

LA PROPAGAZIONE

• **RIPRODUZIONE**

• **MOLTIPLICAZIONE**

▪ **riproduzione o propagazione gamica (per seme):** si verifica quando due cellule riproduttive aploidi (derivate da un processo di meiosi) si uniscono per dare origine ad uno zigote (diploide) che contiene in se l'informazione genetica per lo sviluppo di un nuovo individuo. I semi pertanto danno origine a individui genotipicamente e fenotipicamente diversi sia tra loro che rispetto alle piante che li hanno generati.

La propagazione agamica si basa sulla possibilità di ottenere, a partire da porzioni di organi (aventi 1 o più gemme) di una pianta, altre piante identiche alla prima (pianta madre).

Si parla di autoradicazione quando si ha emissione di radici da parte di alcuni organi vegetativi.

Si parla di innesto quando gli organi vegetativi si uniscono fra loro a dare origine ad un nuovo individuo bimestre.

RIPRODUZIONE O PROPAGAZIONE GAMICA

Attualmente la riproduzione è utilizzata :

- ◉ Produzione di portinnesti
- ◉ Nel miglioramento genetico

LIMITI NELL'IMPIEGO DEL SEME

- ◉ Le piante figlie non riproducono i caratteri delle piante madri a causa dell'elevata eterozigosi (conseguenza dell'autosterilità di molti fruttiferi).
- ◉ Le piante da seme presentano nei primi anni di vita caratteri giovanili
- ◉ Eterogeneità dei semenzali
- ◉ Basse germinabilità dei semi per fenomeni di dormienza

DORMIENZA DEI SEMI

Meccanismo di sopravvivenza che permette alle specie di adattarsi ai climi con basse temperature invernali.

Inoltre il ritardo di germinazione consente una migliore disseminazione del seme nell'ambiente

Dormienza Esogena

coinvolge fattori esterni al seme

- ◉ Condizioni temperatura, umidità, aerazione
- ◉ Fisica o meccanica (stratificazione o scarificazione)

Dormienza Endogena

- ◉ Morfologica: incompleto sviluppo dell'embrione
- ◉ Fisiologica: inibitori interni situati prevalentemente nei tegumenti (per eliminare questa dormienza si ricorre alla vernalizzazione e a trattamenti termici ed ormonali)

GERMINAZIONE

- ◉ Stratificazione
 - + 2-6° C (vernalizzazione)
 - + 20° C (estivazione)
- ◉ Scarificazione o rottura dei tegumenti
- ◉ Trattamento con giberelline, citochinie ecc.
- ◉ Immersione del seme in acqua calda (30-70°)
- ◉ Trattamento con acidi



MOLTIPLICAZIONE O PROPAGAZIONE AGAMICA

SCOPI:

Produrre piante identiche alla pianta madre e mantenere tutte le caratteristiche varietali e/o clonali che questa possiede (a meno che non intervengano mutazioni che ne modificano il genotipo o infezioni virali che possono modificarne il fenotipo).

AUTORADICAZIONE

Definizione di talea:

La talea rappresenta qualunque parte della pianta che, distaccata e posta in condizioni opportune di crescita, sia capace di dare origine ad un nuovo individuo identico alla pianta madre.

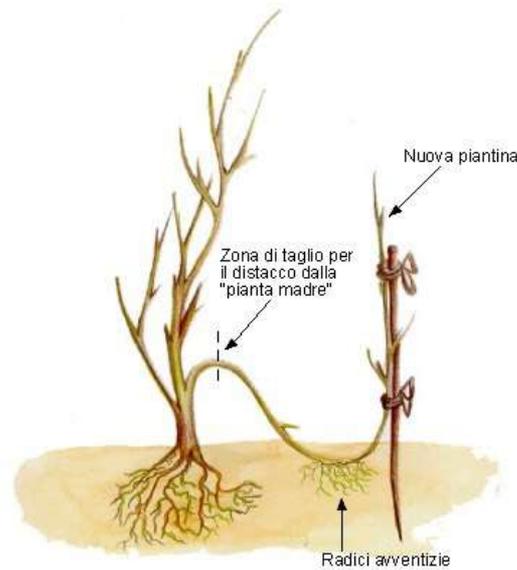
Le parti della pianta utilizzate possono essere gemme singole, tessuti (colture in vitro)

in viticoltura le più usate sono le talee legnose, costituite da porzioni di tralcio di 1 anno con almeno due gemme e relativi internodi.

Nella viticoltura del passato, era diffuso l'auto-approvvigionamento del materiale di propagazione

Oltre alla talea i metodi più comuni di autoradicazione erano :

- La propaggine



interrare una parte di un tralcio, senza staccarlo, e facendo sporgere dal terreno l'estremità con almeno una gemma. Dopo due o tre anni si recide il tralcio e si otterrà una nuova pianta .

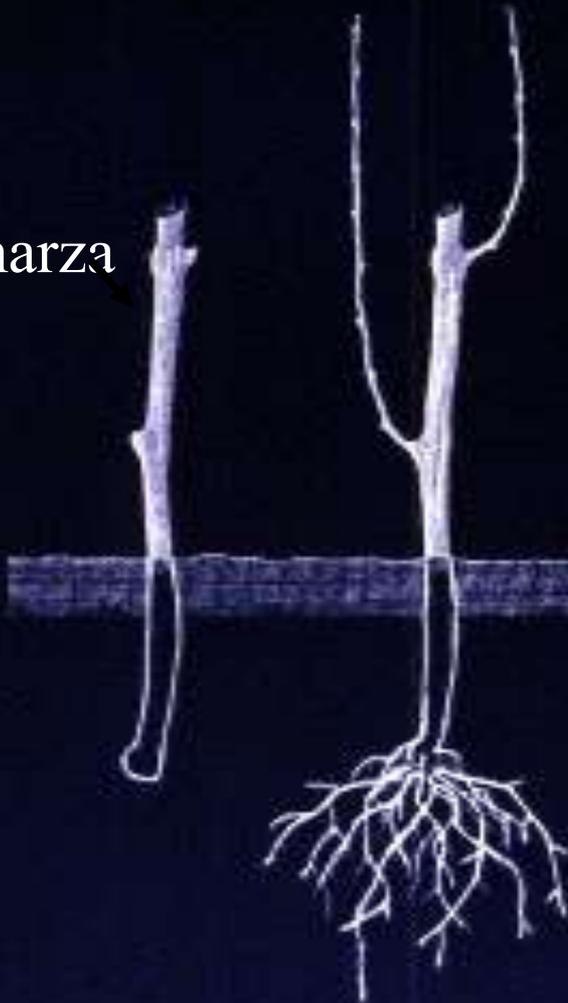
- La margotta



talee di *Vitis vinifera*
(marze) autoradicate
barbatelle franche

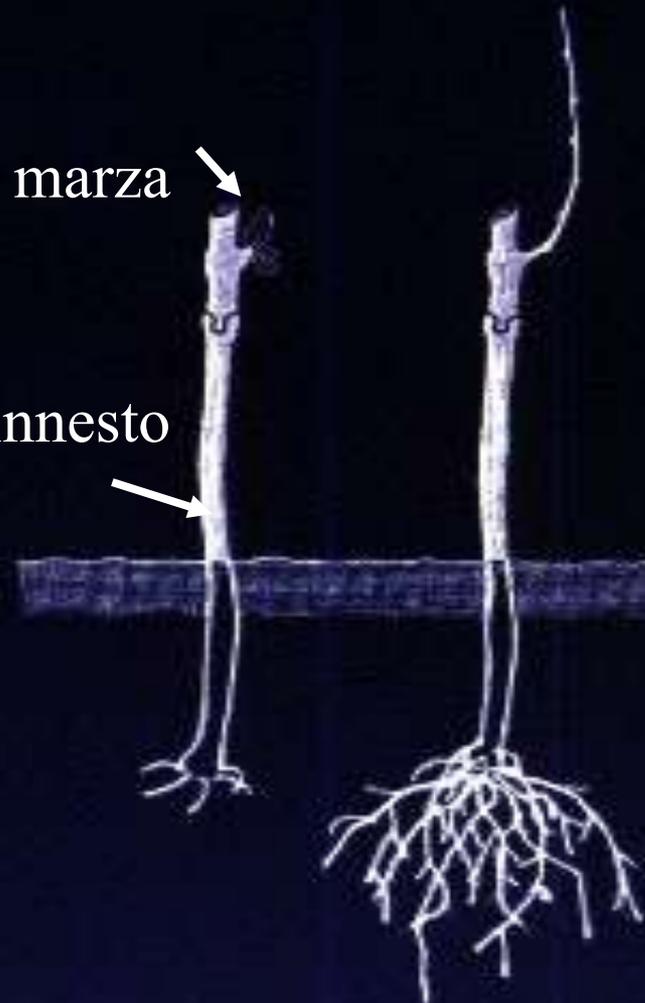
innesto di talee di *Vitis vinifera*
(marze) su talee di viti di specie
americane (portinnesto)
barbatelle innestate

marza



marza

portinnesto



Talee di *Vitis vinifera* autoradicate (barbatelle franche)

Epoca impianto dipende dal clima (in genere in primavera)

-L' impianto si può fare a dimora o in vivaio:

Impianto a dimora: talee direttamente nel terreno destinato a vigneto (poco usato oggi).

Impianto in vivaio barbatellaio

Caratteristiche richieste: terreno sciolto, fresco, privo di patogeni (fumigazioni), irrigabile.

Talee a circa 5 cm sulla fila.

Impianto può essere manuale o meccanizzato.

Dopo l' impianto sono richiesti lavorazioni, trattamenti e irrigazione.

Dopo un anno le barbatelle vengono estirpate e messe a dimora.

ANATOMIA DELLA RADICAZIONE

- Primordi radicali- si originano da cellule parenchimatiche che acquistano capacità meristematische (iniziali radicali)
 - Preparazione o induzione, fase in cui le cellule riacquistano le proprietà meristematische
 - Differenziazione delle iniziali radicali
 - Estroflessione dei primordi attraverso lo strato corticale e loro collegamento con il sistema vascolare

Le radichette si formano alla base della talea spesso in corrispondenza del nodo

POTERE RIZOGENO NATURALE

- ◉ Nella vite è necessario che si verificino particolari condizioni affinché si formino gli abbozzi- necessarie tecniche di radicazione
- ◉ In specie che radicano con molta difficoltà è necessario ricorrere ad altre tecniche come la margotta di ceppaia, la propaggine di trincea, l'innesto, la micropropagazione ecc.

ASPETTI TECNICI

- ◉ RISPETTO DELLA POLARITA'

- ◉ SCELTA DEL MATERIALE PER IL TALEAGGIO

Piante in fase giovanile radicano più facilmente, rami vigorosi più difficilmente

- ◉ EPOCA DI PRELEVAMENTO DELLE TALEE fine estate-inizio autunno, fine inverno per talee legnose e semilegnose; fine primavera-inizio estate per le talee erbacee

- ◉ TRATTAMENTI RIZOGENI

Composti auxinici, basse conc. N organico, boro+IBA

- ◉ CONDIZIONI AMBIENTALI

Umidità, temperatura (25-35° ambiente; 18-20° letto di radicazione), luce

- ◉ SUBSTRATI DI RADICAZIONE

Sabbia-torba-perlite-vermiculite ecc.

TECNICHE PROPAGAZIONE PER TALEA

◉ RISCALDAMENTO BASALE

Talee legnose senza foglie prelevate a fine estate-inizio autunno tenute a 18-22° nella parte interrata e 4-10° nella parte aerea. Trapianto quando le condizioni esterne sono più favorevoli

◉ NEBULIZZAZIONE

Talee semilegnose o erbacee provviste di foglie sono tenute in ambienti con umidità 80-100% e temp. 25-35° . Utilizzata per alcuni portinnesti

Le piante ottenute per via vegetativa da un unico capostipite sono CLONI.

I cloni possono presentare variabilità nel caso di

- ◉ **Topofisi** (influenza della posizione di un organo dal quale viene prelevato il materiale di propagazione sulle caratteristiche del nuovo individuo)
- ◉ **Mutazioni gemmarie**
- ◉ **Presenza di virus**

Colture in vitro

- ◉ consente di ottenere numerose piante a partire da un unico progenitore. Si tratta di una tecnica di moltiplicazione vegetativa, che prende più propriamente il nome di **micropropagazione**.
- ◉ Tale tecnica è utilizzata in viticoltura, in quanto consente di ottenere, in tempi relativamente brevi, numeri altissimi di piante a partire da un unico individuo dalle ottime caratteristiche.

QUESTE TECNICHE SI AVVALGONO:

- ◉ Capacità delle gemme dormienti, degli apici o gemme ascellari di generare nuovi germogli
- ◉ Totipotenza della cellula somatica vegetale cioè capacità di una cellula già differenziata ma completa di tutto il genoma di riacquistare attraverso un processo di de-differenziamento la capacità di riprogrammarsi per rigenerare la pianta intera

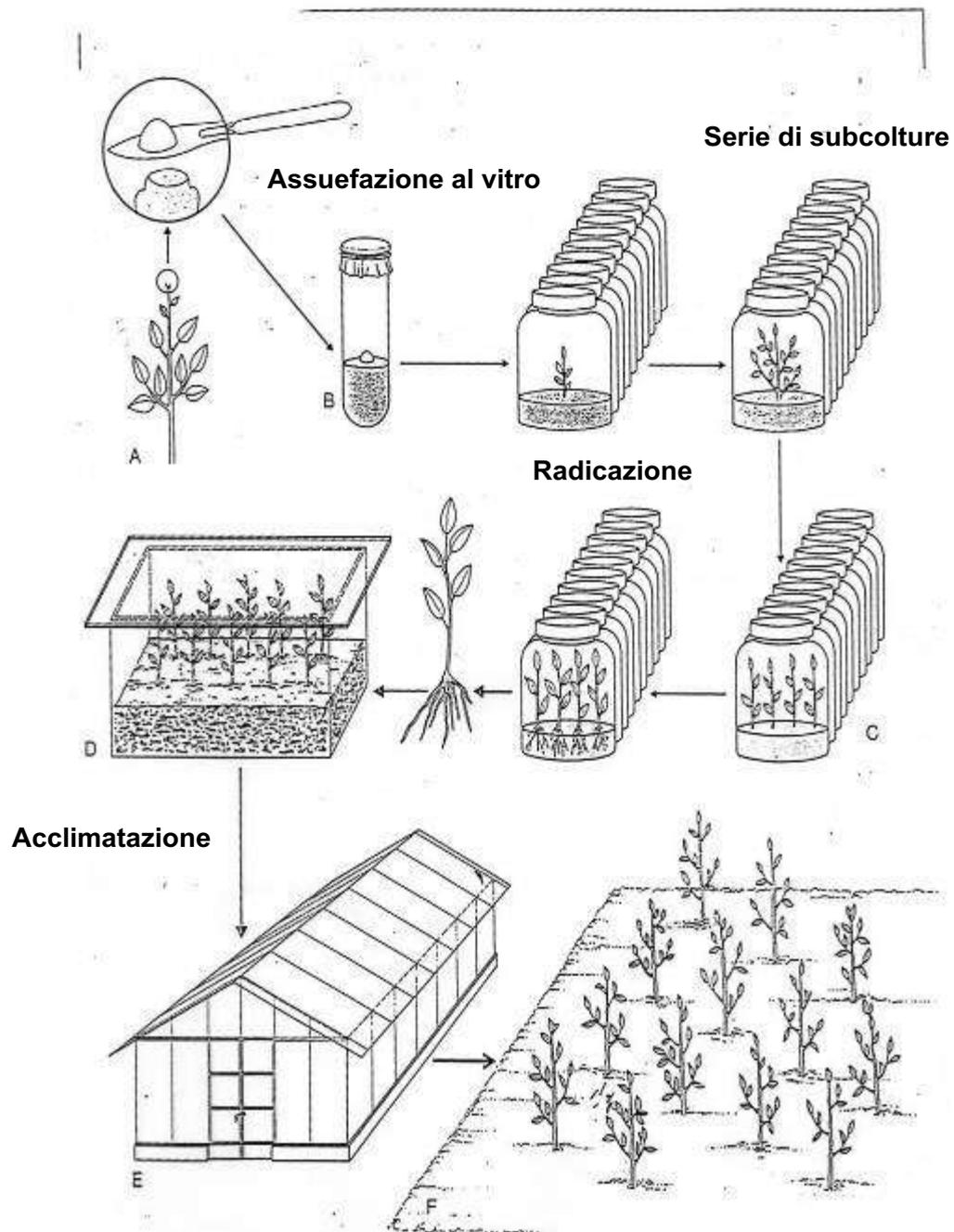
- **La tecnica della moltiplicazione in vitro consiste nell'allevare "in vitro", su appositi substrati, cellule isolate, porzioni di meristemi gemmari, apici vegetativi o piccolissime talee erbacee unigemme.**

SCOPI

- a) moltiplicazione vegetativa rapida per microtalee di genotipi selezionati ottenuti dal miglioramento genetico (nuovi incroci, ibridi o cloni)**
- b) propagazione di specie con difficoltà a radicare**
- c) risanamento sanitario dai virus, mediante la coltura dei meristemi apicali o degli apici gemmari.**
- d) valutazione di resistenze biotiche o abiotiche di genotipi in selezione**
- e) conservazione del germoplasma (a 5° C per circa un anno, a -196 ° C con azoto liquido per tempi più lunghi).**

Il protocollo della coltura in vitro prevede alcune fasi:

1. scelta della pianta madre sana e in buona attività vegetativa;
2. prelievo, lavaggio e disinfezione di parti della pianta;
3. espianto dell'apice vegetativo e trasferimento sul substrato agarizzato
4. fasi di crescita e trasferimenti successivi periodici;
5. trapianto in substrato naturale (torba) e successivo ambientamento;
6. trasferimento in serra e prosecuzione della coltivazione secondo i sistemi tradizionali ;





Tra gli organi più utilizzati in viticoltura per l'espianto: tessuti apicali (apici interi o frammentati); gemme apicali o ascellari; talee erbacee unigemme;



Per particolari esigenze genetiche (banche di geni) o sanitarie (virosi) o fisiologiche (nutrizione) la vite si moltiplica facilmente in vitro, cioè con la micropropagazione, per la quale si usano più comunemente gemme di nodi erbacei coltivate su appositi substrati.



La micropropagazione deve essere eseguita in camere nelle quali si possa regolare l'illuminazione, l'umidità e la temperatura.

Schema di micropropagazione in vitro



Screen-house, 5 ceppi per ogni clone vengono posti in ambiente opportunamente protetto allo scopo di evitare il contatto con qualsiasi vettore di virus. Ai Vivai Coop. Rauscedo oltre a questa riserva genetica se ne sta' costituendo una molto più sicura e sofisticata tramite la micropropagazione: in piccoli contenitori posti in idonee condizioni ambientali si conservano per lunghissimi periodi cloni micropropagati.

SUBSTRATO DI COLTURA

- Sali minerali
- Vitamine
- Regolatori di crescita
 - Citochine per stimolare la moltiplicazione dei germogli
 - Gibberelline per l'allungamento
 - Auxine per la radicazione
- Zuccheri (saccarosio) come fonte di energia
- Agar

INNESTO



l'innesto è stato definito come l'arte di collegare 2 tessuti viventi appartenenti a due piante diverse, in modo tale che queste siano unite e che successivamente crescano e si sviluppino come una pianta unica (Hartmann and Kester, 1983)

In una pianta innestata distinguiamo 2 parti:

- una sottostante al punto d'innesto, di solito indicata con il nome di **IPOBIONTE**, **PORTAINNESTO** o **SOGGETTO**, provvista di radici

- una sovrastante il punto di innesto, indicata con il nome di **EPIBIONTE**, **NESTO**, **OGGETTO** o **GENTILE**, che forma la chioma



Sequenza di eventi coinvolti nella realizzazione di un innesto

- Le superfici di sezione dei due membri dell'innesto devono essere poste in contatto in modo che le regioni cambiali siano molto vicine.
- In condizioni di umidità e temperatura tali da promuovere la attività di crescita delle cellule si verifica la produzione di callo (parenchima) da parte delle cellule della regione cambiale dei due individui.
- Alcune cellule del callo producono nuovo tessuto cambiale (cambiforme, allineato con quello presente nei due individui) e questo nuovo tessuto cambiale produce nuovo tessuto vascolare xilematico e floematico, instaurando una connessione vascolare tra nesto e portinnesto che rappresenta uno dei requisiti fondamentali per la riuscita dell'innesto.

- di solito le piante innestate sono **bimembri**, ma mediante tecniche di reinnesto o sovrainnesto, i soggetti coinvolti possono essere anche 3

il portainnesto può derivare da propagazione gamica ed è quindi un semenzale (il portainnesto da seme si definisce **FRANCO** quando appartiene alla stessa specie botanica della marza)

- oppure derivare da propagazione agamica (**PORTAINNESTO CLONALE**)

PERCHÉ l'impiego di portainnesti?

FINALITA' del PORTAINNESTO:

- può **INDURRE UNA RESISTENZA**, od una maggiore tolleranza, nei confronti di specifici agenti patogeni (es. la resistenza alla fillossera per le viti europee)
- Può conferire alla pianta specifiche **CARATTERISTICHE FISIOLOGICHE ED ADATTABILITÀ** a condizioni pedologiche e climatiche limitanti (es.: resistenza al freddo, all'aridità, alla carenza di specifici elementi minerali, ecc.)
- può incidere sul **VIGORE** complessivo della pianta (quindi sulla precocità di entrata in produzione e sull'equilibrio tra attività vegetativa e riproduttiva)

- per **INTRODURRE IMPOLLINATORI** in impianti che ne sono sprovvisti mediante reinnesto di piante già presenti
- **SOSTITUIRE CULTIVAR SUPERATE** con altre più valide sfruttando l' apparato radicale già formato e riducendo i tempi di improduttività
- conferire **SPECIFICI CARATTERI QUALITATIVI** ai frutti alla raccolta
- ottimizzare il calendario di maturazione e raccolta (indurre **PRECOCITÀ O RITARDO** rispetto agli standard varietali)

Nella vite, a partire dalla fine dell' 800, in seguito **all' invasione fillosserica**, è diventato indispensabile l' impiego del **portinnesto**.

Per molti anni comunque, l' attività vivaistica è risultata limitata, in quanto i viticoltori producevano in proprio le **barbatelle franche** che poi innestavano a dimora, prelevando le marze dai ceppi migliori.

Nel secondo dopoguerra l' attività vivaistica, con la produzione di **barbatelle innestate**, si ingrandisce e prospera consolidandosi nelle regioni settentrionali (soprattutto nel Friuli). Nelle regioni meridionali invece, è preferito l' innesto in campo e solo recentemente si è intensificato l' uso di barbatelle innestate.

| | |
|--|------------------------------|
| Berlandieri x riparia | Kober 5BB |
| Berlandieri x riparia | 420A Millardet De Grasset |
| Berlandieri x riparia | 157.11 |
| Berlandieri x riparia | Selez. Oppnheim n 4 (SO4) |
| Berlandieri x riparia | 34 E.M. (Ecole Montpeellier) |
| Berlandieri x riparia | Kober 125AA |
| Berlandieri x riparia | Teleki 5C selez. Geisenheim |
| Berlandieri x riparia | Teleki 5C |
| Berlandieri x riparia | 225 Ruggeri |
| Berlandieri x riparia | 161-49 Couderc |
| Berlandieri x rupestris | 140 Ruggeri |
| Berlandieri x rupestris | 1103 Paulsen |
| Berlandieri x rupestris | Teleki 8B selez. Cosmo 2 |
| Berlandieri x rupestris | 779 Paulsen |
| Berlandieri x rupestris | 775 Paulsen |
| Berlandieri x rupestris | 17-37 Millardet De Grasset |
| Berlandieri x rupestris | Teleki 8B selez. Cosmo 10 |
| Berlandieri x rupestris | 57 Richter |
| Berlandieri x rupestris | 110 Richter |
| Berlandieri x rupestris | Teleki 8B |
| Berlandieri x rupestris | 1447 Paulsen |
| Berlandieri x rupestris | Teleki 8B selez. Ferrari |
| Rupestris du Lot | |
| Riparia x Rupestris | 3309 Couderc |
| Riparia x Rupestris | 101.14 Millardet De Grasset |
| Riparia x Rupestris | schwarmann |
| Berl x Aramon x rup Ganzin 1 | 1045 Paulsen |
| Chasselas x Berlandieri | 41B Millardet De Grasset |
| Golia (castel 15.612 x rup du lot Pirovano | |
| Riparia gloire di Montpellier | |
| Trollinger x riparia | 26 Geisheim |
| Riparia x (cordifolia – rup) | 106.8 Millardet De Grasset |

Approfondimento

<http://www.vitevinoqualita.it/star50-e-star-74-i-nuovi-portinnesti-a-ridotta-vigoria/>



TIPOLOGIA D'INNESTO: TECNICHE

Tipi di innesto

1° classificazione

- **Innesti in campo tra barbatella e marza o tra pianta adulta e marza**
- **Innesti a tavolino tra talea e marza**

2° classificazione in base all'epoca di esecuzione e alla consistenza erbacea o legnosa della marza

In generale gli innesti tra organi allo stato erbaceo sono favoriti in termini di saldatura e di attecchimento. Per contro sono molto più esigenti per quanto concerne il momento della esecuzione (maggio-giugno)

3° Classificazione. Sulla base della natura dell'oggetto

a) innesto a marza

b) innesto a gemma

a) innesto a marza (legnosa, semilegnosa, erbacea)

- per approssimazione (marza legnosa, in campo in inverno)

- a spacco semplice e a spacco pieno (marza legnosa, in campo in fine inverno/primavera)

- a doppio spacco inglese (marza legnosa e soggetto devono avere lo stesso diametro, al tavolo, in inverno; buoni risultati)

- inglese semplice erbaceo (su barbatelle selvatiche a dimora da un anno; maggio/ giugno)



TIPOLOGIA D' INNESTO

Tabella 1.6 - *Principali tipi di innesto*

| | |
|-----------------------|--|
| — PER APPROSSIMAZIONE | { semplice a intarsio |
| — A GEMMA | { a occhio { <i>vegetante</i> <i>dormiente</i> a pezza ad anello alla maiorchina |
| — A MARZA | { a spacco { <i>comune</i> <i>terminale</i> <i>a linguetta</i> a intarsio a sella a cavallo a sperone a penna a becco di luccio a corona |
| — AD ARCO | |
| — A PONTE | |

1. INNESTO PER APPROSSIMAZIONE

- viene asportata la corteccia fino al cambio
- può essere creato un incastro o meno tra i 2 bionti (approssimazione per intarsio)

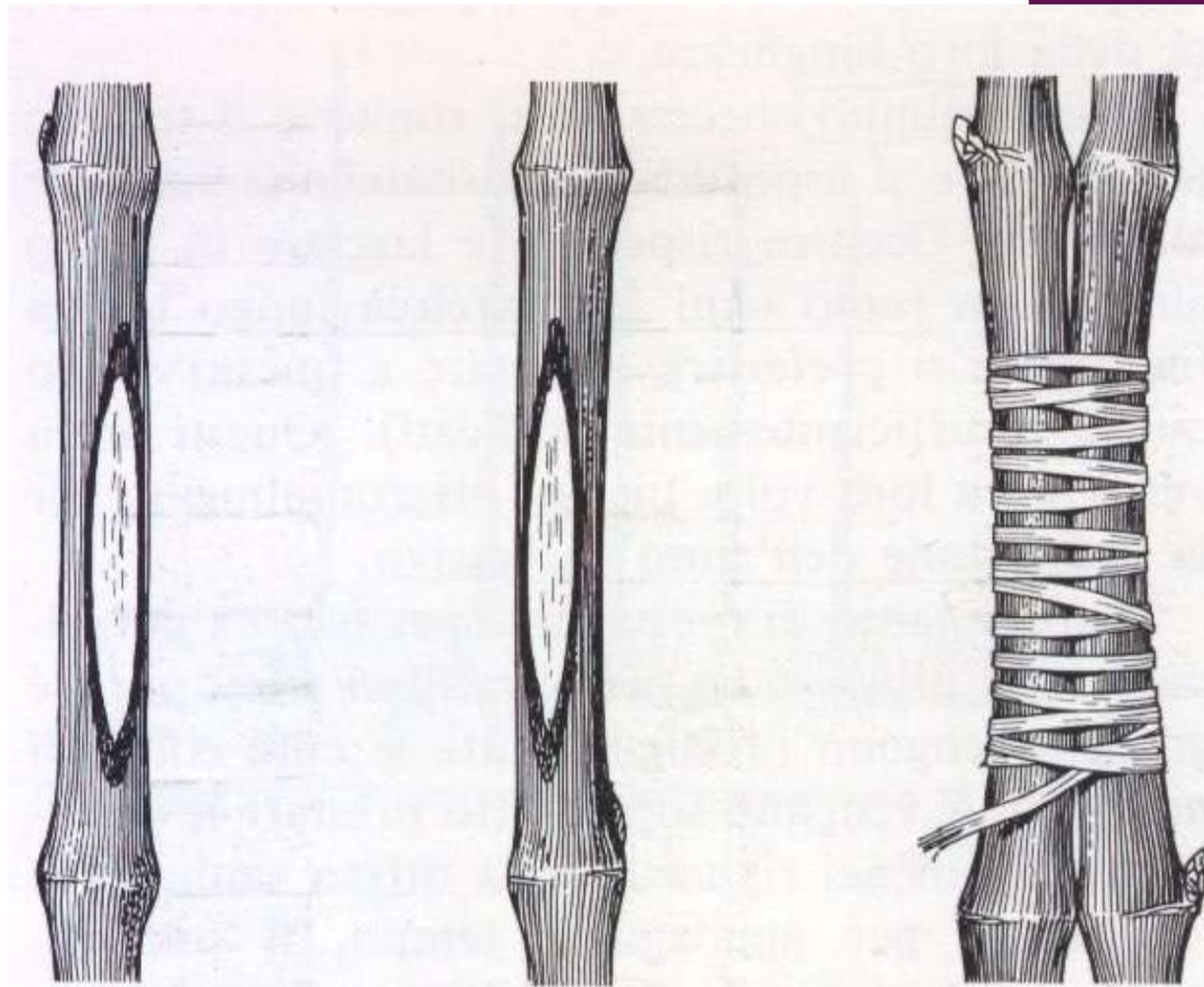


Fig. 1.68 - Innesto per approssimazione semplice: a sinistra e al centro la preparazione dei due bionti, a destra l'innesto eseguito.

- per approssimazione
(marza legnosa, in campo in inverno)

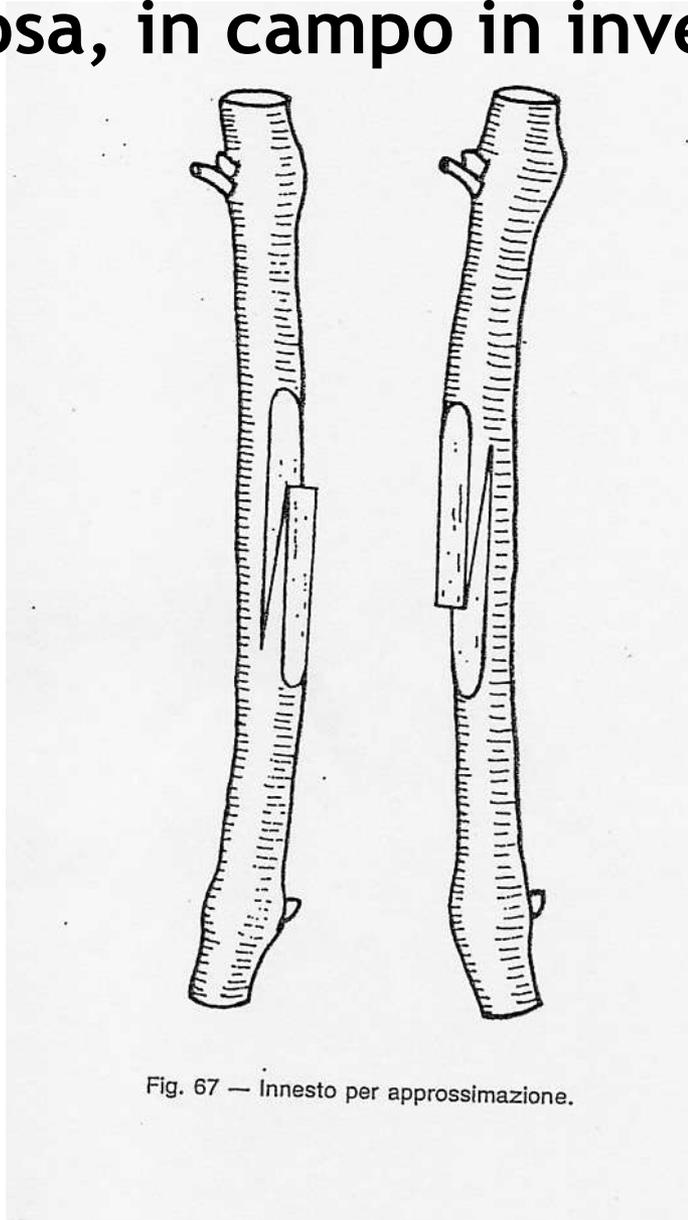


Fig. 67 — Innesto per approssimazione.

2. INNESTI A GEMMA:

- il nesto è rappresentato da una gemma e da una porzione di corteccia più o meno estesa

- a occhio vegetante (eseguiti in primavera) o ad occhio dormiente (eseguiti alla fine dell'estate)

tutti eseguiti quando il portainnesto è in succhio (primav- estate) e la corteccia si solleva facilmente

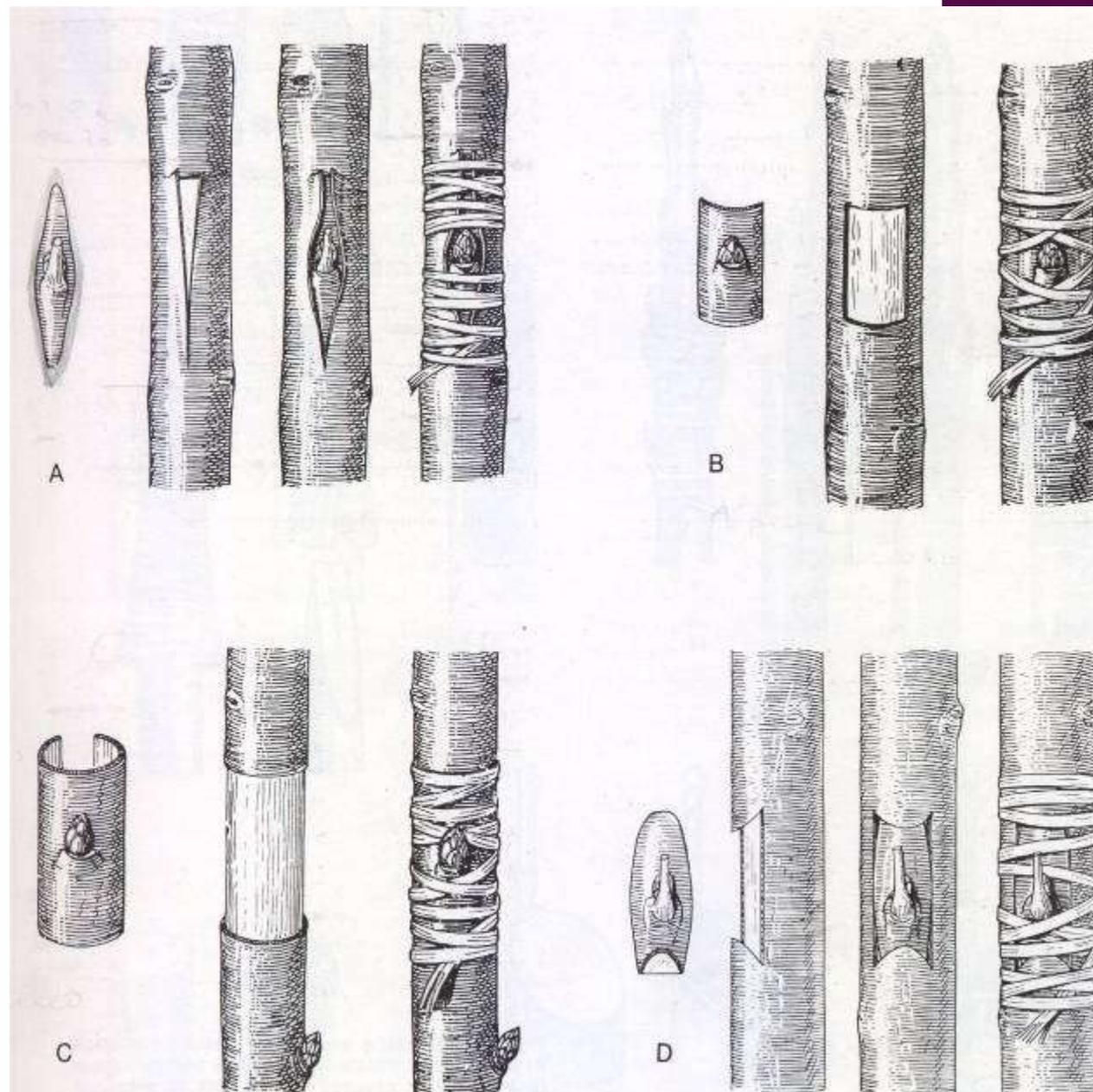


Fig. 1.69 - Innesti a gemma: A) a scudo (a occhio). B) a pezza. C) ad anello (a zufolo). D) alla maiorchina.

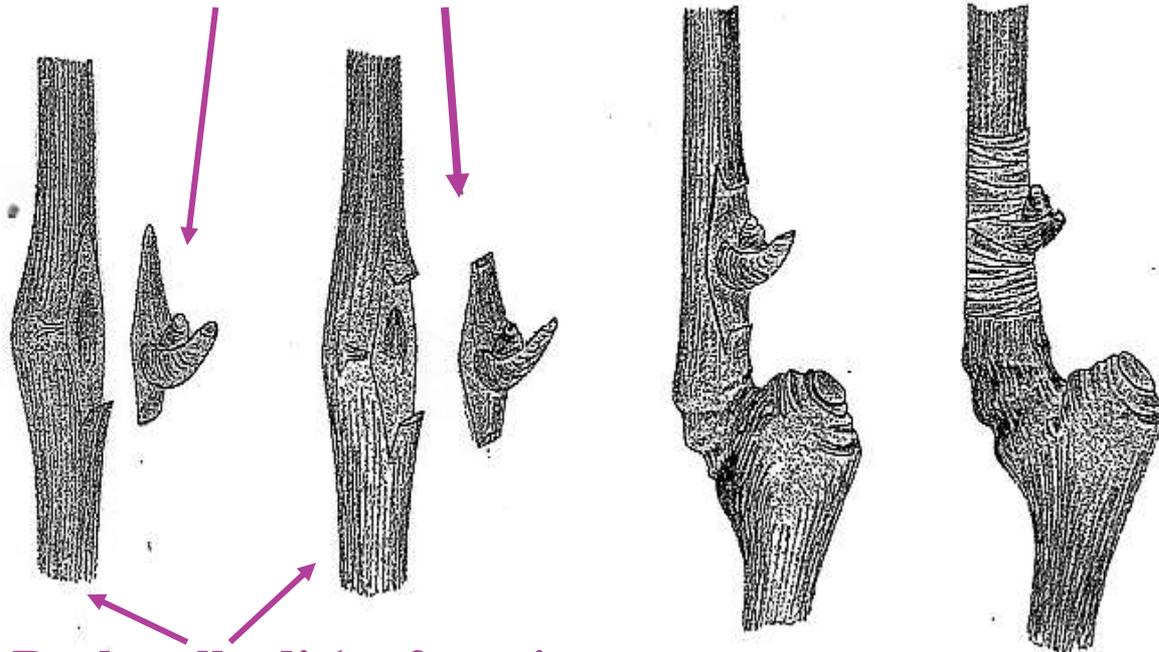
b) innesto a gemma

- alla maiorchina (a gemma dormiente, regioni meridionali in agosto/settembre in campo) - *innesto intraxilematico*
- a scheggia o chip-budding (a gemma vegetante, marzo/aprile)
- ad anello o zufolo (a gemma vegetante o a gemma dormiente) - *innesto sottocorticale*
- a scudo o T (da aprile a settembre a gemma vegetante o dormiente)

3.1.3.3.10. Innesto alla maiorchina

Si tratta di un innesto a gemma dormiente molto noto (anche detto a *occhietto* o a *navicella*). L'epoca di esecuzione va da metà agosto a tutto settembre (quando le viti entrano di nuovo in succhio). Era già stato provato nell'Italia meridionale

Marze prelevate dai tralci di un anno

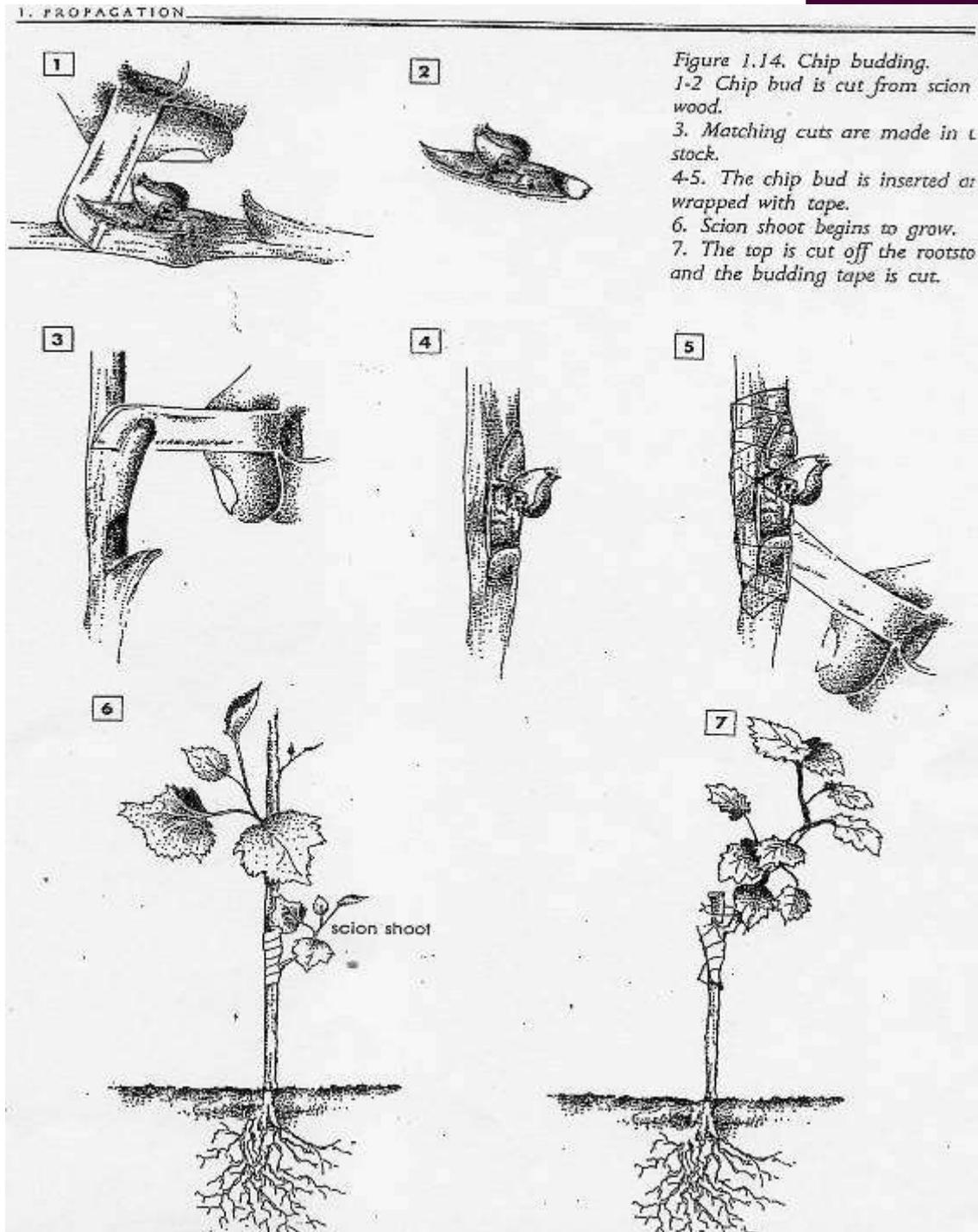


Barbatella di 1 o 2 anni

Fig. 78 — Innesto alla maiorchina: due modi di togliere le gemme e modo di applicarle al soggetto.

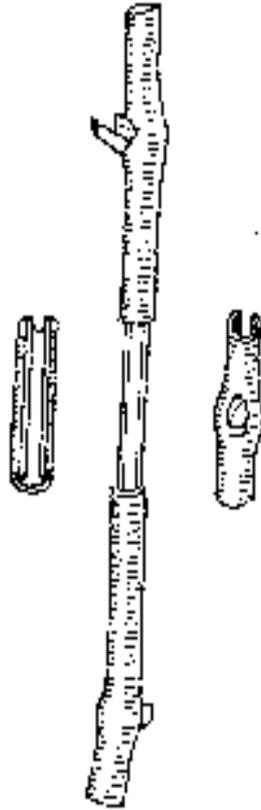
a scheggia o chip-budding

gemma vegetante
marzo/aprile



ad anello o zufolo

gemma vegetante o gemma dormiente



a scudo o T

da aprile a settembre
gemma vegetante o dormiente

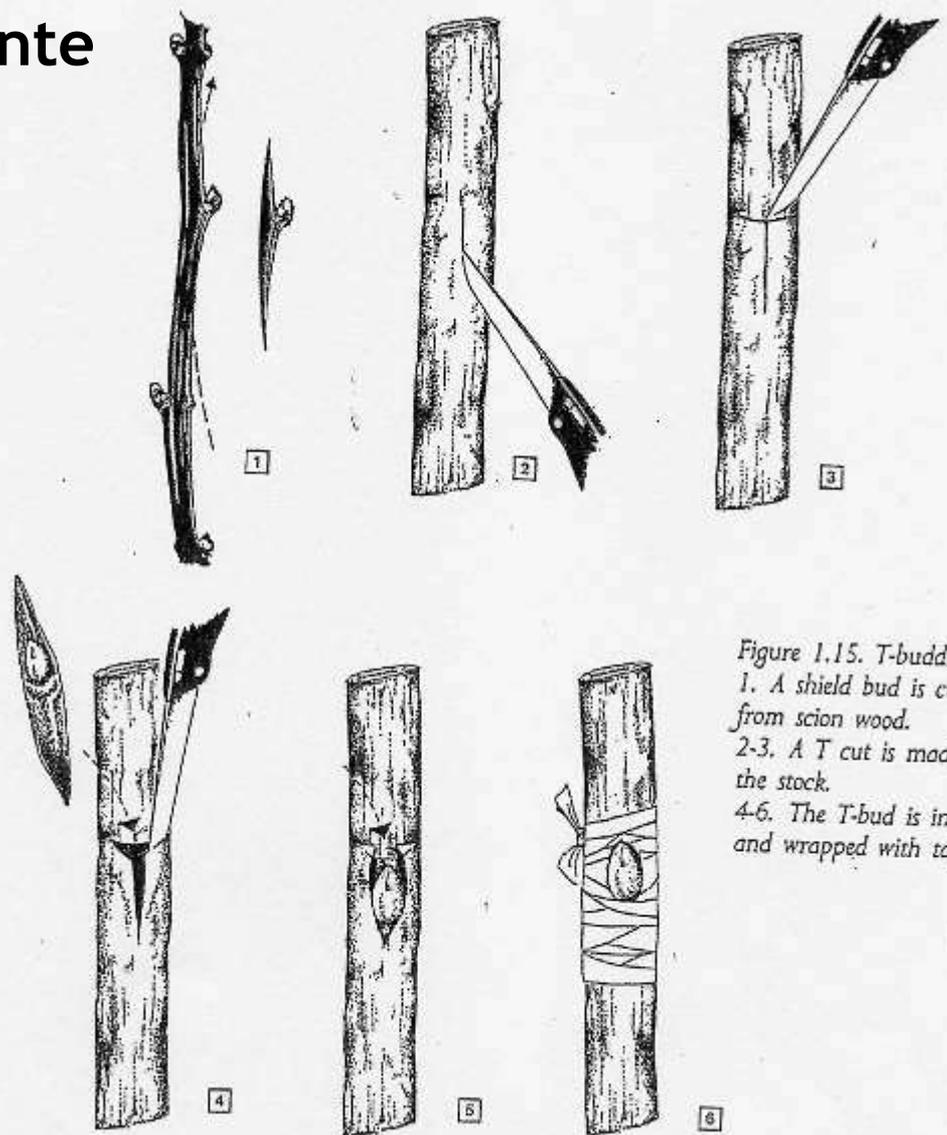
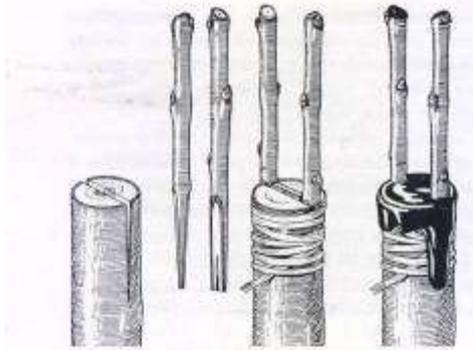


Figure 1.15. T-budding.
1. A shield bud is cut from scion wood.
2-3. A T cut is made on the stock.
4-6. The T-bud is inserted and wrapped with tape.

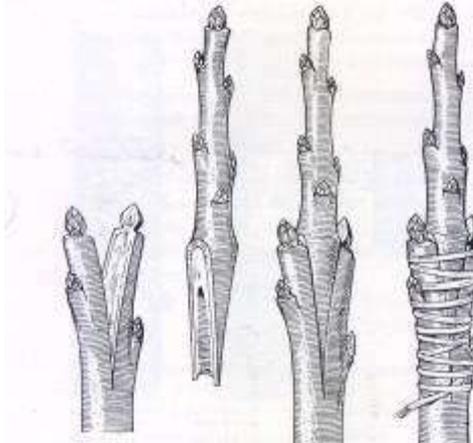


3. INNESTI A MARZA

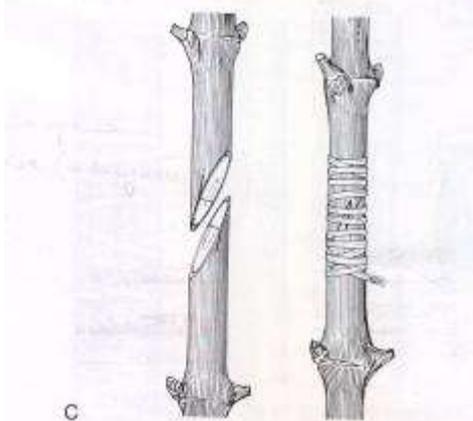
- L'oggetto (*la marza*) è rappresentato da un segmento di ramo provvisto di una o più gemme
- si eseguono di solito ad inizio primavera, alla ripresa vegetativa
- marza sagomata a cuneo e portainnesto con spacco che interessa corteccia e legno
- le zone cambiali dei due bionti devono entrare in contatto
- il portainnesto può essere capitozzato o meno
- per la vite: a spacco inglese (C), incastrando o meno i due bionti uguale diametro



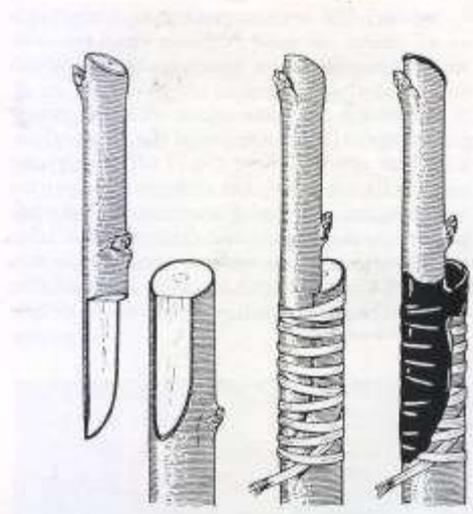
A spacco diametrale



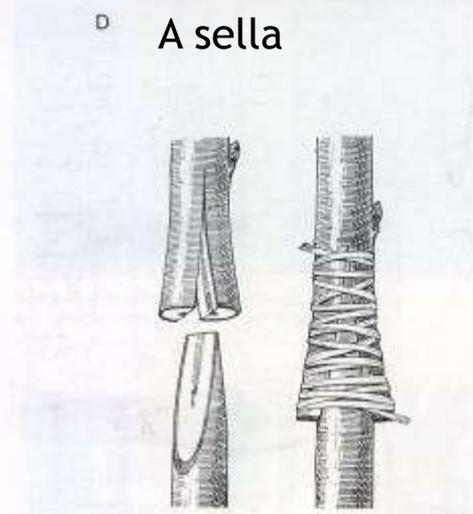
A spacco terminale



C



A sella



A cavallo

Fig. 1.70 - Innesti a marza: A) a spacco diametrale. B) a spacco terminale. C) a doppio spacco inglese. D) a sella. E) a cavallo. F) a sperone. G) a spacco laterale. H) a intarsio. I) a penna. L) a becco di clarino. M) a corona.

INNESTI A MARZA

Innesti intraxilematici

F) a sperone, si esegue alla base delle branche

G) a spacco laterale, il soggetto non viene capitozzato

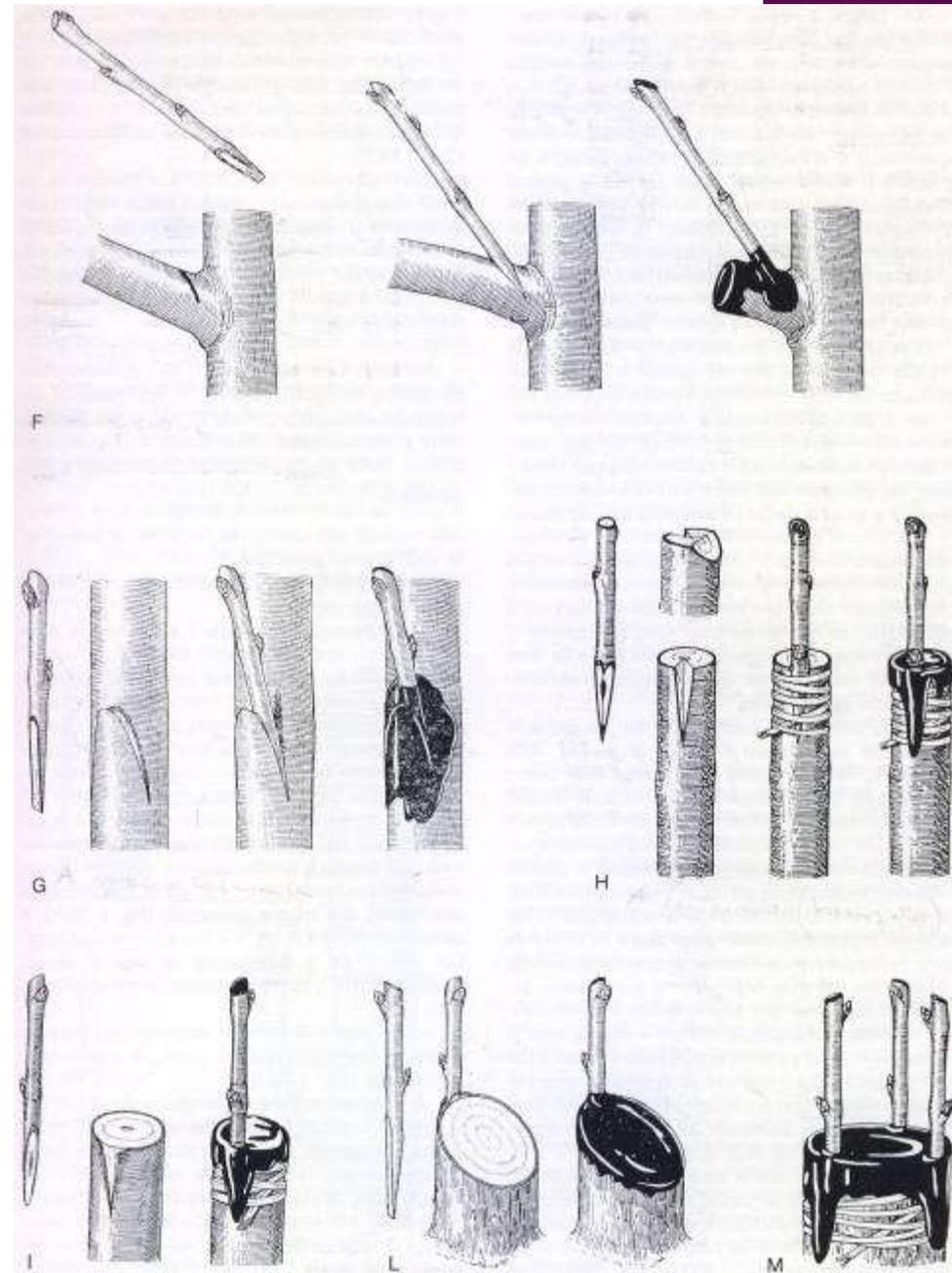
H) a intarsio (es. a triangolo)

Innesti sottocorticali

I) a penna l'oggetto viene inserito tra corteccia e legno del portainnesto

L) a becco di clarino

M) a corona

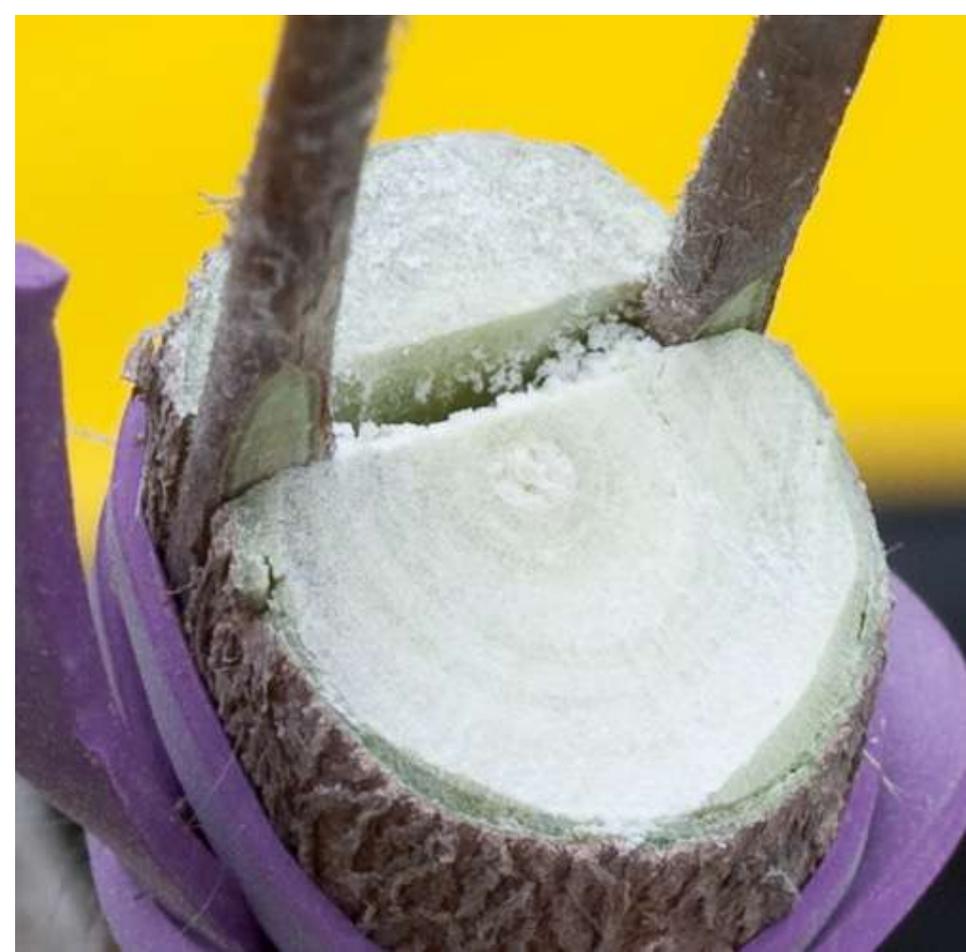


● a spacco pieno

marza legnosa, in campo in fine inverno/primavera, su barbatelle giovani (1-2 anni)

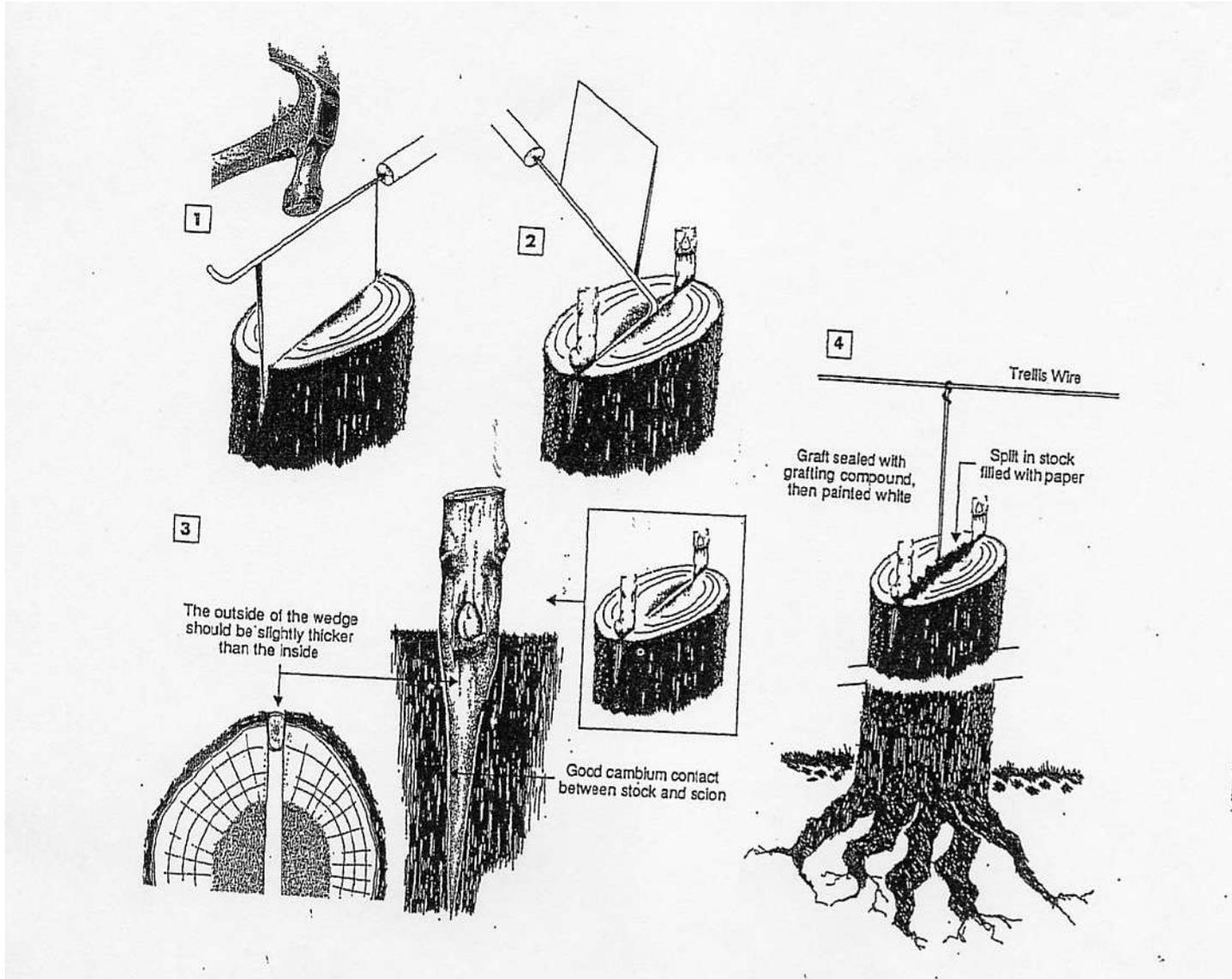


● a spacco diametricale



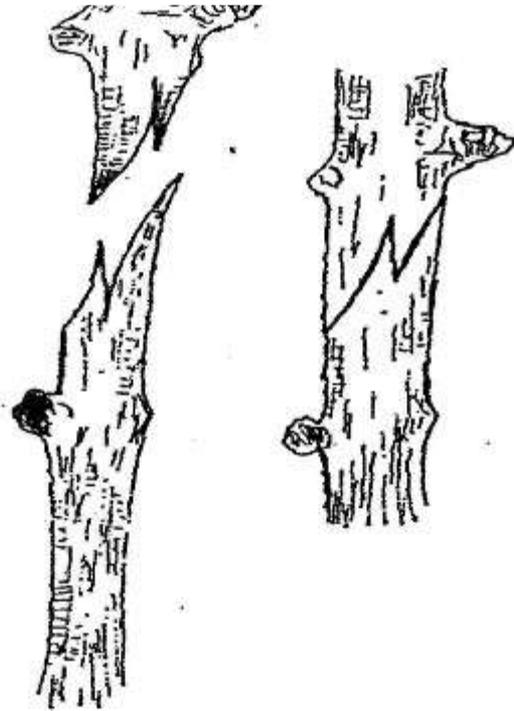
a spacco semplice

marza legnosa, in campo inizio primavera su ceppi grossi

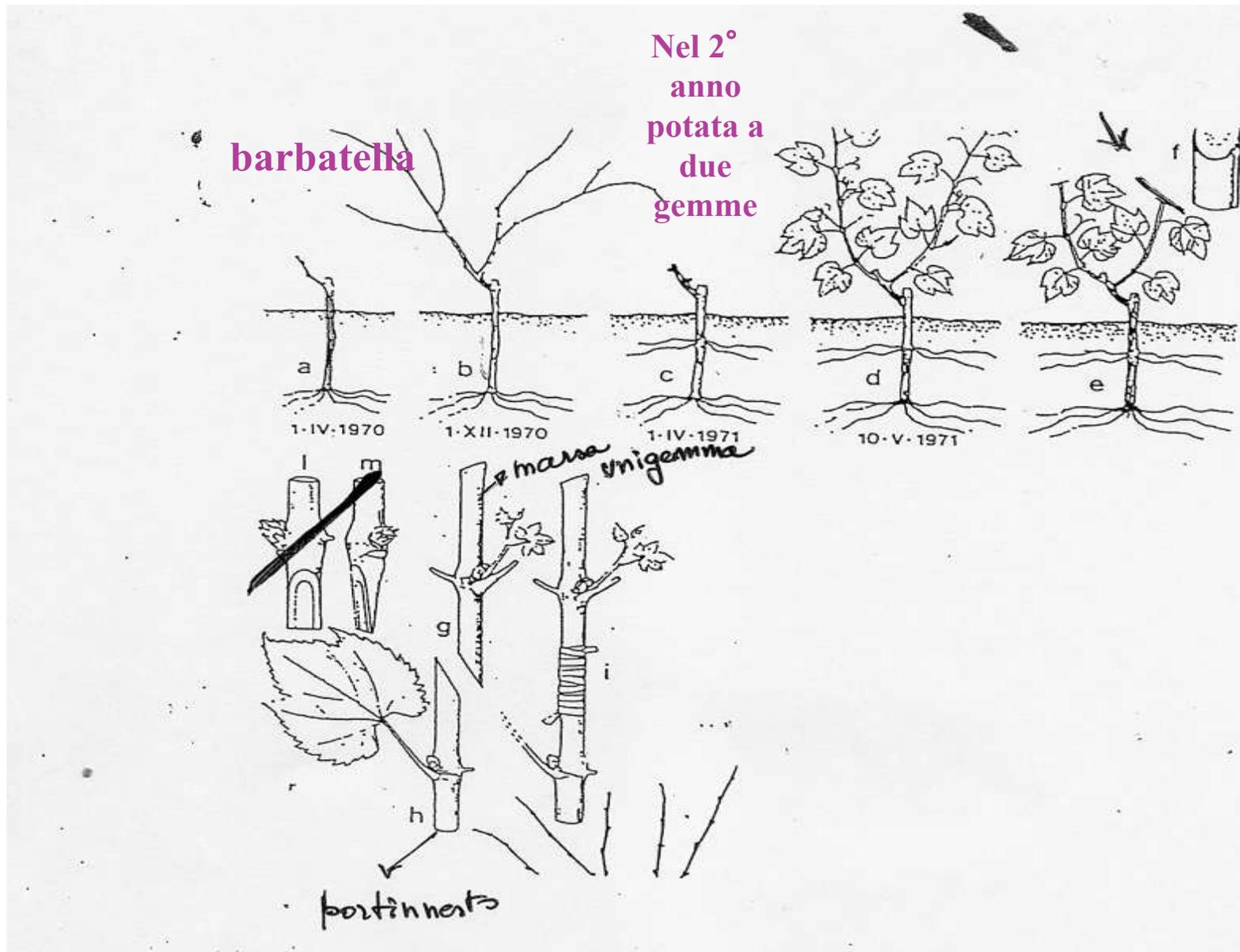


a doppio spacco inglese

marza legnosa e soggetto devono avere lo stesso diametro, al tavolo, in inverno; buoni risultati



- inglese semplice erbaceo (su barbatelle selvatiche a dimora da un anno; maggio/ giugno)



4. INNESTI AD ARCO

- Portainnesto e nesto sono rappresentati dallo stesso soggetto
- viene impiegato per superare lesioni gravi della corteccia
- il ramo è inserito sotto la corteccia della branca su cui il ramo stesso è portato

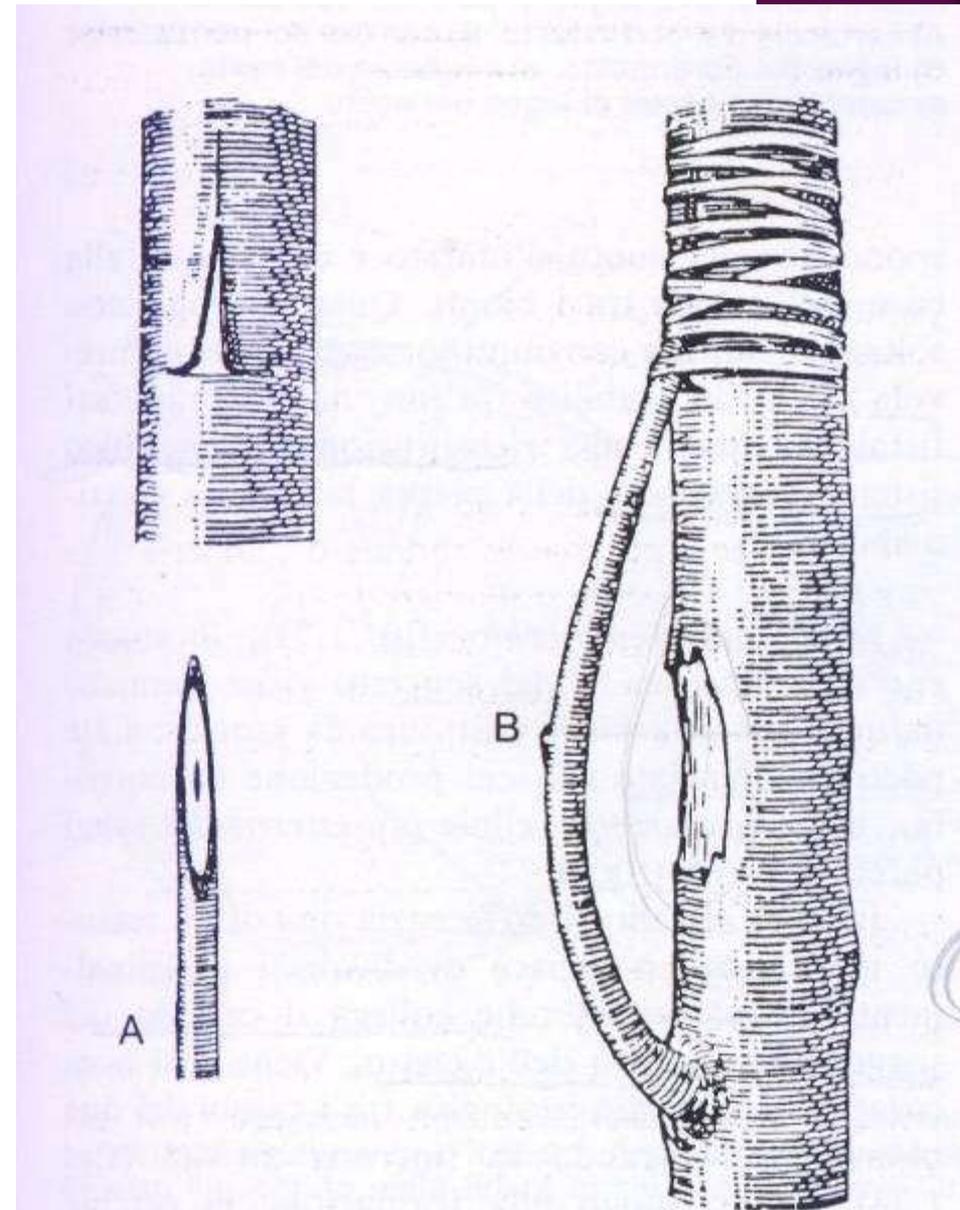


Fig. 1.71 - Innesto ad arco. In A particolare dell'estremità del ramo B.

5. INNESTI A PONTE

- si eseguono per rimediare a lesioni della corteccia, oppure per rimediare a fenomeni di disaffinità tra i 2 bionti
- in questo caso il terzo bionte deve essere affine sia al portainnesto che al nesto

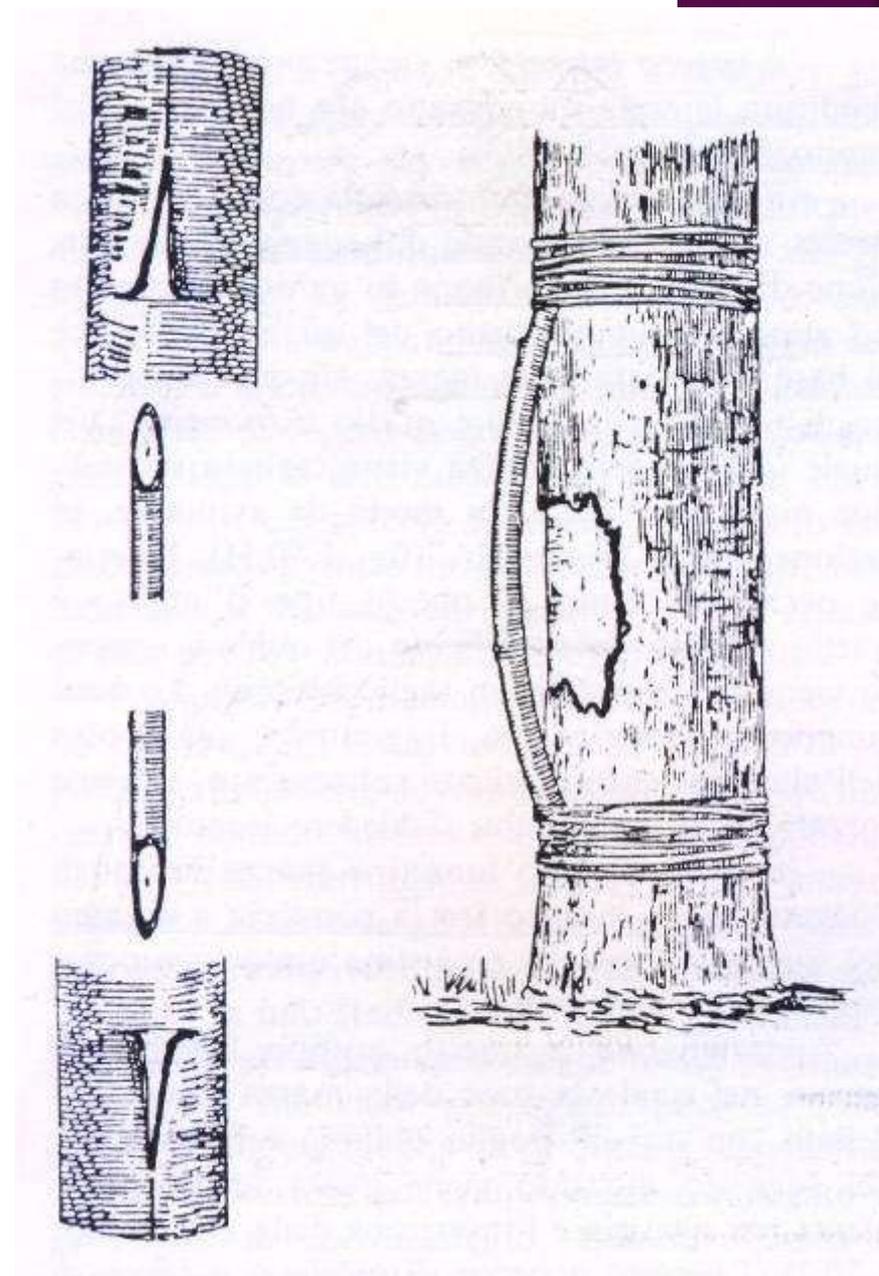


Fig. 1.72 - Innesto a ponte.

TECNICA DEL SOVRAINNESTO

Sovrainnesto

tecnica di solito praticata su piante *adulte con lo scopo di sostituirne la varietà*, perdendo un solo anno di produzione

Varie tecniche:

- T-bud
- chip-bud



Questa tecnica permette di:

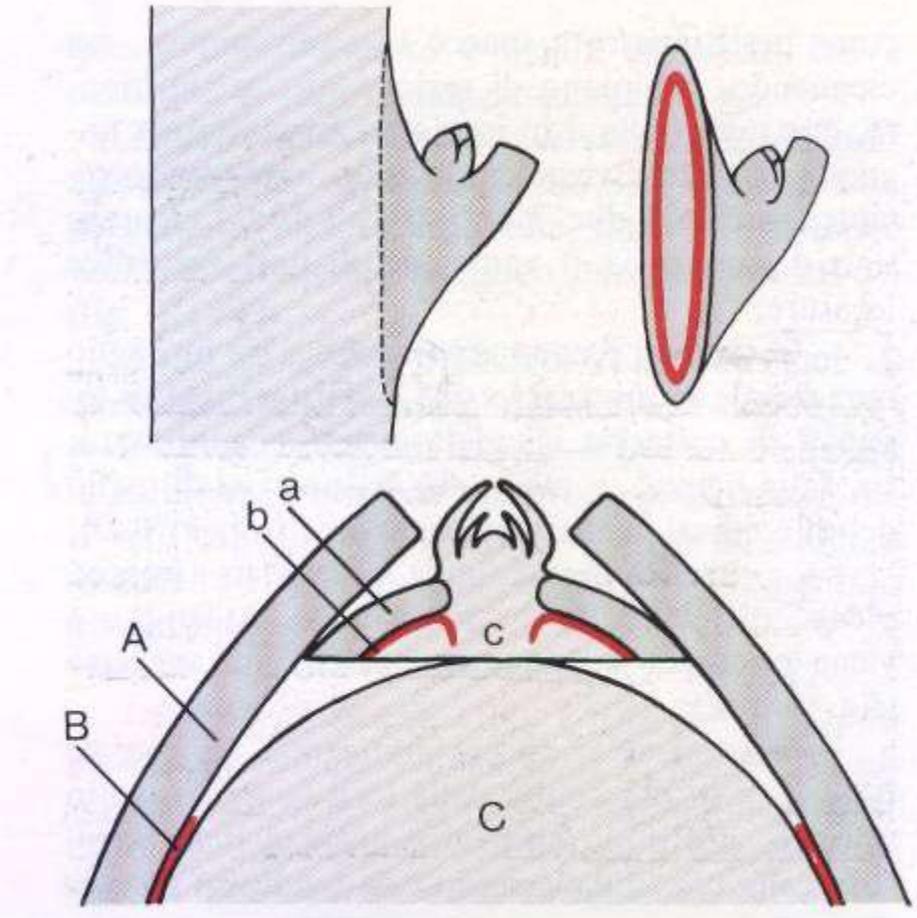
- Conservare la struttura del vigneto, evitando così nuovi costi di impianto
- Conservare un sistema radicale “adulto”: ciò significa avere una qualità dei vini prodotti pari a quella di piante in piena capacità produttiva
- Possibilità di cambiare metodo di potatura ed eventualmente correggere errori fatti in passato
- Rispondere più velocemente alle esigenze di mercato, che purtroppo cambiano in modo molto repentino.

ISTOGENESI DELL'INNESTO



FASI DEL PROCESSO DI SALDATURA FRA I DUE BIONTI

•La necessità è quella di un collegamento saldo e durevole fra nesto e portainnesto, inoltre è necessaria la ricostruzione di una continuità fra i 2 sistemi conduttori



Schema esecuzione innesto a scudo

A)corteccia

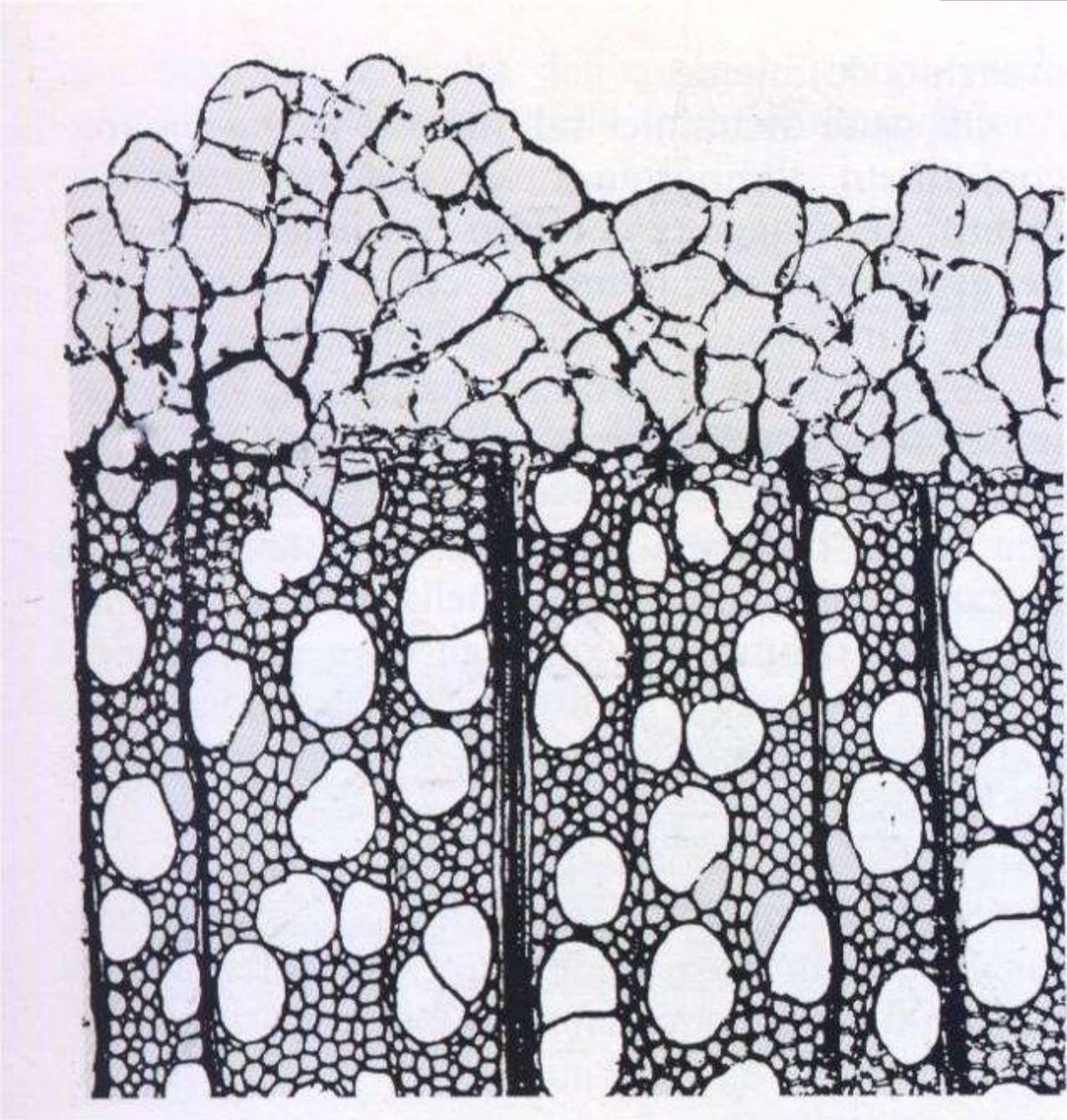
B)cambio

C)legno



ISTOGENESI DELL' INNESTO

- Lo spazio libero fra i due bionti viene occupato dal CALLO CICATRIZIALE formato dal cambio e dai raggi parenchimatici del portainnesto



ISTOGENESI DELL' INNESTO

- differenziazione in seno al callo cicatriziale di un tessuto meristematico (**CAMBIFORME**, linea rossa tratteggiata)
-
- il cambiforme collega il cambio del portainnesto con quello del nesto
- entrata in attività sincronizzata dei 2 cambi
- deposizione di nuovo legno e nuovo cribro che assicurano un' effettiva saldatura fra i bionti

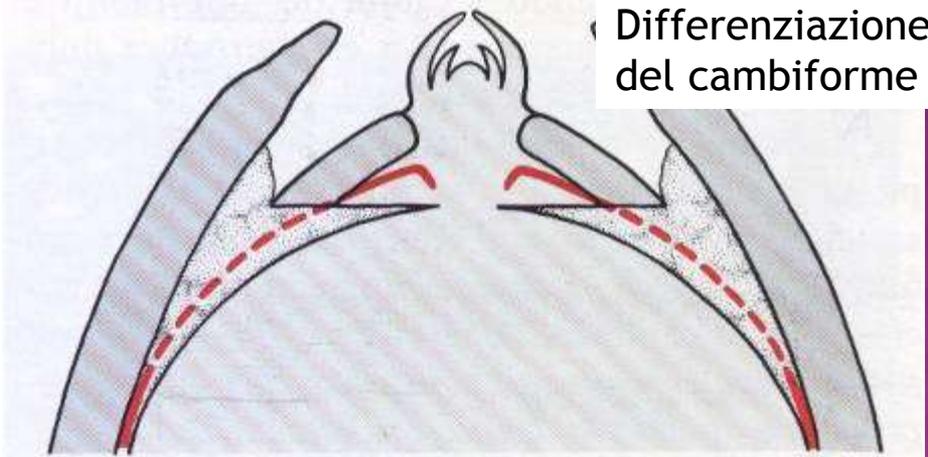
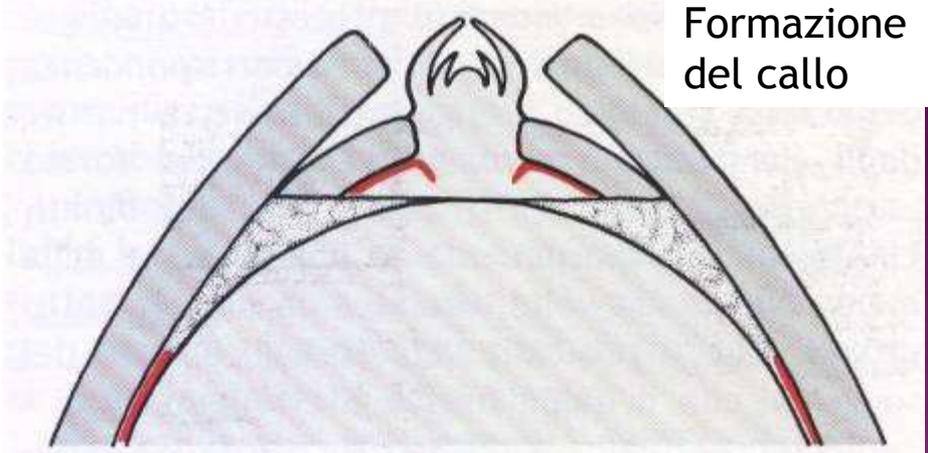


Fig. 1.75 - Successive fasi dell'attecchimento di un innesto a occhio, viste in sezioni trasversali schematizzate del punto d'innesto. *Sopra*: l'innesto appena eseguito. *Al centro*: formazione del callo nell'interspazio tra i bionti. *Sotto*: differenziazione del **cambiforme** (indicato dalla linea rossa tratteggiata) tra i cambi dei due bionti e in seno al callo. Per la identificazione delle varie parti dei due bionti si fa riferimento alla figura 1.73.

ISTOGENESI INNESTO A MARZA

- nella zona del taglio il soggetto produce callo che va a congiungersi con quello prodotto dalla marza (D)
- differenziazione del cambiforme (E)
- attivazione della nuova cerchia cambiale
- deposizione di nuovo legno e nuovo cribro

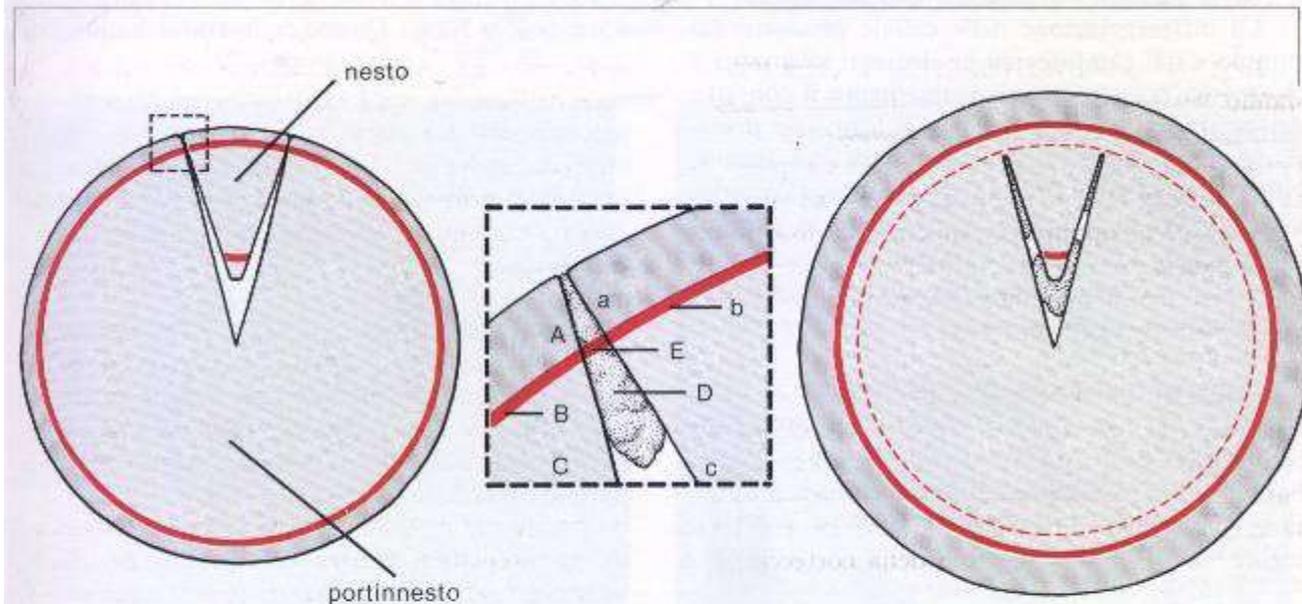


Fig. 1.76 - Successive fasi dell'attecchimento di un innesto a marza (a triangolo), viste in sezioni trasversali schematiche del punto d'innesto. A sinistra: l'innesto appena eseguito. Al centro: particolare della porzione di innesto inquadrato nella figura di sinistra. A destra: l'innesto dopo l'attecchimento e l'avvenuta deposizione dei nuovi tessuti da parte del cambio dei due bionti e del cambiforme. Simboli: A) corteccia del soggetto. B) cambio del soggetto. C) legno del soggetto. D) callo. E) cambiforme. a) corteccia dell'oggetto. b) cambio dell'oggetto. c) legno dell'oggetto.

Alcune considerazioni sull' istogenesi dell' innesto:

- Il CAMBIFORME si forma solo quando le cellule del callo giungono a contatto con il floema secondario, che agisce quindi da organizzatore
- la differenziazione delle cellule prodotte dal cambiforme in FLOEMA E XILEMA avviene solamente in seguito al contatto del cambio con il legno e con il libro già deposto
- questi tessuti agiscono quindi da induttori. Lo stimolo induttivo sembra collegato su un complesso meccanismo basato FATTORI NUTRITIVI ED ORMONALI

• importanza del RISPETTO DELLA POLARITA' della marza o della gemma innestata: quando non viene rispettata, l'organizzazione dei tessuti nel punto di contatto tra i bionti è sconvolta e comunque ritardata. Le possibilità di INSUCCESSO dell'innesto aumentano considerevolmente

• influenza di FATTORI AMBIENTALI:

- Temperatura ottimale per l'emissione del callo (melo: 25-30° C, quindi di conseguenza la scelta dell'epoca di innesto è vincolata)

- Umidità (valori troppo elevati non consentono il disseccamento del callo e quindi il rimarginarsi dei tessuti lesi)

Il momento ottimale per eseguire l'innesto è determinato in larga misura da un equilibrio tra temperatura e umidità (perdita di idratazione)

INNESTO
PIENAMENTE
RIUSCITO

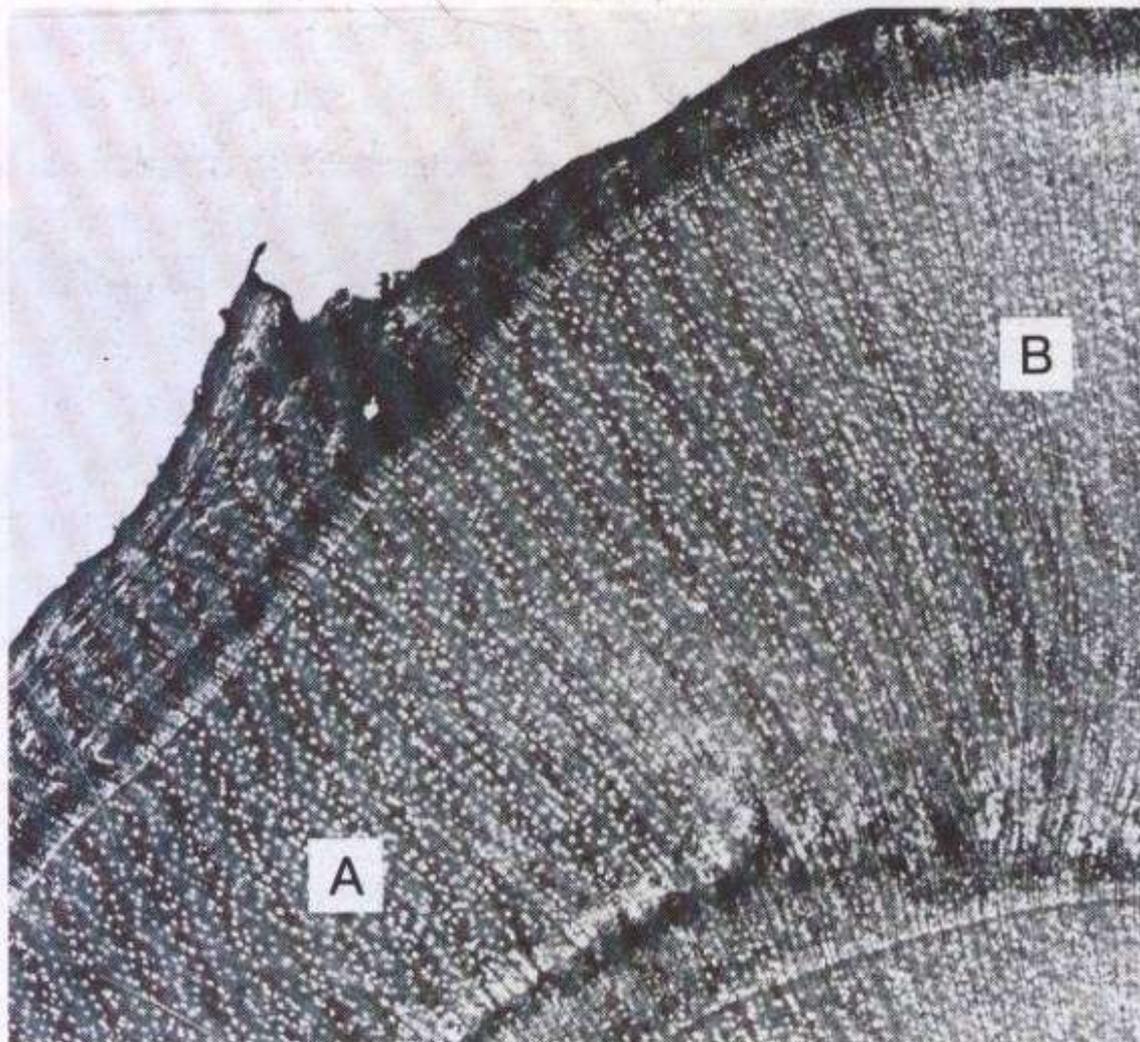


Fig. 1.77 - Particolare di una sezione trasversale di un innesto dopo un anno dalla sua esecuzione (A: portinnesto; B: nesto). I due bionti sono perfettamente uniti.

Fattori che condizionano il successo di un innesto

- a) Condizioni intrinseche
- b) Condizioni estrinseche

a) Condizioni intrinseche: Compatibilità

Nesto e portinnesto devono essere compatibili tra loro.

La compatibilità si riferisce alla abilità di formare delle unioni stabili e in genere piante della stessa specie possono essere innestate tra loro senza problemi.

Varietà di *V. vinifera* sono tra loro compatibili.

Nell'ambito del genere *Vitis* e quindi nel caso più frequente di innesti di *V. vinifera* su varietà americane, esistono diversi gradi di compatibilità (*V rotundifolia* non è compatibile con *V. vinifera*).

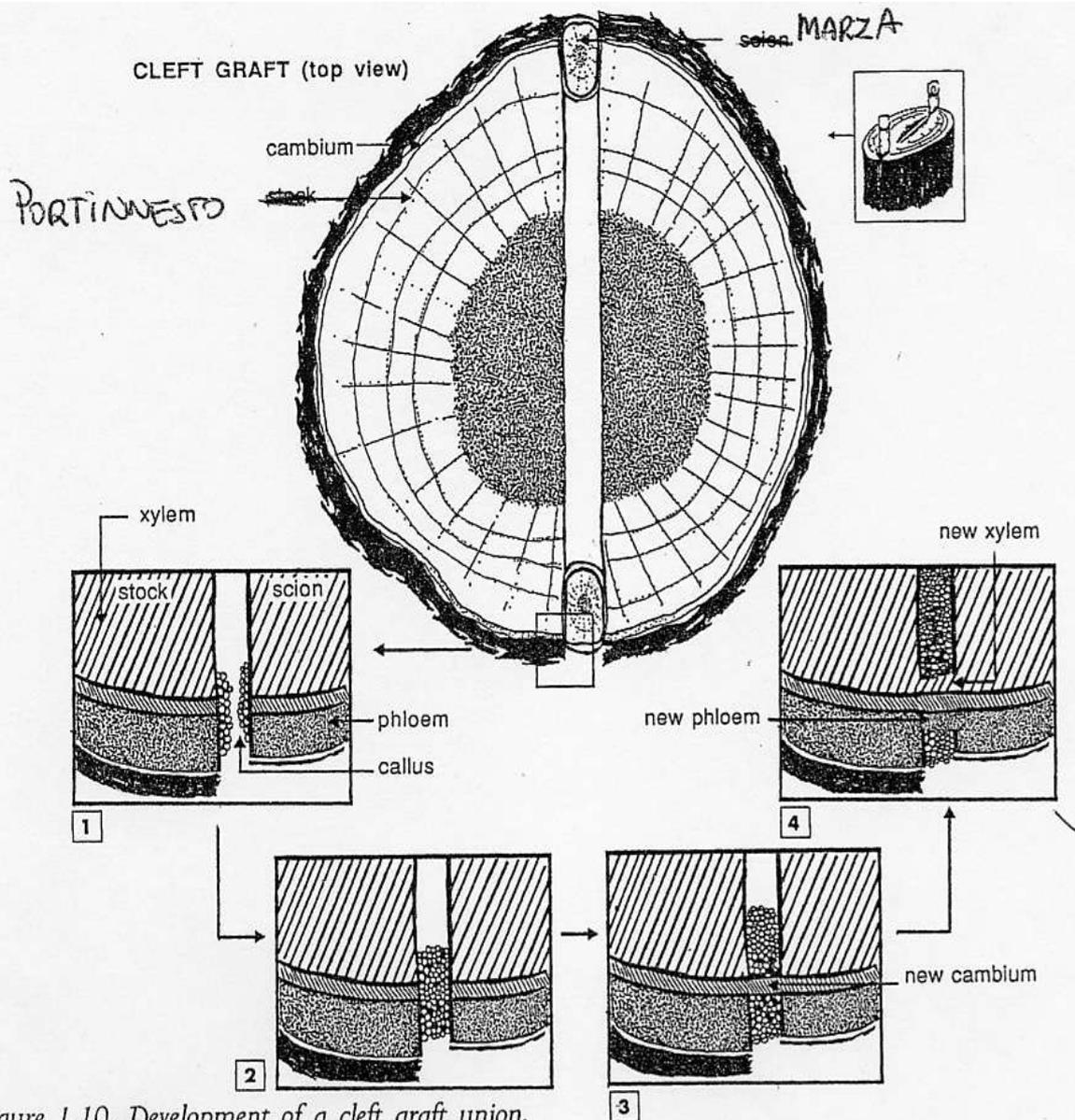


Figure 1.10. Development of a cleft graft union.

Cause della incompatibilità:

L'incompatibilità è probabilmente legata al sistema proteico-enzimatico dei due individui oppure alla loro produzione di sostanze specifiche. Si è verificato che le specie affini presentano una composizione proteica ed isoenzimatica molto simile.

A volte anche gli stress ambientali (malattie virali) possono essere causa di non compatibilità.

La determinazione a priori della compatibilità è ancora molto difficile.

Anni di sperimentazione e di osservazioni sul comportamento di diverse combinazioni di innesto hanno permesso di individuare le combinazioni ottimali.

Queste ricerche sono state condotte anche per valutare altri eventuali effetti di influenza reciproca tra marza e soggetto.

Effetti di influenza reciproca tra marza e soggetto

- Effetti sulle dimensioni dell' apparato vegetativo e di quello riproduttivo (vigoria)
- Effetti sull' epoca di fioritura e di maturazione
- Effetti sulla longevità delle piante.

La causa di queste variazioni è legata a squilibri nutrizionali dovuti alla diversa capacità di assorbimento e di consumo dei due bionti.

Sicuramente esiste un' influenza reciproca dei due simbionti nell' innesto, ma gli effetti possibili sono comparabili con quelli determinati da altri fattori (tecnica colturale, clima, terreno, ecc..)

b) Condizioni estrinseche

Condizioni relative alla tecnica adottata, alle condizioni ambientali, all'epoca di esecuzione

Condizioni ambientali ottimali :

Temperatura 25-30 ° C

Umidità 80-90 % (per garantire la produzione di callo ed evitare il disseccamento della marza e del punto d'innesto).

LA DISAFFINITA' D'INNESTO



DISAFFINITA' D' INNESTO

- Significa mancanza di affinità tra i bionti
- in molti casi la *disaffinità si mantiene entro limiti tecnologicamente irrilevanti*
- in altri casi può essere eclatante e portare alla *morte per effetto di fenomeni di RIGETTO*
- Normalmente la disaffinità comporta *anomalie di carattere istologico*; esistono però casi di disaffinità in cui la situazione anatomica nella zona d' innesto è normale

A. DISAFFINITA' TOTALE

B. DISAFFINITA' PARZIALE (o dilazionata nel tempo)

A. DISAFFINITA' TOTALE

- Coinvolge lo stesso processo istogenetico che avrebbe dovuto portare all' unione fra i 2 bionti
- non si forma il cambiforme, ed intercorrono estesi fenomeni di necrosi a carico prima del FLOEMA, poi del CAMBIO ed infine anche dello XILEMA
- la necrosi di solito procede lungo i raggi parenchimatici



Aree necrotiche nel punto di
unione tra i 2 bionti

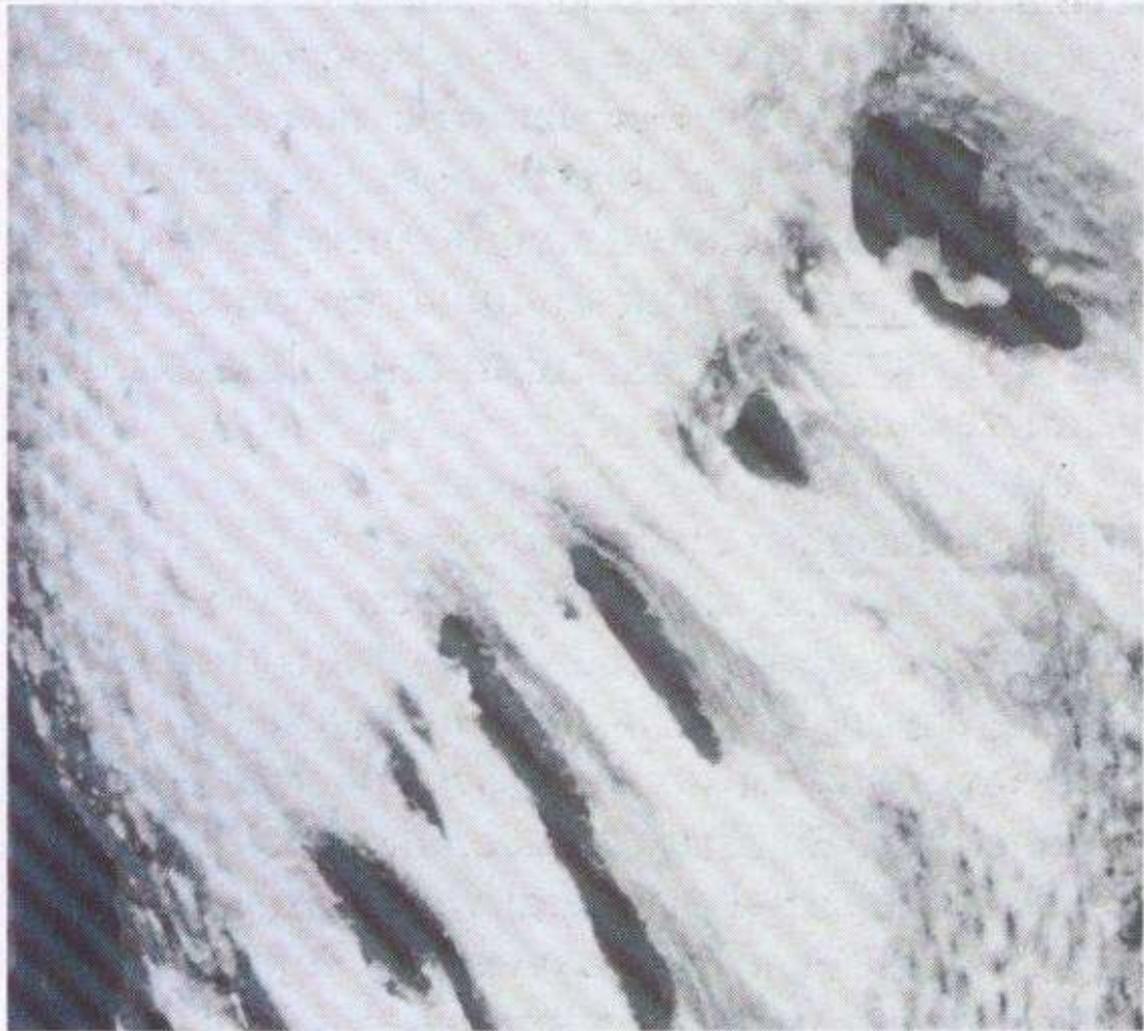


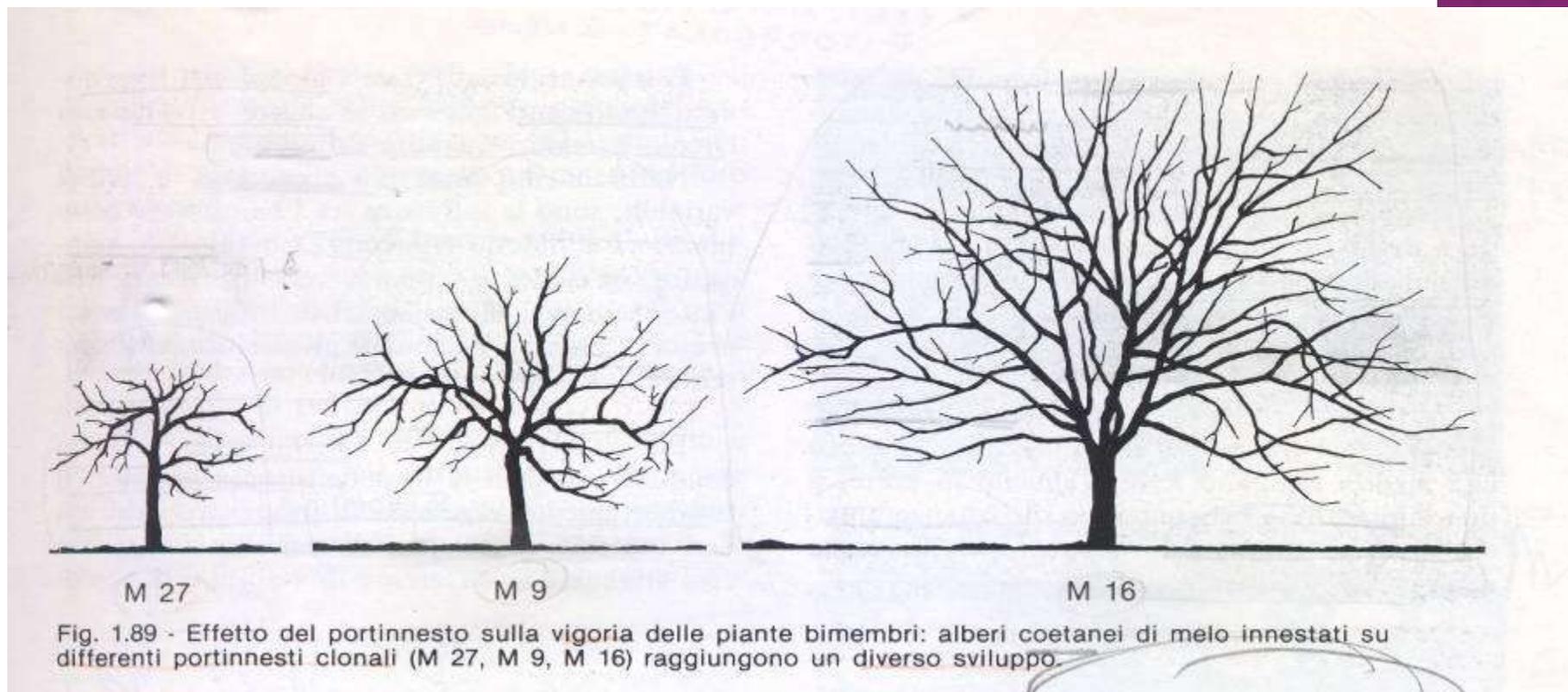
Fig. 1.80 - Aspetto esterno del legno in
corrispondenza dal punto d'innesto di combinazioni
disaffini. La corteccia è stata asportata per
evidenziare le zone necrotiche che irregolarmente
compaiono nel punto di unione dei due bionti.

B. DISAFFINITA' DILAZIONATA NEL TEMPO

- di solito è connesso ad una diffusa scarsa lignificazione nel punto d'innesto
- la pianta può comportarsi regolarmente, anche da un punto vista produttivo
- la fragilità nel punto di innesto può però rivelarsi all'improvviso con la rottura dell'albero in condizioni particolari di vento forte, o carichi elevati di frutta
- una parziale condizione di disaffinità, che peraltro può non compromettere l'esito positivo dell'innesto, a volte si manifesta con rigonfiamenti della zona d'innesto
- oppure con un arrossamento precoce delle foglie senescenti
- o anche con l'assenza di amido accumulato nelle radici (mancata traslocazione dei carboidrati al di là del punto di innesto)

CONTROLLO DELLA VIGORIA

- è una delle finalità principali della realizzazione di piante bionti
- si sfrutta quindi la possibilità di condizionare lo sviluppo complessivo della pianta mediante la scelta della combinazione varietà/portainnesto più adeguata alle necessità colturali



- la casistica più ampia, in questo senso, la riscontriamo nel melo per il quale è stata selezionata una vasta gamma di portainnesti DEBOLI, INTERMEDI, VIGOROSI

- L' influenza sulla vigoria delle piante si traduce anche in un effetto sulla **PRECOCITÀ DELLA ENTRATA IN PRODUZIONE** della pianta stessa
- In generale, i portainnesti deboli e quindi le piante **MENO VIGOROSE**, sono associati ad una **PIÙ RAPIDA ENTRATA IN PRODUZIONE**
- fattore quest' ultimo in grado anche esso di limitare l' attività vegetativa della pianta, e quindi di **PARTECIPARE AL CONTROLLO DELLO SVILUPPO COMPLESSIVO DELL' ALBERO** (vedi schema seguente)

PROPAGAZIONE NELLA VITE



Moltiplicazione per innesto della *vitis vinifera*

Scopi della moltiplicazione per innesto:

- Ottenere piante di una varietà di *V. vinifera* con un sistema radicale tollerante a fillossera, nematodi e altri patogeni.
- Ottenere viti tolleranti a particolari condizioni del terreno (salinità, calcare, siccità, ecc.)
- Cambiare varietà (sovrinnesto)

In generale quindi la scelta del metodo di propagazione dipende da diversi fattori:

--presenza o assenza di fillossera (clima, ambiente)

--disponibilità del materiale di propagazione ed attrezzature presenti (manodopera, serre, ecc...).

assenza di fillossera

talee di *Vitis vinifera* (marze) autoradicate (barbatelle franche)

presenza di fillossera

innesto di talee di *Vitis vinifera* (marze) su talee di viti di specie americane (portinnesto), realizzabile in diverse varianti in relazione alla disponibilità del materiale di propagazione ed attrezzature presenti (manodopera, serre, ecc...):

- Innesto in pieno campo
- Innesto al tavolo
- Innessi in cartonaggio

Produzione degli innesti-talea

Innesti al tavolo

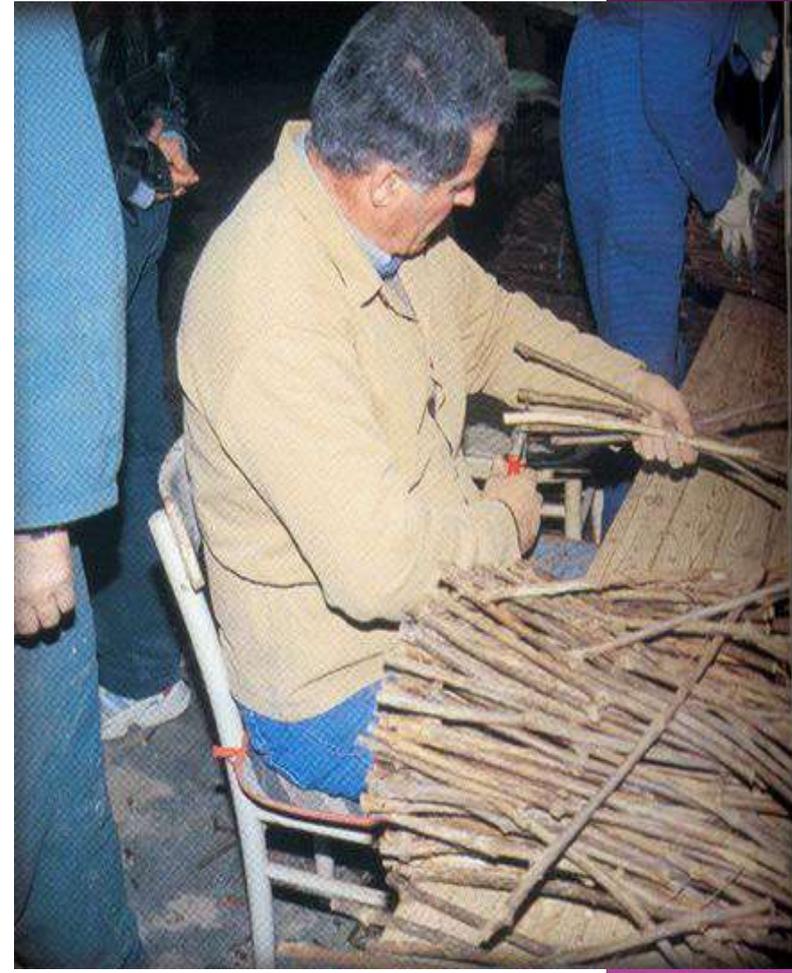
talea (di portinnesto) + marza (di vite europea)

Preparazione del materiale:

talee di portinnesto: 35-40 cm con taglio basale sotto il nodo e accecamento di tutte le gemme salvo la basale

marze di *V. vinifera*: tagliate ad una sola gemma 2 cm circa sopra il nodo (lunghezza circa 5 cm).

Prima di procedere all'innesto si usa tenere il materiale in immersione in acqua per 24 ore.



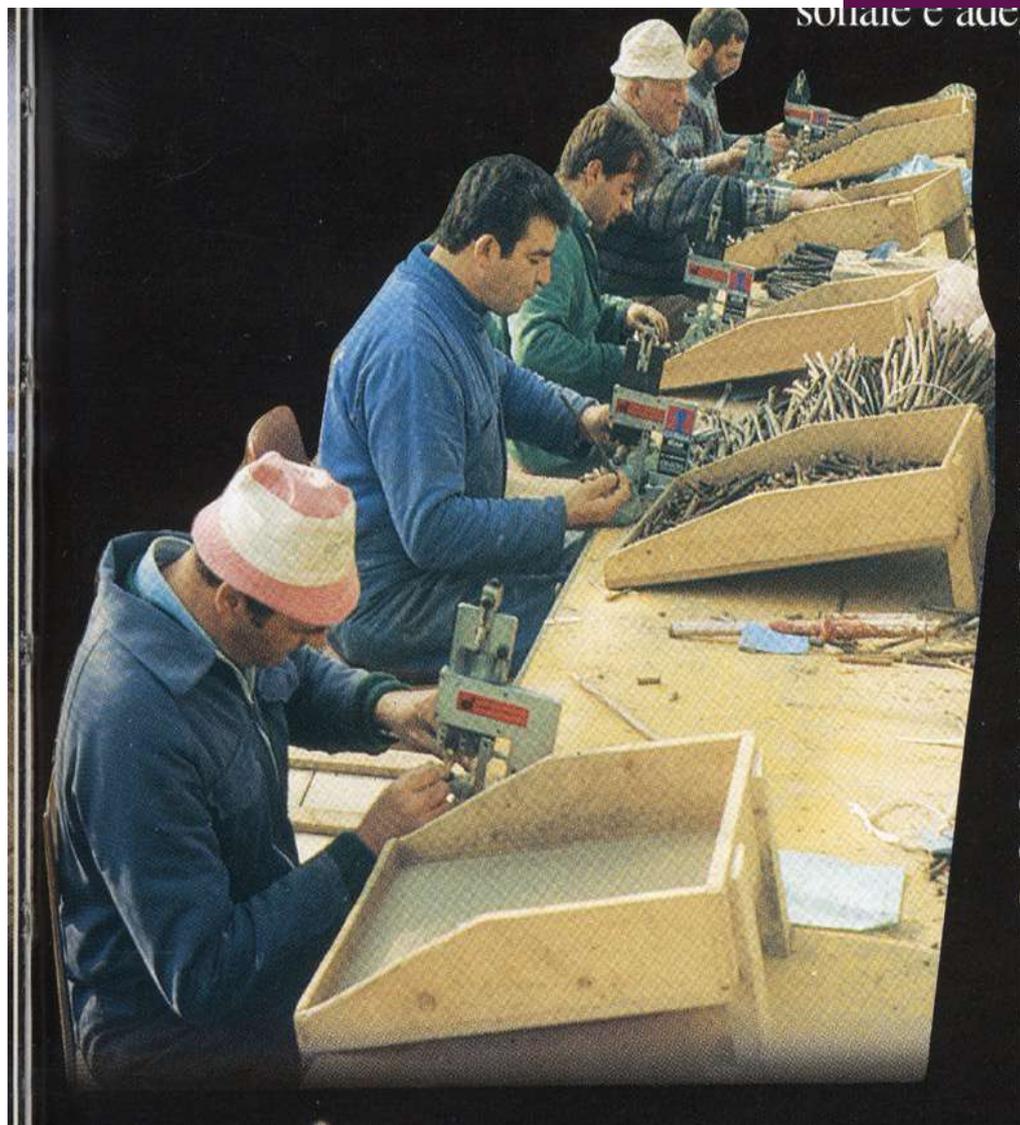
spezzonatura di portinnesti e marze

Tipologia degli innesti al tavolo

- a denti
- a doppio spacco inglese
- a omega (più utilizzato)

Attualmente è stata introdotta in maniera quasi totale, la tecnica **dell'innesto a macchina**, che comporta maggiore velocità di lavoro senza ridurre sensibilmente la percentuale di attecchimento rispetto all'operazione manuale.





recente (Appiano Romano - Koero Viva).



Fasi del processo di produzione degli innesti-talea

- **Innesto al tavolo** fine febbraio- inizio marzo
- **1° paraffinatura**
- **Fase di forzatura** per garantire la formazione di callo, la saldatura e la formazione degli abbozzi radicali.
- **Fase di rinverdimento** per consentire l'acclimatamento alle condizioni ambientali esterne.
- **2° paraffinatura** per impedire le perdite di umidità e l'essiccamento.
- **Fase di trapianto** in vivaio

Gli innesti talea vengono paraffinati per proteggere la zona di congiunzione dei due bionti, poi stratificati con segatura e infine sottoposti a forzatura.

2 - Prima paraffinatura (Vivai VCR Rauscedo).



● Fase di forzatura

condotta in una apposita camera di forzatura a temperatura ed umidità controllate.

Gli innesti, eventualmente trattati con ormoni per favorire la radicazione (IBA), sono posti in casse quadrate (50x50x60 cm circa) e stratificati con segatura disinfettata e umida.

La **temperatura ottimale** per una buona saldatura: **25-30° C.**

Al variare della temperatura varia la velocità della saldatura, ma è preferibile che il callo di saldatura si formi lentamente: 5° C=nessuna saldatura; 15 ° C=oltre 30 gg; 22 ° C = 20 gg; 30 ° C = 12-15 gg; 35 ° C = saldatura molto rapida, ma fragile.

L'umidità viene mantenuta alta nei primi giorni (80-90%) e poi gradatamente si può abbassare intorno al 60 %.

In questa fase è importante evitare l'insorgenza di infezioni botritiche
(fungicidi)

Durata della fase di forzatura circa 15 giorni

8 - Callo dopo la
forzatura (Vivai
Vitis Rauscedo).



- **Fase di “rinverdimento”**

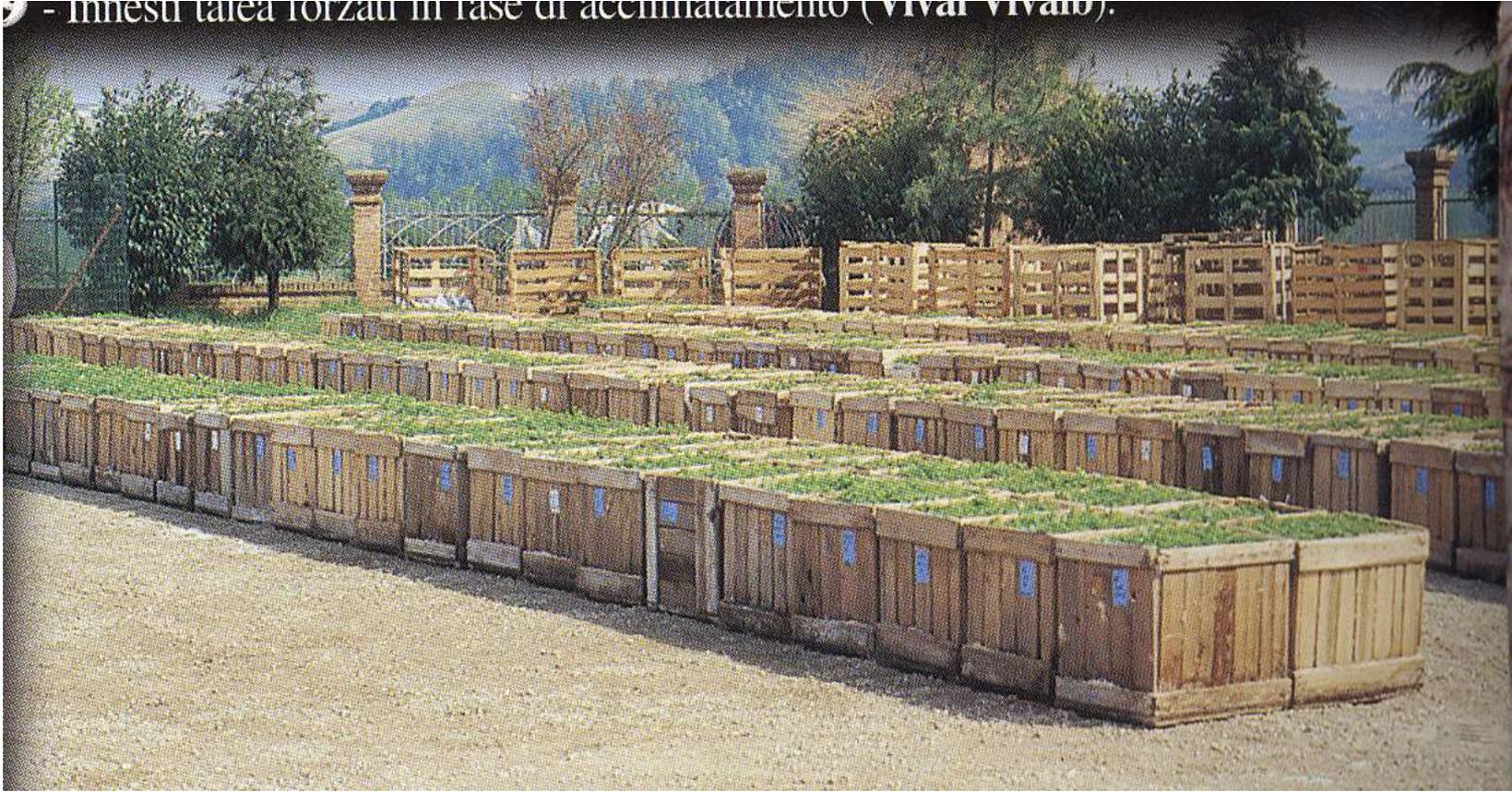
gli innesti vengono posti in un ambiente illuminato e a temperatura più bassa ($> 15^{\circ}$ C).

In queste condizioni i germogli emessi nel corso della forzatura si rinverdiscono e l'attività fotosintetica può iniziare.

Questa fase ha una durata di circa 15 gg durante i quali gli innesti talea si “acclimatano” a quelle che sono le condizioni ambientali esterne.



9 - Innesti terea forzati in fase di acciunamento (vivar vivato).



- **2° paraffinatura**

per impedire le perdite di umidità e l'essiccamento; la paraffina permette di piantare gli innesti-talea senza rincalzatura.

Gli innesti talea vengono immersi in paraffina liquida per 1/3 della lunghezza.

Tipo di paraffina: in genere la migliore deve avere un punto di fusione intorno ai 52-54° C con temperatura di immersione intorno ai 70 ° C per un minuto.

● Fase di trapianto in vivaio

Dopo la paraffinatura gli innesti talea vengono piantati in vivaio, in primavera, in genere disposti su ciglioni paralleli distanti circa 60 cm tra loro e con gli innesti-talea posti a 5-10 cm sulla fila.

Terreno ottimale per il vivaio: sciolto, profondo, irrigabile, ben concimato. In genere il vivaio può succedere a se stesso al massimo per due anni.

Impianto con macchina trapiantatrice

Se è stata eseguita la paraffinatura non sarà necessario coprirli con la terra e si eviterà il lavoro di scalzatura e “sbarbettatura” per eliminare le radici emesse dalla marza.

Sono necessari i trattamenti antiperonosporici, antioidici

- **Gestione del vivaio**



Pacciamatura semplifica molte operazioni di gestione

Trattamenti antiperonosporici.

Possibilità di irrigare

Epoca di estirpazione - autunno inoltrato, dopo la caduta delle foglie, con appositi attrezzi sterratori.



9 - Da quasi trent'anni è disponibile la macchina estirpatrice. Opera in profondità, solleva e scuote le barbatelle per liberarle dal terreno e le raccoglie in mazzi formati manualmente o con legatore (Vivai La Vite).

10 - Particolare dell'estirpatrice all'opera (Vivai VCR Rausscedo - Cesare Fornasier).



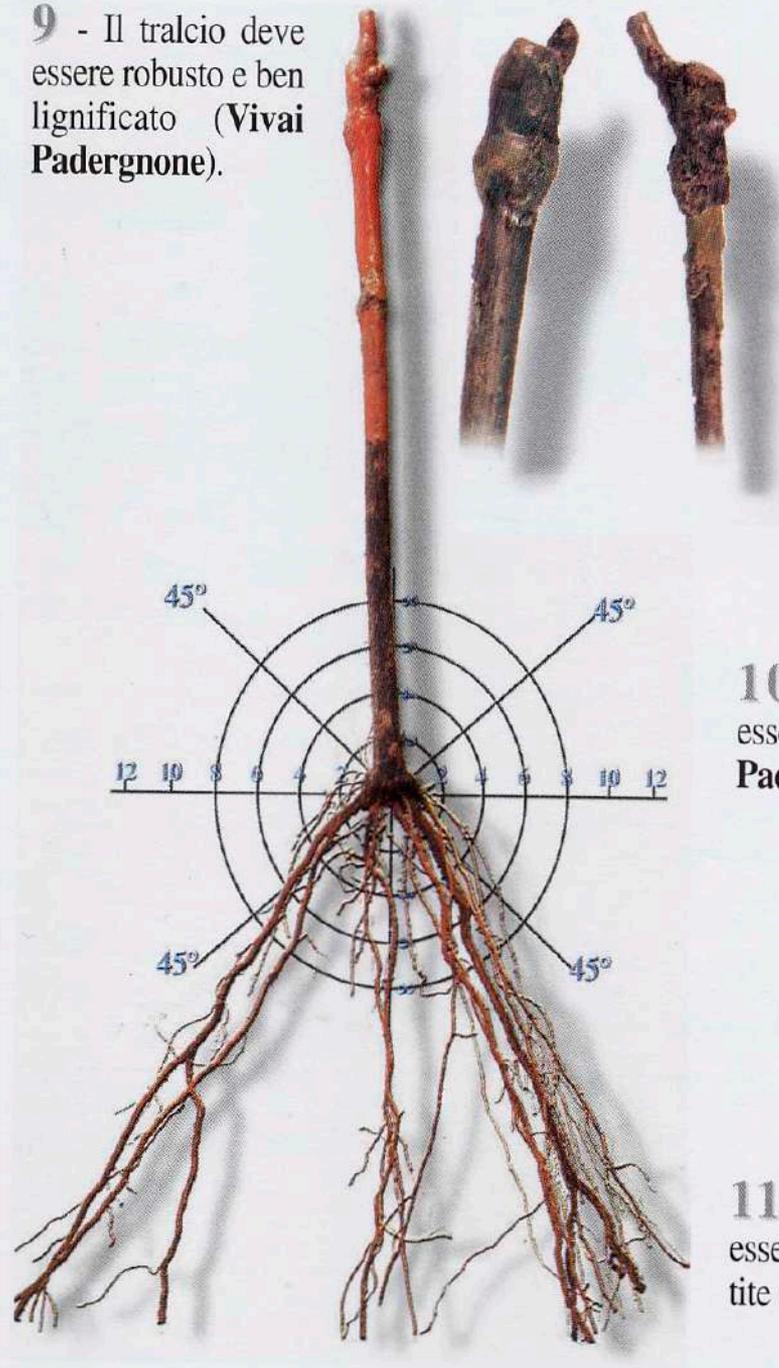
Selezione delle barbatelle:

per la commercializzazione le barbatelle devono rispondere ad una serie di requisiti agronomici:

Il tralcio dell'anno deve avere lunghezza minima di almeno 20 cm, con saldatura regolare e solida.

Le radici devono essere almeno 3 ben sviluppate e ben distribuite (ad eccezione del 420 A - 2 radici opposte).

9 - Il tralcio deve essere robusto e ben lignificato (Vivai Padergnone).



10
esse
Pader

11
esse
tite (

Conservazione e confezionamento:

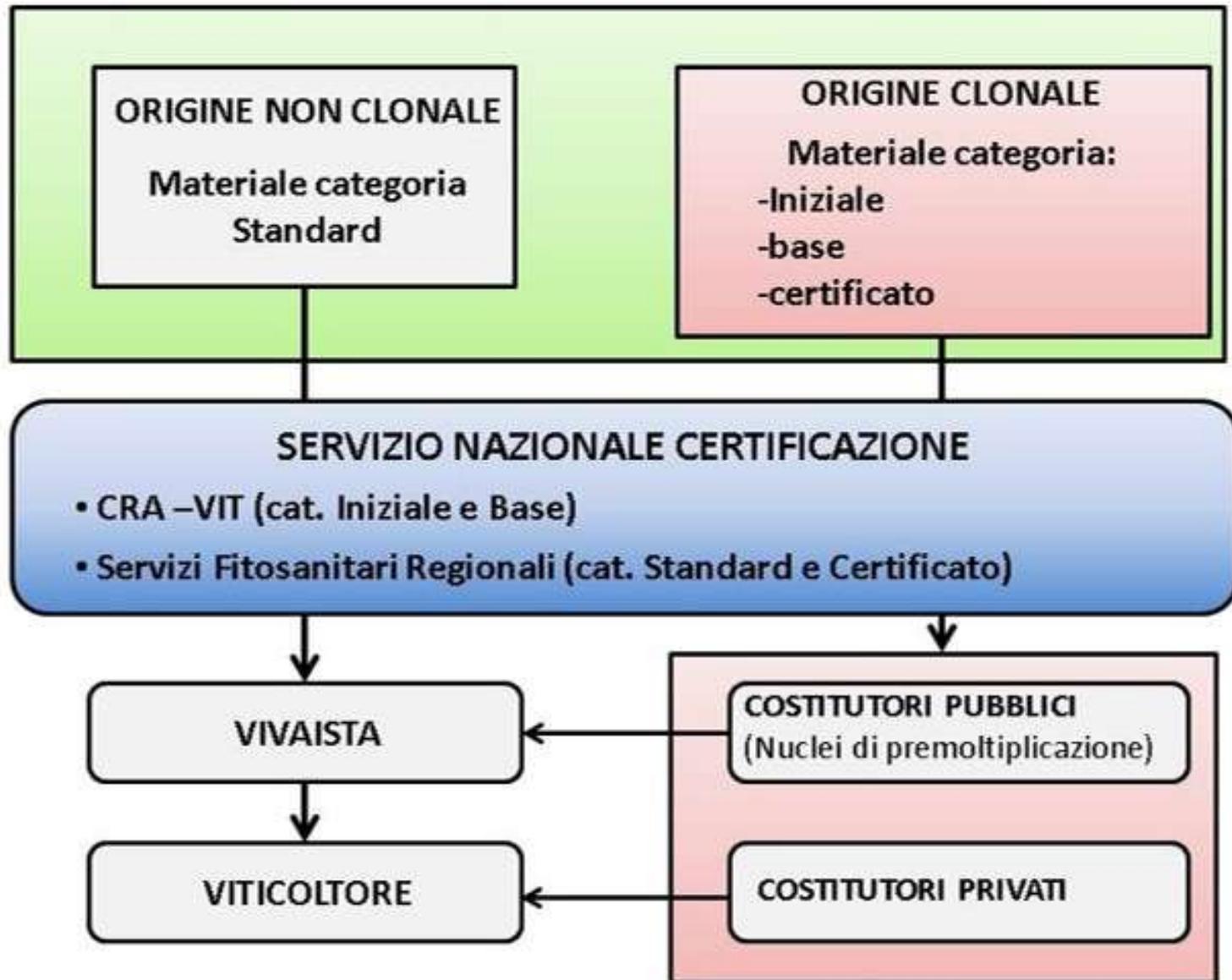
Le barbatelle, conservate in celle frigorifere in mazze di grandi dimensioni vengono confezionate per la commercializzazione.

In genere subiscono una terza paraffinatura finale effettuata dopo avere potato a qualche gemma il tralcio più adatto.

Per legge le barbatelle innestate vengono confezionate per la vendita in fasci di 25, legate con filo di ferro e chiuse con fascetta di plastica inviolabile che contiene un cartellino di colore diverso in relazione alla categoria di appartenenza (bianco=di base, **azzurro=certificato**, **arancione=standard**).

Successivamente possono essere conservate per un mese circa in ambienti freschi e umidi, mentre anche per un anno in ambienti termocondizionati

CERTIFICAZIONE VITE



- [https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDP
agina/10085#id-9c49d5e5b8874be53a3ee2106c5b2284](https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPpagina/10085#id-9c49d5e5b8874be53a3ee2106c5b2284)
- <https://www.associazionemiva.it/risorse/nuclei-di-premoltiplicazione>

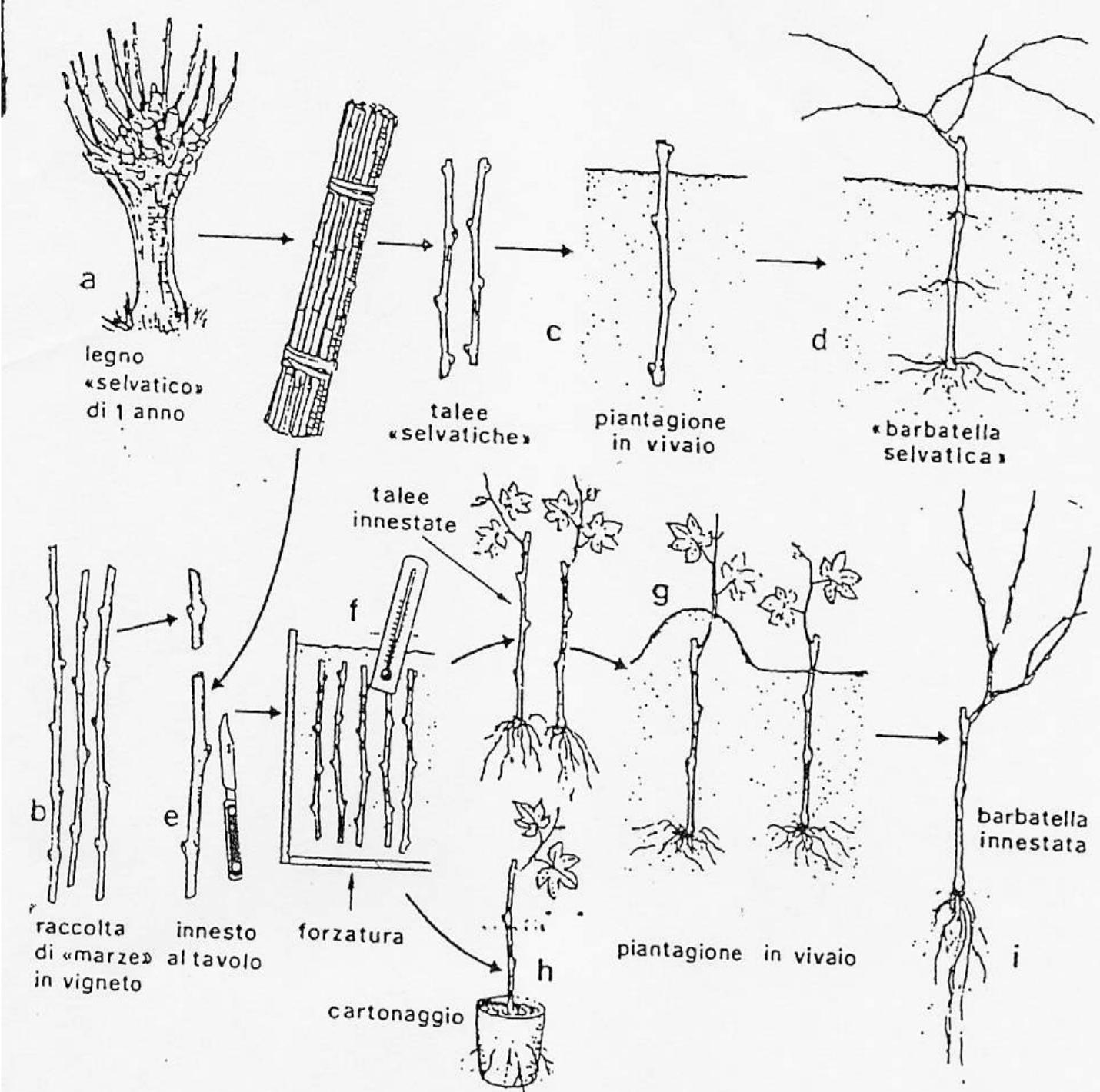
Mercato vivaistico

La produzione e commercializzazione del materiale vivaistico dovrebbe riguardare la categoria “materiale certificato”.

Nel mercato vivaistico è ancora oggi presente materiale standard (etichetta gialla-arancione) ottenuto da materiale non selezionato = garantisce caratteristiche tecniche delle barbatelle (vitalità, radicazione) e la rispondenza della marza e del portinnesto alla varietà dichiarata in etichetta, ma non le caratteristiche genetiche e sanitarie.

Barbatelle Innestate - Rauscedo

<https://www.youtube.com/watch?v=v6qdRukSMfY>



Primavera/estate
2001

Inverno
2001-2002

Febbraio- marzo
2002

Aprile
2002

Maggio
2002

Giugno-ottobre
2002

Novembre
2002

Fino primavera
2003



coltivazione
PMP



talee
portinesti

Innesto



marze



1^a paraffinatura

forzatura



2^a paraffinatura



messa
a dimora
in vivaio



coltivazione
del vivaio



estirpo
barbatelle



2^a forzatura



vasetti messi
a dimora
in vigneto



3^a paraffinatura
e conservazione
a temp. ambiente



conservazione in attesa
dell'impiego



impianto in
vigneto



coltivazione
PMM



2 - 1999
Piante Madri Portinnesti (PMP)
Piante Madri Marze (PMM)
 (ettari)



3 - 1999
Barbatelle franche (BF)
Barbatelle innestate (BI)
 (milioni di pezzi)

b - Superficie coltivata a Piante Madri Portinnesti - PMP e Piante Madri Marze - PMM e produzione vivaistica nazionale nella campagna 2.000 (Dati Servizio Controllo Vivai).

| Categoria | PMP | PMM | Talee franche | Talee innestate |
|-------------|--------|--------|------------------|-----------------|
| | ettari | | milioni di pezzi | |
| Base | 77,6 | 16,8 | 0,861 | 0,534 |
| Certificato | 1552,3 | 618,8 | 52,022 | 62,605 |
| Standard | 157,3 | 1154,3 | 3,706 | 51,065 |
| Totale | 1787,2 | 1789,9 | 56,590 | 114,204 |

▪ Innesti talea in cartonaggio

- Limite del ciclo tradizionale di produzione degli innesti-talea è legato ai tempi , in quanto il vivaista deve prevedere con un anno di anticipo quale sarà l'andamento del mercato.

Anche per limitare questo problema si è diffusa la pratica degli innesti talea in cartonaggio .

Lo scopo è quello di avere delle barbatelle pronte da mettere a dimora (con tutto il vasetto) già all'inizio dell'estate, anziché nell'autunno o primavera successiva.

▪ Innesti talea in cartonaggio

Questa tecnica alternativa all'impianto degli innesti talea in vivaio prevede che, dopo la forzatura, gli innesti talea vengano posti in

contenitori (vasetti di h=10-12 cm) di cartone bucherellato contenente torba o altro substrato (torba +terra+sabbia+letame) e sottoposti ad **una seconda forzatura per** ottenere rapidamente emissione di radici e lo sviluppo del germoglio (in genere vengono applicate anche le tecniche del riscaldamento basale e del mist che creano condizioni di temperatura del substrato di 27-28° C e di umidità intorno all'80%).



Innesti talea in cartonnaggio

In queste condizioni dopo circa 30-35 gg l'apparato radicale è sufficientemente sviluppato ed è possibile trasferire le barbatelle in camera di acclimatamento prima di impiantarle definitivamente in campo.

Entro i primi di giugno dovrebbero essere pronti per consentire una buona riuscita dell'impianto.
Svantaggi: apparato vegetativo delicato; problemi di stress idrici;
Particolarmente indicati in ambienti freschi e piovosi
L'utilizzo maggiore è per coprire fallanze verificatesi dopo l'impianto con barbatelle tradizionali messe a dimora l'anno precedente.

