

## ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DEI VIVAI FORESTALI

*Lezione di vivaistica rivolta agli studenti del 4° anno  
Istituto Professionale di Stato Agricoltura e Ambiente*

Lo scopo principale del vivaismo forestale è quello di produrre piante che, per caratteristiche genetiche, morfologiche, fisiologiche e sanitarie, siano in grado di offrire le maggiori garanzie d'adattabilità, d'attecchimento e di rapido accrescimento, al fine di assicurare il successo dell'arboricoltura da legno e degli imboschimenti anche nelle stazioni più difficili.

Per il raggiungimento di questi obiettivi è pertanto necessario che le produzioni vivaistiche, al termine del periodo d'allevamento, presentino determinati requisiti i quali, a loro volta, sono il risultato d'insieme di una serie di condizionamenti:

1. **condizionamento genetico**, in relazione alla specie ed all'eventuale entità subspecifica prescelta (provenienza, ecotipo o clone);
2. **condizionamento ambientale**, esercitato dalle caratteristiche climatiche e pedologiche sulla morfologia e sullo stato generale delle piante (sviluppo, lignificazione, condizioni fitosanitarie, ecc.);
3. **condizionamento colturale**, esercitato dai metodi e dalle tecniche di coltivazione adottate (allevamento a radice nuda od in contenitore, in serra od all'aperto), nonché dalla qualità e quantità dell'irrigazione, dalla fertilizzazione, ecc..

**Il condizionamento genetico** Tale argomento sarà trattato sommariamente perché merita un approfondimento di taglio scientifico che non rientra nell'aspetto divulgativo e formativo del presente lavoro. E' opportuno, in ogni caso, rilevare l'importanza di essere sempre certi della provenienza delle sementi forestali, al fine di poter comparare le caratteristiche ambientali della loro zona d'origine con quelle della stazione da imboschire. E' alquanto preoccupante, infatti, che da diverso tempo siano offerti sul mercato, con crescente insistenza, semi e piante di provenienza sconosciuta e spesso riferibile anche a Paesi extracomunitari dove il costo della manodopera, per la raccolta delle sementi e per l'allevamento in vivaio, è notoriamente molto basso. Queste introduzioni non controllate di materiale di propagazione sono causa dei molti insuccessi, apparentemente inspiegabili, su gran parte degli imboschimenti realizzati con specie tipiche italiane, ma con razze geografiche od ecotipi non appartenenti alla nostra flora.

Oltre agli insuccessi ed alle conseguenti ripercussioni economiche esiste inoltre un rischio, ben più grave e quasi sempre sottovalutato, che può portare ad alterare quell'equilibrio raggiunto dalla natura in milioni d'anni con la selezione naturale di varietà, razze geografiche ed ecotipi. Il riferimento è rivolto in particolare al mescolamento genetico derivante dagli inevitabili incroci naturali fra i nostri ecotipi locali ed altre entità subspecifiche estranee al nostro ambiente. Le future discendenze potrebbero essere prive di buona parte di quei caratteri d'adattabilità alle condizioni ambientali delle nostre zone, caratteri indispensabili per la sopravvivenza dei nostri boschi.

**Il condizionamento ambientale** è legato soprattutto all'ubicazione del vivaio. Il risultato finale delle coltivazioni ed i costi di produzione sono molto influenzati dalla quota, dalla giacitura, dall'esposizione, dal tipo di terreno e dalle possibilità di meccanizzazione. La vivaistica forestale del futuro dovrà disporre di macchine ed attrezzature sempre più avanzate, nonché in grado di sostituire l'uomo in tutti quegli interventi che il mezzo meccanico esegue con molta più rapidità e con risultati più uniformi nel tempo. Dovranno soprattutto aiutarlo a svolgere i compiti più gravosi e faticosi.

Premesso questo, per la scelta dell'ubicazione di un vivaio si devono preferire i terreni con giacitura pressoché pianeggiante, tale comunque da consentire la formazione di appezzamenti di coltivazione regolari e di grandi dimensioni. Gli spazi devono essere sufficienti per realizzare un sistema viario interno che permetta un agevole passaggio dei mezzi agricoli e degli automezzi carichi, in entrata ed in uscita dal vivaio, con facilità d'inserimento in un'efficiente rete stradale pubblica esterna. Sulla zona a vivaio sono indispensabili opere di regimazione idrica, nonché sistemi di drenaggio e di scolo che permettano un valido e rapido deflusso delle acque in eccesso. Ciò per rendere possibile, in qualsiasi condizione meteorologica e senza troppi danneggiamenti, il passaggio dei mezzi meccanici anche sui terreni in coltivazione. Per raggiungere risultati di produzione ottimali è indispensabile poter disporre d'acqua abbondante e di buona qualità. Questa dovrebbe provenire possibilmente da sorgenti o da pozzi, per avere più garanzie che non porti con sé i semi delle erbe infestanti. Particolare attenzione dovrà essere posta alle condizioni climatiche della zona da destinare a vivaio, scegliendo posizioni soleggiate, riparate dai venti e dalle gelate, con precipitazioni ben distribuite nell'anno e discreta umidità atmosferica. E' ormai conosciuto da tutti il vantaggio di posizionare il vivaio ad una quota altimetrica inferiore rispetto alle zone previste per la successiva messa a dimora delle piante in bosco. E' anche molto importante evitare giaciture soggette a brinate intense o tardive.

**Il condizionamento culturale** è legato alla diversità delle tecniche di coltivazione, alla specializzazione ed all'aggiornamento tecnico delle maestranze addette al vivaio, alla qualità e quantità dei mezzi meccanici, alla disponibilità di risorse da destinare al miglioramento delle tecniche di coltivazione, nonché a tanti altri fattori che condizionano, in campo, la qualità del postime forestale. Per parlarne più diffusamente è opportuno distinguere le coltivazioni vivaistiche secondo i due principali sistemi d'allevamento: ***a radice nuda ed in contenitore***. A loro volta le piante allevate con i due metodi sono definite *semenzali* nel caso in cui siano state seminate e mantenute in allevamento nello stesso posto (semenzaio) e *trapianti* quando ad un certo stadio di sviluppo siano state trapiantate in altra parte del vivaio (piantonaio). Le caratteristiche fisico-chimiche del terreno sono fondamentali per le produzioni a radice nuda, mentre sono ininfluenti per quelle con pane di terra. Il risultato di queste ultime, come vedremo più avanti, è fortemente condizionato dalla qualità del terriccio usato per il riempimento dei contenitori.

Il terreno per l'allevamento di piante a radice nuda dovrà necessariamente essere profondo, fresco, senza pietre, di facile drenaggio, di medio impasto e ricco di sostanza organica. L'esigenza di disporre di suoli sciolti e con poca argilla è condizione indispensabile sia per consentire un miglior impiego di mezzi meccanici, sia per ottenere piante con apparato radicale più espanso, meglio conformato e con buona dotazione di radici secondarie. Tali caratteristiche influiscono positivamente sull'attecchimento e sullo sviluppo dopo la messa a dimora. La reazione del terreno deve essere compresa in valori non molto distanti dal pH 7 per consentire di produrre vantaggiosamente sia le conifere, generalmente acidofile, che le latifoglie. In passato si riteneva che il terreno destinato al vivaio forestale dovesse essere poco fertile al fine di conferire alle piante maggiori capacità d'adattamento alle differenti e più severe caratteristiche pedologiche delle stazioni d'impianto. Questa convinzione si è poi dimostrata infondata nella realtà operativa, avendo ormai appurato che le maggiori possibilità di successo delle piantagioni sono assicurate dall'impiego di postime robusto e vigoroso. Questo è ottenibile soltanto in un substrato fertile e chimicamente bilanciato, tale comunque da evitare uno sviluppo squilibrato per eccesso, per carenza o per antagonismo ionico di determinati elementi nutritivi.

Fin dalle prime esperienze d'allevamento di piante forestali in vivaio si è sempre pensato a piante coltivate a radice nuda, anche se in maniera intensiva. Tale metodo rimane tuttora valido per alcune specie a lento accrescimento giovanile e per altre da impiegarsi in ambienti freschi ed in stazioni con caratteristiche climatiche e pedologiche decisamente favorevoli. Il sistema consente notevoli risparmi sia sui costi unitari di produzione in vivaio, sia sulla movimentazione ed il trasporto delle piantine.

Per contro, se non si opera in ambienti pedoclimatici favorevoli e se non si dispone di personale specializzato e ben responsabilizzato per la messa a dimora, nonché di un minimo di strutture adeguate per la conservazione ed il trasferimento delle piante, si rischia spesso di andare incontro a notevoli insuccessi. Questi possono essere più evidenti se le piante utilizzate non sono in condizioni fisiologiche eccellenti e se l'andamento climatico della stagione successiva all'impianto è sfavorevole. Generalmente i piccoli agricoltori, vuoi per esperienza e vuoi per flessibilità organizzativa, sono i più adatti ad impiegare il postime forestale senza pane di terra anche in ambienti non perfettamente vocati. Al contrario, le grosse imprese e gli Enti pubblici hanno, di norma, più difficoltà nel prestare le maggiori cure necessarie alle piante a radice nuda. Nella valutazione di convenienza a favore del postime in contenitore deve essere sempre presente il possibile risparmio, negli anni successivi all'impianto, connesso al minor rischio di dover risarcire le fallanze.

L'allevamento con pane di terra, di varie forme e dimensioni a seconda del contenitore, è sicuramente preferibile per le piante destinate a stazioni con clima mediterraneo ed a basso regime pluviometrico, oltre che per molte specie a rapido accrescimento. Tale metodo consente alle piante di poter beneficiare, anche dopo la vendita, di condizioni simili a quelle precedenti in vivaio. La vita normale della pianta, nel proprio substrato di allevamento, continua infatti senza stress sia durante le fasi di trasporto, sia in quelle di attesa prima di realizzare la piantagione. Il pane di terra aiuta la pianta a migliorare la capacità di sopravvivenza iniziale, anche dopo la messa a dimora, permettendogli una efficiente nutrizione durante l'avvio dell'espansione delle radici in profondità, condizione necessaria per affrontare la siccità estiva nei primi anni dopo l'impianto. Tale metodo d'allevamento consente anche di allungare, senza grandi rischi, il tempo utile per eseguire la piantagione, permettendo una maggiore flessibilità di lavoro, nonché un impiego meglio distribuito nel tempo della manodopera addetta alle operazioni d'imboschimento. Oltre a proteggere le piantine dagli stress idrici, il pane di terra le preserva anche dai danni meccanici durante le fasi di confezionamento, trasporto e messa a dimora, consentendo generalmente di ottenere percentuali d'attecchimento decisamente superiori a quelle ottenibili con postime a radice nuda.

**Allevamento a radice nuda:** questo metodo di coltivazione è ancora molto diffuso, ritenendosi, a torto, che non richieda né grande specializzazione, né consistenti investimenti per macchine ed attrezzature. Le esperienze di alcuni Paesi dell'Europa settentrionale, invece, c'insegnano che l'allevamento di piante a radice nuda può essere fatto, con migliori risultati, adottando una meccanizzazione spinta, condizione essenziale per avere bassi costi di manodopera e migliore qualità.

Per la preparazione del terreno e per le prime lavorazioni successive, è opportuno adottare tutte le conoscenze d'ordine agronomico, già in uso in altri comparti agricoli. La prima fase è riferita all'aratura da eseguirsi su terreno "in tempera", somministrando concimi fosfo-potassici da dosare sulla base di appropriate analisi chimiche effettuate in precedenza. La buona riuscita delle coltivazioni vivaistiche è favorevolmente condizionata dalla disponibilità nel terreno di sostanza organica. La reintegrazione può essere eseguita distribuendo letame od altri prodotti di origine vegetale ed animale. Molto validi allo scopo sono i sovesci.

Seguiranno in epoche successive, secondo necessità, interventi con estirpatori od altre attrezzature adatte a frantumare il terreno già in buona parte disgregato dagli agenti atmosferici (sole, pioggia e gelo). Si procede quindi all'aiuolatura con apposita macchina la quale, con un unico passaggio, provvede a formare un'aiuola sopraelevata con due solchi laterali, sminuzzando e spianando il terreno del futuro letto di semina. Nei terreni particolarmente soffici è opportuno abbinare alla macchina un rullo che esegua una leggera costipazione pre-semina. Normalmente le aiuole sono larghe cm 120 ed i solchi laterali cm 60.

La deposizione dei semi sul terreno è eseguita con seminatrici multifila (di norma a cinque file interdistanti 25 cm una dall'altra), corredate da dispositivi che consentono di regolare la quantità dei semi da distribuire e la profondità di interrimento. E' opportuno che le sementi siano sottoposte a concia con fungicidi specifici contro i patogeni responsabili del "*mal del colletto*", adottando le stesse tecniche già da molto tempo in uso nel settore cerealicolo. La copertura del seme viene, di norma, eseguita con apposite macchine spandisabbia, utilizzando substrati formati da miscele di terra, sabbia, torba ed inerti particolarmente leggeri. Il terreno di copertura deve assicurare alla pianta le migliori condizioni possibili per l'emergenza e deve avere buone caratteristiche di ritenzione idrica, di drenaggio, di barriera termica, di sofficità, nonché di stabilità nei confronti del vento e delle piogge battenti. E' importante che la copertura del seme avvenga in maniera uniforme, per uno spessore variabile da due a tre volte la sua massima lunghezza, intervenendo con spessori minimi su quelle specie per le quali è nota la scarsa energia germinativa. La riduzione della copertura è opportuna anche per alcune specie caratterizzate da seme voluminoso in rapporto alle piccole dimensioni delle plantule che poi emergeranno (*Cedrus spp.*, *Abies spp.*). Dopo la copertura segue la rullatura e l'eventuale diserbo chimico con prodotti selettivi antigerminello, da individuare in relazione alle specie seminate.

Successivamente alla semina le aiuole devono essere protette, dalle intemperie e dagli uccelli, con appositi teli. Allo scopo possono essere utilizzati anche quelli di tessuto-non-tessuto che assicurano una più rapida germinazione dei semi sia rispetto ai tradizionali teli a rete fitta in polietilene, sia rispetto alle stuoie usate in passato. Dopo l'emergenza delle piante si recuperano i teli usati e si eseguono sarchiature meccaniche interfila, con macchina fresatrice a più elementi, per eliminare eventuali erbe infestanti e per mantenere il terreno in perfette condizioni di permeabilità. Particolare attenzione meritano i diserbanti chimici che possono essere eseguiti anche in questa fase, oltre che in quella descritta in precedenza.

Nel periodo successivo, da maggio a settembre, devono essere ben curate le irrigazioni secondo il bisogno. La quantità di acqua ed i turni irrigui devono essere calcolati tenendo conto della permeabilità del suolo e della necessità di mantenere costantemente umida la parte di terreno esplorata in profondità dalle radici. E' importante, soprattutto nelle prime fasi di sviluppo, che sulla superficie del suolo si alternino condizioni di terra bagnata a condizioni di terra asciutta. Tale alternanza permette di ostacolare l'insediamento sul terreno di funghi patogeni, nonché di limitare la mobilità delle piccole lumache, grandi divoratrici delle giovani piantine. Le irrigazioni non devono essere eseguite durante le ore più calde od assolate. Il momento migliore della giornata per somministrare l'acqua è quello coincidente con la seconda metà della notte. Qualora l'acqua provenga da pozzi o da sorgenti, o sia comunque troppo fredda rispetto all'ambiente dove vivono i semenzali, è opportuno che, prima di distribuirla sulle piante, sia fatta depositare per qualche giorno su opportuni bacini di riscaldamento.

Fino al mese di settembre, di norma, vengono effettuate due o tre concimazioni azotate con prodotti a lenta cessione, interrati dalle frequenti sarchiature meccaniche interfila, le quali, a loro volta, possono essere seguite da diserbi chimici selettivi. Eventuali diserbi chimici localizzati possono essere intervallati rispetto alle sarchiature. Le scerbature manuali sono necessarie su alcune essenze forestali suscettibili di essere danneggiate dai diserbanti, nonché per limitare alcune malerbe difficilmente controllabili con i prodotti selettivi oggi in commercio. All'approssimarsi dell'autunno la concimazione azotata viene sostituita con quella fosfo-potassica, da bilanciarsi secondo la dotazione in macroelementi del terreno. Le somministrazioni di elementi nutritivi durante la primavera e l'estate hanno lo scopo di favorire l'accrescimento della pianta, mentre in autunno hanno un ruolo determinante nella lignificazione e nell'indurimento dei tessuti della pianta, per porla in grado di affrontare i rigori dell'inverno. Un'ulteriore capacità di resistenza al freddo viene indotta anche dalle concimazioni, in relazione all'aumento della concentrazione salina nei liquidi all'interno della pianta.

Di norma, gran parte delle piante allevate in semenzaio sono già utilizzabili negli imboschimenti al primo anno di età. Per alcune specie, caratterizzate da crescita giovanile più lenta, è necessario prolungare l'allevamento fino al secondo anno. In tal caso, prima della ripresa vegetativa successiva al primo anno di vita in semenzaio, è indispensabile effettuare lo sfittonamento con apposita macchina costituita da un telaio porta attrezzi e da una sottile lama tagliente. L'asportazione del fittone stimola l'emissione di numerose radici secondarie, indispensabili per migliorare i risultati del trapianto o della messa a dimora definitiva. Per altre specie, ad accrescimento particolarmente lento (*Abies spp.*, *Picea spp.*, ecc.), si ricorre al trapianto in piena terra con macchine trapiantatrici. La distanza sulla fila varia da 5 a 15 cm, mentre quella tra le file è, di norma, la stessa già utilizzata nel semenzaio. Valgono anche per il piantonaio gli stessi accorgimenti già descritti in precedenza circa la preparazione del terreno, le concimazioni, le sarchiature, i diserbi e le irrigazioni.

Una macchina simile a quella per lo sfittonamento, ma più robusta e provvista posteriormente di un pettine vibrante, viene impiegata per l'estirpo delle piante a radice nuda, sia in semenzaio sia in piantonaio. L'estirpo si esegue durante il riposo vegetativo delle piante e, possibilmente, in condizioni di agibilità del terreno favorevoli all'uso dei mezzi meccanici. Il postime forestale, dopo l'estrazione dal terreno, può essere destinato subito al rimboschimento oppure mantenuto per qualche tempo in cella frigorifera a temperatura ed umidità controllate. Prima della vendita è opportuno eseguire un'accurata selezione delle piante adatte all'imboschimento, riunendole in mazzi distinti per dimensioni e per qualità. E' buona norma sottoporre la parte ipogea delle piante ad imbozzimatura con una miscela di torba, argilla ed eventuale letame fresco. In sostituzione di quest'ultimo possono essere utilizzati degli acidi umici diluiti in acqua. Le radici devono essere successivamente protette dalla disidratazione avvolgendole con teli di polietilene od altro materiale impermeabile. Qualora si prevedano tempi abbastanza lunghi prima della messa a dimora è opportuno trattare la parte epigea con prodotti che limitino la traspirazione (Vaporgard o simili).

**Allevamento in contenitore:** Dalle prime prove di coltivazione in vasi di terracotta è passato molto tempo, ma ancora non è stato individuato un contenitore per le piante forestali che soddisfi pienamente le esigenze di tutti i vivaisti. Quelli oggi disponibili sul mercato possono essere classificati in due categorie:

1. **con pareti impenetrabili** dalle radici, da rimuoversi prima della piantagione, quali fitocelle e contenitori in materiali rigidi di varie forme e dimensioni;
2. **con pareti penetrabili** dalle radici, ad esempio i contenitori in tessuto-non-tessuto.

I primi consentono di ottenere piante con un ottimo sviluppo, ma sono i maggiori responsabili delle deformazioni radicali. I secondi impediscono alle radici di deformarsi, ma possiedono una scarsa capacità di ritenzione idrica e non consentono un buon sviluppo delle piante, soprattutto nei vivai posti in zone calde, siccitose o ventilate. Un ruolo determinante per lo sviluppo delle radici è svolto dalle dimensioni e dalla forma del contenitore. Alla tradizionale fitocella in polietilene si vanno man mano sostituendo vari tipi di contenitori a pareti rigide, singoli o riuniti in vassoi multicontenitori. La quasi totalità di quelli oggi sul mercato, per la particolare forma e/o per la presenza di scanalature di instradamento delle radici, consentono di raggiungere un buon compromesso fra l'esigenza di proteggere il pane di terra dalla influenza delle condizioni atmosferiche esterne e la necessità di produrre piante con apparato radicale ben conformato. Sensibili miglioramenti della forma delle radici si ottengono programmando irrigazioni caratterizzate da modesti volumi di acqua, associate all'uso di concimi non dilavabili, tanto da costringere le radici a mantenersi più attive nella parte alta del contenitore. Sono sicuramente da evitare somministrazioni eccessive di acqua, seguite da periodi di deficienza idrica. Tale alternanza stimola la pianta a concentrare le radici sul fondo del contenitore, dove normalmente l'umidità residua staziona più a lungo.

Il substrato di allevamento influisce sulla buona qualità delle piante in coltivazione. Le caratteristiche particolari che il pane di terra deve possedere sono un'alta ritenzione idrica ed un buon drenaggio. Deve inoltre essere particolarmente fertile e leggero ed avere una consistenza tale da non sgretolarsi dopo l'asportazione dell'involucro. Un elemento basilare, per formare un buon terriccio, è sempre stata la terra di buona qualità. A questa vengono aggiunti, secondo le possibilità di approvvigionamento e la convenienza economica, la torba, la pomice, l'agriperlite, la vermiculite, l'argilla espansa ed eventuali sostanze organiche compostate. Per devitalizzare i semi delle erbe infestanti ed i funghi patogeni presenti nei terricci, può essere usata la tecnica della sterilizzazione a vapore od a fuoco. Migliori risultati si ottengono con la tecnica della solarizzazione che si basa sull'accumulo nel terreno del calore prodotto dalla radiazione solare, mediante copertura delle aiuole con un telo di polietilene. L'effetto serra che ne deriva, a costi energetici nulli, risulta letale per gran parte dei semi delle erbe infestanti e dei funghi patogeni più temuti. Molti vivaisti, da qualche tempo a questa parte, tendono a non impiegare più la terra nei substrati, per diminuire la presenza delle malerbe e per evitare il compattamento del terriccio all'interno del contenitore. Tale accorgimento abbassa sicuramente i costi del diserbo ed in alcuni casi migliora anche la qualità del postime in allevamento. Per contro, le piante coltivate in terricci molto soffici, vanno incontro a maggiori stress idrici ed hanno minori probabilità d'attecchimento. I rischi aumentano quando si eseguono rimboschimenti su terreni argillosi od aridi, condizioni frequenti nell'Italia centrale e soprattutto in quella meridionale.

I contenitori vengono prima riempiti con apposite macchine e poi adagiati sul letto di posa in vivaio. E' possibile eseguire, insieme al riempimento, anche la semina o l'eventuale trapianto di piccole piantine. Non è sempre ben netta la convenienza fra la semina diretta in contenitori od il trapianto di semenzali già allevati in serra od in piano campo. Sicuramente la scelta è condizionata dalla qualità dei semi disponibili e soprattutto dalla germinazione attesa in vivaio, intendendo questa ultima come il prodotto che si ottiene moltiplicando la facoltà germinativa dei semi per il coefficiente di emergenza. Tanto più questo indice è basso, tanto più aumenta la convenienza ad eseguire il trapianto, anziché la semina diretta. Altro motivo che induce spesso ad optare per il trapianto è la possibilità di accorciare la permanenza delle piante in contenitore, con tutti i vantaggi che ne derivano in termini economici e di qualità del prodotto. Ciò è possibile trapiantando, in primavera, le piante ottenute dalle semine invernali eseguite all'interno di serre riscaldate.

Quando viene scelta la semina diretta è importante determinare con attenzione il numero dei semi da porre su ciascun contenitore. Sono disponibili, in proposito, ricerche statistiche molto approfondite tendenti ad ottenere il maggior numero possibile di contenitori pieni, senza rischiare di avere ingiustificati affollamenti di piante sullo stesso contenitore. Generalmente si impiegano due, tre od al massimo quattro semi per contenitore, in funzione della germinazione attesa in vivaio.

Per la copertura dei semi, l'irrigazione, l'uso di diserbanti e la somministrazione dei concimi si rimanda a quanto detto in precedenza per le piante a radice nuda, con gli opportuni adattamenti alle esigenze del diverso tipo di allevamento.

Così come detto per le piante a radice nuda, la vendita può avvenire al primo od al secondo anno di età. Per evitare il più possibile i rischi di malformazioni radicali è preferibile mettere in atto tutti i possibili accorgimenti colturali necessari ad abbreviare il tempo di permanenza del postime all'interno del contenitore. La preparazione per la vendita prevede accurate operazioni di cernita con le quali vengono scartate, senza troppi indugi, tutte quelle piante che per vari motivi possono pregiudicare il risultato dell'imboschimento. I parametri principali di cui tenere conto sono, oltre allo sviluppo ed allo stato fitosanitario, la lignificazione dei fusti, il rapporto fra parte aerea e parte ipogea, nonché la conformazione radicale. Al momento della consegna al cliente le piante vengono normalmente raggruppate in cassette e queste poste su bancali a movimentazione rapida, per rendere meno oneroso e meno faticoso il carico e lo scarico sia in vivaio, sia sul successivo luogo di destinazione. In alternativa possono essere utilizzati dei cassoni di grandi dimensioni da movimentare esclusivamente con muletti dotati di forche.

**Allevamento di piante da talea:** anche se la maggior parte delle specie forestali viene riprodotta per seme, alcune latifoglie vengono moltiplicate usualmente per talea. I pioppi ed i salici sono l'esempio più importante. Più raramente vengono propagati per via vegetativa anche il Platano, l'Olmo, la Robinia, il Tiglio, ecc.. Per la produzione di talee di pioppo o salice viene riservato un settore particolare del vivaio detto *barbatellaio* in cui si producono astoni di un anno da utilizzarsi per il rifornimento del materiale di propagazione necessario. Per evitare confusioni nella terminologia usata comunemente nel settore pioppicolo, si precisa che per *barbatella* si intende la pianta di un anno cresciuta da talea e per *barbatellaio* l'appezzamento nel quale si producono tali piantine. Barbatelle e talee di grandi dimensioni, cioè piante di uno o due anni, con o senza radici, prendono rispettivamente il nome di *pioppelle* e di *astoni*. Le altre specie di piante, di uno o più anni prodotte in vivaio, possono essere chiamate, per analogia, *salicelle*, *platanelle*, ecc.. L'equivalente del barbatellaio, per le specie diverse dalle Salicacee, è chiamato **vivaio di piante madri**. In questo appezzamento vengono mantenute in coltivazione, secondo determinati criteri, piante selezionate allo scopo di fornire materiale vegetativo destinato alla propagazione agamica (talee, marze, ecc.).

Il vivaio di pioppo, salice ed altre specie di facile radicazione viene oggi generalmente costituito per mezzo di talee (porzioni di fusto od anche di ramo) prelevate dal barbatellaio. Nella preparazione delle talee bisogna scegliere astoni diritti e ben lignificati, scartando la parte apicale troppo erbacea. Le talee, per essere poste a dimora con le comuni macchine piantatrici, devono avere una lunghezza di circa 20 cm ed un diametro compreso fra 1,5 e 3 cm. L'impiego di talee più lunghe e più sviluppate può aiutare l'attecchimento di alcuni cloni di pioppo e di alcune specie caratterizzate da particolari difficoltà di propagazione agamica. Un miglioramento dei risultati si ottiene anche immergendo le talee, per alcuni giorni, in acqua corrente. La piantagione in pieno campo viene eseguita alla fine dell'inverno od inizio primavera, adottando distanze variabili in relazione alla specie, al clone, alla fertilità della stazione, alla latitudine, nonché alla disponibilità di particolari attrezzature meccaniche.

Le distanze sono comprese generalmente tra cm 160 e 220 fra le file e cm 50 ed 80 sulla fila. E' possibile che da una sola talea emergano più germogli. In tal caso si effettua un successivo sfollamento mantenendo in vita il getto più vigoroso. Le principali cure colturali al vivaio di pioppo consistono in ripetute sarchiature superficiali al terreno, in copiose irrigazioni durante il periodo estivo ed in trattamenti contro gli insetti. Al termine del periodo di allevamento, dopo uno o due anni, le piante vengono recise al colletto con una speciale sega a disco azionata da una trattrice. Possono anche essere estirpate per mezzo di una robusta lama che, applicata lateralmente ad una trattrice cingolata, taglia una parte delle radici e solleva le piante dal terreno per una più agevole estrazione a mano.

**Macchine e strutture fisse:** si è già accennato in più occasioni ad alcune attrezzature necessarie per eseguire le operazioni colturali in vivaio, senza aggiungere che la gran parte di queste sono trainate o portate dal sollevatore della trattrice agricola. Quest'ultima deve essere adatta, come larghezza, luce libera da terra e dimensionamento delle ruote, a passare sopra le aiuole utilizzando i due sentieri a lato, senza danneggiare le piante. Deve anche essere leggera, di buona potenza ed avere un ristretto raggio di sterzata per permettere manovre precise e veloci. E' necessario che sia dotata di apposito riduttore al cambio per consentire anche basse velocità di avanzamento. Per la buona riuscita delle operazioni colturali non sono necessarie grandi quantità di macchine, ma ne sono indispensabili poche, efficienti e qualitativamente valide. Al servizio del vivaio sono necessarie varie serre per le coltivazioni in ambiente protetto, nonché fabbricati da destinare al ricovero degli attrezzi e delle macchine agricole. Oltre alle costruzioni da adibire ad Uffici e ad abitazioni per il personale di sorveglianza, sono anche indispensabili i magazzini per le scorte, per i fitofarmaci, per i semi e per le piante in vendita. Quest'ultimo magazzino, nel caso di allevamento di piante a radice nuda, è costituito dalla cella frigorifera.

Tralasciando la descrizione delle varie caratteristiche costruttive dei fabbricati, che possono variare molto in funzione delle dimensioni del vivaio e delle specializzazioni produttive, un breve cenno merita invece l'impianto di irrigazione, per le implicazioni che questo può avere sulla qualità delle piante prodotte. Nei vivai forestali più moderni, generalmente, gli impianti irrigui sono del tipo fisso sotterraneo con ali piovane che, in alcuni casi, per meglio adattarsi alle colture che si susseguono negli anni, sono del tipo mobile. L'impianto deve consentire una distribuzione uniforme di acqua, con possibilità di variare i turni ed i volumi di adacquamento in relazione alla specie, alla fase vegetativa ed all'andamento stagionale. Gli irrigatori devono essere dislocati in modo da evitare il formarsi di aree asciutte ed aree con sovrapposizione eccessiva. Devono essere scelti tra quelli che assicurano una buona frammentazione del getto, escludendo i tipi a polverizzazione troppo spinta per non rischiare la deriva in caso di vento. I più usati sono quelli con raggio utile compreso fra sei e nove metri e portata variabile da uno a tre metri cubi/ora. Nei vivai più recenti vengono usate anche barre traslanti, a velocità variabile, caratterizzate da distribuzione molto uniforme e da volumi di acqua facilmente programmabili. Per la complessità e per il costo, queste strutture non trovano giustificazione nei vivai di piccole dimensioni, ancora largamente presenti nel nostro Paese.

Un buon vivaio deve anche essere dotato di opportune strutture di ombreggiamento, indispensabili per alcune specie che rifuggono dall'eccessiva insolazione nei primi stadi di sviluppo, come ad esempio il Faggio e l'Abete bianco. Oltre che dal sole, le piante devono essere protette anche dalla eccessiva ventilazione. Allo scopo possono essere utili sia barriere morte costituite da teli molto resistenti, in tessuto di polietilene, sia barriere vive formate da piante sempreverdi, controllate nello sviluppo con ripetute potature.

**Aspetti fitosanitari:** durante i primi stadi di sviluppo delle piante sono frequenti gli attacchi al colletto delle giovani piante, da parte di vari funghi patogeni. Infatti, anche se il seme non porta con sé alcun patogeno, lo trova certamente nel vivaio. Il terreno è un ambiente vasto e vario in cui può vivere ogni tipo di organismo, utile, dannoso, od indifferente nei confronti dell'attività del vivaista. Piante, insetti, vermi, funghi e batteri trovano all'interno del suolo una nicchia per la sopravvivenza, ciascuno in equilibrio con tutti gli altri. L'attività dell'uomo si inserisce in tale equilibrio e lo altera. Le lavorazioni, le concimazioni, gli apporti di materiali diversi, le semine, le irrigazioni e tante altre normali operazioni a carattere intensivo fanno emergere, nel rapporto fra pianta ospite e fungo patogeno, molti più problemi rispetto a quelli presenti in un terreno naturale. I vivai, specie se le semine vengono effettuate in modo ricorrente nelle stesse parcelle, presentano una densità di inoculo enormemente superiore a quella dei terreni coltivati estensivamente. Il riferimento è rivolto soprattutto ad alcuni funghi che attaccano le plantule di specie forestali nella loro fase iniziale di vita. *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani*, sono i più comuni agenti dell'avversità nota a tutti i vivaisti con il nome di *mal del colletto* o "*dumping off*". L'attività di questo nutrito gruppo di funghi si manifesta quasi tutti gli anni, portando alla morte percentuali anche consistenti di piantine ancora erbacee.

Il variare di alcune condizioni può favorire l'uno o l'altro dei patogeni. Ad esempio un pH basso può favorire *Fusarium* nei confronti di *Pythium*, mentre *Rhizoctonia* risulta indifferente a tale elemento. Le temperature più alte stimolano l'attività di *Rhizoctonia* e *Fusarium*, frenando la crescita di *Pythium*. Qualche componente del gruppo, purtroppo, trova sempre le condizioni favorevoli per sviluppare l'attacco. Gli interventi fitosanitari, in questa fase, non arrestano la moria in corso, ma possono solo aiutarci a limitare i danni successivi. La difesa va impostata molto prima, con interventi agronomici volti ad evitare il ripetersi, con troppa frequenza, di colture simili negli stessi appezzamenti. Altri accorgimenti fondamentali di prevenzione sono il corretto dosaggio delle irrigazioni, la solarizzazione e la concia dei semi. La quantità di antiparassitari necessaria per conciare i semi è veramente esigua ed è importante scegliere prodotti specifici che ostacolino solamente lo sviluppo dei patogeni temuti e non anche quello dei funghi saprofiti, necessari a mantenere un certo equilibrio fra gli organismi del terreno. Una buona azione di difesa si ottiene usando una miscela di Metalaxyl contro *Pythium*, Prochloraz contro *Fusarium* e Tolclofosmetile contro *Rhizoctonia*.

Altre patologie fungine, prive di rischi per la sopravvivenza della pianta, ma con ripercussioni apprezzabili sulla qualità del postume da porre in vendita, sono costituite dall'**Oidio**, riscontrabile con buona frequenza sulle specie quercine caducifoglie, dalla **Cilindrosporiosi**, presente spesso sul Ciliegio, dalla **Marsonnina** riscontrabile sui Noci, in particolare quando allevati in ambienti con alta umidità atmosferica. Su quest'ultima pianta può insediarsi anche un batterio, **Xanthomonas juglandis**, molto temuto per l'impossibilità di essere combattuto con i prodotti curativi ammessi dalla legge.

Meno generalizzati, ma talvolta molto insidiosi, sono i danni causati da esseri viventi del regno animale, quali nematodi, acari, insetti, uccelli e piccoli mammiferi. Particolare attenzione meritano alcuni animali terricoli (*Grillotalpa*, larve di lepidotteri, ecc.) che si nutrono di radici, nonché le lumache per i danni causati alle plantule ed ai giovani semenzali. Larve ed adulti degli insetti possono devastare interi settori del vivaio, così come gli Afidi e gli Acari possono causare la debilitazione d'interi settori delle piante adulte. Quando se ne ravvisi la necessità, devono essere eseguiti, secondo i casi, trattamenti con insetticidi (es. Benfuracarb, Diazinon, ecc.), con aficidi (es. Fenitrothion, Pirimicarb, ecc.), con acaricidi (es. Methiocarb), con nematocidi (es. Benfuracarb, Thionazin, ecc.) con molluschicidi (es. Metaldeide) ecc..

I piccoli mammiferi e gli uccelli sono invece pericolosi per la voracità verso i semi, soprattutto durante il periodo invernale, quando per loro è più difficile trovare altro cibo disponibile. La difesa si effettua soprattutto con esche avvelenate a base di anticoagulanti (es. Cumarine) contro i roditori e con repellenti chimici (es. Antrachinone) contro gli uccelli. Questi ultimi possono essere allontanati anche con spaventapasseri o con dispositivi ad esplosione funzionanti a gas (es. cannoncini a propano), pur sapendo che l'effetto della paura dura generalmente solo pochi giorni.

*Le aspettative per il futuro:* da qualche anno l'intero comparto della vivaistica forestale, un tempo gestito esclusivamente da strutture pubbliche, è divenuto per gran parte appannaggio dei vivaisti privati. La concorrenza potrà essere salutare e di stimolo per tutti se i vari protagonisti sapranno rispettare, con la dovuta serietà, le regole previste dalle leggi in materia. Il confronto può spingere i vivaisti, sia pubblici che privati, al miglioramento della qualità con costi sempre più competitivi. Tale obiettivo farà compiere notevoli progressi nella messa a punto di macchine sempre più efficienti e complesse, nella automazione dei sistemi di irrigazione, nella realizzazione di più efficaci ambienti controllati (serre e celle frigorifere) e nell'impiego di nuove tecnologie come l'elettronica e la robotica.

E' evidente che le maggiori possibilità offerte dall'impiego dei nuovi mezzi produttivi, insieme all'esigenza di produrre ed immettere sul mercato materiali di propagazione di ottima qualità, tendono ad emarginare i vivai antiquati o strutturati secondo criteri tradizionali, privilegiando quelli più validi dal punto di vista gestionale e produttivo. Purtroppo l'attuale sistema vivaistico italiano è caratterizzato da una notevole frammentazione territoriale e da una scarsa specializzazione produttiva. In pratica, salvo rare eccezioni, i vivai allevano autonomamente, dalla semina alla vendita, tutte le specie forestali che prevedono di porre sul mercato. Ciò non consente né elevati livelli di aggiornamento tecnico, né alti gradi di meccanizzazione. In altre parole, le limitate dimensioni e la mancanza di specializzazione produttiva di molte Aziende vivaistiche costituiscono il principale fattore limitante per la realizzazione di radicali interventi innovativi rivolti ad una più spinta efficienza economica.

E' pertanto auspicabile che in un futuro non lontano possano realizzarsi particolari accordi di collaborazione o consociazione tra vivai di collaudata affidabilità. Ciascuno di questi potrebbe specializzarsi nell'allevamento di un numero limitato di specie o di tipologie di piante da scambiarsi, prima della vendita, con gli altri consociati. La specializzazione potrebbe riguardare anche alcune limitate fasi di coltivazione come, ad esempio, la produzione di semi pregerminati o di plantule in minicontenitore, da conferire successivamente agli altri vivai che avranno il compito di proseguire o di portare a termine la coltivazione. Si verrebbero così a realizzare dei settori ad altissima specializzazione, con la possibilità di impiegare più proficuamente le macchine e le strutture a tecnologia avanzata, già esistenti sul mercato, ma che raramente si giustificano nella attuale organizzazione vivaistica.

Purtroppo, le scarse risorse economiche oggi destinate dagli organismi pubblici ai propri vivai, insieme alle perplessità dei privati ad investire in un settore privo di programmi e di certezze nel medio e nel lungo periodo, non consentono di prevedere che le soluzioni prima auspiccate possano realizzarsi nell'immediato.

*Moreno Moraldi* - anno scolastico 2003/2004