



**REGIONE  
PUGLIA**



## REGIONE PUGLIA

Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale e Ambiente

Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020 Puglia

Articolo 14 del Regolamento (UE) n. 1305/2013

Misura 1 "Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione"

Sottomisura 1.2 "Sostegno ad attività dimostrative ed azioni di informazione"

AVVISO PUBBLICO PER LA PRESENTAZIONE DELLE DOMANDE DI SOSTEGNO DI CUI ALLA SOTTOMISURA 1.2 "Sostegno ad azioni di formazione professionale e acquisizione di competenze"

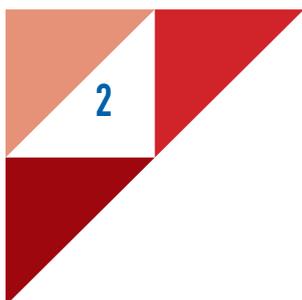


**CONFCOOPERATIVE**

Bari-BAT

# FILIERA COOPERATIVA E CRESCITA DIFFUSA

**QUALITÀ E SISTEMA VINO.  
LE SFIDE  
DELL'AGROINDUSTRIA  
PUGLIESE**



## COLTIVAZIONE DELLA VITE

### Impianto del vigneto

La vite per attecchire e crescere necessita di un ambiente ideale e la preparazione del terreno è fondamentale per la buona riuscita dell'impianto (la fretta e l'approssimazione possono causare fallimenti clamorosi che si ripercuotono per diversi anni (Marenghi, 2007)). In generale, la vite preferisce terreni sciolti, ben drenati (in quanto la pianta soffre molto il ristagno idrico) e tendenzialmente caldi, ma si adatta anche a terreni più argillosi.

Innanzitutto è necessario capire dove si trova il terreno in cui si è deciso di effettuare l'impianto:

- pianura: escursione termica non troppo elevata, rischio di ristagno idrico se il terreno non è opportunamente sistemato, possibilità di meccanizzare gran parte delle operazioni;
- collina: escursione termica maggiore di quella della pianura, meno rischio di ristagno idrico, necessità di fare opportune sistemazioni del terreno per rendere meccanizzabili alcune operazioni.

Nel caso di vigneti in collina, bisogna valutare anche:

- il versante di impianto:
  - sud (il versante migliore, in quanto la luce è presente sul vigneto dall'alba al tramonto)
  - est (luce intensa durante la mattina, temperature più basse, aria fresca; - adatto per la produzione di vini bianchi profumati)
  - ovest (luce durante le ore più calde del giorno, aria calda; adatto per la produzione di vini rossi, uva necessita di temperature più elevate per la maturazione)
  - nord (da non considerare per il Nord Italia, in certe regioni del Sud, come la Sicilia, può essere interessante, in quanto si può ovviare al rischio di temperature troppo elevate);
    - fondovalle: possibilità di gelate tardive in primavera (un modo per evitare danni da gelate tardive è, ad esempio, gestire il vigneto con forme di allevamento alte).

Successivamente, si effettua l'analisi chimico-fisica del terreno, da cui si evincono il tipo di terreno, la presenza di elementi nutritivi e quindi, che tipo di concimazione di fondo è necessaria, il tipo di sistemazioni idrauliche che si possono attuare, il tipo di portinnesto da utilizzare (per evitare il rischio di carenze nutrizionali), la presenza di nematodi (specialmente in terreni argillosi).

A questo punto si passa alla vera e propria fase operativa, che consiste in (Marenghi, 2007):

- eventuale estirpo del vigneto esistente;
- livellamento del terreno (accorgimento importante: conservazione e riporto del terreno superficiale, per evitare problemi di avere zone prive di fertilità chimica e microbiologica del terreno);
- predisposizione di drenaggi (per evitare rischi collegati a fattori climatici e pedologici riscontrabili negli eccessi di acqua e umidità);
- concimazione di fondo (chimica e organica, per migliorare eventuali anomalie, dovute al pH o alla eccessiva salinità del terreno);
- preparazione del terreno per l'impianto: scasso con aratro 90-100 cm, che può essere sostituito con ripunatura profon-

da a 100-120 cm (evitando di riportare in superficie strati di terreno poco fertili); distribuzione dei concimi e aratura superficiale a 30-40 cm;

- operazioni di affinamento del terreno in vista dell'impianto delle barbatelle.

Per spiegazioni più esaurienti riguardanti le sistemazioni dei terreni in pianura e collina (ritocchino, terrazzamenti, girapoggio), si rimanda a testi più specifici di agronomia.

## Impianto delle barbatelle

E' preferibile mettere a dimora le barbatelle il prima possibile dal momento in cui arrivano in azienda, onde evitare la disidratazione o, peggio, l'essiccamento: le piante, infatti, non hanno apparato radicale e impiegano alcuni giorni per formare le prime radici avventizie. Prima di effettuare le operazioni di impianto è consigliabile mettere le barbatelle a contatto con l'acqua per 12/24 ore, in maniera da favorire una più veloce ripresa vegetativa della pianta.

In linea di massima, i periodi per effettuare l'impianto sono:

- primavera: specialmente nel Nord Italia; problema della siccità estiva;

- estate: necessario predisporre un impianto per l'irrigazione delle barbatelle; rischio di sfasamento del ciclo della pianta;

- autunno: in Italia, dall'Emilia in giù e dove le condizioni lo consentono; rischio di gelate invernali.

La tecnica d'impianto più diffusa è sicuramente l'utilizzo di macchine trapiantatrici, che riproducono la tecnica di messa dimora a mano e in particolare, con l'utilizzo del sistema G.P.S., la direzione della trattrice, i punti di partenza e le distanze tra i filari sono regolati automaticamente (Marengi, 2007). All'impianto può seguire anche la stesura di un film pacciamante, che permette di riscaldare il terreno, di contenere la traspirazione eccessiva dello stesso e di evitare la presenza di malerbe nella zona prossima alle piante.

Durante il primo anno d'impianto, è consigliabile effettuare delle lavorazioni del terreno nell'interfila per contenere le malerbe, evitando di usare diserbo.

E' necessario poi inserire i tutori per ciascuna pianta e legarvi i germogli più vigorosi (di solito se ne scelgono due, i più vigorosi; gli altri o vengono tagliati o cimati).

## POTATURA

La potatura è la tecnica più efficace per disciplinare e guidare la produzione sia in senso produttivo che qualitativo. I principali obiettivi sono:

- dare una forma alla pianta e mantenerla nel tempo;

- rendere costante nel tempo la produzione, conservando il potenziale produttivo;

- ottenere una produzione di qualità.

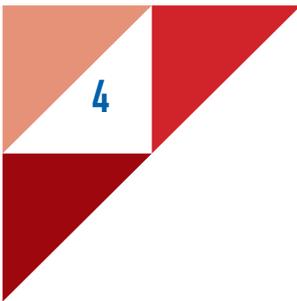
Per una buona potatura bisogna tenere conto della fase del ciclo vitale della pianta (pianta giovane, a produttività crescente, a produttività costante, vecchiaia) e adattarsi alle condizioni fenologiche che si ripetono ogni anno (le potature classiche sono effettuate durante il riposo invernale e estivo). Inoltre è bene tener conto di alcuni aspetti fisiologici, quali ad esempio:

- l'interazione pianta-ambiente (clima e terreno);

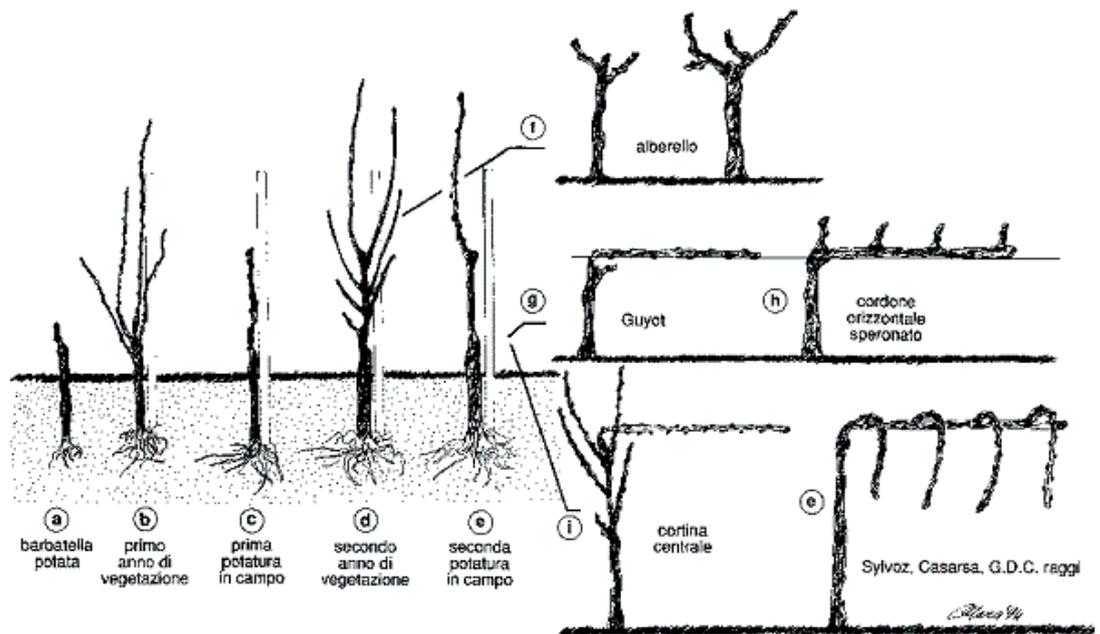
- l'interazione pianta-portinnesto;

- la vigoria, che è direttamente proporzionale al numero e alla lunghezza dei germogli;

- l'esistenza di vitigni con gemme più o meno fertili;



- la fertilità delle gemme, che cala lungo il tralcio.



*Potatura di allevamento e di produzione (fonte: [www.acquabuona.it](http://www.acquabuona.it))*

### Potatura di allevamento

Lo scopo della potatura di allevamento, che si effettua nei primi anni dopo l'impianto, è quello di dare alla pianta la forma di allevamento voluta e farla così entrare in produzione: in questo senso, volendo stimolare la crescita vegetativa, si interviene mediante concimazioni azotate e irrigazioni.

Durante il primo anno di crescita, si permette alla pianta di sviluppare dei germogli, tra i quali vengono selezionati i più vigorosi e quelli che, per posizione, possono dare origine al fusto della pianta (Marengi, 2007); molto importante è far sviluppare alla pianta una chioma abbondante, poiché l'apparato radicale se ne avvantaggia (Marengi, 2007). Durante la fase invernale verrà scelto il tralcio che per dimensioni e posizione dà maggiori garanzie per la formazione del fusto (Marengi, 2007) e che sarà potato a una lunghezza che può variare dalle due alle sei gemme. Nel secondo anno di crescita si permette alla pianta di sviluppare altri germogli analogamente al primo anno, in maniera da permettere la formazione di una chioma abbastanza consistente. Buone pratiche durante la crescita sono la legatura dei germogli a un tutore (Marengi, 2007). Durante la fase invernale, le piante vengono potate in maniera da essere predisposte alla forma di allevamento che si vuole loro dare. Generalmente, il completamento della potatura di allevamento avviene con la potatura invernale del terzo anno.

### Potatura di produzione

La potatura di produzione ha lo scopo di mantenere un equilibrio tra la produzione (numero e peso dei grappoli) e lo sviluppo vegetativo della pianta (vigorizia, superficie fogliare). Le due attività sono regolate determinando la carica di gemme e la loro distribuzione nello spazio.

## Carica di gemme

La carica di gemme è data dal numero di gemme ibernanti, potenzialmente fruttifere, lasciate dopo la potatura, e deve essere proporzionata alla fertilità del vitigno e alla sua vigoria. Si può quantificare sia rispetto alla singola pianta (n° gemme/ceppo) che rispetto all'unità di superficie (n° gemme/ha) e entrambe le unità di misura sono correlate alla densità d'impianto: più è alta quest'ultima, maggiore sarà il n° gemme/ha e minore il n° gemme/ceppo e viceversa. La carica di gemme influenza fortemente la produzione, sia in termini qualitativi che quantitativi. Un'eccessiva carica di gemme può causare un rapido invecchiamento della pianta; un carica troppo bassa porta la pianta a vegetare in maniera eccessiva, non producendo uva e costringendo il viticoltore a ricorrere a numerosi interventi di potatura verde. Un buon viticoltore riconosce a colpo d'occhio il numero di gemme da lasciare per ciascuna pianta, in quanto è consapevole che le piante più vigorose devono essere potate meno severamente rispetto alle meno vigorose.

Il metodo più corretto per stabilire la carica di gemme sulle piante di un vigneto è quello di valutare produzione e qualità su un certo numero di ceppi campione, sui quali sono state lasciate cariche di gemme crescenti: osservando le produzioni per qualche anno, sarà possibile stabilire la carica di gemme più idonea per quel vigneto in quel dato ambiente e per la produzione di quella tipologia di vino.

La carica di gemme può anche essere calcolata mediante la seguente formula elaborata da Fregoni (1985), che consente, stabilita una gradazione minima naturale da rispettare, di calcolare la carica di gemme ottimale per quell'ambiente; essa è così espressa (<http://www.acquabuona.it>):

$$N_{gc} = \frac{P_{mc}}{f \times P_{mqr}} = \frac{P_{mc}}{P_{mg}}$$

Ciò indica la Produzione potenziale dove:

$N_{gc}$  = numero di gemme per ceppo

$P_{mc}$  = peso medio di uva per ceppo

$F$  = fertilità media delle gemme

$P_{mqr}$  = peso medio grappolo

$P_{mg}$  = peso medio di uva per gemma (numero di grappoli per gemma x peso medio per grappolo)

A seconda della carica di gemme adottata si definisce il tipo di potatura come:

- Poverissima se la carica è fino a 5 gemme;
- Povera tra 6 e 10 gemme per ceppo;
- Media tra 11 e 20
- Ricca tra 21 e 40
- Ricchissima oltre 41

## Potatura verde e gestione della chioma

La potatura verde riguarda tutti quelle tecniche che prevedono interventi sulle piante durante il periodo vegetativo e che permettono al viticoltore di gestire in maniera ottimale la chioma. La potatura verde permette l'asportazione di germogli, foglie e gemme, con lo scopo di ottenere la sistemazione desiderata della chioma per:

- dirigere lo sviluppo della vegetazione nello spazio;
- migliorare l'allegagione;
- permettere il passaggio delle macchine tra i filari;
- diminuire i danni da vento;
- arieggiare i grappoli e migliorare così il microclima nella zona grappolo (in modo da controllare fitopatie e permettere una maggiore insolazione e quindi maturazione dei grappoli);
- facilitare la vendemmia.

Si possono quindi elencare alcune tra le varie operazioni che si effettuano, sia manualmente che a macchina:

- spollonatura;
- diradamento germogli;
- cimatura;
- legatura;
- defogliatura;

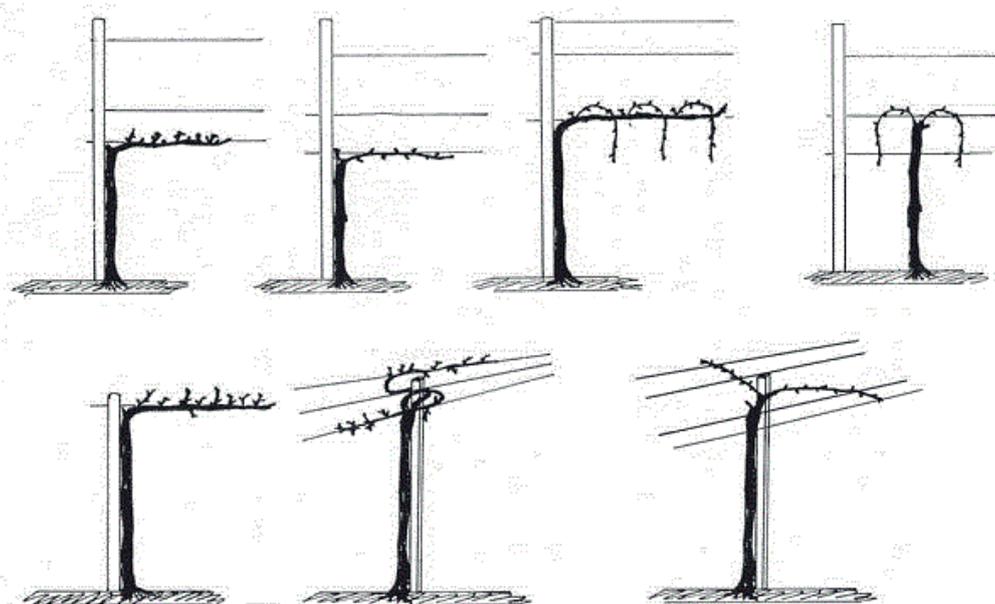
6

Un esempio di tali operazioni può essere quello dei vigneti ad alta meccanizzazione, in cui si effettua una spollonatura meccanica o chimica prima della fioritura, una cimatura subito dopo la fioritura (e eventualmente un'altra a metà agosto, per vigneti molto vigorosi) tramite l'utilizzo di barre falcianti, una defogliatura verso fine giugno-inizio luglio e una legatura meccanica a metà luglio (periodo in cui la crescita vegetativa comincia a rallentare).

## FORME DI ALLEVAMENTO

L'Italia è sicuramente il Paese viticolo con il maggior numero di forme di allevamento, in quanto, da regione a regione, la tradizione viticola cambia. Si possono fare numerose classificazioni delle forme di allevamento, ad esempio in base all'altezza da terra dei rami a frutto, alla direzione nello spazio (verticale, orizzontale, oblique o a tetto), alla potatura corta o lunga; esiste anche la distinzione tra forme di allevamento tradizionali (riferite alla forma che le piante assumono nello spazio in funzione o meno della presenza di strutture portanti capaci o meno di guidare la vegetazione (Marenghi, 2007)) e forme di allevamento moderne.

In generale, la viticoltura moderna opera utilizzando forme di allevamento che massimizzino la produzione in termini qualitativi e quantitativi (agendo su densità di impianto, numero di gemme per metro lineare, superficie fogliare totale e produzione per ceppo - [www.acquabuona.it](http://www.acquabuona.it)), limitando al minimo l'impatto negativo sull'ambiente, che diminuiscano la pressione delle ampelopatie, massimizzando le difese naturali della pianta e che abbassino i costi di gestione (cioè rendano meccanizzabili molte operazioni).



### Alcune forme di allevamento

La viticoltura italiana è caratterizzata da una notevole varietà di ambienti pedoclimatici, di vitigni, di portinnesti e di tradizioni locali che hanno contribuito alla diffusione di numerosi sistemi di allevamento e potatura. I principali sistemi di allevamento sono: Alberate, Alberello, Guyot, Capovolto o alla cappuccina, Cordone speronato, Sylvoz, Casarsa, Geneva Double Curtain (GDC), Cotina semplice, Pergola trentina, Tendone, Sistema a raggi o Bellussi.

Di seguito ne verrà fatta una breve descrizione.

#### Alberate

Tipiche della tradizione viticola italiana, sono forme di allevamento che prevedono come tutori altre piante legnose. Il

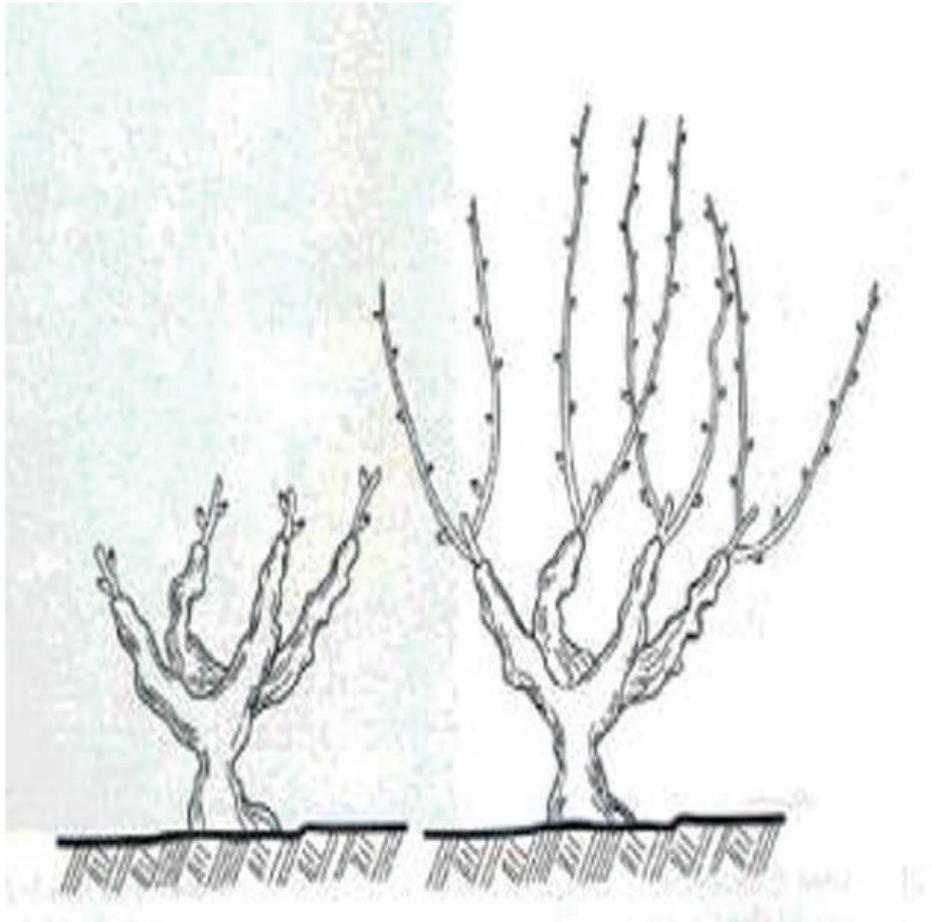
tipo di pianta che funge da tutore varia da Regione a Regione e da zona a zona e in particolare, per quello che riguarda la potatura, essa deve tener conto sia della vite che del tutore, in quanto non deve intralciare la vite nel suo sviluppo.

### **Alberello**

Forma di allevamento a ridotta espansione, che non richiede sostegni. Adatta per quegli ambienti dove le condizioni ambientali sono particolari, cioè dove è necessario adottare una forma di allevamento molto ridotta e prossima al terreno; lo si ritrova, ad esempio, in Val D'Aosta (per le ridotte somme termiche) e in Sicilia (piovosità molto limitata) (Fregoni, 2013). La produzione, pur risultando ridotta, presenta sempre alta qualità e gradazione (Fregoni, 2013). Esistono varie forme di allevamento denominate alberello, che si differenziano a seconda del tipo di potatura che viene effettuata (corta, cortissima, lunga, mista) (Fregoni, 2013). La forma più diffusa è l'alberello a vaso, avente un tronco di 30-40 cm, da cui si diramano 3-4 branche, ciascuna con 1-2 speroni di 2-3 gemme. I sestri d'impianto sono molto corti, da 1x2m a 1x1m: il poco spazio occupato da ogni singola pianta permette di avere densità d'impianto molto elevate, anche 10000 piante/ha. Data l'alta densità di piantagione, le cariche di gemme per ceppo sono generalmente basse (40000 - 55000) (Fregoni, 2013).



*Vigneto allevato ad alberello (fonte: [www.agenziaimpress.com](http://www.agenziaimpress.com))*



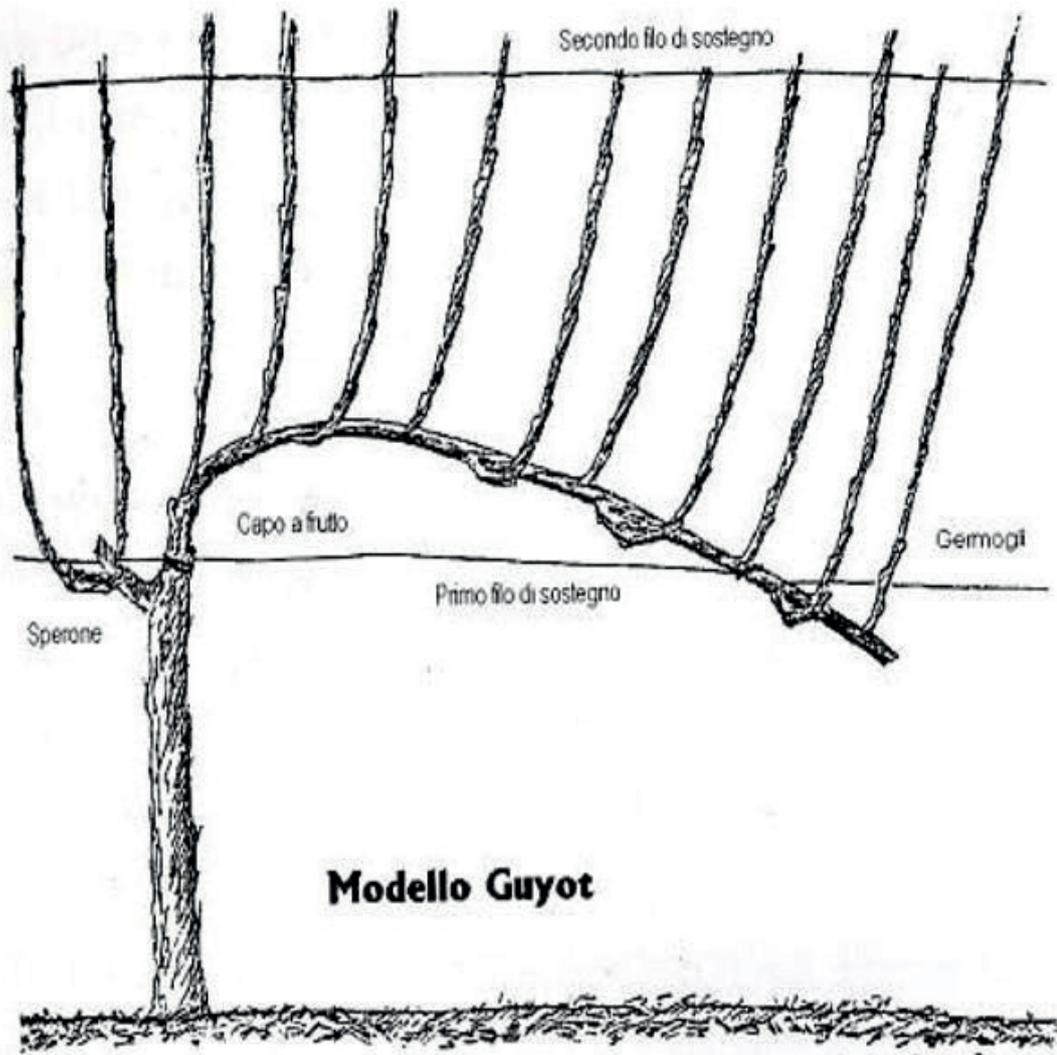
Forma di allevamento ad alberello (fonte: [www.antichivigneti.eu](http://www.antichivigneti.eu))

### Guyot

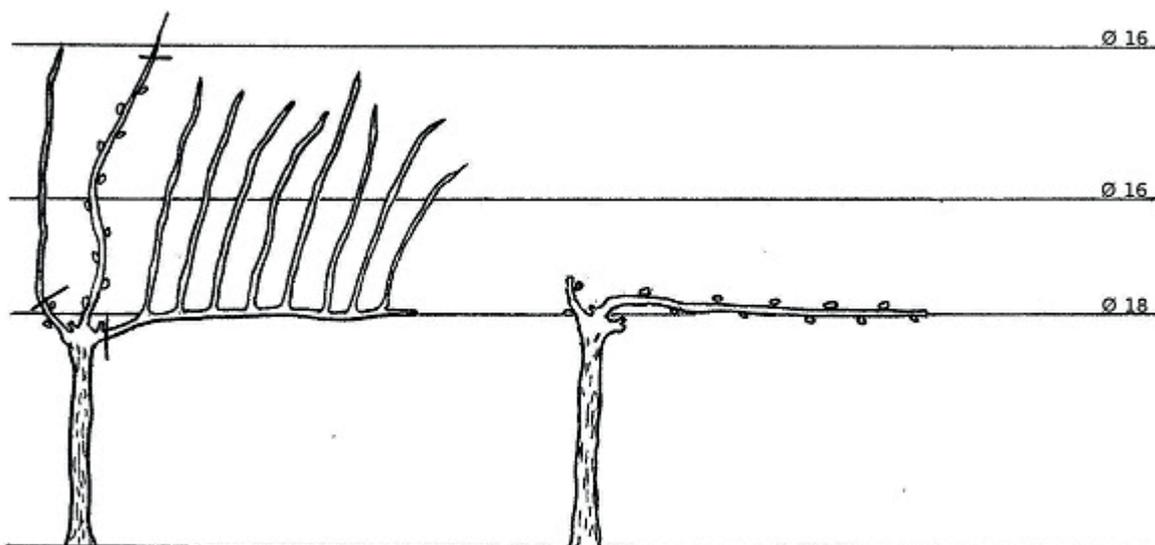
Questa forma di allevamento è a ridotta espansione, adatta a condizioni ambientali in cui la vite ha uno sviluppo contenuto. Il tronco è alta circa 100cm e su questo è inserito un capo a frutto di circa 10 gemme, piegato orizzontalmente lungo la direzione del filare, e uno sperone di 1-2 gemme, che ha lo scopo di dare i rinnovi per gli anni successivi (Fregoni, 2013). Questa forma di allevamento richiede tuttavia dei sostegni, con pali alti almeno 2 m fuori terra e distanti tra loro 5-6-m e 3 fili, uno da tendersi all'altezza del capo a frutto e gli altri due al di sopra (Fregoni, 2013), in maniera che sostengano la vegetazione dell'anno. Durante la potatura di produzione vengono operati tre tipi di tagli:

1. taglio del passato: si elimina il tralcio (ormai branca di due anni) che ha dato origine ai germogli fruttiferi;
2. taglio del presente: si taglia a una lunghezza di 10 gemme il tralcio emesso sperone;
3. taglio del futuro: un altro tralcio emesso dallo sperone viene speronato a 2 gemme e sarà lo sperone che fornirà i tralci per la produzione dell'anno successivo.

A seconda di alcune variabili (vigoria, combinazione vitigno-portinnesto, fertilità del terreno), i sestri d'impianto variano da 1,2-2,2m tra i filari e 0,80-1,5 sulla fila; la densità d'impianto varia dai 2800 agli 8000 ceppi/ha; la normale carica di gemme va da 50000 a 80000 gemme /ha (Fregoni, 2013).



Forma di allevamento a guyot (fonte: [www.sorsasso.com](http://www.sorsasso.com))



Potatura guyot (fonte: [www.studioagronomico.altervista.org](http://www.studioagronomico.altervista.org))

10

### Capovolto o alla cappuccina

Derivato dal Guyot, consiste in un tronco alto fino a 2m con 1-2 capi a frutto piegati verso il basso e 1-2 speroni per il rinnovo. Presenta un'ampia gamma di possibilità e varianti, che rendono questa forma adatta a diversi tipi di terreni (Fregoni, 2013). Necessita di sostegni: pali di altezza 3,5m fuoriterra, distanti tra loro 8m; almeno 5-6 fili, due cui si legano i capi a frutto ricurvi, gli altri più alti per sostenere la vegetazione (Fregoni, 2013).

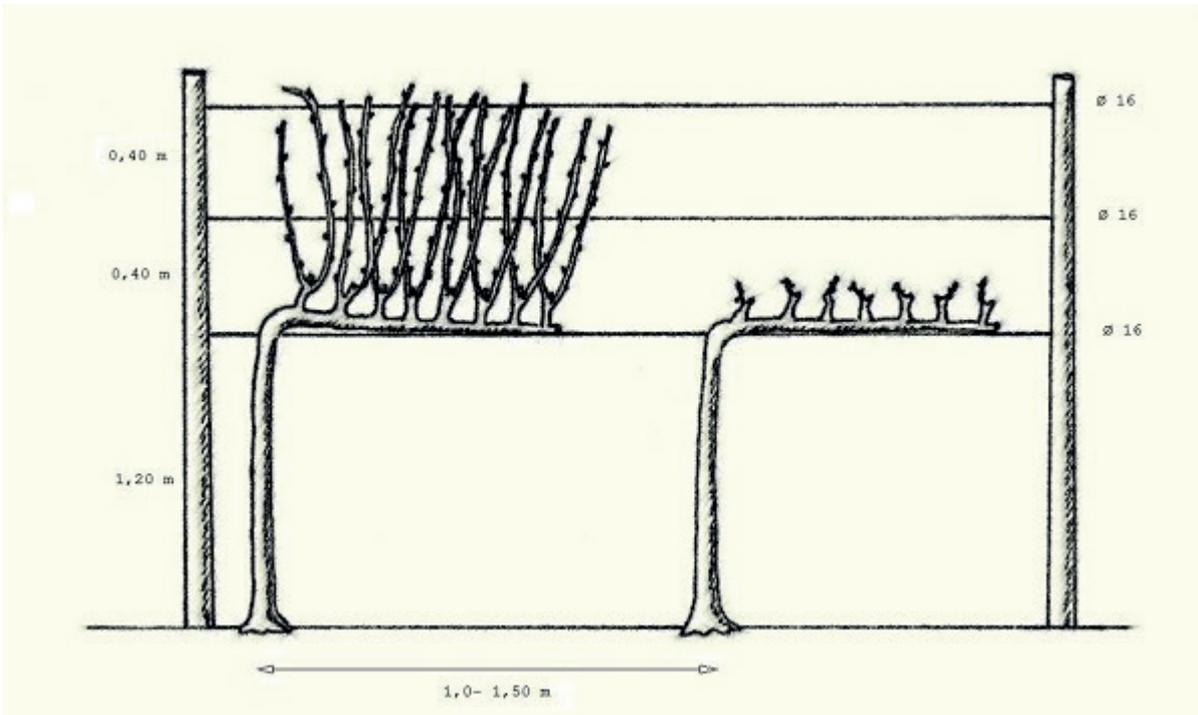
I sesti d'impianto sono 2,5-3,5m tra i filari e 2,0-2,5m sulla fila, per una densità d'impianto di 1200-2000 piante/ha; la carica di gemme è di 80000-100000 gemme/ha (Fregoni, 2013). La potatura è identica al Guyot.



*Capovolto o alla cappuccina (fonte: [www.barbatella.it](http://www.barbatella.it))*

### Cordone speronato orizzontale

Il cordone speronato orizzontale è costituito da un tronco alto 60-100cm, che si prolunga orizzontalmente lungo il filare in un cordone permanente (1-2m), sul quale sono inseriti, a una distanza di 15-30 cm) speroni con 2-4 gemme (Fregoni, 2013). L'impalcatura è costituita da pali di 2-3m di altezza fuori terra, posti a distanza di 8-10m l'uno dall'altro, che sorreggono 3 fili, uno all'altezza del cordone permanente (1,2 m) e gli altri due più alti per sostenere la vegetazione (Fregoni, 2013). Il sesto d'impianto varia dai 2-3m tra le file a 1,5-2m sulla fila; la densità d'impianto varia dai 1600 ai 5000 ceppi/ha, con cariche di gemme pari a 20-30 gemme/ceppo e 60000-80000 gemme/ha.



*Cordone speronato (fonte: [www.studioagronomico.altervista.com](http://www.studioagronomico.altervista.com))*

### **Sylvoz**

La forma di allevamento a sylvoz necessita delle condizioni ambientali dell'Italia centro-settentrionale: il fusto, alto 1,5-2m si prolunga in un cordone orizzontale (2-3m), sul quale sono presenti capi a frutto potati lunghi (50-100cm) e curvati verso il basso; i tralci sono rinnovati annualmente, utilizzando un tralcio formatosi da un breve sperone che viene curvato (Fregoni, 2013). I sestri d'impianto sono di 3-4m tra i filari e 2-3m sulla fila, con densità d'impianto di 850-1600 viti/ha; la carica di gemme è di 80-100 gemme/ceppo, con 80000-150000 gemme/ha (Fregoni, 2013). Anche questa forma di allevamento necessita di sostegni: i pali devono essere alti 2,5-3m fuori terra e distanti 5-6m tra di loro; su di essi vengono svolti 5-6 fili: il tralcio più basso (60-80cm) serve a legare i tralci fruttiferi; il secondo (1,5m circa) serve a sostenere il cordone; gli altri, più alti sostengono la vegetazione (Fregoni, 2013).



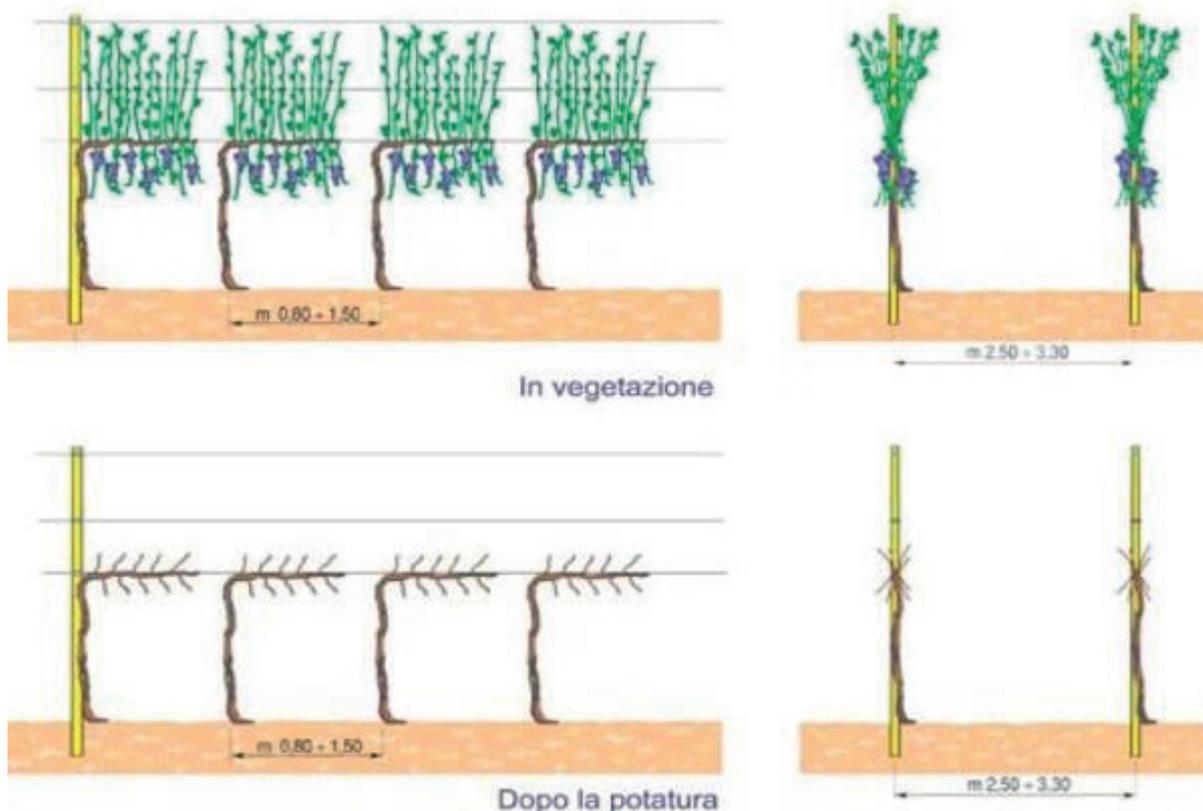
*Sylvoz (fonte: [www.ducabruzzo.it](http://www.ducabruzzo.it))*

### **Casarsa**

Questa forma di allevamento deriva dal Sylvoz e presenta numerosi vantaggi: eleva-

12

ta adattabilità, ridotto fabbisogno di manodopera, facile meccanizzazione e possibilità di essere ottenuto anche su vigneti già in produzione (Fregoni, 2013). Il fusto è alto 1,60-1,70m e viene piegato orizzontalmente lungo il filare a formare un cordone orizzontale, sostenuto da un filo; sopra di questo, corrono due palchi di fili, accoppiati e paralleli, legati lateralmente al palo o portati da un bracciolo di 25-30cm. Siccome non è prevista la legatura dei capi a frutto, questi si piegheranno verso il basso con la vegetazione, mentre la vegetazione di rinnovo, nata dalle gemme sugli speroni o da gemme basali alla base dei capi a frutto, si attacca ai palchi di fili più alti: in questo modo si crea una netta distinzione tra zona produttiva (parte bassa del cordone) e zona di rinnovo (parte alta del cordone) (Fregoni, 2013). I sestri d'impianto variano molto, a seconda del tipo di Casarsa che si vuole effettuare; in particolare, le densità variano dai numeri citati nel Sylvoz fino a 2400-3500 piante/ha in impianti più fitti; varia, in questo senso, anche la carica di gemme (Fregoni, 2013).



Forma di allevamento della vite costituita da un cordone permanente posto a circa m. 1,60 dove vengono lasciati dei capi a frutto di lunghezze variabili (4-6 gemme). I capi vengono lasciati liberi e la fascia vegetativa (rivolta verso l'alto) risulta nettamente staccata dalla fascia produttiva (rivolta verso il basso) e completamente al di sotto del cordone principale.

Principali caratteristiche: semplicità della struttura; fittezza di impianto adeguata; ottima esposizione fogliare; buona qualità della produzione; possibilità di meccanizzare la potatura verde e la vendemmia.

Casarsa (fonte: [www.sanmatteo.com](http://www.sanmatteo.com))

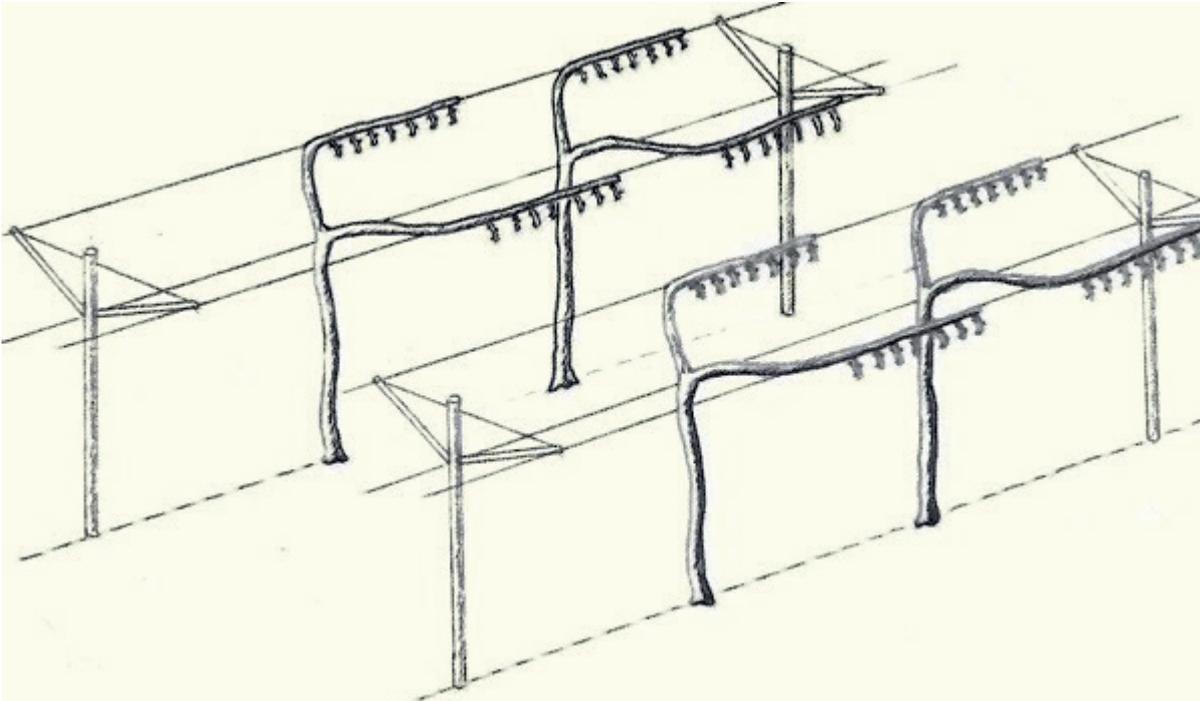
### Geneva Double Curtain (GDC)

Il G.D.C. è un sistema di allevamento ad alta meccanizzazione, nato negli Stati Uniti negli anni '60. È un sistema a doppia cortina (Fregoni, 2013), dato che la vegetazione forma due pareti verticali, che ricadono negli interfilari adiacenti. Lo sdoppiamento della parete irradiata permette una maggiore resa fotosintetica della pianta, permettendo di annullare gli svantaggi derivati dall'altezza del fusto (Fregoni, 2013). L'impalcatura del G.D.C. è particolare e consta di pali, con altezza fuori terra di

2-2,2 m, distanti fra loro 3,5-6m; su questi sono fissati, ad un'altezza di 1,80m, due braccioli, all'estremità dei quali vengono fatti scorrere due fili di grosso diametro (Fregoni, 2013): la vite viene allevata in verticale, fatta scorrere lungo i braccioli e quindi legata ai fili esterni, dove si formeranno i due cordoni permanenti. L'ampiezza dei sestri d'impianto sono di 3,80-4,20m tra le file (in modo da avere una larghezza di passaggio per le macchine di 2,40,2,60m), mentre sulla fila sono di 1-1,5m: il G.D.C. è una forma di allevamento che si può considerare nanizzante, in cui la ripartizione percentuale di sostanze elaborate è nettamente a favore dei grappoli (Fregoni, 2013). La densità di piante arriva a 2000 piante/ha, ma in terreni collinari è possibile adottare la soluzione di piante binate, arrivando ad avere densità di 4000-5000 piante/ha (Fregoni, 2013);

la quantità di gemme/ceppo, ovviamente, dipenderà dal tipo di soluzione impiantistica adottata, dalla vigoria delle piante, ecc. (generalmente non supera le 25-30 gemme/ceppo (Fregoni, 2013)). La potatura di produzione consiste nell'eliminare i tralci che hanno prodotto con tralci dell'annata, che provengono o da speroni o dalla base dei capi a frutto.

Questa forma di allevamento porta la zona produttiva dei grappoli fuori dalla linea dei pali e consente un facile accesso alle macchine vendemmiatrici a scuotimento verticale (Fregoni, 2013); le operazioni di potatura verde sono rese molto agevoli per lo stesso motivo, e consistono in un taglio laterale e in un raccorciamento della parte inferiore della parete vegetale (Fregoni, 2013). La potatura invernale, infine, prevede un passaggio a macchina seguita da interventi di rifinitura manuale.



GDC (fonte: [www.studioagronomico.altervista.com](http://www.studioagronomico.altervista.com))

### Cortina Semplice

La cortina semplice, che deriva dal G.D.C. (Fregoni, 2013), prevede un cordone permanente orizzontale, posto a 1,70-1,80m, sostenuto da un unico filo portante (assicurato ai pali) e senza sostegni per la vegetazione: si viene a formare una cortina semplice, che procombe verso il basso per il peso dei grappoli

14

(Fregoni, 2013). Il cordone presenta, dopo la potatura di produzione, speroni di 2-4 gemme, posti lateralmente rispetto ad esso e rivolti verso l'alto.

I sesti d'impianto sono di 2m tra i filari (dislocazione della fascia produttiva nella parte alta della pianta e scarso sviluppo verticale impediscono un ombreggiamento eccessivo (Fregoni, 2013)) e di 1-2m sulla fila.

Questa forma di allevamento è completamente meccanizzabile, sia per quello che riguarda la vendemmia, sia per quello che riguarda la potatura (verde e invernale).



*Cortina semplice (fonte: [www.pastorellispa.com](http://www.pastorellispa.com))*

## Pergola trentina

Questa forma di allevamento che si adatta alle condizioni ambientali del Trentino e dell'Alto-Adige (protezione dal forte irraggiamento estivo e dal vento (Fregoni,2013)), necessita di un'opportuna palificazione: pali di testata (detti colonne) e rompitratta (detti pali di calcagno) posti a 6-8m l'uno dall'altro e alti 2,40-2,80m; a 1,30-1,70m di altezza, su ciascun palo si fissa un palo obliquo (detto listello), che si innesta sulla testa del palo rompitratta vicino (Fregoni, 2013). Sui pali obliqui sono tesi vari fili di ferro paralleli a formare il tetto della pergola.

Le viti hanno sesti d'impianto di 0,60-1m sulla fila e le distanze tra i filari variano da 3-4m nelle pergole semplici a 6-8m nelle pergole doppie; ciascuna vite porta 2-4 capi a frutto, appoggiati a raggiera sul tetto della pergola e potati a guyot.



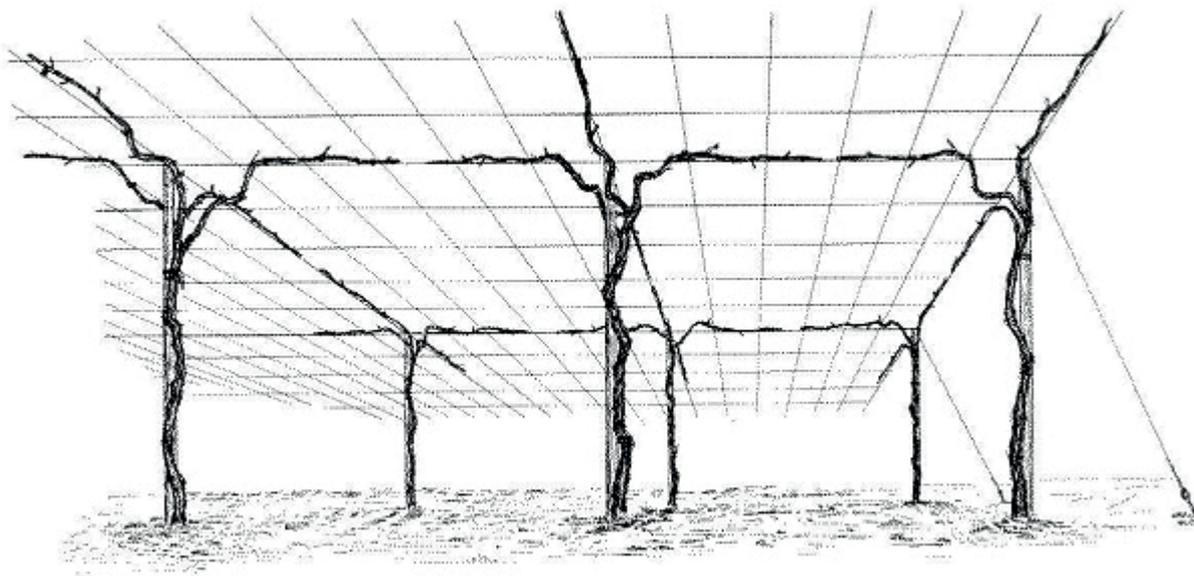
*Pergola trentina (fonte: [www.la-vis.com](http://www.la-vis.com))*

16

### Tendone

Sistema di allevamento utilizzato in Italia solo nelle Regioni Meridionali, soprattutto per la produzione di uva da tavola. Le viti sono alte circa 2m e da ciascuna di esse dipartono, in posizione orizzontale, 3-5 capi a frutto, che poggiano su un'impalcatura di pali e fili di ferro con maglie di 50cm: in questo modo è possibile avere una copertura continua su tutto il terreno (Fregoni, 2013).

I sestri d'impianto variano molto, a seconda della vigoria e delle condizioni ambientali: 4x4m (625 piante/ha) con terreno fresco e vitigno vigoroso, 3x3m (1111 piante/ha) in terreni di media fertilità e asciutti, in clima caldo e arido (Fregoni, 2013).



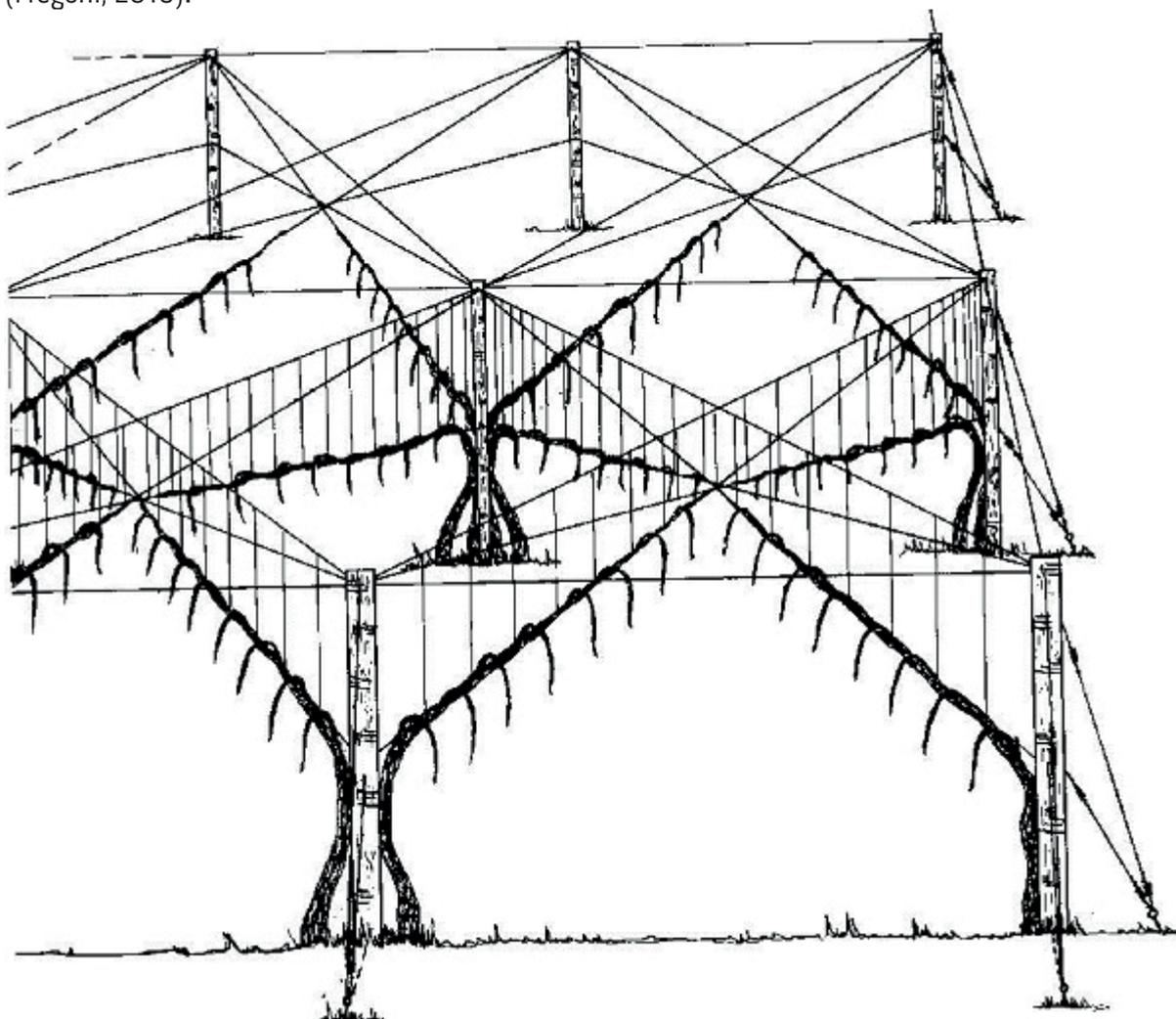
*Tendone (fonte: [www.ducabruzzi.it](http://www.ducabruzzi.it))*



*Viti allevate a tendone (fonte: [www.agronotizie.imaginenetwork.com](http://www.agronotizie.imaginenetwork.com))*

## Sistema a raggi o Bellussi

Forma di allevamento che prevede 4 viti molto alte (la punta dei cordoni può arrivare a 4 metri) sostenute da un palo, ciascuna delle quali dà origine a un cordone permanente inclinato verso l'interfilare, cosicché il vigneto appare, visto dall'alto, come una raggera (Fregoni, 2013). I sesti d'impianto sono di 8-10m tra le file e 4-6m sulla fila, con densità di piante bassa (1000 piante/ha). La potatura di allevamento e di produzione sono analoghe a quelle usate per il Sylvoz (Fregoni, 2013).



*Sistema a raggi o Bellussi (fonte: [www.primobicchiere.wordpress.com](http://www.primobicchiere.wordpress.com))*

18

## CONCIMAZIONE

La concimazione consiste nell'apporto al terreno di fertilizzanti, ossia di qualsiasi materiale organico o inorganico, naturale o sintetico che, per il suo contenuto in elementi nutritivi o per le sue particolari caratteristiche chimiche, fisiche o biologiche contribuisce al nutrimento delle piante coltivate o al miglioramento della fertilità del terreno (Colapietra, 2004).

È necessario porre molta attenzione alla concimazione, evitando di eccedere con lo scopo di ottenere una maggiore produzione, in quanto si rischia di ottenere solamente squilibri vegetativi e carenze nutrizionali indotte. In questo senso, è opportuno effettuare periodiche analisi del terreno, per valutare:

- granulometria;
- sostanza organica;
- calcare totale e attivo;
- CSC (capacità di scambio cationico);
- concentrazione di nutrienti;
- disponibilità di nutrienti nella soluzione circolante (dipende da molti fattori, quali la temperatura, la concentrazione, l'interazione con altri ioni, le caratteristiche genetiche della pianta, l'intensità metabolica della stessa (Marenghi, 2007), il pH).

La concimazione deve essere effettuata all'impianto (concimazione di fondo) e ogni anno successivo all'impianto (concimazione di allevamento e di produzione).

Per la concimazione di fondo, valori indicativi di elementi da apportare sono i seguenti (Marenghi, 2007):

- 500-800 q/ha di letame maturo;
- 200-1000 kg/ha di K<sub>2</sub>O;
- 200-500 kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;
- 100-400 kg/ha di MgO;
- 10-25 kg/ha di B.

I valori qui sopra definiti devono essere opportunamente adattati alle particolarità pedo-climatiche della zona dove si intende piantare il vigneto.

La concimazione di allevamento consiste nella somministrazione di azoto in maniera localizzata e dopo il germogliamento, nella quantità di 50 kg/ha e 100 kg/ha, rispettivamente il primo e secondo anno (Marenghi, 2007).

La concimazione di produzione deve tenere conto dei fabbisogni nutritivi della pianta, in particolare di quanti kg/ha/anno di ciascun elemento viene utilizzato dalla pianta per una data produzione d'uva. In generale, si può affermare che la vite non è esigente, dal punto di vista nutrizionale, in azoto e fosforo (a meno che non la si voglia forzare verso produzioni eccessive), tuttavia è esigente riguardo a calcio e potassio (Marenghi, 2007). Indicativamente, per una produzione di 100 q/ha, si prevede un apporto di N pari a 76 kg/ha, di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pari a 44 kg/ha e di K<sub>2</sub>O pari a 112 kg/ha (Marenghi, 2007).

## IRRIGAZIONE

La vite è una pianta con limitate esigenze idriche, ma è necessario provvedere a soddisfarne i fabbisogni irrigui per ottenere un buon prodotto. In alcune zone viticole, laddove la piovosità e il terreno non garantiscano una sufficiente presenza di acqua, è necessario ricorrere all'irrigazione per evitare lo stress idrico. Lo stress idrico della vite può avere effetti più o meno gravi a seconda del periodo (e quindi della fase fenologica della vite) in cui si manifesta: ad esempio, uno stress idrico in fioritura può causare cascola e colatura e compromette lo sviluppo delle nuove gemme ibernanti; uno stress all'invasatura comporta un peggioramento delle caratteristiche organolettiche del prodotto e un'interruzione dei processi di maturazione degli acini; infine, uno stress idrico nella fase finale della maturazione può migliorare la qualità del vino, per riduzione della concentrazione dell'acqua e un aumento di quella degli zuccheri. Si può parlare di irrigazione ordinaria nel caso in cui i mesi che comprendono il ciclo annuale della vite (aprile-settembre) abbiano una piovosità molto bassa (<100 mm) e rendono necessario interventi irrigui regolari durante la stagione (Marengi, 2007); si parla invece di irrigazione di soccorso qualora la piovosità nel periodo di vegetazione risulti complessivamente sufficiente (150-400 mm) ma con frequenza molto variabile e risulta pertanto difficile prevedere il momento, la durata e l'entità di un eventuale stress idrico (Marengi, 2007). Eccetto le zone viticole dove è necessaria per poter permettere alla pianta di completare il proprio ciclo vitale e dove influisce positivamente sulle caratteristiche qualitative dell'uva, l'irrigazione induce un generale aumento dell'attività vegetativa, a scapito della maturazione degli acini: abusandone si può causare un ritardo nella maturazione e ottenere un prodotto di qualità inferiore. I metodi di irrigazione utilizzati per la vite sono principalmente l'irrigazione a pioggia, che non necessita di elevati costi d'impianto, e la microirrigazione.

In particolare, quest'ultima presenta diversi vantaggi (Colapietra, 2004):

- riduzione dei volumi d'acqua utilizzati (minori perdite);
- contenimento infestanti;
- possibilità di associare irrigazione e fertirrigazione;
- mantenimento di un costante il livello di umidità del terreno vicino alle radici della pianta;
- assenza di fenomeni di costipazione del terreno.

## GESTIONE DEL SUOLO

La gestione del suolo raggruppa molte tecniche colturali, che, applicate in maniera diversa a seconda della zona viticola, hanno lo scopo di contenere le erbe infestanti, migliorare le proprietà fisiche e biologiche del suolo e influenzare positivamente l'equilibrio vegeto/produttivo della vite. In generale, le tecniche utilizzate sono:

- lavorazioni del terreno: effettuate tramite macchina, si usano estirpatori, zappatrici, frese, erpicatori. Servono a interrare concimi, eliminare erbe infestanti e controllare il regime idrico del suolo; possono avere effetti negativi sulla struttura del terreno (eccessivo sminuzzamento delle particelle) e causare rotture alle radici superficiali delle viti;
- non coltura: la non coltura o non lavorazione è una tecnica che opera mediante controllo chimico delle infestanti (erbicidi) su tutta la superficie del vigneto. Tra gli aspetti positivi, annoveriamo un minor costo di esecuzione e risparmio di ore di lavoro, oltre che vantaggi agronomici, quali miglior sviluppo dell'apparato radicale delle viti e minor competizione; tra gli aspetti negativi, si annoverano la difficoltà di interramento dei concimi e problemi legati alla fitotossicità degli erbicidi;
- inerbimento: consiste nell'ottenere una copertura vegetale erbacea dell'area interessata a vigneto mediante essenze erbacee, spontanee o seminate. La gestione dell'inerbimento consiste in numerosi sfalci e in irrigazioni e fertilizzazioni aggiuntive.

Aspetti positivi dell'inerbimento sono il contenimento dell'erosione in caso di terreni in pendio, la possibilità di entrare in vigneto con le trattrici anche in difficili condizioni meteorologiche e l'attenuazione

20

dei problemi dovuti al ristagno idrico; d'altro canto, aspetti negativi sono la competizione tra viti e essenze erbacee per i nutrienti e l'acqua, specialmente in periodi siccitosi, e i maggiori costi di gestione.

## EPOCA DI RACCOLTA E SOVRAMATURAZIONE

### Vendemmia

La vendemmia è un'operazione colturale che necessita sempre più di maggiore attenzione da parte degli operatori, sia per la crescente mancanza di manodopera, che costringe anche a interventi intempestivi, sia per l'importanza tecnologica che l'operazione stessa riveste. La tempestività nella raccolta è l'elemento essenziale per una buona vendemmia: la maturazione completa dell'uva non è infatti uno stato fisiologico preciso, ma varia in funzione di numerosi fattori (genetici, ambientali ed antropici) ed è compito del viticoltore scegliere il momento più opportuno per raccogliere l'uva e portarla in cantina per la sua trasformazione in vino.

### Determinazione dell'epoca di raccolta

Prima di parlare dell'epoca di raccolta, è necessario fare una piccola premessa: il viticoltore non deve trascurare la sua preoccupazione principale, ossia il mantenimento del potenziale qualitativo delle uve. Anzitutto, si deve proteggere l'uva dalle avversità fino al periodo della vendemmia, preservandola, quindi, da tignole e botrite. In secondo luogo, si deve effettuare la vendemmia in condizioni climatiche favorevoli: dopo un periodo piovoso o una nebbia mattutina, le uve tendono a trattenere una certa quantità di acqua e sarebbe opportuno attendere l'asciugatura naturale svolta dal sole; infine è da evitare una macerazione prolungata del succo delle uve raccolte nelle ore più calde della giornata, proveniente da acini che vengono inevitabilmente schiacciati.

L'epoca di raccolta dell'uva varia, oltre che per gli aspetti genetici, ambientali e antropici sopracitati, anche in funzione degli obiettivi enologici prefissati. Bisogna scegliere il momento adatto per la vendemmia, facendo in modo di avere un sufficiente grado alcolico, una buona maturazione polifenolica ed un adeguato livello di acidità. Esistono, ad ogni modo, parametri che possono indicare l'epoca di raccolta e sono legati alle fasi fisiologiche della bacca:

- la diminuzione della consistenza della polpa: durante la maturazione, la bacca diventa sempre meno dura, a causa dell'idrolisi delle pectine e delle lamelle mediane delle membrane cellulari;
- l'accumulo degli zuccheri: il titolo zuccherino è molto importante nella valutazione della maturità dell'uva da vino, in quanto al di sotto di certi livelli minimi di zucchero, le uve non sono considerate adatte a produrre vini. In particolare, fare almeno 4-5 campionamenti dopo l'invasatura e determinare il grado zuccherino delle uve a ogni prelievo è utile per valutare l'andamento della maturazione dell'uva e l'epoca ottimale di raccolta. Il grado zuccherino può essere valutato su campioni di uva ammostata con il densimetro Babo o con il rifrattometro; il metodo più preciso, ma anche più laborioso, è il metodo chimico (Fehling);
- la riduzione degli acidi: gli acidi, durante la maturazione, subiscono una diminuzione della loro concentrazione. Questo fenomeno è spiegabile da molte attività fisiologiche che avvengono nella bacca, quali il consumo di acidi durante la respirazione cellulare o la loro salificazione con ioni calcio, magnesio ecc. Generalmente, questi fenomeni si verificano a carico dell'acido malico, meno stabile dell'acido tartarico. Parametro da tenere in considerazione è sicuramente l'acidità totale; di altrettanta importanza sono anche l'evoluzione dei singoli acidi, i rapporti fra gli acidi e il pH, che condiziona molti caratteri del vino e dei fenomeni enologici;
- la variazione dei polifenoli: durante la maturazione della bacca, il contenuto di clorofilla diminuisce a scapito di altri pigmenti, quali flavanoli o flavonoli (gialli) e antociani (rossi), appartenenti al gruppo dei polifenoli. Valutare l'intensità di colorazione o il contenuto in flavanoli o antociani, che continuano a crescere parallelamente agli

zuccheri fino alla maturità fisiologica (decregono leggermente durante la fase di sovraturazione), è importante ai fini della determinazione dell'epoca di raccolta. Importante per le uve rosse, è la maturità fenolica, data dalla somma del contenuto di antociani e tannini della buccia;

- la sintesi degli aromi: gli aromi primari delle uve, contenuti principalmente nelle bucce, sono numerosi e distinti secondo la base chimica, da cui deriva la loro classificazione empirica (aromi fruttati, floreali, erbacei, ecc.). La presenza degli aromi nelle uve dipende in primis dal vitigno, ma anche dalle condizioni pedoclimatiche e dalle tecniche colturali. Per quanto concerne il primo aspetto, ciascun vitigno possiede un certo numero di aromi, che aumentano o diminuiscono a seconda del grado di maturazione delle uve: dopo l'invasatura, esistono nella bacca tutti gli aromi tipici del vitigno, ma il loro accumulo (e i rapporti che hanno fra di loro, in quanto alcuni aumentano in concentrazione e altri diminuiscono) è differente a seconda dello stadio di maturazione delle bacche. Ad esempio, una vendemmia anticipata determina un vino con caratteristiche gusto-olfattive tipicamente erbacee, mentre una vendemmia tardiva porta alla formazione di vini con scarsità di aromi liberi.

### Miglioramento dell'uva per sovraturazione

La sovraturazione è un processo che segue direttamente la fase di maturazione delle uve, ma si differenzia da quest'ultimo sotto l'aspetto fisiologico: i grappoli, infatti, a causa dell'invecchiamento dei tessuti vascolari del raspo, sono sempre più isolati dal resto della pianta. Il processo di sovraturazione causa una perdita del contenuto di acqua delle uve e quindi anche delle rese, ma al tempo stesso garantisce una maggiore concentrazione degli zuccheri. Anche la *Botrytis cinerea* può permettere il miglioramento dell'uva per sovraturazione, formando il cosiddetto "marciume nobile".

La sovraturazione può avvenire per appassimento naturale sulla pianta o per appassimento naturale post-raccolta (le uve, dopo la raccolta, vengono esposte al sole per un periodo più o meno lungo). Esiste anche una sovraturazione "industriale", sviluppata per le difficoltà cui è soggetta la sovraturazione naturale (in particolare, gli attacchi della muffa grigia): essa si ottiene mediante passaggio di aria calda e secca tra le cassette contenenti l'uva raccolta (2500-5000 m<sup>3</sup> /ora di aria con <15% di U.R., a 25-35°C).

## RACCOLTA, TRASPORTO E CERNITA DELLE UVE

### Raccolta: manuale o meccanica?

La raccolta dell'uva in Italia è prevalentemente eseguita a mano: essa deve essere applicata nel caso di alcune denominazioni d'origine, nel caso di certi cru o nei vigneti in cui si ricerca il marciume nobile. In generale, la vendemmia manuale permette di ottenere un prodotto qualitativamente superiore alla vendemmia meccanica: l'uva viene raccolta integra (non viene schiacciata e gli acini non vengono rotti), vengono eliminati gli acini o i grappoli compromessi da malattie o altro, vengono eliminati i residui vegetali che possono finire nelle cassette di raccolta, possono essere vendemmiati certi cru o varietà presenti nello stesso vigneto separatamente o, addirittura, si può effettuare una raccolta scalare di una singola varietà. Negli ultimi trenta-quarant'anni, tuttavia, vi è stato un aumento dell'utilizzo delle macchine vendemmiatrici, vuoi a causa dell'aumento dei costi di produzione, vuoi a causa della diminuzione della manodopera disponibile. In generale, la vendemmia meccanica comporta degli ovvi vantaggi relativamente al tempo impiegato per svolgere le operazioni di raccolta (0,3-0,5 ore/ha contro le 300 ore/ha della vendemmia manuale); tuttavia, le caratteristiche qualitative dell'uva raccolta sono nettamente inferiori all'uva raccolta con vendemmia manuale: il potenziale qualitativo dell'uva viene uniformato verso il basso, cosa tollerabile per vini da tavola, ma non per vini di pregio.

Nel contesto della viticoltura italiana, in generale, sono vari i problemi che non agevolano una più larga diffusione della vendemmia meccanica, in particolare ostacoli viticoli e difficoltà enologiche:

- ostacoli viticoli: innumerevoli sono gli ostacoli viticoli alla diffusione della vendemmia meccanica in Italia: polverizzazione degli appezzamenti e dimensioni esigue degli stessi (carenza di spazi

in capezzagna per le manovre della macchina); esistenza di terrazze e ciglioni; altezza e tipo di pali (devono essere in legno); forme di allevamento che non si adattano alla macchina vendemmiatrice; presenza di vitigni con bacche sensibili alla rottura e che perdono mosto durante lo scuotimento, ecc.;

- difficoltà enologiche: al contrario della vendemmia manuale, la vendemmia meccanica porta in cantina bacche rotte, spesso senza raspi, con, talvolta, una considerevole percentuale di mosto (7-15%); per questi motivi, questa pratica non si può adattare alla produzione di spumanti, vini santi e liquorosi, che richiedono raccolti particolare e scelte vendemmiali appropriate.

La vendemmia meccanica porta ad un'omogeneizzazione qualitativa, appropriata a prodotti di massa. Altri aspetti negativi della vendemmia meccanica sotto l'aspetto enologico sono un aumento dell'aroma erbaceo e del gusto amaro; viene ridotta la durata dell'invecchiamento; il mosto prodotto per rottura delle bacche in vendemmia va incontro a fenomeni enzimatici di ossidazione, non arrestabili in cantina; difficile è la rimozione meccanica di foglie, piccioli, corteccia che possono andare a compromettere le presse e le pompe in cantina.

Sono da considerare infine gli aspetti economici della vendemmia meccanica: il suo costo può risultare fino a due-tre volte inferiore rispetto alla vendemmia manuale.

## Trasporto

Le operazioni di trasporto devono essere considerate nel complesso del cantiere di raccolta, in quanto operazioni necessarie al collegamento vendemmia-cantina: è opportuno valutarne attentamente l'aspetto sia enologico che economico.

Dal punto di vista dell'aspetto enologico, il trasporto non deve compromettere l'integrità delle uve e salvaguardarne lo stato fisico e biochimico che presentano alla raccolta, fino al travaso in un recipiente di ricevimento. Ovviamente lo stato delle uve dopo la raccolta dipende principalmente dal tipo di raccolto svolto: se manuale, le uve sono certamente più integre ed inoltre la loro manipolazione manuale ne permette anche una maggiore cura in cantina; se meccanica, l'uva è diraspata, parzialmente schiacciata, sovraccarica di residui vegetali (foglie, corteccia ecc.). Le operazioni di trasporto a seguito di vendemmia manuale o meccanica sono perciò differenti: a seguito di vendemmia meccanica è necessario avviare rapidamente le uve alla cantina, dopo aver separato il più possibile il succo dalle parti solide, per preservarne il più possibile le caratteristiche.

Dal punto di vista economico, la vendemmia meccanica garantisce dei vantaggi in merito a tempo e quantità anche per il trasporto: una maggiore quantità di uva trasportata in cantina (4-10 t/ora), con durata della raccolta che può durare fino a 12 ore al giorno.

## Pulizia e cernita delle uve

La pulizia e la cernita delle uve consistono nelle operazioni di rimozione sia di residui vegetali indesiderati (foglie, rami ecc.), sia di uve in cattive condizioni, ammuffite o non sufficientemente mature.

Sia nel caso di vendemmia manuale che meccanica, in generale, almeno per le uve rosse, l'eliminazione dei residui vegetali si effettua contemporaneamente al diraspamento e alla pigiatura. Ricordando che le uve provenienti dai due tipi di vendemmia sopraccitati sono molto diverse, per quello che riguarda la vendemmia meccanica sarebbe opportuno utilizzare dei sistemi più adatti per la pulizia delle uve, che sicuramente, nel prossimo futuro, verranno studiati ed applicati.

La cernita delle uve per eliminarne quelle in cattive condizioni è particolarmente efficace sulle uve intere derivate da vendemmia manuale e può essere effettuata anche al momento del riempimento dei rimorchi per il trasporto, in modo da agevolare le operazioni in cantina. La stessa cernita è poco efficace, invece, per le uve vendemmiate a macchina; può eventualmente essere svolta una rimozione dei grappoli ammuffiti o insufficientemente maturi in pre-vendemmia, impiegando del personale che effettua l'operazione prima del passaggio della vendemmiatrice.

## MOSTO, CORREZIONI

### Il mosto

Per mosto si intende il succo, non ancora fermentato, che si ottiene pigiando e torchiando l'uva. Se il viticoltore segue attentamente l'andamento della maturazione e cura le operazioni di vendemmia, ha la possibilità di ottenere delle uve e quindi un mosto con il giusto grado zuccherino e tenore di acidità. E' tuttavia possibile che, ad esempio, a causa di avverse condizioni climatiche, o per caratteristiche particolari di alcune varietà di vite o anche per maltrattamenti che le uve hanno accidentalmente subito durante la raccolta e il trasporto, sia necessario dover apportare delle correzioni per migliorare il mosto di partenza. In particolare, bisogna sottolineare come è importante intervenire sul mosto, piuttosto che sul vino finito.



Mosto (fonte: [www.enjoyfoodwine.it](http://www.enjoyfoodwine.it))

### Correzione acidità del mosto

L'acidità è un parametro molto importante sia per il mosto, in quanto inciderà sulla fermentazione dello stesso, sia per il vino che si formerà, incidendo sulla qualità dello stesso in quanto a fragranza, morbidezza, bel colore, attitudine a ben conservarsi nel tempo ecc.. La correzione dell'acidità viene effettuata sia su mosti con una bassa acidità, che derivano da uve che hanno subito una forte degradazione dell'acido malico, dovuta ad una maturazione molto intensa, tipica delle regioni calde o ad annate eccezionalmente calde nelle zone temperate; sia su mosti con un eccesso di acidità, con una concentrazione di acido malico maggiore rispetto all'acido tartarico, tipica delle zone viticole settentrionali. Nel primo caso, ricordando che l'aggiunta di acidi forti è proibita, si interviene o anticipando la vendemmia (in modo da raccogliere uva con un maggior tenore di acidità) o con l'aggiunta di acido tartarico, da utilizzare con precauzione, in quanto tende a indurire i vini. A titolo di esempio, se l'acidità totale è 3-3,5 g/l (espressa in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), si possono aggiungere al mosto 50 g/hl di acido tartarico; se l'acidità totale è inferiore a 3 g/l, si possono aggiungere 100 g/hl di acido tartarico. La normativa europea consente l'aggiunta di acido tartarico fino ad un massimo di 1,5 g/l. Relativamente al secondo caso, si interviene o lasciando che le fermentazioni di lieviti e batteri portino a una naturale diminuzione dell'acidità del mosto o neutralizzando l'acidità eccessiva con una base, ad esempio il carbonato di calcio o il bicarbonato potassico, nelle giuste dosi.

### Correzione grado zuccherino del mosto

La correzione del grado zuccherino mosto può rendersi necessaria nel caso quest'ultimo derivi da uve provenienti da zone viticole settentrionali o da zone in cui l'andamento climatico annuale non sia stato favorevole ad una buona maturazione dell'uva: in questi casi, numerosi sono i parametri che limitano l'accumulo di zuccheri nelle uve, come fotosintesi ridotta, prosecuzione dello sviluppo vegetativo ecc.. Per aumentare il tenore zuccherino, si può intervenire operando per una sovraturazione (appassimento naturale, artificiale o marciume nobile) oppure tramite lo zuccheraggio (aggiunta di saccarosio da zucchero di barbabietola o di canna), pratica tuttavia non ammessa in Italia. Ulteriore pratica può essere l'aggiunta di mosto concentrato: il mosto concentrato viene ottenuto facendo evaporare una certa quantità di acqua, sottovuoto, per evitare la caramellizzazione degli zuccheri

24

e l'alterazione delle caratteristiche organolettiche. Nelle produzioni di qualità si utilizza esclusivamente mosto concentrato rettificato (MCR) che subisce, rispetto a quanto detto precedentemente, una successiva rettificazione, ottenendo una soluzione di acqua e zucchero d' uva con dei profili sensoriali che rimangono inalterati. Si può optare anche per l'aggiunta di mosto muto o di filtrato dolce, ottenuti, rispettivamente, attraverso l'aggiunta di un'elevata quantità di anidride solforosa per bloccare la fermentazione e attraverso la centrifugazione e filtrazione di un mosto parzialmente fermentato con un contenuto zuccherino del 18-20%.

Può essere inoltre necessario correggere il tenore di zucchero in mosti eccessivamente zuccherini, che possono portare alla formazione di vini che mancano di finezza e complessità aromatica.

La diminuzione del grado zuccherino viene eseguita attraverso tagli con mosti meno ricchi di zucchero; si può optare, altrimenti, per una vendemmia anticipata.

## L'ANIDRIDE SOLFOROSA

L'anidride solforosa è utilizzata in enologia per le sue contemporanee azioni antiossidanti e antisettiche. Nonostante questi positivi effetti sul vino, è bene ricordare che il suo impiego deve essere comunque limitato, sia per gli effetti negativi sulla salute, sia per motivi organolettici. Le quantità massime consentite in enologia sono stabilite da apposite leggi in vigore in ogni paese.

Per quanto concerne l'Unione Europea, i limiti massimi consentiti sono di 160 mg/l per i vini rossi e di 210 mg/l per i vini bianchi e rosati. Sono previste delle deroghe che consentono agli stati membri di alzare questo valore per un massimo di 40 mg/l in annate sfavorevoli.

Poiché l'anidride solforosa ha effetti tossici sull'organismo, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha definito la dose massima giornaliera in 0,7 mg/kg di peso corporeo, mentre la dose letale è definita in 1,5 g/kg di peso corporeo. A tale proposito, è opportuno ricordare che nei soggetti predisposti e sensibili all'anidride solforosa, questa può essere motivo di emicranie così come di altri disturbi. Va inoltre ricordato che un'opportuna ossigenazione prima del consumo - operazione che può anche essere svolta facendo roteare il calice - libera circa il 30-40% dell'anidride solforosa contenuta nel vino. In enologia, l'anidride solforosa è utilizzata sin dalle primissime fasi della produzione del vino, a partire dal mosto fino all'imbottigliamento. Nell'usare l'anidride solforosa, è opportuno sapere che una parte di questo gas si combina con alcuni componenti del mosto o del vino, mentre la restante parte resta libera, cioè non combinata. Sarà proprio la parte libera a svolgere gli importanti effetti antiossidanti e antisettici: per questo motivo è indispensabile che l'anidride solforosa si combini il meno possibile. L'anidride solforosa combinata è comunque utile, poiché nel caso in cui la frazione libera si disperde - durante le operazioni di travaso, per esempio - una piccola parte di quella combinata si libera sostituendola.

Va comunque osservato che questo fenomeno è piuttosto limitato, pertanto è sempre indispensabile aggiungere anidride solforosa in tutti i casi in cui il vino viene a contatto con l'ossigeno, come nel caso di travasi, filtrazioni e imbottigliamento. La quantità di anidride solforosa libera sommata alla quantità combinata determina la quantità di anidride solforosa totale.

L'anidride solforosa contenuta nel vino può essere presente sotto diverse forme, non tutte ugualmente interessanti dal punto di vista enologico. Con il termine di anidride solforosa libera si indicano le forme liberabili per acidificazione vale a dire:

- H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> o solforosa molecolare (frazione non dissociata);

- HSO<sub>3</sub> o ione bisolfito (frazione semidissociata);
- SO<sub>3</sub> o ione solfito (frazione completamente dissociata).

Invece, quando si parla di anidride solforosa combinata si indica quella parte di solforosa legata in modo più o meno stabile con alcuni composti del vino quali acetaldeide, zuccheri, acidi chetonici, acidi uronici, prodotti d'ossidazione degli zuccheri ed antociani. In funzione della stabilità del legame, viene effettuata un'ulteriore distinzione tra:

- SO<sub>2</sub> combinata, legata in modo permanente con l'acetaldeide;
- SO<sub>2</sub> deposito legata a composti con affinità media o debole e che può, dissociandosi per riscaldamento, originare SO<sub>2</sub> libera.

Per finire, con il termine di solforosa totale si intende la somma delle due forme libera e combinata.

## Impiego

L'anidride solforosa è utilizzata prevalentemente nei seguenti casi:

- nel mosto per i vini bianchi, con lo scopo di evitare l'avviamento della fermentazione alcolica, consentendo la decantazione delle parti solide;
- prima dell'inizio della fermentazione alcolica, con lo scopo di selezionare i lieviti e, nel caso dei vini rossi, per favorire una migliore estrazione del colore e dei tannini dalle bucce;
- in tutte le operazioni che prevedono il contatto del vino con l'aria, come travasi, chiarificazioni, filtrazioni e imbottigliamento, evitando quindi l'ossidazione e lo sviluppo di batteri o lieviti indesiderati.

Ai fini di un corretto impiego dalla SO<sub>2</sub> nella stabilizzazione microbiologica del vino è quindi necessario conoscere:

- la quantità di SO<sub>2</sub> libera;
- il pH del vino;
- la temperatura del vino;
- il grado alcolico;
- la quantità di SO<sub>2</sub> molecolare presente;
- la quantità di SO<sub>2</sub> molecolare "paralizzante" cioè necessaria per bloccare la crescita dei microrganismi presenti nel vino.

Poiché la conservazione del vino rappresenta sempre un fattore critico e gli effetti conservanti dell'anidride solforosa sono svolti dalla frazione libera, un vino correttamente conservato dovrà sempre avere una certa quantità della stessa. Forme di utilizzo

L'impiego dell'anidride solforosa in enologia può essere effettuato in diverse forme. Una volta determinata la corretta dose, il metabisolfito di potassio può essere aggiunto direttamente al mosto o al vino, provvedendo a mescolare la massa con un bastone di lunghezza tale da consentire una certa distanza dal recipiente evitando così di respirare le esalazioni che si sviluppano durante l'operazione.

L'anidride solforosa può essere impiegata in enologia sotto diverse forme: in funzione del consumo annuale, della preparazione del personale di cantina e del momento d'impiego dell'anidride solforosa, una forma può essere preferibile alle altre.

## Solforosa liquida

Si indica così l'anidride solforosa gassosa conservata in bombole alla pressione di 3 atmosfere e che, pertanto, a temperatura ambiente, si trova allo stato fisico di liquido. Può essere introdotta nel vino direttamente attraverso un tubo immerso almeno a metà altezza del serbatoio da trattare.

I vantaggi legati all'uso della solforosa liquida sono:

- si tratta di un prodotto puro che non subisce alterazioni;
- ha una resa in solforosa doppia rispetto al metabisolfito di potassio;
- non apporta altre sostanze al vino e non ne aumenta le ceneri;

26

- costa meno delle altre forme solfitanti.
- Per contro gli svantaggi sono:
- si tratta di un prodotto molto pericoloso da maneggiare che richiede manodopera addestrata all'uso;
  - la bombola più piccola contiene 58 kg di anidride solforosa;
  - la detenzione in cantina di quantitativi superiori ai 75 kg necessita di apposite autorizzazioni.

### Soluzioni solfitanti

Si tratta di soluzioni acquose a base di bisolfito di potassio contenenti 150 g/l di SO<sub>2</sub> (Solfosol A) oppure a base di bisolfito d'ammonio alle concentrazioni di 150 g/l di SO<sub>2</sub> (Solfosol M), 400 g/l SO<sub>2</sub> (Supersolfosol) o 630 g/l SO<sub>2</sub> (Neosolfosol C). A differenza delle soluzioni solfitanti preparate in cantina per dissoluzione in acqua di anidride solforosa liquida o metabisolfito di potassio, prodotte a livello industriale, se opportunamente conservate in recipienti chiusi e locali non soggetti a forti sbalzi di temperatura, sono stabili per tempi piuttosto lunghi. Normalmente vengono utilizzate tal quali; ulteriori diluizioni si possono rendere necessarie solo nel caso in cui vengano utilizzate apparecchiature di dosaggio automatico.

I grossi vantaggi legati all'uso delle soluzioni solfitanti sono:

- facilità di dosaggio: è sufficiente dotarsi di un recipiente graduato come un cilindro per misurare esattamente la quantità da aggiungere al vino;
- maggiore sicurezza per l'operatore: pur trattandosi sempre di prodotti pericolosi, il livello di rischio per chi li impiega è decisamente inferiore rispetto a quello della solforosa liquida.

Svantaggi:

- rispetto all'anidride solforosa liquida il costo per grammo di SO<sub>2</sub> è certamente superiore.
- La soluzione a base di bisolfito di potassio può essere utilizzata in ogni fase dell'affinamento. Può essere dosata nel vino in un'unica soluzione, e in questo caso è necessario un rimontaggio d'omogeneizzazione della massa, oppure può essere introdotta in continuo mediante tubo Venturi o dosatori automatici. In questo secondo caso, se tutto il volume da trattare viene a contatto con la soluzione, il rimontaggio d'omogeneizzazione è superfluo.

### Metabisolfito di potassio polvere

Nella produzione casalinga del vino è preferibile impiegare metabisolfito di potassio anche per la sua semplicità d'uso. Il metabisolfito di potassio è infatti venduto in forma di sali (unico sale solforoso consentito per uso enologico), si può facilmente pesare e può essere conservato per molto tempo in contenitori ermetici al riparo dalla luce. Il metabisolfito di potassio contiene il 55% di anidride solforosa, pertanto ogni grammo contiene 550mg di SO<sub>2</sub>. Poco solubile in acqua fredda ed insolubile in alcool, prima del suo impiego va completamente sciolto in acqua tiepida o vino. La soluzione così ottenuta è poco stabile e va subito introdotta nella massa, che dovrà essere successivamente agitata o rimontata per avere una distribuzione omogenea della solforosa.

Vantaggi del metabisolfito di potassio:

- pur trattandosi sempre di un prodotto pericoloso, sono pochi i rischi per l'operatore;
- costo contenuto, secondo solo all'anidride solforosa.

Svantaggi: necessità di pesare il prodotto.

Sono stati infine sviluppati dei prodotti a base di metabisolfito di potassio sia in pastiglie effervescenti che in granuli effervescenti.

Azioni e proprietà

- Azione antisettica: inibisce lo sviluppo della flora microbica. L'efficacia antisettica di una determinata dose di solforosa risulta accresciuta se si riduce la popolazione microbica di partenza, ad esempio tramite filtrazione. Durante la conservazione dei vini, la solforosa inibisce lo sviluppo di tutti i microrganismi, evitando intorbidimenti dovuti alla presenza di lieviti o le rifermentazioni dei vini dolci. L'azione antisettica avviene a carico sia dei lieviti che

dei batteri; i batteri sono tuttavia sensibili a dosi più basse rispetto ai lieviti e quindi a volte una fermentazione alcolica può avvenire e una malolattica no. La tolleranza alla solforosa da parte dei lieviti è maggiore nel mosto che nel vino, perché in quest'ultimo c'è un'alta concentrazione di alcol, anch'esso antisettico. Importante è inoltre l'azione selettiva svolta dall'anidride solforosa nei ceppi dei lieviti naturalmente presenti nel mosto. Ogni tipo di lievito risponde a delle caratteristiche proprie e si comporta in modo diverso durante la fermentazione. Con lo scopo di assicurare una migliore e più omogenea fermentazione, l'anidride solforosa risulta utile anche in questo caso. Alcuni lieviti e molti batteri sono particolarmente sensibili agli effetti dell'anidride solforosa che svolgerà quindi un'opportuna operazione di selezione.

- Azione antiossidante: l'effetto antiossidante, su reazioni di natura chimica, si sfrutta lungo tutta la durata del processo, sia in vinificazione che in conservazione. In particolare, la SO<sub>2</sub> preserva i vini da un'eccessiva ossidazione dei composti fenolici e di alcune sostanze aromatiche, delle sostanze coloranti, dei tannini, dell'alcol e del ferro.

I rischi dell'ossidazione durante la produzione del vino sono piuttosto alti: sin dal momento in cui il grappolo è raccolto dalla vite e trasportato in cantina c'è sempre il pericolo di andare incontro ad ossidazioni. Inoltre, ogni volta che si compiono delle operazioni sul vino, la possibilità di contatti con l'ossigeno è sempre molto elevata, rischio che aumenta ulteriormente nel caso in cui il mosto o il vino è ricco di enzimi e muffe - come la *Botrytis Cinerea* - e metalli catalizzatori, come ferro e rame. Per questi motivi, l'impiego dell'anidride solforosa può limitare gli effetti dell'ossidazione, assicurando quindi una maggiore qualità e conservazione del vino. La SO<sub>2</sub> svolge, inoltre, un'azione anti-ossidativa: protegge i mosti e i vini dalle ossidazioni di tipo enzimatico, inibendo istantaneamente gli enzimi ossidativi (tirosinasi, laccasi) e, se necessario, consentendone la successiva distruzione.

- Azione solubilizzante: l'anidride solforosa svolge un effetto solvente favorendo l'estrazione di certe sostanze presenti nelle bucce dell'uva. Durante la macerazione delle bucce di uve rosse nel mosto, l'anidride solforosa favorisce il passaggio in soluzione delle sostanze coloranti e dei tannini. Per questo motivo è sempre preferibile evitare il solfitaggio delle uve bianche poiché questo porterebbe all'ingiallimento del mosto e all'arricchimento di tannini. Nei mosti di uve bianche, l'aggiunta di anidride solforosa è sempre effettuata dopo la separazione delle parti solide, cioè dopo la sgrondatura. Fra gli altri effetti solventi, l'anidride solforosa favorisce l'estrazione delle sostanze minerali e degli acidi.
- Azione sulle caratteristiche organolettiche: l'anidride solforosa svolge anche un'azione positiva sul gusto e sugli aromi del vino. Dal punto di vista organolettico, evita l'ossidazione degli aromi, in particolare quelli fruttati tipici nei vini giovani, elimina il cosiddetto "gusto di svanito", attenua i gusti di marcio e di muffa. Per ottenere questi effetti positivi, l'anidride solforosa deve essere aggiunta quando la fermentazione alcolica è terminata completamente. Qualora si aggiunga troppo presto rispetto alla fine della fermentazione, cioè quando la temperatura del vino è ancora troppo elevata, si possono sviluppare aromi e gusti sgradevoli di anidride solforosa, di mercaptano e di uova marce. L'anidride solforosa svolge infine una blanda azione chiarificante, poiché favorisce la coagulazione delle sostanze colloidali presenti nel vino e nel mosto, favorendo quindi la spontanea precipitazione delle fecce. L'anidride solforosa, aggiunta in quantità elevate nel mosto, è utilizzata per ottenere il cosiddetto "mosto muto", cioè non fermentescibile, a causa del blocco dell'attività dei lieviti.

Nonostante gli effetti dell'anidride solforosa in enologia siano indispensabili e importanti, è comunque sempre opportuno limitare il suo uso e impiegare le dosi minori possibili, soprattutto per limitare gli effetti nella salute dei soggetti particolarmente sensibili a questo gas. In ogni caso, dopo l'aggiunta di anidride solforosa, è sempre opportuno mescolare il vino o il mosto in modo molto omogeneo, cercando di essere il più precisi possibile nella preparazione della dose: sempre e comunque il minimo indispensabile. Aggiunte eccessive di questo composto al vino possono comportare un accumulo di acetaldeide e una produzione di acido solfidrico e mercaptani, con conseguenti odori anomali.

## VINIFICAZIONE

La produzione di vino non deriva dalla sola fermentazione alcolica dei mosti o dell'uva pigiata, ma anche dal saper estrarre dalla bacca dell'uva la parte migliore, ossia la quantità ottimale di sostanze determinanti per la qualità del vino, limitando la diffusione di costituenti che potrebbero alterare le caratteristiche del futuro vino.

### Vinificazione in bianco

A differenza dei vini rossi, che derivano da una fermentazione alcolica in presenza di parti solide della bacca, i vini bianchi derivano dalla fermentazione del solo succo d'uva. L'estrazione e la chiarificazione dei mosti dei vini bianchi precedono sempre la fermentazione alcolica: il colore del vino non deriva perciò dal colore delle uve, ma dall'assenza di macerazione delle uve ammostate durante la fase alcolica. Ciò non toglie, in ogni caso, che si realizzi una certa macerazione, che ha luogo in assenza di alcol, durante la fase pre-fermentativa, quando si effettuano le operazioni suddette di estrazione e chiarificazione del succo.

### Criteri raccolta uve bianche

Dato che da un vino bianco vengono ricercate qualità come la finezza, la complessità e l'intensità dell'aroma varietale, si rende necessario riuscire a mantenere fino al conferimento in cantina il profilo aromatico che è maturato in quell'annata in quel dato territorio. È perciò opportuno mantenere, innanzitutto, un buono stato sanitario delle uve fino alla raccolta: in particolare, bisogna porre particolare attenzione, da una parte, alla presenza di muffa grigia (*Botrytis cinerea*), cui buona parte dei vitigni bianchi sono molto sensibili, dato che una piccola quantità di uva botritizzata compromette gravemente la qualità del vino che se ne ricaverà; dall'altra, alla presenza di marciume acido, che comporta la formazione di acido acetico nelle bacche/grappoli colpiti, compromettendo inevitabilmente le caratteristiche enologiche delle uve. Durante la fase di maturazione delle uve destinate alla produzione di vini bianchi aromatici è necessario osservare l'andamento, oltre che di zuccheri e acidità, degli aromi e dei loro precursori: ciò viene definito come "maturità aromatica". Non è facile definire l'ideale composizione aromatica dell'uva a maturazione; in generale, si può dire che l'uva passa da aromi tipicamente erbacei e vegetali, ad aromi fruttati, più o meno stabili alla fine della maturazione; sta al viticoltore, in base al tipo di vino che vuole produrre, scegliere il momento "aromatico" ideale per la raccolta.

### Le fasi della vinificazione in bianco

Come già accennato precedentemente, le operazioni pre-fermentative, ovvero le lavorazioni dell'uva e del mosto, sono determinanti per la qualità finale del prodotto: durante queste fasi, bisogna limitare le perdite di liquido, estrarre e chiarificare il succo, ma al tempo stesso, si deve favorire la diffusione di alcuni elementi aromatici delle bucce. Una buona estrazione deve anche limitare i fenomeni di ossidazione e la dissoluzione dei composti fenolici delle bucce, dei vinaccioli e dei raspi. Per giungere a questi obiettivi è consigliabile seguire le seguenti linee guida:

- esercitare una bassa pressione sul vendemmiato;
- limitare le azioni meccaniche che possono offendere le bucce;
- aumentare la pressione lentamente e progressivamente;
- utilizzare una temperatura di estrazione del succo pari a 20°C;
- ridurre al minor numero possibile le operazioni di rivoltamento delle vinacce;
- mettere al riparo dall'aria (e in particolare dall'ossigeno) il mosto appena estratto.



Schema della vinificazione in bianco (fonte: images.slideplayer.it)

### Diraspatura e pigiatura (estrazione del mosto)

Dopo il conferimento in cantina, l'uva viene diraspata e pigiata; successivamente si estrae il mosto, separandolo dalla fase solida (vinacce): l'estrazione avviene per libero sgrondo o per leggera pressatura delle vinacce. Come poc'anzi accennato, per il miglioramento qualitativo della produzione si è passati all'utilizzo di macchine "soffici", che permettono di ottenere un mosto con un basso tenore di sostanze indesiderate.

### La pulizia del mosto (defecazione)

La defecazione permette di ridurre il contenuto in fecce grossolane (frammenti di buccia, terra ecc.) prima della fermentazione: si riduce così il contenuto in solidi sospesi, ricchi in sostanze polifenoliche ed enzimi ad attività ossidante. Eventualmente, può essere eseguita una chiarifica sul mosto, per rimuovere ulteriori componenti indesiderati: si utilizzano coadiuvanti quali caseinato di potassio, gelatina, ossido di silicio, albumina d'uovo. La chiarifica del mosto può essere evitata se si utilizzano enzimi pectolitici, che aumentano la velocità di illimpidimento; in mancanza di lieviti, si può optare per tecniche fisiche di illimpidimento, quali filtrazione, flottazione ecc..

### Protezione mosti dall'ossidazione

Molto importante è la protezione del mosto dei vini bianchi dall'ossidazione: bisogna infatti evitare la perdita degli aromi fruttati e l'imbrunimento del colore. Generalmente, a livello del mosto, le attività ossidative più importanti sono quelle condotte dagli enzimi ossidasi (la tirosinasi, che deriva dall'uva, e eventualmente la laccasi, che deriva da uve ammuffite -Botrytis cinerea-) a carico dei composti fenolici. Il cantiniere può utilizzare diverse tecniche per limitare l'ossidazione dei mosti:

- solfitazione, con attività antiossidante e antiossidasica: è il metodo più semplice e efficace per il controllo delle attività enzimatiche di ossidazione; si consiglia di apportare il diossido di zolfo in una sola volta e di omogeneizzarlo velocemente, evitando di usare dosi inferiori ai 50 mg/l;
- utilizzo di acido ascorbico, che ha effetto antiossidante: questo potente riducente può essere usa-

30

- to al posto della solfitazione, in modo da evitare l'estrazione di composti fenolici dalla buccia; presenta l'inconveniente di non avere attività anti-ossidativa;
- raffreddamento delle uve e del mosto: è un metodo estremamente efficace nella riduzione della velocità delle reazioni di ossidazione, basti pensare che il consumo di ossigeno è tre volte più elevato a 30°C rispetto a 12°C.

### Conduzione della fermentazione

La fermentazione è il processo chiave della produzione del vino: qui infatti avviene la trasformazione degli zuccheri in alcol ad opera dei lieviti; in particolare, vengono in questa fase prodotti anche importanti metaboliti secondari, necessari alla formazione del corpo del vino.

Si utilizzano prevalentemente lieviti selezionati (sono ceppi di *Saccharomyces cerevisiae*), che effettuano una buona fermentazione anche in condizioni non particolarmente favorevoli alla loro attività metabolica e non alterano le caratteristiche organolettiche dei prodotti.

Utile, in questa fase, è associare ai lieviti l'impiego di attivatori della fermentazione, come ad esempio la tiamina, in modo da avere una pronta attività fermentativa che si sviluppi linearmente con regolarità, senza interruzioni o fermentazioni anomale. Generalmente, le temperature per avere una fermentazione con buoni risultati qualitativi sono comprese tra i 18 e i 22°C; a queste temperature, inoltre, si limita la perdita di composti aromatici.

Terminata la fermentazione alcolica, generalmente, per i vini bianchi, non si opta per effettuare anche la fermentazione malolattica: si procede quindi a stabilizzare il vino, eliminando i lieviti per filtrazione e aggiunta di anidride solforosa.

### L'affinamento del vino bianco

La chiarificazione del vino viene effettuata tramite tecniche fisiche, quali centrifugazione e filtrazione; altrimenti si può optare per un affinamento sulle fecce di fermentazione, costituite da lieviti, mescolati a sali dell'acido tartarico, batteri e residui di grappolo. Quest'ultima tecnica permette di avere un ambiente riducente, che impedisce ossidazioni del vino; d'altra parte però, l'effetto riducente si rivolge verso composti solforati, che danno luogo a anomalie olfattive considerevoli: è perciò opportuno effettuare periodiche movimentazioni delle fecce (1-2 volte a settimana), in modo da riportare in superficie le fecce stesse e favorirne una omogenea distribuzione su tutta la massa, garantendo un miglior rilascio dei polissaccaridi parietali. La durata di questa tecnica di affinamento varia dalle 6 alle 8 settimane.

### Trattamenti stabilizzanti e di conservazione

I trattamenti stabilizzanti permettono di conservare il vino per periodi di tempo molto prolungati: da privilegiare certamente i trattamenti di tipo fisico. In generale, trattamenti a bassa temperatura evitano precipitazioni tartariche; contro precipitazioni proteiche si utilizzano coadiuvanti quali la bentonite; la microfiltrazione con filtri a membrana permette di avere una stabilità chimico-fisica e al tempo stesso microbiologica, utilizzando un'adeguata porosità delle membrane. Contro fenomeni ossidativi, si ottiene una stabilizzazione del prodotto mediante riduzione del contatto con l'aria o conservazione in atmosfera protettiva; eventualmente, si può utilizzare in maniera oculata anidride solforosa. Infine, una buona conservazione del vino è ottenuta a temperatura controllata a 15°C, sia prima che dopo il confezionamento.

### Confezionamento

Il confezionamento avviene in ambiente asettico: gli impianti di imbottigliamento sono in grado di insufflare gas inerti all'interno delle bottiglie, facendo così uscire l'ossigeno presente; successivamente si procede al riempimento della bottiglia. Si può aggiungere anche in questa fase anidride solforosa, valutando sempre il suo contenuto all'interno del vino.

### Vinificazione in rosso

Il vino rosso è ottenuto dalla fermentazione alcolica del mosto accompagnata dalla macerazione delle vinacce, ossia dalla dissoluzione dei costituenti delle parti solide del grappolo (bucce, vinaccioli, eventualmente raspi).

La macerazione è una fase importante della vinificazione in rosso, responsabile di tutte le caratteristiche visive, olfattive e gustative che differenziano i vini rossi dai bianchi: essa apporta composti fenolici quali antociani e tannini, oltre che sostanze aromatiche e azotate, pectine e minerali (derivanti dalle bucce, dai vinaccioli ed eventualmente dai raspi). La conduzione della macerazione richiede che essa sia un'estrazione graduale dei composti sopra indicati, così da apportare esclusivamente quei costituenti che contribuiscono favorevolmente all'aroma e al sapore.

Generalmente i due fenomeni (fermentazione e macerazione) avvengono contemporaneamente, anche se esistono linee tecnologiche che ne permettono una separazione (ad esempio la termovinificazione e la vinificazione con macerazione a caldo), col fine di controllare al meglio i due processi.

### **Le fasi della vinificazione in rosso**

Prima di effettuare le varie operazioni che portano alla formazione del vino rosso, è sempre opportuno verificare l'integrità e la sanità delle uve. Consigliabile è poi utilizzare uve omogenee, della stessa varietà, magari tenendo conto dell'età del vigneto, del portinnesto, dei lotti che rendono uve qualitativamente migliori ecc.: in questo modo è possibile ottenere un prodotto di qualità ottimale, partendo già dall'inizio con una buona materia prima.

### **Operazioni meccaniche sulle uve (ricevimento, pigiatura, diraspatura)**

Le operazioni di pigiatura e di diraspatura sono solitamente riunite in una macchina combinata chiamata diraspapigiatrice. Nel caso di vini rossi, non avviene la separazione tra mosto e fase solida.

### **Trasferimento in vasca**

Dopo diraspatura e pigiatura, il mosto è trasferito alla vasca di fermentazione, addizionato di lieviti e di attivanti di fermentazione. L'operazione di trasferimento può essere effettuata con una pompa, usando il tragitto più breve possibile e con il minor numero di gomiti.

### **Fermentazione alcolica e macerazione**

È consigliabile svolgere la macerazione e la contemporanea fermentazione a temperatura controllata, in modo da evitare anomalie nel processo (arresti di fermentazione, sviluppi microbici indesiderati ecc.). In generale, temperature ottimali per la fermentazione e la macerazione sono 25-30°C, in quanto permettono una buona estrazione di sostanze coloranti e di composti tannici. Diffuso è l'utilizzo di enzimi pectolici, che permettono una maggiore disgregazione delle strutture cellulari dell'uva; questa pratica, nel suo complesso, permette di aumentare le rese di pressatura delle vinacce e di estrarre più facilmente dalle parti solide composti fenolici e aromatici, con l'obiettivo di avere vini più ricchi in tannini, meno astringenti e amari.

Importante in questa fase è effettuare rimontaggi e follature: l'azione di rimescolamento che ne consegue permette una buona omogeneizzazione della massa, aumentando l'estrazione e permettendo l'introduzione nel mosto di limitate quantità di ossigeno indispensabili per i lieviti.

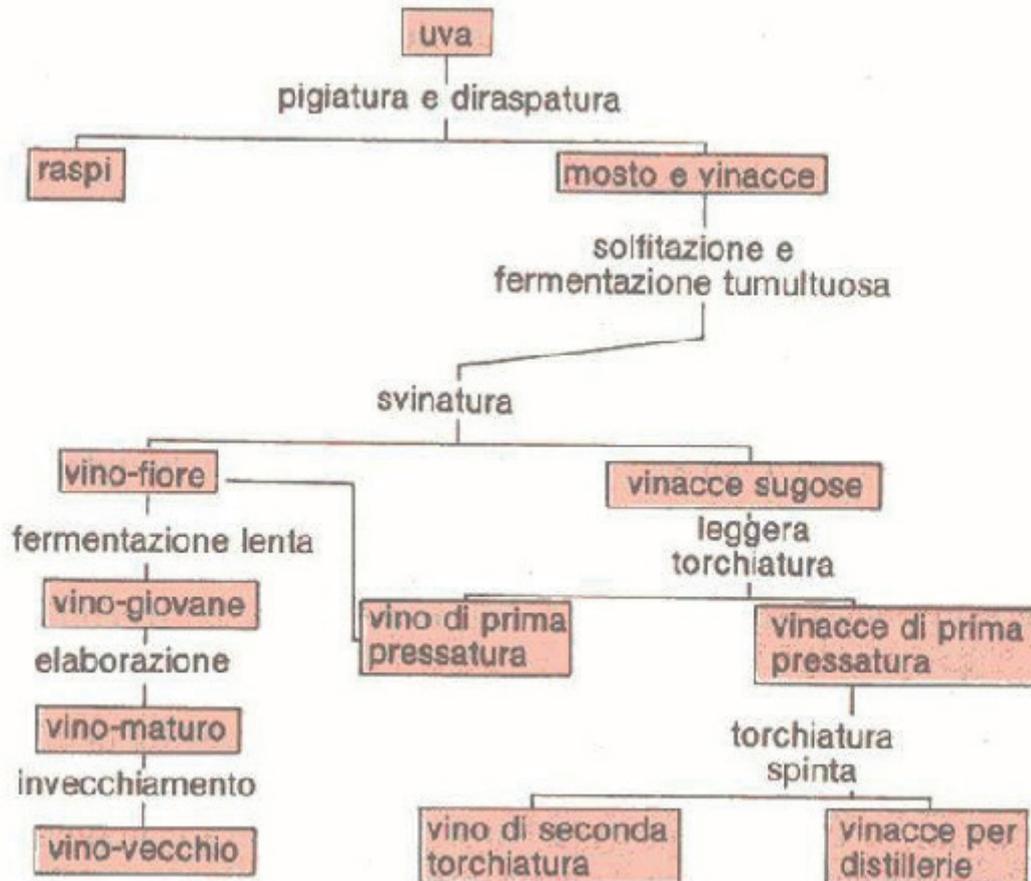
Per quello che riguarda la tipologia dei lieviti da utilizzare, si rimanda a quanto già detto nella fermentazione dei vini bianchi.

### **Svinatura e pressatura**

Subito dopo la fermentazione e la macerazione, viene eseguita la svinatura, ovvero la separazione del fermentato dalle parti solide, operazione che può essere eseguita per sgrondatura. Successivamente si passa alla pressatura delle vinacce: ciò che si ottiene può essere aggiunto in quantità variabile allo sgrondato, in funzione del prodotto che si vuole ottenere. Normalmente la pressatura non avviene con un'unica operazione, ma è il risultato di una serie di operazioni di incremento della pressione: questo influenza la qualità del vino di pressa che quindi va separato in diversi lotti. In particolare si separa il vino di prima pressatura (2/3 del vino di pressa), che è di buona qualità, dal vino di seconda pressatura (1/3 del vino di pressa), di qualità inferiore, perché ottenuto a pressione elevata e di conseguenza contenente sostanze dal gusto amaro ed erbaceo (in aggiunta al gusto astringente dei tannini di pressa).

### Fermentazione malo-lattica

Al termine della fermentazione alcolica, viene effettuata la fermentazione malo-lattica, che conferisce maggiore stabilità e ammorbidisce il gusto del vino. La fermentazione viene operata da batteri lattici anaerobi, che si sviluppano nella massa del vino e decompongono l'acido malico in acido lattico e anidride carbonica. Opportuno è l'inoculo di batteri lattici selezionati, per ovviare a problemi relativi alla partenza e alla continuazione di questa fermentazione.



Schema della vinificazione in rosso (fonte: images.slideplayer.it)

### Affinamento e maturazione

A seconda della tipologia di prodotto che si vuole ottenere, si opta per metodi di affinamento diversi. In generale, per prodotti freschi e di pronto consumo, ci si limita ad utilizzare contenitori di affinamento in acciaio inox; per prodotti più evoluti, si possono utilizzare contenitori in legno: questa pratica, certamente più onerosa, deve però essere valutata in base alla tipologia di prodotto che si ottiene e al possibile maggior riscontro economico.

Il legno non è un materiale inerte e per questo motivo, durante l'affinamento, cede al vino sostanze e aromi che ne modificano le caratteristiche (struttura, corpo, profumi ecc.), oltre a permettere una lenta e continua ossigenazione del vino stesso.

Le interazioni fra contenitore legnoso, ambiente e vino sono ovviamente, in funzione di numerose variabili, quali le dimensioni del recipiente (rapporto superficie/volume), tipo di essenza legnosa, stagionatura e tostatura del legno ecc..

### Stabilizzazione e confezionamento

Anche i vini rossi, come i vini bianchi, necessitano di trattamenti stabilizzanti, che servono a mantenerne intatte le caratteristiche fino al consumo. Per le tipologie di trattamenti e per il confezionamento, si rimanda a ciò che è stato detto per i vini bianchi.

## Vino rosato

Il processo di produzione dei vini rosati è a metà strada tra quello in bianco e quello in rosso e non è, come molti credono, la mera miscelazione di vini bianchi e vini rossi: questa, infatti, è una pratica vietata per legge in tutti i paesi vinicoli del mondo; unica eccezione sono gli spumanti rosati che, nella maggior parte dei casi (e unico caso nell'eno-logia) sono prodotti miscelando vini bianchi e vini rossi in quantità variabili in modo da ottenere un vino di partenza rosato. I vini rosati sono prodotti con uve a bacca rossa, mediante tecniche specifiche e con l'intento dichiarato di produrre un vino dal colore rosa.

## La macerazione

Parlando in generale, si può dire che la produzione dei vini rosati è un processo a metà fra la produzione del vino bianco e del vino rosso: in particolare, inizia allo stesso modo dei vini rossi e prosegue come per i vini bianchi. Partendo da uve rosse, che subiscono pigiatura soffice, si ottiene il mosto: questo non viene separato dalle bucce, che cominciano la macerazione. Il colore rosato, così come il colore dei vini rossi, è ottenuto dalla macerazione delle bucce nel mosto per un tempo variabile, compreso fra poche ore, fino ad un massimo di due giorni. La durata del tempo di macerazione dipende essenzialmente dalla capacità colorante dell'uva e dal tipo di vino rosato da produrre. Durante questa fase è essenziale evitare l'inizio della fermentazione, pertanto il mosto viene solfitato e la temperatura mantenuta bassa. La macerazione del mosto nelle bucce viene in realtà svolta in diverse modalità ognuna delle quali consente di ottenere specifici risultati. I vini rosati si classificano in relazione al metodo di produzione e precisamente: vini di una notte, vini di un giorno, vin gris (vino grigio) e blush wines. Se la macerazione ha una durata di 6-12 ore, il vino rosato viene definito vino di una notte, mentre con una durata di circa 24 ore viene definito vino di un giorno. I vin gris non sono vini dal colore grigio, ma semplicemente vini dal colore rosa piuttosto tenue: prodotti utilizzando le stesse procedure enologiche dei vini bianchi, i vin gris derivano da uve con capacità colorante molto bassa, come per esempio il Cinsaut Rose, Cinsaut Gris e Cinsaut. Questo tipo di vino viene prodotto pigiando l'uva ed evitando la macerazione del mosto nelle bucce, esattamente come per i vini bianchi. Questa tecnica è utilizzata in alcune zone della Francia anche con uva Gamay quando non raggiunge una maturazione ottimale per la produzione di vino rosso. Una tecnica analoga è utilizzata negli Stati Uniti d'America per la produzione dei cosiddetti blush wines.

## Fermentazione e maturazione

Al termine della macerazione, il mosto viene separato dalle bucce e quindi il processo di produzione continua esattamente come per i vini bianchi. Generalmente i vini rosati sono fermentati in contenitori inerti, come acciaio e cemento, molto raramente in contenitori di legno, come botti e barrique. Al termine della fermentazione, i vini rosati vengono stabilizzati, filtrati e quindi imbottigliati, pronti per essere commercializzati. A causa del loro basso contenuto in polifenoli, così come a causa della tendenza a perdere rapidamente acidità, i vini rosati non sono molto adatti per l'affinamento in bottiglia; con il tempo, inoltre, questi vini tendono a perdere anche le loro migliori qualità di freschezza aromatica e gustativa, oltre ai loro piacevoli aromi di frutta e fiori: pertanto sono vini che vanno consumati prima possibile, preferibilmente entro due anni dalla vendemmia.

# LA STRUTTURA DEL MERCATO DEL VINO E I CONTESTI COMPETITIVI: UNO SGUARDO DI INSIEME

**L**e variabili di diversificazione che definiscono gli ambiti nei quali si sviluppa il sistema produttivo, interagendo con la domanda espressa dai sistemi distributivi sulla base delle logiche interne che guidano il loro sviluppo e dall'interazione di queste con le tendenze dei consumatori, hanno determinato negli ultimi quarant'anni un processo di evoluzione dell'offerta caratterizzato da fenomeni di concentrazione e di differenziazione che, visto a livello globale, ha avuto come esito il determinarsi, per quanto riguarda

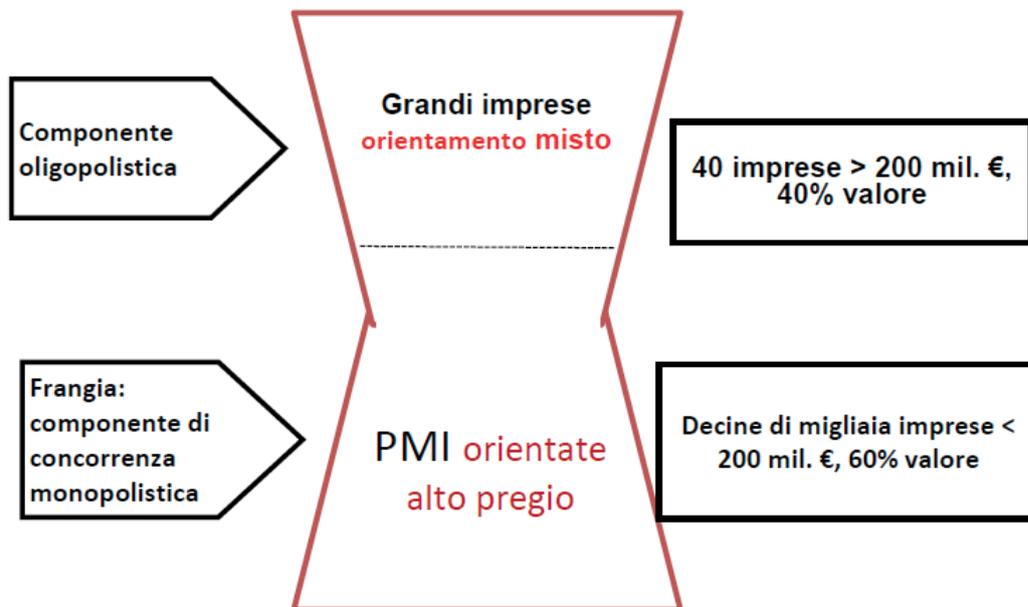
34

il mercato del prodotto finito, di una struttura di mercato del tipo oligopolio a frange. Nel mercato del vino, infatti, una vasta parte dell'offerta è espressa in termini di quantità da un numero relativamente ridotto di imprese di grande capacità produttiva (circa 200 a livello mondiale), gli oligopolisti impegnati soprattutto nell'offerta dei vini di prezzo basso e medio; la restante parte dell'offerta è espressa da una frangia popolata da almeno un paio di decine di migliaia di piccole e medie imprese specializzate nella produzione dei vini di maggiore prezzo, impegnate nei loro mercati di riferimento a creare a loro vantaggio condizioni di concorrenza monopolistica nei loro segmenti di riferimento. Questo assetto composito del mercato del vino rappresenta il punto di equilibrio tra forze che agiscono tendenzialmente in senso opposto. I fenomeni di concentrazione della distribuzione alimentare, che coinvolge in larga misura anche il commercio del vino, rappresentano un fattore di concentrazione dell'offerta che si combina con le opportunità di economie di scala che si presentano nella produzione dei vini più economici e nella promozione in generale. D'altro canto nella domanda complessiva di vino si evidenzia una componente significativa che richiede vini particolari, che si potrebbero definire di alto artigianato, piccole produzioni di piccoli produttori, costosi ma cognitivamente non di lusso, style symbol e non status symbol, che genera un mercato, non contendibile specifico per le imprese della frangia. La struttura segmentata della domanda consente, pertanto, l'esistenza di spazi per imprese con strutture di costo molto diverse: le imprese di frangia

- caratterizzate da costi di produzione tendenzialmente elevati
- orientate verso i vini di maggiore pregio, e le imprese che operano nella parte oligopolistica del mercato, che presiedono in modo sostanzialmente esclusivo l'offerta dei vini di prezzo basso e medio.

Queste possono contribuire anche all'offerta dei vini di prezzo superiore, ma con un profilo di prodotto che si differenzia da quello delle imprese di frangia. In questo sistema di offerta i due tipi di imprese fronteggiano però problematiche competitive diverse.

Figura 5 - Struttura del mercato del vino: schema generale



Le imprese che operano nella parte oligopolistica del sistema di offerta si muovono in un'arena competitiva nella quale permangono spinte verso un'ulteriore concentrazione – questo per effetto della presenza nell'arena competitiva di grandissime imprese multinazionali cui si combina la continua erosione dei margini da parte del sistema distributivo – e dove sono richieste attività di marketing assimilabili a quelle tipiche dei prodotti di largo consumo. La galassia delle imprese di frangia deve collegarsi con una vasta platea di potenziali clienti, che cresce numericamente, ma in luoghi lontani e con aspettative rispetto al vino complesse e in costante evoluzione; queste imprese di frangia devono comunque fronteggiare anche una competizione interna dato il loro numero molto elevato, anche a causa del continuo ingresso nel mercato di nuovi competitor, operanti in tutti i paesi produttori del Vecchio e Nuovo Mondo, per effetto dell'assenza di barriere all'entrata significative.

## RIFERIMENTI

- Fregoni M., Viticoltura di qualità, 2013, pp. 612-638, Tecniche Nuove
- Fregoni M., Viticoltura di qualità, 2012, Tecniche Nuove
- P. Ribéreau-Gayon-B. Donèche-D. Dubourdieu-A. Lonvaud, Trattato di Enologia 1, Edagricole 2007
- Anna Piotti, Miglioramento del vino in cantina, Centro Vitivinicolo Provinciale di Brescia - enotecnicalbese.it
- [www.vinoway.com](http://www.vinoway.com)
- Scotti B., Uso della solforosa in affinamento e nuove forme d'impiego, Vinidea.net –
- [www.diwinetaste.com](http://www.diwinetaste.com)
- [www.winesitaly.it](http://www.winesitaly.it)
- Centro Ricerche e Produzioni Vegetali (CRPV), Viticoltura ed Enologia biologica, Edagricole, 2004
- [www.cefas.org](http://www.cefas.org)
- <https://vinieterroir.wordpress.com>
- <http://www.diwinetaste.com>
- Rete Rurale Nazionale 2014-20; Piano di azione biennale 2017-18; Scheda progetto ISMEA 6.1 “No Double Funding” Autori: Eugenio Pomarici, Tiziana Sarnari Dicembre 2018

