

PRODUZIONE VIVAISTICA FORESTALE E POTENZIALITÀ APPLICATIVE DEL “TARGET PLANT CONCEPT”

Barbara Mariotti¹, Alberto Maltoni¹, Andrea Tani¹

¹Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; andrea.tani@unifi.it

La produzione vivaistica forestale italiana si è concentrata, per gran parte del secolo scorso, sulla produzione di grandi quantità di piantine, quasi sempre conifere, da destinare alle urgenti azioni di riforestazione di aree montane degradate. In periodi più recenti, a partire dagli anni '80, le politiche forestali comunitarie e nazionali hanno individuato come prioritarie le piantagioni a scopo produttivo con latifoglie a legname di pregio, da realizzarsi in collina in ex aree agricole. Hanno assunto rilevanza anche azioni volte al recupero di cave, alla ricostituzione di boschi planiziari, alla mitigazione del rischio di desertificazione, ecc. Ciò descrive uno scenario di nuove tipologie di intervento per le quali necessita la disponibilità di postime di qualità superiore rispetto a quello prodotto in passato. In tal senso a partire dal 2000 il GESAAF dell'Università di Firenze ha avviato programmi sperimentali per la definizione di modelli colturali vivaistici volti al miglioramento della qualità del materiale di propagazione. Queste sperimentazioni si sono basate sul principio del “Target Plant Concept” (TPC). Tale concetto, proposto a livello internazionale, ha come scopo l'ottenimento di piantine con peculiari caratteristiche che le rendano adatte al contesto ambientale e idonee agli scopi per cui la piantagione viene effettuata. Gli A.A. riferiscono sullo stato attuale della ricerca nel settore, con particolare attenzione allo studio degli effetti di contenitori sperimentali e di nuova concezione sullo sviluppo dei vari comparti della pianta, aereo e radicale, valutando poi la qualità complessiva a seguito di “field performance”.

Parole chiave: postime di vivaio, qualità del postime, arboricoltura di qualità, contenitori innovativi.

Keywords: forest nursery stock, forest stocktype quality, high quality productive plantations, innovative containers.

<http://dx.doi.org/10.4129/2cis-bm-pro>

1. Introduzione

Lo scopo del presente contributo è quello di fare il punto sull'attualità della vivaistica forestale seguendo un percorso storico di circa un secolo. Le produzioni vivaistiche forestali, e le conseguenti campagne di rimboschimento, hanno giocato un ruolo di primaria importanza nel contribuire al riassetto idrogeologico di tanta parte del nostro territorio montano e a superare gravi problematiche sociali nei periodi successivi ai due conflitti mondiali. La situazione attuale è condizionata da una grande attenzione verso interventi di forestazione che perseguono obiettivi diversi dal passato (produttivi, recupero ambientale dopo incendio o in aree a rischio desertificazione, fitorimedio contro l'inquinamento, ecc.) che necessitano di un prodotto vivaistico di elevata qualità. A tal fine verrà introdotto il concetto del *Target Plant* che, con riconoscimento internazionale, promuove la qualità del prodotto forestale di vivaio secondo un insieme di criteri di produzione modificabili e migliorabili grazie ad un rapporto di collaborazione tra vivaisti, da un lato, ed esecutori e gestori di impianti, dall'altro. Infine si sintetizzeranno metodologie e risultati di attività di ricerca condotte dal GESAAF dell'Università di Firenze, mirate alla produzione di

postime di vivaio da dedicare a piantagioni a finalità produttiva (arboricoltura da legno e *agroforestry*).

2. La vivaistica forestale in Italia

La vivaistica forestale italiana è stata, storicamente, influenzata dalle diverse esigenze sociali, ambientali ed economiche che hanno caratterizzato il nostro Paese a partire dagli anni '30 del secolo scorso. A quel tempo il principale compito dei forestali era quello di procedere al rimboschimento di vaste aree degradate della montagna italiana per combattere un diffuso dissesto idrogeologico del territorio. Nel contempo tali azioni avevano il non secondario vantaggio di generare una importante opportunità di lavoro per le popolazioni montane. Occorrevano quindi grandi quantità di piantine da rimboschimento ed a questo provvedevano numerosi vivai pubblici che fornivano gratuitamente il loro prodotto, come previsto da quasi tutte le Leggi forestali succedutesi fino agli anni '60. Tale procedura ha di fatto azzerato l'interesse del comparto vivaistico privato riguardo alla produzione di piantine per fini forestali con effetti che perdurano a tutt'oggi.

Le produzioni vivaistiche prendevano in considerazione specie colonizzatrici, ovviamente più adatte ad essere

impiegate in aree denudate e su suoli molto erosi, talvolta quasi assenti. Tra queste specie vennero preferite le conifere ed in particolare il *Pinus nigra* Arn. e le sue entità sottospecifiche *austriaca* e *laricio*. Si trattava di produrre grandi quantità di postime, di basso costo unitario, a radice nuda, facile da trasportare (quasi sempre manualmente) nelle zone di piantagione e da collocare a dimora ad elevate densità al fine di dare il più prontamente possibile copertura al suolo. Dagli anni '70, grazie alla lungimiranza delle politiche forestali e all'impegno profuso nei rimboschimenti, la necessità di riforestare la montagna italiana era divenuta meno pressante e molti vivai forestali cessarono le loro attività. L'interesse verso le piantagioni con specie forestali riprende negli anni '80 a seguito di politiche comunitarie che individuano l'eccedenziarietà di alcune produzioni agricole e ne promuovono la sostituzione con l'impianto di colture legnose di qualità, mettendo a disposizione interessanti contributi finanziari. Nelle direttive UE si fa specifico riferimento all'impiego di latifoglie indigene a legname pregiato (noce, ciliegio, farnia, rovere, frassino maggiore, ecc.). I vivai forestali pubblici rimasti in attività tentarono di far fronte alle nuove necessità ma spesso l'urgenza di avere disponibilità immediata di postime ha fatto sì che si ricorresse all'impiego di piantine prodotte in Francia, Olanda, ecc. I vivai italiani affrontarono la produzione di postime di queste specie adattando le metodologie produttive, consolidate in passato, a specie e obiettivi totalmente diversi.

A distanza di qualche decennio dalle prime piantagioni si osserva, purtroppo frequentemente, il non felice esito di queste. Tra le varie cause che hanno determinato questi fallimenti vengono spesso chiamati in causa la inadeguatezza sia della qualità colturale sia della qualità genetica (genotipi alloctoni di non provata adattabilità) del materiale di propagazione impiegato (Tani *et al.*, 2007a). Risultati fallimentari imputabili a cause analoghe si sono registrati anche all'estero (Jacobs *et al.*, 2005; Salifu e Jacobs, 2006).

Attualmente in contesto nazionale ed internazionale la qualità del prodotto vivaistico assume sempre più importanza (Rose *et al.*, 1990; Pinto *et al.*, 2011; Oliet e Jacobs, 2012) e non solo per interventi con finalità produttive ma anche per azioni di forestazione per scopi diversi e molto specifici come recupero di aree fortemente degradate (cave, discariche, ecc.), ricostituzione di boschi planiziari ed azioni atte a contrastare gli effetti di degradazione ad opera della desertificazione (Maltoni *et al.*, 2010).

3. Nuove concezioni di vivaistica forestale

La qualità del materiale di propagazione può essere sinteticamente definita come "l'idoneità allo scopo" (Ritchie, 1984) ovvero la capacità delle piantine, una volta collocate a dimora, di mostrare una elevata efficienza nel superare velocemente lo stress da trapianto e manifestare il prima possibile le caratteristiche desiderate in funzione dell'obiettivo dell'intervento e dei contesti ambientali di impianto (Duryea, 1985; Mattsson, 1997). A livello internazionale quindi si è da tempo diffusa la concezione che la buona qualità del materiale

vivaistico non ha una validità assoluta, ma è relativa all'obiettivo per il quale la piantagione viene realizzata ed al contesto ambientale in cui questa viene eseguita (Pinto *et al.*, 2011; Oliet e Jacobs, 2012). Se a queste considerazioni ne aggiungiamo altre come la corretta valutazione dell'idoneità genetica del materiale di propagazione (specie, entità sottospecifica), del sistema di propagazione perseguito (seme, talea, semenzale o trapianto) nonché degli strumenti, dei metodi e dei tempi che caratterizzeranno le operazioni di piantagione, si delinea il quadro dei principali aspetti che definiscono il *Target Plant Concept* (TPC; Rose *et al.*, 1990; Landis, 2011; Pinto *et al.*, 2011). Nella Fig. 1 si riportano schematicamente gli otto punti fondamentali del TPC (Landis, 2011).

Per quanto riguarda la valutazione della qualità del materiale prodotto si pone l'accento sul fatto che questa debba essere stimata soprattutto sulla base della riuscita in campo; pertanto il TPC prevede che i vivaisti e coloro che utilizzano le piantine prodotte e gestiscono l'impianto abbiano un continuo scambio di informazioni in modo da poter implementare i protocolli di coltivazione (Fig. 2). Affinché questo possa avvenire occorre avere una dettagliata descrizione delle caratteristiche del postime prodotto al fine di correlarle con la riuscita in campo (Burdett, 1979; Rose *et al.*, 1990; Wilson e Jacobs, 2006). Questo aspetto risulta particolarmente importante nell'impostazione di protocolli sperimentali nei quali tipologie di postime - diversificate per tipo e dimensione di contenitore, formule di concimazione, densità e durata dell'allevamento in vivaio, ecc. - vengono valutate in funzione della loro risposta in campo (Pinto *et al.*, 2011).

La caratterizzazione del postime di vivaio, ritenuta di basilare importanza nelle procedure TPC, si è evoluta nel tempo. Fino dai primi decenni del secolo scorso era già nota l'influenza di caratteristiche morfologiche del postime sulla riuscita dei rimboschimenti. Ancora oggi i rilievi su piantine di vivaio riguardano: altezza della parte epigea, diametro al colletto, peso secco della biomassa epigea, ipogea e/o totale. Più raramente, e più di recente, vengono rilevate anche variabili dell'apparato radicale quali larghezza, profondità, articolazione, ecc. Wakeley (1954) dopo anni di prove sulla qualità del postime sostiene che la valutazione delle sole caratteristiche morfologiche risulta spesso insufficiente nel predire le *performance* in campo. La valutazione della qualità si estende quindi ad altre caratteristiche quali il grado di lignificazione dell'apice del fusto e la completa dormienza delle gemme, soprattutto per i materiali a radice nuda che dopo l'estrazione dal vivaio necessitano di conservazione in celle refrigerate e che nelle fasi di trasporto e manipolazione prima della piantagione possono subire danni di vario tipo. Negli anni '50 viene proposto un nuovo test (*Root Growth Capacity*), ancora oggi frequentemente applicato, basato sulla forte correlazione tra la capacità dei semenzali di emettere nuove radici in condizioni controllate e un loro rapido attecchimento e sviluppo in campo. Negli anni '70 - '80 sono stati sviluppati ulteriori test che considerano aspetti fisiologici delle piante, quali: *Electrolyte Leakage*, analisi dello stato e allocazione dei nutrienti, relazioni

con l'acqua (es. contenuto di umidità delle radici, potenziale idrico), emissione di sostanze volatili a seguito di stress indotti, ecc. Tra i test fisiologici di più recente introduzione i più utilizzati riguardano il contenuto di clorofilla e la fluorescenza della clorofilla. Tali test risultano molto utili nell'individuare situazioni di stress delle piante e contribuiscono specialmente se associati ad altri rilievi morfologici all'individuazione di parametri utili a definire la qualità del prodotto vivaistico relativizzata, ovviamente, a definiti obiettivi e contesti ambientali.

Attualmente, a livello internazionale, si svolge una intensa attività scientifica volta alla valutazione e al miglioramento della qualità del postime forestale da destinare a piantagioni con finalità diversificate.

4. La sperimentazione sulla produzione vivaistica di qualità per piantagioni a scopo produttivo

La sperimentazione condotta dal GESAAF ha avuto inizio circa dieci anni fa ed è finalizzata all'ottenimento di materiale di propagazione di elevata qualità destinato a piantagioni per la produzione di legname di pregio.

Le attività sono state finanziate da Enti regionali (Regione Piemonte, Regione Veneto e Regione Lombardia) fortemente interessati, da un lato, a migliorare la produzione vivaistica dei loro vivai pubblici e, dall'altro, ad ottenere un maggiore successo dalle piantagioni realizzate con finanziamento pubblico ricorrendo ad un materiale di vivaio più efficiente di quello impiegato fino a quel momento. Ci si è trovati ad operare in vivai nei quali, così come accade più in generale a livello nazionale, si prevede abitualmente una sola linea produttiva per ogni singola specie a prescindere da possibili diverse destinazioni e finalità, in contrasto quindi con il TPC.

Preliminarmente si è proceduto all'analisi delle metodologie più utilizzate per la produzione di piantine forestali ed a valutare le caratteristiche morfologiche delle piante ottenute. Si trattava di piante prodotte a radice nuda o in contenitori tradizionali (per lo più ISSA-pot®) secondo catene produttive mutate dalla classica vivaistica forestale focalizzata sulla produzione di piantine di modeste dimensioni, di basso costo, da destinate al rimboschimento classico. Le specie oggetto di indagine sono state quelle più comunemente utilizzate in impianti di arboricoltura da legno di qualità come: noce comune, ciliegio, farnia, rovere e frassino maggiore. Purtroppo si tratta di specie per le quali a livello italiano gli operatori non possono, all'atto pratico, disporre di materiale geneticamente migliorato o tener conto delle informazioni sulla loro variabilità intraspecifica. La valutazione della qualità del materiale si è basata sui risultati di prove di campo ponendosi come obiettivo la selezione, su base morfologica, all'interno del prodotto ordinario, del postime più adatto per la realizzazione di piantagioni produttive. La *field performance* è stata valutata in termini di attecchimento, accrescimento e mantenimento della dominanza apicale. Dal punto di vista delle caratteristiche ambientali delle zone idonee all'arboricoltura da legno di qualità generalmente la situazione risulta relativamente

semplificata. Si opera infatti su ex coltivi, frequentemente dotati di una discreta fertilità di base, localizzati in pianura o su modeste pendenze che rendono agevole la meccanizzazione delle operazioni di trasporto del materiale, di piantagione e delle cure colturali successive. La generale omogeneità degli ambienti adatti ad ospitare piantagioni a fini produttivi permette, rispetto ad altri obiettivi come il recupero ambientale, di individuare parametri di qualità del postime estendibili a territori più ampi. I primi esperimenti sul materiale a radice nuda (Tani *et al.*, 2007a) hanno fornito interessanti indicazioni.

I semenzali di un anno di frassino maggiore (Tani *et al.*, 2008b) si possono efficacemente selezionare in vivaio sulla base dell'altezza delle piantine e della morfologia dell'apparato radicale; ad altezze più elevate e apparati radicali più articolati corrispondono migliori performance a dimora. Per semenzali di 2 anni della stessa specie ad altezze crescenti hanno corrisposto comportamenti in campo meno soddisfacenti (Tani *et al.*, 2008b). Per semenzali di farnia di un anno (Tani *et al.*, 2007b) si è evidenziato che il diametro al colletto, così come il volume delle radici, risultano positivamente correlati con l'accrescimento. La suddivisione del materiale di vivaio sulla base dell'altezza del postime non ha mostrato evidenti relazioni con la crescita in campo.

Per i semenzali di uno e due anni di rovere la morfologia delle radici si è dimostrata efficace nel determinare risposte diverse in campo (Tani *et al.*, 2007c). In ogni caso e per entrambe le specie quercine, dopo 2 anni di crescita in campo, le piante non avevano ancora superato la fase di attecchimento secondo i parametri fissati da Buresti Lattes e Mori (2004) e mostravano un portamento non idoneo alla produzione di assortimenti di elevata qualità (perdita della dominanza apicale e portamento arbustivo).

La selezione su base morfologica dei semenzali di un anno di ciliegio (Tani *et al.*, 2008a) si è dimostrata non utile poiché questa specie ha evidenziato una generale ottima reazione post-trapianto; anche semenzali fortemente danneggiati (con amputazioni a carico dell'apparato radicale conseguenti all'estrazione in vivaio) hanno mostrato una ottima capacità di sviluppare nuove radici già al termine della prima stagione in campo.

La successiva fase della sperimentazione, nell'applicazione del TPC al postime destinato a piantagioni per la produzione di legname di qualità, ha tenuto conto di alcune criticità della realtà italiana. In primo luogo si è considerato che, per queste finalità, la qualità del materiale, oltre a basarsi sull'efficienza del postime nel rapido attecchimento, nel buon accrescimento e nel mantenimento della dominanza apicale, potesse trarre ulteriore vantaggio dalla produzione di piante di maggiori dimensioni e già "modellate" in vivaio, tramite potature, secondo strutture architettoniche finalizzate al più agevole raggiungimento degli obiettivi produttivi. Un tale tipo di postime potrebbe, tra l'altro, semplificare le cure colturali da apportare nei primi anni dopo l'impianto (Fig. 3).

In secondo luogo non va trascurato che le richieste di piantine di vivaio alternano momenti, non sempre facilmente prevedibili, di elevata domanda, generalmente in concomitanza di disponibilità di finanziamenti

pubblici, ad altri in cui le produzioni vivaistiche, per disinteresse riguardo alle piantagioni, rimangono invendute in vivaio per essere poi distrutte.

Sulla base di quanto esposto, e della generale tendenza a sostituire il postime a radice nuda a favore di quello con pane di terra, si è ritenuto utile esplorare le possibilità offerte da contenitori di maggiori dimensioni (volume e profondità) rispetto a quelli tradizionali ponendoci i seguenti obiettivi: 1) produrre piantine S1 con apparato aereo più sviluppato per favorire un accorciamento della fase di qualificazione; 2) produrre piantine S1 con apparati radicali ben articolati e più sviluppati in profondità in modo da ridurre gli stress in fase di attecchimento e favorire una crescita più veloce con conseguente accorciamento della fase di qualificazione; 3) ottenere una produzione più "flessibile", con la possibilità di prolungare l'allevamento in vivaio ottenendo S2 di buona qualità con un efficiente equilibrio fra apparati ipogeo ed epigeo. Nella Fig. 4 si riassumono i punti fondamentali del TPC finalizzati alla realizzazione di piantagioni per produzione legnosa di qualità.

La sperimentazione del GESAAF si è concentrata su farnia e noce comune valutando la qualità del postime ottenuto con l'allevamento in contenitori diversificati per dimensioni e forma ma tutti caratterizzati dalla presenza di accorgimenti *air-pruning* per il contenimento delle deformazioni degli apparati radicali (Tab. 1). Si tratta sia di contenitori attualmente impiegati nei vivai forestali (ISSA-pot® e Plastecninc®) sia di contenitori innovativi ancora poco utilizzati nella vivaistica forestale (Superroots Air-pot® caratterizzato da effetto *air-pruning* anche sulle pareti). Nella sperimentazione si sono considerati anche contenitori artigianali derivati da tubi *shelter* (Tubex®). I contenitori sono diversificati per volumi (da 0.8 a 15.4 l), anche molto grandi rispetto a quelli ordinari, e per forma. A fini scientifici i contenitori ampi e profondi permettono di valutare lo sviluppo e l'articolazione degli apparati radicali delle specie considerate in assenza di una pressante costrizione confrontandoli con quelli ottenuti in contenitori di dimensioni inferiori.

Riguardo alla forma si è voluto testare contenitori cilindrici più profondi (40 e 60 cm) allo scopo di ottenere postime con apparato radicale in grado di ridurre gli stress idrici una volta messo a dimora in stazioni in cui l'aridità estiva possa risultare particolarmente intensa e/o prolungata. Il ricorso a contenitori di dimensioni elevate è giustificato dal fatto che negli ambienti dell'arboricoltura da legno le operazioni di trasporto del materiale e l'apertura delle buche possono essere facilmente meccanizzati; inoltre tali piantagioni non risultano mai troppo dense e i grandi contenitori possono essere impiegati per piante messe a dimora a densità definitiva.

Lo scopo del lavoro è stato quello di caratterizzare l'effetto dei contenitori sulla morfologia dell'apparato radicale e della parte aerea delle piantine per poi selezionare quelli più idonei.

La sperimentazione è stata condotta presso il Centro Vivaistico di Montecchio Precalcino (VI) dell'Azienda Regionale Veneto Agricoltura. Sono stati prodotti semenzali di 1 anno e semenzali di 2 anni.

Per l'allevamento di due anni in vivaio sono stati selezionati, tra i contenitori sopra descritti, quelli di maggiori dimensioni limitatamente ai tipi Plastecninc e Superrootsair-pot. Alla fine dei periodi di allevamento un campione di semenzali, equamente ripartito per tipo e dimensione del contenitore, è stato sottoposto a rilievi distruttivi per la caratterizzazione morfologica; la parte restante del postime è stata destinata alla *field performance*, della durata di 1 anno, ospitata nei campi sperimentali del CRA- PLF di Casale Monferrato (AL). Dopo la prova di campo le piante sono state estratte con escavatori al fine di valutare, oltre all'apparato epigeo anche quello ipogeo.

I semenzali di 1 anno allevati in contenitori di maggiore volume, al termine dell'allevamento in vivaio, hanno fatto registrare i maggiori sviluppi, sia epigei sia ipogei, risultando anche molto più bilanciati nel rapporto fusto/radice rispetto a quelli dei contenitori più piccoli.

Anche la prova di campo ha evidenziato, per le piante derivate dai contenitori più voluminosi, maggiori accrescimenti e maggiore frequenza di piante con dominanza apicale.

I semenzali di 2 anni hanno fornito interessanti risultati. Al termine dell'allevamento in vivaio il 50% delle piante coltivate nel contenitore Air-pot più grande hanno raggiunto un'altezza maggiore di 170 cm corredate da un sistema radicale molto articolato e molto sviluppato, soprattutto per quanto riguarda la quantità e le dimensioni delle radici di primo ordine.

I risultati della prova di campo sono stati positivi soprattutto in termini di reazione dell'apparato radicale al trapianto (aumento di massa, sia del fittone sia delle radici di primo ordine). I test fisiologici (contenuto in clorofilla e fluorescenza della clorofilla) non hanno evidenziato particolari stress nell'anno della messa a dimora. Si sono ottenute piante con altezza molto prossima al limite minimo della lunghezza del toppo di maggior valore, con una struttura del fusto idonea alla produzione di legname di qualità (dominanza apicale e ramificazione contenuta).

I risultati sopra sintetizzati sono attualmente in fase di pubblicazione su riviste internazionali. Gli sviluppi futuri della ricerca non potranno prescindere dalla ripetizione delle prove in altri contesti, al fine di testare situazioni ambientali diversificate e provare l'efficacia dei nuovi metodi di allevamento. L'allevamento vivaistico di materiale di grandi dimensioni presenta ancora alcuni aspetti da mettere a punto, tra questi si segnala la definizione di: formule di concimazione, densità di allevamento e metodi di irrigazione. Infine, per il postime allevato per più di un anno, sono in fase di predisposizione protocolli sperimentali per valutare l'effetto prodotto dall'applicazione di potature già dalla fase di vivaio.

Tabella 1. Caratteristiche principali dei contenitori inseriti nella sperimentazione.
 Table 1. Main features of the tested containers.

<i>Tipo contenitore</i>	<i>Volume (l)</i>	<i>Profondità (cm)</i>	<i>Air-pruning</i>
Issapot	0,8	17	Fondo
Issapot	1,4	20	Fondo
Plastecnicos	2,3	20	Fondo
Plastecnicos	4,9	20	Fondo
Tubex	5,7	60	Fondo
Airpot	2,7	40	Fondo + Pareti
Airpot	4,3	60	Fondo + Pareti
Airpot	9,8	40	Fondo + Pareti
Airpot	15,4	60	Fondo + Pareti

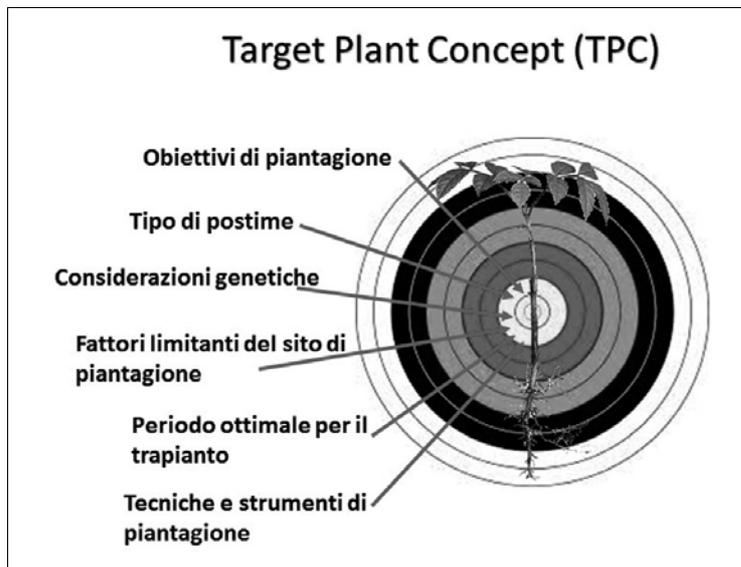


Figura 1. Schema generale degli aspetti da considerare nella produzione vivaistica secondo il TPC (da Landis, 2011; modificato).

Figure 1. General scheme of the aspects considered by TPC in forest nursery production (Landis, 2011; modified).

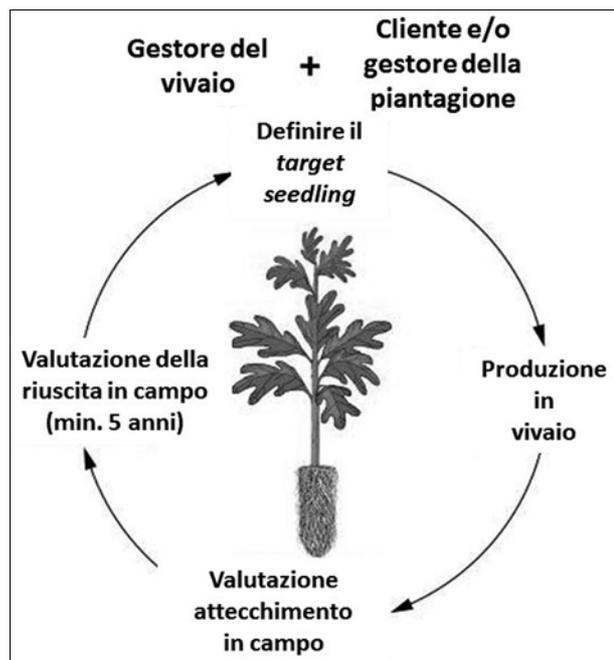


Figura 2. Dinamica del processo di miglioramento delle metodologie produttive (da Pinto *et al.*, 2011, modificato).

Figure 2. Implementation process of production methods (Pinto *et al.*, 2011, modified).

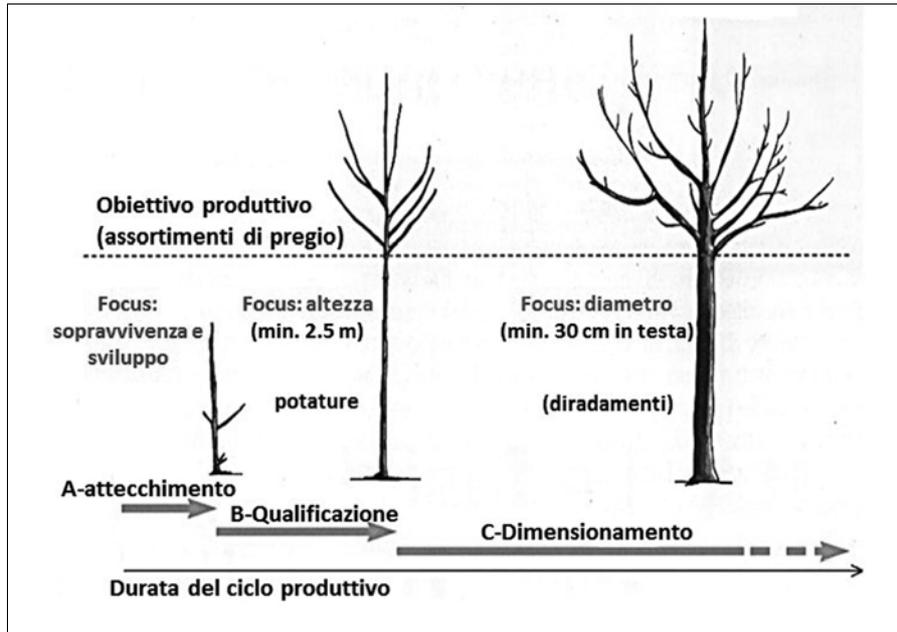


Figura 3. Fasi del ciclo produttivo di una piantagione di latifoglie a legname pregiato (da Buresti Lattes e Mori 2004, modificato).
 Figure 3. Growth phases in plantation for high quality timber production (Buresti Lattes e Mori 2004, modified).



Figura 4. Schema degli aspetti considerati secondo i principi del TPC per la produzione di legname di qualità.
 Figure 4. General scheme of the aspects considered by TPC focused on plantation for high quality timber production.

SUMMARY

Forest nursery stock production and new chances resulting from the “Target Plant Concept”

Italian forest nursery production has been influenced by social, environmental and economic challenges since the 30s of the last century. During 80s EU policy changed and promoted hardwoods tree-farming oriented to high quality timber production. More recently, to limit environmental degradation, forest ecosystems restoration became relevant among the plantings policy actions. The

approach of nurseries managers generally consisted of following traditional procedures, and poor seedling quality has been often included among the causes of plantings failure. In this framework the availability of high quality stocktype has become a major issue. Evolution of international scientific research has led to a new concept to define the stocktype quality: Target Plant Concept (TPC). According to TPC nursery stock can be described only relating its morphological and physiological characteristics to outplanting performance according to the planting aim. In this scenario authors present their works about the definition of nursery stock

production models aimed to improve seedlings quality, in order to grow plants for intensively managed plantations designed to produce high quality timber. In this paper results of latest trials on bareroot and containerized stocktype are presented. Furthermore the effect of innovative containers on shoot and root system morphology of fine hardwoods are described. The focus is production of bigger seedlings grown in containers of greater volume than those currently used in forest nurseries to be planted in productive plantations.

BIBLIOGRAFIA CITATA E DI RIFERIMENTO

- Burdett A.N., 1979 – *New methods of measuring root growth capacity: their value in assessing lodgepole stock quality*. Can. J. For. Res., 9: 63-67.
<http://dx.doi.org/10.1139/x79-011>
- Buresti Lattes E., Mori P., 2004 – *Le tre fasi delle piantagioni da legno in arboricoltura da legno*. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 102: 9-11.
- Dureya M.L., 1985 – *Evaluating seedling quality: importance to reforestation*. In: Dureya M.L. (ed.), *Proceedings Evaluating seedling quality: principle, procedures and predictive abilities of major tests*. Workshop October 16-18, 1984. Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis.
- Jacobs D.F., Salifu K.F., Seifert J.R., 2005 – *Relative contribution of initial root and shoot morphology in predicting field performance of hardwood seedlings*. New For., 30: 235-251.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11056-005-5419-y>
- Landis T.D., 2011 – *The Target Plant Concept – A History and Brief Overview*. USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-65.
- Maltoni A., Mariotti B., Tani A., Jacobs D.F., 2010 – *Relation of Fraxinus excelsior seedling morphology to growth and root proliferation during field establishment*. Scand. J. For. Res., 25: 60-67.
<http://dx.doi.org/10.1080/02827581.2010.485805>
- Mattsson, 1997 – *Predicting field performance using seedling quality assessment*. New For., 13 (1-3): 227-252.
- Oliet J.A., Jacobs D.F., 2012 – *Restoring forests: advances in techniques and theory*. New For., 43: 535-541.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11056-012-9354-4>
- Pinto J.R., Dumroese K.R., Davis A.S., Landis D.L., 2011 – *Conducting seedling stocktype trials: a new approach to an old question*. J. Forest., 109: 293-299.
- Ritchie G.A., 1984 – *Assessing seedlings quality*. In: *Forest nursery manual: production of bareroot seedlings*. Dureya ML, Landis TD, editors. Boston (MA): MartinusNijhoff/Dr W Junk Publishers. pp. 243-259. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-009-6110-4_23
- Rose R., Carlson W.C., Morgan P., 1990 – *The target seedling concept*. In: Rose R, Campbell SJ, Landis TD, Editors. *Target seedling symposium: proceedings, combined meeting of the western forest nursery associations; 1990 Aug 13-17; Roseburg, Oregon*. Fort Collins (CO): USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. General Technical Report RM-200. pp 1-8.
- Salifu K.F., Jacobs D.F., 2006 – *Characterizing fertility targets and multi-element interactions in nursery culture of Quercus rubra seedlings*. Ann. For. Sci., 63: 231-237.
<http://dx.doi.org/10.1051/forest:2006001>
- Tani A., Maltoni A., Mariotti B., 2007a – *Qualità dei semenzali sulla base di prove di campo*. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 135: 5-9.
- Tani A., Maltoni A., Mariotti B., 2007b – *Field performance: risultati su semenzali di farnia*. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 135: 10-13.
- Tani A., Maltoni A., Mariotti B., 2007c – *Field performance: risultati su semenzali di rovere*. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 138: 33-38.
- Tani A., Maltoni A., Mariotti B., 2008a – *Field performance: risultati su semenzali di ciliegio*. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 142: 47-50.
- Tani A., Maltoni A., Mariotti B., 2008b – *Field performance: risultati su semenzali di frassino*. Sherwood, 145: 37-42.
- Wakeley P.C., 1954 – *Planting the southern pines*. Washington (DC): USDA Forest Service. Agricultural monograph Number 18, pp. 233.
- Wilson B.C., Jacobs D.F., 2006 – *Quality assessment of temperate zone deciduous hardwood seedlings*. New Forests, 31: 417-433.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11056-005-0878-8>