



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

**dca**  
dipartimento *colture arboree*

CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN  
“SISTEMI ARBOREI AGRARI E FORESTALI”  
XXII CICLO

COORDINATORE  
Chiar.mo Prof. Tiziano Caruso

Settore Scientifico Disciplinare AGR/03

PROBLEMATICHE BIO-AGRONOMICHE DEL  
VIVAISMO VITICOLO SICILIANO

Dissertazione finale

TESI DI

Dott. Girolamo Giovanni Fazio

DOCENTE TUTOR

Prof. Rosario Di Lorenzo

---



### **Ringraziamenti**

Per avere rappresentato, per l'intera durata del corso di dottorato, una esemplare e incessante guida scientifica fondamentale per la mia formazione, si ringrazia, il Tutor Prof. Rosario Di Lorenzo.

### **Si ringraziano inoltre:**

Per la partecipazione ed il continuo supporto elargito durante lo svolgimento delle mie attività di ricerca e di studio, si ringrazia il Dott. Antonino Pisciotta;

Per aver messo a disposizione delle attività di ricerca l'azienda vivaistica sita nel Comune di Petrosino, si ringrazia la ditta "Vivai Mannone".

## INDICE

<b>1.     PREMESSA</b>	<b>7</b>
 <b>PARTE BIBLIOGRAFICA – STATO DELL'ARTE</b>	
<b>2.     CENNI STORICI SULLA VITICOLTURA</b>	<b>10</b>
<b>3.     SISTEMATICA DEL GENERE VITIS</b>	<b>11</b>
<b>4.     PROPAGAZIONE DELLA VITE</b>	<b>11</b>
4.1   Fillossera e propagazione	12
4.2   La prima “era” viticola	12
4.3   La seconda “era” viticola	13
4.4   Propagazione per seme o riproduzione	15
4.5   Propagazione vegetativa o moltiplicazione	17
4.6   Propaggine	18
4.7   Talea	18
4.8   Innesto	20
4.9   Micropropagazione	24
<b>5.     PRODUZIONE DI BARBATELLE</b>	<b>27</b>
5.1.  Il legno per le talee di portainnesto	27
5.2.  Meccanismi fisiologici per la produzione di barbatelle	28
5.3.  La caulogenesi	28
5.4.  La rizogenesi	29
5.5.  La callogenesi	31
5.6.  Barbatelle franche	32
5.7.  Raccolta del legno e preparazione delle talee	32
5.8.  Conservazione del legno	33
5.9.  Epoca d’impianto delle talee	35
5.10. Barbatelle di viti americane	36
5.11. Barbatelle innestate	40

<b>5.12. Raccolta e preparazione del legno per marze e portinnesti</b>	<b>40</b>
<b>5.13. Esecuzione degli innesti</b>	<b>41</b>
<b>5.14. Recenti acquisizioni biochimiche sulla disaffinità d'innesto</b>	<b>42</b>
<b>5.15. Paraffinatura</b>	<b>43</b>
<b>5.16. Forzatura degli innesti-talea</b>	<b>44</b>
<b>5.17. Barbatellaio per gli innesti talea</b>	<b>47</b>
<b>5.18. Barbatelle franche o innestate</b>	<b>49</b>
<b>6. NORME PER LA PRODUZIONE E IL COMMERCIO DEI MATERIALI DI MOLTIPLICAZIONE VEGETATIVA DELLA VITE</b>	<b>51</b>
<b>6.1. Normative per la produzione</b>	<b>51</b>
<b>6.2. Condizioni relative alla coltura del materiale di propagazione</b>	<b>52</b>
<b>6.3. Condizioni relative ai materiali di moltiplicazione prodotti</b>	<b>52</b>
<b>6.4. Classificazione e certificazione</b>	<b>54</b>
<b>6.5. Immissione in commercio</b>	<b>58</b>
<b>6.6. Prospettive future</b>	<b>59</b>
<b>7. VIVAISMO VITICOLO NAZIONALE E REGIONALE</b>	<b>60</b>
<b>PARTE SPERIMENTALE</b>	<b>62</b>
<b>8. MATERIALI E METODI</b>	<b>62</b>
<b>Le prove effettuate</b>	<b>62</b>
<b>9. A) PROVE RELATIVE ALLA GESTIONE DEL VIVAIO ED EFFETTI SULLA RESA IN FORZATURA E SULLE CARATTERISTICHE DEGLI INNESTI-TALEA PRODOTTI</b>	<b>73</b>
<b>9.1 Prova 1 – Studio degli effetti dell'utilizzo di paraffine con differente contenuto di ormone sulla resa in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.</b>	<b>73</b>
<b>9.2 Prova 2 – Studio degli effetti della lunghezza delle talee sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.</b>	<b>73</b>
<b>9.3 Prova 3 – Studio degli effetti di diversi livelli di idratazione</b>	

	<b>del materiale di propagazione, sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.</b>	<b>74</b>
<b>9.4</b>	<b>Prova 4 – Studio degli effetti dell’epoca di taleggio sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.</b>	<b>75</b>
<b>9.5</b>	<b>Prova 5 – Studio degli effetti dell’epoca di prelievo delle marze e del periodo di frigo-conservazione sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.</b>	<b>76</b>
<b>10.</b>	<b>RISULTATI E DISCUSSIONI (Prove gruppo A)</b>	<b>78</b>
<b>10.1</b>	<b>Prova 1</b>	<b>78</b>
<b>10.2</b>	<b>Prova 2</b>	<b>81</b>
<b>10.3</b>	<b>Prova 3</b>	<b>82</b>
	<b>10.3.1 Confronto 3.1</b>	<b>83</b>
	<b>10.3.2 Confronto 3.2</b>	<b>85</b>
	<b>10.3.3 Confronto 3.3</b>	<b>86</b>
	<b>10.3.4 Confronto 3.4</b>	<b>87</b>
	<b>10.3.5 Confronto 3.5</b>	<b>89</b>
<b>10.4</b>	<b>Prova 4</b>	<b>91</b>
<b>10.5</b>	<b>Prova 5</b>	<b>95</b>
	<b>10.5.1 Confronto 5.1</b>	<b>95</b>
	<b>10.5.2 Confronto 5.2</b>	<b>97</b>
<b>11.</b>	<b>B) PROVE RELATIVE ALLA GESTIONE DEL BARBATELLAIO ED EFFETTI SULLA RESA IN BARBATELLAIO DEGLI INNESTI-TALEA PRODOTTI</b>	<b>99</b>
<b>11.1.</b>	<b>Prova 6 - Studio degli effetti dell’epoca di prelievo delle marze e del periodo di frigo-conservazione sulle rese in barbatellaio.</b>	<b>99</b>
	<b>11.1.1 Confronto 6.1</b>	<b>99</b>
	<b>11.1.2 Confronto 6.2</b>	<b>99</b>
<b>11.2.</b>	<b>Prova 7 - Studio degli effetti dell’epoca di impianto sulle rese in barbatellaio.</b>	<b>99</b>
<b>11.3.</b>	<b>Prova 8 - Studio degli effetti della colorazione del</b>	

<b>callo sulle rese in barbatellaio.</b>	<b>99</b>
<b>12. RISULTATI E DISCUSSIONI (Prove gruppo B)</b>	<b>102</b>
<b>12.1 Prova 6</b>	<b>102</b>
<b>12.1.1 Confronto 6.1</b>	<b>102</b>
<b>12.1.2 Confronto 6.2</b>	<b>103</b>
<b>12.2 Prova 7</b>	<b>103</b>
<b>12.3 Prova 8</b>	<b>107</b>
<b>13. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>113</b>
<b>14. BIBLIOGRAFIA DELLE OPERE CITATE</b>	<b>115</b>

## **1. Premessa**

Il rinnovamento dei vecchi vigneti scarsamente produttivi e l'impianto di nuovi richiede ogni anno la disponibilità di un numero elevato di piante. Questo ha portato alla nascita di una vera e propria attività vivaistica che ha dato vita in Italia a circa 750 imprese vivaistiche specializzate, di cui 250 sono operanti in Sicilia [(Istituto Sperimentale per la Viticoltura di Conegliano – Servizio controllo e certificazione materiale di moltiplicazione della vite – luglio 2003)].

La legislazione in materia vivaistica fa riferimento al D.P.R. n. 1164 del 24/12/1969 modificato ed integrato dal D.P.R. n° 518 del 18/05/1982 e dalla L. n° 865 del 19/12/1984. A livello nazionale, è stata recepita la Direttiva CE con il D.M. 8/02/2005; gli allegati sono stati recepiti dall'Italia con il D.M. 07/07/2006.

Il vivaismo è il punto di partenza della filiera produttiva viticola, rappresentando un cardine importante sia a livello quantitativo che qualitativo.

Il raggiungimento di elevati standard qualitativi dell'uva prodotta dal sistema vigneto è di fondamentale importanza per l'ottenimento di vini di qualità che soddisfino le esigenze sempre più attente del consumatore. Presupposto indispensabile per l'ottenimento dei su indicati standard qualitativi, è la predisposizione di solide fondamenta nel sistema vigneto; tali fondamenta sono rappresentati dal materiale di moltiplicazione.

Per questi motivi, il vivaismo viticolo italiano si è molto impegnato negli ultimi decenni al fine di migliorare sempre più il prodotto messo in commercio tramite programmi onerosi sia da un punto di vista economico che di impegno scientifico. Comunque, è stato quasi sempre preso in considerazione il miglioramento genetico e sanitario delle barbatelle tramite una selezione clonale debole [Donna et al., 2010].

In Sicilia, nell'ultimo quinquennio (2005-2010) la produzione delle barbatelle è più che dimezzata, passando da 23.236.220 nel 2005 a 9.887.429 nel 2010, questa contrazione produttiva ha riguardato la produzione di barbatelle franche mentre la produzione delle barbatelle innestate è cresciuta passando da 2.873.925 nel 2005 ad 3.686.429 nel 2010. Questa inversione di tendenza è attribuibile ai vantaggi che l'utilizzo delle barbatelle innestate comporta [Assessorato Regionale Delle Risorse Agricole e Alimentari – Servizio Interventi in Materia Vivaistica e di Difesa Fitosanitaria - U.O.40 - Coordinamento attività vivaistica – Regione Siciliana].

Ben poche sono state le sperimentazioni riguardanti l'affinità d'innesto e le tecniche di gestione in vivaio e in barbatellaio idonee a ridurre gli elevati scarti fra le rese di forzatura e le

rese di barbatellaio (anche se ci sarebbero da annoverare alcuni studi condotti nel 1908 da Paulsen F e Gibertini L. sul cantiere di forzatura ed innesto meccanico delle viti americane, di cui pochi sono stati gli approfondimenti realizzati in seguito), problemi, evidenziati dai vivaisti viticoli nella produzione di vitigni autoctoni siciliani in combinazione con il 140 Ru [Tosi Lamberto, 2005].

Ai fini della corretta progettazione dell'impianto di un vigneto fra i molteplici fattori da prendere in debita considerazione vi è il portainnesto. In particolare per la scelta del portainnesto necessita conoscere l'ambiente pedo-climatico in cui si vuole realizzare l'impianto.

Il portainnesto è una entità che deve essere in grado di garantire un'ottimale adattamento della varietà alle condizioni del suolo contribuendo all'ottenimento di un equilibrio vegeto-produttivo ottimale della pianta. La scelta del portainnesto più adatto alle condizioni pedo-climatiche non è cosa facile anche perché i parametri da considerare sono molteplici: caratteristiche fisico-chimiche del suolo, affinità con la varietà, livello di vigoria, tolleranza al calcare attivo, alla siccità, a condizioni di elevata umidità del suolo, la selettività nell'assorbimento di determinati elementi nutritivi, la possibilità di indurre, nella varietà, una certa tolleranza a determinate virosi e infine la resistenza o la tolleranza alla fillossera [Melotti *et al.*].

La tendenza in Sicilia di utilizzare prevalentemente il 140 Ru. (Berlandieri x Rupestris,) come portainnesto sia per le barbatelle franche che per quelle innestate, è dovuta alla compatibilità delle caratteristiche di questo portainnesto con quelle pedo-climatiche della maggior parte degli ambienti viticoli siciliani; ciò è il frutto di saggi in loco dei portainnesti che dalla letteratura e dall'esperienza vengono considerati i più idonei per l'ambiente siciliano. Il 140 Ru., è caratterizzato da un'ottima resistenza al calcare, tollera livelli molto elevati di calcare attivo (fino al 40 %) e consente, anche in queste condizioni estreme, di assorbire il ferro in maniera efficiente evitando il manifestarsi del fenomeno di clorosi, è caratterizzato da un'ottima resistenza alla siccità. Inoltre, risulta ben adattabile ai terreni argillosi e acidi ed è mediamente resistente alla stanchezza del terreno [ Vigna Nuova – Morandori Edizioni Vit. En.].

Per sviluppare un approccio più moderno ed efficiente delle possibili conduzioni e tecniche di gestione da applicare in vivaio e in barbatellaio, è sembrato opportuno, con il presente lavoro di ricerca, approfondire le conoscenze sulle metodologie di gestione alternative a quelle tradizionali riguardanti diversi aspetti della fase di produzione delle barbatelle innestate di



vite. A tal proposito si sono voluti studiare diverse tecniche di gestione, sia in forzatura che in barbatellaio, che condizionano i processi di callogenesi e rizogenesi nelle combinazioni d'innesto tra vitigni autoctoni siciliani caratterizzati da un diverso vigore (catarratto e grillo) e portainnesti del gruppo Berlandieri x Rupestris (140 Ru e 1103 P).

Nello specifico durante il periodo di ricerca sono state provate e perfezionate in fase di produzione in vivaio metodologie alternative a quella tradizionale utilizzando diverse tecniche; in barbatellaio, invece, sono state saggiate le risposte degli innesto-talea ai diversi trattamenti.

## PARTE BIBLIOGRAFICA – STATO DELL'ARTE

### 2. Cenni storici sulla viticoltura

La nascita della viticoltura è segnata dal processo d'addomesticazione avvenuto circa 5.000 anni fa in Asia Minore, da dove la cultura della vite e la produzione del vino si sono poi diffuse verso l'Occidente fino al bacino del Mediterraneo [Mullius *et. al.*].

La coltivazione della vite nella Penisola italiana ha radici davvero profonde, tanto che l'Italia stessa è stata denominata “*Enotria tellus*”: ciò non significa solo “*terra di vino*” ma piuttosto, ed anche, “*terra delle viti*” se, come pare accertato, “*enotria*” sta per un particolare, tipico, modo di allevare le viti a tre a tre, in uso dai tempi più antichi nei territori dell'Italia meridionale. La vite fu portata nella Penisola italiana probabilmente già prima del IX secolo a.C. dagli Etruschi, i quali avevano imparato dai Greci a fermentare l'uva per ricavarne una bevanda rara, desueta e religiosa. Ma, più tardi, gli Etruschi elaborarono con originalità una loro ritualità ed una nuova concezione del bere e del coltivare la vigna. E così lungo la Penisola si sviluppò una diversa civilizzazione per l'impatto con un popolo nuovo – i Romani - che “*più scettici e culturalmente più rozzi, ma anche più pragmatici e volitivi*” diffusero pratiche estensive della coltivazione viticola ed un uso popolare del consumo del vino. Siamo già in questo momento ad un punto cruciale dell'evoluzione e della storia del vino nelle nostre terre: si evidenziano, infatti, come contraddittori gli aspetti quantitativi e quelli qualitativi della produzione e si determinano, inoltre, i forti legami fra il vino, le varietà di viti ed i territori di coltivazione. [Calò A. *et al.*, 1968 – Rivista di Vit. ed Enol. n. 7]. Il più antico documento letterario (II millennio a.c.) riguardante la vite e il vino in Italia ci è fornito dal canto IX (vv. 129-134) dell' “*Odissea*” di Omero, dove si narra dell'avventura di Ulisse tra i Ciclopi, proprio in Sicilia: “*Il lor (dei Ciclopi) terreno senza aiuto di semi nè di solchi tutto fornisce, l'orzo ed il frumento e la vite vinifera, che grosse uve produce, e Giove con frequenti piogge feconda*”. Questo episodio ci porta ai navigatori Minoici e Micenei che, secondo recenti studi archeologici, colonizzarono la Sicilia ed introdussero alcuni vitigni ancora oggi conosciuti che vanno sotto i nomi di greco, grecanico, grechetto etc.. Il grecanico nella sua morfè dorata è ancora presente in forma significativa nei vigneti Siciliani [Caruso I., 1997]. Il patrimonio varietale che caratterizza la viticoltura odierna è il frutto dell'evoluzione delle tendenze (selezione massale operata dall'uomo con l'abbandono delle varietà ritenute non idonee), degli eventi climatici (gelata del 1705 che colpì l'intera Europa), patologici (introduzione dell'Oidio nel 1851 e della peronospora) ed entomologici (introduzione della Fillossera) [Bavaresco L. *et al.*, 1993].

### 3. Sistematica del genere *Vitis*

Le viti appartengono all'ordine delle *Rhamnales*, famiglia delle *Vitaceae* o *Ampelidaceae* che è distinta in due sottofamiglie: *Lecoideae* e *Ampelideae*. Alla sottofamiglia delle *Ampelideae* fanno capo diversi generi, fra questi il più diffuso e importante è il *Vitis*, ampio e complesso, comprendente circa 40 specie asiatiche e circa 30 specie americane, appartenenti a due sottogeneri: *Muscadinia* e *Vitis*.

- SOTTOGENERE *MUSCADINIA*: è caratterizzato da vinaccioli quasi tondeggianti e comprende la specie *Vitis rotundifolia*, che, essendo molto resistente alle malattie crittogamiche, alla fillossera ed ai nematodi, è utilizzata in programmi di ibridazione con la *V. vinifera*.
- SOTTOGENERE *VITIS*: è caratterizzato da vinaccioli piriformi e può essere suddiviso, in base ai climi e alle zone geografiche di diffusione delle diverse specie che vi appartengono, in: - viti americane adattate ai climi temperati; - viti americane adattate ai climi caldi; - viti euro-asiatiche adattate ai climi temperati; - viti asiatico-orientali. La specie più importante al mondo avente insuperate attitudini qualitative, anche se molto sensibile alle malattie, è la *Vitis vinifera*, appartenente alle viti euro-asiatiche. Essa ha due sottospecie: -*V.v.silvestris*, selvatica e spontanea in Europa; -*V.v.sativa*, derivata da una mutazione gemmaria della varietà *silvestris*: è la più coltivata [Fregoni M., 1999 ].

### 4. PROPAGAZIONE DELLA VITE

La propagazione della vite è il complesso delle tecniche atte a produrre, a diffondere nello spazio, ed mantenere nel tempo, le specie, i vitigni ed i portinnesti. Essa può avvenire per via sessuale o gamica, detta anche riproduzione (per seme), o per via asessuale o agamica, comunemente indicata col nome di moltiplicazione (propagazione vegetativa). La creazione di nuovi vigneti o il rinnovamento dei vecchi scarsamente produttivi o la sostituzione delle varietà di vite coltivate con varietà più rispondenti alle richieste di mercato, richiedono piante che, nell'ambito della varietà prescelta, devono garantire un comportamento tendenzialmente omogeneo, sia dal punto di vista dello sviluppo vegetativo che di quello della produttività e dei fattori qualitativi. Tali fattori escludono la possibilità, da parte del viticoltore, di utilizzare il metodo riproduttivo (gamico), poiché i risultati ottenibili sono assolutamente casuali ed imprevedibili, risultando elevata l'eterozigosi nel patrimonio genetico delle diverse varietà [Fregoni M.,1999 ].

#### 4.1 Fillossera e propagazione

La storia della viticoltura, europea e del nostro paese, può essere suddivisa in due “ere” il cui susseguirsi è segnato dall’introduzione di un temibile afide (*Phylloxera vastatrix*), parassita della vite, importato dagli Stati Uniti. L’insetto, volgarmente chiamato “pidocchio della vite”, è endemico dell’est degli Stati Uniti d’America dove si riscontra su numerose specie di *Vitis* divenute resistenti all’afide (determina solo lievi danni nella parte epigea) a seguito della selezione operata durante la lunga coevoluzione con l’insetto [58]. La fillossera della vite fu osservata e descritta per la prima volta da un’entomologo americano Asa Fitch nel 1854 nello stato di New York. Lo sbarco in Europa (assieme alla peronospora) [Pastena B., 1980.] si ebbe intorno al 1858, a seguito dell’importazione di materiale di moltiplicazione viticolo americano per effettuare incroci con la vite europea (*Vitis Vinifera*), al fine di sfruttare i geni di resistenza all’oidio della vite americana in programmi di ibridazione. Una volta arrivato in Europa, questo insetto iniziò ad espandersi travolgendo l’assetto della viticoltura. Le punture dell’afide, nelle regioni dell’apparato radicale della vite europea, determinano la formazione di tuberosità o nodosità che si riflettono negativamente sulla funzionalità dell’apparato radicale che può giungere a completo disfacimento. Le prime segnalazioni in Europa risalgono al 1863 quando lo studioso Inglese Westwood la rinvenne in un vivaio nei pressi della capitale anglosassone e, nel corso di un decennio, la fillossera estese il suo dominio in Francia, Spagna, Portogallo, Germania e Austria. Inizialmente non si parlava di fillossera, ma di una malattia inspiegabile ed ignota che uccideva le viti; solo nel 1868 in Francia i signori Planchon, Sahut e Bazille ne accertarono la presenza in un vigneto presso Montpellier, e la nominarono *Phylloxera Vastatrix*. Nel 1870 un altro naturalista americano, Riley, accertò l’identità fra la fillossera americana e quella europea [Dalmaso G. vol. IV, fasc. II, 1934 ]. In Italia l’afide venne scoperto a Velmadrera in provincia di Como nell’agosto del 1879, e da lì ebbe inizio la dolorosa scoperta dell’invasione fillosserica nella nostra penisola [Ziegler, 1931. ].

#### 4.2 La prima “era” viticola

Nel periodo pre-fillosserico la propagazione della vite si basava sull’impiego della *Vitis Vinifera* come “corpo unico” o “franca di piede” (con radici proprie). Era consueto l’impiego di segmenti di tralci (talee) di un anno, di *Vitis Vinifera*, messi direttamente a dimora e destinate alla produzione; o previa radicazione in vivaio, ottenendo barbatelle (talee radicate). Altro sistema, applicato generalmente per la sostituzione di fallanze, era la propaggine. Tale

sistema consiste nell'interramento di un tratto di tralcio, non staccato dalla pianta madre, la cui parte distale, munita di almeno una gemma, è fatta emergere dal terreno; dopo un periodo di tempo sufficiente per la radicazione si interviene interrompendo il legame con la pianta madre. La radicazione della vite si otteneva anche per margotta aerea, avvolgendo un tralcio della pianta madre con terra che dopo un periodo di tempo sufficiente per la radicazione viene staccato e posto a dimora per la produzione [Pastena B. 1990.].

In alcune sporadiche zone la vite è ancora oggi utilizzata franca di piede (senza portinnesto); ciò accade, ad esempio, dove si esercita la viticoltura su terreni sabbiosi nei quali la fillossera non riesce a spostarsi, o in quei terreni in cui è in uso l'irrigazione per sommersione, per cui viene interrotta la fase radicolare del ciclo dell'afide, o, ancora, nei climi molto caldi dove la fillossera non riesce a compiere cicli molto prolifici, per cui i danni alle radici sono sopportabili. La vite franca di piede, oggi, si riscontra anche in quei territori in cui vige una severa cintura sanitaria (controllo scrupoloso del materiale in arrivo), dove il parassita non si è ancora diffuso, come ad esempio nell'isola di Cipro [Pastena B. 1990].

#### **4.3 La seconda “era” viticola**

A seguito dell'avvento fillosserico, causa di una vera e propria rivoluzione e ristrutturazione dell'assetto della viticoltura, molti studiosi si prodigarono alla ricerca di un'eventuale soluzione. Laliman e Bazille, tra il 1868 ed il 1869, proposero una soluzione, di tipo biologico, che consisteva nell'innesto delle varietà europee su portinnesti derivanti da specie di *Vitis* americane, combinando la tolleranza dell'apparato radicale delle viti americane (porzione ipogea) con quella dell'apparato fogliare delle viti europee (porzione epigea), alle punture dell'afide. In conseguenza dell'accettazione del sistema e della generalizzazione dell'innesto, la propagazione della vite ha subito un processo di ristrutturazione [Pastena B. 1990]. La spiegazione alla soluzione, proposta da Laliman e Bazille, è da ricercare nella differente biologia che la fillossera svolge su vite americana ed europea, e nella diversa reattività che queste presentano alle punture dell'afide. Il ciclo biologico della fillossera, essendo un insetto monoico (l'olociclo si svolge a carico di un solo ospite) ed eterotopo (il ciclo si completa su parti diverse della pianta), si sviluppa interamente sulla vite americana mentre, sulla vite europea, compie un anolociclo con sole generazioni radicole [Ferrari M. *et al.*, 1994].

- **CICLO COMPLETO SULLA VITE AMERICANA:**



Foto 1: Foglie sane.

L'afide sverna allo stadio di uovo durevole, negli anfratti dei tralci e dei fusti; in primavera (aprile-maggio) nascono femmine partenogenetiche (FONDATRICI cioè iniziatrici del ciclo), dotate di un forte tropismo acropeto, che pungono la pagina superiore delle giovani foglie (Foto 1) con gli stiletti boccali, e la conseguente immissione di saliva nel tessuto vegetale provoca la formazione di galle;

all'interno di queste galle si svilupperanno nuove femmine partenogenetiche che continueranno il loro ciclo sulle foglie (ovideponendo non appena raggiunta la maturità), producendo nuove galle (GALLECOLE).

Da queste galle (foto 2) escono sempre femmine partenogenetiche; di queste: - alcune, con il rostro più corto, saranno destinate a continuare le generazioni fogliari (da 6 a 8); - altre, con il rostro più lungo, si lasciano cadere a terra e si portano sull'apparato radicale, dove danno vita a diverse generazioni (2-11) di RADICICOLE. Queste generazioni si svolgono



Foto 2: Particolare di foglia con galle.

contemporaneamente a quelle delle gallecole; ogni generazione di gallecole, successiva alla seconda, origina delle FONDATRIGENIE a rostro lungo che migrano sulle radici. Alla fine dell'estate l'ultima generazione di radicecole origina femmine SESSUPARE alate che migrano verso l'apparato aereo, dove origineranno gli ANFIGONICI; questi si accoppiano e producono l'uovo svernante [Ferrari M. *et al*, 1994].

- **CICLO SULLA VITE EUROPEA:**

Sulla vite europea, le cui foglie non formano le galle sufficienti per permettere alle Fondatrigenie gallecole di completare il loro sviluppo, la fillossera si stabilisce quasi esclusivamente a livello radicale, con anolocicli o paracicli di radicecole.

- Se si tratta di vite americana, il danno radicale è limitato perché le radici di questa sono tolleranti alle punture dell'afide; tale tolleranza sembra essere legata alla capacità che le radici di vite americana hanno di rigenerare con facilità le punture dell'afide che, quindi, non

inducono su di esse nessuna reazione neoplastica. Mentre sensibili e reattive alle punture della fillossera sono le foglie che producono una grande quantità di galle;

- Se si tratta di vite europea, le gallecole non sono in grado di colonizzare le foglie e pertanto il ciclo viene svolto completamente sulle radici (si parla in questo caso di anociclo omotopo). Il danno è sicuramente rilevante in quanto le radici di queste viti sono particolarmente sensibili e producono, se punte dall'insetto, nodosità apicale sulle radichette dell'anno, che ancora si accrescono in lunghezza, e tuberosità sulle radici in cui si ha accrescimento secondario. Queste (nodosità e tuberosità) degenerano e provocano una disorganizzazione grave dei tessuti radicali compromettendo la funzione assorbente. La pianta subisce un declino più o meno rapido in dipendenza di svariati fattori intrinseci, come il patrimonio genetico della varietà e lo stato fisiologico della vite stessa, ed estrinseci, quali i fattori pedo-climatici [Ferrari M. *et al*, 1994].

La soluzione proposta al problema fillosserico, oltre un secolo fa, da Laliman e Bazille è ancora oggi risolutiva ed efficace. Di recente, sono stati riscontrati alcuni sporadici casi di sintomatologie fogliari (gallecole) su alcune viti europee (Cabernet, Pinot, Merlot, Verduzzo ed altre) in zone viticole del nord Italia (Veneto e Friuli); a seguito di tali riscontri la fillossera è stata oggetto di nuovi studi nel nostro paese, per controllare l'evoluzione della patogenicità dell'insetto e della suscettibilità delle piante ospiti. Questo ritorno dell'insetto sembra sia dovuto al completamento del ciclo dell'afide, con generazioni di gallecole e di radichicole, rispettivamente su piante europee e sul piede americano. La lotta chimica diretta, contro l'insetto, può essere presa in considerazione solo per gli impianti di tipo vivaistico, dove si allevano le piante madri dei portainnesti americani. In questi casi si possono effettuare trattamenti di fine inverno con DNOC, contro le uova svernanti, oppure trattamenti primaverili contro le Fondatrici o le Fondatrigenie, con insetticidi endoterapici sistemici quali il Fosfamidone [Ferrari M. *et al*, 1994].

#### **4.4 Propagazione per seme o riproduzione**

La propagazione per seme è utilizzata nel settore del miglioramento genetico, sia per ottenere nuove varietà da incrocio che per l'ottenimento di ibridi da utilizzare come portainnesti, come cultivar o come produttori diretti; ma anche per lo studio della trasmissione dei caratteri alla discendenza. I semi utilizzati possono derivare dalla libera fecondazione, dalla autofecondazione controllata, o dalla eterofecondazione artificiale. Oggetto di dibattito nel

corso degli anni è stata la concezione sulla germinabilità dei semi etero ed auto fecondati. L'affermazione formulata da diversi autori [Fregoni M. 1985 - Pastena B. 1972] secondo cui i semi provenienti da eterofecondazione avrebbero una più alta germinabilità di quelli provenienti da autofecondazione, è stata rigettata da prove effettuate nel nostro ambiente su infiorescenze di quattro diverse cultivar di *Vitis Vinifera* (Regina bianca, Cardinal, Moscato d'Amburgo e l'incrocio Dalmasso VI-6). Dal confronto delle caratteristiche germinative è stata riscontrata una variabilità dovuta alle diverse cultivar, ma non tra i gruppi auto ed etero fecondati. Per l'esecuzione della propagazione, allo scopo di ricavare i vinaccioli, si raccolgono a maturità piena i grappoli, che vanno spremuti a mano su un recipiente perforato, su cui decantano i vinaccioli, che vanno raccolti e lavati. Questi vanno disseccati all'aria e conservati in sacchetti di garza, o stratificati in sabbia in attesa della semina che generalmente avviene dopo i freddi invernali. Prima della semina è bene immergere i vinaccioli in acqua al fine di eliminare quelli galleggianti (leggeri) in quanto hanno una bassissima germinabilità. La semina avviene in un "letto di semina" sciolto e fresco, ad una profondità di 3-4 cm, dove a temperatura confacente (per Forlani e Coppola l'optimum è di 25°C) si ha la germinazione, che dà una piantina con un fittoncino e due foglie cotiledonari lanceolate, quindi si forma il fusticino, che nella parte basale è formato dall'asse ipocotileo, che si continua con l'asse epicotileo, originato dalla gemma posta tra i due cotiledoni. Il tempo impiegato per la germinazione dei vinaccioli varia in funzione della zona, del clima e della varietà; mediamente trascorrono quattro mesi dalla semina. Questi semenzali (= plantule) presentano generalmente vigore e caratteri agronomici molto eterogenei, tanto che non erano mai stati utilizzati direttamente per scopi pratici. Crescimanno et al. nel 1981 partendo dalla considerazione che i semenzali in genere sono esenti da virus, effettuarono delle prove di produzione di semenzali ibridi di viti americane, da utilizzare come portinnesto per le viti uvifere (*Vitis Vinifera*) [Crescimanno G. F. *et al.*, *Vignevini*, n.6-7-8 (1981), n. 10 (1984)]. L'utilizzo di tali materiali permise dei notevoli risparmi per ciò che riguarda le spese per il lavoro di risanamento e di mantenimento della sanità dei campi di piante madri, per il costo di produzione ridotto rispetto alle talee autoradicate ed, inoltre, proposero una variabilità genetica di estremo interesse per effettuare osservazioni di carattere agronomico, biologico e fitopatologico [Pastena B., 1966]. A tal fine, gli autori procedettero all'impollinazione della *Vitis Berlandieri* selezione Résséguier n° 1 con polline di *Vitis Rupestris* du Lot ed ottennero semi di alta germinabilità, circa 90 %. Le piante ottenute furono trapiantate a dimora, dopo circa un anno dalla semina, ed innestate con diverse varietà di *Vitis Vinifera* siciliane



(Calabrese, Nerello Mascalese, Grecanico e Cataratto lucido). La loro coltura, comparata con portinnesti di viti Berlandieri X Rupestris (140 Ru. 1103 P. 775 P. e 779 P.), propagate per moltiplicazione e innestati con le stesse varietà di Vitis Vinifera anzi menzionate, fornì risultati agronomici e vivaistici di grande interesse, tali da far ritenere agli autori che la produzione di semenziali potrebbe essere utilizzata per scopi pratici [Pastena B., 1990 - Crescimanno G. F. *et al.*, Vignevini, n.6-7-8 (1981), n. 10 (1984).]. Ultimamente nel settore dell'ibridazione l'Italia non ha effettuato molti studi; a differenza della Francia che, per quanto riguarda la ricerca sulla produzione di ibridi produttori, vanta una tradizione secolare. A seguito dell'introduzione dal continente americano dell'Oidio (1851), della Peronospora e della Fillossera, si cercò di operare geneticamente (in Francia) al fine di dare una soluzione alla lotta di questi parassiti, con programmi di ibridazione tra Vitis Vinifera e specie pure americane; ciò, partendo dal presupposto che nulla vieta la possibilità di unire in un unico individuo le caratteristiche qualitative, della Vitis Vinifera, con quelle di elevata resistenza alle malattie, delle viti americane. Tale ambizioso progetto vide impegnati diversi genetisti francesi, fra cui Oberlin, Seibel, Baco e Seyve-Villard. Tra la fine dell'800 e i primi del '900 la presenza di ibridi produttori in Francia era soddisfacente in termini quantitativi, tant'è che negli anni '50 gli ibridi produttori occupavano circa il 50 % della superficie vitata della Francia, ma l'effetto della loro coltivazione fu disastroso sull'immagine della viti-enologia francese, sia per la modesta resistenza fitosanitaria dimostrata (parzialmente resistente ad oidio e peronospora; sensibile alla fillossera radicecola, per cui devono essere innestati), ma anche per la scarsa qualità della produzione fornita. Questo fallimento determinò l'interruzione degli studi in questo settore per almeno un ventennio; essi ripresero intorno agli anni Settanta [Wagner R. *et al.*, 1986]. Ancora oggi presso le università di Bordeaux, Montpellier, e Tolous sono in atto parecchi programmi di ricerca, utilizzando le nuove tecnologie molecolari nel tentativo di inserire nel genoma della Vitis Vinifera quei geni di resistenza alle malattie delle specie americane. Malgrado i risultati di questi studi non siano definitivi, l'utilizzo pratico di questi O.G.M. è fortemente ostacolato da remore socio-politiche [Bavaresco L., 2000 – Alleweldt G. *et al.*, 1988].

#### **4.5 Propagazione vegetativa o moltiplicazione**

La *moltiplicazione* è la forma di propagazione della vite a mezzo di parti vegetative, capaci di emettere radici e germogli e, quindi, di dare nuove piantine. La moltiplicazione dà origine a piante uguali alla madre, in quanto ne conservano perfettamente le caratteristiche morfo-

fisiologiche. Ne discende, dunque, la realtà biologica ed agronomica del *clone*, che è la popolazione di piante, geneticamente uniforme e continua, derivante per via esclusivamente agamica da un unico individuo. L'uniformità e la continuità del clone vengono interrotte dalle mutazioni gemmarie (ereditarie), che possono essere fissate, attraverso la moltiplicazione del ramo mutato, in una nuova *popolazione clonale* [Pastena B., 1990]. La moltiplicazione agamica interessa sia i portinnesti che le cultivar. Rispetto alla riproduzione, la moltiplicazione offre due sostanziali vantaggi: ottenere piante che non debbano superare un lungo stadio giovanile e che possono quindi cominciare a fruttificare assai precocemente; dare origine a discendenze omogenee dal punto di vista genetico. Di contro, alle discendenze agamiche vengono trasmesse le eventuali malattie virali di cui le piante-madri possono essere affette e ciò impone dunque l'utilizzo di piante-madri sane [Baldini E.].

La moltiplicazione può essere attuata in tre modalità, gradualmente più complesse:

- Propaggine
- Talea
- Innesto

#### **4.6 Propaggine**

La propaggine consiste nel far radicare una porzione di tralcio senza staccarlo dalla pianta madre e nel far germogliare l'estremità dello stesso per ricavarne una nuova pianta, che può essere staccata dopo qualche anno, oppure collegata per tutta la vita alla pianta madre. In pratica, consiste nello scegliere, al momento della potatura, un tralcio robusto e sufficientemente lungo, e nel piegarlo in un solchetto del terreno profondo 20-30 cm, facendone uscire la sua estremità, con almeno una gemma, al livello del suolo; il tralcio si fissa nel solchetto tramite forcine di legno e si ricopre con terreno. Si tratta di un sistema utilizzato prima dell'invasione fillosserica, allo scopo di sostituire nel vigneto le viti mancanti. Nei terreni fillosserati, invece, la sostituzione delle fallanze può essere fatta propagginando un tralcio di vite americana, resistente alle punture dell'insetto [Pastena B., 1990].

#### **4.7 Talea**

La talea è una porzione di tralcio di un anno (talvolta con parti di due anni), formata da almeno due nodi con le corrispondenti gemme. Essa, posta di norma in posizione verticale nel terreno, emette dalla parte inferiore le radici e dalla gemma superiore un germoglio, dando

luogo così ad una nuova piantina detta *barbatella*, cioè pianta barbata (con le radici), destinata a dare origine ad una vite franca od innestata con vite europea o con ibrido produttore.

Si distinguono diversi tipi di talee:

1) Talea unigemma: è costituita da una gemma con un rispettivo tassello di legno; la gemma si lascia stratificare in sabbia per un periodo di tempo inumidendola fino ad ottenere una piantina. Questo metodo non viene più attuato, e viene eseguito soltanto per lavori sperimentali.

2) Talea normale: (in Sicilia è detta impropriamente magliuolo), che è formata soltanto da un pezzo di tralcio di un anno. Essa è costituita da almeno due nodi ed un internodo, con la parte basale tagliata presso il nodo (a 1-2 cm) oppure con un tratto d'internodo di alcuni centimetri. Non è senza importanza la possibilità di avere talee con il taglio nell'internodo, che potrebbe essere fatto più agevolmente che non quello presso il nodo. Pàstena (1970-1971), in un barbatellaio irriguo di Palermo, su talee di 1103 Paulsen e 140 Ruggeri, dimostrò che nei barbatellai irrigui meridionali e con talee non forzate, il tratto distale dell'internodo inferiore va facilmente in necrosi, la quale spesso si trasmette alla parte superiore, compromettendo seriamente la ripresa stessa delle talee [(46) Pastena B.].

3) Magliuolo (dal latino *malleolus*, cioè martello) è formato da un pezzo di tralcio di un anno con alla base un pezzo di legno di due anni disposto a forma di martello, che radica soprattutto dai nodi basali. Questa forma oggi è pressoché abbandonata, in quanto si ha difficoltà a reperire un sufficiente quantitativo di magliuoli e perché in tali viti la ripresa in barbatellaio è generalmente più bassa di quella delle talee ordinarie, soprattutto perché il tratto basale del tralcio è assai grosso e con tessuti molto induriti, che ostacolano un sufficiente radicamento [Pastena B. 1990 - Rossi A.].

Circa la lunghezza delle talee, la legge n° 1164 del 24 dicembre 1969, relativa alle << norme sulla produzione e sul commercio dei materiali di moltiplicazione vegetativa della vite >> stabilisce, per il commercio del legno, la lunghezza minima delle talee di soggetti da innesto in m 1,05 e per le talee da barbatellaio in cm 55, ma fissa poi in cm 30 la lunghezza minima del vecchio delle barbatelle franche. La stessa legge ammette perciò implicitamente che, in sede di messa a dimora del materiale, le lunghezze delle talee possano essere inferiori a quelle della commercializzazione.

Le talee a seconda della destinazione si distinguono in:

- talee da piantagione a dimora: quando sono destinate ad essere piantate direttamente a sesti regolari per la costituzione del vigneto;
- talee da innesto: quando sono destinate ad essere innestate a tavolo, per poi essere portate in vivaio o barbatellaio, allo scopo di produrre piantine già innestate;
- talee da barbatellaio: quando sono destinate ad essere collocate in barbatellaio allo scopo di produrre barbatelle franche, che dopo un anno vengono estirpate per essere piantate a dimora e successivamente innestate per la costituzione dei nuovi vigneti; queste talee sono poi distinte in: *talee corte*, per la produzione delle *barbatelle tipo Sicilia* con il vecchio di cm 15-25, ed in *talee lunghe* per le *barbatelle tipo Puglia* con il vecchio di cm 40-45 [Stefanini M., 1997].

Il materiale di moltiplicazione (talee) può essere ricavato dal legno di potatura di barbatelle o di viti giovani (1-2 anni) a dimora, destinate a dare vigneti da frutto, o viti franche (fallite nell'innesto), oppure dal vigneto di piante madri, cioè da quel vigneto coltivato opportunamente a viti portinnesti i cui tralci vengono destinati alla produzione di talee. Ad ogni modo, la legge permette la produzione di talee soltanto da legno di piante madri [Pastena B., 1990 - Rossi A.].

#### 4.8 Innesto

L'innesto è un metodo di moltiplicazione che consiste nell'unire porzioni di piante diverse in modo da costituire un unico individuo. In una pianta innestata si distingue pertanto una parte sottostante al punto d'innesto, detta *ipobionte*, *soggetto o portinnesto*, generalmente provvista di radici, e una sovrastante, detta *epibionte*, *nesto*, *oggetto o gentile*, destinata a formare la chioma. In generale le piante innestate sono bimembri, cioè ottenute dall'unione di due soli individui; in certi casi, però (reinnesto, sovrinnesto), si possono avere anche piante trimembri, con l'interposizione, fra soggetto e oggetto, di un altro bionte. In viticoltura questa modalità di moltiplicazione, al contrario della propaggine, ha assunto grande importanza dopo l'invasione fillosserica. Con l'introduzione della fillossera (come anzi menzionato), l'unico sistema per difendere la vite è rimasto quello d'impiantare i vitigni americani su cui innestare le varietà europee [Baldini E.]. I vantaggi che questo metodo di moltiplicazione consente di raggiungere in viticoltura sono numerosi:

- prevenire gli attacchi parassitari (fillossera) con l'impiego di portinnesti resistenti;

- adattare le piante alle diverse condizioni climatiche e pedologiche, grazie alle specifiche caratteristiche di certi portinnesti che inducono, per esempio, una maggiore resistenza all'aridità, al calcare, o anche all'eccesso di umidità del suolo ecc.;
- regolare lo sviluppo delle piante, impiegando portinnesti di diverso vigore;
- sostituire, mediante il reinnesto, cultivar superate dal punto di vista agronomico o commerciale [Alleweldt G. *et al.*, 1988].

Diverse sono le forme d'innesto che si possono eseguire sulla vite e si distinguono in:

- innesti a marza: comprendono gli innesti nei quali l'oggetto è costituito da un segmento di ramo provvisto di una o più gemme, detto appunto *marza*. Tali innesti si eseguono, in genere, poco prima della ripresa vegetativa primaverile. E' opportuno che il soggetto sia in condizioni vegetative più avanzate rispetto alla marza che, di solito, è conservata dall'inverno precedente.
- innesti a gemma: comprendono gli innesti nei quali l'oggetto è costituito da una gemma provvista di una porzione di corteccia più o meno estesa e, talora, anche di legno. Tra gli innesti a gemma sono da distinguere quelli a *gemma vegetante* (quando sono eseguiti in primavera, con gemme distaccate da marze prelevate durante l'inverno e conservate in frigorifero o stratificate) e quelli a *gemma dormiente* (quando sono eseguiti alla fine dell'estate e le gemme, ormai quiescenti, si sviluppano solo nella primavera seguente. L'attecchimento degli innesti a gemma dormiente può però essere accertato già qualche giorno dopo la loro esecuzione, in base al comportamento del piccolo moncone di picciolo fogliare presente sotto la gemma; se, infatti, tale moncone si stacca agevolmente sotto l'effetto di una leggera pressione, l'innesto è attecchito).

Inoltre, a seconda del grado di lignificazione dei bionti, gli innesti si possono ancora distinguere in *erbacei (a)*, quando soggetto e nesto non sono ancora lignificati; *semilegnosi (b)*, quando il nesto, a differenza del soggetto, è lignificato; *legnosi (c)*, quando entrambi i bionti sono completamente lignificati [Baldini E.].

#### **a) Innesti erbacei**

Vengono effettuati dopo il risveglio vegetativo (quando si ha il massimo flusso della linfa) su organi erbacei e sono di facile ed ottimo attecchimento. Diffusi prevalentemente nelle zone a clima caldo (Italia meridionale ed isole), mentre nei climi freddi dell'Italia centro-settentrionale, risultano scarsamente eseguiti poiché, molto spesso, vanno incontro a insuccessi causati dalla mancata formazione di callo cicatriziale nella parte inferiore della

marza. Questi tipi di innesti offrono il grande vantaggio di poter effettuare una rigorosa selezione agronomica e sanitaria delle marze, in quanto queste vengono raccolte su piante in piena vegetazione; di contro, però, il fatto di dover prelevare le marze allo stato erbaceo rappresenta una grande limitazione di quest'innesto, perché esse debbono essere conservate fresche ed esigono, perciò, di essere utilizzate in poche ore o al massimo dopo qualche giorno dal distacco dalla pianta madre. Nei nostri climi l'innesto erbaceo va eseguito dalla seconda decade di maggio fino alla prima decade di giugno, mentre negli ambienti più freddi è possibile protrarre tale operazione fino a fine giugno. Nella classificazione degli innesti erbacei vi fanno parte *l'innesto a zufolo* e *l'innesto a gemma o a occhio*:

*innesto a zufolo*: si fa sulle barbatelle a dimora, mai innestate, oppure innestate a scudo o a spacco e non attecchite. Esso si effettua tagliando dal gentile un anello di corteccia, di 2-3 cm di altezza, portante una gemma sulla cui parte sottostante conserva un po' di legno (tale operazione va fatta con una lama sagomata detta *saltagemma*), e ponendo il medesimo anello nel soggetto, in corrispondenza del legno scoperto dall'asportazione di un analogo anello di corteccia. Se l'anello del gentile non copre completamente tutta la circonferenza del soggetto, si lascia una strisciolina di corteccia del soggetto stesso, in modo che in questo non resti superficie scoperta. Per la perfetta riuscita di quest'innesto occorre che la corteccia si stacchi facilmente dal legno, ciò che avviene nell'Italia meridionale ed in Sicilia, da metà giugno fino a tutto luglio ed, a seconda dello stato di secchezza del terreno, fino ai primi di agosto. La legatura si fa con nastro di gomma o con rafia. Con quest'ultima, dopo 15-20 giorni, occorre tagliare la legatura, onde evitare che il fusticino accrescendosi venga strozzato dal nastro anelastico [Pastena B., 1990 - Rossi A.].

L'innesto a zufolo può essere a *gemma vegetante* ed a *gemma dormiente*. Nel primo caso si opera l'eliminazione della vegetazione al di sopra dell'innesto, in modo che, dopo una ventina di giorni, la gemma dell'anello si risveglia e dà origine ad un germoglio, che si accresce per tutto il periodo dell'estate. Il sistema a gemma vegetante presenta l'inconveniente che al di sotto dell'anello inserito, il fusticino americano, ributta continuamente, ed occorre eliminare a più riprese i getti del soggetto, altrimenti il germoglio del gentile non riuscirà a svilupparsi molto.

Nel secondo caso, lo sviluppo della gemma inserita risulta, l'anno seguente, più che soddisfacente poiché non si è avuto alcun dispendio di riserve [Pastena B., 1990 - Rossi A.].

Innesto a gemma o ad occhio, (detto anche innesto Salgues, dal nome dell'ideatore): come nel caso precedente, quest'innesto si fa quando la pianta è in succhio, cioè quando si ha il facile distacco della corteccia dall'alburno. Si asporta dal gentile una gemma con un po' di alburno ad essa sottostante, quindi su un tralcio verde del soggetto si fa un taglio longitudinale poco più lungo dello scudetto, si effettua una piegatura del tralcio dalla parte del taglio in modo che i lembi della corteccia dei tagli si stacchino dal proprio legno, vi si introduce la gemma e si raddrizza il getto. Dopo, si lega la gemma con nastro di gomma e, per non provocare il disseccamento o il distaccamento della stessa, si copre la zona relativa con qualche foglia o con un foglietto di carta. Questo tipo d'innesto è una pratica poco usuale, ma almeno per le zone meridionali può essere attuata soprattutto per la facilità di esecuzione [Pastena B., 1990 - Rossi A.].

**b) Innesti semilegnosi**

Gli innesti semilegnosi vengono effettuati su organi parzialmente lignificati e, naturalmente, su piante a dimora. Essi sono tutti a gemma dormiente e perciò la vegetazione del soggetto non va mai soppressa, ma va acciambellata, in modo da rallentare la corsa dei succhi ed agevolare l'attecchimento dell'innesto. La potatura del soggetto va, quindi, praticata nell'inverno, in modo che, con la ripresa della vegetazione, si abbia dalla marza un robusto germoglio, che permetta una precoce messa a frutto. Nella classificazione degli innesti semilegnosi, vi fanno parte *l'innesto ad occhietto o alla maiorchina* e *l'innesto a scudetto o a gemma*:

l'innesto ad occhietto o alla maiorchina: è uno dei più diffusi tipi d'innesto praticati in Sicilia e nell'Italia meridionale in genere, utilizzato per innestare le barbatelle selvatiche a dimora. Si classifica come innesto semilegnoso perché la gemma, prelevata da marze legnose, va inserita su soggetto in via di lignificazione. Questo tipo di innesto si effettua quando l'occhietto si presenta piuttosto indurito e lignificato (se tenero non attecchisce) e fin quando la temperatura si mantiene elevata; nelle zone calde si effettua da agosto a tutto settembre, mentre nelle zone più fredde dalla fine di agosto a tutto settembre. La tecnica di esecuzione prevede che la marza si stacchi dal tralcio mediante due tagli: il primo obliquo, a 5 mm al di sotto della gemma; e il secondo a 5 mm sopra l'occhio, fino ad incontrare il primo; alla base del soggetto (barbatella di 1-2 anni) si praticano sul punto prescelto due tagli, provvisti di una o due linguette all'estremità, in modo da incastrare perfettamente la gemma del gentile, avendo cura di far coincidere le zone generatrici per stabilire la continuità dei tessuti necessaria alla

saldatura; infine si esegue una legatura e si ricopre la parte innestata con terra umida o con foglie [Pastena B., 1990].

Innesto a scudetto o a gemma: assai diffuso nell'Italia meridionale ed in Sicilia e, fuori dall'Italia, in California; si pratica sulle barbatelle, fino a quando il soggetto e la marza sono in succhio, cioè fino a quando la corteccia si stacca facilmente dall'alburno. La gemma della marza si preleva da un cilindro di legno di 2 cm di altezza e portante un nodo con la corrispondente gemma. Si taglia con un coltello da innesto, ben affilato, uno scudetto di corteccia recante la gemma ed un cuscinetto di alburno. Sul soggetto la corteccia viene tagliata con un'incisione a t od a t capovolta, quindi si sollevano i lembi del taglio e s'inserisce lo scudetto; infine si lega la zona dell'innesto [Pastena B., 1990].

### c) Innessi legnosi

(Vedi, esecuzione degli innesti – 5.13)

## 4.9 Micropropagazione

La micropropagazione è una tecnica di moltiplicazione basata sulla totipotenza organogenetica delle cellule vegetali e consiste nell'allevare in vitro, su appositi substrati, cellule isolate, porzioni più o meno circoscritte di meristemi gemmari, apici vegetativi all'inizio del loro sviluppo o piccolissime talee erbacee unigemme (microtalee). La micropropagazione in vitro per la vite ebbe inizio con le esperienze avviate da Galzy nel 1961 a cui seguirono vari progetti di ricerca svolti da studiosi sia italiani che stranieri, tra i quali si ricordano: Cossio, Bini, Gribaudo, Chee e Poll. L'interesse posto nei confronti di questa tecnica di moltiplicazione agamica, deriva dalla molteplicità degli obiettivi perseguibili con la sua applicazione. Gli scopi perseguibili sono:

- moltiplicazione di specie caratterizzate da un'insoddisfacente attitudine rizogena con le tecniche convenzionali di autoradicazione;
- propagazione vegetativa a mezzo di microtalee di genotipi selezionati di nuovi incroci, ibridi o cloni;
- risanamento da virus attraverso la termoterapia in vitro, riducendo gli espianti a una minima porzione di apici gemmari;
- conservazione delle cosiddette "risorse genetiche" (*germoplasmi*), ossia biotipi che tendono a essere eliminati dalla coltura pur essendo depositari di alcuni caratteri utili: questi biotipi, normalmente raccolti in costose collezioni o in campi-catalogo, possono essere



conservati in vitro, con una notevole economia di spazio e con costi ragionevolmente contenuti. Tale conservazione si può effettuare a 5°C per un anno, o a meno 196°C in azoto liquido per tempi decisamente più lunghi;

- valutazione delle resistenze biotiche e abiotiche con la conseguente selezione di viti resistenti;
- miglioramento genetico, in quanto la coltura in vitro può essere vantaggiosamente adottata per promuovere la variabilità genetica (mutagenesi) sfruttando la sensibilità delle gemme all'azione mitoclastica degli agenti mutageni, soprattutto fisici;
- produzione di un gran numero di piante partendo da un limitato numero di espianti e quindi senza la necessità di predisporre grandi superfici di piante madri [Baldini E.].

Nonostante gli innumerevoli vantaggi ottenibili con la tecnica di propagazione in vitro, numerosi autori tra cui Mur, Mullins, Grenan, Cossio e Cancellier non nascondono le loro perplessità nell'utilizzare tale tecnica di propagazione per la vite, in quanto hanno notato delle variazioni somaclonali (alterazioni morfo-fisiologiche) e dei periodi giovanili piuttosto lunghi nelle piante ottenute. In particolare, un'indagine decadale, condotta in Campagne [Deloire A. *et al.*, 1995] e relativa al comportamento agronomico di combinazioni d'innesto ottenuti con bionti micropropagati rispetto a quello delle stesse combinazioni derivanti da metodi di taleggio e innesto tradizionali, non ha evidenziato, per quanto riguarda i portinnesti (41 B e 333 EM) micropropagati, variazioni nella tolleranza alla fillossera e nei caratteri morfologici fogliari. Viceversa, le foglie e i tralci dei vitigni micropropagati (Chardonnay e Pinot Nero) hanno mostrato, fino a cinque anni di età, marcate caratteristiche di giovanilità associate ad una marcata incapacità di differenziazione a fiore delle gemme che, a sua volta, ha determinato riduzioni della produzione per ceppo di circa il 50 % rispetto a quanto rilevato sulle piante di controllo. La sintomatologia di giovanilità è definitivamente scomparsa dopo 7 anni e, con essa, anche il livello produttivo dei bionti micropropagati si è uniformato a quello delle combinazioni di innesto ottenute con tecniche tradizionali. L'analisi sensoriale eseguita sui vini non ha evidenziato, anche per i primi anni, particolari preferenze per nessuna delle due tipologie di propagazione. La presenza di temporanei sintomi di giovanilità viene anche riportata in un altro studio condotto sulla cv. "Albarino" [Martinez M.C. *et al.*, 1995] sulla quale vengono segnalate elevate densità di peli eretti, arrossamenti fogliari e scarsa differenziazione a fiore delle gemme, inoltre una diversità di forma e dimensione delle foglie rispetto a quelle osservate nelle piante testimoni. Peraltro, pur essendo la micropropagazione una tecnica di moltiplicazione ormai ampiamente consolidata, continuano ad apparire nella

letteratura scientifica [Péros J. *et al.*, 1998 – Torregrossa L. *et al.*, 1996] lavori finalizzati ad una ancora più accurata messa a punto delle procedure metodologiche che condizionano le fasi di proliferazione dei germogli ascellari e di radicazione [Supplemento a Vignevini n. 10, 2000, pp, 14-18.].

## 5 Produzione di barbatelle

Le barbatelle sono talee fornite di radici (barbe) e di un getto erbaceo o legnoso. Esse possono essere *franche*, cioè non innestate, di vite europea (raramente) o di viti americane portinnesto; *innestate*, cioè piante bimembri derivate dall'innesto del soggetto di vite americana e della marza di vite europea. La diffusione dei diversi tipi di barbatelle, franche o innestate, è in rapporto non solo con le condizioni climatiche della zona e, quindi, con l'opportunità o meno di scegliere l'uno o l'altro tipo, ma anche in dipendenza dei fattori extra-agronomici, come la tradizione che crea gli operatori capaci di eseguire l'una o l'altra forma d'innesto.

Le barbatelle traggono origine dalle talee ricavate dal legno delle viti di piante madri [Pastena B., 1990 - Fregoni M., 1999].

### 5.1 Il legno per le talee di portinnesto

Nei campi di allevamento dei portinnesti (**Piante Madri Portinnesto**) le viti sono allevate seguendo due sistemi: *striscianti* o *su sostegni* (foto. 3-4).



Foto 3: Sistema di allevamento strisciante.



Foto 4: Sistema di allevamento su sostegni.

Il primo metodo consente un risparmio di materiale e di manodopera per le legature; il secondo, facendo crescere le viti su spalliere o su pergola o sistemi bassi a T, può garantire una buona maturazione dei tralci anche ad altitudini o latitudini poco favorevoli. Il sistema più adottato in Italia, specialmente al meridione, è quello “strisciante”. Le piante madri dei portinnesti si allevano a “testa di salice”, cioè dei corti fusti speronati annualmente, dai quali, nei mesi di novembre-gennaio, si prelevano i tralci dell'anno (foto 5-6) che dovranno essere ben lignificati e ricchi di sostanze nutritive di riserva (amido) per consentire una buona radicazione e ottenere un'elevata percentuale di attecchimento in vivaio.



Foto 5: Pianta madre prima del taglio.



Foto 6: Campo di piante madri dopo il taglio.

Dal legno delle piante madri si usa trarre talee di tutti i tipi:

- *corte*, di 15-30 cm, da cui si ottengono barbatelle a talea od a vecchio corto tipo Sicilia;
- *lunghe*, di 40-50 cm, da cui si ottengono barbatelle a talea od a vecchio lungo tipo Puglia;
- *da innesto*, di 40-45 cm, da cui si ottengono le barbatelle innestate [Fregoni M., 1999 – Pastena B., 1990].

## 5.2 Meccanismi fisiologici per la produzione di barbatelle

Le condizioni necessarie per una buona riuscita della moltiplicazione vegetativa della vite, ed in particolare per la produzione di barbatelle innestate, implicano in se processi morfologici ed istologici che devono verificarsi simultaneamente, e precisamente:

- la caulogenesi
- la rizogenesi
- la callogenesi

## 5.3 La caulogenesi

E' quel meccanismo fisiologico attraverso cui la gemma, inserita sulla marza, è in grado di originare il germoglio e lo sviluppo di foglie. Studi condotti sulla fisiologia della rizogenesi in *Vitis vinifera* hanno lasciato intravedere la stretta relazione che lega l'attività del meristema secondario a quella del meristema primario. Si è notato che l'attività del meristema primario è preminente e, addirittura, antagonista, almeno nelle fasi iniziali, rispetto all'attività del

meristema secondario. In altri termini si è evidenziato che l'attività rizogenetica di una talea sia correlata inversamente all'attività del cono vegetativo, ossia quando il metabolismo delle piante è indirizzato verso l'accrescimento (fase di sviluppo vegetativo), la capacità rizogenetica delle talee ricavate da tali piante è nulla; mentre quando l'attività vegetativa è assente ne consegue che nelle talee ricavate da tali piante l'attitudine rizogenetica è massima. Tali equilibri endogeni correlati regolano la funzionalità dei tessuti e provvedono alla proliferazione locale di cellule ed alla successiva organizzazione in complessi gemmari di tipo avventizio. Le cause di tale differenziazione non sono certe, si tende ad attribuire alla caulocalina una funzione stimolante di crescita dei germogli, mentre la loro differenziazione avviene sotto l'influenza della chinitina che parteciperebbe alla formazione delle gemme avventizie [Calò A., 2003 - Galet P., 1988 - Julliard B., 1963].

#### 5.4 La rizogenesi

E' quel processo anatomoistologico dell'iniziazione e dello sviluppo delle radici avventizie da parte di talee da portinnesto. La vite non ha difficoltà nell'emissione di radici, tranne che in alcuni casi particolari in specie americane o asiatiche nelle quali il problema è stato ormai risolto con l'utilizzo della tecnica del vitro. La zona dell'emissione viene localizzata in corrispondenza dei raggi midollari e cordoni amiliferi, per effetto della stimolazione del cambio, del periciclo, del libro e di altri tessuti del floema. Allo studio sulla nascita degli apparati radicali sono state dedicate innumerevoli ricerche, mirate all'individuazione delle cause che condizionano tale processo che consta di tre fasi ben distinte:

- 1) formazione di masse meristematiche per differenziazione e mitosi;
- 2) determinazione delle masse in seno alle radici;
- 3) crescita degli abbozzi radicali [Fabbri A. *et al.*, 1986].

Il processo di rizogenesi avventizia, nelle talee, si verifica a seguito di una serie di processi morfogenetici ed istochimici, nei quali la formazione dei primordi iniziali non avviene almeno nei primi giorni successivi al prelievo delle talee; infatti, la talea bruscamente separata dalla pianta madre, deve inizialmente garantire la sua sopravvivenza come entità autonoma, ed è quindi costretta a rimarginare le ferite causate dai tagli. Tale operazione richiede l'instaurarsi di un'intensa attività istogenetica la quale influenza l'insorgere di iniziali (numero variabile di cellule con intensa attività mitotica) e, quindi di primordi radicali (aggregato cellulare nel suo primo stadio di differenziazione) [Liuni C. S. *et al.*, 1976].

1. Studi condotti sulla capacità propagativa del genere *Vitis* hanno dimostrato la diversità di comportamento delle talee in funzione dell'epoca di prelievo dalla pianta madre; pertanto è stato accertato che la dinamica del metabolismo della pianta madre influenza la talea, dando luogo ad individui aventi differenti attitudini rizogene. Sono state condotte prove su 140 Ru, Kober 5 BB, SO4, 34/E.M. e le talee sono state prelevate dalle piante madri in tre epoche diverse: nel mese di febbraio, nella prima decade di marzo e a fine marzo; si è visto che la capacità rizogena tende ad aumentare ritardando l'epoca di prelievo [Basso M. *et al.*, 1975]. La talea prelevata in prossimità del germogliamento presenta una notevole predisposizione all'attecchimento con una elevata attitudine rizogena. Tutte le varietà a confronto si sono comportate allo stesso modo, tranne il 140 Ru che non ha mostrato relazione fra epoca di prelievo e percentuale di attecchimento. In altri studi, inerenti la quantità di radici emesse, sui portinnesti Kober 5BB, SO4 e 140 Ru, sono state riscontrate risposte diverse in funzione al portinnesto; infatti nel Kober 5BB e nell'SO4, non sono state rilevate particolari differenze di quantità di radici emesse nelle talee prelevate da fine ottobre al 22 marzo; invece nel caso del 140 Ru è stata notata una evidente riduzione di apparati radicali emessi nelle talee prelevate tra dicembre e febbraio [Carpentieri F., 1947 – Basso M. *et al.*, 1975]. La radicazione delle talee è influenzata, oltre che dal periodo di prelievo dalla pianta madre, anche dalla presenza dei fitormoni. Numerosa è la documentazione in merito all'utilizzo di fitoregolatori nella stimolazione della radicazione di talee legnose ed erbacee della vite. Bisogna sottolineare che questa pratica non è esclusiva della viticoltura ed è stata ampiamente studiata anche nelle altre specie. La fisiologia della radicazione è stata ampiamente studiata ed è ormai acquisito che il principale stimolatore dei processi rizogeni è l'acido beta-indolacetico (IAA); tale acido, sembra non agire allo stato libero, ma piuttosto attraverso un complesso chimico in equilibrio dinamico, denominato "rizocalina", costituito da almeno tre componenti: - l'IAA, -composto a radicali fenolici -enzima fenolossidasi [Bouillenne R., 1958]. Nella pratica comune i trattamenti con sostanze rizogene vengono effettuati impiegando due sostanze: l'acido naftalenacetico (NAA) e l'acido indolbutirrico (IBA), a cui vengono aggiunti altri fitoregolatori quali la biotina, l'acido nicotinico e l'adenina, per accrescere nelle talee trattate la quantità di sostanze anti ossidanti, consentendo in questo modo la lenta demolizione del gruppo enzimatico IAA-ossidasi impegnato nell'evoluzione della rizogenesi [Moretti G. *et al.*, 1985]. C'è da considerare un altro fattore influenzante la rizogenesi ed è l'inibitore della radicazione, un composto chimico del gruppo auxinico, prodotto dalla gemma e da un precursore (prodotto dalle foglie e in modo particolare dagli apici radicali e poi traslocato

nella parte epigea della pianta). Tale precursore (ABA) risulta facilmente solubile in acqua, infatti è noto che tenendo le talee in acqua per un certo periodo di tempo, si può ottenere un incremento della percentuale di radicazione. La tecnica che viene impiegata prevede l'immersione delle talee in acqua, con bagnatura totale o parziale, per un tempo che può variare da 18 a 48 ore. Il meccanismo d'azione consiste nell'agevolare il complesso rizogeno ormonale eliminando le sostanze antagoniste della radicazione [Calabrese F., 1964]. Inoltre è stato osservato che per aumentare la percentuale di radicazione delle talee di vite, si può operare effettuando la bagnatura pre-impianto [Calabrese F., 1965].

## 5.5 La callogenesi

Da quando si pratica la paraffinatura e la conservazione degli innesti-talea stratificati in casse di forzatura in ambienti a temperatura controllata il periodo di esecuzione degli innesti non rappresenta più una condizione limitante la sincronizzazione della callogenesi fra marza e soggetto e la buona ripartizione del callo sulle sezioni dei due bionti. La formazione del callo è sottoposta ad un ritmo endogeno e l'epoca più favorevole per le talee legnose si colloca tra marzo e aprile. La formazione del callo viene stimolata da ormoni endogeni (auxine), prodotti in corrispondenza dei tessuti meristemati della gemma. Nella superficie di contatto tra i due bionti si determina una divisione delle cellule cambiali, non ritardata dalle pratiche di immersione in soluzioni di fungicidi o batteriostatici, a cui segue una fase di indurimento o di differenziazione dei tessuti con la formazione dei fasci conduttori, i quali consentono la connessione vascolare tra i due bionti uniti dall'innesto. L'anastomosi è indiretta, a differenza degli innesti erbacei, e si completa nell'arco di un anno dall'esecuzione dell'innesto; tale ipotesi può essere confermata da osservazioni di carattere istologico. Infatti nei primi periodi di crescita la diffusione della linfa non avviene per continuità ma per diffusione [Moretti G. *et al.*, 1992]. I fattori che influenzano la formazione e la differenziazione dei tessuti sono vari, e precisamente:

- fattori fisici: calore, ossigeno, umidità, luce;
- fattori biochimici: ritmo endogeno del cambio strettamente connesso alla polarità della gemma, tenore di acqua, di sostanze minerali, di amminoacidi-enzimi e di idrati di carbonio.

La disponibilità di sostanze di riserva ha un ruolo significativo sulla callogenesi, e sulla capacità di accrescimento degli apici meristemati; questo è stato dimostrato con delle ricerche svolte utilizzando marze a due gemme di Cabernet sauvignon, innestate su talee di 99 Richter rispettivamente di 5 e 25 cm di lunghezza. Quindi possiamo dire che l'intera struttura



del portinnesto contribuisce alla callogenesi ed, inoltre, è stato possibile notare la grande importanza delle sostanze amidacee e del loro metabolismo nel corso dell'evoluzione di questo importantissimo processo fisiologico[Hunter JJ. *Et al.*, 1996].

Il callo formato tra i due bionti può assumere dimensioni diverse, anche voluminose, dovute:

- al diverso stadio di funzionalità della gemma;
- alla risposta ai diversi tipi d'innesto;
- al diverso contenuto di acqua dei due bionti;
- al contenuto ormonico della paraffina che si utilizza.

Da prove condotte utilizzando cv. Chasselas sul portinnesto Fercal e comparando tre diverse date di taglio delle talee di portinnesto e cinque diverse tecniche di conservazione, si è notato che le percentuali di attecchimento variano notevolmente in relazione della data di taglio della talea piuttosto che in relazione del metodo di conservazione [Pastena B.].

## 5.6 Barbatelle franche

Queste barbatelle vengono comunemente denominate *barbatelle portinnesti*, *americane o selvatiche*; e in commercio vengono proposte con due differenti tipologie:- “vecchio corto tipo Sicilia” e “vecchio lungo tipo Puglia”. In merito a queste due tipologie è sicuramente interessante sottolineare che, partendo da una buona disponibilità di legno per talee, risulta conveniente per l'impianto del vigneto, la produzione del tipo Puglia, in quanto esse hanno una maggiore percentuale di innestabilità e una minore emissione di polloni.

## 5.7 Raccolta del legno e preparazione delle talee

La raccolta del legno (come sopra citato) viene effettuata, generalmente, nei mesi di novembre-gennaio prelevando dalle Pianta Madri Portinnesto i tralci dell'anno e da questi sarmenti si ottengono le talee, la cui lunghezza può variare da 15 a 50 cm (a seconda del tipo di barbatelle da ottenere); normalmente sono provviste di tre gemme e dal diametro (calibro) di 7-12 mm. Solitamente le gemme sottostanti quella apicale (va rispettata la polarità del tralcio da cui deriva la talea) vengono accecate per favorire l'emissione delle radici alla base. La gemma basale rimanente, sintetizzando ormoni stimolatori (auxine), garantisce una sufficiente attività rizogena. Nella preparazione delle talee bisogna considerare l'influenza della topofisi sulla ripresa in barbatellaio; intendendo per topofisi l'originaria posizione (parte basale, mediana, apicale ecc.) presentata dalle talee stesse nel tralcio da cui sono ricavate. Gli studiosi sono d'accordo sulla maggiore ripresa della parte mediana del tralcio, ma per quanto



riguarda gli altri settori dello stesso, vi è una certa divergenza di vedute. Infatti, dalla parte più bassa, che porta gl'internodi molto corti, il Carpentieri non consiglia di trarne talee, il Ceccarelli invece le elimina solo se il suo legno risulta di diametro superiore ai 12 mm, per contro altri, quali Ottavi, il Cettolini e il Dalmaso affermano che i nodi del suddetto settore (utilizzato nel magliuolo) sono favorevolissimi all'emissione di radici. Anche per quanto concerne le femminelle non vi è accordo: il Longo ed il Carpentieri le escludono dalla moltiplicazione, mentre Vannuccini, Fabiani e il Ceccarelli le utilizzano, sempre che il legno sia maturo e non troppo esile [Carpentieri F., 1947 –Longo A., 1905 – Ceccarelli G., 1918].

A Palermo tale argomento è stato trattato, intorno al 1960 da B. Pastena, considerando diversi portinnesti, ed è stato accertato:

- che nell'agro di Palermo esiste una certa correlazione fra la topofisi delle talee e la loro ripresa in barbatellaio;
  - che la talea ottenuta dalla parte basale del tralcio è sempre e perfettamente utilizzabile nella moltiplicazione dei portinnesti 225 Ru., 420 A, 779 P, 17/37 e, forse, 1103 P e 775 P, ad eccezione del 140 Ru, per il quale è bene usare tale parte solo quando il suo legno non sia eccessivamente grosso e duro;
  - che i settori mediani forniscono talee sempre di più facile radicamento;
- che le femminelle basali e mediane sono impiegabili per il barbatellaio, tenendo comunque presente lo stato di maturazione del legno stesso [Pastena B., 1990.].

## 5.8 Conservazione del legno

Nell'industria vivaistica ha assunto un'elevata importanza la frigoconservazione del materiale di moltiplicazione, vista la necessità di ovviare allo sfasamento dei periodi in cui vengono effettuate le operazioni di raccolta con quelli dell'utilizzo in vivaio.

Con la frigoconservazione (foto 7) si tende a ridurre al massimo la disidratazione del legno, ad evitare gli attacchi di botritis e anche ad attenuare l'attività metabolica che porta alla riduzione delle riserve (soprattutto idrati di carbonio). Per la protezione contro le perdite di umidità, di grande rilievo è la conservazione dell'acqua tessutale e, quindi, la temperatura atta ad impedire o ridurre il suo disperdimento. Il contenuto di umidità del legno può risultare inferiore all'ottimale anche prima dell'inizio dello stoccaggio, quindi può risultare opportuno immergere in acqua per 24 ore detto materiale, al fine di permetterne la reidratazione; visto che tale operazione fatta dopo la frigo-conservazione dà un risultato più



Foto 7: Impianto frigo.

scadente. Becher (1971) per la conservazione consiglia di tagliare il legno tra il 15 dicembre e il 15 gennaio, quindi di trattare le talee con una soluzione di Chinosol allo 0,5 % per 2-5 ore (fino a 15 ore) e di conservarle in camera climatizzata a +1°C ed al 100 % di umidità; nel caso in cui l'umidità relativa è inferiore al 90 % l'autore consiglia di imballare i fasci di talee in sacchetti di plastica. Il sistema di conservazione attualmente utilizzato, prevede la sistemazione di tralci interi in dei carrelli, che ne facilitano la movimentazione dentro e fuori l'impianto frigorifero, protetti tramite un finissimo strato di film plastico da imballaggio; la tendenza a conservare i tralci interi, malgrado occupino più spazio, è giustificata dal fatto che l'intensità di traspirazione del materiale, in quelle condizioni di temperatura e di umidità, è due volte più bassa nei sarmenti interi, inoltre tale modalità consente un minor consumo di sostanze di riserva e, di conseguenza, il materiale presenta maggiori possibilità di ripresa in barbatellaio. La temperatura di conservazione ottimale va da +1°C fino a +4°C, mentre l'umidità va mantenuta prossima alla saturazione. La conservazione ad un altissimo tasso di umidità relativa, però, implica il problema di disporre di un ambiente asettico al fine di evitare lo sviluppo di micosi (Botritis cinerea); per tale motivo è consuetudine fare un trattamento preventivo con prodotti a base di idrossichinolina come il *Chinosol*, o in mancanza di tali prodotti si può ricorrere all'immersione per 5-10 minuti in una soluzione con dei disinfettanti (Benomil o Benlate) i quali però non disattivano il fungo di botritis se è già penetrato all'interno. Le condizioni di temperatura e di umidità della frigoconservazione, se da un lato

assicurano la costanza delle caratteristiche fisiche del legno, dall'altro non garantiscono la conservazione dello stato metabolico, in quanto alla temperatura di 4°C e con un alto tasso di umidità, la talea continua ad avere un proprio metabolismo utilizzando risorse endogene. Ciò è dovuto al fatto che la gemma deve garantirsi la propria sopravvivenza e per questo utilizza materiali della talea. Bisogna considerare che la frigoconservazione determina risultati diversi a seconda del momento fisiologico di prelievo delle talee in campagna; infatti le talee che presentano maggiore attitudine alla conservazione sono quelle prelevate nel periodo di fine dormienza e inizio germogliamento [Pastena B., 1990 - Eccher T. *et al.*, 1971 - Liuni C.S., 1972].

### **5.9 Epoca d'impianto delle talee**

Circa l'epoca d'impianto delle talee in barbatellaio si ritiene che mentre nei paesi freddi il migliore periodo è la primavera, nei paesi caldi non solo la primavera ma anche l'inverno. Nei paesi caldi, vista la maggiore ricchezza di riserve nei tralci verso la primavera, sarebbe conveniente ritardare la potatura e piantare le talee con materiale appena preparato. Risulta comunque difficoltoso preparare e piantare migliaia o anche milioni di talee in un periodo molto ristretto, e non sembra che i risultati pratici siano migliori di altri metodi tanto da giustificare la tecnica. Da un'indagine effettuata in Sicilia (B. Pastena), si è visto che i migliori risultati nei barbatellai irrigui si hanno con la raccolta del legno in dicembre-gennaio e il piantamento delle talee conservate in primavera (marzo-aprile) [Pastena B.]. In tal caso, la ripresa totale e la percentuale di barbatelle di prima qualità (commerciabili) sono risultate le più elevate di due altri gruppi di confronto. Di fatto, il legno potato e piantato in novembre mentre si riprende subito e dà un'elevata percentuale di talee germogliate, successivamente, con l'abbassamento delle temperature i giovani getti frequentemente subiscono, se non un danneggiamento per effetto dei geli, almeno una profonda stasi, che si prolunga spesso fino ad aprile, senza che peraltro la maggior parte delle piantine recuperi poi il tempo perduto, dando così un'elevata percentuale di barbatelle di seconda qualità (non commerciabili), per effetto del germoglio piccolo e delle radici filiformi. Nelle stesse prove, le talee raccolte e piantate in pieno inverno hanno dato luogo praticamente agli stessi inconvenienti del gruppo precoce precedente ed, in ogni caso, la ripresa non è risultata maggiore delle talee conservate fino alla primavera (primi di aprile).

### 5.10 Barbatellaio di viti americane

Le talee vengono fatte sviluppare, fino alla formazione di piantine, nel cosiddetto *barbatellaio*. Il terreno per il vivaio deve essere pianeggiante, di medio impasto tendente allo sciolto, fertile, povero di calcare, sufficientemente fresco e, almeno al meridione, irrigabile. Nel Mezzogiorno e nelle isole non può svilupparsi il barbatellaio in asciutto, visto che in alcune annate ad andamento siccitoso, si rende necessario effettuare un elevato numero di irrigazioni, anche a cadenza settimanale, da aprile a settembre. L'irrigazione può essere effettuata impiegando diverse metodologie, e precisamente: a pioggia (foto 8), attraverso l'utilizzo di tubazioni forate (manichette) o, ultimamente, con l'uso di un'ala gocciolante (foto 9), con gocciolatori incorporati a diversa distanza ed a portata variabile (da 4 a 10 litri ora); questa nuova metodologia permette sia una maggiore uniformità d'irrigazione e soprattutto la possibilità di automatizzare completamente l'irrigazione, con l'uso di dispositivi a tempo e di elettrovalvole. Negli ultimi anni si sta diffondendo la tendenza di impiantare gli innesto-talea su ciglioni pacciamati (foto 10)



Foto 8: Irrigazione a pioggia.

	<p>Foto 9: Irrigazione con ala gocciolante.</p>
	<p>Foto 10: Irrigazione con ala gocciolante ed impianto su ciglione pacciamato.</p>

Il terreno del barbatellaio deve essere tenuto sottoposto a rotazione, in modo da farlo riposare, per un adeguato periodo di tempo (2-3 anni) variabile in funzione alle caratteristiche del terreno stesso, prima di ripeterne la stessa coltivazione. La “stanchezza” di coltivazione di un barbatellaio ha riflessi più o meno negativi in termini di percentuali di attecchimento, sviluppo di barbatelle e stato sanitario delle stesse. Nel caso in cui il materiale di moltiplicazione ottenuto da un certo barbatellaio risulti affetto da virosi, allora è necessario abbandonare il barbatellaio per almeno 6-7 anni, in modo che il terreno venga risanato naturalmente; infatti la coltura ripetuta in un intervallo di tempo minore di 6-7 anni aggrava le virosi poiché queste si conservano nel terreno e si moltiplicano sui numerosi residui delle



radici, sulle quali continua il ritmo riproduttivo dei nematodi *Xiphinema index* (vettori delle virosi). Negli anni di “riposo” del barbatellaio, il terreno va coltivato regolarmente, preferibilmente con graminacee, che accelerano il processo di eliminazione dei prodotti tossici, lasciati dai residui della coltivazione delle barbatelle. Nel periodo estivo, il terreno va sottoposto a scasso, profondo almeno 60-70 cm [Pastena B.].

Per le concimazioni del barbatellaio, è fondamentale sia la conoscenza della naturale dotazione di elementi minerali del terreno che l'entità delle asportazioni da parte delle piante; è in base a queste conoscenze che vanno commisurati gli apporti di fertilizzanti al terreno. Comunque, data la particolare natura della coltivazione dei barbatellai, si devono effettuare laute concimazioni, in modo che le radici delle barbatelle vengano largamente a contatto con gli elementi nutritivi del terreno. Come concimazione d'impianto andrebbero dati prodotti fosfo-potassici poco mobili, mentre quelli azotati andrebbero dati in copertura, dopo circa due mesi dall'impianto. All'impianto vengono dati, in ogni caso, concimi complessi del tipo 11-22-16, oppure perfosfato e solfato potassico, nella quantità di 10-20 q.li ettaro, e in copertura l'apporto viene integrato con concimi azotati del tipo solfato ammonico, nitrato ammonico o di urea, nella quantità di 2-3 q.li ettaro in più riprese. Positivi, nei riguardi del rendimento, sono pure le concimazioni fogliari con miscele di macro e microelementi (del tipo Mn+NPK, oppure B+NPK), che hanno elevato la produzione di barbatelle di prima scelta. L'impianto delle talee viene eseguito a filari: in aiuole od a ciglioni. Il sistema ad aiuola, non più adottato, consisteva nell'aprire un solco più o meno profondo e su un lato si appoggiavano le talee affiancandole a 3-5 cm. Di distanza sulla fila, ed a 40-60 cm tra le file; si limitava quindi l'aiuola con un piccolo argine di terreno. L'aiuola si faceva larga da 1,50 a 3 metri e lunga tre metri ed oltre, con i filarini di talee paralleli alla lunghezza.



Foto 11: Impianto a ciglione.

Nell'impianto a ciglione (foto 11), in terreno soffice e lungo, s'infiggono le talee nel terreno spingendole dall'estremità superiore, oppure, si può anche aprire con un assolcatore un lungo solco con una parete un po' inclinata, lungo la quale si appoggiano le talee; indi con la terra del solco successivo si chiude il solco affiancato, curando di farla bene aderire. Nelle zone fredde centro-settentrionali, l'estremità delle talee va

accuratamente coperta, con terreno sciolto, non solo per agevolare la formazione delle radici, ma anche per difendere il giovane germoglio dagli abbassamenti di temperatura; mentre, nelle zone calde meridionali si lascia spesso scoperta la gemma apicale, senza che questa subisca alcun inconveniente [Pastena B.].

Le cure colturali da effettuare sono le sarchiature, che hanno lo scopo di mantenere soffice lo strato superficiale del terreno e di eliminare le erbe infestanti, che sottraggono alle piantine non solo l'acqua ed i Sali nutritivi, ma anche e soprattutto la luce, mentre esplicano a seconda della specie, una più o meno profonda attività inibitrice sull'accrescimento delle piantine stesse. Il numero delle sarchiature varia in relazione alle necessità presentate dal terreno ed, in ogni caso, devono essere tempestive, assidue ed accurate. Onde evitare in tutto o in parte le



Foto 12: Barbatellaio con incannatura.



Foto 13: Particolare di cirri.

sarchiature, si ricorre al diserbo chimico in pre-emergenza e prima del germogliamento. Quando le barbatelle sono un po' sviluppate e cominciano ad avere getti di 50-70 cm (fine maggio-fine giugno, a seconda del periodo di impianto in barbatellaio) si procede, esclusivamente per la produzione della tipologia "vecchio corto tipo Sicilia", alla messa in opera dei sostegni, costituiti generalmente da canne.

Queste, si pongono lungo la fila a distanza di circa 30 cm l'una dall'altra permettendo, con il loro sostegno, uno sviluppo più agevole delle barbatelle (foto 12-13). Uno studio di B. Pastena (1970) sull'influenza del sostegno nello sviluppo delle barbatelle di 140 Ru, ha dimostrato la piena validità tecnico-economica dell'incannatura e, quindi, l'opportunità di adottarla nella grande coltura, - come del resto si fa - perché oltre a comportare un incremento

del 5 % del prodotto commercializzabile comporta un miglioramento generale dello sviluppo delle piante [Pastena B.].

Dopo circa due mesi dall'impianto, e per tutto il periodo estivo, si possono avere gli attacchi della fillossera gallecola alle foglie, che vanno controllati con trattamenti di dimetoato più endosulfan o di metil-parathion.

Dopo la caduta delle foglie si procede all'estirpazione delle barbatelle (da dicembre a febbraio in Sicilia); tale operazione è preceduta, esclusivamente nella produzione del "fusto corto Sicilia", dall'eliminazione dei tutori. L'estirpazione viene effettuata a mezzo di speciali aratri, che tagliano il terreno verticalmente ed orizzontalmente ad una profondità variabile. La successiva separazione dell'apparato radicale dalla terra avviene per mezzo di un particolare dispositivo scuotitore. Dopo l'estirpazione, le barbatelle sono portate in dei locali, dove vengono sottoposte ad accurate operazioni di classificazione, pulitura, conta, fasciatura in modo da prepararle alla commercializzazione. La resa in barbatellaio è influenzata da diversi fattori, fra cui il portinnesto utilizzato.

### **5.11 Barbatelle innestate**

Le barbatelle innestate derivano da innesti al tavolo di talee di vite portinnesto con marze di vite europea. Dall'innesto si ottengono i cosiddetti *innesti-talea*, che, sottoposti o non, a forzature (per far attecchire l'innesto), si pongono in barbatellaio per ottenere le piante bimembri.

### **5.12 Raccolta e preparazione del legno per marze e portinnesti**

Il legno necessario per ricavare le *marze* (epibionte, nesto, gentile o oggetto) (porzioni di tralcio provviste generalmente di una gemma che daranno origine alla chioma), delle diverse varietà di *Vitis Vinifera* destinate ad essere innestate sulle talee di portinnesti (ipobionte o soggetto che fornirà l'apparato radicale) ottenuti come in precedenza descritto per le barbatelle franche, è stato fino ad oggi procurato a partire dai tralci di potatura di vigneti conosciuti dal vivaista, in cui veniva operata una semplice selezione massale allo scopo di segnare, basandosi sull'esame visivo, i ceppi manifestamente affetti da virosi. Ciò era consentito per il materiale appartenente alla categoria standard la quale comporta, dal punto di vista sanitario, l'attribuzione ai vivaisti della responsabilità del mantenimento in salute del vigneto di piante madri, fonte di materiale di propagazione. Ovviamente il materiale migliore è quello "certificato", proveniente da materiale di "base". Per la preparazione delle marze vanno scelti i tralci di medio vigore, provenienti da piante di età media, di cui si utilizza la porzione centrale; è importante che le gemme siano ben formate e che il legno sia compatto.



Alcuni giorni prima dell'innesto, soprattutto per gli innesti a gemma, è buona norma collocare le marze in un locale alla temperatura di 25-30°C tenendole immerse in acqua ad un'estremità [Fregoni M., 1999].

Il materiale più idoneo, ai fini di una buona riuscita dell'innesto, risulta quello appena tagliato dalle piante madri ma quando ciò non è possibile, soggetto e marze possono essere raccolti anche a dicembre-gennaio, avendo cura di conservarli in modo confacente.

In merito al diametro delle talee da innesto i pareri degli studiosi non sono convergenti: il Fabiani lo preferisce di 6 mm e tollera quelli di 5 ed 8 mm, Vannucci lo vuole di 5-7 mm, il Cosmo di 8-12 mm, il Coceani di 7 mm in su, il Vicenzini dagli 8 mm in a salire [Vannucci V. *et al.*, 1946 - Cosmo I., 1938-1939 –Vicenzini A., 1926].

Il taglio superiore del soggetto dev'essere di 3-4 cm soltanto; riguardo al taglio inferiore, esso può essere fatto anche a metà dell'internodo inferiore, il che non ha riflessi negativi sulla ripresa in barbatellaio se gl'innesti talea vengono sottoposti preventivamente a forzatura, mentre, quando l'impianto degli innesti-talea avviene direttamente in barbatellaio, il taglio nell'internodo inferiore comporta una riduzione di resa tale da sconsigliarne il metodo.

In merito all'acceccamento delle gemme, prove di B. Pastena (1970) hanno messo in evidenza come gli innesti con gemme del soggetto accecate diano, senza preventiva forzatura, la medesima ripresa (35 %) di quelli con gemme non accecate, ma i primi risultano con una saldatura più solida e di minor costo, in quanto in barbatellaio essi non richiedono i lavori di scalzatura e di soppressione dei germogli del soggetto come esigono, invece, gli innesti del secondo gruppo [Pastena B., 1990].

### 5.13 Esecuzione degli innesti

L'innesto effettuato è di tipo legnoso a marza. Gli innesti legnosi vanno effettuati fra due bionti che presentano una consistenza legnosa. Fra gli innesti legnosi più diffusi il maggior successo va attribuito al *doppio spacco inglese*.

- *Innesto a doppio spacco od all'inglese*: Fino al 1970 è stato l'innesto esclusivo (oggi sostituito da quelli ad incastro, a macchina) per la produzione di innesti-talee da sottoporre a forzatura allo scopo di ottenere le barbatelle innestate. Quest'innesto si effettua di regola nei mesi invernali a tavolo, ma si può eseguire anche a dimora su barbatelle. In esso il soggetto e la marza devono avere lo stesso diametro e perciò essi vanno calibrati per un opportuno appaiamento. I due bionti vanno tagliati, presso il nodo a becco di clarino con un'inclinazione tale che il diametro longitudinale del taglio risulti da una volta e mezza a due volte quello

trasversale. Si pratica una fenditura obliqua in modo da costituire una specie di linguetta, da inserirsi poi nell'altro bionte a formare un'insieme ben saldo e che non lasci passare luce. La zona d'innesto si lega opportunamente con rafia o con nastro di gomma o con foglietto di polietilene legato con rafia [Torregrossa L. *et al.*, 1996 - Di Vaio C. *et al.*, 1993].

Oggi, la sempre minore disponibilità di manodopera specializzata per l'esecuzione a mano degli innesti a tavolo ha portato ad un sempre più ampio uso delle macchine innestatrici.

Le macchine innestatrici attualmente impiegate vengono distinte in base al tipo di innesto che consentono di attuare:

- macchine per l'innesto ad incastro a denti;
- macchine per l'innesto a doppio spacco inglese, che risulta simile a quello effettuato a mano;
- macchine per l'innesto con incastro ad omega.

La resa di queste macchine è sempre elevata e in ogni caso dipende dall'abilità degli operatori. Le macchine del terzo tipo (incastro ad omega) consentono una maggiore velocità di esecuzione, ma bisogna fare attenzione nella manipolazione successiva per evitare lo spostamento della marza che potrebbe compromettere l'attecchimento [Pastena B., 1960 - 1961].

- *Innesto ad omega o ad incastro multiplo*: tali innesti, come tutti quelli al tavolo, si eseguono nel periodo di preparazione degli innesti-talea (febbraio-aprile), con marze e talee in perfetto riposo. Il luogo dove vengono eseguiti questi innesti a tavolo prende il nome di "cantiere di innesti" nel quale gli operai si organizzano in gruppi, ognuno dei quali adibito alla realizzazione delle diverse operazioni: accecamento delle gemme del soggetto, calibratura delle marze ai soggetti, esecuzione dell'innesto, paraffinatura, eventuale preparazione dei cassoni e forzatura [Fregoni M., 1999].

#### **5.14 Recenti acquisizioni biochimiche sulla disaffinità d'innesto**

Le cause dell'affinità o della disaffinità fra i due bionti dell'innesto sono ancora poco conosciute, infatti non si può ancora stabilire a priori (con analisi ecc.) se due biomi sono o no affini. Solo l'innesto fra marza e soggetto è sicuro e quindi il risultato si ottiene a posteriori, ciò richiede tempo. Tuttavia negli ultimi anni sono state approfondite le conoscenze sulle cause della disaffinità. Spesso sono gli stress ambientali a provocare la disaffinità, che agirebbero sul livello dei polifenoli e delle polifenolossidasi, creando malformazioni dei vasi conduttori del callo, per opera della fitotossicità dei fenoli ossidati.

L'accumulo dei flavonoidi potrebbe essere una delle cause della disaffinità e quindi rappresentare un test precoce od un indicatore di disaffinità. Un'altra linea di ricerca seguita per la vite è rappresentata dallo studio delle proteine totali e degli isoenzimi mediante elettroforesi. In particolare la determinazione delle proteine totali, della fosfatasi acida, della fosfatasi alcalina e della perossidasi, in diverse combinazioni di innesto tra il vitigno "Albarino" ed i portinnesti 420 A, 41 B, 99 R, 110 R, 161-49, 196-17 C, ha consentito di stabilire che quando esiste l'affinità fra i bionti esiste anche la somiglianza fra la composizione proteica ed isoenzimatica degli estratti del soggetto e della marza. In sostanza queste ricerche confermano che anche per la vite l'affinità degli organi e dei tessuti passa dal sistema proteico-enzimatico, cioè non lontano dal meccanismo immunitario umano ed animale [Fregoni M., 1999].

### **5.15 Paraffinatura**

La paraffinatura, viene giudicata positivamente, non solo perché agevola l'attecchimento dell'innesto, ma anche perché permette di eliminare in vivaio la sbarbettatura, che comporta una maggiore spesa. Questa operazione, oggi sempre effettuata, consiste nell'immergere gli innesti per una decina di cm nella paraffina, resa liquida grazie alla vasca paraffinatrice (macchia, fornita di resistenze elettriche, che porta la paraffina alla temperatura di fusione 60-72°C). Sul mercato troviamo cere e paraffine, addizionate e non con prodotti ormonali e fungicidi, che si diversificano per composizione, temperatura di fusione e funzione svolta [Pastena B., 1990].

La tecnica tradizionale prevede una tripla paraffinatura :

- 1) la prima, prevista subito dopo l'innesto, consente alla marza di preservare più a lungo il contenuto d'acqua, la protezione da infezioni con l'aggiunta del fungicida, e un'ottimale cicatrizzazione del punto d'innesto tramite sostanze ormonali. Per quanto riguarda il contenuto di sostanze ormonali, qualora vengono aggiunte delle dosi eccessive nella mescola, più del 20 %, a volte viene esaltata eccessivamente la formazione del callo, con ingrossamento a dismisura dello stesso; mentre ottimi sono i risultati conseguiti con portinnesti che si contraddistinguono per scarsa capacità di ripresa come il 157-11, 110 R, 140 Ru, 41 B, quando nella mescola se ne aggiunge un maggiore quantitativo;
- 2) la seconda, prevista per la messa in vivaio delle barbatelle innestate, assume un aspetto determinante sulla riuscita finale dell'innesto talea, specialmente in condizioni sfavorevoli. Questa paraffina contiene ossichinolina come sostanza attiva fungicida, in tal modo impedisce

infezioni sul legno, su eventuali punti lesi e sul germoglio recente. Ottimale è l'impiego di paraffine con bassa temperatura d'immersione, in modo da ridurre le scottature del germoglio ed assicurare l'integrità e la capacità di riprendersi rapidamente dopo l'impianto in barbatellaio;

- 3) la terza, prevista per la messa a dimora delle viti innestate, prevede la protezione delle stesse nel trapianto definitivo; questa permette la protezione dalle intemperie e dall'essiccazione, il callo viene protetto da azioni meccaniche e da lesioni e viene diminuito il pericolo di infezioni da fungo grazie ad un'immediata formazione di clorofilla durante la germogliazione [Giornale di Viticoltura ed Enologia, ed. Agr. di Avellino. A.I, 1983, pp. 97-101.].

#### **5.16 Forzatura degli innesti-talea**

La forzatura consiste nel sottoporre gli innesti-talea a condizioni di elevata temperatura (25-35°C) ed umidità relativa, in modo da accelerare l'appigliamento dell'innesto, la formazione delle radici nel soggetto e l'emissione del getto dalla marza.

- 4) Il merito dell'ideazione della forzatura degli innesti si fa risalire a Richter, il quale, probabilmente intorno al 1882, già conosceva il metodo, e come un segreto di fabbricazione cercò di tenerlo nascosto. Benché il principio sul quale esso si fonda (il callo cicatriziale degli innesti si forma più rapidamente a temperature intorno ai 25-30 °C) già fosse stato enunciato dal Verneuil nel 1881, è solo dopo il 1890 che, ad opera di Larvaron (1892) e di Martineau (1893), si venne a conoscenza della sua tecnica. Già nel 1899 cominciarono a funzionare in Francia dei grandi cantieri di forzatura, che ben presto si diffusero in Svizzera, in Ungheria ed in Australia. Per quanto riguarda l'Italia, pare che il primo lavoro in merito sia dovuto a M. Carlucci che effettuò nel 1893 presso la Scuola Enologica di Avellino delle prove di forzatura di innesti nel muschio. Presso questa scuola entrò, nell'anno successivo, nella normale pratica, la forzatura degli innesti e già nel 1905, quando si andavano creando ovunque i cantieri di forzatura, L. Ferrante ne discuteva con grande competenza sulla stampa tecnica [Giornale di Viticoltura ed Enologia, ed. Agr. di Avellino. A.I, 1983, pp. 97-101.].

Allo scopo di forzare gli innesti-talea, questi si pongono in casse di legno rettangolari ("casse di forzatura" prive di coperchio e con un lato mobile, con dimensioni di circa cm 100 x 60 x 60 e capaci di contenere un numero variabile di innesti-talea -1.400, 1.800- in funzione al diametro degli stessi) alternati in strati con materiale coibente. Fra i materiali utilizzabili (torba o segatura di legno di pioppo, noce, tiglio, abete, castagno), i migliori risultati si

ottengono con segatura di abete, che necessita di una sterilizzazione con acqua bollente e polvere Caffaro od Ossichinolina, prima di essere utilizzata. Per il caricamento, il cassone si dispone con il lato aperto verso l'operatore ed il lato mobile aperto rivolto in alto, quindi si pone sul fondo un primo strato di materiale coibente di 5-6 cm di altezza e si appoggiano su di esso orizzontalmente gli innesti-talea, con la marza rivolta verso la bocca della cassa e la base del soggetto a circa 10 cm dal fondo della stessa. Ponendo la parete mobile si chiude la cassa, si drizza in modo da rispettare la polarità degli innesti-talea così da favorire il deflusso di ormoni verso il basso, e si pone sopra le marze della segatura. Una volta pronte, le casse si portano nella camera di forzatura (serra o camera riscaldabile), generalmente dotata di stufa ed impianto di umidificazione, dove temperatura ed umidità vengono regolate a mezzo di termo-igro-stabilizzatori rispettivamente a 20-40°C e 60-95 %.

In merito alla temperatura di forzatura più confacente, non vi era concordanza fra i diversi studiosi, tantè che Becker (1971) opta per quella di 20-30°C, Milisavlyevic (1962) per quella di 27°C per 9 giorni, Liuni (1968) a 31°C per 14 giorni [Liuni C. S. *et al.*, 1976].

Oggi, è assodato che aumentando la temperatura vengono notevolmente ridotti i tempi di forzatura, ma è preferibile che il callo di saldatura si formi lentamente; i migliori risultati si ottengono con temperature gradualmente decrescenti, e precisamente:

- primi due giorni, temperatura di 40°C;
- dal terzo all'ottavo giorno, temperatura gradualmente decrescente dai 30 ai 24°C;
- dal nono al quindicesimo giorno, temperatura gradualmente decrescente dai 24 ai 20°C.

Oltre alla temperatura, parametro condizionante l'attecchimento degli innesti-talea in forzatura è l'umidità relativa, e grazie alla possibilità di variare i valori di questi due parametri, è possibile regolare la dimensione del callo d'innesto. Di fatto, però, le condizioni ottimali di forzatura variano in funzione alle diverse combinazioni d'innesto.

Dopo alcuni giorni di forzatura, a seguito del germogliamento, occorre effettuare trattamenti contro la muffa grigia, utilizzando ogni tre giorni Chinosol e Euparen allo 0,1 %, in quanto svolgono un'ottima attività fungicida [Pastena B., 1990].

Al termine della forzatura le casse vengono trasferite, per 4-10 giorni, in un locale, illuminato ed a temperatura ambiente, "*camera d'inverdimento o indurimento*", in modo che gli innesti possano far allungare, inverdire ed indurire il tenero germoglio; subito dopo vengono passate sotto una tettoia, ove sono lasciate ancora per qualche giorno, in modo che le piantine possano acclimatarsi completamente, ed infine vengono sottoposti ad un'energica cimatura dei germogli [45].

Per lo “scassonamento” le casse contenenti gli innesti forzati, si pongono nella stessa posizione del caricamento, con la parte scoperta rivolta verso l’operatore e la parete mobile in alto che viene tolta, si asporta il primo strato di segatura e si estraggono gl’innesti, che vengono accuratamente separati facendo attenzione di non separare la marza dal soggetto, osservati nella saldatura, scartati in quelli mal riusciti, spazzolati al fine di pulirli, paraffinati, posti eventualmente in soluzione acquosa con ormoni rizogeni e quindi impiantati in barbatellaio [Pastena B. 1990].

Altri sistemi di forzatura degl’innesti talea, ormai praticamente abbandonati, sono:

- *forzatura senza casse*: metodo proposto dal Fabiani, consiste nel porre gl’innesti talea, riuniti in fasci di 25 unità, lungo le pareti del locale di forzatura, su uno strato di sabbia di 10 cm di spessore e coperti con altra sabbia per altri 5 cm. Il locale viene tenuto alla temperatura di 20-22°C e con un’umidità non eccessiva. I vantaggi sono evidenti: riduzione delle spese per eliminazione delle casse e del materiale di stratificazione e, quindi, delle spese per la stratificazione degl’innesti talea;
- *forzatura in letto caldo*: in una camera munita di finestre con vetri, si forma sul pavimento uno strato di letame equino fresco, alto 40 cm, su cui si sparge della sabbia formandone uno strato di 20 cm. Gl’innesti talea sono posti verticalmente sul letto così costituito e si coprono con sabbia. S’inumidisce periodicamente il materiale, fino alla saldatura degl’innesti, che avviene in circa 40 giorni;
- *insabbiamento*: proposto dal Fabiani (1908), questo è il sistema di forzatura più semplice e che non richiede nessuna attrezzatura. Esso fornisce una blanda forzatura entro sabbia, utilizzando il calore solare. Consiste nel porre i fasci di innesti-talea verticalmente su uno strato di sabbia appena umida, alto 5-6 cm e recintato di tavole di legno; gl’innesti poi vengono coperti con uno strato di sabbia alto pure 5-6 cm e, nel caso di necessità, periodicamente innaffiati. In condizioni favorevoli, a 18-20°C, si forma in 20-25 giorni un buon callo;
- *forzatura al sole*: questo metodo consiste nel fare, con tavole di legno, una specie di cassone di circa un metro di lato e di 80-90 cm di altezza, coperto da invetriata. Gl’innesti-talea si pongono verticalmente su uno strato di sabbia e si coprono poi, per qualche cm, con lo stesso materiale. S’innaffia dapprima ogni 2 giorni, poi ogni 3, finché gl’innesti non risultino attecchiti; generalmente ciò avviene in 1-2 mesi, con ottime saldature ;
- *forzatura in tubi di cartone forati*: questa metodologia di forzatura fu iniziata nel 1948 dal Birk a Geisenheim, in Germania, e si è andata sempre più affinando e diffondendo soprattutto

nella stessa Germania, in Francia, in Svizzera, ma non in Italia. Le piantine si ottengono ponendo gl'innesti-talea prima in un bagno di paraffina, quindi in un cartone a forma di parallelepipedo, delle dimensioni di cm 4x4x10 (altezza), aperto alle due estremità e con alcuni fori sulla sua superficie per permettere il passaggio delle radici. I vasetti di cartone vanno poi opportunamente riempiti con terra sterile piuttosto argillosa, mescolata con torba al 40-50 %. I tubi si pongono affiancati nelle casse di forzatura, in numero di 400-500 per metro quadrato, dopo avere messo sul fondo una decina di cm di torba bagnata abbondantemente. La temperatura del terreno è di 22-23°C, quella dell'aria di 15°C: si ha così un buon radicamento ed un corto germoglio [Pastena B. 1990].

### 5.17 Barbatellaio per gli innesti-talea

Gl'innesti-talea forzati o non, vengono impiantati in barbatellaio al fine di ottenere le barbatelle innestate. Per questo barbatellaio, oltre a quello anzi detto per il corrispettivo di viti americane (paragrafo 4.3.4), possiamo analizzare quegli aspetti particolari che lo caratterizzano [Pastena B. 1990].

L'epoca d'impianto per gl'innesti-talea non forzati, nell'Italia meridionale e nelle Isole va da fine marzo a metà aprile, mentre nell'Italia centro-settentrionale va dalla seconda metà di aprile a metà maggio; per quanto riguarda quelli forzati, il periodo è condizionato dalla data di fine forzatura-inverdimento, e comunque va da aprile a giugno [Pastena B. 1990].



Foto 14: Impianto manuale.

L'impianto a ciglioni è il più usato e gl'innesti si dispongono a file semplici, più raramente abbinati, alla distanza di 60-80 cm tra le file e di 5-10 cm sulla fila. L'operazione d'impianto si può eseguire manualmente (foto 14), o meccanicamente con l'ausilio di particolari macchine piantatrici (foto 15). L'esecuzione manuale prevede la preventiva apertura di un solco a mezzo di un assolcatore semplice o

multiplo, che facilita l'impianto degli innesti-talea alla profondità voluta e successivamente chiuso a mezzo di un rincalzatore-compressore; mentre



Foto 15: Impianto meccanizzato.

l'esecuzione meccanica può essere effettuata utilizzando macchine monorango, servite da 7 persone e che permettono d'impiantare 15.000 innesti/ora, oppure macchine birango che presentano una velocità di esecuzione doppia rispetto alle precedenti, utilizzando 11 persone [45]. Queste macchine sono suscettibili di essere poi trasformate in estirpatori-sollevatori per

le barbatelle. L'entità di copertura dei bimembri è influenzata dall'eventuale paraffinatura, infatti in assenza di questa, vengono completamente coperti con terra al fine di evitare la disidratazione della marza, ciò determina la necessità di effettuare la pratica della scalzatura-sbarbettatura, che viene svolta al fine di eliminare le radici emesse dalla marza; altrimenti gl'innesti-talea vanno coperti fin sotto il punto di paraffinatura [Pastena B. 1990].

Occorre poi :

- effettuare 1-2 irrigazioni di soccorso nell'Italia settentrionale, ma nelle zone più calde dell'Italia centro-meridionale è indispensabile effettuare l'irrigazione normale a cadenza anche settimanale;
- effettuare sarchiature per i benèfici effetti realizzati;
- effettuare numerosi trattamenti con prodotti a base di rame e zolfo, per controllare gli attacchi di peronospora ed oidio cui i nesti sono suscettibili;
- effettuare alcune cimature a verde (foto 16), allo scopo di eliminare parte della vegetazione per agevolare il passaggio delle trattrici con le macchine operatrici e di consentire un ingrossamento del diametro delle barbatelle.



Foto 16: Cimatura in barbatellaio



In seguito alla caduta delle foglie, si procede all'estirpazione delle barbatelle innestate; oggi tale operazione viene eseguita esclusivamente a macchina. Dopo essere state esaminate nella saldatura, che deve risultare sufficiente, regolare e solida, vengono sottoposte alla "toilette", cioè alla potatura del germoglio della marza ed all'asportazione delle radici filiformi sugli internodi; si classificano, quindi, in base allo sviluppo soprattutto delle radici in due qualità, tenendo presente che la legge (D.P.R. 24 dicembre 1969 n° 1164) stabilisce che le radici debbono essere almeno tre ben sviluppate ed opportunamente ripartite, ma che per le combinazioni con 420A le barbatelle possono avere soltanto due radici ben sviluppate, purché opposte. In seguito alla classificazione, le barbatelle verranno sottoposte alla terza paraffinatura, conta, fasciatura, eventuale conservazione e commercializzazione (foto 17) [Pastena B. 1990].



Foto 17: Operazioni di conta e fasciatura.

### 5.18 Barbatelle franche o innestate

Le barbatelle si possono differenziare in selvatiche, da innestare in pieno campo, e innestate. Il primo tipo di materiale viene esclusivamente adottato nell'Italia meridionale e insulare, mentre il secondo è maggiormente diffuso nell'Italia centro-settentrionale.

La tendenza avuta in Sicilia, e al meridione in genere, di utilizzare barbatelle franche, è dovuta a diversi ordini di fattori:

- tradizione culturale;
- temperature che consentono l'attecchimento dell'innesto in campo, cosa che non avviene al centro nord;
- scarsa esperienza nella produzione delle barbatelle innestate;

- notevole professionalità richiesta agli operatori, oltre alla necessità di strutture specializzate per la produzione di barbatelle innestate.

Negli ultimi anni si può evidenziare, al meridione, una positiva inversione di tendenza nella produzione ed utilizzo del materiale di propagazione, con l'incremento delle barbatelle innestate; infatti la scelta delle barbatelle selvatiche da innestare in campo è ormai limitata alle sole aziende di piccola e media dimensione, in grado di innestarsi direttamente in campo le proprie piante. Quanto detto lascia trapelare un miglioramento della viticoltura meridionale, evidenziabile con l'analisi dei vantaggi che l'utilizzo delle barbatelle innestate comporta, e precisamente:

- sicurezza genetica e sanitaria dei due bionti,
- uniformità di sviluppo del vigneto dopo la messa a dimora,
- percentuali di attecchimento elevate (intorno al 95%),

anticipo di entrata in produzione di un anno rispetto all'innesto in pieno campo; questo è realizzabile solo in condizioni di elevato vigore e potenzialità agronomica [Sottile I. *et al.*, 1986 –Sottile I. *et al.*, 1988 - Cancellier S. *et al.*, 1988].

## **6 Norme per la produzione ed il commercio dei materiali di moltiplicazione vegetativa della vite: D.P.R. 1164/69**

Fin dagli inizi del novecento la produzione dei materiali di propagazione della vite divennero oggetto di una vera e propria attività vivaistica. L'attività vivaistica viticola fu esercitata per vari anni seguendo le regole generali del vivaismo nel settore ortofrutticolo. Il proliferare di malattie e la necessità da parte dei viticoltori di utilizzare materiali garantiti sia sotto il profilo genetico che sanitario, indussero i Paesi europei influenti nell'economia viticola a concordare delle norme per la produzione ed il commercio dei materiali di propagazione.

### **6.1 Normative per la produzione**

Nel decreto viene specificato che per "Vite" si deve intendere la pianta del genere *Vitis* atta alla produzione di uve o alla produzione di materiale di propagazione per la moltiplicazione di queste stesse piante.

I materiali di moltiplicazione vengono suddivisi in:

- 1) Piante di vite:
    - a) Barbatelle franche: frazione di sarmenti di vite, radicate e non innestate, destinate ad essere impiantate franche o ad essere impiegate come portinnesto.
    - b) Barbatelle innestate: frazioni di sarmenti di vite, unite mediante innesto, la cui parte sotterranea è radicata.
  - 2) Parti di piante di vite:
    - a) Sarmenti: rami di un anno.
    - b) Talee di portinnesto: frazioni di sarmenti di vite destinate a formare la parte sotterranea nella preparazione delle barbatelle innestate.
    - c) Nesti: frazioni di sarmenti di vite destinate a formare la parte aerea nella produzione di barbatelle innestate o per innesti sul posto.
    - d) Talee da vivaio: frazioni di sarmenti di vite destinate alla produzione di barbatelle franche.
- Il materiale di moltiplicazione sopra elencato è prodotto nei vigneti di "Piante Madri" che sono delle colture di vite destinate alla produzione di talee di portinnesto, di nesti e di talee da vivaio; e nei "Vivai di viti", che rappresentano delle colture viticole destinate alla produzione di barbatelle franche o di barbatelle innestate.

## **6.2 Condizioni relative alla coltura del materiale di propagazione**

I tralci e, quindi, le talee utilizzate per la produzione delle barbatelle franche e delle barbatelle innestate devono provenire da vivai di viti-madri. I campi destinati alla coltura di piante madri devono sottostare ad un preciso disciplinare che ha la funzione di regolamentare e garantire l'intero mercato del materiale di propagazione. Tale disciplinare prevede che tali colture devono:

- presentare identità e purezza varietale;
- essere impiantati a distanza di alcuni metri dai vigneti a frutto;
- i ceppi mancanti a causa degli organismi nocivi, nella categoria certificata, non devono superare il 5 % ed in quella standard il 10 % (questi limiti, però, possono essere superati se dipendenti da fattori fisici);
- essere garantiti per l'assenza di piante con sintomi di malattie da virus, e le colture destinate alla produzione dei materiali di moltiplicazione di base che presentano malattie da virus nocive (in particolare il complesso dell'arricciamento e l'accartocciamento fogliare), devono essere eliminati; mentre le colture delle categorie certificato e standard debbono essere tenute esenti da piante con sintomi di virosi;
- essere impiantati su terreno che non deve essere stato infettato da organismi nocivi o loro vettori, in particolare nematodi, che trasportano le malattie da virus;
- essere impiantati su terreno che non sia stato coltivato a vite da almeno 5 anni, oppure, in caso contrario che sia stato posto ad una preventiva fumigazione con adatti nematocidi, e che disti almeno 20 metri da altri vigneti non esenti da virus per la produzione di materiale di base.

## **6.3 Condizioni relative ai materiali di moltiplicazione prodotti**

I materiali di propagazione devono:

- possedere l'identità e la purezza varietale; comunque è ammessa una tolleranza dell'1% all'atto della commercializzazione dei materiali classificati come standard;
- avere nel limite più ridotto possibile la presenza di organismi nocivi, che comunque deprezzano il valore commerciale del prodotto;
- avere una purezza tecnica del 96% e a tal proposito sono considerati impuri sia i materiali di moltiplicazione che risultano disseccati totalmente o in parte anche dopo la loro immersione in acqua, che i materiali di moltiplicazione avariati, rotti, schiacciati, contorti o con lesioni e danneggiamenti da grandine e da gelo;

- i sarmenti devono essere giunti ad un sufficiente stato di maturità (cioè ben lignificati) ed il rapporto <<legno/midollo>> deve essere normale per la varietà.

Nella normativa vigente in merito alle caratteristiche di detto materiale, di particolare interesse risultano le norme regolanti la calibrazione delle talee da portinnesto, delle talee da vivaio, dei nesti (marze), delle barbatelle franche e di quelle innestate.

- 1) Talee da portinnesto, talee da vivaio e nesti:

A. Diametro:

- Le talee da portinnesto ed i nesti devono presentare un diametro (quello maggiore all'estremità più piccola) da 6 a 12 mm. Per Vitis Rupestris e suoi incroci con Vitis Vinifera, e da 6,5 a 12 mm per le altre varietà; ma la percentuale con diametro inferiore a 7 mm per il primo gruppo, ed a 7,5 mm per il secondo, non possono superare il 25 % del lotto. Il diametro massimo all'estremità più grossa, salvo che per la marza da innesto a dimora, dev'essere di 14 mm, mentre il taglio basale dev'essere fatto almeno a due cm. dal nodo inferiore.
- Le talee da vivaio devono presentare un diametro all'apice (estremità più piccola) non inferiore a 3,5 mm;

B. Lunghezza:

- le talee da portinnesto devono presentare una lunghezza minima di 40 cm. dalla base del nodo inferiore, tenendo conto del meritallo superiore;
- le talee da vivaio devono presentare una lunghezza minima di 55 cm dalla base del nodo inferiore, tenendo conto del meritallo superiore;
- i nesti, allorché presentino 5 gemme utilizzabili, devono avere una lunghezza minima di 50 cm dalla base del nodo inferiore tenendo conto del meritallo superiore, nel caso in cui abbiano una sola gemma utilizzabile, tale lunghezza viene ridotta a 6,5 cm e il taglio dovrà essere effettuato ad una lunghezza minima dalle gemme: tale lunghezza è di 1,5 cm al di sopra della gemma e 5 cm al di sotto.

- 2) Barbatelle franche:

A. Diametro:

Il diametro misurato al centro del meritallo, secondo il grande asse e sotto la cacciata superiore, deve essere perlomeno uguale a 5 mm.

B. Lunghezza:

la distanza dal punto inferiore di inserzione delle radici alla cacciata superiore deve perlomeno essere uguale a 30 cm nel caso si tratti di portinnesti, mentre, nel caso in cui si tratti di barbatelle franche, tale lunghezza potrà essere ridotta a 22 cm.

3) Barbatelle innestate:

- Il ramo dell'annata deve avere una lunghezza minima di 20 cm;
- Ogni pianta deve avere almeno tre radici ben sviluppate e opportunamente ripartite, fa eccezione la varietà 420 A che può avere soltanto due radici purché esse si presentino opposte.
- La saldatura al punto d'innesto deve essere regolare, solida e sufficiente.

#### 6.4 Classificazione e certificazione

I materiali di propagazione si distinguono in tre categorie:

1. materiali di moltiplicazione di base;
2. materiali di moltiplicazione certificati;
3. materiali di moltiplicazione standard.

Le varie categorie sono regolamentate da precisi requisiti che le contraddistinguono:

1. Materiali di moltiplicazione di base: - contraddistinti con etichetta bianca (foto 18),



Foto 18: Cartellino Bianco per Materiale di Base

sono prodotti sotto la responsabilità del costituente o dei suoi aventi causa, secondo metodi di selezione idonei alla conservazione della varietà e destinati alla produzione di materiali di moltiplicazione. Chiaramente provengono da colture conformi alle norme vigenti e sottostanno al relativo disciplinare di produzione. Oggetto della premoltiplicazione dovrà essere soltanto materiale omologato dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ed iscritto al registro nazionale delle varietà dell'Istituto Sperimentale per la Viticoltura di Conegliano

Veneto. Al Ministero delle Politiche Agricole e Forestali sono attualmente accreditati 36 Costitutori di materiali clonali della vite che si riducono ad una ventina di operativi se consideriamo il fatto che molte Università italiane si presentano quali costitutori con più di un loro Istituto (solitamente Coltivazioni Arboree e Patologia Vegetale), sia perché altri costitutori sono solo finanziatori della ricerca. Questo complesso sistema italiano ha richiesto fin dall'inizio della produzione e diffusione di materiali clonali di moltiplicazione della vite, degli accorpamenti di Costitutori, realizzati all'inizio degli anni '80 con la costituzione dei

nuclei di premoltiplicazione viticola. Tali nuclei sono preposti alla moltiplicazione e diffusione dei materiali clonali dei propri Costitutori aderenti. Hanno il compito di raccogliere le prenotazioni dei materiali di Base, li producono e li cedono ai vivaisti, i quali li utilizzano per l'allestimento di vigneti di Pianta madre marze (Pmm) o di vigneti di Pianta madre portinnesto (Pmp), da cui possono ottenere i materiali commercializzabili nella categoria Certificato. In accordo con il Ministero e con le associazioni vivaistiche fissano inoltre, di anno in anno, il prezzo di vendita dei materiali di base [Roncador I., 2000]. Sul territorio nazionale operano sette nuclei di premoltiplicazione viticola riconosciuti dal M.i.P.A.F. che hanno firmato nel 1998 una convenzione con il Miva (Moltiplicatori italiani viticoli associati) e l'Associazione vivaisti friulani per la distribuzione del materiale di base. Quasi tutti i Costitutori nazionali aderiscono ad uno di questi nuclei sia in ragione dell'evoluzione nel tempo di questo rapporto, ma anche dell'efficienza nella gestione e nei rapporti con la vivaistica. I sette nuclei di premoltiplicazione sono: Nucleo di premoltiplicazione viticola delle Venezie, dell'Emilia Romagna, del Piemonte, delle Marche, delle Puglie, della Toscana e della Lombardia.

Detta categoria di materiale dovrà essere ceduta esclusivamente ai vivaisti che ne facciano richiesta e che dimostrino di essere in possesso di certificati, rilasciati da istituzioni pubbliche, scientifiche e di ricerca, attestanti l'assenza nei terreni di impianto di piante madri, di nematodi vettori di virus. Il materiale ceduto dovrà esclusivamente essere destinato all'impianto di P.M.P (piante madre portinnesto) e di P.M.M. (piante madre marze).

2. Materiali di moltiplicazione certificati: - contraddistinti con etichetta azzurra (foto 19),



Foto 19: Cartellino Azzurro per Materiale Certificato

Provengono direttamente dai materiali di moltiplicazione di base o, a richiesta, da materiali di moltiplicazione di una fase vegetativa anteriore a quella dei materiali di base. I campi di piante madri vengono impiantati e gestiti in maniera da mantenere la rispondenza sanitaria e genetica del materiale stesso e quindi sono rispondenti alle norme vigenti in materia di metodologia di coltura e produzione inerenti alla tipologia. Le piante derivanti da tali materiali sono destinate alla produzione di uve o di parti di piante che entrano direttamente nel processo produttivo del comparto

viticolo.

3. Materiali di moltiplicazione standard: - contraddistinti con etichetta giallo scuro (foto 20),



Foto 20: Cartellino Giallo scuro per Materiale Standard

si riferiscono a varietà di cui è accertata l'identità e la purezza varietale (con una tolleranza d'impurezza dell'1%) e sono destinati, come i precedenti, alla produzione di uve o di parti di piante per la produzione. Questo materiale viene sottoposto soltanto a selezione massale negativa, vale a dire con l'eliminazione nel vigneto dei ceppi minus varianti e di quelli affetti da virosi. Anche questi sottostanno ai disciplinari colturali e di produzione. E' accertato che il materiale di moltiplicazione della categoria standard offre garanzie minori in ordine alla possibilità di diffusione delle virosi

dannose per la specie e sperimentalmente è stato dimostrato che tali malattie si sono diffuse soprattutto attraverso l'utilizzo di materiale vivaistico non qualificato.

A riguardo della classificazione delle barbatelle innestate possiamo affermare che:

- quelle provenienti da innesto di materiale di propagazione di base su materiale di base o su materiale certificato, sono classificate nella categoria dei materiali di base;
- quelle provenienti da innesto di materiali certificati su materiali di base o su materiali certificati, sono da classificare nella categoria dei materiali certificati;
- tutte le altre combinazioni bimembre sono classificate come materiali di moltiplicazione standard.

Presso l'Istituto Sperimentale per la Viticoltura di Conegliano Veneto, per decreto del Presidente della Repubblica del 23 novembre 1967, n° 1318, è stato istituito il registro nazionale delle varietà di viti, il cui materiale di moltiplicazione è ammesso al controllo ed alla certificazione. In tale registro sono indicate le principali caratteristiche morfologiche e fisiologiche che consentono di distinguere tra loro le varietà. Con il decreto Ministeriale del Ministero dell'Agricoltura e Foreste del 2 giugno 1981, per presa visione della Direttiva CEE del 14 aprile 1972, è stato precisato che gli esami ufficiali effettuati per l'ammissione delle varietà di vite devono vertere sia sulle caratteristiche morfologiche attestanti l'identità, la stabilità e l'omogeneità che sulle caratteristiche fisiologiche per gli stessi parametri anzi menzionati. In tale Decreto Ministeriale sono state anche specificate le modalità di svolgimento delle prove sperimentali attraverso le quali determinare le predette caratteristiche morfo-fisiologiche. Per le varietà di uve da vino e da tavola si dovrà disporre di almeno 24 ceppi possibilmente su portinnesti diversi, dovranno essere valutate almeno tre annate di



produzione, le prove dovranno essere svolte in almeno due località ecologicamente differenziate, si dovrà valutare il comportamento all'innesto almeno con tre varietà di portinnesti. Per le varietà di portinnesti si dovrà disporre di 5 ceppi allevati almeno con due forme diverse, si dovranno valutare 5 anni d'impianto, le prove andranno svolte in tre località ecologicamente differenziate, andrà valutato il comportamento all'innesto con almeno tre varietà. In entrambi i casi, sia che si tratti di varietà di uva da vino o da tavola, sia che si tratti di varietà di portinnesti, andranno fatte delle precisazioni di carattere eco-geo-pedologico specificanti località, latitudine, longitudine, altitudine, esposizione, pendenza, condizioni climatiche e natura del suolo delle zone nelle quali si sono svolti i predetti accertamenti. L'iscrizione è disposta su istanza, o d'ufficio dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste quando, a seguito di esami ufficiali o ufficialmente controllati, effettuati in coltura, risulti che la varietà è sufficientemente omogenea e stabile. Inoltre è il Ministero dell'Agricoltura e Foreste che comunica copia del registro e relative modificazioni dello stesso al competente organo dell'Unione Europea. E' proprio l'istituto di Conegliano Veneto che, sotto mandato del Ministero preposto e secondo le direttive da questo emanate, opera i controlli dei materiali di moltiplicazione ai fini dell'accertamento delle caratteristiche e delle condizioni richieste per la loro immissione in commercio. Il predetto istituto ai fini di tale controllo può avvalersi, previa autorizzazione del Ministero, di osservatori di malattie delle piante, di enti di sviluppo agricolo, di ispettori provinciali dell'agricoltura o di altri enti che, per statuto, non perseguono fini commerciali e si propongano di promuovere il progresso della viticoltura. Il controllo verrà esercitato sulle colture in campo, durante le fasi di raccolta, manipolazione, commercializzazione e confezione dei materiali di moltiplicazione, nonché mediante prove colturali che si eseguono a mezzo di campioni prelevati. In tal modo il tecnico incaricato del controllo sarà in grado di redigere un verbale attestante l'esito del suddetto controllo. Qualora l'esito sia favorevole, sulla base di tale verbale, l'istituto preposto effettuerà la certificazione dei materiali di moltiplicazione. Il contrassegno relativo a tale certificazione va posto nelle confezioni in modo tale che la sua asportazione non sia possibile senza la menomazione delle stesse. In Sicilia il servizio di controllo della produzione e commercializzazione del materiale di propagazione della vite è svolto dal Gruppo viticoltura dell'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana che lo esercita con funzioni centrali o periferiche.

## 6.5 Immissione in commercio

I materiali di moltiplicazione per essere commercializzati devono sottostare alle vigenti normative comunitarie; queste prevedono che i suddetti materiali devono essere certificati dall'Istituto Sperimentale per la Viticoltura di Conegliano Veneto, come materiale di base, certificato o standard. Tali normative non vengono applicate, su determinazione del Ministro per l'Agricoltura e Foreste, al materiale ceduto per prove sperimentali, per lavori di selezione e a scopo scientifico; nonché al materiale di moltiplicazione di una fase vegetativa anteriore a quella dei materiali di base. I materiali di moltiplicazione destinati al commercio devono essere posti alla vendita in lotti sufficientemente omogenei, confezionati in imballaggi o in mazzi chiusi, e provvisti di etichettatura. Ciascun mazzo deve obbligatoriamente essere munito di un particolare sistema di chiusura, che impedisca l'apertura del mazzo senza il deterioramento del predetto sistema, del contrassegno e dell'integrità dell'etichetta assicurata a tale sistema. Attualmente, tale sistema di chiusura è costituito da una fascetta di materiale plastico con scanalature a spina di pesce nei bordi esterni, che impediscono, assieme al dispositivo di contenimento, l'apertura del mazzo senza operare la rottura della suddetta fascetta. Il ruolo dell'etichetta, che dovrà essere redatta in una delle lingue ufficiali dell'Unione Europea, è di grande importanza sia nel commercio nazionale che internazionale; essa deve contenere le seguenti informazioni:

- nome, cognome, indirizzo e numero di identificazione della persona responsabile della chiusura;
- servizio responsabile o di controllo e stato membro;
- numero e riferimento del lotto;
- varietà ed eventualmente il clone delle barbatelle innestate, per quanto riguarda i portinnesti e i nesti;
- categoria;
- paese di produzione;
- quantità.

La composizione degli imballaggi dovrà sottostare a delle precise normative in merito alla quantità di materiale che può essere inserito in ogni singola confezione; precisamente:

- per le *barbatelle innestate*, gli imballaggi potranno essere composti da 25, 50 o 100 pezzi, in sacchi di plastica o contenitori equivalenti;
- per le *barbatelle franche*, gli imballaggi potranno essere composti da 50 o 100 pezzi;

- per i *nesti*, dovremo distinguere il caso in cui vi siano 5 gemme utilizzabili e allora la confezione sarà di 100 o 200 pezzi, dal caso in cui vi sia una sola gemma utilizzabile e la confezione dovrà essere composta da 500 o da un suo multiplo di pezzi;
- le *talee da vivaio* di portinesti e di Vitis Vinifera potranno essere commercializzate in confezioni da 200 o 500 pezzi.

## 6.6 Prospettive future

Una proposta di revisione della normativa comunitaria si è concretizzata attraverso l’emanazione della direttiva CE n. 11 del 2002, recepita in Francia e Germania ma non in Italia a causa delle problematiche legate agli organismi geneticamente modificati (OGM); tale direttiva è comunque ancora incompleta e mancante in particolare dell’allegato tecnico relativo agli esami per la verifica dello stato sanitario ancora oggetto di forti discussioni in ambito comunitario. Una bozza del decreto legislativo che dovrebbe recepire la direttiva 2002/11/CE (in sostituzione del D.P.R. 1164/69) preparata nel marzo del 2003 dovrebbe introdurre le seguenti novità:

- introduzione della categoria “pre-base” caratterizzata da una etichetta bianca con una banda viola diagonale;
- l’obbligo di saggi di laboratorio per i Nepovirus (GFLV e virus del mosaico dell’Arabis), per i ceppi 1 e 3 legati al “complesso dell’accartocciamento fogliare” e, solo per i portinesti, per “fleck della vite” e non più il solo controllo visivo;
- l’affidamento ai Servizi Fitosanitari Regionali (SFR), e non più al Servizio Controllo Vivai, delle responsabilità inerenti il controllo del materiale “certificato”;
- l’uso dell’etichetta sia per la certificazione che per il passaporto delle piante. [Centro di Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura "Basile Caramia" Via Cisternino 281 - 70010 Locorotondo -Norme per la produzione e commercializzazione delle produzioni vivaistiche ]

## **7 Vivaismo viticolo nazionale e regionale**

Tra i settori che compongono la bilancia agro-alimentare italiana brilla con valori costantemente attivi, il comparto vitivinicolo. Le ragioni di questo successo sono da ascrivere alla tradizione culturale, prima che economica, che colloca il nostro paese ai vertici della produzione enologica mondiale. In Italia, la vite è coltivata in oltre un milione di aziende con una superficie di circa 850.000 ettari [Gaeta D., 2001], di cui circa il 17,5 % (148.750 Ha) riguarda la Sicilia [ISMEA, 2001]

L'Italia, infatti, si colloca ai vertici della produzione enologica mondiale; è il secondo paese produttore di vino in Europa, con 47 milioni di ettolitri, mentre al primo posto si colloca la Francia con circa 50 milioni di ettolitri, ed inoltre è il secondo esportatore mondiale di vini con circa 16 milioni di ettolitri ed un fatturato di 3.400 milioni di euro [www.associazionemiva.com].

Il giro di affari nel vino, nel nostro paese è di 8.000 milioni di euro; l'intero patrimonio della filiera vitivinicola (compreso il valore degli impianti e strutture legate alla produzione di vini, liquori, distillati e aceti balsamici, etc) sfiora i 50 miliardi di euro. Mentre il numero di occupati presenti in tale settore è di circa 1,2 milioni di lavoratori [Università di Bologna - Federvini].

A livello nazionale la regione più vitata è la Sicilia con 128.000 ettari, che rappresenta il 17,6% della superficie nazionale (727.000 ha), seguita dalla Puglia con 105.000 ettari [www.associazionemiva.com].

Da quanto detto, si evince come il comparto vitivinicolo rivesta un ruolo fondamentale nel sistema agroalimentare italiano.

L'attività vivaistico-viticola è strettamente legata all'andamento del settore vitivinicolo ed alle relative disposizioni legislative, dunque il vivaista essendo sottoposto alle regole di mercato è chiamato a conoscere tutti i fattori inerenti il mercato vitivinicolo, al fine di programmare le produzioni [Istituto Sperimentale per la viticoltura Conegliano, 2003].

La produzione annua italiana di barbatelle innestate e franche si aggira attorno ai 120-130 milioni. La quota rappresentata dalle innestate è in netto aumento a scapito delle selvatiche le cui prospettive di produzione si stanno rapidamente deteriorando. Tra il 2007/08 e il 2008/09 la produzione di selvatiche è infatti passata da 20 a 12 milioni e nel prossimo futuro la contrazione continuerà. Nello stesso periodo la produzione di innestate è invece passata da 105 a 120 milioni. L'Italia è così diventata il primo produttore di barbatelle innestate al mondo

superando la Francia che si è invece fermata a 105 milioni [Agronotizie.imaginenetwork.com/vivaismo viticolo l'italia è leader nel mondo].

Le principali aree vivaistiche all'interno del territorio nazionali possono essere suddivise in cinque macroaree:

- nord-est (Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige);
- nord-ovest (Lombardia e Piemonte);
- centro (Emilia-Romagna, Toscana, Marche);
- sud (Puglia);
- isole (Sicilia e Sardegna).

Il numero di imprese vivaistiche specializzate operanti in Italia sono 765 [Istituto Sperimentale per la viticoltura Conegliano, 2003]. La capacità produttiva del vivaismo viticolo, nazionale, è evidenziabile attraverso un'accurata analisi della superficie investita a campi di piante madri portinnesto (PMP) 2047 ha, e piante madri marze (PMM) 2023 ha, appartenenti alle diverse categorie (base, certificato e standard) [www.associazionemiva.com].

In Sicilia, nell'ultimo quinquennio (2005-2010) il numero di aziende vivaistiche si sono ulteriormente ridotte passando da 175 unità nel 2005 a 106 unità nel 2010. Le superfici investite a piante madri portinnesti (PMP), sono passate da 171 ha nel 2005 a 107 ha nel 2010, mentre la superficie investita a piante madri marze (PMM) standard e certificata è aumentata da 114 ha nel 2005, a 127 ha nel 2010. La produzione delle barbatelle è addirittura più che dimezzata, passando da 23.236.220 nel 2005 a 9.887.429 nel 2010, questa contrazione produttiva ha riguardato la produzione di barbatelle franche mentre la produzione delle barbatelle innestate è cresciuta passando da 2.873.925 nel 2005 ad 3.686.429 nel 2010. Questa inversione di tendenza è attribuibile ai vantaggi che l'utilizzo delle barbatelle innestate comporta [Servizio Fitosanitario Regionale U.O.40 - Cordinamento attività vivaistica].

## **PARTE SPERIMENTALE**

### **8 MATERIALI E METODI**

L'attività di ricerca svolta durante il triennio del Corso di Dottorato ha avuto l'obiettivo di sviluppare conoscenze per un approccio più moderno ed efficiente delle possibili conduzioni e tecniche di gestione da applicare in vivaio e in barbatellaio e verificando gli effetti che le metodologie di gestione alternative a quelle tradizionali riguardanti le diverse fasi di produzione delle barbatelle innestate di vite. A tal proposito si sono voluti studiare differenti tecniche di gestione, sia in forzatura che in barbatellaio, che condizionano i processi di callogenesi e rizogenesi in diverse combinazioni d'innesto tra vitigni autoctoni siciliani caratterizzati da un diverso vigore (catarratto e grillo) e portainnesti del gruppo Berlandieri x Rupestris (140 Ru e 1103 P) con un diverso comportamento in vivaio. Inoltre sono state realizzate alcune prove specifiche utilizzando 2 combinazioni d'innesto Syrah/1103 P e Zibibbo/775 P tra quelli disponibili in azienda che presentano in barbatellaio rese completamente differenti.

La necessità di migliorare l'efficienza nella gestione dei vivai e dei barbatellai, scaturisce dal fatto che la produzione di barbatelle innestate, nel vivaismo e nella viticoltura siciliana, oggi va assumendo sempre maggiore interesse ed importanza.

#### **Le prove effettuate**

Le prove effettuate nel triennio 2008 - 2010 sono state realizzate presso l'azienda "Vivai Mannone" sita in territorio di Petrosino [Provincia di Trapani – (TP)] utilizzando materiali clonali e materiali standard delle varietà Catarratto, Grillo, Zibibbo, Syrah e dei portainnesti 140 Ru, 1103 P., 775 P. (appartenenti tutti al gruppo Berlandieri x Rupestris).

Inizialmente è stata effettuata una specifica ed attenta valutazione sulla tecnica di produzione adottata e sulle caratteristiche sulle barbatelle innestate prodotte nella campagna 2007 dalla Ditta vivaistica ove sono state svolte le prove.

Nella produzione di barbatelle innestate la ditta fa ricorso oltre all'utilizzo di portainnesti (talee di circa 40 cm. di lunghezza) provenienti dai propri campi di Pianta Madre anche all'utilizzo di materiale acquistato presso altre ditte sia nazionali che estere. I portainnesti utilizzati sono certificati (contraddistinti con etichetta azzurra) e provengono dai materiali di moltiplicazione di base. Il materiale utilizzato per la preparazione delle marze in parte deriva da Campi di Pianta Madre Marze di proprietà della Ditta e in parte ( materiale di moltiplicazione standard -

contraddistinto con etichetta giallo scuro) è stato ricavato da tralci di potatura di vigneti in produzione appartenenti alla ditta “ Vivai Mannone” ma anche da vigneti di proprietà altrui. Tali vigneti si riferiscono a varietà di cui è accertata l'identità e la purezza varietale e questo materiale viene sottoposto soltanto a selezione massale negativa; si tratta di campi autorizzati dagli enti predisposti a tali mansioni; nel caso dell'azienda in questione i controlli di detti campi vengono condotti da parte di tecnici facente capo all'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste – Dipartimento Interventi Strutturali – Servizio Fitosanitario Regionale – Regione Sicilia - e all' Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Trapani.

Il materiale di moltiplicazione viene posto dapprima in acqua per alcune ore (circa 6, variabili in funzione dello stato di idratazione del materiale) al fine di favorirne l'idratazione (idratazione pre conservazione) e successivamente in una soluzione disinfettante con antibiotrico (Enovit Metil – P.A.:Tiofanato Metile – per circa 3 ore al fine di evitare lo sviluppo di muffe che avverrebbe a spese delle sostanze di riserva presenti nel legno), in modo da coniugare l'azione antibiotrica del fitofarmaco con l'azione idratante e diluente dell'acqua su eventuali inibitori presenti (acido abscissico).


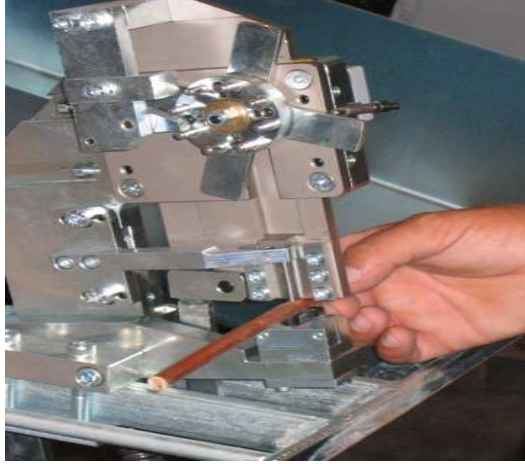
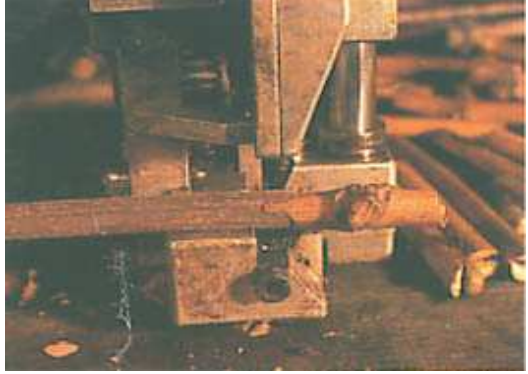

Vista la necessità di ovviare allo sfasamento dei periodi in cui vengono effettuate le operazioni di raccolta del legno con quelli dell'utilizzo in vivaio, il materiale di moltiplicazione una volta preparato è destinato alla frigoconservazione (temperatura di + 2\ +4°C. e con un'umidità relativa > al 90%). Al termine della frigoconservazione, il materiale di moltiplicazione viene nuovamente idratato (idratazione pre innesto) ponendolo in acqua per circa 3 ore e successivamente disinfettato mettendolo in una soluzione contenente antibiotrico per 1 ora circa. I portinnesti utilizzati per la produzione degli





Foto 21: Macchina accecatrice

innesti-talea sono sottoposti all'operazione di accecamento delle gemme mediante apposite macchine dotate di rulli ruotanti che colpendo violentemente le gemme le tagliano o in ogni caso le inattivano (foto 21).

L'innesto effettuato è di tipo legnoso a marza, in cui i due bionti devono presentare una consistenza legnosa. Gli innesti sono stati eseguiti a macchina e precisamente sono state utilizzate macchine per l'innesto con incastro ad omega (foto 22 – 23 – 24 - 25); tali innesti, si eseguono con marze e talee in perfetto riposo.

	
<p>Foto 22: Macchina per gli innesti-talea.</p>	<p>Foto 23: Macchina per innesto ad omega</p>
	
<p>Foto 24: Macchina per gli innesti-talea.</p>	<p>Foto 25: Innesto ad omega.</p>

A seguito dell'operazione d'innesto, viene eseguita la prima paraffinatura (foto 26 - 27), immergendo gli innesti-talea per una decina di centimetri nella paraffina (addizionata con prodotti ormonali e fungicidi nella pratica comune – paraffina semplice per alcune specifiche sperimentazioni) resa liquida grazie alla vasca paraffinatrice (macchina fornita di resistenze elettriche, che porta la paraffina alla temperatura di fusione – 58-75°C.).

	
<p>Foto 26: 1° paraffinatura</p>	<p>Foto 27: Immersione in acqua degli innesti.</p>



Gli innesti-talea, terminata questa fase, sono destinati alla fase di forzatura. La forzatura consiste nel porre gli innesti-talea in condizioni di elevata temperatura (20-40°C) ed umidità relativa (90%), in modo da favorire i processi istogenetici e quindi l'attecchimento dell'innesto. La metodologia di forzatura adottata è: la forzatura in cassone.

Gli innesti-talea sono posti in dei contenitori rettangolari privi di coperchio e con un lato mobile; sono utilizzati due tipi di contenitore ossia casse in legno (foto 28) e casse in resina (foto 29), di forma rettangolare e quadrata "casse di forzatura", con dimensioni rispettivamente di circa cm 100 x 60 x 60 e 120 x 120 x 60 e capaci di contenere un numero variabile di innesti-talea (da 1.400 a 1.800 per le casse in legno - da 3.000 a 3.800 per le casse in resina) in funzione al diametro degli stessi. Gli innesti talea vengono posti in queste casse stratificandoli con materiale coibente (nella sperimentazione è stata utilizzata segatura di legno di abete), e infine sistemati all'interno della camera di forzatura (temperatura:20-40°C. – Umidità relativa > all'85%) in modo, come detto, da accelerare e favorire la saldatura dell'innesto.



Foto 28: Casse in legno



Foto 29: Casse in resina



Foto 30: Stratificazione con l'impiego di segatura.



Foto 31: Agevolatori di caricamento cassoni.

Per il caricamento degli innesti-talea nel cassone, si provvede a disporre quest'ultimo con il lato aperto verso l'operatore ed il lato mobile rivolto in alto, quindi si opera il riempimento ponendo sul fondo un primo strato di materiale coibente di 6-10 cm di altezza e vengono appoggiati orizzontalmente al piano gli innesti-talea, con il punto d'innesto rivolto verso la bocca della cassa e la base a circa 10 cm dal fondo (foto 30 - 31).

In seguito la cassa viene chiusa e posta la bocca aperta in alto, in modo da rispettare la polarità degli innesti-talea e favorire il deflusso di ormoni verso il basso. Sopra le marze è distribuita della segatura per mantenere livelli di umidità ottimali. Al fine di mantenere elevato il tasso di umidità all'interno delle casse, soprattutto durante la fase di stoccaggio pre-forzatura, i cassoni sono avvolti con film di plastica nero (polietilene) e cellophane (foto 32).

Una volta pronte, le casse vengono poste nella camera di forzatura (foto 33) dotata di stufa (foto 34) ed impianto di umidificazione, dove temperatura ed umidità vengono regolate a mezzo di termo-igro-stabilizzatori. La distribuzione di aria calda in uscita dal termo generatore avviene mediante una guaina di film plastico trasparente munita di fori (foto 35), necessaria per garantire un uniforme distribuzione del calore su tutta la superficie della camera di forzatura.



Foto 32: - Cassoni avvolti con film di polietilene



Foto 33: Camera di forzatura

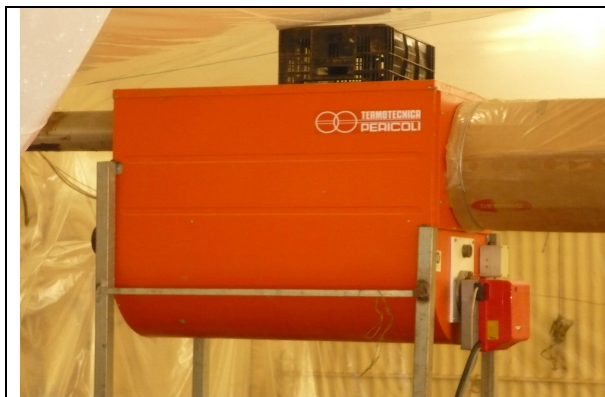


Foto 34: Caldaia per la camera di forzatura.



Foto 35: Guaina adibita alla distribuzione di aria calda nella camera di forzatura.

La forzatura dura in media da 15 a 18 giorni. Le temperature adottate sono:

- primi due giorni, 40°C;
- dal terzo all'ottavo giorno, gradualmente decrescente dai 30 ai 24°C;
- dal nono giorno in poi, gradualmente decrescente dai 24 ai 20°C.

L'umidità relativa viene mantenuta prossima al 90 %.

Dopo alcuni giorni di forzatura, a seguito del germogliamento, vengono effettuati trattamenti ogni tre giorni con antifungini quali Chinosol (P.A. - Oxichinolina) e Euparen (P.A. - Tolilfluanide) allo 0,1 % contro la muffa grigia e inoltre sono state praticate frequenti cimature (2 o 3) per evitare l'eccessivo sviluppo dei germogli prima della formazione delle radici (foto 36 – 37 – 38 - 39).



Foto 36: Cassoni prima della cimatura.



Foto 37: Cimatura meccanica





Al termine della forzatura le casse sono trasferite per 6-10 giorni, nella “camera d’inverdimento o indurimento”, illuminata ed a temperatura ambiente, in modo che gli innesti induriscono il callo ed il tenero germoglio.

Terminato l’acclimatamento, si procede allo “scassonamento”. Le casse contenenti gli innesti-talea forzati, sono poste con la parte scoperta rivolta verso l’operatore e la parete mobile in alto; viene asportato il primo strato di segatura e dopo l’estrazione gl’innesti-talea, si effettua un energica cimatura dei germogli (foto 40 – 41 – 42 – 43 - 44).

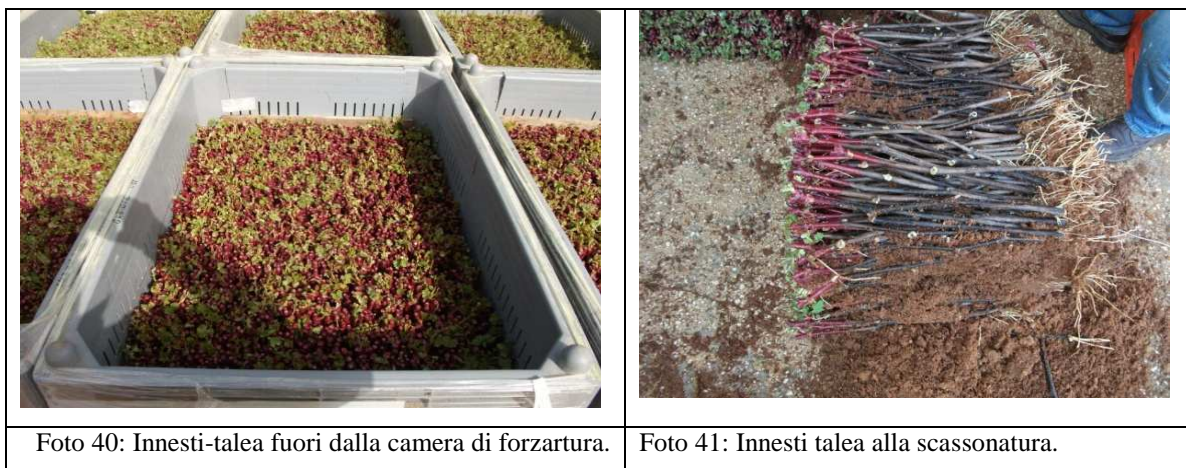




Foto 42: Innesti-talea allo scassonamento.



Foto 43: Cimatura meccanica.



Foto 44: Innesti-talea da separare.



Foto 45: Innesti-talea da pulire.

Successivamente si procede a separare accuratamente gli innesti-talea (foto 45) facendo molta attenzione a non provocare il distacco della marza dal soggetto, alla loro pulitura dalla segatura e al taglio di eventuali piccole radici formatesi (foto 46 - 47).



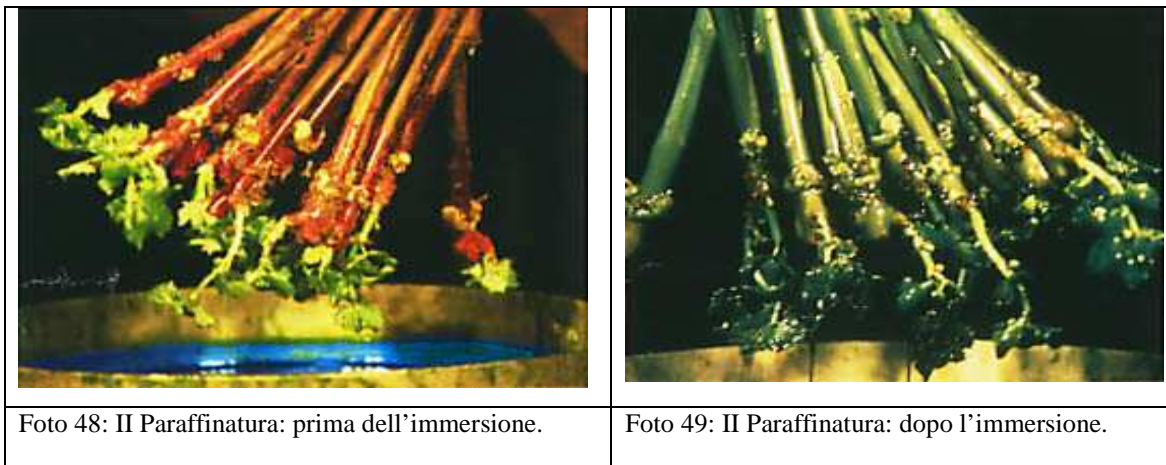
Foto 46: Asportazione piccole radici dalla marza.



Foto 47: Asportazione radici dal soggetto.



In seguito a queste operazioni, gli innesti-talea sono sottoposti alla seconda paraffinatura (foto 48 - 49), utilizzando una paraffina a scaglie con un alto punto di fusione ( 80 – 85°C), in modo da resistere in campo e non degradarsi con le alte temperature estive.



La quantità di paraffina utilizzata è di 4-5 Kg/1000 innesti-talea. Gli innesti-talea una volta paraffinati sono posti all'interno delle ceste di plastica e portate all'aperto per 4-5 giorni in penombra (foto 50) in modo che il callo e il germoglio si induriscano ulteriormente adattandosi alle condizioni di piena aria.



Superata questa fase gli innesti-talea sono portati in campo per la messa a dimora.

L'impianto degli innesti-talea è effettuato in barbatellaio, su ciglione pacciamato con telo in PVC nero, e la tecnica colturale seguita è quella in uso presso i vivaisti della zona.

Anche in barbatellaio la conduzione degli innesti-talea, è quella ordinaria utilizzata dai vivaisti della zona; in particolare durante la fase vegetativa sono effettuati interventi di cimatura (3 – 4 nella stagione vegetativa), dei trattamenti settimanali a calendario, con prodotti antiperonosporici (MANCOZEB) e antioidici (ZOLFO BAGNABILE).

Dopo la caduta delle foglie, si effettua l'estirpazione delle barbatelle (foto 51 - 52); e quindi valutate le rese, ripartendo le barbatelle attecchite in quelle di prima scelta e quelle di seconda scelta. Tale suddivisione è fatta considerando alcuni caratteri biometrici, quali:

- lunghezza, numero e distribuzione delle radici;
- presenza e sviluppo di germogli (in base alla normativa 1164 del 1969).

Infine si procede ad effettuare la terza paraffinatura (foto 53) per la conservazione delle barbatelle innestate, necessaria per l'impianto (foto 54).



Foto 51: Operazione di estirpazione barbatelle.



Foto 52: Operazione di estirpazione barbatelle.



Foto 53: III paraffinatura.



Foto 54: Dopo l'impianto.

Successivamente si è proceduto ad impostare l'attività sperimentale vera e propria, che ha riguardato lo studio di diversi aspetti della fase di produzione delle barbatelle innestate sia in forzatura che in barbatellaio, ed in particolare:

- Raccolta e preparazione del legno per marze e portinnesti;
- Conservazione del legno;

## Dissertazione finale

- Trattamenti del legno;
- Paraffinatura;
- Forzatura;
- Epoca d'impianto;
- Gestione barbatellaio.

Come detto, le prove effettuate hanno riguardato lo studio di alcuni dei fattori che influenzano la produzione delle barbatelle innestate.

Le prove svolte vengono schematizzate in:

- A) Prove relative alla gestione del vivaio ed effetti sulla resa in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti;
- B) Prove relative alla gestione del barbatellaio ed effetti sulla resa in barbatellaio;



## **9. A) PROVE RELATIVE ALLA GESTIONE DEL VIVAIO ED EFFETTI SULLA RESA IN FORZATURA E SULLE CARATTERISTICHE DEGLI INNESTI-TALEA PRODOTTI.**

### **9.1 Prova 1. – Studio degli effetti dell'utilizzo di paraffine con differente contenuto di ormone sulla resa in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.**

La prova svolta nel biennio 2008-2009 ha avuto l'obiettivo di verificare l'effetto dell'acido 2,5 diclorobenzoico sulla produzione e sulle caratteristiche degli innesti-talea. Gli effetti sono stati studiati su due portinnesti (140 Ru e 1103 P) e su due varietà (Grillo e Catarratto). Le talee innestate prima di essere poste nel cassone di forzatura, sono state paraffinate determinando 3 diversi livelli ormonali:

1. Paraffina contenente 35 p.p.m. di acido 2,5 diclorobenzoico;
2. Paraffina contenente 17,5 p.p.m. di acido diclorobenzoico;
3. Paraffina contenente 0 p.p.m. di acido diclorobenzoico.

La tesi 2 è stata realizzata miscelando le paraffine utilizzate nelle tesi 1 e 3 in rapporto di 1:1.

La scelta delle varietà e del portainnesto è stata dettata da valutazioni vivaistiche (importanza e diffusione nella produzione vivaistica dei portinnesti e delle varietà utilizzate).

In entrambi gli anni di prova, sono state dunque impostate 12 tesi ( 2 portinnesti – 2 varietà – 3 livelli ormonali).

### **9.2 Prova 2 – Studio degli effetti della lunghezza delle talee sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.**

Considerando che in Sicilia, spesso, la richiesta degli operatori viticoli è rivolta verso barbatelle prodotte utilizzando talee lunghe, questa prova ha avuto l'obiettivo di studiare gli effetti, sulle rese in forzatura, dell'utilizzo di talee portainnesto di diversa lunghezza.

La prova,svolta per un anno (2008), è stata condotta sulla combinazione d'innesto grillo/140 Ru e sono state quindi impostate le seguenti tesi:

- Tesi 1: talea corta (circa 40 cm di lunghezza);
- Tesi 2: talea lunga (circa 55 cm di lunghezza).

### **9.3 Prova 3 – Studio degli effetti di diversi livelli di idratazione del materiale di propagazione, sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.**

La tecnica di gestione aziendale, prevede come evidenziato precedentemente l'idratazione del materiale di propagazione sia in pre-conservazione che in pre-innesto.

L'azienda vivaistica inoltre utilizza talee degemmate. Come è noto, la de-gemmazione, determina delle ferite nella talea e pertanto può incidere sull'andamento sia dell'idratazione che sui processi di disidratazione durante la conservazione.

Per approfondire quest'aspetto è stata effettuata una specifica prova impostando 2 tesi:

- Tesi 1 – Utilizzo di talee degemmate;
- Tesi 2 – Utilizzo di talee non degemmate.

La prova è stata condotta per un solo anno con talee di 140 Ru.

Su 100 talee per tesi è stato determinato il peso fresco dopo 2 ore di immersione in acqua e peso fresco rispettivamente dopo 2 e 48 ore dalla fine del trattamento di idratazione.

La prova 3 è stata condotta per due annate (2008-2009). Le varietà utilizzate sono state catarratto e grillo in combinazione con il 140 Ru.

Sono stati effettuati i seguenti confronti:

- 3.1 Talee idratate e non prima della conservazione in frigorifero;
- 3.2 Talee idratate e non prima dell'innesto;
- 3.3 Effetti del tempo di idratazione pre-innesto;
- 3.4 Effetti della temperatura dell'acqua;
- 3.5 Effetti del taglio della parte basale delle talee, prima dell'innesto rinfrescato.

Le tesi impostate sono state quindi:

Confronto 3.1

- Tesi 1 – Idratazione per 6 ore delle talee prima della conservazione in frigorifero;
- Tesi 2 – Controllo non idratato.

Confronto 3.2

- Tesi 1 – Idratazione per 6 ore delle talee in fase di pre-innesto;
- Tesi 2 – Controllo non idratato.

### Confronto 3.3

- Tesi 1 – Idratazione pre-innesto per 2 ore;
- Tesi 2 – Idratazione pre-innesto per 4 ore;
- Tesi 3 – Idratazione pre-innesto per 8 ore.

### Confronto 3.4

- Tesi 1 – Idratazione per 6 ore delle talee in fase di pre-innesto effettuata con acqua a temperatura ambiente (16°C);
- Tesi 2 - Idratazione per 6 ore delle talee in fase di pre-innesto effettuata con acqua riscaldata (45°C).

Per i confronti 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 le idratazioni sono state eseguite mantenendo in acqua il materiale. Le talee di tutte le tesi sono state immerse in una soluzione disinfettante con antibiotico (Enovit Metil – P.A.: Tiofanato Metile) per circa 1 ora al fine di evitare lo sviluppo di muffe. Per l'obiettivo 3.4 tesi 2, inoltre, al fine di mantenere costante la temperatura dell'acqua a 45°C è stata utilizzata una macchina par affinatrice dotata di resistenze elettriche.

### Confronto 3.5

- Tesi 1 – Talee su cui non è stato effettuato il taglio della parte basale prima dell'innesto;
- Tesi 2 – Talee su cui è stato effettuato il taglio della parte basale.

Nella tesi 2, immediatamente prima dell'innesto, è stata asportata una piccola porzione della parte basale al fine di rinfrescare la base della talea.

## **9.4 Prova 4 – Studio degli effetti dell'epoca di taleaggio sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.**

Obiettivo della prova è di accertare se la dinamica del metabolismo della pianta madre influenza la capacità della talea di attecchimento in forzatura e conseguentemente la resa in vivaio.

La prova è stata condotta per due annate (2008-2009) ripetendo le stesse tesi. Le varietà utilizzate sono state catarratto e grillo, in combinazione con il 140 Ru.

Sono state impostate le seguenti tesi:

- Tesi 1: Utilizzo di talee prelevate dalla pianta madre molto prima della presunta data di germogliamento;
- Tesi 2: Utilizzo di talee prelevate dalla pianta madre pochi giorni prima della presunta data di germogliamento.

Sono state utilizzate le talee che generalmente usa l'azienda.

Le talee prelevate a dicembre, sono state stoccate in frigo subendo gli stessi trattamenti della restante parte del materiale aziendale, così come descritto nello schema produttivo generale.

### **9.5 Prova 5 – Studio degli effetti dell'epoca di prelievo delle marze e del periodo di frigo-conservazione sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.**

La prova è stata condotta per un solo anno (2010). La varietà utilizzata è stata il grillo in combinazione d'innesto con il 140 Ru ed il 1103 P.

Questa prova ha avuto i seguenti obiettivi:

- 1) Effetto dell'epoca di prelievo delle marze sulle rese in forzatura;
- 2) Effetto del periodo di frigo-conservazione sulle rese in forzatura.

Sono state impostate le seguenti tesi:

- Tesi 1: 1<sup>a</sup> epoca di prelievo marze (08/02/2010);
- Tesi 2: 2<sup>a</sup> epoca di prelievo marze (epoca 1° + 15 gg);
- Tesi 3: 3<sup>a</sup> epoca di prelievo marze (epoca 2° + 15 gg);
- Tesi 4: 4<sup>a</sup> epoca di prelievo marze (epoca 3° + 15 gg).

Per tutte e 4 le epoche di prelievo i sarmenti dopo la raccolta, sono stati trasportati in magazzino dove si è proceduto alla asportazione delle femminelle, dei cirri, delle parti non lignificate e delle estremità il cui diametro è inferiore ai 3 mm.

Effettuata tale operazione si è passati alla preparazione delle marze. Le marze sono state tagliate ad una sola gemma, ad 1,5 cm al di sopra della gemma e 5 cm al di sotto della stessa.

Una volta preparate, le marze, sono state poste all'interno di cassette munite di fessure e idratate per circa 3 ore. Ad ogni prelievo, i tralci sono stati prelevati in quantità tale da poter ottenere un numero doppio di marze rispetto a quelle necessarie per l'innesto in quanto non sempre si trovano marze di calibro perfettamente adatte al calibro del portinnesto o perfettamente integre.

Le marze una volta idratate e disinfettate con antibiotico, in parte sono state utilizzate direttamente per esecuzione degli innesti, mentre in parte sono state conservate in cella frigo a temperatura di circa 4 C° ed 85-90% di U.R..

Le marze una volta preparate, idratate e disinfettate con antibiotico, in parte sono state utilizzate direttamente per esecuzione degli innesti, ottenendo così innesti-talea con marze fresche, (0 giorni di frigo-conservazione); mentre in parte sono state conservate in cella frigo a temperatura di circa 4 C° ed 85-90% di U.R. in modo da poter essere utilizzate successivamente, ottenendo così innesti-talea con marze aventi diversi giorni di frigo-conservazione, rispettivamente 15-30 e 45 giorni.

Per ciascuna delle tesi impostate nei diversi confronti, sono stati preparati 100 innesti talea. E' stata valutata la resa in forzatura dopo lo scassonamento e le caratteristiche degli innesti talea ottenuti, in particolare, su un campione di 50 innesti talea ritenuti idonei per l'impianto in barbatellaio è stato determinato:

- Presenza/assenza di radici;
- Diametro punto d'innesto:
  - classe 1  $\varnothing \geq 8,3$  mm;
  - classe 2  $< 8,3$  mm.
- Peso fresco callo:
  - classe 1 peso  $\geq 0,65$  g;
  - classe 2  $0,24 \leq \text{peso} \leq 0,64$  g.;
  - classe 3  $< 0,24$  g.

Il rilievo relativo al peso del callo è stato effettuato asportando il callo presente al punto d'innesto con l'ausilio di un bisturi, ed effettuando la pesata con una bilancia di precisione. La scelta dei suddetti parametri e la loro determinazione per la caratterizzazione degli innesti-talea è stata fatta sulla base di osservazioni preliminari effettuate nel 2007 e delle considerazioni visive che il vivaista utilizza per la scelta degli innesti-talea da portare in

barbatellaio e per esprimere un giudizio sulla “ riuscita della forzatura”. I dati relativi alla resa in forzatura ed alle caratteristiche degli innesti-talea sono riportati nelle successive tabelle in termine di percentuali di individui appartenenti alle rispettive classi. Per tali valori percentuali si è proceduto alla trasformazione angolare o in gradi mediante arcoseno del dato ( $Y=\arcsen\sqrt{p/100}$ ) dove p è la percentuale del sub campione. Sul dato trasformato è stata effettuata l’analisi della varianza per ogni fonte di variazione sulla variabile resa in forzatura con il pacchetto SISTAT 10 ®.

## **10 RISULTATI E DISCUSSIONI**

### **Prove relative alla gestione del vivaio e resa in forzatura (Prove gruppo A).**

#### **10.1 PROVA 1 – Studio degli effetti dell’utilizzo di paraffine con differente contenuto di ormone.**

All’analisi statistica dei dati non sono emerse differenze significative per la variabile Resa in Forzatura nei due anni di osservazione per le diverse tesi. Pertanto, nei grafici successivi, vengono riportati i valori medi dei due anni.

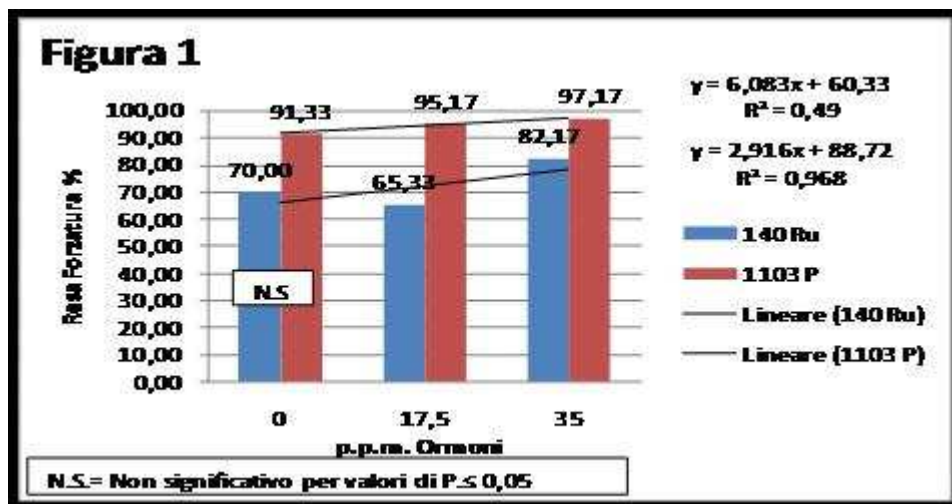
Tutte le combinazioni d’innesto si sono avvantaggiate del trattamento ormonale, ed in particolare la combinazione catarratto/140 Ru (Tabella 1). Per questa combinazione infatti, le rese sono passate dal 58% al 79% utilizzando paraffina rispettivamente con 0 e 35 p.p.m. di acido 2,5 diclorobenzoico.

Nella combinazione grillo/140 Ru gli effetti sono risultati inferiori con variazioni tra le tesi comprese in 4 punti percentuali.

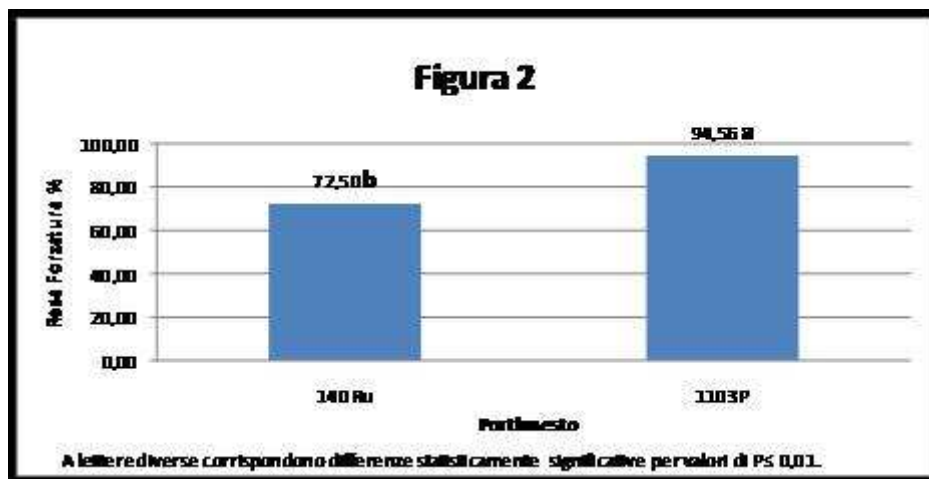
Le considerazioni svolte per le combinazioni di 140 Ru sono confermate anche per il 1103 P (le differenze fra le tesi sono minori, non superando i 6 punti percentuale), probabilmente per le rese più elevate che si sono ottenute con questo portainnesto, a conferma della maggiore facilità di propagazione del 1103 P (Tabella 1 – Figura 1).

Nella figura 2 sono riportati i valori medi ottenuti per i due portinnesti. Tale confronto è stato possibile in considerazione dell’assenza di un effetto significativo della varietà e della varietà per portainnesto e varietà per concentrazione ormonale.

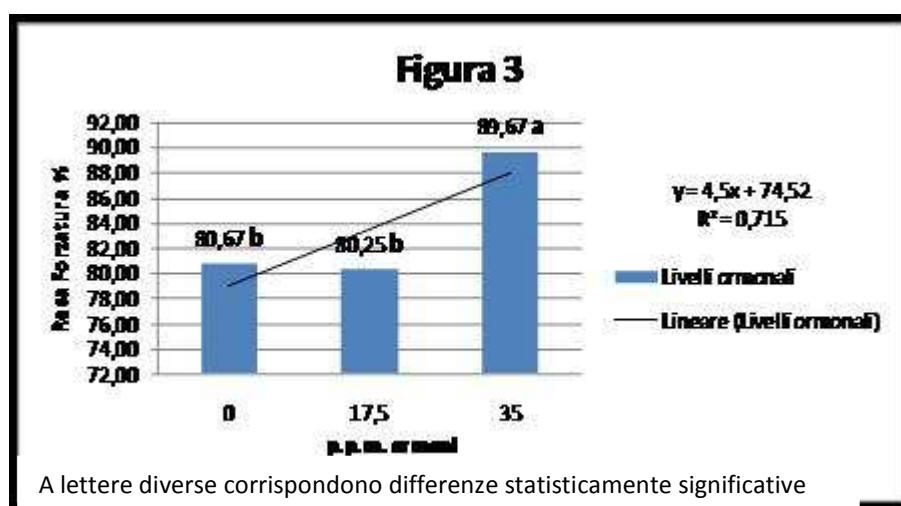
Tabella 1				
Portinnesto	Varietà	Livello ormonale		
		0	17,5 p.p.m.	35 p.p.m.
140 Ru	Catarratto	58,33	50,00	78,67
	Grillo	81,67	80,67	85,67
Media 140 Ru		72,5		
1103 P	Catarratto	90,67	93,67	96,33
	Grillo	92,00	96,67	98,00
Media 1103 P		94,56		



Volendo considerare l'effetto del portinnesto sulla resa in forzatura (Figura 2), emerge che le rese di forzatura variano tra i 2 portinnesti considerati



Volendo considerare l'effetto medio del contenuto di ormone sulla resa in forzatura per le diverse combinazioni (Figura 3), emerge che le rese di forzatura rimangono invariate tra il livello 0 e 17,5 p.p.m. di ormone, mentre, aumentano con differenze statisticamente significative alla concentrazione di 35 p.p.m. (Figura 3). Considerando l'equazione di regressione dei valori medi dei livelli ormonali si può notare l'andamento lineare ed un valore di  $R^2$  pari a 0,71. Tale retta non può tener conto del valore limite del livello ormonale al quale inizia a manifestarsi l'evidente effetto positivo sulla resa in forzatura, essendo i valori di ormoni, imposti dallo schema sperimentale (Figura 3).



Nella tabella 2, sono riportate le caratteristiche degli innesto-talea ottenuti nelle diverse tesi.



Livello ormonale (p.p.m.)	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO		
	%		%		%		
	SI	NO	Classe I (≥ 8,3mm)	Classe II (< 8,3 mm)	Classe I (≥ 0,65 g.)	Classe II (> 0,24 g < 0,65 g)	Classe III (≤ 0,24 g.)
<b>35</b>	20,61	79,39	100,00	0,00	66,60	22,22	11,18
<b>17,5</b>	20,00	80,00	100,00	0,00	44,44	38,90	16,66
<b>0</b>	27,56	72,44	94,45	5,55	50,00	33,34	16,66

I risultati dimostrano che relativamente all'emissione di radici da parte degli innesti-talea è stato il trattamento con livello ormonale 0 a mostrare la percentuale più alta di innesti-talea (27,56 %) con radici contro il 20,00% e il 20,61% rispettivamente per i trattamenti con 17,5 e 35 p.p.m. di ormone.

Relativamente al diametro al punto d'innesto, il 100% degli innesti-talea ottenuti nella tesi con 35 e 17,5 p.p.m. di ormoni si inseriscono nella I<sup>a</sup> classe di diametro, mentre per il trattamento 0 ormone il 94,45 si inserisce nella I<sup>a</sup> classe e il restante 5,55 % si inserisce nella II<sup>a</sup> classe di diametro.

Andando a valutare la collocazione degli innesti-talea derivanti dai tre trattamenti ormonali, in funzione delle tre classi di callo predisposte, i risultati, dimostrano che è stato il trattamento con il maggior contenuto di ormone ad avere determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea appartenenti alla I<sup>a</sup> classe di callo con il 66,60% contro il 44,44% e il 50,00% rispettivamente per il livello ormonale 17,5 e 0 p.p.m.

## **10.2 PROVA 2 – Studio degli effetti della lunghezza delle talee sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.**

I risultati ottenuti mettono in evidenza che il fattore lunghezza del portinnesto non influenza, in maniera statisticamente significativa, le rese in forzatura (figura 4).

Nello specifico, comunque, analizzando i dati riportati nella figura, emerge che il trattamento in cui si utilizzano talee corte (86,00%) ha dato percentuali di rese maggiori del 20,00 rispetto a quelle lunghe ( 86% rispetto a 66%).



Nella tabella 3, sono riportate le caratteristiche degli innesto-talea ottenuti da talee di diversa lunghezza.

**TABELLA 3: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA (prova 2)**

Lunghezza talea	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO		
	SI	NO	Classe I (≥ 8,3 mm)	Classe II (< 8,3 mm)	Classe I (≥ 0,65 g.)	Classe II (> 0,24 g < 0,65 g.)	Classe III (≤ 0,24 g.)
	%	%	%	%	%	%	%
<b>TALEA CORTA</b>	10	90	100	0	100	0	0
<b>TALEA LUNGA</b>	0	100	100	0	100	0	0

I risultati riportati, dimostrano che utilizzando talee corte si ha una maggiore percentuale di innesti-talea con radici (10%).

Relativamente al diametro al punto d'innesto, il 100% degli innesti-talea derivanti da entrambi i trattamenti si inseriscono nella I<sup>a</sup> classe di diametro.

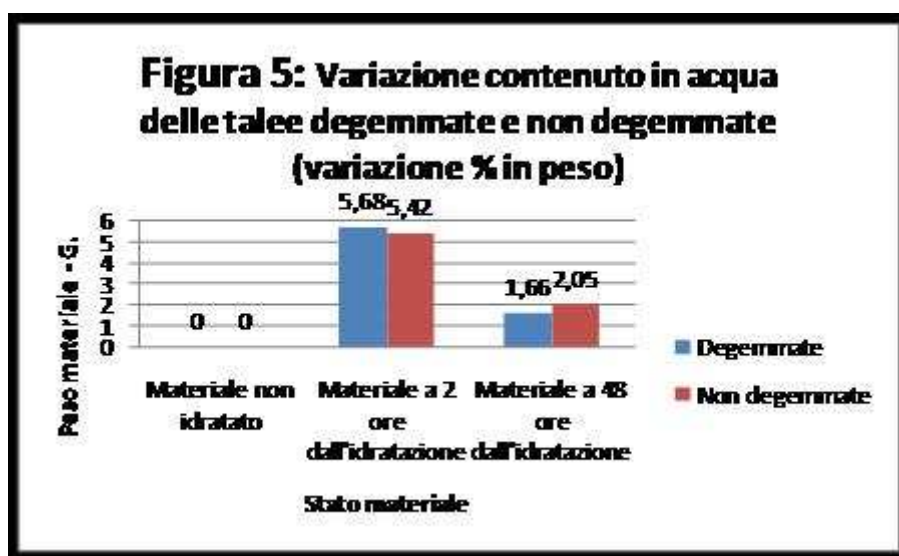
Andando a valutare infine la collocazione degli innesti-talea nelle tre classi di callo predisposte, i risultati dimostrano che per entrambe le tipologie di trattamento il 100 % degli innesti-talea appartiene alla I<sup>a</sup> classe di peso di callo.

### 10.3 PROVA 3 – Studio dell’effetto della de gemmazione sul contenuto idrico delle talee immerse in acqua per l’idratazione.

I risultati ottenuti degli effetti della de gemmazione sul contenuto idrico delle talee è riportato in figura 5. Essi mettono in evidenza come l’intervento di de gemmazione influenza sia i processi di idratazione che di disidratazione delle talee.

Nello specifico le talee degemmate pesandole due ore dopo il termine di idratazione presentano un incremento in peso fresco del 5,68 % mentre, quelle non degemmate del 5,42 %. Inoltre le talee degemmate si disidratano più velocemente infatti, nel rilievo a 48 ore dopo il termine di idratazione il  $\Delta$  peso in acqua è pari all’1,66 %, mentre, nelle talee non degemmate a 2,05 %. In conclusione quindi sembra che la de gemmazione incide relativamente poco sui processi di idratazione mentre, manifesta un effetto più rilevante sui processi di disidratazione.

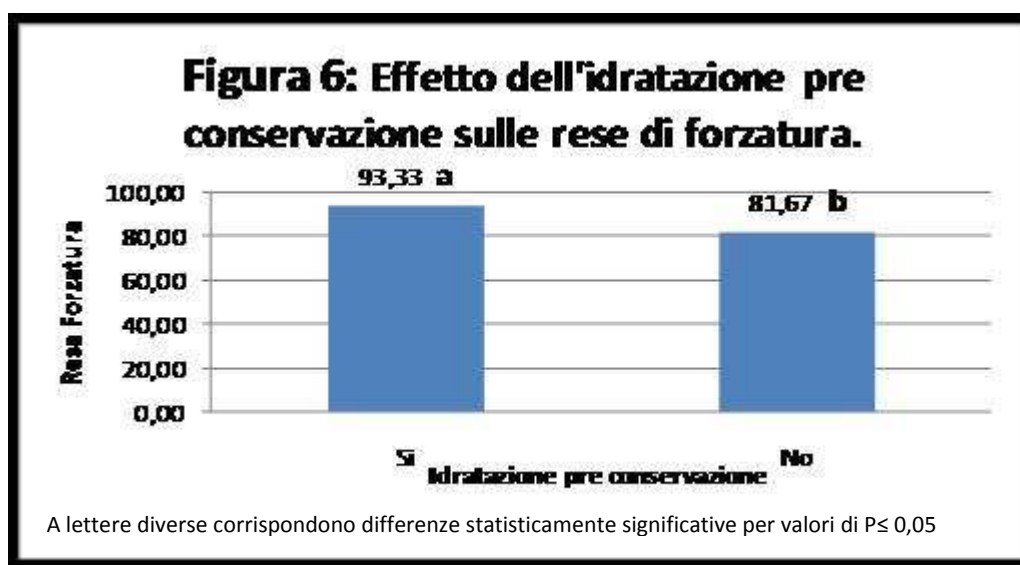
Ai fini di una ricaduta applicativa dei risultati, sarebbe stato necessario disporre dei dati, per le due tipologie di materiale, alla fine della conservazione.



#### 10.3.1 Confronto 3.1)

I dati relativi ai parametri di resa in forzatura, raccolti negli anni 2008 e 2009 e riportati nel presente lavoro, sono stati mediati per la mancanza di interazione significativa riscontrata con l’elaborazione statistica dei dati medi (2008 e 2009).

I risultati ottenuti mettono in evidenza che il fattore idratazione pre-conservazione influenza le rese in forzatura; il trattamento in cui le talee sono state idratate nella fase che precede la conservazione, ha dato percentuali di rese maggiori del 11,66 rispetto a quelle non idratate con rese percentuali medie per i due trattamenti del 93,33 e del 81,67 rispettivamente per il materiale idratato e non idratato (Figura 6).



**TABELLA 4: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA**

Irradiazione pre conservazione	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO		
			Classe I	Classe II	Classe I	Classe II	Classe III
	SI	NO	( $\geq 8,3$ mm)	(< 8,3 mm)	( $\geq 0,65$ g.)	(> 0,24 g < 0,65 g.)	( $\leq 0,24$ g.)
	%	%	%	%	%	%	%
SI	9,3	90,7	100	0	83,3	16,7	0
NO	3,3	96,7	100	0	16,7	83,3	0

Le caratteristiche degli innesto-talea ottenuti, dimostrano che l'idratazione pre-conservazione determina una percentuale più alta di innesti-talea che presentano radici con il 9,30% contro il 3,30% del trattamento che non ha previsto l'idratazione pre-conservazione.

Non sono emerse differenze tra le due tesi per il diametro al punto d'innesto, in entrambi i trattamenti il 100% degli innesti-talea si inseriscono nella I<sup>a</sup> classe di diametro.

Andando a valutare infine la collocazione degli innesti-talea derivanti dalle due tipologie di trattamento, in funzione delle tre classi di callo predisposte, i risultati, dimostrano che è stato il trattamento che ha previsto l'idratazione pre-conservazione ad avere causato la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea appartenenti alla I<sup>a</sup> classe di callo con l'83,3% contro il 16,7 % riscontrato negli innesti-talea ottenuti senza l'idratazione delle talee in pre conservazione.

### 10.3.2 Confronto 3.2)

Anche per questo confronto per la mancanza di interazione significativa riscontrata con l'elaborazione statistica dei dati tra i fattori anno e trattamento.

Nella figura 7 i valori dei due anni di prova sono stati mediati e quindi nei grafici vengono riportati i valori medi.

Dai risultati ottenuti si evidenzia che l'idratazione delle talee prima dell'effettuazione dell'operazione dell' innesto influenza le rese in forzatura.

L'analisi statistica ha mostrato un effetto dell'idratazione.

Le talee sottoposte ad idratazione nella fase che precede l'innesto, hanno dato percentuali di rese maggiori del 13,10 rispetto a quelle non idratate; e le rese percentuali medie per i due trattamenti effettuati sono state del 95,60 e del 82,50 rispettivamente per il materiale idratato e non idratato (Figura 7).

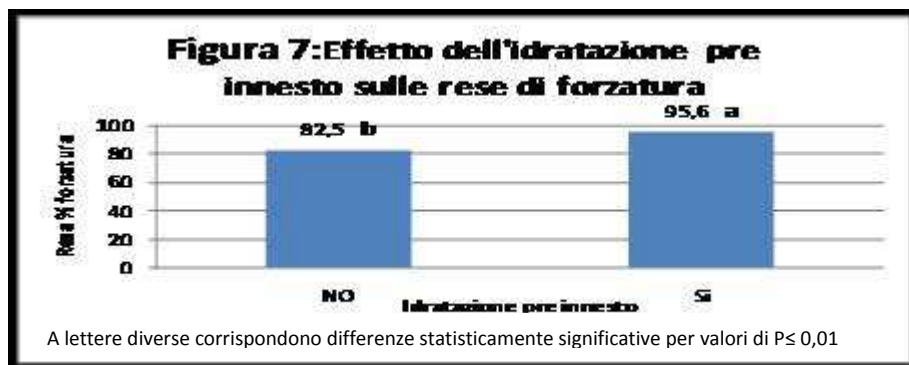


TABELLA 5: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA							
Idratazione pre-innesto	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO		
			Classe I ( $\geq 8,3$ mm)	Classe II ( $< 8,3$ mm)	Classe I ( $\geq 0,65$ g.)	Classe II ( $> 0,24$ e $< 0,65$ g.)	Classe III ( $\leq 0,24$ g.)
	SI	NO	%	%	%	%	%
Si	15	85	100	0	100	0	0
No	10	90	100	0	100	0	0

I risultati riportati nella tabella 5 dimostrano che, il trattamento di idratazione ha determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea con radici (15 % e 10 % rispettivamente).

Il 100% degli innesti-talea derivanti da entrambi i trattamenti si inseriscono nella I<sup>a</sup> classe di diametro del punto d'innesto.

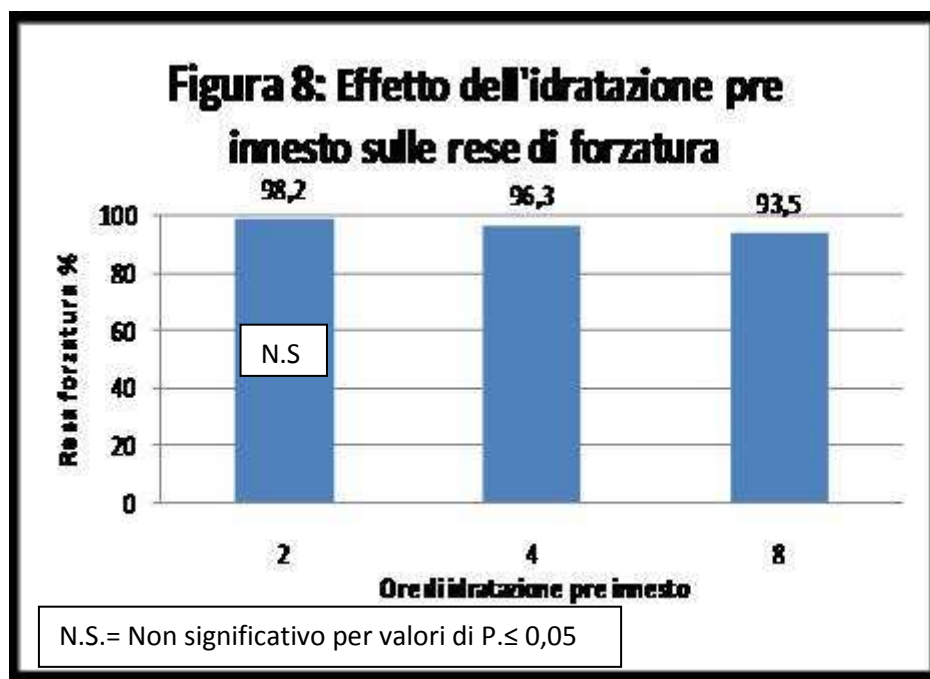
Andando a valutare infine, le caratteristiche degli innesti-talea in funzione delle tre classi di callo predisposte, i risultati dimostrano che per entrambi i trattamenti non vi sono differenze in quanto il 100 % di innesti-talea ottenuti sono stati collocati nella I<sup>a</sup> classe di callo ( $\varnothing \geq 0,65$  gr.).

### 10.3.3 Confronto 3.3)

Anche i dati relativi ai tempi di immersione non hanno evidenziato un effetto significativo dell'anno e quindi in figura 7 sono riportati i valori medi.

I risultati ottenuti mettono in evidenza che il fattore tempo di idratazione prima dell'innesto non influenza in maniera significativa le rese in forzatura, anche se emerge una relazione inversa tra tempo di idratazione e resa in forzatura.

Infatti analizzando nello specifico i dati riportati nella figura 8, emerge che il trattamento in cui le talee sono state idratate per due ore ha dato percentuali di rese maggiori del 1,90 e 4,70 rispetto a quelle idratate per 4 e 8 ore; con rese percentuali medie per i tre trattamenti effettuati del 98,20, del 96,30 e del 93,50 rispettivamente per il materiale idratato 2, 4 e 8 ore.



**TABELLA 6: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA**

Tempo di Idratazione pre-innesto	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO		
			Classe I ( $\geq 8,3$ mm)	Classe II ( $< 8,3$ mm)	Classe I ( $\geq 0,65$ g.)	Classe II ( $> 0,24$ g < $0,65$ g)	Classe III ( $\leq 0,24$ g.)
	SI	NO	%	%	%	%	%
	%	%	%	%	%	%	%
2 ore	0	100	100	0	100	0	0
4 ore	20	80	100	0	50	50	0
8 ore	0	100	100	0	100	0	0

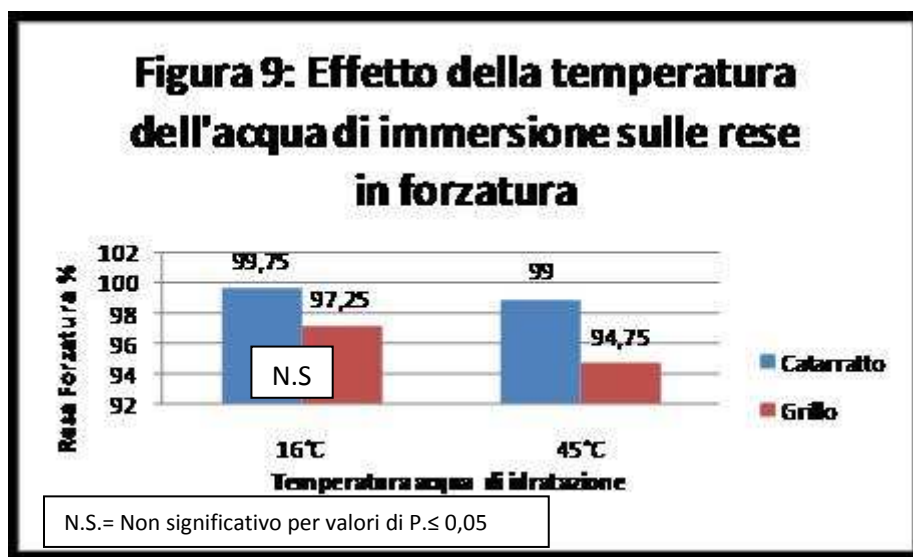
Le caratteristiche degli innesto talea evidenziano differenze per il trattamento che ha previsto 4 ore di idratazione che ha determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea che presentano radici, (20 % rispetto allo 0 % dei trattamenti che hanno previsto 2 e 8 ore di idratazione pre-innesto) e al peso del callo parametro per il quale gli innesti-talea ottenuti in questa tesi si sono ripartiti al 50 % tra la classe I e II.

### 10.3.4 Confronto 3.4)

Nella figura 9 sono riportati i dati medi dei due anni di osservazione.

I risultati ottenuti mettono in evidenza che il fattore temperatura dell'acqua di idratazione prima dell'innesto non influenza in maniera significativa le rese in forzatura.

Analizzando i dati riportati nella figura 9 emerge che il trattamento in cui le talee sono state idratate con acqua a temperatura ambiente (16°C) ha dato percentuali di rese maggiori sia nel catarratto/140 Ru (pari a 99,75) che nel grillo/140 Ru (pari a 97,25) rispetto alle percentuali di resa media del catarratto/140 Ru (99) e del grillo/140 Ru (94,75) derivanti dal trattamento in cui le talee sono state idratate con acqua calda (45°C).



**TABELLA 7: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA**

T° acqua di idratazione pre-innesto	Varietà	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO							
		SI	NO	Classe I (≥8,3 mm)	Classe II (< 8,3 mm)	Classe I (≥ 0,65 g)	Classe II (> 0,24 e < 0,65)	Classe III (≤ 0,24)					
									%	%	%	%	%
16°C	Catarratto	22	78	100	0	75	25	0					
	Grillo	1,5	98,5	100	0	100	0	0					
45°C	Catarratto	4	96	100	0	100	0	0					
	Grillo	9	91	100	0	100	0	0					



Le caratteristiche degli innesto-talea (Tabella 7) dimostrano che relativamente all'emissione di radici è stato il trattamento che ha previsto l'idratazione con acqua a temperatura ambiente ad avere determinato, per il catarratto, la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea con radici con il 22 % contro il 4 % del trattamento con acqua calda; mentre per il grillo, è stato il trattamento che ha previsto l'idratazione con acqua calda ad avere determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea che presentano radici con il 9,00% contro il 1,50% del trattamento che ha previsto l'idratazione con acqua a temperatura ambiente.

Il 100% degli innesti-talea in entrambi i trattamenti e nelle quattro combinazioni studiate si inseriscono nella I<sup>a</sup> classe di diametro.

Valutando, infine, la collocazione degli innesti-talea derivanti dalle due tipologie di trattamento in funzione delle tre classi di callo predisposte, i risultati ottenuti dimostrano che è stato il trattamento che ha previsto l'utilizzo di acqua calda per l'idratazione pre innesto ad avere determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti talea appartenenti alla I<sup>a</sup> classe di callo con il 100,00% per entrambe le combinazioni studiate; mentre il trattamento che ha previsto l'utilizzo di acqua a temperatura ambiente per l'idratazione pre innesto ha determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti talea appartenenti alla I<sup>a</sup> classe di callo con il 100,00% per il grillo, mentre per il catarratto il 75% degli innesto talea si colloca nella I<sup>a</sup> classe di callo e il restante 25% di innesto talea si colloca nella seconda classe di callo.

### **10.3.5 Confronto 3.5)**

Il taglio della parte basale delle talee non influenza le rese in forzatura (Figura 10).

Infatti, l'analisi statistica dei dati relativi alle due tipologie di trattamento delle talee da innesto, non ha mostrato un effetto con un livello di significatività per  $P \leq 0,05$ , nonostante il trattamento in cui le talee sono state tagliate alla base abbia dato percentuali di rese maggiori sia nel catarratto/140 Ru (pari a 98,20) che nel grillo/140 Ru (pari a 96,60) rispetto alle percentuali di resa media del catarratto/140 Ru (96,20) e del grillo/140 Ru (94,80) ottenute nelle talee che non sono state tagliate alla base.

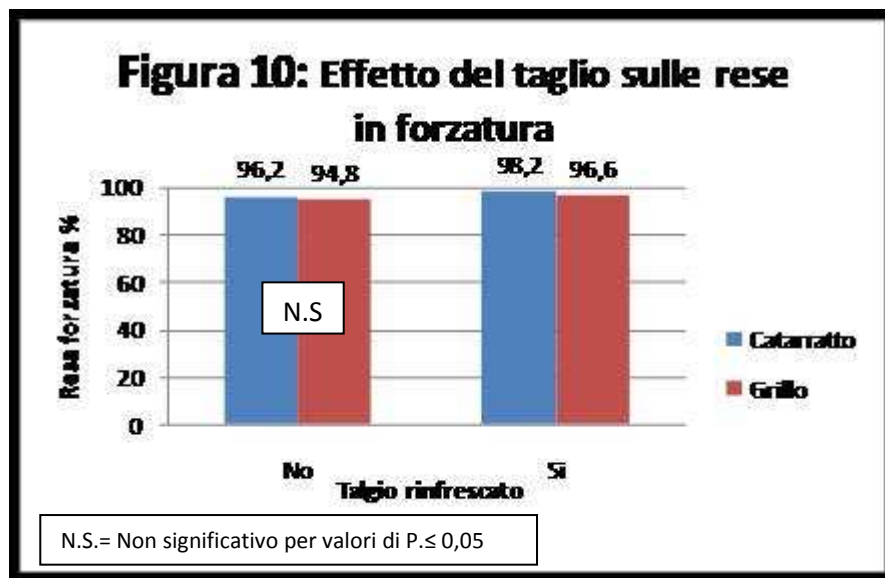


TABELLA 8: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA

Taglio rinfrescato		Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO		
		SI	NO	Classe I	Classe II	Classe I	Classe II	Classe III
				( $\geq 8,3$ mm)				
		%		%		%		
Si	Catarratto	5	95	100	0	100	0	0
	Grillo	5	95	100	0	100	0	0
No	Catarratto	15	85	100	0	50	50	0
	Grillo	0	100	100	0	100	0	0

I risultati riportati nella tabella 8, dimostrano che è stato il trattamento che non ha previsto il taglio della parte basale delle talee ad avere determinato, per il catarratto, la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea che presentano radici con il 15,00% contro il 5,00% del trattamento che ha previsto il taglio della parte basale delle talee; mentre per il grillo, è stato il trattamento che ha previsto il taglio della parte basale delle talee ad avere determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea che presentano radici con il 5,00% contro lo 0,00% del trattamento che non ha previsto il taglio della parte basale delle talee.

Relativamente al diametro al punto d'innesto, il 100% degli innesti-talea derivanti da tutti e due i trattamenti e le quattro tipologie si inseriscono nella 1ª classe di diametro.

Andando a valutare la collocazione degli innesti-talea derivanti dalle due tipologie di trattamento, in funzione delle tre classi di callo predisposte, i risultati riportati nella tabella 8, dimostrano che è stato il trattamento che ha previsto il taglio della parte basale delle talee ad avere determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti talea appartenenti alla I<sup>a</sup> classe di callo con il 100,00% per entrambe le combinazioni d'innesto; mentre il trattamento che non ha previsto il taglio della parte basale delle talee ha determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti talea appartenenti alla I<sup>a</sup> classe di callo con il 100,00% per il grillo, mentre per il catarratto il 50% degli innesti talea si colloca nella I<sup>a</sup> classe di callo e il restante 50% di innesti talea si colloca nella seconda classe di callo.

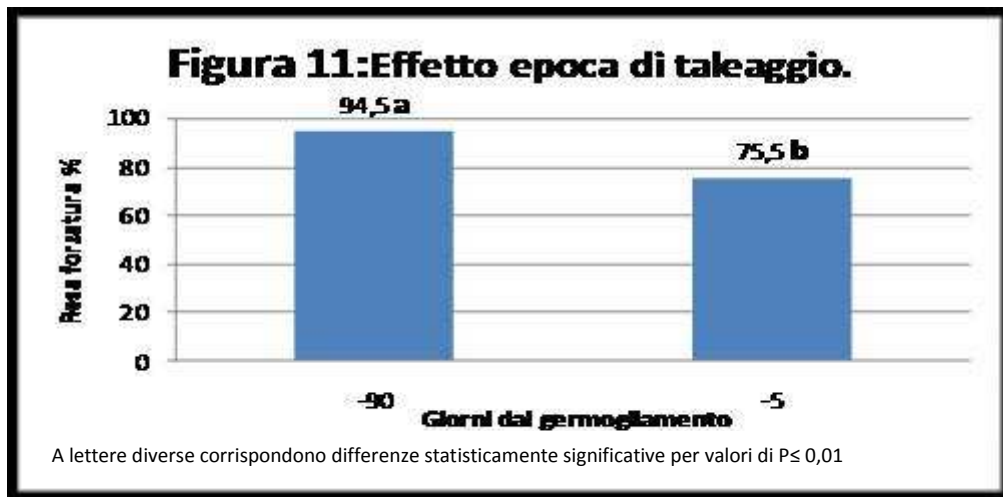
#### **10.4 PROVA 4 – Studio degli effetti dell'epoca di taleaggio sulle rese in forzatura e sulle caratteristiche degli innesti-talea prodotti.**

Le due date di taleaggio studiate sono corrisposte a 90 e 5 giorni dalla data di germogliamento della pianta madre portainnesto.

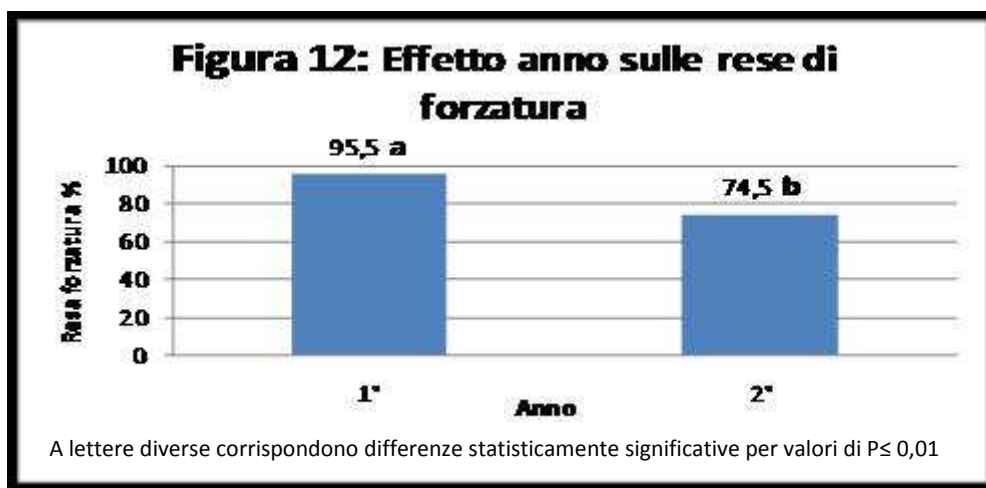
Relativamente allo studio dell'effetto dell'epoca di taleaggio i risultati ottenuti mettono in evidenza che i due fattori considerati (anno ed epoca di taleaggio) e l'interazione fra essi influenzano le rese in forzatura.

Infatti, l'analisi statistica dei dati relativi ai due fattori considerati ha mostrato un effetto con un livello di significatività per  $P \leq 0,01$ , mentre l'interazione fra i due fattori (epoca taleaggio x anno) ha mostrato un effetto con un livello di significatività per  $P \leq 0,05$ .

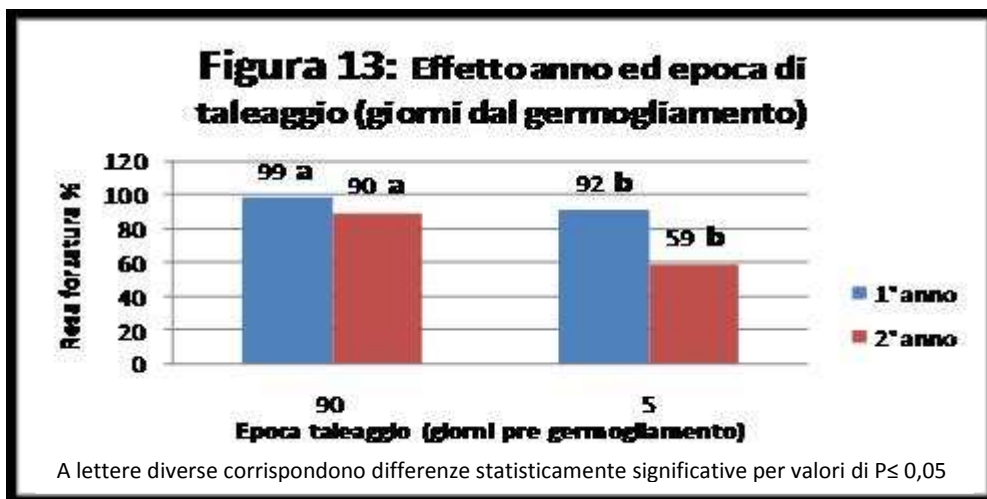
Nello specifico analizzando i dati riportati nella figura 11, relativa agli effetti dell'epoca di taleaggio sulle rese di forzatura, emerge che il trattamento in cui le talee sono state prelevate 90 giorni prima del germogliamento ha dato percentuali di rese maggiori (pari a 94,50) rispetto alle percentuali di resa media (pari a 75,50) del trattamento in cui le talee sono state prelevate 5 giorni prima del germogliamento.



I dati riportati nella figura 12, relativa agli effetti dell'anno sulle rese di forzatura, evidenziano che i trattamenti effettuati il 1° anno hanno dato percentuali di rese maggiori (pari a 95,50) rispetto alle percentuali di resa media dei trattamenti effettuati il 2° anno (pari a 74,50).



I dati riportati nella figura 13, relativo agli effetti dell'anno e dell'epoca di taleaggio sulle rese di forzatura, emerge che il trattamento in cui le talee sono state prelevate 90 giorni prima del germogliamento ha dato percentuali di rese maggiori sia nel primo (pari a 99,00) che nel secondo anno (pari a 90,00) rispetto alle percentuali di resa media del primo (pari a 92) e del secondo anno (pari a 59) derivanti dal trattamento in cui le talee sono state prelevate 5 giorni prima del germogliamento.



In conclusione, quindi, si può affermare che sia per il catarratto che per il grillo le rese migliori si hanno effettuando il prelievo delle talee 90 giorni prima del germogliamento; questo risultato si è ripetuto in entrambi gli anni. Nello specifico, effettuando il taleggio 90 giorni prima del germogliamento le rese sono state pari al 98, 84,100 e 96%, rispettivamente per il catarratto 1 e 2° anno e grillo 1 e 2° anno (Tabella 9).

Varietà	Anno	Giorni dal germogliamento	
		90	5
Catarratto	I° anno	98	92
	II° anno	84	60
Grillo	I° anno	100	92
	II° anno	96	58

Quindi i migliori risultati si hanno prelevando il materiale in anticipo rispetto al periodo del germogliamento.

TABELLA 10: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA (prova 4)								
Anno	Giorni dal germinazione	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO		
		SI	NO	Classe I ( $\geq 8,3$ mm)	Classe II ( $< 8,3$ mm)	Classe I ( $\geq 0,65$ g.)	Classe II ( $> 0,24$ g < $0,65$ g)	Classe III ( $\leq 0,24$ g.)
		%		%		%		
I°	90	63	37	100	0	100	0	0
	5	11	89	100	0	100	0	0
II°	90	15	85	100	0	100	0	0
	5	0	100	100	0	0	50	50

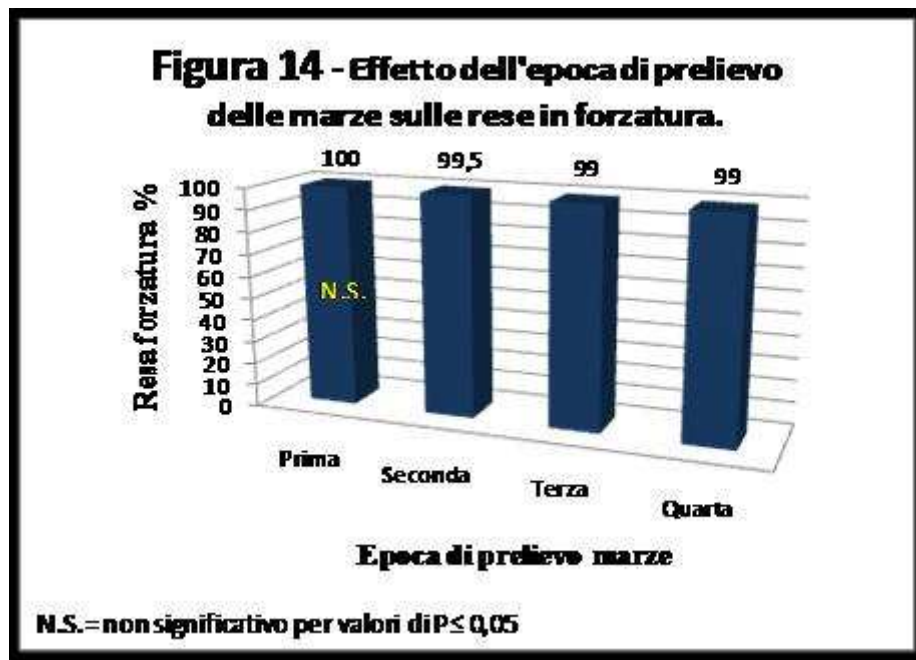
I risultati riportati in tabella 10 dimostrano che relativamente all'emissione di radici da parte degli innesti-talea è stato il trattamento in cui le talee sono state prelevate 90 giorni prima del germogliamento ad avere determinato, sia per il primo che per il secondo anno, la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea che presentano radici, rispettivamente con il 63% ed il 15 %, invece il trattamento in cui le talee sono state prelevate 5 giorni prima del germogliamento ha determinato, sia nel primo che nel secondo anno, la produzione di una percentuale più bassa di innesti-talea che presentano radici con l'11 e lo 0%.

Relativamente al diametro al punto d'innesto, il 100% degli innesti-talea derivanti da tutti e due i trattamenti e in entrambi gli anni si inseriscono nella classe di diametro maggiore ( $\geq 8,3$  mm).

Valutando infine, la collocazione degli innesti-talea in funzione delle tre classi di callo predisposte, i risultati riportati nella tabella 10, dimostrano che è stato il trattamento che ha previsto il prelievo delle talee 90 giorni prima del germogliamento ad avere determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti talea appartenenti alla I<sup>a</sup> classe di callo con il 100,00% per entrambe gli anni di prova; mentre il trattamento che ha previsto il prelievo delle talee 5 giorni prima del germogliamento ha determinato la produzione di una percentuale più bassa di innesti talea appartenenti alla I<sup>a</sup> classe di callo con il 100,00% per il primo anno, mentre per il secondo anno il 50% degli innesti talea si colloca nella II<sup>a</sup> classe di callo e il restante 50% di innesto talea si colloca nella III<sup>a</sup> classe di callo.

## 10.5 PROVA 5 – Studio degli effetti dell'epoca di prelievo delle marze e del periodo di frigo-conservazione sulle rese in forzatura.

### 10.5.1 Confronto 5.1



Relativamente allo studio dell'effetto sulle rese in forzatura, dell'epoca di prelievo delle marze, i risultati ottenuti mettono in evidenza che il fattore considerato non influenza le rese in forzatura.

Infatti, l'analisi statistica dei dati ottenuti non ha mostrato un effetto con un livello di significatività per  $P \leq 0,05$  (Figura 14).

Nello specifico analizzando i dati emerge che le rese medie dei quattro trattamenti sono tutte prossime al 100 %.

**TABELLA 11: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA (prova 5.1).**

Epoca di prelievo marze	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO (%)		PESO CALLO		
	SI	NO	Classe I ( $\geq 8,3$ mm)	Classe II ( $< 8,3$ mm)	Classe I ( $\geq 0,65$ g.)	Classe II ( $> 0,24$ g < $0,65$ g)	Classe III ( $\leq 0,24$ g.)
	%	%	%	%	%	%	%
I°	54,33	45,67	100	0	100	0	0
II°	47,3	52,7	100	0	100	0	0
III°	59,5	40,5	100	0	100	0	0
IV°	100	0	100	0	100	0	0

I risultati riportati nella tabella 11, dimostrano che relativamente all'emissione di radici da parte degli innesti-talea è stato il trattamento in cui le marze sono state prelevate nella IV<sup>a</sup> epoca ad avere determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea che presentano radici con il 100%; invece i trattamenti in cui le marze sono state prelevate nella I<sup>a</sup>, II<sup>a</sup> e III<sup>a</sup> epoca hanno determinato la produzione di una percentuale più bassa di innesti-talea che presentano radici con, rispettivamente, il 53,33 – 47,3 e 59,5%.

Relativamente al diametro al punto d'innesto e al peso del callo, il 100% degli innesti-talea derivanti da tutti e quattro i trattamenti si inseriscono nella I<sup>a</sup> classe di diametro e di peso del callo.



10.5.2 Confronto 5.2)



Relativamente allo studio dell'effetto sulle rese in forzatura, del periodo di frigoconservazione delle marze, i risultati ottenuti mettono in evidenza che il fattore considerato non influenza le rese in forzatura (Figura 15) con valori rispettivamente di 99,5 - 99,5 - 99 e 100 per 0 - 15 - 30 e 45 giorni di frigo-conservazione.

Nella tabella seguente (tabella 18), sono riportate le caratteristiche degli innesto talea relativi alla presente prova.

**TABELLA 12: CARATTERISTICHE INNESTO TALEA (prova 5.2).**

Periodo frigo conservazione (Giorni)	Radici		DIAMETRO AL PUNTO D'INNESTO		PESO CALLO		
	SI	NO	Classe I ( $\geq 8,3$ mm)	Classe II (< 8,3 mm)	Classe I ( $\geq 0,65$ g.)	Classe II ( $> 0,24$ g < $0,65$ g)	Classe III ( $\leq 0,24$ g.)
	%		%		%		
0	41,7	58,3	100	0	100	0	0
15	51,7	48,3	100	0	100	0	0
30	67,5	32,5	100	0	100	0	0
45	100	0	100	0	100	0	0

I risultati riportati nella tabella 12 evidenziano che relativamente all'emissione di radici da parte degli innesti-talea è stato il trattamento in cui le marze sono state frigo-conservate 45 giorni ad avere determinato la produzione di una percentuale più alta di innesti-talea che presentano radici con il 100%; invece i trattamenti in cui le marze sono state frigo conservate 0 – 15 e 30 giorni hanno determinato la produzione di una percentuale più bassa di innesti-talea che presentano radici con valori, rispettivamente, del 41,70 – 51,70 e 67,50%.

Il 100% degli innesti-talea derivanti da tutti e quattro i trattamenti si inseriscono nella I<sup>a</sup> classe di diametro (> 8,3 mm e di peso del callo ( $\geq$  0,65 gr.).

## **11- B - PROVE RELATIVE ALLA GESTIONE DEL BARBATELLAIO ED EFFETTI SULLA RESA IN BARBATELLAIO**

La resa finale in vivaio dipende non solo dall'andamento del processo di istogenesi degli innesti e quindi di resa e caratteristiche degli innesti-talea dopo la forzatura, ma anche dai risultati che il vivaista ottiene nel barbatellaio.

Probabilmente in questa sezione del vivaio si determinano le condizioni che più influenzano la produzione e le caratteristiche delle barbatelle innestate.

Al fine di valutare il comportamento degli innesti-talea in barbatellaio e quindi la resa in termini di barbatelle innestate prodotte, sono state effettuate le seguenti prove:

### **11.1 PROVA 6 – Studio degli effetti dell'epoca di prelievo delle marze e del periodo di frigo-conservazione sulle rese in barbatellaio.**

La prova è stata condotta nel 2010 utilizzando innesto-talea della cultivar grillo innestata su 140 Ru e 1103 P.

Lo schema sperimentale è uguale a quello relativo alla prova 5.

#### **11.1.1 Confronto 6.1**

#### **11.1.2 Confronto 6.2**

### **11.2 PROVA 7 – Studio degli effetti dell'epoca di impianto sulle rese in barbatellaio.**

La prova è stata condotta per un solo anno (2010) confrontando due epoche di impianto in barbatellaio (1° impianto: 11 Aprile; 2° impianto: 15 di maggio). Lo scopo della prova è quello di valutare se il fattore studiato influenza la produzione delle barbatelle innestate.

In particolare, sono state considerate le combinazioni Syrah/1103 P e Zibibbo/775 P utilizzando innesti-talea prodotti secondo lo schema in precedenza descritto.

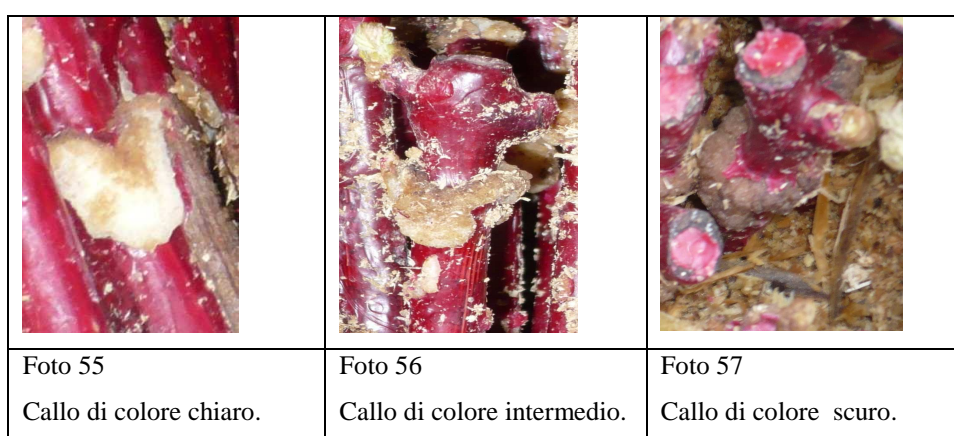
### **11.3 PROVA 8 – Studio degli effetti della colorazione del callo sulle rese in barbatellaio.**

La prova è stata condotta per un solo anno (2010) confrontando tre colorazioni del callo (chiaro, medio e scuro) su due combinazioni d'innesto.

In particolare, sono state considerate le combinazioni Syrah/1103 P e Zibibbo/775 P utilizzando innesti-talea prodotti secondo lo schema in precedenza descritto.

E' stata effettuata una attenta valutazione da parte del vivaista gli innesti-talea per ciascuna delle due combinazioni (Syrah/1103 P e Zibibbo/775 P) e si è proceduto ad una loro classificazione in relazione al colore del callo:

- innesti-talea con callo di colore chiaro (foto 55);
- innesti-talea con callo di colore intermedio (foto 56);
- innesti-talea con callo di colore scuro (foto 57).



Per ciascuna tesi è stato realizzato un campione di 100 innesti-talea.

In barbatellaio, per ciascuna tesi, sono state valutate le rese.

Per ciascuna tesi, inoltre, sono stati creati 5 sub campioni ognuno costituito da 20 innesti-talea. Per ogni sub-campione si è determinata la percentuale degli innesti-talea attecchiti. Ottenute le percentuali per ogni trattamento, si è proceduto alla trasformazione angolare del dato ( $Y = \arcsen \sqrt{p/100}$ ) dove p è la percentuale del sub campione. Sul dato così ottenuto si è proceduto alla analisi della varianza per valutare la significatività delle fonti di variazione sulla variabile resa in barbatellaio. I dati sono stati processati con il pacchetto SISTAT 10®.

Al fine di rendere obiettiva la valutazione sul colore del callo (selezione, come detto, effettuata dal vivaista sulla base di osservazione visiva), si è proceduto, su un campione di 100 innesti-talea per classe di colore (chiaro, medio e scuro) e per combinazione d'innesto (syrah/1103 P e zibibbo/775 P), a misurare la cromaticità del callo mediante il colorimetro (Minolta CR 310). Per ciascun raggruppamento sono state calcolate la deviazione standard, la media e il coefficiente di variazione dei tre parametri L, a e b (tabelle A e B).

Dove L indica la chiarezza che va da 0 per un nero teorico a 100 per un perfetto bianco, a. e b. indicano le coordinate di cromaticità e seguono rispettivamente le scale di colore dal rosso al verde e dal giallo al blu.

I dati cromatici ottenuti sono stati correlati con il colore del callo e calcolate le equazioni di regressione.

In barbatellaio la conduzione degli innesti-talea, è quella ordinaria utilizzata dalle aziende della zona, in particolare durante la fase vegetativa sono state effettuate dei trattamenti settimanali a calendario, con prodotti antiperonosporici (MANCOZEB) e antioidici (ZOLFO BAGNABILE). Il tre di agosto direttamente in campo sono state rilevate il numero di barbatelle attecchite per ciascuna tesi e calcolate le rese di barbatellaio dividendo il numero di innesti-talea attecchite diviso il totale e moltiplicandolo per 100

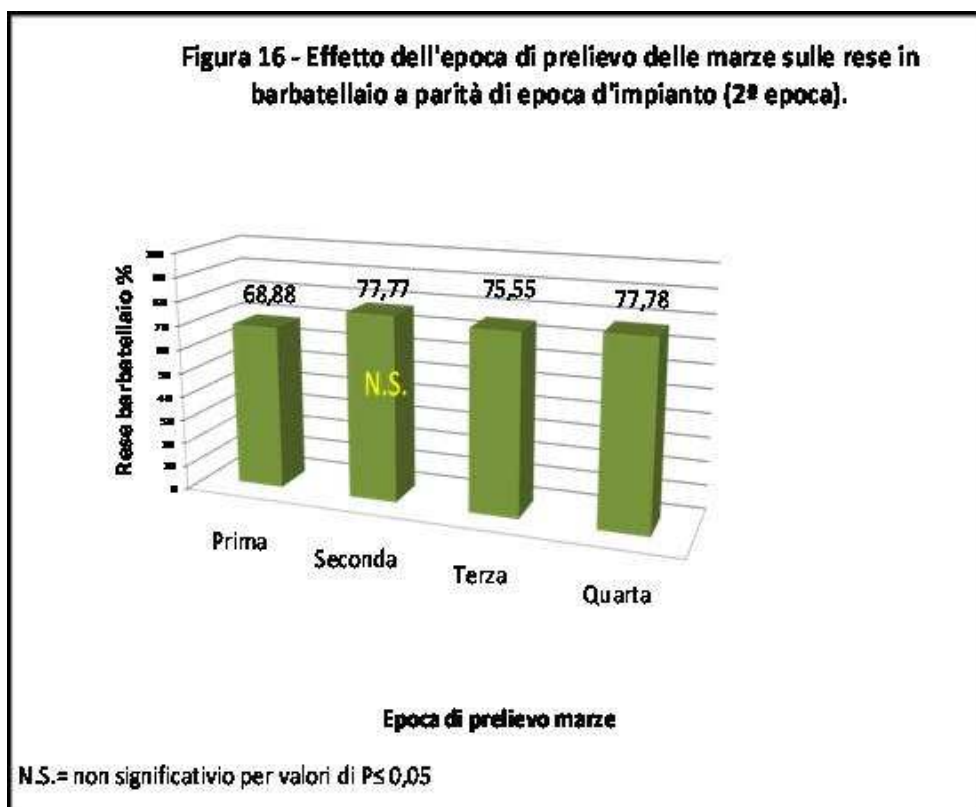
Anche in questo caso per ciascuna tesi sono stati creati 5 sub campioni ognuno costituito da 1/5 di individui o innesti-talea. Per ogni sub-campione si è determinata la percentuale degli innesti-talea attecchiti. Ottenute le percentuali per ogni trattamento si è proceduto alla trasformazione angolare o in gradi mediante arcoseno del dato  $Y = \arcsen \sqrt{p/100}$  dove p è la percentuale del sub campione. Una volta trasformato il dato si è proceduto ad analisi della varianza ad una via per ogni fonte di variazione sulla variabile resa in barbatellaio. I dati sono stati processati con il pacchetto SISTAT 10®.

## 12 RISULTATI E DISCUSSIONI

### B - PROVE RELATIVE ALLA GESTIONE DEL BARBATELLAIO ED EFFETTI SULLA RESA IN BARBATELLAIO

#### 12.1 PROVA 6 – Studio degli effetti dell'epoca di prelievo delle marze e del periodo di frigo-conservazione sulle rese in barbatellaio.

##### 12.1.1 Confronto 6.1)



Analizzando i dati riportati nella Figura 16, è interessante evidenziare che non sono emerse differenze rilevanti per la 2ª, 3ª e 4ª epoca con rese % rispettivamente di 77,77%, 75,55% e 77,78%; mentre nella 1ª epoca di prelievo la resa è stata del 68,88% e le differenze con le altre date sono state mediamente dell'8,15%; le stesse considerazioni emergono se i risultati si valutano in termini di effetti della durata della frigoconservazione delle marze (Figura 17).

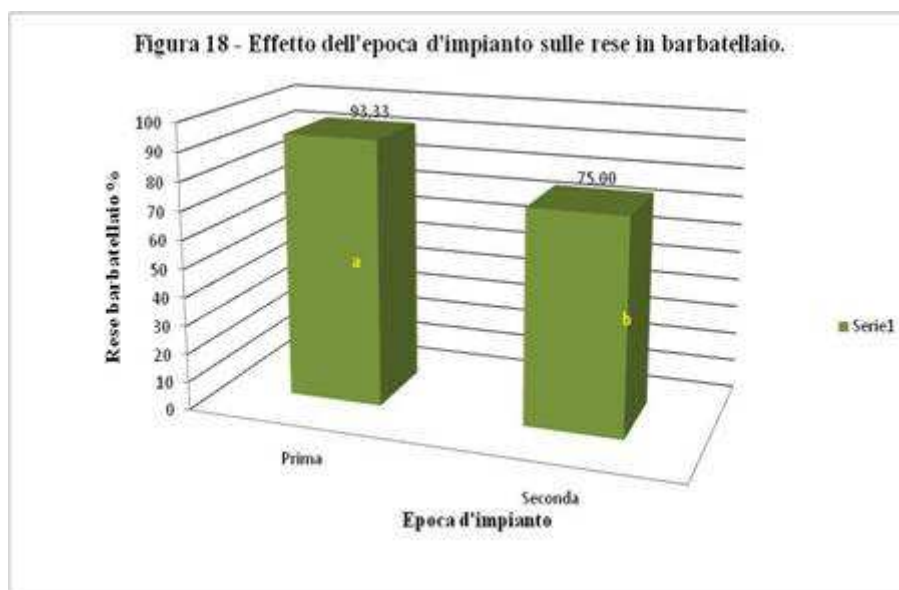
Quindi, i risultati ottenuti evidenziano l'opportunità di non effettuare l'operazione di prelievo delle marze in epoca precoce (08/02/2010), nonostante le differenze non siano risultate significative.

### 12.1.2 Confronto 6.2)



## 12.2 PROVA 7 – Studio degli effetti dell'epoca di impianto sulle rese in barbatellaio.

Per ciascuna epoca d'impianto i dati rappresentano la media di 4 valori.



A lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per  $P \leq 0,01$

Relativamente allo studio dell'effetto dell'epoca d'impianto, sulle rese in barbatellaio, i risultati mettono in evidenza che il fattore studiato influenza la produzione delle barbatelle innestate. Di fatto l'analisi statistica dei dati relativi all'epoca d'impianto, ha mostrato un effetto con un livello di significatività  $P \leq 0,01$ .

Nello specifico dalla Figura 18 si può osservare che nella 1<sup>a</sup> epoca d'impianto (11 aprile) le rese sono pari al 93,33 % mentre nella 2<sup>o</sup> epoca d'impianto (15 maggio) le rese scendono al 75%, quindi, con uno scarto tra le due epoche d'impianto del 18,33%. Tali effetti sono attribuibili probabilmente all'influenza dei fattori climatici (temperatura, umidità relativa e ventosità), i cui valori sono riportati nelle tabelle C e D.

Nella tabella C, per le due date d'impianto sono riportate: la sommatoria dei valori della temperatura massima e minima, la sommatoria dell'umidità relativa media diurna e notturna, la direzione media del vento e la sommatoria della velocità massima e media del vento; relativi ai primi 15 giorni successivi all'impianto (dal 1<sup>o</sup> al 15<sup>o</sup> giorno dalla data d'impianto). Nella tabella D, invece, per ciascuna epoca di impianto, detti valori di temperatura, di umidità e ventosità, sono stati calcolati considerando la 2<sup>a</sup> quindicina di giorni successivi all'impianto (dal 16<sup>o</sup> al 30<sup>o</sup> giorno dalla data d'impianto).

Dai dati riportati nella Tab.C nei primi 15 giorni successivi alla 1<sup>a</sup> epoca impianto (dal 11 al 25 di Aprile), la sommatoria dei valori di temperatura massima e temperatura minima giornaliera sono stati rispettivamente di 303 °C e 170,3 °C, mentre la sommatoria dei valori medi di umidità relativa diurna e notturna sono stati di 830,2% e di 1310,75%, la direzione media del vento è, invece, di 210° (Libeccio), mentre la sua velocità massima è stata di 140 m/s e la velocità media di 43,74 m/s.

Nei 15 giorni successivi alla 2<sup>a</sup> epoca d'impianto (dal 15 al 29 Maggio), la sommatoria dei valori di temperatura massima e minima giornaliera sono state rispettivamente di 392,5 °C e di 249,3 °C, i valori di umidità relativa diurna e notturna sono stati di 630,5% e di 949% la direzione del vento è stata di 170,3° (Scirocco), la sua velocità massima di 151,2 m/s e la velocità media di 54,86 m/s.

Dai dati analizzati nella tabella C. si può osservare che:

- gli scarti (2<sup>a</sup> epoca - 1<sup>a</sup> epoca) dei valori di temperatura massima, minima e velocità del vento massima e media, nei primi 15 giorni successivi alle 2 epoche d'impianto risultano positivi, nello specifico lo scarto è stato rispettivamente di 89,2 °C, 79 °C, 11,1 m/s e 11,12 m/s.



- gli scarti (2<sup>a</sup> epoca - 1<sup>a</sup> epoca) dei valori di umidità relativa diurna e notturna, nei primi 15 giorni successivi alle 2 epoche d'impianto risultano negativi, nello specifico lo scarto è stato rispettivamente di - 199,7% e - 361,75%.

I dati analizzati mostrano dunque che, nei primi 15 giorni successivi alla 2<sup>a</sup> epoca d'impianto i valori di temperatura sono più elevati, l'umidità relativa è più bassa, mentre la velocità del vento è maggiore, rispetto ai primi 15 giorni successivi alla 1<sup>a</sup> epoca di impianto. Da ciò si evince come valori di temperatura elevata, umidità relativa bassa e ventosità elevata sono responsabili delle più basse rese ottenute nella 2<sup>a</sup> epoca d'impianto.

Nella seconda quindicina di giorni (Tab.D) successivi al 1° impianto (dal 26 Aprile al 10 di Maggio), la sommatoria dei valori di temperatura massima e temperatura minima giornaliera sono stati rispettivamente di 342,1 °C e 159 °C, mentre la sommatoria dei valori medi di umidità relativa notturna e diurna sono di 612 % e di 1222,5%, la direzione media del vento è, invece, di 99° (Levante), mentre la sua velocità massima è di 107 m/s e la velocità media di 29,38 m/s.

I dati climatici relativi alla 2<sup>a</sup> quindicina di giorni successivi alla 2<sup>a</sup> epoca d'impianto (dal 30 Maggio al 13 di Giugno), la sommatoria dei valori di temperatura massima e minima giornaliera sono state rispettivamente di 380,2 °C e di 217,1 °C, i valori di umidità relativa diurna e notturna sono stati di 713,5 % e di 1280 % , la direzione media del vento era di 219 ° (Libeccio), la sua velocità massima di 99 m/s e la velocità media di 23,36 m/s.

Dai dati analizzati nella tabella D si può osservare che:

- gli scarti (2<sup>a</sup> epoca - 1<sup>a</sup> epoca) dei valori di temperatura massima, minima e dell'umidità relativa diurna e notturna nei primi 15 giorni successivi alle 2 epoche d'impianto risultano positivi, nello specifico lo scarto è stato rispettivamente di 38,1 °C, 58,1 °C, 101,5% e 57,5%.

- gli scarti (2<sup>a</sup> epoca - 1<sup>a</sup> epoca) dei valori relativi alla velocità massima e media del vento, nei primi 15 giorni successivi alle 2 epoche d'impianto risultano negativi, rispettivamente di - 8,4 m/s e - 6,02 m/s.

I dati mostrano dunque che, nella 2<sup>a</sup> quindicina di giorni successivi alla 2<sup>a</sup> epoca d'impianto, i valori di temperatura ed umidità relativa sono più elevati, mentre, la velocità del vento risulta più bassa rispetto alla 2<sup>a</sup> quindicina di giorni successivi alla 1<sup>a</sup> epoca di impianto. Per cui tali dati mettono in evidenza che gli effetti delle basse rese in barbatellaio sono attribuibili soprattutto ai fattori climatici che si manifestano nei primi 15 giorni successivi all'epoca d'impianto essendo elevata la temperatura, la velocità del vento e bassa l'umidità relativa.

**Tabella C****Effetto del clima sulle rese in barbatellaio (dal 1° al 15° giorno dalla data d'impianto).**

Epoca di impianto	Giorni successivi all'impianto	$\Sigma$ Temperatura aria giornaliera (°C)		$\Sigma$ Umidità relativa Media (%)		Direzione vento (°)	Velocità vento giornaliera (m/s)	
		Massima	Minima	Diurna	Notturna		Massima	Media
1 <sup>a</sup>	Dal 1° al 15° giorno	303,3	170,3	830,2	1310,75	210	140,1	43,74
2 <sup>a</sup>	Dal 1° al 15° giorno	392,5	249,3	630,5	949	170,3	151,2	54,86
<b>Valori di scarto 2<sup>a</sup>- 1<sup>a</sup> epoca d'impianto</b>		<b>89,2</b>	<b>79</b>	<b>-199,7</b>	<b>-361,75</b>	<b>-39,64</b>	<b>11,1</b>	<b>11,12</b>

**Tabella D****Effetto del clima sulle rese in barbatellaio (dal 16° al 30° giorno dalla data d'impianto).**

Epoca di impianto	Giorni successivi All'impianto	$\Sigma$ Temperatura aria giornaliera (°C)		$\Sigma$ Umidità relativa Media (%)		Direzione vento (°)	Velocità vento giornaliera (m/s)	
		Massima	Minima	Diurna	Notturna		Massima	Media
1 <sup>a</sup>	Dal 16° al 30° giorno	342,1	159	612	1222,5	99	107,5	29,38
2 <sup>a</sup>	Dal 16° al 30° giorno	380,2	217,1	713,5	1280	219	99,1	23,36
<b>Valori di scarto 2<sup>a</sup>- 1<sup>a</sup> epoca d'impianto</b>		<b>38,1</b>	<b>58,1</b>	<b>101,5</b>	<b>57,5</b>	<b>120</b>	<b>-8,4</b>	<b>- 6,02</b>

**12.3 PROVA 8 – Effetto della colorazione del callo sulle rese in barbatellaio.**

Questa prova ha avuto l'obiettivo di studiare l'effetto della colorazione del callo e della combinazione d'innesto, sulle rese in barbatellaio. Sono state scelte due combinazioni d'innesto tra quelle disponibili nel vivaio: syrah/1103 P e zibibbo/775 P caratterizzate da rese in barbatellaio molto diverse rispettivamente del 94% e del 58% (figura 19).

Dai risultati ottenuti si evince che la colorazione del callo può spiegare le diverse rese in barbatellaio, in particolare nelle combinazioni d'innesto caratterizzate da rese basse, mentre non vi è alcuna influenza nelle combinazioni d'innesto che hanno dato buoni risultati (Figure 20 e 21).

Nella combinazione syrah/1103 P la resa (%) in vivaio degli innesti-talea è risultata elevata per tutte e tre le classi di colore (chiaro, medio e scuro); con valori rispettivamente del 94% per gli innesti-talea con callo chiaro, del 96% per gli innesti-talea con callo di colore medio e del 92% quelle con callo di colore scuro (Figura 20).

Per la combinazione zibibbo/775 P, come detto, la resa (%) in vivaio degli innesti-talea, ha fatto registrare delle differenze significative in funzione della colorazione del callo.

In particolare, si osserva come gli innesti-talea con callo di colore chiaro hanno fornito le rese più basse del 46%, mentre le altre due classi di colore, (callo medio e callo scuro), hanno fatto registrare le rese più alte pari in entrambi i casi al 64% (Figura 21). Nonostante siano state riscontrate queste differenze di resa, in funzione della colorazione del callo, l'analisi della varianza non ha mostrato differenze significative tra le tesi ( $P \leq 0,05$ ), mentre il contrario ( $P \leq 0,01$ ) per la combinazione d'innesto (syrah/1103 P e zibibbo/775 P).

Dai risultati ottenuti attraverso il colorimetro (Minolta CR 310), si evidenzia che l'unico parametro che riesce a obiettivare la colorazione del callo è l'indice L (Figure 22 – 23 e 24). Infatti correlando i valori di L con le tre tipologie di callo determinate visivamente si ottengono valori di  $R^2$  elevati in entrambe le due combinazioni d'innesto, Syrah/1103 P e Zibibbo/775 P, con valori di 0,7297. Tale correlazione viene confermata anche per singole combinazione d'innesto, per valori di  $R^2 = 0,9253$  per la combinazione Syrah/1103 P e di 0,9347 per la combinazione Zibibbo/775 P (Figura 22).

Utilizzando l'indice di cromaticità "a" non si evidenzia nessuna relazione con il colore del callo, infatti  $R^2$  risulta di 0,2674 per i valori totali, mentre per le singole combinazione d'innesto si evidenziano valori soddisfacenti, infatti per la combinazione Syrah/1103 P  $R^2 = 0,9048$  mentre per la combinazione Zibibbo/775 P  $R^2 = 0,6953$  (Figura 23).

L'indice "b" mostra un  $R^2$  elevato soltanto per la combinazione zibibbo/775 P, mentre per entrambi le due combinazione d'innesto non mette in evidenza nessuna relazione con il colore del callo ( $R^2 = 0,4875$ ), così come per la combinazione d'innesto Syrah/1103 P in cui il coefficiente di regressione  $R^2 = 0,0894$  (Figura 24).

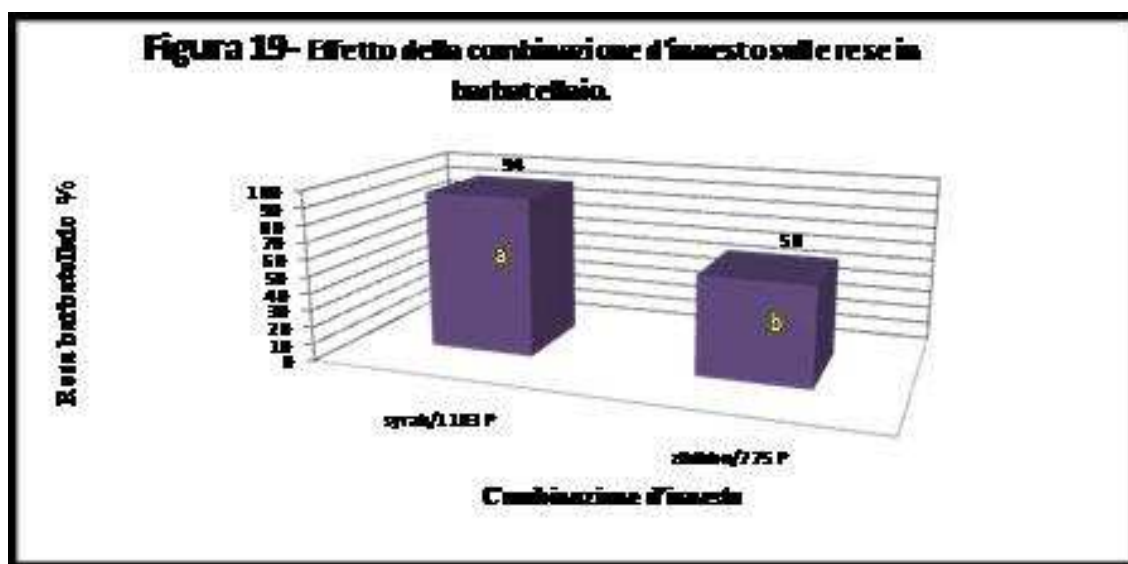
In conclusione l'utilizzo dell'indice di cromaticità "L" da risultati soddisfacenti per le 2 combinazioni d'innesto saggiate, mentre "a" e "b" bisogna ricavarle per ogni combinazione d'innesto oggetto di valutazione.

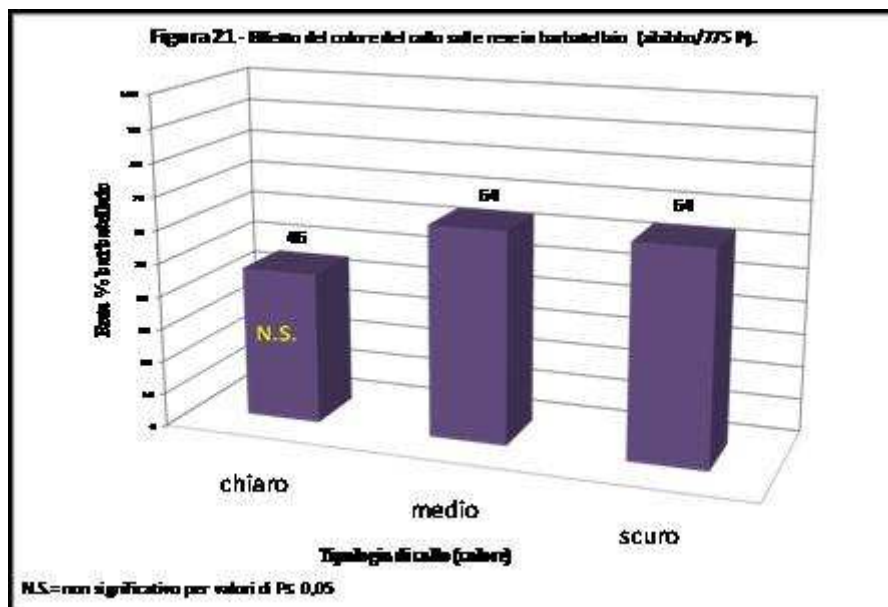
**Tabella A – Media, deviazione standard e coefficiente di variazione degli indici di cromaticità (L, a, b) rilevamenti con il colorimetro (Minolta CR 310) sul callo della combinazione d'innesto Syrah/1103 P.**

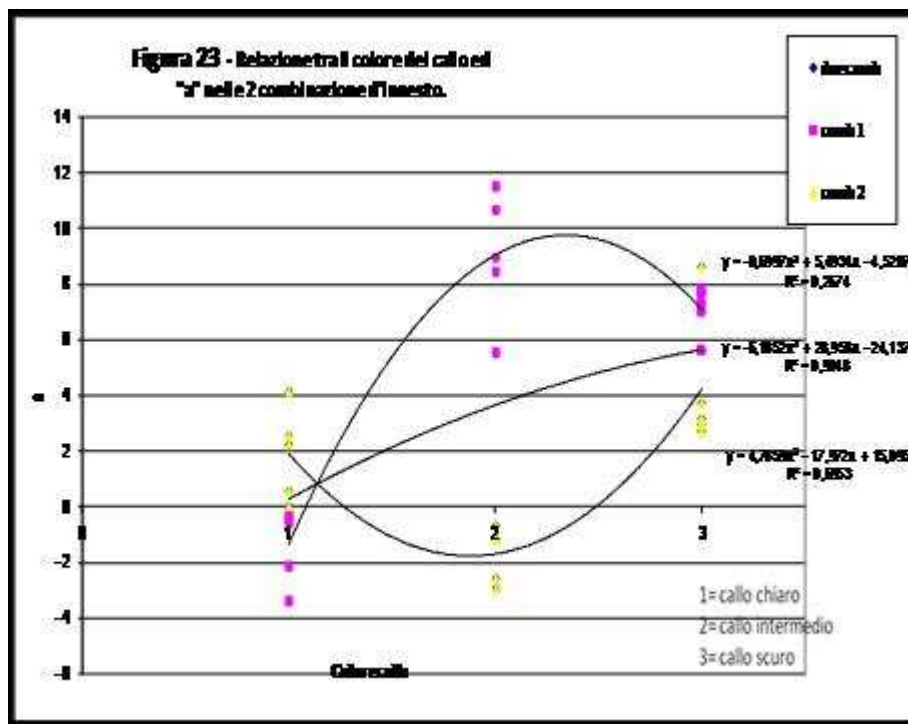
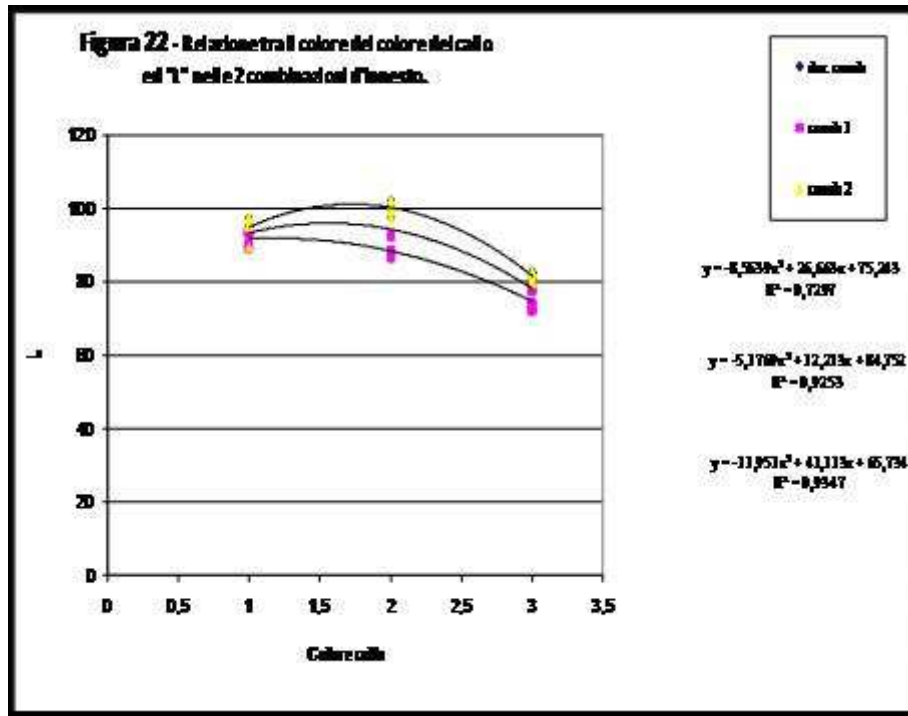
<b>Raggruppamento callo chiaro</b>			
<b>Parametri</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Deviazione standard</b>	6,07	6,32	4,53
<b>Media</b>	91,78	-1,36	3,09
<b>Coefficiente di variazione</b>	<b>0,07</b>	<b>-4,63</b>	<b>1,46</b>
<b>Raggruppamento callo medio</b>			
<b>Parametri</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Deviazione standard</b>	9,50	7,18	6,19
<b>Media</b>	88,47	9,0392	-5,92
<b>Coefficiente di variazione</b>	<b>0,10</b>	<b>0,79</b>	<b>-1,04</b>
<b>Raggruppamento callo scuro</b>			
<b>Parametri</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Deviazione standard</b>	8,80	4,95	6,15
<b>Media</b>	74,80	7,07	-1,06
<b>Coefficiente di variazione</b>	<b>0,11</b>	<b>0,70</b>	<b>-5,79</b>

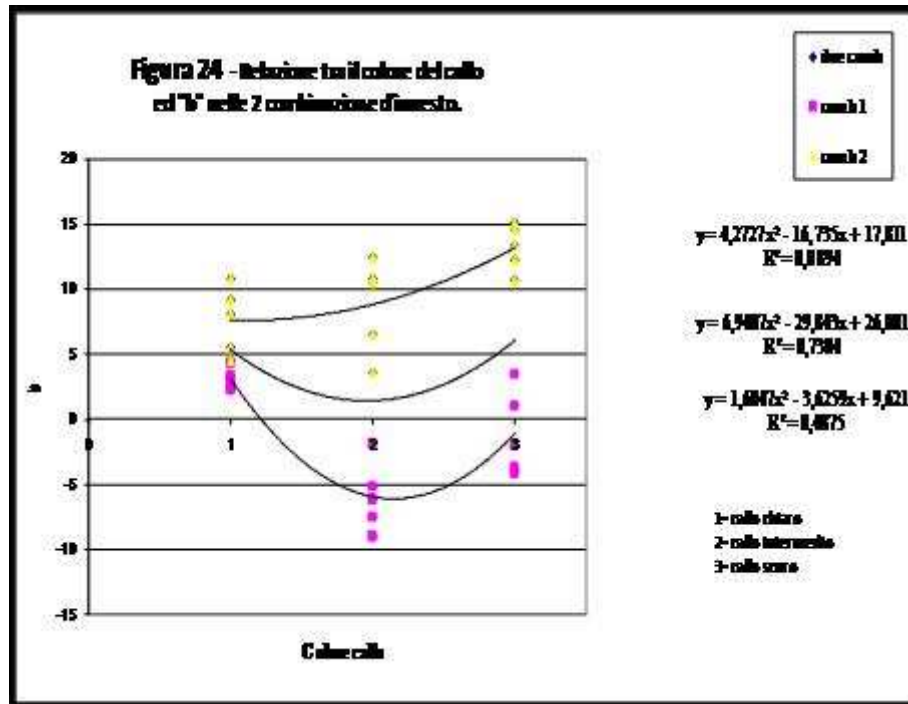
**Tabella B - Media, deviazione standard e coefficiente di variazione degli indici di cromaticità (L, a, b) rilevamenti con il colorimetro (Minolta CR 310) sul callo della combinazione d'innesto zibibbo/775 P.**

<b>Raggruppamento callo chiaro</b>			
Parametri	L	A	B
Deviazione standard	10,24	6,84	7,13
Media	94,89	1,9096	7,60
Coefficiente di variazione	<b>0,10</b>	<b>3,58</b>	<b>0,93</b>
<b>Raggruppamento callo medio</b>			
Parametri	L	A	B
Deviazione standard	8,71	7,82	7,04
Media	100,15	-1,7044	8,78
Coefficiente di variazione	<b>0,08</b>	<b>-4,59</b>	<b>0,80</b>
<b>Raggruppamento callo scuro</b>			
Parametri	L	A	B
Deviazione standard	9,46	5,89	5,11
Media	81,51	4,25	13,18
Coefficiente di variazione	<b>0,11</b>	<b>1,38</b>	<b>0,38</b>











### 13 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il comparto del vivaismo è un settore molto importante per lo sviluppo della viticoltura.

Pur essendo forza motrice (in quanto il vigneto prima di essere costituito deve essere impiantato con materiale di propagazione) del comparto viticolo, molto spesso, al vivaismo, non viene data giusta attenzione e poca è la bibliografia riguardo le problematiche della costituzione delle barbatelle e le cause delle rese in barbatellaio non sempre soddisfacenti (comune denominatore per la maggior parte dei vivaisti, soprattutto siciliani). I risultati ottenuti hanno permesso di effettuare alcune considerazioni sui fattori studiati.

Le rese in forzatura non sono state influenzate dai seguenti fattori: lunghezza della talea; - tempo di idratazione pre innesto delle talee; - temperatura dell'acqua utilizzata nell'idratazione pre innesto; - taglio della parte basale delle talee; - epoca di prelievo delle marze; - periodo di frigo-conservazione delle marze.

Di contro, è emerso con sufficiente evidenza che:

- i trattamenti che prevedono l'utilizzo di paraffine (post innesto) a più alto contenuto di sostanze ormonali, fanno registrare incrementi di resa in forzatura tali da giustificare l'applicazione al posto dei trattamenti che utilizzano paraffine neutre;
- una buona idratazione del materiale sia nella fase che precede la conservazione che nella fase che precede l'innesto determina incrementi di resa, quindi si ritiene opportuno operare con materiale ben idratato al fine di migliorare le rese;
- prelevare le talee in anticipo rispetto al periodo di germogliamento determina incrementi di resa.

Considerando le rese in barbatellaio si è visto che queste non sono state influenzate, in maniera statisticamente significativa, dai seguenti fattori: epoca di prelievo delle marze; - periodo di frigo-conservazione delle marze.

Comunque, analizzando attentamente i dati è possibile notare che gli effetti della prima epoca di prelievo (8 Febbraio) e del tempo di frigo-conservazione maggiore (45 giorni) sono stati quelli che hanno fatto registrare la resa in barbatellaio più bassa. E' emerso, inoltre, con sufficiente evidenza che:

- vi è un effetto legato all'epoca d'impianto; più si protrae l'epoca d'impianto minore è la resa in barbatellaio, quindi si deve tendere ad impiantare in periodi precoci al fine di migliorare le rese.

Inoltre, è emersa l'interazione fra le diverse tesi e i diversi genotipi messi a confronto.

Capire le cause responsabili delle fluttuazioni delle rese in forzatura e in barbatellaio non è facile. Molteplici sono le fonti di variazione e di disturbo di tale parametro. Oggettivare in maniera più dettagliata tutte le fasi di preparazione del materiale a monte della camera di forzatura ed a posteriore dovrebbe essere l'obiettivo futuro.

La caratterizzazione in maniera sistematica del callo mediante moderne tecnologie (colorimetro Minolta CR 310) ha dato risultati che devono essere approfonditi in considerazione della variabilità dei dati in funzione delle diverse combinazioni d'innesto.

Lo studio dei singoli fattori determinanti le rese sia in barbatellaio che in forzatura è di grande importanza per il comparto vivaistico. Infatti, piccole variazioni di percentuali di resa, considerando l'elevato volume dei pezzi, incide di non poco sull'economia aziendale.

I risultati ottenuti ci portano da una parte ad avere certezze su alcuni fattori determinanti la produzione di barbatelle innestate ma, dall'altra, ci rende consapevoli che bisogna maggiormente approfondire gli studi considerando un più grande specchio di azione sulle combinazioni d'innesto e sui processi a monte della costituzione del materiale di propagazione.

## 14. BIBLIOGRAFIA

- Alleweldt G., Possingham J. V. (1988) – Progress in grapevine breeding – Theor. Appl. Genet., 75.
- Assessorato Regionale Delle Risorse Agricole e Alimentari – Servizio Interventi in Materia Vivaistica e di Difesa Fitosanitaria - U.O.40 - Coordinamento attività vivaistica – regione siciliana.
- Baldini Enrico – Arboricoltura Generale – Editrice Clueb Bologna.
- Basso M., Natali S. (1975) – Rapporti tra epoche di prelievo ed entità della radicazione in alcuni portinnesti della vite – Pubblicazione Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Pisa.
- Bavaresco L., Fregoni M., Gambi E. (1993) – In vitro method to screen grapevines for tolerance to lime induced chlorosis – Vitis.
- Bavaresco L. – Il miglioramento genetico della vite – Il Corriere vinicolo suppl. Dicembre 2000.
- Bouillenne R. (1958) – Atti Congresso Nizza, 1.
- Calabrese F. (1964) – Effetti della bagnatura sulla radicazione di talee di vite – Riv. dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana n. 2.
- Calabrese F. (1965) – Ulteriori ricerche sugli effetti della bagnatura sulla radicazione di talee di vite – Riv. dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana n. 3.
- Calò A., Liuni C. S. (1968) – Ricerche su alcuni aspetti dell'attività correlativa fra il meristema primario e secondario nel Merlot – Rivista di Viticoltura ed Enologia n. 7.
- Calò Antonio - Civiltà del bere – Febbraio 2003 ( Alle radici dei vitigni italiani).
- Cancellier S., Cossio F. (1988) – Risultati di osservazioni su un clone di Corvina Veronese (Vitis Vinifera). Moltiplicazione attraverso la coltura in “vitro” – Riv. Viticoltura ed Enologia n. 3.
- Carpentieri F. (1947) – Trattato di Viticoltura moderna – Ed. F.lli Ottavi.
- Caruso Ignazio A. (1997) - Breve storia agronomica della vite e del vino in Sicilia - Associazione marsalese per la Storia Patria, Marsala.
- Ceccarelli G. (1918) – L'innesto a zufolo applicato alla vite – Tip. Salentina, Lecce.

- Centro di Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura "Basile Caramia" Via Cisternino 281 - 70010 Locorotondo - Norme per la produzione e commercializzazione delle produzioni vivaistiche - 09/05/2006.
- Cosmo I. – Ricerche preliminari sull'efficacia di alcune sostanze sul radicamento di talee e di vitigni portinnesti – Annuario Stazione Sperimentale di Vit. Ed Enol., Conegliano, Vol. IV (1938-1939).
- Crescimanno G. F., Di Lorenzo R., Sottile I. – Sulla produzione di semenzali ibridi Berlandieri Rupestris – Vignevisini, n.6-7-8 (1981), n. 10 (1984).
- Dalmaso G. – Contributo allo studio della biologia fiorale della vite-Osservazioni sull'autogamia ed eterogamia nella vite – Annuario R. Stazione Sperimentazione di viticoltura ed Enologia Conegliano –vol. IV, fasc. II, 1934.
- Deloire A., Charpentier M., Berlioz G., Colin A., Gimonet G. (1995) – Micropropagation of the grapevine: results of 10 years of experiments in the champagne vineyard and results of the first vinification – American Journal of Enology and Viticulture 46(4), 571-578 (Francia).
- Di Vaio C., Borselli M. (1993) – Influenza dell'interazione portinnesto-nesto sugli scambi gassosi in Vitis Vinifera – Viticoltura ed Enologia n. 46.
- 20. Donna et al., 2010.
- Eccher T., Marro M. (1971) – Alcuni effetti della imbibizione, del dilavamento e delle sostanze di crescita sul radicamento e sulla respirazione delle talee di viti – Riv. di Viticoltura ed Enologia n. 8.
- Enotria – Il quaderno della vite e del vino – ISMEA 2004.
- Fabbri A., Ponchia G., Lombardi M. (1986) – Callogenesi e radicazione avventizia in talee legnose di Vitis Vinifera – Vignevisini n. 13.
- Ferrari M., Marcon E., Menta A. (1994) – Fitopatologia ed entomologia agraria – seconda edizione Edagricole.
- Fregoni M. (1985) – Viticoltura generale – Edizioni REDA, Roma.
- Fregoni M. (1999) – Viticoltura di qualità – .
- Gaeta Davide (2001) – Il sistema vitivinicolo in cifre – Unione Italiana Vini Editrice, Milano.
- Galet P. (1988) – Precis de viticulture – V ed. Imp. Déham, Montpellier.
- 28. Giornale di Viticoltura ed Enologia, ed. Agr. di Avellino. A.I, 1983, pp. 97-101.

- Hunter JJ, Roux DJ, Volschenk CG, Le Roux DJ (1996) – Reserve nutrient status of Vitis graft material as related to callus success and growth during the callus period – Proceedings of the fourth international symposium on cool climate viticulture and enology, New York, USA.
- ISMEA - La filiera del vino e delle uve da tavola in Sicilia – Maggio 2001.
- Istituto Sperimentale per la viticoltura Conegliano – Servizio controllo e certificazione materiali di moltiplicazione della vite. Dati aggiornati a Luglio 2003.
- Julliard B. (1963) – Influence du bourgeon sur la rhizogenés des boutures de vigne – C. R. Ac. Sc. Paris.
- Liuni C.S. (1972) – Influenza della frigoconservazione sulla attitudine fisiologica delle talee di vite – Riv. di viticoltura ed Enologia n. 8.
- Liuni C. S., Stramaglia L., Servidio V. (1976) – Relazione fra epoca di raccolta delle talee dalla pinta madre e risultato del vivaio – Viticoltura ed Enologia n. 5.
- Longo A. (1905) – Talee e barbatelle – Tip. Pergola, Avellino.
- Martinez M.C., Mantilla J.L.G. (1995) – Morphological and yield comparison between Vitis vinifera L. cv. Albarino grown from cuttings and from in vitro propagation.- American Journal of Enology and Viticulture 46 (2), 195-203. (Spagna).
- Melotti Mirko, Cisa Marioneri e Carla Scotti (I. TER) – Considerazioni sulla scelta del portainnesto in fase di impianto della vite.
- Moretti G., Borgo M. (1985) – Stimolazione ed antagonismi nel campo dei fitoregolatori rizogeni in vitigni portinnesti – Vignevisini n. 11.
- Moretti G., Lessi G. (1992) – Osservazioni istologiche su innesti legnosi in barbatelle di vite di un anno – Viticoltura Enologia, 45.
- Mullius M.G., Bouquet A., Williams L. E. (1992) – Biology of the grapevine – M.G. Mullins ed., Cambridge University Press, UK.
- Norme per la produzione ed il commercio dei materiali di moltiplicazione della vite: D.P.R. 1164/69.
- Pastena B. – Influenza della topofisi sulla ripresa in barbatellaio delle talee di vitigni portinnesti – Riv. di Viticoltura ed Enologia n. 1-2 (1960) e n. 10-11-12 (1961).
- Pastena Bruno – Germinabilità dei vinaccioli derivati da auto e da eterofecondazione – Scienza e tecnica agraria, Giugno 1966.
- Pastena Bruno – L'allevamento con sostegno delle barbatelle di viti in vivaio – Rivista di viticoltura e di Enologia n. 6, 1970.

- Pastena Bruno (1972) – Trattato di Viticoltura moderna – Ed. Tip. Sirte, Palermo.
- Pastena Bruno – Studi sulla germinabilità dei vinaccioli – Palermo 1980.
- Pastena Bruno – Trattato di viticoltura italiana – Edizioni Agricole 1990.
- Pastena Bruno – Viticoltura Speciale.
- Péros J., Torregrossa L., Berger G. (1998) – Variability among *Vitis vinifera* cultivars in micropropagation, organogenesis and antibiotic sensitivity – *Journal of Experimental Botany* 319, 171-179. (Francia).
- Roncador Italo (2000) – Costitutori di materiali di moltiplicazione della vite – *Corriere Vinicolo* suppl. n. 50-51.
- Rossi Agostino – Viticoltura in Sicilia.
- Servizio Fitosanitario Regionale U.O.40 - Cordinamento attività vivaistica.
- Sottile I., Di Lorenzo R. (1986) – Portinnesti della vite utilizzati – *Riv. di Viticoltura ed Enologia* n. 5.
- Sottile I., Di Lorenzo R., Crociata S. (1988) – Osservazioni bioagronomiche su un vigneto impiantato con barbatelle innestate in Sicilia – XV Convegno Nazionale M.I.V.A. Milazzo.
- Stefanini Marco (1997) – Materiale di propagazione - *Vignevisini* n. 10.
- Supplemento a *Vignevisini* n. 10 (2000), pp, 14-18.
- Torregrossa L., Lopez G. (1996) – Culture in vitro des hybrides vitis x Muscadinia: interet de la micropropagation axillaire par rapport au microbouturage- *Progres Agricole et Viticole* 113 (8), 176-181. (Francia).
- Tosi Lamberto – La scelta del portainnesto della vite – 23 Novembre 2005.
- Università di Bologna /Federvini.
- Vannucci V., Fabiani C. (1946) – Le viti americane e l'innesto – Editrice SPA F. Marescalchi, Casale Monferrato.
- Vicenzini A. – Problemi sulla ricostituzione viticola – *Corr. Vinicolo di Firenze* n. 21-22 (1926).
- Vigna Nuova – Materiali e tecniche per l'impianto del vigneto di Albino – Morando Edizioni Vit. En.
- Wagner R., Guiraud J. L., Pistre R., Samson C., Truel P., Vergnes A. (1986) – Presentation des nouvelles variétés de raisin de cuve par l' I.R.N.A. à Montpellier.
- Wapshere A. J., Melm K. F. – Phylloxera and vitis: an experimentally testable coevolutionary hypothesis – (1987) *Am. J. Enol. Vitic.* 38(3), 216-222.

- [www.agronotizie.imagelinenetwork.com/vivaismo](http://www.agronotizie.imagelinenetwork.com/vivaismo) viticolo l'Italia è leader nel mondo.
- [www.associazionemiva.com](http://www.associazionemiva.com).
- Ziegler – Die Rebenzuchtung in Bayern 1927-1930 – Landw. Jahrbuch für Nayer. N. 10-11 del 1931.