, sono indispensabili per contenere il fenomeno erosivo.

### 5.3. L'impianto del vigneto

Le tecniche di realizzazione del vigneto, in pochissimi anni, sono state stravolte ed adeguate alle nuove tecnologie fornite al settore agricolo. Oggi, ormai, al contrario di solo un lustro fa, la maggior parte delle barbatelle vengono messe a dimora meccanicamente; le trapiantatrici sono state messe a punto ed offrono delle tipologie di lavoro affidabili, con garanzie di attecchimento altissime. A queste macchine, ormai affidabili e di largo uso, si stanno integrando sistemi di supporto dati da software che comunicano ed interagiscono con sistemi G.P.S. e che consentono agevolazioni nell'uso di tali macchine, con aumento della produttività. Di seguito si riportano i sistemi di messa a dimora di barbatelle che si ritrovano nel panorama mondiale cominciando dai più evoluti.

#### 5.3.1. L'impianto a macchina delle barbatelle

La più alta percentuale di viti messe a dimora oggi è data dal sistema che prevede l'impiego delle trapiantatrici (Fig. 5.28). La diffusione di tali macchine è stata velocissima, con una crescita esponenziale dovuta alla assoluta valutazione positiva da parte di tutti gli operatori viticoli (vivaisti, tecnici viticoli e contoterzisti), poiché la trapiantatrice riproduce la tecnica di messa a dimora a mano. Tale tecnica è ini-



**Fig. 5.28** - Macchina trapiantatrice in fase di lavoro. Negli ultimi dieci anni, la tecnica dell'impianto a macchina delle barbatelle ha trovato largo impiego e diffusione.

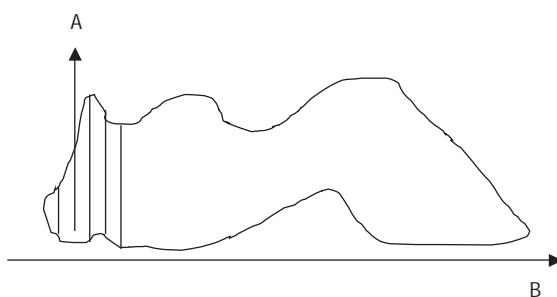
ziata nei primi anni '90 ed oggi, nel 2004, sono presenti sul mercato italiano più di 150 trapiantatrici. Tali macchine fanno già parte del parco attrezzature delle aziende viticole di media-elevata dimensione, dei contoterzisti viticoli e degli impiantisti. Tali attrezzature hanno velocemente modificato la sequenza di impianto (prima le viti a macchina e poi i pali). Sta scomparendo lo scetticismo anche delle aziende di piccole dimensioni che non hanno mai visto la trapiantatrice, ma di cui ormai si parla normalmente nel settore. Spesso le aziende di grandi dimensioni dispongono di macchina propria ed i contoterzisti ne possiedono più di una.

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO



Fig. 5.29 - Fase di rilievo del perimetro di una superficie da destinare a nuovo impianto, tramite l'uso di un sistema G.P.S.

La messa a dimora delle barbatelle meccanicamente in pianura o in collina è generalmente di semplice realizzazione (anche per le forme irregolari dei vigneti); una volta identificata la direzione dei filari, tracciando la linea tipo di un filare (A), la linea di partenza (B) ed il sesto di impianto, la realizzazione successiva risulta di semplice applicazione, poiché tutti i filari saranno paralleli alla linea A:



La realizzazione di un vigneto anche molto irregolare si sta ora semplificando con l'uso di software studiati al caso, che consentono, con l'uso di un sistema G.P.S. integrato, di rilevare in un primo tempo il perimetro dell'appezzamento, di definire la linea principale A, il sesto di impianto ed il punto di posizionamento della prima barbatella, di avere di seguito automaticamente individuati tutti i punti di messa a dimora delle viti ortogonalmente (Figg. 5.29, 5.30, 5.31, 5.32, 5.33).

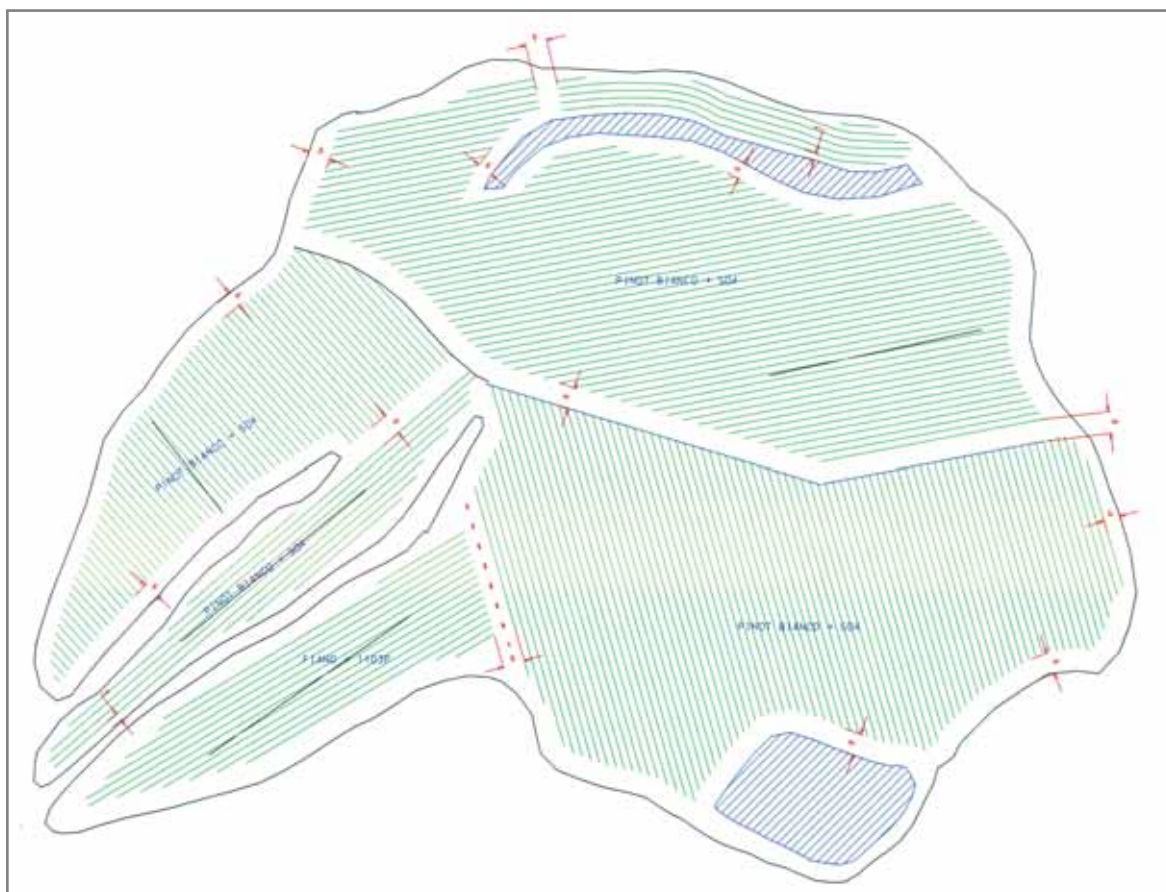
Di norma oggi, però, la direzionalità delle barbatelle viene assicurata da un raggio laser (Fig 5.34) emesso in continuo da un trasmettitore in testa al campo, che intercetta un ricevitore il quale posto sulla macchina comanda lo spostamento idraulico automatico per l'allineamento di tutto l'attrezzo e quindi, permette la corretta messa a dimora delle viti.

Uno dei vantaggi maggiori è dato dalla possibilità di trapiantare barbatelle a radice lunga (circa 20 cm, a volte già fornite a misura dai vivaisti) che consento-



Fig. 5.30 - Rilievo della capezzagna e della direzionalità dei filari eseguita con un palmare munito di G.P.S.

## 5.3. L'impianto del vigneto



**Fig. 5.31** - Elaborazione delle caratteristiche del nuovo impianto in base ai rilievi eseguiti in campo. Si dà all'appezzamento in esame la sua configurazione definitiva (disposizione filari, sestî impianto, dimensioni capezzagne ecc.) che verrà riprodotta fedelmente dalla macchina trapiantatrice munita di sistema G.P.S. Si facilita così l'impianto di superfici collinari molto irregolari.



**Fig. 5.32** - Computer installato sulla trattoria collegato al sistema G.P.S integrato.



**Fig. 5.33** - Trapiantatrice con l'innovativo sistema G.P.S. integrato. Si nota il rilevatore G.P.S mobile sulla trapiantatrice e la stazione differenziale posta all'inizio dell'appezzamento. La direzionalità della trattoria i punti di partenza e la distanza dei filari sarà regolata dal G.P.S.

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO



Fig. 5.34 - Normalmente la direzionalità dell'impianto delle barbatelle viene assicurata da un trasmettitore laser fisso e un ricevitore posto sulla trattoria. In automatico la trapiantatrice è in grado di spostarsi e riposizionarsi sulla fila mantenendo sempre l'allineamento iniziale.

no un miglior attecchimento. Generalmente, le barbatelle vengono fornite ben idratate, in contenitori chiusi e già adatte a impianti primaverili; per impianti con stagione avanzata è consigliabile l'immersione in acqua delle barbatelle prima del trapianto con durata crescente (da 24 a anche 72 ore) a seconda del ritardo e delle temperature medie giornaliere. La conservazione delle barbatelle dalla primavera va fatta in frigo, a temperature di 2-4 gradi centigradi, nelle loro confezioni ben chiuse per mantenere una ottimale umidità di conservazione.

Con tali accorgimenti e con le condizioni di trapianto ottimali (apparato radicale lungo, terreno in tempera) gli attecchimenti sono elevatissimi, prossimi al 100%, sempre superiori a quelli di altre tecniche di impianto con radice corta (palo iniettore o forchetta o con getto ad acqua).

Sul mercato europeo ci sono poche ditte industriali o artigianali che realizzano trapiantatrici.

Le macchine trapiantatrici si distinguono per i diversi sistemi di impianto in due categorie:

- con organo trapiantatore a vomere che apre un solco, ripone la barbatella e lo richiude
- con organo trapiantatore a punzone verticale che apre un foro, ripone le barbatella e lo richiude.



Fig. 5.35 - Macchina trapiantatrice a due file.

La maggior parte delle trapiantatrici è stata ideata rifacendosi al primo principio, mentre pochissime sono quelle che applicano il secondo.

Le macchine possono lavorare su una o più file (Fig. 5.35) ed i cantieri di lavoro sono costituiti da un minimo di 2 persone fino ad 8 o più.

Il cantiere più innovativo si avvale del supporto G.P.S. ed è composto da stazione G.P.S. differenziale, rilevatore G.P.S. mobile sulla trapiantatrice, p.c



### 5.3. L'impianto del vigneto

e/o palmare, software, trapiantatrice e necessita di:

- 1 trattorista per la conduzione della macchina;
- 1 o più operatori seduti sulla macchina per il posizionamento delle viti.

Il cantiere più utilizzato e diffuso ad oggi si avvale del sistema di allineamento laser ed è composto da stazione emettitrice laser, ricevitore laser su trapiantatrice e necessita di:

- 1 trattorista per la conduzione della macchina;
- 1 o più operatori seduti sulla macchina per il posizionamento delle viti;
- 1-2 operatori in testa al campo per il posizionamento del trasmettitore del raggio laser e del ricevitore per l'allineamento.

In entrambi i cantieri sono ulteriormente necessari 1-4 persone per il trasporto, il taglio delle radici, la preparazione ed il caricamento delle barbatelle sulle macchine.

La capacità di lavoro effettiva è condizionata da molteplici fattori:

- tipo di macchina e modello (mono o polifila),
- tipo di software di supporto (GPS, laser o altri),
- tipologia di trapiantamento,
- sistema di allineamento (GPS, laser o meccanico),
- orografia e pendenze,
- forma dell'appezzamento,
- tipo di terreno e presenza di scheletro,
- condizioni di umidità del terreno,
- tipo di preparazione del terreno,
- lunghezza delle file,
- sesto di impianto (soprattutto distanza sulla fila),
- tipo di barbatelle,

- n. e abilità degli operatori e tipologie del cantiere,
- sistema di sgancio del filo per la distanza sulla fila (manuale o telecomandato).

La capacità di lavoro teorica delle macchine varia da 1000 a 4000 piante/ora, ma, a seconda degli elementi sopra citati quella reale varia da 200 a 2000 piante/ora. Queste macchine derivano da modificazioni di trapiantatrici usate nel vivaismo e nella forestazione. Oggi, i modelli più completi possono trapiantare barbatelle, vasetti, ceptonic e altre forme di propagazione delle viti.

La formazione del personale che usa tali macchine deve essere accurata. Gli impiantisti devono essere consci che lavorano con materiale vegetale e, quindi, occorre avere una adeguata preparazione e una pluriennale esperienza che contempla la conoscenza, oltre che nella regolazione delle macchine, anche nella conoscenza delle condizioni ideali del terreno per il trapianto.

Sono macchine tendenzialmente costose, con valori di acquisto variabili tra i 22.000-32.000 Euro, ma che, con gli optional, possono salire anche a 45.000 Euro e oltre; a ciò va aggiunto l'acquisto del laser, che richiede circa altri 10-12.000 Euro, o del p.c. e software, che si avvale dell'ausilio del GPS e che prevede una ulteriore spesa di 24-35.000 Euro. A tali sistemi si deve aggiungere il costo del trattore.

La dimensione, il peso e la gommatura del trattore sono correlate al calpestamento del terreno in fase di impianto e condiziona in modo importante lo sviluppo delle viti.

La messa a dimora delle barbatelle non può non tener conto del normale periodo vegetativo minimo di ogni varietà necessario per vegetare e lignificare i tralci.

È impensabile piantare a luglio inoltrato, o ad agosto, varietà a ciclo lungo in ambienti limitanti per energia o ore luce, ma si possono piantare tardi varietà con cicli corti, in ambienti caldi con disponibilità di irrigazione (Fig. 5.36).

Se la stagione di impianto è lunga (da novembre a luglio) e con andamento favorevole, ogni singola macchina trapiantatrice può raggiungere capacità di impianto fino a 1.600.000-1.800.000 barbatelle/anno.

Le altre modalità di impianto sempre meno utilizzate sono le seguenti.

**Impianto a buche.** Per ogni barbatella viene preparata una buca con la vanga o con l'utilizzo di trivelle o altri sistemi che agevolano lo scavo, si può successivamente riporre nella buca la quantità



**Fig. 5.36** - Negli impianti tardivi (giugno-luglio) e in ambienti siccitosi con l'impianto può essere stesa direttamente anche una manichetta che verrà collegata subito ad una tubazione per l'irrigazione immediata delle barbatelle.

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO



**Fig. 5.37** - Impianto agevolato tramite utilizzo di vangatrici azionate meccanicamente. Sistemi come questi si utilizzano sempre più raramente ed in piccole superfici.

ideale di concimi chimici e/o organici. Tale sistema ha moltissime evoluzioni e modifiche artigianali, che hanno portato a capacità di lavoro superiori a quelle esclusivamente manuali (Fig. 5.37).

**Messa a dimora con apertura di un solco.** La tecnica di apertura di un solco con l'aratro, con successiva messa a dimora delle barbatelle e legatura al tutore e rinalzatura, era abbastanza diffusa. Da tale principio si è poi sviluppata la tecnica della trapian-



**Fig. 5.38** - L'impianto con la forchetta deve essere eseguito con terreno ben preparato ed in tempera.

tatrice. Tali sistemi sono stati sostituiti in pochi anni dalle trapiantatrici per le loro elevate capacità di lavoro, per la poca disponibilità di manodopera e per l'elevata percentuale di attecchimento.

**Forchetta.** Su terreno ben preparato e tracciato ogni barbatella viene infilata nel terreno con l'uso di un palo con punta a tridente, viene poi posta la barbatella da impiantare (Fig. 5.38). A monte ci deve essere la messa a punto dell'organizzazione di un cantiere di preparazione dello squadro e delle barbatelle, le cui radici devono essere accorciate a 2-4 cm o anche meno a seconda del tipo di terreno. Questa pratica non si adatta a tutti i terreni ed è assolutamente importante operare con suoli in tempera. In terreni pesanti e umidi bisogna porre attenzione alle complicazioni che possono generarsi nell'impiantare le barbatelle oltre i 15 cm, in quanto possono crearsi delle situazioni di asfissia, localizzate presso il callo radicale, che possono peggiorare con le piogge successive all'impianto.

**Palo iniettore a getto d'acqua.** Su terreno, preparato e tracciato, ogni barbatella viene infilata nel terreno con l'uso di un palo iniettore cavo collegato con delle tubazioni ad una fonte d'acqua (motopompa) e con un foro, sulla punta dalla quale fuoriesce acqua ad una pressione regolabile.

Questa tecnica richiede mezzi adeguati (trattore, motobotte, tubazioni e pali iniettori), l'organizzazione di un cantiere di preparazione dello squadro e delle barbatelle le cui radici devono essere accorciate a 2-3 cm o meno. Questa pratica non si adatta a tutti i terreni e può essere deleteria in quelli argillosi per l'eccessivo compattamento vicino le barbatelle e per la possibile destrutturazione del terreno; in quelli con scheletro prevalente o di sabbia va bene, ma ormai, si usa esclusivamente per rimpiazzi in ambienti aridi con terreno secco, poiché ha anche un effetto reidratante del terreno.

**Impianto a trincee.** Un sistema che si cita, ma è ormai storico, non più utilizzato se non per i rimpiazzi, è quello che prevede che il terreno venga lavorato realizzando una trincea corrispondente al filare e, di seguito, venga messa a dimora la vite manualmente, con l'ausilio di mezzi semplici (pala, zappa). Era un sistema molto usato fin agli anni Sessanta, soprattutto in terreni difficili.

I prezzi per la messa a dimora delle barbatelle variano a seconda della regione, delle caratteristiche dell'appezzamento, della modalità di impianto, del numero di barbatelle da piantumare.

Le tariffe in Italia per la messa a dimora delle barbatelle variano da 0,22 Euro fino a circa 0,85 Euro a vite, in altri stati Europei da 0,10 a 1,00 Euro.

La tabella 5.3 riporta i tempi reali medi di diverse modalità di impianto delle barbatelle rilevati in campo in diverse aziende negli ultimi anni.

## 5.4. Materiali per l'impianto: alcune note pratiche

Tab. 5.3. - Rendimenti orari pro persona nella posa in opera di barbatelle in diverse tipologie d'impianto.

Tipologia di posa in opera delle barbatelle	Barbatelle/ora per persona
1) Impianto a macchina polifila	60 ÷ 220
2) Impianto a macchina monofila con GPS	120 ÷ 260
3) Impianto a macchina monofila con laser	100 ÷ 200
4) Impianto a buca a mano	15 ÷ 20
5) Impianto a buca con macchina che crea delle buchette	50 ÷ 80
6) Impianto a buca a macchina a vanga	80 ÷ 100
7) Impianto a forchetta o palo iniettore	20 ÷ 80
8) Impianto a trincee	5 ÷ 10

## 5.4. Materiali per l'impianto: alcune note pratiche

Ampia è la scelta sulla palificazione del vigneto. Legno, cemento, metallo, materiali plastici e composti possono avere vantaggi o svantaggi, l'importante 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 i cemento si conoscono i pregi e i difetti, per i metallici e plastici non si hanno ancora in Italia molte esperienze pluridecennali.

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

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 su tale zona manualmente. I pali obliqui di contropinta ostacolano la raccolta dell'uva in prossimità del palo, inoltre possono essere sganciati dal palo di testata dall'impatto dei battitori ed inserirsi trasversalmente all'interno delle vendemmiatrici creando seri danni.

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 sul terreno e sul filo di cordone deve garantire una semplicità di esecuzione e sicurezza. Tra molte tipologie di ganci alcune assicurano la non distaccabilità sotto l'azione delle macchine operatrici.

Tra i tanti **fil** impiegati in agricoltura lo spiralato garantisce una più semplice impostazione ed un ottimo bloccaggio del cordone. Tali caratteristiche con-

sentono 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.

Nelle **forme di allevamento con vegetazione "palizzata" verso l'alto**, possono essere molto interessanti le mensole per tenere aperta la vegetazione. Queste sono molto utili nella gestione manuale, ma ostacolano l'impiego di molte macchine operatrici, tendono a essere piegate o divelte dalle vendemmiatrici, con rischio di lacerare i teli interni, e ostacolano le potatrici a dischi e controlame rotanti.

Nella **doppia cortina**, negli ultimi anni è diventato molto utile l'ausilio di un distan-

ziale mobile e due fili che agevolano la separazione della vegetazione delle cortine e che suppliscono la pettinatura manuale. Tale soluzione, anche se apparentemente complica il sistema, non interferisce sulla meccanizzazione delle varie operazioni colturali.

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

Il **fissaggio dei fili ai pali** deve essere veloce, sicuro e duraturo. Nei pali in cemento è preferibile legare i fili con legacci in acciaio ricotto.

Sui pali in legno i fili vengono bloccati generalmente con l'utilizzo di chiodi o arpette, che devono essere sufficientemente lunghi e di forma tale da non essere distaccati dalle macchine. 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. 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 al palo sulla sua sommità e garantiscono la possibilità di una escursione verticale necessaria alla vendemmia, con macchine a scuotimento verticale. Tale soluzione oggi è la più sicura e razionale.

Il fissaggio delle viti ai tutori ed al filo è essenziale per non avere fusti non allineati sul filare, che possono essere intercettati dalle macchine.

Anche gli impianti di irrigazione possono essere un tallone d'Achille per l'operatività delle macchine. Infatti il tubo di irrigazione e gli irrigatori fuori terra possono risultare fissati in una posizione di ostacolo per spollonatrici, potatrici o vendemmiatrici. Tutte le linee interrato risultano di minor ostacolo, meno impattanti da un punto di vista estetico e, sicu-

## 5. L'IMPIANTO DEL VIGNETO

mente, più funzionali per il mantenimento del più idoneo apporto idrico per le piante.

In conclusione la perfetta conoscenza dei materiali e degli accessori e la loro interazione con l'uso delle macchine è condizione imprescindibile per l'ottenimento di un vigneto moderno che oltre a rispettare la fisiologia della vite, a produrre uve di alta qualità sia in grado di contenere i costi attraverso una razionale meccanizzazione delle operazioni. L'impiego invece di materiali o di accessori non idonei può penalizzare l'economia e la gestione dell'azienda.

### Bibliografia

- BELVINI P., DALLA COSTA L., GOLFFETTO W., SCIENZA A. (1990) - *Comportamento produttivo di 4 vitigni della DOC Piave su 10 portinnesti*. Veneto Agricoltura, Agosto, 29-35.
- BERTAMINI M., CAMPOSTRINI F., DE MICHELI L., FALCETTI M., IACONO F., PORRO D., STEFANINI M., SCIENZA A., DONINI G. (1992) - *L'impianto del vigneto: elementi di palificazione*. Gruppo di Ricerca in Viticoltura San Michele (TN), II edizione.
- BIASI W., GASPARINETTI P., FUNES V. (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. 40.
- BIASI W., GASPARINETTI P., MASCHIO T., PERATONER C., TEOT G. (1998) - *Sistemazioni collinari per una viticoltura razionale*. L'Informatore Agrario, 28
- BIASI W., PERATONER C., GASPARINETTI P., MASCHIO T., TEOT G. (2000) - *Ali gocciolanti interrate per una moderna gestione del vigneto*. L'Informatore Agrario n. 47.
- BONARI E., ZANCHI C. (1997) - *L'erosione idrica del terreno*. L'Informatore Agrario n. 43.
- 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., TOMASI D., BISCARO S., COSTACURTA A., GIORGESSI F. (2002) - *Le vigne del Soave ovvero della zonazione vitivinicola del suo territorio*. Graf Leardini srl, S. Martino B.A. Verona.
- CAMPOSTRINI F., CASTAGNOLI A., DOSSO P. (2003) - *Un sistema esperto a supporto della zonazione vitivinicola*. L'Informatore Agrario n. 42.
- COMEL A. (1971) - *Terreni agrari della provincia di Treviso*. Stazione chimico-agraria sperimentale di Udine e Amministrazione Provinciale di Treviso.
- CORAZZINA E. (1992) - *Il terreno del nuovo vigneto: scelta e preparazione*. Il Corriere Viticolo, 47.
- CORAZZINA E. (1997) - *La coltivazione della vite*. Edizioni L'Informatore Agrario.
- EYNARD I., DALMASSO G. (1990) - *Viticultura Moderna*. Hoepli, Milano.
- FACCHINI P., FALCETTI M. (1990) - *Viticultura di alta collina*. Supplemento Bollettino Isma, 1.
- FREGONI M. (1985) - *Viticultura Generale*. Reda, Roma.
- FREGONI M. (1995) - *Spianamenti e reimpianti: problemi di successione del vigneto*. L'Informatore Agrario, n.1, 57-60.
- FREGONI M. (1998) - *Viticultura di qualità*. Edizioni L'Informatore Agrario.
- GASPARINETTI P., BIASI W., TEOT G., MASCHIO T., PERATONER C., BERTAMINI M. (1999) - *Materiali d'impianto in viticoltura: un occhio ai particolari*. L'Informatore Agrario 55 (7), 33-40.
- GASPARINETTI P., BIASI W., PERATONER C., MASCHIO T., TEOT G. (2002) - *Il rinnovo dei vigneti nel terzo millennio*. L'Informatore Agrario, 48.
- 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.
- GIARDINI L., (1982) - *Agronomia Generale*. Patron Editore.
- GUBIANI R., PERGHER G. (1996) - *Impianto del vigneto: quali scelte*. Notiziario ERSA, 2: 23-40.
- IACONO F. (1988) - *L'impianto razionale del vigneto*. Terra e Vita, 34.
- INTRIERI C., PONI S., (1990) - *Nuovo approccio integrato fra sistemi di allevamento e macchine per la conduzione dei vigneti di qualità*. Atti Accademia Italiana della Vite e il Vino, XLII, 295-323.
- INTRIERI C., COLUCCI E., DI DOMIZIO N. (1994) - *Moderni sistemi di allevamento per la produzione di uve di qualità*. L'Informatore Agrario n. 47, 37-43.
- INTRIERI C. (1995) - *La densità d'impianto e l'equilibrio fisiologico: due principi a confronto per la viticoltura del 2000*. Frutticoltura, 11.
- INTRIERI C., SILVESTRONI O., PONI S., FILIPPETTI I., COLUCCI E., LIA G. (1998) - *Meccanizzazione integrale in viticoltura. Principi ed evoluzione tecnica dei sistemi di allevamento e delle macchine*. Terra e Vita, Supplemento 11 marzo; 62 pp.
- LUIGI L., GIULIANA G., LAURA L. (1999) - *Sistemazione del terreno nei vigneti collinari*. L'Informatore Agrario n. 11.
- MARENGHI M. (2001) - *Il progetto vigneto*. Vignevini n. 11, 65-70.
- MINELLI R. (2000) - *Carta pedologica: strumento basilare per le zanazioni viticole*. L'Informatore Agrario n. 10.
- MORANDO A. (1994) - *Materiali e tecniche per l'impianto del vigneto*. Ed. Vit. En., Calosso (Asti).
- MORANDO A. (2001) - *Materiali e tecniche per l'impianto del vigneto*. Vigna Nuova.
- MURISIER F. (1981) - *La coltivazione della vite in banchine*. Rivista Svizzera di Viticoltura, Arboricoltura e Orticoltura, 13.
- MURISIER F., FERRETTI M., WALTER E. (1984) - *Evoluzione della coltivazione della vite in banchine nel Ticino*. Rivista Svizzera di Viticoltura, Arboricoltura e Orticoltura, 16.
- PERATONER C., BIASI W., BONATO L., GASPARINETTI P., MASCHIO T., TEOT G. (1996) - *Impianto del vigneto*. L'Informatore Agrario, 41.
- SUDTIROLER BERATUNGSRING FÜR OBST - UND WEINBAU (1999) - *Neuanlagen in Weinbau*.
- TARDAGUILA J., BERTAMINI M., (1999) - *Gestión del suelo, fertilización y riego para mejorar la calidad del vino*. Viticultura/Enología Profesional, 29: 17-30.
- TEOT G., BIASI W., GASPARINETTI P., PERATONER C., MASCHIO T., BONATO L., (1997) - *Forme di allevamento per ottenere produzione, qualità e contenimento dei costi*. L'Informatore Agrario, 6: 65-73.