

# Compendio di Vivaistica Forestale



IN COPERTINA:

- acquerello di Beti Piotto (piantine in contenitore)
- foto di Moreno Moraldi (ghianda di farnia)



## Indice

Introduzione	pag.	7
PROPAGAZIONE DELLE PIANTE		
- Riproduzione	pag.	9
APPROVVIGIONAMENTO, LAVORAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SEMI		
- Qualità	pag.	11
- Raccolta	pag.	11
- Conservazione	pag.	13
- Schema del processo di preparazione dei semi forestali	pag.	14
TRATTAMENTI PREVENTIVI DEI SEMI		
- Dormienza	pag.	15
- Scarificazione	pag.	16
- Schema dormienza esogena ed endogena	pag.	16
- Perdita di variabilità genetica	pag.	17
- Epoca di semina	pag.	17
SCELTA DEL SITO DEL VIVAIO		
- Aspetti ambientali e logistici	pag.	18
SISTEMAZIONI IDRAULICHE		
- Importanza dello sgrondo delle acque	pag.	19
COLTIVAZIONE IN PIENO CAMPO E IN CONTENITORE		
- Confronto tra i due metodi	pag.	20
- Produzione vivaistica in contenitore	pag.	21
- Contenitori, forma e dimensioni	pag.	22
- Contenitori biodegradabili	pag.	23
- Contenitori non biodegradabili	pag.	23

-	Multicontenitori	pag.	24
-	Contenitori con pareti perforate	pag.	25

## SERRE E OMBRAI

-	Serre	pag.	25
-	Ombrai	pag.	27
-	Coltivazione in ambiente protetto	pag.	28

## IRRIGAZIONE

-	Acque superficiali e sotterranee	pag.	29
-	Qualità dell'acqua	pag.	30
-	Impianto filtrante	pag.	31
-	Apparecchiature di controllo	pag.	32
-	Sistemi di distribuzione dell'acqua	pag.	32
-	Irrigazione a mano	pag.	32
-	Irrigazione con aspersioni	pag.	33
-	Barra mobile d'irrigazione	pag.	34
-	Microirrigazione/irrigazione a goccia	pag.	34
-	Fertirrigazione	pag.	35

## PRODUZIONE VIVAISTICA DEL POSTIME IN CONTENITORE

-	Terricci	pag.	36
-	Semina	pag.	38
-	Protezione delle aiuole all'aperto	pag.	41
-	controllo delle malerbe	pag.	42
-	Solarizzazione e falsa semina	pag.	43
-	Tecniche di forzatura	pag.	45
-	Nutrizione delle piantine forestali in contenitore	pag.	47
-	Scelte nutritive consigliate	pag.	50
-	Biostimolanti e funghi micorizzici	pag.	51

## AVVERSITÀ DELLE PIANTE FORESTALI IN VIVAIO

-	Fisiopatie	pag.	52
-	Danni da insetti e piccoli mammiferi	pag.	53

-	Danni da funghi	pag.	55
---	-----------------	------	----

#### PIANIFICAZIONE DELLA CONDUZIONE DEL VIVAIO FORERSTALE

-	Piano di gestione	pag.	57
---	-------------------	------	----

#### COMMERCIALIZZAZIONE E DISTRIBUZIONE

-	Confezionamento per la consegna	pag	58
---	---------------------------------	-----	----

#### LEGISLAZIONE RIFERITA AI MATERIALI DI PROPAGAZIONE FORESTALE

-	Principali leggi di settore	pag.	60
-	Specie sottoposta alla normativa di settore	pag.	61
-	Regioni di provenienza	pag.	62
-	Registro Nazionale dei Boschi da Seme	pag.	64
-	Classificazione dei materiali di base	pag.	64
-	Linee guida	Pag.	67

#### APPENDICE

-	Tavola 1	pag.	69
-	Tavola 2	pag.	70
-	Tavola 3	pag.	71
-	Tavola 4	pag.	72
-	Tavola 5	pag.	73

#### PROPAGAZIONE DELL'UCALIPTO

-	Tecnica della propagazione vegetativa per talea	pag.	74
---	---	------	----

	Lecture suggerite per i vari capitoli della pubblicazione	pag.	78
--	---	------	----

	Lecture suggerite per il capitolo sulla propagazione dell'eucalipto	pag.	80
--	---	------	----



## COMPENDIO DI VIVAISTICA FORESTALE

**ARSIAL Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio**

**Supervisione editoriale:** Luca Scarnati

**Testi:** Moreno Moraldi

Scheda *Propagazione dell'eucalipto*: a cura di Giuseppe Pignatti e Alessandro Alivernini - CREA Foreste e Legno

**Volume realizzato, nell'ambito del Progetto Ossigeno, con il contributo della Direzione Ambiente della Regione Lazio**

**Direzione Regionale Ambiente :** Direttore Vito Consoli

**Coordinatori scientifici:** Alessandra Somaschini - Direzione Ambiente Regione Lazio e Luca Scarnati - ARSIAL

**Coordinamento editoriale:** Maricetta Agati - Direzione Ambiente Regione Lazio

**IN COPERTINA:**

- Acquerello di Beti Piotto (piantine in contenitore)

- Foto di Moreno Moraldi (ghianda di farnia)

**Grafica e impaginazione:** *Studio ProVerde* - 06038 Spello PG - email: [studio.proverde@gmail.com](mailto:studio.proverde@gmail.com)

Si ringrazia CREA Foreste e Legno

Pubblicato nel mese di novembre 2023

**ISBN 9788895213149**



**REGIONE  
LAZIO**

**ARSIAL**

Agenzia Regionale  
per lo Sviluppo e l'Innovazione  
dell'Agricoltura del Lazio



## Introduzione

*Negli ultimi decenni la vivaistica forestale nella nostra regione, soprattutto pubblica, è stata progressivamente trascurata, perdendo molti punti di riferimento. Sono venuti a mancare attività e luoghi dedicati e piano piano si sta andando anche verso una perdita di conoscenza, in particolare quella pratica.*

*Se una delle attività ritenute utili per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici, che sempre più incidono negativamente sulle nostre vite, è piantare e far crescere alberi, bisogna che qualcuno li produca e li metta a disposizione. Tanti sono i progetti, e i relativi finanziamenti, dedicati alla messa a dimora di alberi, soprattutto per situazioni di forestazione urbana, per mitigare l'isola di calore della città, o di agroforestazione. La loro realizzazione è fortemente limitata dalla mancanza di piante. Gli alberi nei boschi italiani si riproducono da soli e la superficie forestale avanza. Nelle aree montane, sempre meno popolate, l'uomo lascia spazio alla natura, ma dove la presenza dell'uomo è più forte, la presenza del verde deve essere favorita e tutelata.*

*Questo manuale nasce da questa considerazione e dalla necessità di rilanciare un'attività indispensabile alla realizzazione di tante idee ed energie utili a migliorare nel tempo la nostra qualità della vita. In particolare nasce nell'ambito del Progetto Ossigeno della Regione Lazio: "Contrastare il cambiamento climatico, compensare le emissioni di CO<sub>2</sub>, proteggere la biodiversità", a seguito di un Accordo di Collaborazione tra ARSIAL e la Direzione Regionale Ambiente.*

*ARSIAL dal canto suo negli ultimi anni, a partire dal Progetto LIFE PRIMED, dedicato al ripristino ambientale di ecosistemi forestali costieri, ha attivato una sua attività di vivaistica forestale presso le sue Aziende di Cerveteri e di Caprarola, siti che, aggiunti al vivaio del Parco Regionale dei Monti Aurunci, rappresentano un primo e importante segnale di ripresa nella produzione di alberi nella nostra regione. Inoltre, nell'ambito dell'Accordo, ha realizzato corsi dedicati alla formazione del personale della Regione e degli enti pubblici che volessero dedicarsi a questa attività.*

*Per promuovere la gestione sostenibile delle foreste, ARSIAL ha certificato la sua produzione di materiale di propagazione, adottando un Manuale di Catena di Custodia secondo gli standard PEFC, prima esperienza di vivaistica forestale a essere certificata in Italia.*

*Il presente manuale è un ulteriore passo verso la promozione del vivaismo forestale, un testo di uso pratico utile agli operatori che saranno indirizzati verso queste attività. Ma anche indirizzato a quei cittadini che si stanno attivando volontariamente in varie forme per produrre e piantare alberi: favorire oltre alle attività più prettamente istituzionali, anche le tante energie spontanee che se ben indirizzate possono dare un contributo sostanziale. Uno strumento utile per non perdere e trasmettere la conoscenza, soprattutto quella pratica, di chi nel settore ci ha lavorato a lungo e con professionalità.*



## PROPAGAZIONE DELLE PIANTE

### Riproduzione.

Le piante si possono propagare utilizzando i loro semi, oppure con tecniche di moltiplicazione vegetativa (micropropagazione, talea, innesto, margotta, propaggine, ecc.). Per il settore forestale, a esclusione della pioppicoltura specializzata, si preferisce la moltiplicazione per seme più propriamente definita riproduzione. Con tale metodo viene mantenuta la variabilità genetica relativa ai caratteri ereditati da entrambi i genitori, condizione essenziale per preservare, all'interno delle piantagioni, la capacità di difesa dalle avversità. In caso di evenienze dannose i soggetti nati da seme offrono delle risposte differenziate, pertanto una quota di questi potrebbe subire conseguenze, altri potrebbero incorrere in sofferenze meno evidenti, mentre una parte dei soggetti è probabile che possa manifestare caratteri di resistenza alle avversità, riuscendo così a garantire la sopravvivenza della specie.



*Campioni di semi di piante forestali - Vivaio forestale "Alto Tevere"  
Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità*

*Ape che si allontana dopo aver contribuito  
all'impollinazione del Salix alpestrina  
foto Moreno Moraldi*



Il seme deriva dall'unione della cellula femminile presente nell'ovario del fiore con quella maschile riferita al polline portato dal vento o dagli insetti pronubi, pertanto di provenienza sconosciuta. Solo raramente il polline può derivare dalla medesima pianta o dal medesimo fiore fecondato; in tal caso si parla di autofecondazione. La fecondazione tra alberi diversi, possibile quando tra questi vi è compatibilità, è il metodo più diffuso che permette di assicurare la variabilità genetica, condizione necessaria alle varie specie per affrontare nel tempo i lenti processi di adattamento. Questi sono sempre avvenuti nel passato ma, di recente, hanno assunto una maggiore importanza visto il ritmo ben più accelerato con il quale l'ambiente si modifica a seguito dei cambiamenti climatici originati dalle azioni dell'uomo.

## APPROVVIGIONAMENTO, LAVORAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SEMI

Per l'attività vivaistica dobbiamo approvvigionarci dei semi disponibili in vari tipi di frutti o di infruttescenze.



*Raccolta semi di cerro - foto di Luca Scarnati ARSIAL*

Alcuni semi sono protetti da una polpa esterna, come ad esempio nelle varie specie dei generi *Prunus*, *Malus*, *Juglans*, *Rosa*, *Morus*, ecc.; altri sono racchiusi all'interno di frutti secchi. Questi ultimi vengono distinti in "deiscenti" quando a maturità si aprono lasciando cadere i semi, come nel caso delle Leguminose, oppure "indeiscenti" quando insieme al seme cade anche il frutto.

*Semi di frassino maggiore ripuliti dalle impurità  
Archivio fotografico ERSAF/DGA  
foto di Giovanni Ravanelli*



*Semi di gelso bianco a sx e di gelso nero a dx  
Archivio fotografico ERSAF/DGA  
foto di Giovanni Ravanelli*

Tra questi ultimi si ricordano, ad esempio, le samare degli aceri, dei frassini e degli olmi, le ghiande, le castagne, le nocciole, ecc. Le conifere proteggono i loro semi all'interno delle infruttescenze che, nel caso dei pini e degli abeti, prendono il nome di strobili (coni o pigne), mentre per le Cupressacee vengono chiamate galbule.



*Apertura degli strobili con aria calda per l'estrazione dei semi  
Vivaio forestale "Alto Tevere" - Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità*



*Macchina per la lavorazione e vagliatura dei semi  
Vivaio forestale "Alto Tevere"  
Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità*

### **Qualità.**

Per ottenere una nascita di piantine forestali soddisfacente in quantità e qualità è indispensabile approvvigionarsi di semi maturi, ben conservati, raccolti da piante non troppo giovani e neanche troppo vecchie e, soprattutto, in perfetto stato vegetativo. Oltre ai caratteri genetici, possono incidere sulla qualità dei semi anche le condizioni climatiche dell'annata, le cure colturali praticate alle piante madri, gli accorgimenti utilizzati durante la raccolta, il trasporto e la prima lavorazione, nonché i metodi di conservazione in attesa dell'utilizzo.

*Semi e frutti di rosa canina  
Archivio fotografico ERSAF/DGA  
foto di Giovanni Ravanelli*

### **Raccolta.**

La raccolta deve essere effettuata da piante sane e vigorose che non mostrino aspetti di sofferenza, escludendo soprattutto gli alberi isolati perché potrebbero produrre semi non vitali o derivati da autofecondazione. Il periodo varia da specie a specie ma deve sempre coincidere con il raggiungimento della completa maturazione fisiologica del seme, prima della sua naturale caduta o dispersione.



Nelle Leguminose il tempo utile per la raccolta può ridursi notevolmente a seguito di eventuali escursioni termiche che favoriscono l'apertura dei baccelli e la caduta a terra dei semi contenuti al loro interno.

I semi, a seconda della specie e delle loro dimensioni, possono essere raccolti direttamente da terra, con l'eventuale aiuto di reti posizionate sotto la chioma, oppure salendo in quota con piattaforme aeree o con tecniche di *Tree climbing*. Per alcuni semi di grosse dimensioni il recupero a terra può essere agevolato dall'impiego di piccoli attrezzi manuali a molla oppure servendosi delle aspiratrici generalmente utilizzate dai produttori di frutta secca.

Gran parte delle lavorazioni successive alla raccolta, come la separazione dalla polpa, dalle ali, dai baccelli, dalle impurità, ecc., vengono eseguite manualmente, servendosi di semplici attrezzature d'uso domestico oppure di strumenti meccanici comunemente impiegati in agricoltura. Per agevolare il lavoro si possono adottare diversi metodi come, ad esempio, la macerazione in acqua, l'asciugatura all'aria con successiva separazione del seme dagli altri componenti, la vagliatura, ecc.

I centri specializzati nella lavorazione delle sementi e le strutture vivaistiche più importanti possono disporre di macchinari e di attrezzature a elevata tecnologia che provvedono all'intero processo, dalle lavorazioni preparatorie alla selezione finale.

I semi di alcune specie appartenenti alle Salicacee e al genere *Ulmus* presentano una limitata conservabilità. Per questo si consiglia di seminarli immediatamente dopo la raccolta. Alcuni generi come *Castanea*, *Quercus* e *Aesculus* possono essere conservati soltanto per brevi periodi, pertanto devono essere posti a terra nell'arco di pochi mesi. La maggioranza delle specie forestali non presenta difficoltà di conservazione anche quando viene protratta per alcuni anni.



*Raccoglitore manuale per frutti secchi e semi forestali - foto Moreno Moraldi*



*Macchina per la lavorazione dei frutti con polpa - Vivaio forestale "Alto Tevere" Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità*



*Semenzali di faggio nati da pochi giorni su aiuola in piena terra - foto Moreno Moraldi*

Si tratta di applicare le esperienze maturate nei decenni passati e oggi disponibili su un'ampia bibliografia reperibile presso i Centri nazionali per la Biodiversità o scaricabile dai siti di APAT e di ISPRA. Alcune specie, come il faggio, sono caratterizzate da fruttificazione tipicamente alternante, le cui annate di abbondanza (pasciona) si ripetono solo a distanza di alcuni anni.

Per questa specie diviene pertanto indispensabile procedere alla conservazione di lungo periodo al fine di disporre dei semi necessari a mantenere costanti le produzioni anche nelle annate con fruttificazione assente o scarsa.

### **Conservazione.**

La conservazione si basa sul rallentamento dei processi degenerativi, intervenendo su quei fattori che li determinano. La riuscita è condizionata dalla maturazione iniziale dei semi, oltre che dalle tecniche applicate in fase di raccolta e di lavorazione. Quasi sempre una buona conservazione si basa sulla riduzione della temperatura e dell'umidità relativa. Il deterioramento dei semi può avere inizio già durante le varie fasi del processo di maturazione, condizionando sia la facoltà che l'energia germinativa, riferendo quest'ultima alla rapidità con la quale il seme riesce a dar vita a una nuova pianta. Anche le tecniche di conservazione provvisoria, applicate durante il tempo strettamente necessario per portare a termine la lavorazione dei frutti, possono influire negativamente sulla qualità.

Si tratta soprattutto di evitare le fermentazioni per i semi dotati di polpa e lo sviluppo di muffe per eccesso di umidità in quelli secchi. Ciascuna specie richiede una particolare tecnica di conservazione, frutto di esperienze e, spesso, di errori da non ripetere.

Tutti i metodi si indirizzano verso lo stivaggio in ambienti con umidità e temperatura controllati che, per evitare di trascriverli in dettaglio, si invita a consultare quanto contenuto nelle schede, da pagina 88 a pagina 97, della pubblicazione APAT "Biodiversità e vivaistica forestale" del 2003 scaricabile dal seguente link:

<https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003500/3550-manuali-2003-18.pdf/>.

Nel prospetto che segue, rielaborato da precedenti pubblicazioni, sono indicate le fasi dei processi di lavorazione delle sementi forestali, da quella della raccolta fino alla semina. Lo schema può essere adattato alle proprie esigenze ed esperienze, con eventuali percorsi alternativi che aiutino ciascun vivaio nel raggiungere i migliori risultati in termini di purezza, facoltà germinativa, energia germinativa e mantenimento dei semi per un lungo periodo.



*Cella frigorifera per la conservazione dei semi  
Vivaio forestale "Alto Tevere" - Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità*



## TRATTAMENTI PREVENTIVI DEI SEMI

### **Dormienza.**

Gran parte dei semi degli alberi e degli arbusti, in particolare quelli tipici degli ambienti mediterranei, presentano il fenomeno della dormienza. In pratica, anche se posti nelle migliori condizioni possibili, possono germinare, in tutto o in parte, soltanto negli anni successivi. Per tale motivo, il vivaista che intenda ottenere una produzione di piantine costante nel tempo, deve mettere in atto degli interventi che simulino ciò che avviene spontaneamente in natura durante il susseguirsi delle stagioni.

Tra i fattori che causano la dormienza dobbiamo ricordare:

- presenza di inibitori all'interno dell'embrione o dei tessuti del seme (dormienza fisiologica);
- impermeabilità dei tegumenti del seme che impediscono l'assorbimento dell'acqua (dormienza fisica);
- resistenza meccanica dei tegumenti esterni alla rottura, tale da impedire la fuoriuscita della plantula.

Le tecniche per evitare la dormienza si basano sulla scarificazione dei tegumenti, sulla vernalizzazione, sull'estivazione o sull'esposizione ripetuta a entrambe le differenti condizioni di temperatura. Fatte salve poche eccezioni, ciascun periodo di stimolazione dei semi, con il freddo o con il caldo, non deve mai essere inferiore a 30-40 giorni. Per agevolare l'esposizione alle diverse temperature si può procedere con la stratificazione su cassette in plastica finestate su tutti i lati, sulle quali disporre i semi in strati molto sottili, a loro volta alternati con sabbia o con altri inerti per uno spessore pari ad almeno 3 volte quello dei semi. Per evitare il mescolamento tra i diversi componenti e agevolare il recupero dei semi è preferibile interporre, tra questi e i restanti materiali, dei teli in TNT a bassa grammatura. È indispensabile controllare ripetutamente che non si verifichino danni da parte dei roditori, assicurandosi nel contempo che venga mantenuto un buon grado di umidità e che non compaiano muffe o altre alterazioni.



*Recupero dei semi precedentemente stratificati al freddo - foto Moreno Moraldi*

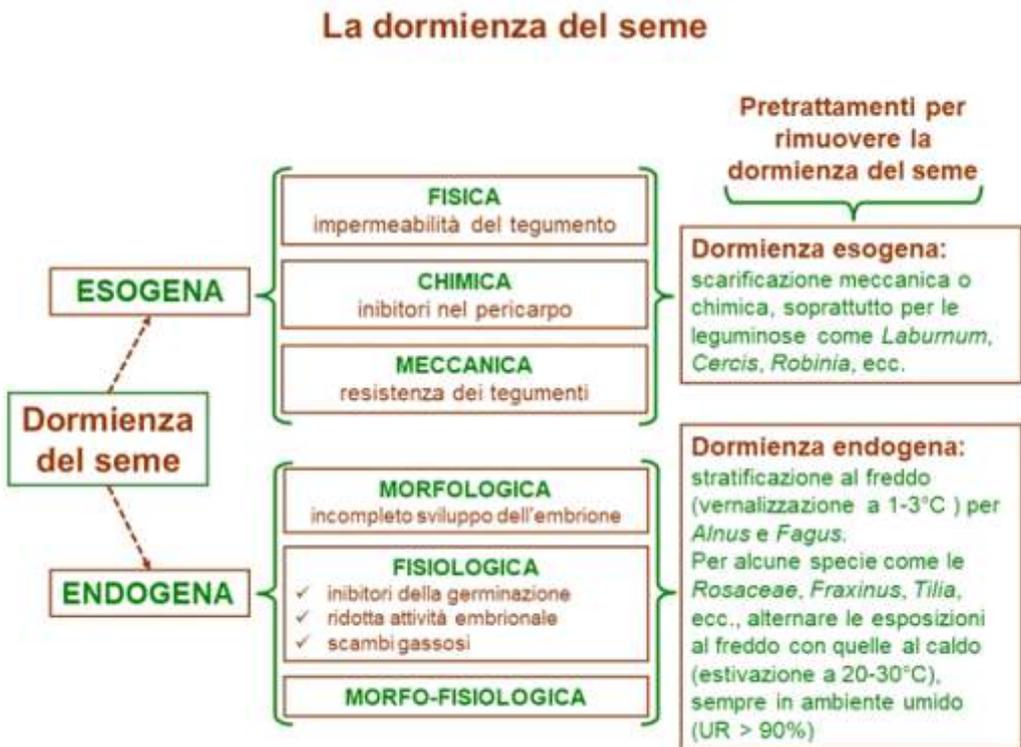
## Scarificazione.

La scarificazione serve ad aumentare la permeabilità dei tegumenti esterni che impediscono all'acqua di raggiungere le parti interne del seme. In natura può avvenire grazie ai succhi gastrici degli uccelli e dei piccoli animali che si cibano dei semi forestali, oppure favorita dall'esposizione prolungata agli eventi atmosferici.

In vivaio si può raggiungere un risultato simile impiegando degli acidi molto diluiti (solforico, nitrico, ortofosforico, ecc.), con tutte le attenzioni per l'esposizione al rischio derivante dai prodotti corrosivi, oppure procedendo sia con dei piccoli macchinari ad azione abrasiva, sia con acqua calda a 80-90°C. Quest'ultimo procedimento è adatto per alcune Leguminose, come ad esempio *Robinia pseudoacacia*, *Cercis siliquastrum*, *Spartium junceum*, ecc.

Per precauzione è sempre opportuno effettuare delle prove preventive con pochi semi, al fine di saggiare il giusto compromesso tra un sufficiente deterioramento del tegumento esterno e il rischio che venga danneggiato l'embrione all'interno.

Per gli addetti ai lavori è stato predisposto, attingendo alle esperienze e alla letteratura di settore, uno schema di massima sulle diverse tipologie di dormienza dei semi che ciascun operatore potrà consultare raffrontandolo alla propria realtà e alle proprie esperienze.



Vedi bibliografia - <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003500/3510-propagazione-per-seme.pdf>

## Perdita di variabilità genetica.

Per non ridurre drasticamente la variabilità genetica si consiglia di non eccedere nei trattamenti e nelle manipolazioni dei semi, lasciando largo spazio anche alla presenza di quei materiali di propagazione meno performanti che potrebbero venire compromessi da un eccesso di interventi tendenti a conseguire il massimo risultato possibile. Si deve infatti evitare che la selezione involontaria, operata dal vivaista, finisca per ridurre la diversità delle popolazioni vegetali, in aggiunta a quanto già avviene in maniera naturale.

## Epoca di semina.

Alcune specie forestali raggiungono la maturazione dei semi in tarda primavera o in estate; molte altre sono invece pronte per la raccolta in autunno. In quest'ultimo caso, procedendo alla semina immediata all'aperto, i semi vengono sottoposti a un processo di esposizione al freddo del tutto naturale. Prima di procedere in tal senso è necessario valutare quanto sia elevato il rischio che i semi vengano predati da



*Semi di Quercus pubescens con differente energia germinativa  
foto Moreno Moraldi*

uccelli e da roditori, oppure che vengano danneggiati dai processi di disidratazione causati dai venti invernali. Pertanto la semina contemporanea alla raccolta può essere consigliata soltanto quando è a repentaglio la germinabilità, oppure quando si è consapevoli di potersi difendere efficacemente dai rischi prima accennati e di poter assicurare ai semi un costante grado di umidità e di protezione dalle avversità climatiche.



*Semi di ciliegio privi della polpa e pronti  
per la semina - Archivio fotografico ERSAF/DGA  
foto di Giovanni Ravanelli*

Le medesime valutazioni sono necessarie anche per le semine tardo-primaverili o estive con riferimento alle piante che maturano i frutti in tali periodi, come ad esempio gli olmi e molte specie del genere *Prunus*, compreso il ciliegio selvatico. Resta ferma l'importanza di assicurare sempre un minimo e costante grado di umidità per evitare che prendano avvio dei processi di quiescenza quale risposta del seme a dei fattori esterni non favorevoli.

Anche per i semi conservati, sottoposti ai trattamenti di rimozione della dormienza, è opportuno scegliere il momento nel quale favorire la loro germinazione.

Il periodo tardo estivo potrebbe mettere a rischio, in mancanza di una serra riscaldata, le piantine ancora troppo giovani e inadatte ad affrontare i rigori dell'inverno. In linea di massima, il momento più appropriato verso il quale indirizzare la germinazione del seme conservato è quello primaverile, concentrando i trattamenti di rimozione della dormienza nei mesi invernali.

Per la raccolta, conservazione e semina dei semi forestali, si rimanda alla consultazione del manuale edito nel 2006 dall'APAT (vedi pagine dalla 126 alla 136), attualmente scaricabile dal link:

<https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003400/3470-manuali-2006-37.pdf/>

In appendice a questa pubblicazione i lettori possono consultare una serie di tabelle nelle quali sono riportati i principali parametri dei semi, calcolati quale media di decine di anni di esperienza e di attività pratica, riferiti a molte specie sia di interesse forestale che ornamentale.

## **| SCELTA DEL SITO DEL VIVAIO**

### **Aspetti ambientali e logistici.**

L'individuazione del luogo dove svolgere l'attività vivaistica deve riferirsi ad ambienti caratterizzati da condizioni climatiche che non siano mai estreme. Ideali sono gli spazi aperti posti su altipiani, su leggere colline o su valli molto ampie, dove le piantine possano giovare di un clima con poche escursioni termiche, ottima insolazione e trascurabile rischio di gelate tardive. Il luogo scelto, oltre a garantire la disponibilità di acqua in sufficiente quantità e adatta per scopi irrigui, dovrebbe godere di una serie di caratteristiche, tra le quali:

- adeguata viabilità che consenta un facile raggiungimento del luogo anche ai mezzi pesanti;
- disponibilità di appropriati servizi pubblici e reti infrastrutturali (gas, telefono, trasmissione dati, acqua potabile, fognature, ecc.);
- collocazione che consenta un rapido raggiungimento per chi proviene da strade a scorrimento veloce, autostrade, linee di autobus, ferrovie, ecc.).

Anche la letteratura più datata del settore consiglia di scegliere la posizione del vivaio in ambienti con clima più mite rispetto ai luoghi nei quali si prevede di porre a dimora definitiva il postume prodotto. Tale consiglio resta tuttora valido tenendo conto che i siti di coltivazione più temperati agevolano il lavoro delle maestranze, permettono di operare all'aperto per più giorni durante l'arco dell'anno e riducono la presenza ricorrente dell'umidità che si associa spesso al rischio di malattie fungine.



*Vivaio dedicato alle coltivazioni in contenitore - foto Moreno Moraldi*

## | SISTEMAZIONI IDRAULICHE

### **Importanza dello sgrondo delle acque.**

Per evitare che l'acqua piovana e quella apportata con le irrigazioni arrechino danni alle coltivazioni è necessario predisporre, fin dall'avvio dell'attività, una serie di sistemazioni idrauliche adeguate ed efficienti.

Si tratta di livellare i terreni con pendenze uniformi su tutta la superficie dell'appezzamento, nonché di realizzare dei drenaggi e delle canalizzazioni per lo sgrondo dell'acqua in eccesso. Per questo si dovrà procedere assicurandosi che i singoli campi abbiano una pendenza compresa tra il 2 e il 5 per mille. In pratica deve crearsi un dislivello medio di circa 30-40 centimetri ogni 100 metri di lunghezza dell'appezzamento.

Nei vivai per la produzione di piantine in contenitore lo sgrondo delle acque può essere facilitato dalla realizzazione di un piano di coltivazione realizzato con del breccino di cava, distribuito sopra a dei teli di tessuto non tessuto di buon spessore, a sua volta coperto con dei teli permeabili conosciuti con l'appellativo di "antialga". Su tale superficie drenante vengono appoggiati direttamente i contenitori delle piantine oppure le strutture che dovranno mantenerle rialzate da terra per favorire la circolazione dell'aria al di sotto delle radici.



*Pavimentazione di una serra destinata alla coltivazione di piante in contenitore - foto Luca Scarnati ARSIAL*

## COLTIVAZIONE IN PIENO CAMPO E IN CONTENITORE

### Confronto tra i due metodi.

- a) La coltivazione in vivaio delle piantine forestali può essere realizzata in due diversi metodi con i vantaggi e gli svantaggi indicati di seguito. Con la coltivazione in pieno campo si ottengono piantine che vengono poi estratte dal terreno e consegnate alla clientela senza terra; per questo vengono definite a radice nuda. Hanno costi di coltivazione relativamente bassi e altrettanto contenuti, grazie alla limitazione in peso e in volume, sono quelli di movimentazione e di trasporto fino a destinazione. Per contro il tempo utile per la loro messa a dimora è ristretto ai pochi mesi invernali. Infatti, fatta salva la possibilità di conservare provvisoriamente il postime in cella frigorifera, il periodo adatto per la piantagione può iniziare a fine autunno, quando le caducifoglie sono completamente spoglie, per terminare a fine inverno, nel momento in cui le gemme iniziano a ingrossarsi.

Gli ambienti dove le piante a radice nuda vengono di solito preferite sono quelli montani o pedemontani caratterizzati da sufficiente umidità atmosferica e abbondante piovosità. I vivai destinati alla produzione di piantine a radice nuda devono poter disporre di superfici ampie per facilitare l'utilizzo dei macchinari destinati sia alle lavorazioni preliminari che alle cure colturali. Tra le attrezzature specifiche possiamo ricordare quelle per la preparazione del terreno, per la formazione delle aiuole, per la semina, nonché quelle per sarchiature, interventi fitosanitari, controllo delle malerbe, concimazioni, taglio periodico del fittone ed estrazione del postime dal terreno. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta del suolo adatto per la coltivazione in piena terra. Servono terreni fertili, profondi, preferibilmente di medio impasto, con reazione neutra o sub-acida e con basso tenore di calcare attivo.



*Semenzali di ontano napoletano appena estirpati dall'aiuola - foto Moreno Moraldi*

- b) La coltivazione in contenitore, con possibilità di scegliere tra varie tipologie e dimensioni dei vasetti, consente di consegnare al destinatario le piantine insieme al loro pane di terra, il medesimo nel quale sono state allevate fino a quel momento.

A fronte di un maggior costo riferito all'acquisto dei terricci e dei contenitori, nonché all'aggravio delle spese per gli spostamenti interni e per il trasporto fino a destinazione a causa del loro peso, garantiscono un ottimo attecchimento nel momento della piantagione. Qualora allevate su vasetti non appropriati o coltivate con errori di nutrizione e di irrigazione, le radici possono presentare delle malformazioni che condizionano per sempre lo sviluppo e la stabilità delle future piante adulte.

### **Produzione vivaistica in contenitore.**

Le piantagioni di tipo forestale vengono molto spesso realizzate direttamente dai proprietari dei terreni interessati all'imboschimento e all'arboricoltura da legno attingendo ai vari finanziamenti erogati dalle amministrazioni pubbliche.

Nei cantieri del verde urbano, invece, i lavori sono quasi sempre affidati a imprese esterne attraverso delle gare d'appalto. In entrambi i casi non è raro che il lavoro di piantagione si protragga ben oltre il limite del fermo vegetativo; altrettanto di frequente le cure colturali post piantagione non vengono effettuate in maniera sufficiente e adeguata rispetto a quanto necessario. Per questo, tenuto conto che il postime in contenitore presenta minori rischi

di sopravvivenza rispetto a quello a radice nuda, viene quasi sempre preferito da gran parte degli utilizzatori con una tendenza in continuo e progressivo aumento. Le piante in contenitore, a fronte della maggior probabilità di attecchimento rispetto a quelle a radice nuda, possono manifestare alcuni limiti e in particolare:



*Ligustrum vulgare con apparato radicale perfetto - Vivaio Allasia Plant Magna Grecia s.s.*



*Recente piantagione in area urbana - Archivio fotografico ERSAF/DGA - foto di Bruno Daniele Levratti (rit.)*

- maggiori costi, come accennato prima, per il trasporto dal vivaio al luogo della piantagione, compresi gli oneri per la movimentazione nelle fasi di carico/scarico;
- maggior consumo di acqua in vivaio per sopperire alla continua disidratazione del terriccio. Infatti il substrato utilizzato per i contenitori è sempre più soffice e leggero rispetto al suolo naturale nel quale crescono le piantine coltivate in pieno campo;
- maggiori probabilità che le radici, confinate all'interno del contenitore, subiscano degli stress derivanti da squilibri idrici, nonché dalle elevate temperature estive e dai freddi invernali;
- il recupero dei contenitori usati è costoso e spesso più dispendioso rispetto all'acquisto di quelli nuovi in ragione dei costi per il lavaggio e per la disinfezione. Anche lo smaltimento dei contenitori usati rappresenta un onere per il vivaista, salvo quando trattasi di postime allevato su involucri biodegradabili che possono essere lasciati insieme alle piantine nel momento della piantagione definitiva;
- tendenza delle radici a svilupparsi a spirale lungo le pareti del contenitore e anche ad ammassarsi sul fondo quando l'irrigazione in vivaio non viene gestita correttamente. La presenza di tali difetti può portare, durante l'accrescimento, a delle strozzature delle radici primarie tra loro con la conseguenza sia di ostacolare la nutrizione, sia di ridurre la stabilità degli alberi da adulti.



*Pinus cembra con ottimo apparato radicale  
vivaio Veneto Agricoltura - foto Roberto Fiorentin*

Per evitare le malformazioni si devono:

- utilizzare dei contenitori che, grazie alla conformazione delle loro pareti laterali, indirizzino le radici verso il basso;
- mantenere i contenitori rialzati da terra per assicurare una buona atrofizzazione delle radici a contatto con l'aria (*air pruning*);
- impiegare terricci soffici e ben concimati;
- aumentare la frequenza delle irrigazioni limitandone la durata.

### **Contenitori, forma e dimensioni.**

Il vivaista ha la possibilità di scegliere i contenitori per le piantine forestali tra quelli realizzati con materiali plastici oppure con fibre naturali, attingendo a un vasto assortimento per forme e dimensioni:

- **Contenitori biodegradabili.**

Hanno quasi sempre una forma a tronco di cono o cilindrica, sono realizzati con l'impiego di legno macinato, carta o altri materiali biodegradabili che possono essere lasciati sul posto al momento della piantagione. Tra le alternative possiamo trovare dei sacchetti conosciuti con il nome di *Melfert*, già riempiti di terriccio mescolato a dei concimi a lento rilascio, da arrotolare in modo da formare un cilindro che contenga all'interno il seme o la piantina da trapiantare. Il mercato offre anche dei contenitori biodegradabili, realizzati con carta di lunga durata. Possiamo scegliere tra quelli con struttura a nido d'ape, di varie altezze e dimensioni, conosciuti da molti decenni con il nome di *Paperpot*, molto compatti prima dell'utilizzo e che assumono la loro forma definitiva nel momento del riempimento con il terriccio. Un'ulteriore soluzione è offerta dai contenitori *Ellepots*, da preparare servendosi di carta confezionata in rotoli e assemblata direttamente in vivaio, al momento dell'esigenza, con l'utilizzo di apposite macchine.



*Contenitore Ellepots biodegradabile - foto Andrea Scalvenzi*

In tutti i casi si tratta di prodotti biodegradabili che offrono il massimo rispetto dell'ambiente e non comportano alcuna incidenza di costi per il recupero. Il loro impiego, trattandosi di materiali poco durevoli, è più indicato per le specie che completano il loro ciclo di coltivazione nell'arco di un anno.

- **Contenitori non biodegradabili.**

In commercio si possono reperire svariate tipologie di contenitori in materiale plastico caratterizzati da differenti sagomature e da diversa forma e capacità. Le pareti laterali, affinché le radici vengano indirizzate verso il basso evitandone lo sviluppo a spirale, devono disporre di incavi o di rilievi verticali sufficientemente profondi.

Il fondo deve avere una struttura a griglia oppure una serie di fori sufficienti per bloccare, a contatto con l'aria, lo sviluppo delle radici nella zona basale (*air pruning*). Alcuni produttori forniscono, insieme ai contenitori, anche delle griglie per radunarli in gruppi, formando così dei pannelli rettangolari delle dimensioni indicative di cm 30x50. In questo caso i vasetti sono facilmente



*Contenitore con pareti antispiralizzazione e fondo a rete  
Bamaplast S.r.l.*

intercambiabili tra loro consentendo di formare agevolmente delle partite con piantine omogenee per qualità e dimensioni. Per il riempimento e per la semina di questi pannelli si possono utilizzare apposite macchine riempitrici in grado di raggiungere elevate rese produttive. Al lavoro manuale, richiesto per l'inserimento iniziale dei contenitori all'interno delle griglie, vengono quasi sempre dedicate le giornate meno favorevoli per eseguire i lavori all'aperto.

- **Multicontenitori.**

Ne esistono con celle termoformate di varie dimensioni, realizzati in polistirolo o in altre materie plastiche. Si tratta di vassoi, definiti anche pannelli o *plateaux*, delle dimensioni esterne di circa cm 30x50.



*Pannello termoformato da 40 celle - Herkuplast Kubern GmbH*

A esclusione di quelli in polistirolo, tutti gli altri sono facilmente impilabili prima dell'uso, così da ridurre i volumi sia durante il trasporto che nella fase di immagazzinamento. Ciascun vivaio, sulla base delle proprie esigenze, potrà decidere l'opzione più adatta tenendo conto della tipologia del postime e della propria organizzazione del lavoro.

- **Contenitori con pareti perforate.**

Il riferimento riguarda in particolare i contenitori di tipo *Air-Pot* adatti per piante di medie e grosse dimensioni. Sul mercato sono disponibili i vari componenti di base necessari per formare il contenitore su misura direttamente in vivaio. Le pareti in materiale plastico, disponibili di varie altezze, presentano un susseguirsi di cuspidi sporgenti ciascuna delle quali termina con un foro. Le radici si inoltrano lungo le cuspidi per atrofizzarsi a contatto con l'aria. Si tratta di contenitori abbastanza costosi, sia con riferimento all'acquisto dei materiali necessari alla loro costruzione, sia per l'incidenza di manodopera nelle fasi di assemblaggio. Trovano un ragionevole impiego per le piante destinate al verde urbano visto che, per evitare i danni da calpestio e la concorrenza delle malerbe, queste devono essere ben sviluppate, mantenute in stabilità da un tutore e di altezza superiore a quella prevista per l'impalcatura delle branche primarie. Quest'ultima, per evitare ostacoli verso i passanti, deve posizionarsi oltre 220 cm da terra.

## | SERRE E OMBRAI

Le piantine forestali, un tempo coltivate quasi esclusivamente all'aperto, vengono sempre più spesso mantenute dentro le serre o sotto gli ombrai. Per questo sono necessarie strutture adeguate, preferibilmente climatizzate, per proteggere le piante sia dal freddo che dall'eccessivo caldo.

### **Serre.**

In funzione delle risorse finanziarie si può decidere di coltivare all'interno di semplici tunnel ad arco, oppure su delle serre più costose realizzate con profilati di acciaio zincato che vadano a formare un tetto a doppio spiovente con pareti laterali in perfetta posizione verticale. I tunnel ad arco sono quasi sempre prodotti con tubolari zincati che terminano, nella sommità, con una sagoma ad arco ribassato. I medesimi tubolari vengono poi ancorati al suolo con singole gettate o con cordoli in malta cementizia. In genere la loro larghezza varia tra i 5 e i 9 metri. In alcuni casi si preferisce affiancare più serre ad arco per formare zone protette più ampie. La lunghezza è in funzione delle esigenze ma raramente supera i 50 metri per evitare di dover percorrere lunghe distanze durante gli spostamenti per la movimentazione delle piante da e per l'esterno.

Nei tunnel la copertura viene quasi sempre realizzata con film di polietilene di lunga durata, fissati con delle *clips* in materiale plastico sui profilati tubolari che collegano gli archi per tutta la lunghezza del manufatto. Di norma le uniche parti apribili sono limitate alle porte di accesso di entrambe le testate e ai teli mobili delle fasce laterali i quali vengono avvolti intorno a dei profilati tubolari che ruotano per tutta la lunghezza delle fiancate. Si tratta di una tipologia di ambienti dal basso costo di costruzione, ma che presentano dei limiti per le coltivazioni.



*Serra ad arco con giovani piantine  
foto Moreno Moraldi*

In particolare:

- interno della serra soggetto a rapidi sbalzi di temperatura favoriti dalla elevata conducibilità termica del telo di polietilene;
- arieggiamento scarso in quanto limitato alle aperture delle porte di testa e alla fascia bassa delle pareti laterali;
- necessità di sostituire il telo dopo un periodo che può variare, nella migliore delle previsioni, tra i 5 e i 10 anni;

Nel confronto tra le diverse tipologie, non tenendo conto dei maggiori costi di costruzione, le favorite sono sempre le serre in profilato di acciaio zincato,



*Serre in policarbonato con sistema di ventilazione forzata  
foto Moreno Moraldi*

con tetto a doppio spiovente, coperte con il policarbonato alveolare. Tale materiale di copertura ha un decadimento delle caratteristiche iniziali molto lento, viene fornito in spessori a scelta, al cui aumento corrisponde, oltre a un maggior costo, anche un coefficiente di coibentazione termica superiore.

Trattandosi di pannelli con superficie piana, non ci sono limiti per la realizzazione delle aperture. Di norma, oltre alle porte d'ingresso, ne vengono predisposte delle altre sia sul colmo che sulle pareti laterali.

A differenza delle serre a tunnel offrono il vantaggio di:

- elevata trasparenza e durata della copertura per decenni;
- lento raffreddamento, al variare della temperatura esterna, del volume d'aria posto all'interno;
- possibilità di apertura in contemporanea sia delle finestrate del colmo che di quelle poste in basso lungo le fasce laterali, così da produrre un moto convettivo che in estate riesce a raffreddare l'ambiente interno grazie all'entrata di aria meno calda dalle fiancate;
- possibilità di mettere in opera vari sistemi di controllo per gestire la climatizzazione in forma automatizzata.

### **Ombrai.**

Si tratta di strutture appositamente costruite, oppure ricavate dall'adattamento delle ferrature di vecchie serre.



*Ombraio con specie quercine in coltivazione - foto Luca Scarnati ARSIAL*

La loro presenza in vivaio è determinante per la buona riuscita delle coltivazioni sia tenendo conto dei cambiamenti climatici in atto, sia per la preferenza, già descritta prima, di posizionare il vivaio in zone con clima più temperato per agevolare i vari processi colturali. Nei vivai forestali più moderni la totalità delle coltivazioni, oltre che nelle serre, viene mantenuta all'interno degli ombrai. Per ottimizzare i risultati attesi è opportuno differenziare i teli di copertura in relazione alle specie in produzione, riservando quelli con un più elevato grado di ombreggiamento alle piante che tollerano meno l'insolazione intensa e diretta. Il mercato propone vari teli protettivi di diverso colore, caratteristiche ed efficacia sia nei confronti del passaggio della luce che nella capacità di ridurre il calore all'interno della zona protetta. Altrettanto ampia è la possibilità di meccanizzare i sistemi di apertura/chiusura della protezione ombreggiante. Gli apparati più complessi consentono di automatizzare la copertura in ragione della temperatura e dell'insolazione permettendo inoltre di proteggere le piante in caso di grandine. Sono anche disponibili dei sensori per il rilevamento dei primi fiocchi di neve, i quali attivano il raggruppamento dei teli in festoni evitando così il rischio che vengano danneggiati dall'eccessivo peso della precipitazione nevosa.

Tutti i migliori teli ombreggianti oggi disponibili sul mercato sono in materiale plastico. Possono offrire differenti gradi di filtrazione della luce permettendo al vivaista di scegliere il prodotto più adatto per ciascun periodo.

Per diminuire il livello di calore all'interno dell'ombraio possono essere utilizzati anche dei teli in materiale simile all'alluminio che, riflettendo i raggi solari, consentono di mantenere le piante a una temperatura ridotta di alcuni gradi rispetto a quella esterna. Inoltre si può sempre optare per sovrapporre in contemporanea più teli di diversa fittezza con l'obiettivo di raggiungere, in qualsiasi stagione, il parametro di ombreggiamento desiderato.

### **Coltivazione in ambiente protetto.**

Le serre e gli ombrai possono disporre di pavimentazioni formate da materiali cementizi stabili o mobili, oppure da strati di breccino coperti da teli permeabili, generalmente del tipo "antialga" che proteggono la parte drenante e impediscono anche la nascita delle malerbe.



*Serra con bancali rialzati per facilitare le cure colturali manuali  
foto Ugo Tanchis*

In tali condizioni le piantine forestali possono essere coltivate su contenitori adagiati direttamente sul pavimento, oppure posizionati su delle griglie o sopra a dei bancali rialzati. La circolazione dell'aria al di sotto dei contenitori consente di ottenere una miglior conformazione delle radici atrofizzando quelle che tendono a fuoriuscire dalla cella di coltivazione. Inoltre è evidente come la posizione rialzata da terra consenta alle maestranze di operare più agevolmente e con minor dispendio di energie, vantaggio che compensa quasi sempre l'aggravio dei costi necessario per la messa in opera delle strutture.

## IRRIGAZIONE

### **Acque superficiali e sotterranee.**

Nel vivaio non può mancare l'acqua per l'irrigazione in quantità più che sufficiente, soprattutto durante i periodi più siccitosi dell'anno. Possiamo attingere ad acque derivanti da fossi, canali e fiumi, caratterizzate quasi sempre da temperature simili a quelle esterne del momento, evitando così il rischio di creare degli sbalzi termici alle piantine. Il pericolo è più elevato per il postime molto giovane che, in caso di rapidi mutamenti di temperatura, potrebbe andare incontro a degli squilibri del metabolismo.

Le acque prelevate a livello superficiale sono generalmente più ossigenate e hanno un contenuto più elevato di sali minerali e di sostanze organiche, sia in soluzione che in sospensione.

Per contro presentano il rischio di essere più spesso contaminate da sostanze chimiche o biologiche e di trasportare i semi delle erbe infestanti, sicuramente non benvenuti all'interno del vivaio.

Quando è possibile i vivaisti preferiscono utilizzare le acque sotterranee prelevate dai pozzi. Queste ultime sono più povere di ossigeno e di sali minerali, ma raramente trasportano i semi delle malerbe. Le acque sotterranee sono sempre più fredde rispetto alla temperatura dell'ambiente esterno, pertanto è consigliabile lasciarle



*Vasca di raccolta per il riscaldamento naturale dell'acqua - foto Ugo Tanchis*

riscaldare per alcuni giorni su delle cisterne o su dei bacini di raccolta affinché la temperatura si avvicini a quella ambientale avvertita dalle piante da irrigare.

Durante la fase di riscaldamento dell'acqua occorre evitare che si formino delle alghe, le quali limiterebbero il funzionamento dell'impianto irriguo. Per ridurre il rischio bisogna impedire ai raggi del sole di raggiungere lo specchio d'acqua o le cisterne, coprendo i manufatti con dei materiali che non lascino passare la luce. In alternativa è possibile ossigenare l'acqua con l'impianto in continuo di apposite pompe galleggianti.

### Qualità dell'acqua.

Prima dell'utilizzo in vivaio è sempre opportuno valutare la qualità dell'acqua destinata all'irrigazione per decidere in merito a eventuali trattamenti da mettere in atto per renderla idonea allo scopo. Le analisi chimiche sono indispensabili, almeno per conoscere il pH e il contenuto degli elementi principali come ammonio, calcio, carbonati, bicarbonati, cloruri, fosfati, nitrati, solfati, potassio, zolfo, sodio e magnesio. Giova ricordare che gran parte delle specie forestali preferiscono un pH acido o neutro che si posizioni tra 5,5 e 7,2.

Nel caso in cui l'acqua disponibile non rispondesse ai valori ritenuti adatti, la chimica può aiutarci nel migliorarne le caratteristiche. Il caso più frequente è quello di dover contrastare le sostanze basiche con dei trattamenti imperniati su acido nitrico, solforico oppure ortofosforico.

Per ragioni di sicurezza gli acidi devono essere gestiti da personale esperto e conservati in ambienti non raggiungibili dai non addetti ai lavori. Con l'acidificazione si mantengono libere dalle ostruzioni calcaree anche le tubazioni e gli erogatori terminali, soprattutto nel caso di impianti a goccia e di microirrigazione. È importante ripetere spesso i controlli della qualità dell'acqua, anche con l'ausilio di semplici strumenti portatili che possono aiutarci a determinare sia il pH che la salinità. Si tratta di parametri che, soprattutto nelle acque superficiali, possono cambiare con il variare delle stagioni, soprattutto in funzione della portata della risorsa idrica.

Anche per il vivaista più esperto, con particolare riferimento alle piante in contenitore, risulta sempre difficile programmare la durata e la frequenza dei turni irrigui nell'arco delle 24 ore. Con delle irrigazioni troppo abbondanti si favorisce l'anomalo sviluppo delle radici sul fondo dei vasetti e si accentuano le perdite per dilavamento dei concimi somministrati. Nel caso di irrigazioni ridotte si rischia che il postime soffra durante le ore più calde e non riesca ad assorbire i sali minerali in quantità sufficienti. In pratica le irrigazioni ideali sono quelle frequenti e di breve durata in modo che il postime non raggiunga mai la sofferenza per carenza idrica e, per contro, non si verifichi un eccesso d'acqua che favorirebbe le perdite di sostanze nutritive per lisciviazione.



*Strumento per la misurazione del pH e della salinità dell'acqua  
foto Hanna Instruments Italia S.r.l.*

## Impianto filtrante.

Prima di immettere l'acqua nel circuito irriguo è sempre indispensabile sottoporla a filtrazione. Non esistono strumenti efficaci per tutte le situazioni, ma si tratta di individuare, caso per caso, le attrezzature più adatte alle caratteristiche dell'acqua disponibile e alla tipologia dell'impianto irriguo. I filtri più comunemente utilizzati sono quelli a ciclone per eliminare la sabbia, quelli a rete con maglia molto fitta per bloccare il passaggio dei semi delle erbe infestanti, quelli a dischi per trattenere le varie impurità in sospensione. Molto spesso si preferisce ottenere un'elevata efficacia di filtrazione con apparati dotati di caratteristiche differenti tra loro, montati in serie così da sopperire a tutti i principali rischi. Per garantire la continuità operativa non dovrebbe mai mancare un sistema automatizzato di lavaggio dei filtri in controcorrente, atto a mantenere un sufficiente passaggio dei volumi d'acqua richiesti dalla programmazione irrigua anche in assenza di interventi manuali di manutenzione.



*Impianto di filtrazione con sistema di lavaggio automatico  
foto Moreno Moraldi*

Studi recenti del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria



*Attrezzatura per il trattamento fisico dell'acqua del vivaio  
foto Overtis S.r.l.*

(CREA) hanno accertato, nel corso di alcune prove, che si possono aggiungere dei benefici alle coltivazioni mettendo in opera delle apparecchiature particolari per il pretrattamento delle acque irrigue. Lo studio ha riguardato un dispositivo di forma cilindrica, denominato *OverWater*, da montare intorno

alla tubazione principale d'entrata dell'acqua destinata all'irrigazione. Dai risultati pubblicati dal CREA, con riferimento a piante agrarie, è stato rilevato un maggior sviluppo delle radici e delle variazioni positive sul metabolismo delle piante. In alcuni vivai l'apparecchiatura è già in uso da tempo con risultati che ne incoraggiano una maggior diffusione.

### **Apparecchiature di controllo.**

Il miglior metodo per giudicare l'efficacia di ciascun intervento irriguo è quello di intervenire sul posto e controllare con scrupolo, di volta in volta, il risultato ottenuto. A causa degli impegni che si susseguono in vivaio non sempre ciò avviene con la dovuta assiduità. Per questo ci si affida sempre di più a degli strumenti di controllo che aiutano nel valutare quanto l'acqua sia scesa nel terriccio e abbia interessato le radici assorbenti. Si tratta di utilizzare delle sonde tensiometriche che, in base a dove vengono posizionate, possono informarci sul grado di umidità presente alle diverse profondità esplorate dalle radici. Ne esistono sia a lettura diretta sul posto, sia con rilevamento da remoto. In quest'ultimo caso è possibile registrare i dati nei diversi momenti della giornata per costruire dei diagrammi di variazione che mettano in relazione gli apporti irrigui con l'andamento stagionale, offrendoci la possibilità di confrontare i dati anche su base storica. Le sonde tensiometriche sono degli strumenti affidabili e molto diffusi nell'orticoltura e nella vivaistica. Consentono di automatizzare l'intervento delle pompe nel momento in cui il terriccio si asciuga avvicinandosi al valore minimo, per poi fermare l'irrigazione una volta raggiunta la soglia impostata come massima. Il loro utilizzo permette di ridurre il consumo di acqua rispetto all'irrigazione tradizionale del passato, spesso basata su metodi di programmazione a tempo.

### **Sistemi di distribuzione dell'acqua.**

L'irrigazione è uno degli aspetti più importanti e complessi da gestire nell'insieme delle attività vivaistiche. Oltre all'acqua di buona qualità e in sufficiente quantità, il risultato delle coltivazioni è influenzato dalle scelte relative al sistema irriguo e ai materiali impiegati per realizzarlo.

È evidente come le diverse opzioni siano sempre il risultato di un compromesso tra l'efficienza attesa e il costo dell'investimento. Le scelte possibili si riferiscono in particolare a:

#### **- irrigazione a mano.**

Richiede un consistente impegno in ore di lavoro con un elevato consumo di acqua. È semplice e facile da attuare, è poco costosa e si adatta facilmente a qualsiasi tipologia di piante. Non permette di ottenere un'uniforme distribuzione dell'acqua con il risultato finale di una scarsa omogeneità tra le piantine all'interno di ciascuna parcella;

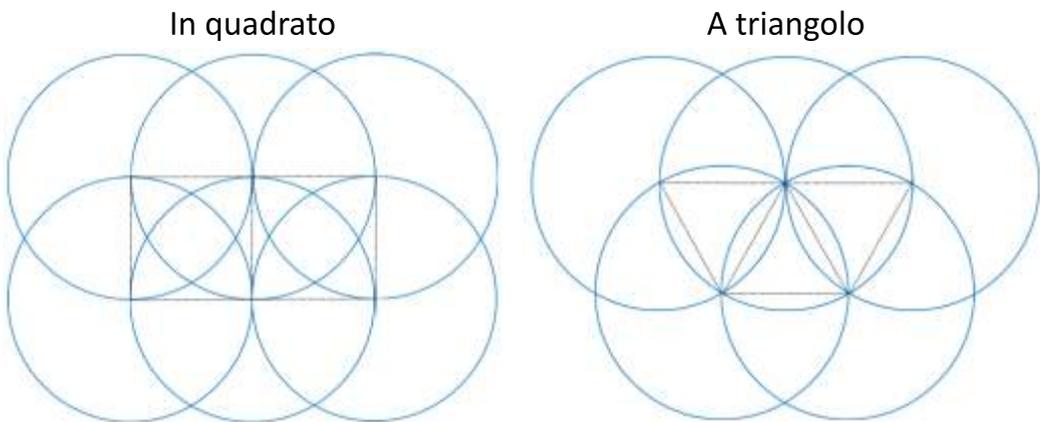


*Irrigazione a mano di piantine appena trapiantate  
foto Moreno Moraldi*

- **irrigazione con aspersori.**

Si tratta del sistema presente nella stragrande maggioranza dei vivai, soprattutto in quelli più tradizionali. Nelle coltivazioni all'aperto vengono utilizzati gli irrigatori a lunga gittata, fino a 10 metri e oltre, montati su aste che li mantengono al di sopra delle chiome. Negli ambienti protetti i più diffusi sono gli irrigatori che coprono un raggio di circa 3 o 4 metri, inseriti su tubazioni fissate in alto. Quasi sempre sono caratterizzati da un bocchaglio d'uscita molto ridotto pertanto, in caso di acque dure, può rendersi necessario un sistema di acidificazione che eviti l'accumulo dei depositi calcarei sul foro di uscita e sui meccanismi di rotazione.

**Confronto tra 2 diversi schemi di posizionamento degli irrigatori per aspersione**



*Confronto tra due diversi schemi di posizionamento degli irrigatori per aspersione. In quadrato e a triangolo*

Una volta affrontato il costo iniziale per la messa in opera, la manutenzione degli irrigatori per aspersione non richiede spese significative. I vari tipi, sia fissi che mobili, offrono una distribuzione a cerchio che non può mai raggiungere l'uniformità desiderabile anche aumentando al massimo la sovrapposizione del raggio d'azione tra gli irrigatori posti in successione.

Ci saranno sempre delle aree dove si somma l'azione di 3 o 4 irrigatori provocando un eccesso d'acqua e, allo stesso tempo, delle parti marginali nelle quali l'irrigazione potrebbe risultare insufficiente. L'omogeneità della distribuzione dell'acqua dipende anche dallo schema di posizionamento degli irrigatori. Quando si realizzano due o più linee irrigue possiamo scegliere se adottare la disposizione in quadrato oppure a triangolo. Con il primo metodo gli irrigatori delle diverse ali piovane risultano essere tutti allineati in posizione ortogonale rispetto alle tubazioni.

Nella disposizione a triangolo, invece, gli aspersioni sono disposti a quinconce o a settonce. In pratica ciascun irrigatore si trova a metà lunghezza rispetto agli altri due della linea a fianco. Quest'ultimo metodo riduce del 25% le zone di massima sovrapposizione consentendo una maggiore uniformità.

- **Barra mobile d'irrigazione.**

È la scelta migliore in termini di risultato anche se richiede investimenti non sempre compatibili con i vivai di piccole dimensioni. Si tratta di una barra trasversale, dotata di una serie di ugelli, la quale si muove avanzando su dei binari posti a terra oppure agganciati alla parte alta della serra o dell'ombraio. L'uniformità della bagnatura è superiore a qualsiasi altro sistema irriguo e, per questo, viene utilizzata con ottimi risultati anche per gestire la fertirrigazione.

- **Microirrigazione/irrigazione a goccia.**

La diffusione di tali impianti è in continuo aumento a svantaggio dei sistemi per aspersione. Si tratta di un metodo che funziona a bassa pressione con un sensibile risparmio energetico per il pompaggio e un deciso abbattimento dei costi di acquisto per le tubazioni di adduzione. Non trascurabile è anche il risparmio complessivo di acqua, il cui utilizzo futuro sarà sempre più limitato e costoso. L'acqua viene distribuita al di sotto della chioma con il vantaggio di ridurre drasticamente l'evaporazione e i rischi di patologie fogliari. La microirrigazione, a goccia o con microspruzzatori, richiede sempre degli impegni importanti di manodopera sia nella fase di montaggio, sia durante l'indispensabile controllo di funzionamento degli erogatori.



*Irrigazione a goccia su alberature per verde urbano (rit.) - foto Silvio Fritegotto*

Per questo viene limitata quasi sempre ai contenitori di dimensioni medio-grandi, generalmente quelli oltre i 2-3 litri di capienza.

- **Fertirrigazione.**

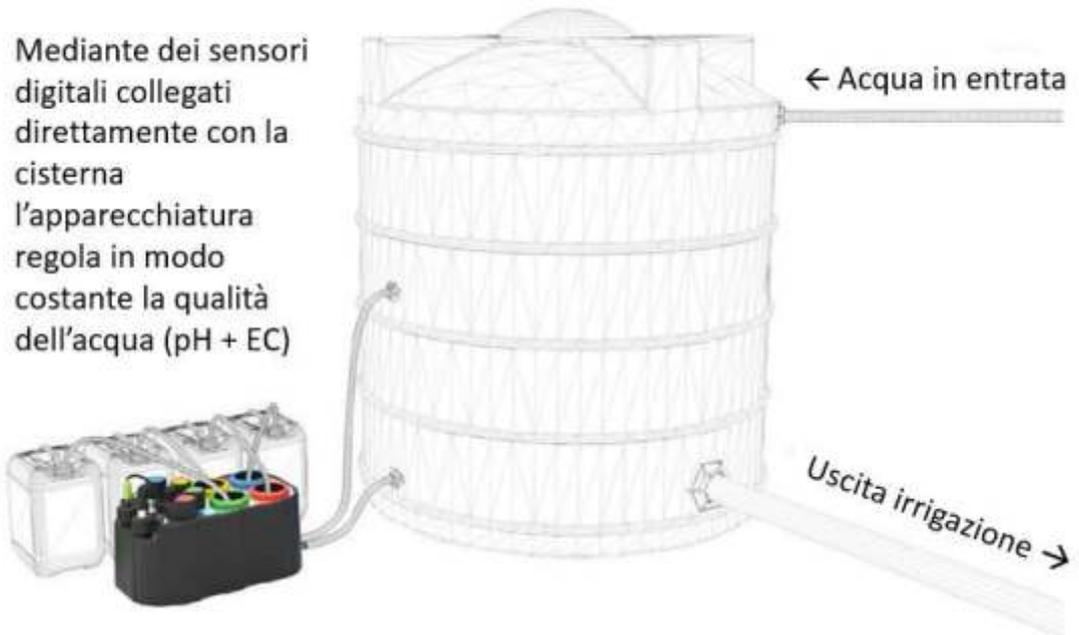
Nel settore delle piante ornamentali e dell'orticoltura è ormai una prassi consolidata provvedere alla nutrizione delle piante con dei sistemi di fertirrigazione oppure mediante metodi di coltivazione galleggiante su un letto d'acqua conosciuto come *floating system*. Si tratta di aggiungere dei fertilizzanti all'acqua in corretto rapporto tra macro e micro elementi, da far giungere alle piante rispettivamente con l'irrigazione, oppure mantenendo le radici a contatto con la soluzione nutritiva. La tecnica, in particolare quella della fertirrigazione si è ormai diffusa anche nel settore forestale con evidenti vantaggi in termini di accrescimento del postime e di accorciamento dei tempi di permanenza delle piantine in vivaio. Infatti la necessità di ottenere, nel breve periodo, piante forestali ben sviluppate in altezza, soprattutto con riferimento a quelle destinate agli interventi in ambito urbano, spinge i vivaisti ad adottare dei metodi di coltivazione sempre più perfezionati ed efficaci.

La fertirrigazione, consentendo di aumentare gradatamente l'apporto degli elementi nutritivi in funzione dello stadio di sviluppo del postime e del fabbisogno del momento, aiuta a mantenere le piantine in continuo accrescimento senza rallentamenti. Visti i vari aspetti positivi è importante accennare anche agli svantaggi. Questi si riferiscono in particolare alla spesa per l'acquisto delle attrezzature necessarie nonché al maggior costo, per unità fertilizzante, dei concimi liquidi rispetto a quelli granulari o polverulenti. A questi si deve aggiungere un maggior onere per la cura e la sorveglianza destinata a garantire una buona manutenzione e il continuo funzionamento degli impianti.

Per miscelare le sostanze nutritive all'acqua il metodo più semplice e meno costoso è il "tubo Venturi", attrezzatura acquistabile sia nei negozi specializzati che direttamente online con poche decine di Euro. Permette di aspirare piccole quantità di liquido preparato in precedenza aggiungendole all'acqua d'irrigazione. Prima di passare al dosaggio definitivo è sempre opportuno effettuare delle prove per verificare la pressione di esercizio, che deve rimanere sempre costante, nonché la quantità di prodotto aspirata dall'attrezzatura nell'unità di tempo. Sulla base di tali elementi, mantenendo stabile la pressione dell'acqua, diviene facile calcolare il quantitativo di sostanze aggiuntive che potranno essere distribuite a favore delle piante. Per praticità è consigliabile diluire in acqua, all'interno di un recipiente, il quantitativo precalcolato di prodotto da far giungere a un singolo appezzamento del vivaio (soluzione madre). Il tubo Venturi, mediante il pescaggio nel contenitore, aspirerà man mano tutto il liquido disponibile miscelandolo con l'acqua di irrigazione (soluzione figlia). È evidente come il sistema comporta di dover rinnovare la miscela con i fertilizzanti ad ogni cambio di settore da irrigare.

Nel caso si vogliano utilizzare attrezzature più complesse, il mercato offre soluzioni per qualsiasi esigenza con riferimento alle pompe a membrana o a pistoni, nonché ai più completi e complessi banchi di fertirrigazione.

Per agevolare il compito di chi, in vivaio, si occupa della nutrizione delle piantine, sono disponibili dei semplici strumenti portatili che permettono di controllare di volta in volta il pH del substrato e la sua conducibilità elettrica (EC).



*Schema di centralina per fertirrigazione compatta e di facile gestione - foto NIDO S.r.l.*

Un costante monitoraggio delle variazioni avvenute tra prima e dopo la fertirrigazione consente di modulare sia il dosaggio del successivo intervento, sia di decidere con precisione il momento più opportuno per eseguirlo.

## PRODUZIONE VIVAISTICA DEL POSTIME IN CONTENITORE

### **Terricci.**

La scelta dei componenti destinati a formare il terriccio per ciascuna specie da coltivare rappresenta un momento decisivo per il risultato finale visto che, una volta avviata la produzione, restano scarse possibilità di intervenire per migliorarne le caratteristiche fisiche. Nel passato ciascun vivaista attingeva alle esperienze pregresse per dosare i diversi componenti, quasi sempre preferendo abbondare, per ragioni di economicità, con la quota di terra naturale procurata in occasione di scavi avviati occasionalmente nelle zone limitrofe al vivaio.

All'attualità il ricorso alla terra di campo è sempre più raro. Pur mantenendo, tra i vari componenti del terriccio, un dosaggio differenziato in ragione delle esigenze delle specie da allevare, della facilità di approvvigionamento e dei costi da affrontare, i componenti di base, quando si tratta di piccole piantine da far nascere in germinatoio, si riferiscono a vermiculite, torba fine o agriperlite. Per la fase successiva, riferita alla coltivazione del postime più adulto, vengono utilizzate matrici organiche come la torba o il compost, oltre a diversi componenti minerali tra i quali trovano posto la pomice, il lapillo vulcanico e la sabbia. La torba è sempre stata ed è ancora il componente fondamentale di tutti i terricci anche se, per le limitazioni ambientali poste a salvaguardia delle zone di cava, aumenteranno sempre più le difficoltà e i costi dell'approvvigionamento. Per la sua sostituzione sono state avviate molte prove con altri materiali organici come la fibra di cocco, la pula di riso, le cortecce macinate, la paglia tritata, la segatura o i trucioli di legno. Per il momento in nessun caso sono state trovate soluzioni che consentano di raggiungere dei risultati equivalenti.

Pur con l'alta incidenza dei costi la torba resta pertanto il componente principale dei terricci. Il mercato consente di scegliere tra quelle scure o chiare, a fibra lunga o corta, a lunghezza naturale o macinate, oppure additate con dei componenti che ne stabilizzano il pH al livello desiderato. Altra aggiunta consigliata in vivaio sono le zeoliti, si tratta di alluminosilicati con abbondante porosità strutturale che aiutano a migliorare la ritenzione idrica e a incentivare lo scambio cationico (CSC), consentendo di trattenere gli elementi fertilizzanti per cederli alle piantine con gradualità. Preparare autonomamente i terricci all'interno del vivaio presuppone di disporre di un'area abbastanza riparata dalle altre attività per evitare i problemi legati alla diffusione delle polveri, nonché di avere una dotazione di adeguati macchinari per l'eventuale triturazione dei diversi componenti e per la loro miscelazione. Per questo sempre più spesso si ricorre all'acquisto di terricci già pronti, disponibili in sacchi di varie dimensioni, compresi quelli da 5-6 mc, denominati *big bale*, maneggiabili soltanto con l'utilizzo di muletti dotati di forche. Il vivaista può scegliere se acquistare un prodotto standardizzato, oppure se richiederne al fornitore uno specifico, approntato con componenti e concimi a lenta cessione dosati in base alla specifica esigenza delle proprie colture.



*Rinvaso piante con terriccio acquistato in big bale  
foto Moreno Moraldi*

## Semina.

Di larga massima l'epoca più adatta per la semina delle conifere, salvo quelle tipiche degli ambienti più freddi soggette a dormienza endogena, corrisponde agli inizi della primavera, mentre per le latifoglie si preferisce l'autunno. Unica eccezione è rappresentata dalle Leguminose la cui la semina deve essere posticipata alla primavera inoltrata dopo che sia scongiurato il rischio di gelate tardive.



*Gleditsia triacanthos con frutti  
(leguminosa con baccelli)  
foto Moreno Moraldi*



*Linea completa per il riempimento dei contenitori  
e contemporanea semina - foto Ugo Tanchis*

Per le varie operazioni di riempimento dei contenitori, per il compattamento del terriccio nei vasetti di maggior altezza, per la semina e per il trapianto delle piccole plantule, le ditte produttrici offrono una vasta gamma di macchinari che consentono di eseguire la totalità delle operazioni in completa

automazione. Si tratta di attrezzature che necessitano di ampi spazi al coperto e di investimenti che vanno da poche a diverse decine di migliaia di euro.

Ciascuna realtà vivaistica, in funzione della propria produzione annua, può trovare il giusto compromesso tra investimenti più o meno importanti e la scelta di effettuare

manualmente una parte dei lavori necessari. Le specie forestali hanno semi che variano moltissimo per forma e dimensioni pertanto le attrezzature per la semina automatizzata devono disporre di vari accessori in opzione da intercambiare prima di passare da una specie all'altra.



*Seminatrice automatica per semi forestali - foto Mosa Green S.r.l.*

Nei casi in cui, in assenza di adeguati macchinari, si provveda alla semina a mano, in particolare per semi di grosse dimensioni come castagno, querce, ecc., è consigliabile farli germinare al caldo, su cassette che garantiscano un buon drenaggio. Quando la radichetta ha raggiunto uno sviluppo di 2-3 cm si provvede a reciderla per imporre alla pianta di produrre più diramazioni secondarie in sostituzione della naturale tendenza a sviluppare un unico fittone. I semi con la radice principale amputata vengono immediatamente trasferiti sul contenitore destinato alla coltivazione in vivaio.

In occasione delle semine realizzate a mano è facile rendersi conto quanto sia difficile manipolare i semi di piccolissime dimensioni e soprattutto come sia impossibile mantenerne costante il numero da deporre su ciascun vasetto. In questi casi si preferisce far nascere le piantine in germinatoio, su cassette con terriccio drenante, per poi trapiantarle nei contenitori definitivi. Con il medesimo intento si possono utilizzare anche dei pannelli alveolari, con un numero di celle che può variare da 160 a più di 200 (seminiere). La loro semina può essere affidata a dei vivai specializzati in orticoltura, i quali solitamente dispongono di macchine particolarmente adatte per il corretto dosaggio anche dei semi di piccole dimensioni. Al vivaista compete inoltre la decisione di quanti semi depositare su ciascun vasetto o su ciascuna cella per garantirsi che, dopo la nascita, non rimangano contenitori vuoti o che, al contrario, non si manifesti un eccessivo affollamento di piccole piante.



*Olivello spinoso con uniformità di nascita. Utilizzati due semi per ciascun vasetto - foto Moreno Moraldi*

Per definire la quantità è necessario conoscere la vitalità dei semi ( $V_s$ ) e i risultati attesi in relazione ai trattamenti eventualmente eseguiti in precedenza. Il numero di semi da deporre in ciascun contenitore, dopo aver arrotondato le frazioni per eccesso o per difetto, si ottiene applicando la formula empirica riportata sotto:

- moltiplicare il dato in percentuale della facoltà germinativa ( $F_g$ ) per quello della purezza ( $P_u$ );
- al risultato moltiplicare la stima in percentuale di quanti semi si prevede restino vitali al netto delle perdite ( $P_e$ ) dovute a mancate nascite, condizioni climatiche avverse, sottrazione dei semi a opera dei predatori, ecc.

$$V_s = \frac{(F_g \times P_u) \times (100 - \%P_e)}{10.000}$$

Quando il risultato è superiore a 80 conviene indirizzarsi verso la semina diretta nel contenitore definitivo deponendovi due semi. Se il risultato è compreso tra 60 e 80, pur deponendovi almeno tre semi, si corre il rischio che i vasetti vuoti raggiungano delle percentuali non sempre accettabili. Con una risposta inferiore a 60 è assolutamente consigliato procedere alla semina sulle cassette o sui pannelli alveolari formati da tante piccole celle (seminiere) per poi provvedere al trapianto. Non è mai premiante l'ipotesi di depositare un numero elevato di semi su ciascun contenitore definitivo con l'intento di ridurre il numero di quelli che potrebbero rimanere vuoti. Abbondando con il quantitativo di semi, oltre alla maggiore spesa per il loro acquisto, rimane la probabilità che su una parte dei vasetti nascano troppe piantine, in forte competizione tra loro, tanto da richiedere un immediato e costoso diradamento.



*Acero campestre nato su pannelli termoformati, pronto per il trapianto in vasetto - foto Moreno Moraldi*

## Protezione delle aiuole all'aperto.

I semi delle piante forestali sono molto appetiti da insetti, uccelli e piccoli mammiferi selvatici. Anche le formiche possono riuscire in poco tempo a trasferirli nella dispensa della loro comunità. Tra gli uccelli i più temuti sono cornacchie, corvi, taccole, gazze e ghiandaie. Non devono essere trascurati neanche gli storni e i piccioni torraioli. Tra i mammiferi che causano danni nei vivai dobbiamo ricordare tassi, istrici e cinghiali, senza escludere eventuali ungulati di maggior taglia che potrebbero danneggiare le aiuole anche con il calpestio. Lumache e limacce sono sempre pronte a nutrirsi delle piccole piante appena emerse dal terreno.

La difesa consiste soprattutto in recinzioni perimetrali per i mammiferi di grossa taglia, in reti di copertura a maglia fitta contro gli uccelli e ad altri accorgimenti localizzati per tenere lontane le lumache e le formiche.

Nel caso fosse necessario utilizzare dei prodotti

fitosanitari contro gli insetti, è sempre indispensabile accertarsi che il formulato sia autorizzato per l'attività vivaistica.

Fino al momento dell'emergenza delle piantine è buona norma coprire le aiuole seminate con dei teli che evitino gli eccessivi sbalzi di temperatura e che mantengano lo strato di copertura dei semi al riparo dalle piogge battenti. In questo modo si proteggono i semi anche dagli uccelli. Il medesimo telo di protezione favorisce anche la rapida nascita, prima delle piantine forestali, di alcuni semi di malerbe consentendo di intervenire in anticipo con dei prodotti dissecanti o con il pirodiserbo per ridurre la quantità di infestanti che successivamente entrerebbero in diretta concorrenza con i semenzali. La nascita delle piantine corrisponde alla fase più delicata dell'intero processo vivaistico. Per questo è indispensabile un controllo assiduo da parte di personale esperto per prevenire e porre immediato rimedio ai rischi di patologie fungine, alla gestione dell'irrigazione e alla protezione delle piante dal freddo o dall'eccessiva insolazione.

Le protezioni iniziali finalizzate a ridurre gli sbalzi termici devono essere man mano sostituite o sollevate da terra con delle strutture di appoggio per creare un riparo dall'insolazione e dalle piogge battenti. Un ulteriore rischio è quello delle gelate tardive che possono colpire soprattutto le Leguminose appena nate.



*Protezione delle semine contro la predazione degli uccelli e le intemperie - foto Moreno Moraldi*

Per riparare il postime dal freddo si utilizzano dei teli di copertura in tessuto non tessuto, a bassa o media grammatura, da fissare a degli archi che consentano di creare dei tunnel completamente protetti. Le medesime strutture ad arco sono poi indispensabili per sostenere le reti ombreggianti per tutto il periodo estivo, fintanto che perdura il rischio di danneggiamenti derivanti dall'insolazione.

### **Controllo delle malerbe.**

Il controllo delle erbe infestanti è una delle attività che impegna il vivaista in misura importante, soprattutto quando non sono stati attuati dei metodi di controllo prima dell'emergenza. Gli interventi manuali comportano sempre degli impegni di personale che incidono notevolmente sul costo finale del postime e, qualora eseguiti in ritardo, possono pregiudicare la qualità e anche la sopravvivenza delle piantine in coltivazione. Un grande aiuto viene offerto dagli erbicidi rientranti nella categoria degli **antigerminello** da distribuire, in forma liquida o granulata, sulle aiuole appena seminate o trapiantate, purché in condizioni di terreno abbondantemente umido. Questi prodotti si diffondono sul primo strato di suolo formando una barriera chimica senza soluzione di continuità che non deve essere mai interrotta.



*Frassino maggiore nato in pieno campo dopo aver eseguito un trattamento con erbicida - foto Moreno Moraldi*

Soltanto mantenendo inalterato il terreno in superficie può essere garantito un buon controllo delle infestanti in emergenza. I principali formulati attualmente autorizzati allo scopo sono quelli a base di *Pendimetalin* e di *Oxifluorfen*, selettivi per la maggior parte delle piantine forestali.

Quando le piantine forestali hanno raggiunto un buon sviluppo e le malerbe continuano a imperversare è ancora possibile intervenire, limitatamente alle Graminacee, anche se già sviluppate, con i prodotti specifici a base di *Propaquizafop* oppure di *Quizalofop-p-etile*. Durante il secondo anno di vita del postime, per impedire la nascita dei semi delle dicotiledoni annuali possono essere utilizzati i vari prodotti contenenti *Isoxaben* oppure *Orizalin*. Questi devono essere irrorati su terreno umido dopo aver eliminato tutte le erbe infestanti già emerse sulle quali non avrebbero alcun controllo.

Le malerbe, qualora nate su spazi marginali al di fuori delle coltivazioni, possono essere mantenute sotto controllo con degli erbicidi ad azione sistemica da distribuire a livello localizzato con la protezione di campane che ne evitino la deriva. In alternativa il prodotto chimico può essere trasferito alle infestanti ponendole a contatto con dei tessuti spugnosi imbibiti della soluzione erbicida. A tale scopo il diserbante più utilizzato, fintanto che la Unione Europea ne consentirà l'uso, è il *Glifosate*. Quale sostituto, al momento, può essere impiegato il *Carfentrazone-ethyl*.

Volendo attuare delle scelte ecocompatibili che escludano i prodotti fitosanitari di origine chimica, può essere utilizzato l'acido pelargonico, efficace nel rompere la membrana cellulare dei tessuti. Altra alternativa, con effetto immediato, è quella offerta dal pirodiserbo, da attuarsi con bruciatori dotati di schermature laterali per non danneggiare il postime in coltivazione. Qualora tutte le operazioni messe in atto non consentano di ridurre le infestanti, per limitare la loro concorrenza verso il postime forestale in termini di acqua, nutrizione e luce non resta che procedere all'asportazione manuale. Per tale lavoro si utilizzano dei piccoli attrezzi manuali del medesimo tipo di quelli impiegati in orticoltura.

Per ridurre la presenza di malerbe ci si può affidare anche alla pacciamatura. Si tratta di coprire la parte superiore dei vasetti con prodotti che ostacolano l'emergenza dei semi delle infestanti. Per le piante ornamentali, quando allevate in contenitori da oltre 2 litri di capacità, si può ricorrere a dei dischi facilmente reperibili in commercio in tutte le misure necessarie. Questi vengono quasi sempre prodotti dal recupero degli scarti della tessitura, della carta o del legno, così da essere completamente biodegradabili.

Per i contenitori più piccoli del settore forestale, con particolare riferimento a quelli quadrati che non lasciano spazi liberi tra loro una volta riuniti in aiuole, un prodotto adatto per la pacciamatura, efficace e a buon mercato, è rappresentato dal miscanto (*Miscanthus sinensis*), erbacea coltivata soprattutto per scopi energetici.

Distribuendo in superficie gli scarti triturati della pianta viene a formarsi uno strato di qualche centimetro che impedisce la nascita dei semi delle malerbe e mantiene inalterati gli scambi gassosi con il substrato.

Il manto vegetale di copertura consente inoltre di beneficiare di un significativo risparmio idrico e di rallentare gli sbalzi termici a carico dell'apparato radicale.

### **Solarizzazione e falsa semina.**

Per un maggior rispetto dell'ambiente possono essere riportate d'attualità alcune antiche tecniche orticole che, confidando nella chimica e nei bassi costi energetici, erano state momentaneamente tralasciate. Visto che da qualche anno molti dei prodotti chimici per la sterilizzazione del terreno non sono più utilizzabili, ritorna vantaggioso affidarsi alla solarizzazione e alla falsa semina anche per le piantine allevate in contenitore. Si tratta di procedimenti che possono essere attuati soltanto quando il riempimento dei vasetti precede di almeno un mese la semina o il trapianto.



*Falsa semina realizzata all'aperto in vista dell'imminente semina sui contenitori - foto Moreno Moraldi*

Con la solarizzazione è possibile ottenere un'efficace devitalizzazione di molti semi delle erbe infestanti, nonché ridurre la presenza di insetti e di funghi nocivi. Allo stesso tempo il calore che si sviluppa contribuisce a migliorare la struttura delle particelle di limo e d'argilla contenute nel terriccio. Viene attuata mediante la copertura dei contenitori con dei teli impermeabili in polietilene, del tipo trasparente o di colore nero, che consentono di raggiungere in superficie, in piena estate, anche delle temperature di 70-80°C. Trattandosi di una tecnica condizionata dalla presenza del sole, il suo impiego è limitato soltanto ai mesi estivi. I teli devono rimanere efficienti almeno

per un intero mese durante la massima insolazione, lasciandoli poi sul posto fino al momento dell'avvio delle semine o dei trapianti. In tal modo si evita che altri semi di malerbe possano nel frattempo sopraggiungere con il vento ed essere pronti per dar vita a nuove infestanti. Anche la falsa semina può aiutare il vivaista ad alleggerire il carico delle infestanti soprattutto in primavera e in autunno, quando il clima ne favorisce la nascita. Si tratta di creare le migliori condizioni per far germinare i semi delle malerbe che già si trovano sul terreno, procedendo poi all'eliminazione del manto erboso prima di avviare la coltivazione programmata. È necessario coprire il suolo con dei teli in tessuto non tessuto di buon spessore, da mantenere ininterrottamente umidi per formare un ambiente che favorisca la rapida emergenza delle infestanti. Quando si è formato un tappeto verde di erbe spontanee si procede a scoprirle e a distruggerle con trattamenti chimici o con pirodiserbo.

### **Tecniche di forzatura.**

La vivaistica forestale è in continua trasformazione adeguandosi man mano a quanto già avviene nel settore ornamentale e in quello orticolo. Nel passato venivano sempre preferite le piantine allevate su terriccio poco fertile ed esposte alle inclemenze stagionali nella convinzione di ottenere soggetti più resistenti e più adatti a sopravvivere negli ambienti non sempre favorevoli del bosco.

Tale convinzione, che imponeva di mantenere per lungo tempo le piante in vivaio con scarsa nutrizione, è stata sfatata da tempo. Oggi si tende ad accorciare i tempi di coltivazione per ridurre i costi delle operazioni stagionali, risparmiare sull'irrigazione e sulla difesa dalle avversità, abbreviare il tempo di occupazione degli spazi sia dentro le serre che all'aperto e, non ultimo, recuperare rapidamente le anticipazioni di spesa.

Per abbreviare il ciclo di coltivazione si impiegano tutte quelle tecniche che vanno dalla permanenza iniziale all'interno di ambienti riscaldati, alla gestione della luce, all'utilizzo della fertirrigazione e dei concimi a lenta cessione, nonché all'impiego di funghi micorrizici e di stimolanti per la crescita. Tra i vari accorgimenti quello che permette di anticipare di alcuni mesi la nascita delle piantine è l'impiego di germinatoi riscaldati a 18-20°C. Dopo aver preparato o acquistato dei terricci specifici a elevato drenaggio, con il pH preferito dalle singole specie, si procede alla semina su seminiere termoformate in materiale plastico o in polistirolo, del tipo da 160 o più celle per ciascun pannello. In alternativa è possibile seminare anche direttamente su cassette traforate, riempite con vermiculite alla quale aggiungere eventualmente della torba macinata e una limitata quantità di agriperlite.



*Seminiera con plantule nate da pochi giorni - foto Moreno Moraldi*

Nelle cassette si formeranno delle piccole piante che vengono poi estratte a radice nuda per essere trapiantate nei contenitori di coltivazione avendo l'accortezza di non operare durante le giornate troppo calde per non accentuare lo stress dovuto allo spostamento. Quando le semine iniziali sono state fatte su dei pannelli alveolari le piantine trapiantate, avvantaggiandosi del piccolo pane di terra a disposizione delle radici, presentano una ripresa dell'attività vegetativa molto più rapida. Il trapianto può avvenire soltanto dopo che le plantule hanno sviluppato la seconda coppia di foglie oltre quelle derivate dai cotiledoni.



*Carpino nero e cerro allevati in ambiente controllato per ottenere un rapido sviluppo - foto Moreno Moraldi*

Per il primo periodo, dopo il passaggio nei contenitori definitivi, il postime deve essere mantenuto in coltivazione all'interno di serre o di ambienti protetti per una fase di acclimatazione prima di trasferirlo eventualmente in piena aria. In questo stadio deve essere ridotto gradualmente il riscaldamento fino alla sua completa disattivazione; in contemporanea deve avviarsi l'adattamento verso l'ambiente esterno con una progressiva apertura delle serre anche durante le ore notturne. Le escursioni termiche stimolano lo sviluppo dei tessuti legnosi e preparano le piante ad affrontare il passaggio definitivo in piena aria. Per stimolare lo sviluppo in altezza, quando arriva la bella stagione, devono essere messi in atto dei sistemi di ombreggiamento a schermatura crescente man mano che aumenta l'insolazione.

Se il postime viene mantenuto all'interno delle serre anche durante il periodo estivo è indispensabile disporre di impianti che, oltre a raffreddare, mantengano elevata anche l'umidità relativa; tra questi i più utilizzati sono quelli noti come *cooling system*. Si tratta di mettere in opera degli estrattori che spingono verso fuori l'aria calda interna creando una depressione a sua volta compensata da un flusso d'aria proveniente dall'esterno.

L'aria in ingresso viene indotta a transitare, affinché si raffreddi e si umidifichi, attraverso dei pannelli di carta bibula a nido d'ape mantenuti costantemente bagnati.

In alternativa alla coltivazione in serra, si preferiscono spesso gli ombrai coperti con i teli alluminati adatti a ombreggiare e, allo stesso tempo, a riflettere la luce solare. Sotto tali coperture, con l'aiuto di irrigazioni frequenti, con l'apporto graduale e continuo di fertilizzanti, si ottengono in breve tempo delle piantine con ottimo sviluppo, dotate di tessuti sufficientemente lignificati per affrontare le difficoltà successive. Per molte specie di latifoglie, accelerando le varie fasi, è possibile ottenere del postime già adatto per la piantagione al termine del primo anno di coltivazione. Mantenendo le piantine in ambiente protetto fino al secondo anno si può giungere a disporre di piccoli alberi ben sviluppati in altezza che, sostenuti da un sottile tutore in bambù, possono essere pronti anche per le opere a verde in ambiente urbano.



*Roverella coltivata all'interno di una serra dotata di impianto di ventilazione forzata  
foto Moreno Moraldi*

### **Nutrizione delle piantine forestali in contenitore.**

Anche le piantine forestali, così come tutte le coltivazioni agricole, hanno necessità di appropriati apporti di elementi nutritivi.

Quelli più importanti, separati tra macro e micro elementi in ragione delle quantità necessarie per il corretto sviluppo, sono elencati nella tabella sottostante:

<b>Macro elementi</b>	<b>sigla</b>	<b>Micro elementi (principali)</b>	<b>sigla</b>
Azoto	N	Ferro	Fe
Fosforo	P	Boro	B
Potassio	K	Manganese	Mn
Calcio	Ca	Zinco	Zn
Magnesio	Mg	Rame	Cu
Zolfo	S	Molibdeno	Mo

Per ottenere una crescita equilibrata delle piantine dobbiamo garantire una presenza costante di elementi nutritivi da monitorare confrontando le analisi, o almeno la salinità del terriccio, in differenti periodi dell'anno. È sempre buona norma prendere a riferimento la disponibilità degli elementi nutritivi valutandoli in termini relativi e mai in quantità assoluta.

Ciò perché, al variare del pH e in particolare quando la reazione tende verso quella alcalina, possono crearsi degli antagonismi tra i vari nutrienti impedendo alle piante di assorbirne alcuni anche se presenti in quantità più che sufficiente. In pratica è più importante cercare di correggere quei valori del pH del terriccio che limitano l'assorbimento di alcuni elementi nutritivi, anziché continuare ad aumentarne inutilmente il loro apporto. Per appurare se e quali nutrienti entrano man mano nel ciclo di sviluppo dei vegetali sono indispensabili delle analisi fogliari da confrontare con i risultati di quelle del substrato. Passando ad analizzare i principali concimi è importante ricordare che l'azoto, pur essendo abbondante in atmosfera, viene assorbito esclusivamente dalle radici nella forma assimilabile nitrica e ammoniacale. Fanno eccezione le Leguminose (Fabacee) che, attraverso i batteri radicali azotofissatori, prelevano l'azoto dall'aria e lo assicurano al terreno.

Le funzioni dell'azoto all'interno delle piante si riferiscono soprattutto al suo ruolo nei processi biochimici ed in particolare nella fotosintesi; quando la sua disponibilità è scarsa viene limitata la moltiplicazione delle cellule, la vigoria e la crescita delle piante. Viceversa, in caso di eccesso, si corre il rischio che l'elemento venga disperso con pregiudizio per l'ambiente e che possa influire negativamente sulla lignificazione rendendo il postime più facilmente attaccabile dai funghi e da tutti quegli insetti che si nutrono della linfa. Nei vivaio, per assicurare alle piante una nutrizione costante nel tempo, si preferiscono sempre i concimi azotati organici rispetto a quelli chimici. Tra questi i più diffusi sono la cornunghia, i cuoiattoli e gli altri scarti come epitelio, sangue e proteine animali. La facilità di immagazzinamento e il costo inferiore in rapporto al contenuto dei singoli elementi nutritivi, rischiano invece di incentivare l'utilizzo dei concimi di origine chimica che possono essere così distinti:



*Castagno con ingiallimento  
fogliare dovuto alla soluzione  
nutritiva tendenzialmente basica  
foto Moreno Moraldi*

- **urea.**

Ha sempre un titolo elevato (46%) con costi che possono variare in ragione di quelli del gas naturale. È uno dei concimi preferiti per le coltivazioni agricole ma non è troppo adatto per il settore vivaistico. Prima di poter essere assorbita dalle radici deve subire alcune trasformazioni la cui durata è in funzione della temperatura del terreno. In tale lasso di tempo una parte del valore nutritivo può disperdersi dando anche luogo a un innalzamento del pH;

- **concimi ammoniacali.**

Tra questi ricordiamo il solfato ammonico e il fosfato biammonico che devono anch'essi subire un processo di nitrificazione per essere assorbiti dalle piante. Sono meno soggetti a essere lisciviati se confrontati con altre forme di azoto a pronto assorbimento;

- **concimi nitrici.** Manifestano un pronto ed efficace assorbimento anche se la loro disponibilità nel terreno può ridursi drasticamente per dilavamento a seguito di piogge e irrigazioni. Tra quelli più utilizzati meritano di essere citati, limitatamente all'uso nei terricci con pH acido, il nitrato di calcio e quello di sodio;

- **concimi misti.** Il più rispondente alle esigenze vivaistiche è il nitrato di ammonio. Ha il vantaggio di disporre di una quota d'azoto di pronta disponibilità e di un'altra con rilascio più lento.



*Ciliegio selvatico pronto per la piantagione - Vivaio forestale "Alto Tevere" Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità*

Non bisogna poi trascurare le dotazioni di fosforo e potassio. Per tali elementi esiste un'ampia bibliografia riferita alle colture erbacee ma altrettanto non si può dire per quelle forestali. Sicuramente una buona dotazione di tali elementi consente al postime di migliorare la propria capacità di resistenza nel momento del trapianto. Le piantine con una buona scorta di P e di K, giovandosi delle loro riserve, hanno maggiori probabilità di sopravvivenza anche quando poste a dimora in ambienti siccitosi.

Nei vivai che utilizzano terricci autoprodotti, soprattutto con riferimento a quelli tendenzialmente alcalini, i prodotti commerciali preferiti sono rispettivamente il perfosfato semplice e il solfato di potassio.

### **Scelte nutritive consigliate.**

Le piantine allevate in contenitore sono costrette a vivere in un ambiente confinato, attingendo gli elementi nutritivi soltanto da una ridotta quantità di terriccio le cui caratteristiche fisiche e chimiche sono state predeterminate dal vivaista in relazione alle esigenze delle singole specie.

Per questo la nutrizione assume un carattere di primaria importanza che, al di fuori di quanto già indicato circa le preferenze di concimazione, si va sempre più indirizzando verso scelte che consentano uno sviluppo del postime costante nel tempo e privo di rischi di carenze nutritive.

Per far fronte a ciò è sempre più diffuso l'utilizzo dei concimi a lenta cessione, da mescolare inizialmente con il terriccio, per i quali si conoscano già a priori il titolo e la durata del rilascio.

Quest'ultimo può variare, a scelta del vivaista, tra 3-6-9 o

anche 12 mesi. Si tratta di fertilizzanti che permettono di mantenere, per un lungo periodo, un flusso più o meno costante degli elementi nutritivi grazie al rallentamento della loro cessione attuato con l'incapsulamento dei componenti all'interno di membrane porose, oppure con l'aggiunta di inibitori che ne frenano la naturale trasformazione a contatto con il terreno.

Alcuni prodotti contengono già, nel formulato commerciale, anche dei microelementi. Nel caso in cui fossero mancanti è possibile miscelarli al terriccio mantenendo un rapporto di circa 1:10 rispetto ai macroelementi. Prendendo a riferimento i formulati più diffusi, la quantità di macroelementi da miscelare per ogni m<sup>3</sup> di terriccio è di circa 3-5 kg di fertilizzante al quale aggiungere un mix di microelementi in ragione di circa 0,3-0,5 kg di prodotto commerciale. Come visto prima, i concimi a lenta cessione mescolati inizialmente con il terriccio possono garantire la nutrizione delle piante per molti mesi.

Terminata la loro efficacia, spesso in anticipo rispetto alla data indicata dal produttore per effetto dell'innalzamento delle temperature, è indispensabile far fronte al fabbisogno delle piante ripristinando la disponibilità degli elementi richiesti da ciascuna specie. Allo scopo si utilizzano dei fertilizzanti sempre a lenta cessione, specifici per l'utilizzo "in copertura", da distribuire in superficie quando la coltura è già in atto.



*Produzione vivaistica di melo selvatico - Vivaio forestale "Alto Tevere"  
Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità*



*Robusto apparato radicale sviluppatosi anche grazie ai concimi a lenta cessione usati in copertura, tuttora visibili in superficie - foto Moreno Moraldi*

Anche in questo caso sono sempre da preferirsi quelli a rilascio programmato, preparati appositamente per tale impiego. Il dosaggio si aggira intorno ai 3-5 grammi di prodotto commerciale per ogni litro di capienza del contenitore.

### **Biostimolanti e funghi micorrizici.**

Da alcuni anni è in forte aumento l'impiego di microorganismi e di sostanze che migliorano la resistenza delle piante alle avversità e alle fisiopatie, aiutando il vivaista a ridurre o eliminare l'utilizzo dei prodotti fitosanitari. Quasi sempre agiscono anche come stimolatori della crescita. Di recente i biostimolanti sono stati disciplinati dal reg. UE 2019/1009. Si tratta di prodotti che contengono alcune sostanze utili per le

piante, oppure che aiutano l'assorbimento di alcuni elementi nutritivi già presenti nel suolo. I più conosciuti e diffusi sono gli estratti di alghe, gli idrolizzati proteici e i tannini. Gli estratti di alghe inducono una maggior tolleranza verso la siccità, la salinità e gli sbalzi di temperatura. Gli idrolizzati proteici, sia di origine vegetale che animale, hanno proprietà biostimolanti, favoriscono l'assorbimento e l'assimilazione dei nutrienti e consentono ai vegetali di affrontare più efficacemente gli stress ambientali. I tannini vengono estratti dal legno di castagno, di quercia e di altre essenze a legno duro. Si utilizzano sulle piante per stimolarne la protezione diretta e indiretta contro le avversità di natura biotica e abiotica. Sono disponibili anche dei distillati di legno, ricchi di tannini e di polifenoli che, oltre a stimolare le difese endogene delle piantine, rallentano la diffusione di insetti e di alcuni agenti patogeni. Tra i prodotti biostimolanti già conosciuti fin dal lontano passato giova ricordare gli estratti umici e quelli fulvici.

Altrettanto affermata da tempo è la tecnica di mescolare insieme al terriccio delle polveri o dei granuli contenenti le spore di alcuni funghi micorrizici. Si tratta di organismi viventi con breve ciclo di vita e, per questo, l'apporto deve essere ripetuto durante l'anno, soprattutto a inizio e fine primavera, nonché all'inizio dell'autunno. Per la distribuzione in copertura sono disponibili anche prodotti idrosolubili. Il risultato non è sempre immediatamente percepibile perché la temperatura interna del pane di terra può avvantaggiare o ridurre lo sviluppo delle colonie. L'unione tra i funghi e le radici consente di ampliare notevolmente il terreno esplorato, aumentando l'assorbimento degli elementi nutritivi a beneficio della pianta.

Alcune specie di funghi, utilizzati fin dalle prime fasi di coltivazione in vivaio, formano degli aggregati che trattengono meglio l'acqua e l'aria aiutando la pianta a superare più agevolmente la crisi nel momento del successivo trapianto.



Radice con abbondanza di ectomicorrize  
foto Moreno Moraldi

La presenza diffusa delle micorrize difende le radici anche dai funghi patogeni i quali, nel loro tentativo a diffondersi, trovano lo spazio già occupato da quelli insediatisi in precedenza. In particolare, per ridurre l'insorgere di alcune patologie radicali, è utile aggiungere ai terricci le micorrize dei funghi appartenenti al genere *Tricoderma*. La loro presenza stimola l'accrescimento delle radici, agevola l'assorbimento di alcuni nutrienti e riduce l'eventuale azione dannosa di molti funghi concorrenti. I risultati sono più

evidenti nelle giovani piantine di conifere, notoriamente molto soggette agli attacchi da *Phytium* spp., *Fusarium* spp. e di altri patogeni. La diffusione di *Tricoderma* spp. stimola anche la diretta resistenza della pianta e avvia nel suolo una rapida copertura degli spazi liberi entrando in lotta con i competitori. È sempre necessario rinnovare l'apporto di nuove spore ripetendo gli interventi durante l'anno, in particolare nei periodi di maggior sviluppo del postime.

## AVVERSITÀ DELLE PIANTE FORESTALI IN VIVAIO.

Oltre ai predatori che agiscono direttamente nei confronti dei semi, le avversità che si incontrano in vivaio possono essere di varia natura. Per prima cosa dobbiamo distinguere le fisiopatie dalle patologie e dagli insetti.

### Fisiopatie.

Si tratta di alterazioni legate a cause naturali senza che vi sia un elemento scatenante riferibile a funghi, batteri, virus o parassiti animali. Tra queste rientrano le conseguenze derivanti da freddo, neve, vento, brina, grandine e altri eventi meteorologici. Di frequente possiamo riscontrare delle sofferenze dovute a escursioni termiche, eccessivo caldo, scarsa o eccessiva insolazione, ristagni d'acqua nel piano d'appoggio dei contenitori, oppure condizioni fisiche o chimiche del terriccio non adatte alla specie da coltivare.



Infiorescenza di scotano dopo un'intensa  
brinata - foto Moreno Moraldi

Non devono poi essere trascurate le fisiopatie arrecate al postime direttamente dall'uomo. Tra queste devono essere ricordati gli eccessi di concimazione, l'utilizzo errato o improprio dei prodotti fitosanitari, i danni occasionali conseguenti alle operazioni colturali, al calpestio, all'eccessivo compattamento del terriccio, ecc.

### **Danni da insetti e piccoli mammiferi.**

In vivaio possiamo avere danni sia a carico delle radici che della parte aerea, meglio descritti di seguito in maniera distinta.

**Radici.** I rischi più importanti per le radici sono riconducibili soprattutto a:

- **grillotalpa (*Gryllotalpa gryllotalpa*).**

Ha gli arti anteriori molto robusti e adatti per scavare. Preferisce muoversi sotto terra, in particolare nei contenitori di ampio volume con terricci umidi e soffici dove apre dei piccoli cunicoli. Lungo il percorso, visibile dall'esterno per il leggero sollevamento del terreno, recide e si nutre delle radici che incontra.

- **maggiolino (*Melolontha melolontha*).**

I danni sono preoccupanti soltanto quando il coleottero è nello stadio larvale che si completa nell'arco di 2 o 3 anni. La larva, riconoscibile dalla sua forma a "C", si nutre di radici tenere con danni che possono raggiungere livelli importanti nelle piantine più giovani. Per ridurre la presenza è possibile attrarre l'insetto su dei cumuli di letame dove preferisce passare l'inverno. Risultati accettabili possono derivare dall'utilizzo di nematodi entomopatogeni o di prodotti naturali come *Azadiractina* o *Beauveria bassiana*;

- **nottue (*Agrotis ipsilon* - *A. segetum*).**

I danni sono provocati esclusivamente dalle larve di entrambe le nottue, riconoscibili per la forma accentuata a "C". Possono nutrirsi inizialmente della parte aerea per poi scendere nel terreno e sfamarsi a spese delle radici, fino a reciderle quasi completamente nei casi più gravi. La lotta è possibile soltanto nel primo stadio larvale utilizzando dei piretroidi, oppure il *Bacillus thuringiensis* sottospecie *aizawai*.

### **Parte aerea.**

Gli insetti che arrecano i danni più importanti alla parte epigea del postime sono i seguenti:

- **afidi (superfamiglia *Aphidoidea*).**

Si posizionano sulle foglie, in primavera e anche a fine estate, nei periodi coincidenti con l'abbondanza di linfa della quale si nutrono. Possiamo riscontrare, già a distanza, l'ingiallimento della chioma, l'eventuale presenza di fumaggine, l'avvizzimento delle parti più tenere della pianta, l'accattorcimento delle foglie e una generale riduzione dell'accrescimento.

La prevenzione deve indirizzarsi sulla salvaguardia degli insetti antagonisti come i sirfidi e le coccinelle. Non mancano gli insetticidi per la lotta chimica appartenenti alle classi dei piretroidi, neonicotinoidi e butenolidi. Risultati altrettanto soddisfacenti possono essere ottenuti con *Abamectina*, efficace anche come acaricida, oppure con *Azadiractina* (insetticida naturale derivante dall'albero del *Neem*). In commercio sono disponibili altri formulati non rientranti tra quelli di uso professionale e acquistabili anche da coloro che non dispongono del così detto "patentino".

In particolare si può ricorrere a miscele di alcoli grassi a catena lunga, oppure a composti contenenti il solfato di manganese. Anche i tensioattivi a base potassica possono aiutare nel controllo degli afidi e degli altri insetti a corpo molle;

- **oziorrinco** (*Otiorrhynchus rugosostriatus* e *Otiorrhynchus sulcatus*).

I danni possono essere causati sia dagli adulti che dalle larve. Queste ultime si sviluppano lentamente dalle uova deposte a fine estate e svernano sotto terra nutrendosi di radici con danni che possono arrivare a interessare anche la zona del colletto. L'insetto preferisce agire dove la terra è abbondante e soffice e, per questo, predilige stabilirsi nelle zone del vivaio riservate al postime allevato nei contenitori più voluminosi e più profondi. Gli adulti si nutrono di foglie con erosioni caratteristiche a forma di mezzaluna. In alcuni casi possono danneggiare anche le gemme o formare delle ferite anulari sulla corteccia. I danni alla parte aerea avvengono di notte, nelle ore più fresche, quando gli adulti vengono allo scoperto per nutrirsi. Una volta consumato il loro pasto rientrano sotto terra dove restano per diversi giorni in attesa di nuovi stimoli di appetito. Questa abitudine, legata a degli spostamenti occasionali e non prevedibili, limita l'efficacia della lotta chimica. Buoni risultati, anche se non di immediato riscontro, possono ottenersi con l'impiego di vari nematodi (*Steinernema feltiae* e *S. kraussei*, *Heterorhabditis megidis* e *H. bacteriophora*) o con preparati contenenti il fungo *Metarhizium brunneum* ceppo Ma43;



*Le coccinelle sono le migliori alleate contro gli afidi  
foto Moreno Moraldi*

- **cantaride (*Lytta vesicatoria*).**

La possiamo trovare in particolare sul frassino, ma in alcuni casi anche su olmo, sambuco e pioppo. Si tratta di insetti di colore verde metallico che si muovono in gruppo nelle ore diurne provocando gravi defogliazioni nell'arco di poche ore o di pochi giorni. Emettono un caratteristico e sgradevole odore che può essere avvertito e riconosciuto anche a distanza. In aggiunta ai più comuni insetticidi richiamati in precedenza per gli afidi, si può intervenire in maniera efficace alzandosi al mattino di buon'ora per raccogliere gli insetti che cadono facilmente a terra a seguito di un energico scuotimento delle piantine;

- **lepidotteri (ordine *Lepidoptera*).**

Solo raramente procurano danni preoccupanti al postime forestale. Allo stadio di larva possono nutrirsi del fogliame e raramente delle gemme. Oltre agli insetticidi di sintesi già segnalati per gli afidi, la difesa è possibile, nel primo stadio larvale, con prodotti microbici a base di *Bacillus thuringiensis* sottospecie *kurstaki*.

**Danni dai funghi.**

- **generi *Fusarium* e *Phytium*.**

I danni di maggior interesse economico sono quelli a carico del colletto delle giovani piantine nei primi stadi di vita, con particolare evidenza nelle conifere. Per limitare il rischio è necessario mantenere asciutta, nelle ore più temperate della giornata, la parte più superficiale del terreno. Allo stesso tempo deve essere garantito un buon grado di umidità a livello delle piccole radici in fase di allungamento. Per conciliare le due esigenze si devono evitare le irrigazioni frequenti e diurne, agendo soltanto durante la seconda metà della notte, con preferenza per quelle nottate che precedono una giornata di pieno sole, così da garantire l'asciugatura superficiale del suolo nell'arco di poche ore.

- ***Rhizoctonia* e *Phytophthora***

possono causare danni soprattutto nei terricci con scarso drenaggio e con pH alcalino, colpendo il postime soprattutto nelle fasi più avanzate di accrescimento. Entrambi i patogeni sono favoriti dall'umidità e dalla temperatura, pertanto, per le piantine protette da teli ombreggianti, è necessario scoprire di tanto in tanto le aiuole per arieggiare il postime e limitare l'eccessiva umidità all'interno dell'area protetta. Anche un'eccessiva fittezza delle piantine può favorire la permanenza dell'umidità in superficie, agevolando l'insediamento dei patogeni;

- ***Microsphaera quercina***

nella forma anamorfica di *Oidium quercinum*. Tipico degli ambienti particolarmente umidi e scarsamente ventilati. Attacca soprattutto le specie quercine con particolare preferenza per roverella, farnia, rovere, farnetto e cerro.

È facilmente individuabile sulle foglie e sulle parti più giovani dove crea una patina di colore biancastro, di aspetto polverulento. La sua presenza limita l'attività fotosintetica e di conseguenza riduce l'accrescimento del postime. Altre forme di oidio della medesima famiglia delle *Erysiphaceae*, le possiamo trovare su olmo, ontano, betulla e nocciolo.

Limitatamente a quest'ultima specie è stato rinvenuto in Italia anche il così detto oidio turco (*Erysiphe corylacearum*), capace di insediarsi su entrambe le pagine della lamina fogliare e, per questo,

più dannoso rispetto al patogeno nostrano (*Phyllactinia corylicola*). Le varie forme di oidio possono essere controllate con vari trattamenti a base di zolfo, oppure con i fungicidi analoghi delle strobilurine naturali, nonché con interventi più incisivi attuati con i vari prodotti del gruppo dei triazoli.

Per tutti i patogeni la migliore forma di difesa è la prevenzione. Si tratta di mettere in atto tutti quegli accorgimenti che possono limitarne la diffusione. È ben conosciuta la preferenza che tutti i funghi hanno per gli ambienti temperati e umidi. Per ostacolarne lo sviluppo si tratta di garantire l'arieggiamento e il drenaggio fino in profondità sia nelle coltivazioni all'aperto che per quelle in ambiente protetto. I funghi antagonisti utili, distribuiti in più occasioni durante l'anno, ci possono aiutare nell'occupare i medesimi spazi di insediamento e di sviluppo di quelli patogeni. Un buon metodo di prevenzione, anche se comporta l'aumento dei costi per la protezione delle giovani piante dal freddo, consiste nell'anticipare di alcune settimane le semine, evitando così di incorrere nelle temperature favorevoli ai patogeni. Per gli interventi curativi sono disponibili diversi fungicidi registrati per i vivai, i cui principi attivi fanno parte sia della famiglia dei triazoli che di quella dei fosfonati. Per tutti gli interventi di difesa dalle avversità è indispensabile fare riferimento alla normativa comunitaria e nazionale. La norma di riferimento è la direttiva 2009/128/CE cui ha fatto seguito in Italia il d.lgs. n. 150 del 14 agosto 2012, meglio conosciuto come Piano d'Azione Nazionale (PAN).



*Alberature di roverella destinate al verde urbano, attaccate da oidio più evidente nella zona cerchiata - foto Moreno Moraldi*

L'insieme delle norme cerca di promuovere un uso dei prodotti fitosanitari sempre più sostenibile, fornendo prescrizioni per il loro impiego nelle aree agricole, negli ambienti naturali protetti e nelle aree extra agricole.

Da qualche anno è atteso un aggiornamento delle norme del PAN che affronti l'utilizzo di alcuni prodotti fitosanitari in ragione della mutata sensibilità ambientale e alla luce delle più approfondite conoscenze circa la loro pericolosità. Indipendentemente dalla presunta o accertata efficacia dei vari principi attivi, prima di farne uso in vivaio, è indispensabile controllare che esista una specifica registrazione per tale settore, preferendo, tutte le volte che è possibile, l'impiego di prodotti meno impattanti oggi facilmente reperibili sul mercato e acquistabili anche senza disporre della specifica abilitazione, già richiamata in precedenza con l'indicazione di "patentino".

A tal proposito il vivaista deve essere consapevole che il rischio per la salute, derivante dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari nelle colture intensive, è di gran lunga superiore rispetto a quanto avviene in genere per le coltivazioni agricole in pieno campo. Gli addetti ai vivai sono ripetutamente impegnati nel monitoraggio delle giovani piante e, molto spesso, devono restare per lungo tempo a contatto delle aiuole trattate o all'interno delle serre per provvedere alle cure colturali.

La più assidua frequenza dei controlli e la maggior permanenza all'interno degli ambienti protetti comportano un'esposizione al rischio commisurata al carattere intensivo delle coltivazioni, notoriamente ben superiore rispetto a quella di altri comparti del settore primario.

## PIANIFICAZIONE DELLA CONDUZIONE DEL VIVAIO FORESTALE

### Piano di gestione.

Per non rischiare un'intensificazione della presenza di insetti e di patologie nelle piantine in contenitore, è sempre opportuno osservare un continuo avvicendamento delle

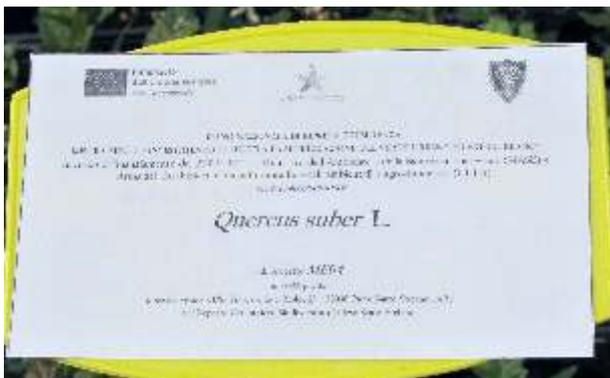
produzioni vivaistiche per evitare che una singola specie, o più specie del medesimo genere, vengano coltivate troppo di frequente nel medesimo appezzamento.



*Panoramica del vivaio Allasia Plant Magna Grecia s.s. di Soveria Mannelli CZ - foto Franco Fazio*

Per questo è indispensabile dotarsi di un piano di gestione che tenga sempre ben aggiornato ciò che avviene nell'intera superficie del vivaio. La registrazione deve evidenziare, in maniera distinta per ciascuna parcella o area del vivaio, sia la destinazione attuale che quelle degli anni passati, permettendo così al vivaista di decidere quelle del futuro. Il compito è facilitato dai vari supporti informatici che vanno dai semplici fogli di calcolo fino ai vari *software* reperibili in commercio. Alcuni di questi permettono inoltre di gestire la fatturazione, l'etichettatura e i registri di carico/scarico previsti dal d.lgs. 386/2003. Per il controllo in vivaio e per disporre di una programmazione più dettagliata delle coltivazioni è auspicabile, anche per il settore vivaistico, l'adozione delle tecnologie più avanzate già attive nell'agricoltura di precisione. Con i vari strumenti si possono creare mappe dettagliate dei singoli appezzamenti, individuando puntualmente ogni singola specie in coltivazione. Anche il sorvolo del vivaio da parte di piccoli droni dotati di fotocamera termica può offrire un supporto rapido per mettere in evidenza eventuali fitopatie. Allo stesso tempo, con i sistemi di ripresa iperspettrale, possono essere rilevate delle microaree con eventuali carenze nutritive, così da calibrare in maniera puntiforme le esigenze del postime con riduzione degli sprechi e risultati colturali più uniformi.

Le tecnologie offerte dall'informatica, unite ai sistemi di localizzazione GPS, possono consentirci una completa tracciabilità delle varie produzioni all'interno del vivaio. Ciò è possibile anche con l'utilizzo di semplici APP caricate nello smartphone adatte a leggere i vari tag NFC (*near field communication*) apposti su precisi punti delle diverse parcella in coltivazione. È evidente come nei vivai con importanti produzioni non sia più possibile fare a meno di una informatizzazione completa che integri, oltre a quanto prima detto, anche la gestione delle prenotazioni e della fatturazione, l'etichettatura, l'aggiornamento del registro di carico e scarico dei materiali di propagazione, nonché la tenuta del così detto Quaderno di campagna.



*Etichettatura utilizzata direttamente nelle aiuole di coltivazione - Vivaio forestale "Alto Tevere" Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità*

## COMMERCIALIZZAZIONE E DISTRIBUZIONE

### **Confezionamento per la consegna.**

Al momento della preparazione finale per la clientela è opportuno suddividere e raggruppare il postime per dimensioni e per qualità al fine di assegnare, a ciascun cliente, delle partite perfettamente omogenee.

Sulla base di quanto previsto dal d.lgs. 386/2003 ogni confezione che possa essere movimentata separatamente dalle altre, indipendentemente se trattasi di un collo di piccole dimensioni o di una cassa da spostare con l'aiuto del muletto, deve essere sempre accompagnata dal prescritto cartellino inamovibile.

L'operazione di raggruppare le piante per partite omogenee è abbastanza facile quando la coltivazione è avvenuta su vasetti singoli, anche se riuniti nelle apposite griglie portavasi. In questo caso la sostituzione delle piante non idonee, sfilando i vasetti dalla griglia per reinserirne degli altri, è alquanto facilitata. Per non disperdere troppa plastica e per risparmiare sui costi di trasporto, al momento della vendita si preferisce quasi sempre trattenere le griglie in vivaio, mentre i singoli contenitori vengono raggruppati, accatastandoli tra loro fino a formare 4 o 5 strati sovrapposti, sistemati su dei cassoni movimentabili con il muletto.

In sostituzione dei cassoni si possono utilizzare dei bancali con l'avvertenza di bloccare ogni singolo strato di vasetti mediante una fasciatura con pellicola autoaderente che mantenga l'insieme ben serrato. Per non danneggiare le parti del postime ancora erbacee il lavoro deve essere eseguito da maestranze esperte che sappiano inserire con accuratezza i vasetti di ciascuno strato, salvo il primo, nello spazio compreso tra una coppia di fusti delle piantine poste in quello sottostante.



*Vasetti singoli riuniti sull'apposita griglia, dotati di incavi lungo le pareti per evitare le radici spiralate - foto Bamaplast S.r.l.*

Gli interventi di selezione per qualità e quelli di preparazione per la spedizione sono più complessi quando il postime è stato allevato nei multicontenitori termoformati (pannelli). In tal caso l'estrazione delle piantine dal vassoio per riunirle in gruppi omogenei, o anche la sola asportazione della terra dalle celle prive di piante, è più difficoltosa perché richiede di far uscire la zolletta facendo pressione alla base delle singole celle. I vari pannelli completi di piante non possono essere sovrapposti durante il trasporto, per questo si preferisce posizionarli in verticale, con le chiome delle piante poste in orizzontale, incrociate tra di loro a specchio. Il raggruppamento occupa molto volume, pertanto la quantità stivabile è di gran lunga inferiore a quella possibile con i contenitori singoli descritti in precedenza. Più spesso, per ridurre l'occupazione degli spazi, si preferisce estrarre tutte le piantine dai pannelli per adagiarle su delle scatole di cartone impermeabilizzato da stivare poi sui dei bancali o da accatastare direttamente nel cassone del mezzo di trasporto. In tal caso, trattandosi di postime il cui pane di terra è rimasto privo della protezione, si rende necessario mettere in atto tutti i possibili accorgimenti utili a evitare che la zolletta e le radici in essa contenute possano schiacciarsi o disidratarsi a contatto con l'aria.



*Pino d'Aleppo estratto dal pannello termoformato e pronto per essere imballato e spedito - vivaio Allasia Plant Magna Grecia s.s.*

## LEGISLAZIONE RIFERITA AI MATERIALI DI PROPAGAZIONE FORESTALE

### Principali leggi di settore.

La norma, tutt'ora in vigore, che prevede una specifica autorizzazione per avviare l'attività di preparazione e di selezione delle sementi, nonché per operare nel commercio delle piante, parti di piante e semi, si riferisce alla legge 18 giugno 1931 n. 987. Per il settore forestale, sono state emanate alcune normative più recenti e in particolare:

- decreto Legislativo 10 novembre 2003, n. 386 (Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione);
- Linee guida per la programmazione della produzione e l'impiego di specie autoctone di interesse forestale, approvate con Decreto 17 maggio 2022 dell'allora Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (ora MASAF);
- leggi regionali che, pur diverse tra loro, si richiamano tutte al Decreto Legislativo n. 386 del 10 novembre 2003 ricordato sopra.

La licenza per svolgere l'attività vivaistica viene rilasciata dalle Regioni e Province autonome competenti per territorio, a cui deve essere aggiunta l'autorizzazione prevista dal d.lgs 386/2003 per i seguenti materiali forestali:

- strobili, infruttescenze, frutti e semi destinati alla produzione di postime;
- piante derivate da unità seminali o da parte di piante, nonché talee, espianti ed embrioni per la micropropagazione, gemme, margotte, radici, marze, piantoni e ogni altra parte di pianta destinata alla produzione di postime.



*Rinnovazione naturale di abete bianco nell'Appennino toscano-romagnolo - foto Moreno Moraldi*

### **Specie sottoposte alla normativa di settore.**

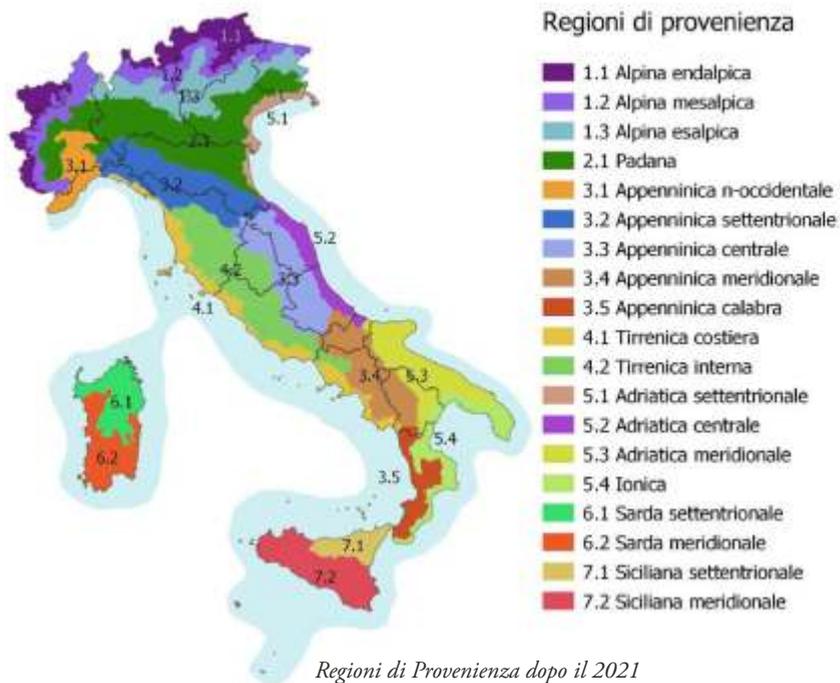
Le specie forestali, compresi gli ibridi, disciplinati dal d.lgs. 386/2003 richiamato in precedenza, sono i seguenti:

- *Abies alba* Miller - *Abies cephalonica* Loud. - *Abies grandis* Lindl. - *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei - *Abies pinsapo* Boiss. - *Acer campestre* L. - *Acer obtusatum* W. et K. - *Acer opulifolium* Chaix - *Acer platanoides* L. - *Acer pseudoplatanus* L. - *Alnus cordata* (Loisel) Desf. - *Alnus glutinosa* Gaertn. - *Alnus incana* (L.) Moench - *Betula aetnensis* Raf. - *Betula pendula* Roth - *Betula pubescens* Ehrh. - *Carpinus betulus* L. - *Castanea sativa* Miller - *Cedrus atlantica* Carr. - *Cedrus deodara* (D. Don) G. Don - *Cedrus libani* A. Richard - *Cupressus sempervirens* Smith - *Eucalyptus* spp. - *Fagus sylvatica* L. - *Fraxinus angustifolia* Vahl. - *Fraxinus excelsior* L. - *Fraxinus ornus* L. - *Juglans nigra* L. e ibridi - *Juglans regia* L. - *Larix decidua* Miller - *Larix kaempferi* Carr. - *Larix sibirica* Ledeb. - *Larix x eurolepis* A. Henry - *Ostrya carpinifolia* Scop. - *Paulownia* spp. - *Picea excelsa* Karst. - *Picea sitchensis* Carr. - *Pinus brutia* Ten. - *Pinus canariensis* C. Smith - *Pinus cembra* L. - *Pinus contorta* Loud. - *Pinus halepensis* Miller - *Pinus leucodermis* Antoine - *Pinus mugo* Turra - *Pinus nigra* Arnold - *Pinus pinaster* Ait. -

*Pinus pinea* L. - *Pinus radiata* D. Don - *Pinus sylvestris* L. - *Pinus uncinata* Miller - *Populus* SPP e ibridi - *Prunus avium* L. - *Prunus padus* L. - *Pseudotsuga menziesii* Franco - *Pyrus pyraeaster* Burgds. - *Quercus cerris* L. - *Quercus frainetto* Ten. - *Quercus ilex* L. - *Quercus macrolepis* Kotschy - *Quercus petraea* Liebl. - *Quercus pubescens* Willd. - *Quercus robur* L. - *Quercus rubra* L. - *Quercus suber* L. - *Quercus trojana* Webb - *Robinia pseudoacacia* L. - *Salix alba* L. - *Sorbus aria* (L.) Crantz - *Sorbus aucuparia* L. - *Sorbus domestica* L. - *Sorbus torminalis* (L.) Crantz - *Tilia cordata* Miller - *Tilia platyphyllos* Scop. - *Ulmus glabra* Hudson - *Ulmus minor* Miller - *Ulmus* spp. e ibridi.

### Regioni di Provenienza.

Scopo delle norme che regolamentano il settore della vivaistica forestale è quello di avere una costante e completa tracciabilità, anche a posteriori, di ciascuna fase che, iniziando dalla raccolta dei semi, procede con la coltivazione in vivaio per concludersi con la messa a dimora definitiva nel bosco o nelle piantagioni destinate alla forestazione urbana o periurbana. Per questo il nostro Paese è stato recentemente suddiviso e classificato in 19 Regioni di Provenienza (RdP) da intendersi come il territorio o l'insieme dei territori soggetti a condizioni ecologiche sufficientemente uniformi nei quali si trovano dei soprassuoli o delle fonti di semi con caratteristiche fenotipiche o genetiche analoghe, tenendo conto dei limiti altimetrici ove del caso.



MIPAAF - Affari Generali - Prot. Interno N. 0269708 del 11/06/2021

L'individuazione delle RdP è stata approvata nel 2021 dalla Commissione tecnica dell'allora Mipaaf (vedi d.min. 11 giugno 2021 n. 269708). Le recenti Linee guida del 2022, con l'intento di scongiurare l'utilizzo di materiali forestali geneticamente non idonei alle condizioni ambientali delle nuove piantagioni, dispongono che all'interno di ciascuna RdP venga preferibilmente impiegato il postime prodotto con le sementi provenienti dalla medesima Regione di Provenienza.

Nello stesso documento viene poi ribadito di utilizzare preferibilmente materiale di specie autoctone del territorio oggetto di intervento, di provenienza locale, evitando di impiegare materiali di provenienza sconosciuta o non locale. L'applicazione di tali indirizzi renderà sempre più necessario addivenire, tra vivaisti e utilizzatori, a delle intese che prevedano di far fronte ai fabbisogni di ciascuna zona attraverso dei veri e propri contratti di coltivazione da stipularsi con largo anticipo rispetto al momento previsto per la piantagione. È inoltre augurabile che vengano intrapresi dei nuovi studi sulle risorse genetiche dei nostri boschi tendenti ad aumentare l'estensione delle attuali Regioni di Provenienza sulla base non tanto delle condizioni ambientali, ma prendendo a riferimento le caratteristiche ereditarie di ciascuna specie. Infatti l'attuale frammentazione delle RdP non consente, se non raramente, ai vivaisti di poter disporre del materiale forestale di propagazione richiesto dal mercato nel rispetto della vasta differenziazione che scaturisce dalle numerose specie forestali regolamentate e dalla ampia distinzione tra le differenti provenienze.



*Semina su differenti cassette in germinatoio riscaldato.  
Metodo adatto per la gestione dei contratti di coltivazione - foto Moreno Moraldi*

## **Registro Nazionale dei Boschi da Seme.**

Le competenze in materia forestale sono oggi demandate alle Regioni e alle Province Autonome. Molte Amministrazioni hanno già legiferato integrando le norme del d.lgs. 386/2003 e procedendo anche all'individuazione dei boschi da seme, almeno per le specie più importanti. Come già accennato in precedenza, è auspicabile che, per l'identificazione dei boschi da seme, vengano prossimamente utilizzati dei criteri basati non soltanto sui caratteri fenotipici (giudizio a vista), ma che tengano nella dovuta considerazione le qualità genetiche delle popolazioni (indagini con marcatori). Infatti, a seguito dell'emergenza legata ai cambiamenti climatici, il postime del futuro dovrà manifestare una particolare capacità di adattamento verso luoghi posti sempre più a nord rispetto a quelli abituali. Tali migrazioni dovranno avvenire sotto attento controllo e con celerità perché le esigenze di adattamento saranno molto rapide e non meno importanti e intense rispetto a quelle che in passato si sono verificate in maniera del tutto naturale nel corso di molti millenni.



*Salita sull'albero con la tecnica del Tree climbing adatta per la raccolta dei semi - foto Moreno Moraldi*

## **Classificazione dei materiali di base.**

La norma principale che regola i materiali forestali è la direttiva 1999/105/CE. Da questa è poi derivato il d.lgs. 386/2003 al quale è stato fatto più volte riferimento in precedenza. Il decreto introduce una serie di definizioni che, per facilità di lettura, vengono riportate in sintesi. Per prima cosa è opportuno precisare che la normativa in argomento si applica ai seguenti settori:

- 1) materiali forestali di riproduzione a mezzo seme o di propagazione vegetativa (micropropagazione, talea, innesto, ecc.) impiegati nelle attività di imboscamento e rimboscamento, compresa l'arboricoltura da legno e da biomassa, il ripristino e il restauro delle aree degradate, la creazione di boschi urbani e periurbani, il ripristino delle zone umide, delle torbiere e degli ecosistemi costieri;

- 2) materiali di moltiplicazione comprendenti gli strobili, le infruttescenze, i frutti e i semi destinati alla produzione di postime;
- 3) materiali di base come distinti e individuati nell'elenco sottostante:
  - **fonti di semi**, gli alberi e gli arbusti della zona individuata per raccogliere i semi;
  - **soprassuolo**, alberi e arbusti che formano un insieme identificato e valutato per uniformità di composizione, adatto alla raccolta dei semi;
  - **arboreti da seme**, si tratta delle piantagioni artificiali di cloni o di famiglie selezionate, isolati e separati da altri alberi potenziali portatori di polline;
  - **genitori**, sono gli alberi utilizzati per ottenere discendenti attraverso l'impollinazione controllata e non libera;
  - **cloni**, un insieme di individui moltiplicati per via vegetativa (talea, innesto, propaggine, margotta, micropropagazione, ecc.).

La norma apporta inoltre le seguenti distinzioni e significati per meglio definire i materiali forestali:

- **autoctoni** riferiti a una popolazione rigenerata con rinnovazione naturale o con materiali provenienti dallo stesso soprassuolo o da quelli ubicati in prossimità;
- **indigeni** quando provenienti da fonti di semi e soprassuoli costituiti anche con materiali provenienti da zone più distanti, comunque ricomprese nella medesima Regione di Provenienza (RdP);
- **origine**, luogo dove si trovano gli alberi all'interno dei soprassuoli autoctoni, oppure, per quelli non autoctoni, il luogo da dove i semi o le piante sono stati originariamente introdotti;
- **provenienza**, riferita al luogo geografico nel quale viene prelevato il materiale di base degli alberi o degli arbusti;
- **Regione di Provenienza (RdP)**, si tratta del territorio o dell'insieme di territori soggetti a condizioni sufficientemente uniformi sui quali si trovano soprassuoli o fonti di semi omogenei (vedi la cartografia contenuta nel decreto ministeriale 269708 del 11 giugno 2021 al seguente link:  
<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/17155>).

Il Decreto legislativo 386 del 2003, all'art. 2, precisa il significato dei seguenti termini:

- **produzione**, si riferisce alle fasi che iniziano con la raccolta del seme per proseguire poi con la coltivazione in vivaio;
- **commercializzazione**, fase che comprende la vendita, la consegna a un terzo e la consegna sotto contratto;
- **distribuzione**, la cessione a terzi diversa dalla commercializzazione, comprese le consegne gratuite da parte degli Enti pubblici e le donazioni o cessioni a titolo gratuito per scopi non commerciali.



*Piantine di frassino pronte per la consegna alla clientela - foto Luca Scarnati ARSIAL*

La norma classifica i materiali forestali di moltiplicazione in quattro categorie, attribuendo a ciascuna di queste un rispettivo colore da utilizzare per le etichette, qualora stampate su supporto colorato, nonché per qualsiasi altro elemento identificativo di riferimento:

- **identificati alla fonte:** quando prodotti da una fonte di semi o da un soprassuolo di una singola RdP - cartellino **GIALLO**;
- **selezionati:** derivanti da un soprassuolo formato da un insieme di alberi, ubicati in una singola RdP, selezionati fenotipicamente (a seguito della valutazione delle caratteristiche di forma e di attitudine) - cartellino **VERDE**;
- **qualificati:** si tratta dei materiali provenienti dagli arboreti appositamente costituiti per la raccolta del seme, raramente presenti nel nostro Paese - cartellino **ROSA**;
- **controllati:** la categoria, per il momento, si applica soltanto ai cloni selezionati per l'arboricoltura da legno (pioppi e salici) - cartellino **BLU**.

Per gli approfondimenti sulla materia, per conoscere l'elenco delle specie soggette alla disciplina e per i requisiti che deve soddisfare il postime forestale, si invita a prendere visione del documento ufficiale (Gazzetta Ufficiale online pubblicata nel sito web del Servizio di documentazione economica e finanziaria a cura del CERDEF):

<https://def.finanze.it/DocTribFrontend/getContent.do?id=%7BC6292016-6091-40DD-9831-1F35C570E1CB%7D>

### **Linee guida.**

Di recente, con d.min. del 17 maggio 2022, sono state emanate le Linee guida alle quali bisogna attenersi durante i vari stadi della raccolta, preparazione, conservazione e coltivazione del materiale di propagazione disciplinato dal d.lgs. 386/2003. Nelle differenti fasi deve essere sempre presente un sistema di tracciabilità con cartellini contenenti le informazioni che seguono:

- la specie;
- il numero del certificato di provenienza;
- la categoria e il tipo di materiale di base (art. 2 comma 2 del d.lgs. 386/2003);
- la provenienza e il riferimento al materiale di base ammesso (in alternativa il codice identificativo del popolamento in cui è stata effettuata la raccolta di seme);
- l'anno di raccolta del seme;
- l'età e il tipo di postime.



*Particolare di un arbusto di corbezzolo nel periodo invernale - foto Moreno Moraldi*

Le medesime Linee guida raccomandano che anche le specie arbustive ed erbacee, pur non essendo soggette al d.lgs. 386/2003, siano comunque accompagnate, per ciascun lotto, dal riferimento al popolamento di provenienza del materiale di moltiplicazione (località, comune, eventuale popolamento o ambito di raccolta individuato dalla Regione competente per territorio).

Nella fase di consegna al destinatario, oltre ai riferimenti prima detti, devono essere indicati anche il nome del fornitore (in alternativa il codice RUOP del Registro Ufficiale Operatori Professionali), il quantitativo fornito, il nome botanico della specie con l'aggiunta di quello indicato nella lingua del ricevente, la segnalazione se la propagazione è avvenuta per via vegetativa e, qualora del caso, se trattasi di OGM (Organismi Geneticamente Modificati).

È infine indispensabile mantenere sempre puntualmente aggiornati i registri di carico/scarico previsti dal d.lgs. 386/2003 che ciascun vivaio deve predisporre riferendosi alla normativa nazionale qualora la materia non sia stata diversamente disciplinata dalla Regione di appartenenza. Resta fermo che i vari metodi di annotazione, sia quando previsti in formato cartaceo, sia in quello informatizzato, devono sempre garantire la immodificabilità delle annotazioni e la completa tracciabilità, anche a distanza di anni, di tutte le fasi che vanno dalla raccolta dei semi fino alla destinazione definitiva.

## APPENDICE

Per favorire gli addetti alla vivaistica forestale e quanti altri abbiano interesse o siano appassionati di questa attività, è stata aggiunta un'appendice con una serie di tavole contenenti i principali parametri di valutazione delle sementi forestali. I dati contenuti nei vari prospetti, che il lettore potrà utilizzare a proprio beneficio, sono stati forniti all'autore da Vincenzo Perrone e Dario Cappanelli i quali hanno operato per decenni all'interno del vivaio "Alto Tevere" di Pieve Santo Stefano AR, allora gestito dal Corpo Forestale dello Stato. Per ampliare gli argomenti contenuti in questa pubblicazione i lettori potranno trovare inoltre, a conclusione della monografia, un capitolo dedicato alla propagazione dell'eucalipto per talea curato da ricercatori del CREA - Foreste e Legno specializzati nel settore.

### Tavola 1

Parametri medi di riferimento dei semi delle latifoglie di interesse forestale							
SPECIE	Purezza %	Facoltà g. %	Prova taglio	Peso 1000 semi g	Semi tot. per Kg	Semi vitali per Kg	Valore culturale
<i>Acacia cyanophylla</i>	90,00	90,00		13,00	76.923	62.308	81
<i>Acer campestre</i>	91,15	51,00		71,66	13.955	6.487	46
<i>Acer negundo</i>	85,70	60,60		33,96	29.446	15.293	52
<i>Acer opalus</i>	93,75	40,33		103,41	9.670	3.656	38
<i>Acer platanooides</i>	93,90	52,20		156,35	6.396	3.135	49
<i>Acer pseudoplatanus</i>	94,39	67,37		108,38	9.227	5.867	64
<i>Acer saccharinum</i>	76,00	96,00	*	177,50	5.634	4.110	73
<i>Acer saccharum</i>	93,00	85,00		64,50	15.504	12.256	79
<i>Aesculus hippocastanum</i>	100,00	80,00	*	12.500,00	80	64	80
<i>Ailanthus altissima</i>	93,00	70,00		33,33	30.003	19.532	65
<i>Ailanthus glandulosa</i>	93,24	63,50	*	18,67	53.562	31.713	59
<i>Albizzia julibrissin</i>	100,00	95,00	*	45,10	22.173	21.064	95
<i>Alnus cordata</i>	91,14	66,43		2,23	448.430	271.499	61
<i>Alnus glutinosa</i>	86,55	59,37		1,42	704.225	361.864	51
<i>Alnus incana</i>	81,30	35,00	*	3,90	256.410	72.962	28
<i>Alnus viridis</i>	90,00	25,00	*	0,30	3.333.333	750.000	23
<i>Amorpha fruticosa</i>	100,00	60,00	*	9,10	109.890	65.934	60
<i>Arbutus unedo</i>	13,47	95,00	*	2,38	420.168	53.767	13
<i>Betula alba</i>	97,00	25,00	*	0,47	2.127.660	515.957	24
<i>Calycanthus floridus</i>	98,00	97,00	*	219,25	4.561	4.336	95
<i>Calycanthus praecox</i>	95,00	70,00	*	190,00	5.263	3.500	67
<i>Carpinus betulus</i>	99,17	56,60		39,06	25.602	14.370	56
<i>Carya cordiformis</i>	99,00	35,00		2.898,00	345	120	35

\* L'asterisco nella colonna "prova taglio" indica che i dati della riga sono il risultato di tale metodo di verifica.

Tavola 2

Parametri medi di riferimento dei semi delle latifoglie di interesse forestale							
SPECIE	Purezza %	Facoltà g. %	Prova taglio	Peso 1000 semi g	Semi tot. per Kg	Semi vitali per Kg	Valore colturale
<i>Castanea sativa</i>	99,96	69,50		6.231,00	160	111	69
<i>Catalpa bignonioides</i>	99,00	75,00	*	9,52	105.042	77.994	74
<i>Celtis australis</i>	98,00	70,00		149,25	6.700	4.596	69
<i>Ceratonia siliqua</i>	92,67	84,00		207,45	4.820	3.752	78
<i>Cercis siliquastrum</i>	99,00	80,00		22,90	43.668	34.585	79
<i>Chamaerops humilis</i>	80,00	90,00		1.600,00	625	450	72
<i>Colutea arborescens</i>	90,00	98,00	*	36,30	27.548	24.298	88
<i>Cornus mas</i>	99,20	91,00		250,00	4.000	3.611	90
<i>Cornus sanguinea</i>	100,00	75,00		50,00	20.000	15.000	75
<i>Corylus avellana</i>	99,71	83,50		2.049,00	488	406	83
<i>Cotoneaster lacteus</i>	98,00	98,00	*	6,55	152.672	146.626	96
<i>Crataegus monogyna</i>	98,95	86,16		72,61	13.772	11.742	85
<i>Crataegus pyracantha</i>	99,00	40,00	*	66,60	15.015	5.946	40
<i>Cyttisus scoparius</i>	99,60	86,75		6,28	159.236	137.584	86
<i>Delonix regia</i>	100,00	96,00	*	479,00	2.088	2.004	96
<i>Diospyros kaki</i>	99,00	50,00		434,70	2.300	1.139	50
<i>Eleagnus angustifolia</i>	99,00	60,00	*	110,50	9.050	5.376	59
<i>Euonimus europaeus</i>	98,00	80,00	*	34,00	29.412	23.059	78
<i>Fagus sylvatica</i>	97,33	85,70		229,75	4.373	3.631	83
<i>Fraxinus americana</i>	91,00	55,00		34,00	29.412	14.721	50
<i>Fraxinus angustifolia</i>	91,19	63,56		73,78	13.554	7.856	58
<i>Fraxinus excelsior</i>	95,46	87,86		83,41	11.989	10.055	84
<i>Fraxinus ornus</i>	98,80	91,33		26,71	37.439	33.783	90
<i>Genista aetnensis</i>	60,00	90,00	*	8,90	112.360	60.674	54
<i>Gleditsia triacanthos</i>	97,00	80,00	*	166,60	6.002	4.658	78
<i>Hippophae rhamnoides</i>	95,00	75,00	*	11,11	90.009	64.131	71
<i>Ilex aquifolium</i>	99,00	70,00		27,77	36.010	24.955	69
<i>Juglans nigra</i>	99,90	91,00	*	8.350,00	120	109	91
<i>Juglans regia</i>	99,79	76,00		7.590,00	132	100	76
<i>Koelreuteria paniculata</i>	99,00	70,00	*	141,10	7.087	4.911	69
<i>Laburnum anagyroides</i>	99,00	80,00		26,66	37.509	29.707	79
<i>Laurus nobilis</i>	98,00	75,00	*	1.333,00	750	551	74
<i>Ligustrum japonicum</i>	95,00	98,00	*	21,55	46.404	43.202	93
<i>Ligustrum lucidum</i>	98,00	70,00	*	13,30	75.188	51.579	69
<i>Liquidambar styraciflua</i>	99,00	75,00	*	5,65	176.991	131.416	74
<i>Liriodendron tulipifera</i>	97,50	15,00	*	29,41	34.002	4.973	15
<i>Maclura aurantiaca</i>	98,00	80,00	*	32,25	31.008	24.310	78
<i>Maclura pomifera</i>	98,00	75,00	*	32,00	31.250	22.969	74
<i>Magnolia grandiflora</i>	99,00	65,00	*	71,42	14.002	9.010	64
<i>Mahonia aquifolium</i>	95,00	70,00	*	9,50	105.263	70.000	67
<i>Mahonia japonica</i>	96,00	70,00	*	9,40	106.383	71.489	67
<i>Malus communis</i>	85,96	98,00		25,57	39.108	32.945	84

### Tavola 3

Parametri medi di riferimento dei semi delle latifoglie di interesse forestale							
SPECIE	Purezza %	Facoltà g. %	Prova taglio	Peso 1000 semi g	Semi tot. per Kg	Semi vitali per Kg	Valore colturale
<i>Morus alba</i>	98,00	55,00		1,92	520.833	280.729	54
<i>Myrtus communis</i>	96,00	85,00	*	8,45	118.343	96.568	82
<i>Ostrya carpinifolia</i>	75,00	40,00		10,85	92.166	27.650	30
<i>Ostrya carp.</i> (seme pulito)	98,93	86,75		6,80	147.059	126.208	86
<i>Parrotia persica</i>	90,00	70,00	*	49,00	20.408	12.857	63
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	80,00	75,00		28,90	34.602	20.761	60
<i>Phyllirea angustifolia</i>	95,00	98,00	*	17,47	57.241	53.291	93
<i>Pistacia lentiscus</i>	90,00	94,00	*	27,07	36.941	31.252	85
<i>Pittosporum tobira</i>	98,00	98,00	*	33,48	29.869	28.686	96
<i>Platanus orientalis</i>	99,00	30,00		3,50	285.714	84.857	30
<i>Prunus armeniaca</i>	90,00	90,00		1.428,00	700	567	81
<i>Prunus avium</i>	98,90	79,00		212,00	4.717	3.685	78
<i>Prunus cerasifera</i>	98,00	60,00	*	454,00	2.203	1.295	59
<i>Prunus cerasus</i>	98,00	80,00		456,00	6.410	5.026	78
<i>Prunus laurocerasus</i>	98,00	96,00	*	430,00	2.326	2.188	94
<i>Prunus mahaleb</i>	99,00	88,00	*	74,70	13.387	11.663	87
<i>Prunus padus</i>	98,00	85,00	*	50,50	19.802	16.495	83
<i>Prunus pissardii</i>	100,00	80,00	*	7.950,00	126	101	80
<i>Prunus serotina</i>	95,00	90,00	*	106,00	9.434	8.066	86
<i>Prunus spinosa</i>	99,54	81,00		173,50	5.764	4.647	81
<i>Ptelea trifoliata</i>	99,00	35,00		44,40	22.523	7.804	35
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	99,00	50,00		80,00	12.500	6.188	50
<i>Punica granatum</i>	98,00	80,00		17,00	58.824	46.118	78
<i>Pyracantha coccinea</i>	96,00	70,00	*	10,02	99.800	67.066	67
<i>Pyrus communis</i>	84,24	51,75		30,67	32.605	14.214	44
<i>Quercus borealis</i>	99,00	93,00	*	5.210,00	192	177	92
<i>Quercus cerris</i>	99,55	96,06		6.557,00	153	146	96
<i>Quercus frainetto</i>	99,50	84,00	*	3.180,00	314	263	84
<i>Quercus ilex</i>	99,51	67,00		3.227,00	310	207	67
<i>Quercus petraea</i>	99,80	60,00		4.690,00	213	128	60
<i>Quercus pubescens</i>	99,30	64,16		3.239,00	309	197	64
<i>Quercus robur</i>	99,81	81,20		4.833,00	207	168	81
<i>Quercus suber</i>	99,00	75,00	*	4.830,00	207	154	74
<i>Rhamnus catartica</i>	93,00	72,00	*	39,90	25.063	16.782	67
<i>Rhus cotinus</i>	95,00	63,00	*	32,40	30.864	18.472	60
<i>Robinia pseudoacacia</i>	99,08	79,91		19,31	51.787	41.002	79
<i>Rosa canina</i>	99,00	80,00		12,50	80.000	63.360	79
<i>Sambucus nigra</i>	98,00	45,00		3,50	285.714	126.000	44
<i>Sambucus racemosa</i>	98,00	60,00	*	2,56	390.625	229.688	59
<i>Sesbania punicea</i>	96,00	93,00	*	66,00	15.152	13.527	89
<i>Simmondsia chinensis</i>	90,00	85,00		769,00	1.300	995	77
<i>Sophora japonica</i>	99,00	96,00	*	126,00	7.937	7.543	95

## Tavola 4

Parametri medi di riferimento dei semi delle latifoglie di interesse forestale							
SPECIE	Purezza %	Facoltà g. %	Prova taglio	Peso 1000 semi g	Semi tot. per Kg	Semi vitali per Kg	Valore colturale
<i>Sorbus domestica</i>	80,23	52,46		28,55	35.026	14.742	42
<i>Sorbus torminalis</i>	90,99	45,50		28,95	34.542	14.301	41
<i>Spartium junceum</i>	99,80	97,00		14,62	68.399	66.215	97
<i>Sterculia platanifolia</i>	99,00	94,00	*	151,70	6.592	6.134	93
<i>Symphoricarpus albus</i>	90,00	52,00		5,95	168.067	78.665	47
<i>Symphoricarpus orbiculatus</i>	90,00	65,00		3,23	309.598	181.115	59
<i>Syringa vulgaris</i>	90,00	60,00		5,98	167.224	90.301	54
<i>Tilia americana</i>	95,00	50,00		90,00	11.111	5.278	48
<i>Tilia cordata</i>	5,00	50,00		31,00	32.258	806	3
<i>Tilia platyphyllos</i>	99,71	86,50	*	117,90	8.482	7.315	86
<i>Trachycarpus fortunei</i>	80,00	80,00	*	352,00	2.841	1.818	64
<i>Ulex europaeus</i>	80,00	70,00	*	6,40	156.250	87.500	56
<i>Ulmus campestris</i>	92,00	85,00	*	8,00	125.000	97.750	78
<i>Ulmus laevis</i>	85,00	65,00		7,10	140.845	77.817	55
<i>Ulmus pumila</i>	92,00	80,00	*	6,84	146.199	107.602	74
<i>Viburnum lantana</i>	98,00	60,00	*	31,00	32.258	18.968	59
<i>Viburnum opulus</i>	98,00	65,00	*	33,00	30.303	19.303	64
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	99,00	80,00	*	39,70	25.189	19.950	79
<i>Viburnum tinus</i>	95,00	60,00	*	88,50	11.299	6.441	57
<i>Wisteria floribunda</i>	100,00	96,00	*	423,00	2.364	2.270	96
<i>Wisteria sinensis</i>	100,00	98,00	*	545,00	1.835	1.798	98
<i>Zanthoxylum americanum</i>	99,00	75,00	*	10,00	100.000	74.250	74
<i>Ziziphus jujuba</i>	98,00	30,00	*	294,00	3.401	1.000	29

## Tavola 5

Parametri medi di riferimento dei semi delle conifere di interesse forestale							
SPECIE	Purezza %	Facoltà g. %	Prova taglio	Peso 1000 semi g	Semi tot. per Kg	Semi vitali per Kg	Valore colturale
<i>Abies alba</i>	97,17	31,07		45,93	21.772	6.573	30
<i>Abies cephalonica</i>	97,00	33,00		52,00	19.231	6.156	32
<i>Abies cilicica</i>	97,00	50,00		45,00	22.222	10.778	49
<i>Abies concolor</i>	99,00	35,00		42,50	23.529	8.153	35
<i>Abies grandis</i>	97,00	45,00		25,00	40.000	17.460	44
<i>Abies nordmanniana</i>	98,00	40,00		63,00	15.873	6.222	39
<i>Anies pinsapo</i>	95,00	55,00		60,60	16.502	8.622	52
<i>Araucaria araucana</i>	99,00	80,00	*	5.000,00	200	158	79
<i>Cedrus atlantica</i>	83,00	28,00		54,06	18.498	4.299	23
<i>Cedrus deodara</i>	93,00	26,00		90,25	11.080	2.679	24
<i>Cedrus libanii</i>	93,00	45,00		85,40	11.710	4.900	42
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	86,57	62,00		2,32	431.034	231.351	54
<i>Cryptomeria japonica</i>	98,00	30,00		2,85	350.877	103.158	29
<i>Cupressus arizonica</i>	99,52	25,59		10,39	96.246	24.511	25
<i>Cupressus sempervirens</i>	99,38	45,50		8,32	120.192	54.348	45
<i>Larix decidua</i>	91,80	46,00		554,00	180.505	76.224	42
<i>Libocedrus decurrens</i>	99,00	30,00		27,02	37.010	10.992	30
<i>Picea abies</i>	97,00	77,00		6,95	143.885	107.468	75
<i>Picea omorika</i>	92,00	91,00		3,22	310.559	260.000	84
<i>Picea pungens</i>	8,00	70,00		4,40	227.273	12.727	6
<i>Pinus brutia</i>	97,70	76,00		63,75	15.686	11.647	74
<i>Pinus canariensis</i>	90,00	75,00		109,00	9.174	6.193	68
<i>Pinus halepensis</i>	99,64	90,25		18,51	54.025	48.582	90
<i>Pinus insignis</i>	98,20	78,00		32,31	30.950	23.707	77
<i>Pinus leucodermis</i>	97,60	72,00		27,15	36.832	25.883	70
<i>Pinus mugo v. pumilio</i>	99,18	87,12		5,95	168.067	145.220	86
<i>Pinus nigra v. austriaca</i>	98,99	87,00		19,38	51.600	44.538	86
<i>Pinus nigra v. calabrica</i>	98,96	96,30		18,14	55.127	52.535	95
<i>Pinus nigra v. Villetta Barrea</i>	99,38	94,50		18,76	53.305	50.061	94
<i>Pinu patula</i>	98,00	60,00		9,00	111.111	65.333	59
<i>Pinus pinaster</i>	99,88	91,96		52,95	18.886	17.346	92
<i>Pinus pinea</i>	98,49	78,50		827,90	1.208	934	77
<i>Pinus ponderosa</i>	97,00	75,00		40,00	25.000	18.188	73
<i>Pinus strobus</i>	98,00	80,00		19,69	50.787	39.817	78
<i>Pinus sylvestris</i>	98,10	75,00		6,46	154.799	113.893	74
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	95,70	74,00		9,83	101.729	72.043	71
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	90,00	35,00		5,58	179.211	56.452	32
<i>Sequoia sempervirens</i>	90,00	12,00		3,77	265.252	28.647	11
<i>Taxodium disticum</i>	99,00	75,00		86,95	11.501	8.539	74
<i>Taxus baccata</i>	95,60	60,00		63,00	15.873	9.105	57
<i>Thuja occidentalis</i>	98,00	35,00		1,25	800.000	274.400	34
<i>Thuja orientalis</i>	100,00	62,00		21,27	47.015	29.149	62
<i>Tsuga canadensis</i>	98,00	45,00		45,93	21.772	9.602	44

## PROPAGAZIONE DELL'EUCALIPTO

### Tecnica della propagazione vegetativa per talea

A cura di Giuseppe Pignatti e Alessandro Alivernini - CREA Centro Foreste e Legno

La propagazione per via vegetativa dell'eucalipto è largamente impiegata nell'arboricoltura da legno, oggi concentrata soprattutto nei paesi dell'America Latina e della Penisola Iberica dove si utilizzano cloni selezionati per la produzione di biomassa e prevalentemente materiale prodotto in-vitro (micropropagazione). La propagazione per via vegetativa e la clonazione consente, se soddisfatti i test previsti in ambito UPOV (Mondo) o CPVO (Europa), di registrare la varietà, similmente a quanto accade per tutte le specie coltivate per scopi ornamentali e per la produzione agricola. Viceversa, la propagazione per seme dell'eucalipto risulta piuttosto facile, ottenendo il seme una volta maturato nelle capsule.

Da tenere presente che non esistono boschi da seme iscritti come materiali di base nel registro nazionale, a eccezione di un popolamento in Sicilia e quindi l'iscrizione di nuovi popolamenti anche in altre regioni risulta una priorità. Inutile sottolineare che la propagazione degli eucalipti per seme consente di mantenere livelli più elevati di diversità genetica, auspicabili per molti fini forestali a cui è destinato il materiale vivaistico.

La scelta della propagazione per via vegetativa, sia per talea che attraverso altri metodi (ad es., *in vitro* o micropropagazione), parte dal presupposto che sia necessario ottenere materiale identico a quello della pianta adulta, condizione che nel caso di specie forestali si realizza soprattutto per materiale altamente produttivo (ad es., produzione di biomassa), materiale particolarmente resistente a parassiti o a particolari fattori ecologici (nel caso dell'eucalipto, ad esempio, al freddo) o rispondente a particolari caratteristiche di pregio estetico (ad es., conformazione della chioma, abbondanza nella fioritura ecc.).

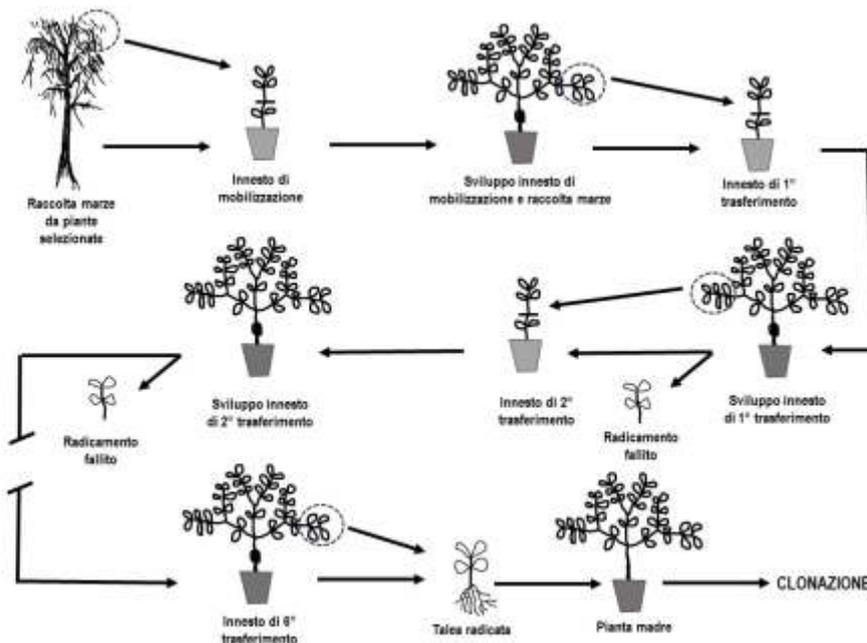
Accanto alle più utilizzate tecniche in vitro, quelle basate sul taleaggio tradizionale si muovono nel solco della sperimentazione condotta alla fine degli anni '80 dalla SAF (ex-ENCC), che portò alla definizione di un protocollo adeguato alla produzione massale per *Eucalyptus trabutii* (Siniscalco e Pavoletoni 1988). Il protocollo successivamente fu utilizzato con successo per la produzione per talea anche di *E. camaldulensis*, *E. grandis* e ibridi di *E. camaldulensis* con altre specie. La tecnica può essere conveniente in mancanza delle strutture e dell'esperienza di laboratorio necessarie alla micropropagazione e per la produzione di numeri di piantine nell'ordine di qualche migliaio. Sono peraltro necessarie buone competenze e le strutture vivaistiche adeguate nel campo della propagazione per innesto e per talea.

La chiave del successo per ottenere una sufficiente radicazione nelle talee di eucalipto è disporre di materiale con caratteristiche “giovani”. Di norma queste caratteristiche sono possedute da piante giovani (es., talee radicate di qualche mese o semenzali), ma sono perse nelle piante adulte, che sono quelle che spesso si ha intenzione di propagare per talea. D'altra parte, è possibile riportare il materiale adulto in condizioni giovanili, attraverso un processo di “innesto a cascata”, ovvero di innesti successivi, che consente di ottenere materiale via via con attitudine sempre maggiore alla radicazione.



*Pianta di eucalipto innestata per favorire il ringiovanimento del materiale - Foto Giuseppe Pignatti CREA*

Il processo di ringiovanimento mediante “innesto a cascata” è riportato nello schema che segue.



*Schema del ringiovanimento per “innesto a cascata” (modificato da Siniscalco e Pavolettoni 1988).*

Si può osservare che possono essere necessari più innesti successivi (fino a 6 trasferimenti, nello schema), prima di ottenere materiale adatto per la produzione di talee con sufficiente possibilità di successo. Nel lavoro citato si evidenzia che la radicazione dipende anche dal clone di partenza e che già al primo trasferimento, su 22 cloni testati, si ha una radicazione media del 52%, che arriva intorno al 70% nei trasferimenti successivi, ma è variabile, appunto, da clone a clone nel senso che alcuni cloni possono mantenere radicazioni molto basse anche al sesto trasferimento o viceversa vi sono cloni che possono radicare al 90% già dopo un primo trasferimento. Una volta ottenuta la pianta madre (nello schema, in basso a destra, originata da una talea radicata dopo magari diversi tentativi falliti) è possibile iniziare la propagazione massale.



*Piante madri di eucalipto tenute in serra. Il materiale delle piante madri di consistenza ideale per la produzione di talee è semilegnoso, riconoscibile dal colore verde con tendenza a virare al rosso  
Foto Giuseppe Pignatti CREA*

Queste piante, generalmente, sono cresciute in vaso e tenute in serra in posizione leggermente ombreggiata, ripetutamente cimate per favorire l'emissione di nuovi ricacci.

Qualsiasi nuova talea radicata, è una potenziale pianta madre, poiché una volta cimata sarà in grado di fornire materiale di più facile radicazione, dotato dei caratteri di giovanilità. Ovviamente, anche un semenzale è una potenziale "pianta madre" con i caratteri di giovanilità, ma evidentemente, poiché ottenuto da seme, non sono



*Talee di eucalipto radicate in tunnel di confinamento. L'avvenuta radicazione si riconosce (oltre che dalle radici) anche dall'emissione di nuove foglie - Foto Giuseppe Pignatti CREA*

noti i caratteri della pianta adulta. In particolari casi, la produzione massale parte proprio dai semenzali per aumentare i quantitativi di piantine qualora sia difficoltoso l'approvvigionamento del seme. In questi casi, un ringiovanimento non è quindi necessario. Il protocollo per la produzione di talee a partire dalle piante madri ottenute come descritto sopra si può sintetizzare nei seguenti punti essenziali:

- Disinfezione di tutti gli strumenti che andranno a contatto con il materiale vegetale in soluzione fungicida (acqua e fungicida generico), come ad es., bacinelle, forbici e utilizzo di guanti monouso per le mani.
- Preparazione dei contenitori alveolari con agriperlite e abbondante annaffiatura. Si può usare agriperlite pura o con una ridotta percentuale di torba (max 10-20%), in funzione dell'umidità che si riesce a mantenere nel tunnel: le talee devono essere sempre in ambiente saturo di umidità, ma mai immerse nell'acqua stagnante (soprattutto alla base).
- Preparazione di una bacinella con soluzione fungicida per mettere le talee preparate in attesa della loro collocazione in contenitori con agriperlite e tunnel di confinamento.
- Preparazione della talea: dalle piante madri vengono prelevati getti semilegnosi e da questi tagliati segmenti di circa 10 cm, aventi almeno 3 nodi (basale-senza foglie; intermedio-senza foglie; apicale-con due foglie, generalmente sezionate a metà); i getti prelevati dalle piante madri per il tempo necessario di preparazione della talea non vanno lasciati all'aria ma messi in contenitori con acqua. La talea pronta è immersa completamente nella vaschetta contenente la soluzione fungicida (max 30 minuti, min 1 minuto).
- Talea posta a radicare. Le talee pronte sono sgrondate della soluzione in eccesso, attenzione alla polarità, e immerse alla base in acido indolbutirrico in polvere (IBA 1%), essendo umide la polvere aderirà senza cadere e quindi poste immediatamente nel contenitore (generalmente quest'ultimo è preceduto dall'uso di un foro con una matita sottile per facilitare l'entrata della talea). La talea spoggerà per 3-4 cm dalla superficie dell'agriperlite.
- Il contenitore, una volta completato, è posto immediatamente nel tunnel di confinamento e irrigato brevemente. Quindi il tunnel è chiuso per garantire la saturazione di umidità.
- Irrigazione nebulizzata, tunnel di confinamento e riscaldamento basale (temperatura non inferiore a 20°) sono condizioni essenziali per la radicazione. Trattamento fitostimolante e fungicida sono eseguiti settimanalmente.
- Periodo ideale va da maggio a luglio, per il successivo indurimento nel periodo autunnale. La radicazione a settembre/ottobre è possibile, a patto di disporre di una serra riscaldata necessaria per la successiva crescita delle piantine radicate nel periodo invernale.

LETTURE SUGGERITE PER I VARI CAPITOLI DI VIVAISTICA FORESTALE  
CURATI DA MORENO MORALDI

AA.VV., 1998 - Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea, Manuale ANPA edito da Beti Piotto e Anna Di Noi

AA.VV., 2003 - Biodiversità e vivaistica forestale, aspetti normativi scientifici e tecnici, Manuale APAT/ANARF edito da Giustino Mezzalana e Beti Piotto

AA.VV., 2006 - Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex situ del germoplasma, APAT, Centro conservazione biodiversità CCB dell'Università di Cagliari

AA.VV., 2010 - La conservazione ex situ della biodiversità delle specie vegetali spontanee e coltivate in Italia, ISPRA, BIOFORV, RIBES

AA.VV., 2016 - Linee guida per la scelta del materiale vivaistico per gli alberi della città e definizione degli standard qualitativi, SIA Società Italiana di Arboricoltura

C. Bellani, R. Giannini, A.M. Proietti Placidi, 1994 - Semi e piantine di latifoglie arboree e arbustive, Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste, Caccia e Pesca

A. Betti, D. Cappanelli, 2009 – Approvvigionamento e lavorazione frutti di specie forestali per l'allestimento delle sementi – Protocolli di lavoro

S. Cerrai, T. Quarto, G. Signoretta, 2006 - Buone pratiche per il governo sostenibile del territorio. Alinea Editrice.

L. Ciccarese, 1997 – La valutazione della qualità del materiale vivaistico forestale, Monti e Boschi, Anno XLVIII, N. 6, novembre dicembre 1997

L. Ciccarese, B. Piotto, 2000 – Pretrattamenti dei semi di alberi e arbusti e perdita di diversità genetica, Monti e Boschi Anno LI – n. 5

P. Corona et al. 2022 – Prospettive e potenzialità della digitalizzazione del settore forestale in Italia. Rete Rurale Nazionale 2014-2020, CREA Roma

F. Ducci, AA.VV., 2005 - Linee guida per il reperimento e l'impiego dei materiali forestali di base, CRA Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo

F. Gallina, M. Moraldi, C. Paolini, S. Pizzedaz, 1992 – Diserbo chimico nei vivai forestali, Società Agricola e Forestale S.p.A.

A. Gradi, 1980 - Vivaistica Forestale, Edagricole  
A. Gradi, 1996 - Manuale tecnico pratico per l'allevamento in vivaio delle piantine forestali, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione regionale foreste e parchi, Servizio selvicoltura

IPLA, 2002 - Guida alle specie spontanee del Piemonte  
[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-01/guida\\_ft\\_rev\\_08062018\\_bq.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-01/guida_ft_rev_08062018_bq.pdf)

A. Maltoni, B. Mariotti, A. Tani, 2003 – Guida per la scelta della pianta in vivaio, Ersaf Regione Lombardia

Mipaaf, 2022 – Linee guida per la programmazione della produzione e l'impiego di specie autoctone di interesse forestale. Protocollo 0224492 del 18/05/2022

M. Moraldi, 2003 – Guida sintetica per la scelta delle piante forestali in vivaio, Azienda Vivaistica Regionale UmbraFlor S.r.l.

R. Morandini, E. Magini, 1975 - Il materiale forestale di propagazione in Italia, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

V. Perrone, 1991 – Approvvigionamento, preparazione, conservazione e commercializzazione delle sementi forestali, Seminario di studi sulla vivaistica pubblica italiana – Potenza 14-16 marzo 1991

B. Piotta, 1992 - Semi di alberi e arbusti coltivati in Italia, SAF Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale di Roma

B. Piotta, M. Amadei, 2004 – Conserviamo i semi per difendere la natura!, Alberi e Territorio n. 10/11

B. Piotta, A. Brunori, F. Falcinelli, E. Falleri, M. Moraldi, S. Ciliani, A. Moschetti, R. Salvatori, 2005 - Propagazione di specie vegetali di particolare valore ecologico dell'Appennino Umbro-marchigiano, APAT, ARPAM, Regione Umbria, Arpa Umbria

P. Proietti, L. Nasini, 2014 - Substrati derivanti da sottoprodotti di filiere agroalimentari nel florovivaismo, MIPAAF, UNIPG, Ital Hortus

Regolamento UE 2019/1009 sui biostimolanti: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R1009>

A. Rossi Marcelli, 1984 – Deformazioni radicali delle piante forestali allevate in contenitori: inconvenienti e rimedi, Note tecniche Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale Roma

B. Suszka, C. Muller, M. Bonnet Masimbert, 2000 – Semi di latifoglie forestali. Dalla raccolta alla semina, Edagricole

A. Tani, S. Raddi, A. Maltoni, B. Mariotti, S. Martini, S. Teri, F. Bandini, 2018 – Relazione scientifica e delle attività svolte dal GESAAF nell'ambito del progetto VIAA – Vivaistica innovativa per prodotti di alta adattabilità – Università degli Studi di Firenze GESAAF

A. Zocca, 1999 - La propagazione di Alberi e Arbusti, Edagricole

P. Van Lerberghe, P. Balleux, 2001 – L'imboschimento dei terreni agricoli. Institut pour le developpement forestier

Veneto Agricoltura, 2002 – Fasce tampone boscate in ambiente agricolo

J.A. Vozzo (ed.), 2002 – Tropical tree seed manual. USDA Forest Service.  
<https://rngr.net/publications/ttsm>

#### LETTURE SUGGERITE PER IL CAPITOLO SULLA PROPAGAZIONE DELL'EUCALIPTO CURATO DA G. PIGNATTI E A. ALIVERNINI

Crobeddu S., Pignatti G., 2004. Tecniche di ringiovanimento per la propagazione vegetativa di specie arbustive. EM Linea Ecologica 36(1):19-23.

Crobeddu S., Pignatti G., 2004. Propagazione vegetativa per talea del cipresso. EM Linea Ecologica 36(3): 8-11.

Crobeddu S., Pignatti G., 2005. Propagazione per talea di specie mediterranee. Sherwood 114: 27-31.

Siniscalco C., Pavolettoni L. 1988. Ringiovanimento di *Eucalyptus x trabutii* mediante innesti a cascata. Linea Ecologica 20, 2: 51-56.

Zhang Z., Sun Y., Li Y., 2020. Plant rejuvenation: from phenotypes to mechanisms. Plant Cell Reports 39:1249–1262.



