

Sezione Speciale - Atti V Congresso SISEF: "Foreste e Società - Cambiamenti, Conflitti, Sinergie"

(a cura di: E. Lingua, R. Marzano, G. Minotta, R. Motta, A. Nosenzo, G. Bovio)

## Caratterizzazione morfologica di differenti tipi di postime di *Juglans regia* L. destinati a piantagioni di arboricoltura da legno

Tani A\* <sup>(1)</sup>, Adduci MG <sup>(2)</sup>, Barbarotti S <sup>(3)</sup>, Maltoni A <sup>(1)</sup>, Mariotti B <sup>(1)</sup>

(1) DISTAF, Università degli Studi di Firenze, via S. Bonaventura, 13 - 50145 Firenze; (2) Regione Piemonte, Direzione Economia Montana e Foreste, Settore Gestione Proprietà Forestali Regionali e Vivaistiche, via L. Pirandello, 8 - 13100 Vercelli; (3) Consorzio Montana Monchio delle Corti, via Circonvallazione, 51 - 43010 Monchio delle Corti (PR)  
- \*Corresponding author: Andrea Tani (andrea.tani@unifi.it).

**Abstract:** Comparison of *Juglans regia* L. bare-root nursery stocks for plantations: morphological characterization. Good results in plantations are strictly related to the fitness of the nursery stock. Plant fitness, or quality, depends on inherent genetic characters and on physiological and physical (dimensional, morphological and nutritional) characteristics. In arboriculture for wood production the role of stock quality is essential for a prompt expression of plant growth potential. So the necessity to define stock quality standards is widely recognized, though is still discussed how to assess stock cultural value by characteristics easy to measure. First step in such activities is to individuate in the above-ground part of the plantlets some traits related to the root system development. The study was carried out in two public forest nurseries (property of Regione Piemonte) on 163 *Juglans regia* seedlings and transplants produced for wood plantations. In order to evaluate Walnut nursery stock production, different kinds of bare-root seedlings and transplants have been compared. For each kind, shoot and root system dimensional and morphological traits have been investigated after assignment of plants in 3 dimensional (height) categories. Relations between shoots and roots traits have been studied to allow a visual evaluation of nursery plants based on data easy to collect. This study is to be considered a preliminary survey in the evaluation of stock quality based on field performance.

**Keywords:** *Juglans regia*, Nursery, Production, Bare-root seedling, Plant quality.

Received: Feb 15, 2007 - Accepted: Apr 23, 2007.

**Citation:** Tani A, Adduci MG, Barbarotti S, Maltoni A, Mariotti B, 2007. Caratterizzazione morfologica di differenti tipi di postime di *Juglans regia* L. destinati a piantagioni di arboricoltura da legno. Forest@ 4 (2): 227-234. [online] URL: <http://www.sisef.it/>.

### Introduzione

Numerose ricerche hanno dimostrato lo stretto legame fra qualità del postime impiegato ed esito di un impianto. Soprattutto in arboricoltura da legno risulta necessario poter disporre di piantine di ottima qualità che, una volta a dimora, esprimano da subito il loro potenziale. Nel caso del noce comune i vivai producono materiale eterogeneo per età e tecniche colturali adottate: alla tradizionale coltivazione in pieno campo si sono aggiunti l'allevamento in cassette e, più raramente, in contenitore (Ducci & Tani 1997).

Nel corso dell'esperienza qui riportata si sono effettuati rilievi al fine di fornire una precisa caratterizzazione di diversi tipi di postime di noce. Si sono inoltre individuati i caratteri facilmente rilevabili sulla parte epigea correlati a quelli dell'apparato radicale in grado di condizionare la funzionalità delle piantine dopo l'impianto e, quindi, la qualità del postime.

### Materiali e metodi

È stato analizzato il postime di noce prodotto, per le piantagioni da realizzarsi nell'inverno 2001/02, dal

**Tab. 1** - Classi dimensionali del postime considerato: range e valore medio di altezza, frequenza (%) della classe, consistenza del campione esaminato e incremento registrato nell'ultima stagione.

Categorie	Produzione del vivaio			Campione esaminato	
	Range (cm)	H media (cm)	%	N° piante	Inc H 2001 (cm)
<b>Vivaio "Fenale"</b>					
<i>S1 piccoli</i>	10-33	23.8	68.3	10	28.5
<i>S1 medi</i>	34-56	41.2	27.5	10	50.1
<i>S1 grandi</i>	57-79	64.4	4.2	10	62.9
<i>S2 piccoli</i>	15-53	37.9	53.5	10	25.3
<i>S2 medi</i>	54-94	66.9	40.8	10	58.2
<i>S2 grandi</i>	95-134	108.4	5.7	10	96.0
<i>S2+T1 piccoli</i>	22-54	44.3	40.5	10	5.4
<i>S2+T1 medi</i>	55-88	66.0	53.6	10	18.2
<i>S2+T1 grandi</i>	89-122	101.0	5.9	10	45.9
<b>Vivaio "Gambarello"</b>					
<i>Cassone S1 piccoli</i>	15-33	24.7	36.8	10	26.7
<i>Cassone S1 medi</i>	34-51	42.1	50.9	9	36.1
<i>Cassone S1 grandi</i>	52-70	61.3	12.3	-	-
<i>S1 piccoli</i>	5-14	11.1	53.2	11	15.0
<i>S1 medi</i>	15-23	17.7	42.7	11	20.1
<i>S1 grandi</i>	24-32	26.3	4.1	10	30.6
<i>S2 piccoli</i>	19-66	52.7	46.9	11	42.5
<i>S2 medi</i>	67-113	85.4	46.9	11	70.5
<i>S2 grandi</i>	114-161	128.9	6.2	-	-

vivaio "Fenale" di Albano Verellese (VC) e dal vivaio "Gambarello" di Chiusa Pesio (CN), entrambi gestiti dalla Regione Piemonte. I due vivai sono posti, rispettivamente, nella cassa di espansione del fiume Sesia (ad una quota di 135 m s.l.m., zona fitoclimatica del Pavari: *Castanetum* caldo) e del fiume Pesio (ad una quota di 575 m s.l.m.; zona fitoclimatica del Pavari: di transizione tra *Castanetum* freddo e *Fagetum* caldo). I suoli sono costituiti da depositi fluviali con elevato contenuto di sabbia e il franco di coltivazione è determinato dalla presenza, a profondità variabile fra 30 e 60 cm, di uno strato di ghiaia grossolana.

La provenienza del seme impiegato per ottenere il postime è Val Maira (CN).

Oltre ai semenzali S1 ed S2 allevati in pieno campo in entrambi i vivai, sono stati esaminati i trapianti S2+T1 allevati in pieno campo nel vivaio "Fenale" e i semenzali S1 allevati in cassone nel vivaio "Gambarello". Il cassone è stato realizzato con uno strato di terriccio alto 20-22 cm appoggiato su 10 cm di strame di faggio; il fondo era costituito da tessuto-non tessuto e la semina è stata fatta a distanza di 10-12 cm in

file distanti 30 cm. Dopo il rilievo delle altezze condotto, per ogni tipo di postime, su un campione rappresentativo dell'intera produzione sono state definite, sulla base del range registrato, 3 classi dimensionali (*grandi*, *medi* e *piccoli*) di eguale ampiezza. Per ogni tipo di materiale e classe dimensionale (in seguito denominata categoria) sono state sottoposte a rilievi distruttivi circa 10 piante. La produzione dei 2 vivai e la consistenza del campione considerato vengono riportati in Tab. 1.

Durante i rilievi sono stati presi in considerazione i caratteri (Tab. 2) ritenuti utili a descrivere la conformazione delle piantine considerando, per la parte epigea, sviluppo, articolazione dell'asse principale e porzione apicale, e per quella ipogea, sviluppo complessivo, sviluppo del fittone e articolazione. Il carattere diametro al colletto (Dc) è stato rilevato in corrispondenza del cercine che divide l'epicotile dall'ipocotile e che, dato che esso si trova solitamente interrotto, non corrisponde a quello misurato in campo a livello del terreno (Dt). Ciò ha comportato il rilievo di 2 distinte misure del fusto (rispettivamente H e Ht) e al calcolo di altrettanti rapporti ipsodiametrici

**Tab. 2** - Caratteri rilevati sulle piante del campione.

Aspetti considerati	Caratteri rilevati
Sviluppo epigeo	- diametro rilevato a livello del terreno (Dt) - altezza totale, a partire dal colletto (H) - altezza rilevata dal livello del terreno (Ht) - rapporto ipsodiametrico "speditivo" (Ht/Dt) - rapporto ipsodiametrico "reale" (H/Dc) - allungamento del fusto dopo il 1° anno (L1°fl) - peso secco epigeo (PSe)
Articolazione del fusto principale	- numero internodi (N°int) - numero gemme (N°g)
Porzione apicale della parte epigea	- diametro del fusto a 2 cm dall'apice (Dh-2) - lunghezza degli ultimi 4 internodi (L4int) - distanza dall'apice dell'ultima gemma vitale di dimensioni analoghe a quella apicale (L1°g)
Sviluppo dell'apparato ipogeo	- diametro del colletto (Dc) - sviluppo verticale del fittone (Lf) - numero totale radici di 1° ordine (N°r1°) - peso secco (PSi)
Sviluppo del fittone	- lunghezza (Lf) - diametro massimo (Dfmx) - distanza relativa dal colletto di Dfmx (HDfmx) - peso secco (PSf)
Articolazione dell'apparato radicale	- numero radici fini di 1° ordine, con diametro all'inserzione ≤ 1 mm (N°rf) - numero radici principali di 1° ordine, con diametro all'inserzione > 1 mm (N°rp) - diametro medio delle radici principali (Dmrp) - diametro massimo delle radici principali (Dmrxp) - ordine medio di ramificazione (OrdM) - ordine massimo di ramificazione (OrdMx) - peso secco radici di 1° ordine (PSr1°)

(H/Dc e Ht/Dt).

L'analisi dei dati è stata condotta tenendo separati i due diversi vivai: l'analisi della varianza considera come fonte di variabilità le categorie e l'errore sperimentale mentre per lo studio delle correlazioni i dati sono stati tenuti divisi in base al tipo di postime.

## Risultati

In questa sede si riportano solo parte dei risultati: quelli dell'ANOVA (Tab. 3, Tab. 4, Tab. 5 e Tab. 6) riguardano caratteri che hanno fatto registrare differenze significative e vengono esposti per tipi di postime; sono poi riportate le relazioni osservate tra caratteri epigei ed ipogei (Tab. 7).

Dai risultati emerge che i caratteri diametro, altezza e rapporto ipsodiametrico possono essere deter-

minati, senza commettere sostanziali errori, in maniera "speditiva" evitando di considerare il punto preciso del colletto e per questo motivo nell'esposizione dei risultati si farà riferimento prevalentemente a quelli relativi alle misure più speditive prese a livello del terreno.

## Semenzali S1 allevati in cassone

Le piantine presentano caratteristiche differenti rispetto a quelle relative alle categorie S1 medi e grandi, allevati in pieno campo nello stesso vivaio (Tab. 5, Tab. 6). Il peso secco dell'intero apparato radicale e del solo fittone sono nettamente inferiori per la limitazione imposta dal cassone allo sviluppo verticale, ma risulta maggiore l'articolazione delle radici secondarie (Tab. 6). Sono risultati del tutto assenti i

**Tab. 3** - Vivaio "Fenale": risultati dell'ANOVA e del test di Duncan per i caratteri rilevati sull'apparato epigeo.

-	PSe	Dc	Dt	H/Dc	Ht/Dt	N°int	L4int	Dh-2
F	58.83 **	26.31 **	29.63 **	60.29 **	52.82 **	54.53 **	7.23 **	10.97 **
S1 piccoli	12.6 a	21.5 b	14.1 bc	13.5 a	18.2 a	18.9 a	26.1 ab	7.5 cd
S1 medi	37.4 c	29.6 cd	19.9 ef	17.1 a	22.9 ab	24.2 abc	41.1 b	8.4 d
S1 grandi	48.3 d	29.0 cd	20.8 f	22.1 b	28.4 bc	24.4 bc	42.4 b	8.2 cd
S2 <i>piccoli</i>	7.0 a	15.2 a	10.5 a	24.2 b	30.1 c	21.6 ab	32.3 ab	4.7 a
S2 medi	23.3 b	20.0 b	15.2 cd	35.9 c	45.2 d	31.1 de	27.8 ab	5.8 ab
S2 grandi	58.8 de	26.1 c	20.1 ef	44.4 d	55.5 e	41.7 f	26.8 ab	7.1 bcd
S2+T1 piccoli	11.6 a	18.4 ab	12.1 ab	22.5 b	30.3 c	28.1 cd	9.8 a	6.7 bc
S2+T1 medi	35.2 c	26.4 c	17.3 de	22.6 b	31.2 c	34.0 e	23.7 ab	8.2 cd
S2+T1 grandi	67.5 e	30.9 d	23.0 f	33.1 c	43.0 d	50.1 g	71.1 c	7.2 bcd

danni dovuti all'estrazione che, seppure di intensità non rilevante, sono stati riscontrati su tutti gli altri tipi di postime.

Considerando l'apparato epigeo (Tab. 5), risultano differenze significative per quanto riguarda il rapporto ipsodiametrico (valori più alti) e il numero di internodi (valori più bassi); in particolare si nota che l'accrescimento longitudinale resta sostenuto sino al termine della stagione vegetativa (L4int) a discapito delle dimensioni diametriche apicali del fusto (Dh-2).

Dal confronto tra le categorie di questo tipo di postime emerge che le piante di altezza maggiore sono statisticamente superiori per il peso secco delle radici di 1° ordine, per il diametro medio delle radici principali (Tab. 6) e per il rapporto ipsodiametrico (Tab. 5).

Rispetto a tutti gli altri tipi di postime considerati si riscontra un numero molto inferiore di correlazioni significative tra i caratteri ipogei e quelli epigei (Tab. 7).

#### Semenzali S1 allevati in pieno campo

Il postime prodotto nel vivaio "Gambarello" risulta di altezza, al massimo, paragonabile alla sola classe *piccoli* del vivaio "Fenale".

Nel vivaio "Fenale", la classe *piccoli* si differenzia (Tab. 3 e Tab. 4) da quella *grandi* per i valori inferiori del diametro, del rapporto ipsodiametrico, del numero degli internodi, dei pesi secchi epigeo, ipogeo e del solo fittone.

#### Semenzali S2 allevati in pieno campo

Per il vivaio "Gambarello", gli S2 più sviluppati in altezza si differenziano dai rimanenti S2 e dagli S1 allevati in pieno campo per i valori superiori di: peso secco epigeo, ipogeo e del solo fittone, rapporto ipsodiametrico e numero di internodi (Tab. 5 e Tab. 6).

#### Trapianti S2 + T1 allevati in pieno campo

Questo tipo di postime è caratterizzato da ridotti accrescimenti annuali durante l'allevamento in semenzaio. Il fittone presenta un approfondimento più

**Tab. 4** - Vivaio "Fenale": risultati dell'ANOVA e del test di Duncan per i caratteri rilevati sull'apparato ipogeo.

-	PSi	PSf	PSr1°	Lf	N°r1°	N°rp	Dmrp	Ordin
F	19.88 **	2.16 **	24.13 **	2.22 *	2.16 *	10.62 **	4.99 **	10.08 **
S1 piccoli	60.2 abc	45.1 abc	15.1 a	251.0 ab	57.5 ab	19.7 bc	4.0 ab	4.0 bc
S1 medi	100.3 cd	83.3 de	17.0 a	336.4 bc	60.8 ab	26.8 c	4.2 ab	3.4 a
S1 grandi	111.7 de	91.0 de	20.7 a	303.6 abc	70.0 ab	26.6 c	4.2 ab	3.6 ab
S2 <i>piccoli</i>	20.3 a	14.9 a	5.3 a	230.3 a	53.9 a	9.6 a	3.1 a	4.1 bc
S2 medi	51.2 ab	36.5 ab	14.6 a	356.6 c	79.3 b	15.4 ab	3.9 ab	4.0 bc
S2 grandi	89.8 bcd	64.3 bcd	25.5 a	332.8 bc	76.7 b	17.4 ab	4.5 bc	4.1 c
S2+T1 piccoli	43.8 a	27.5 a	16.2 a	333.0 bc	48.6 a	13.4 ab	4.1 ab	3.7 abc
S2+T1 medi	150.6 ef	73.4 cde	77.2 b	362.3 c	65.4 ab	27.4 c	4.8 bc	4.0 bc
S2+T1 grandi	172.4 f	101.2 e	71.2 b	317.1 abc	65.8 ab	27.1 c	5.7 c	4.7 d

**Tab. 5** - Vivaio "Gambarello": risultati dell'ANOVA e del test di Duncan per i caratteri rilevati sull'apparato epigeo.

-	PSe	Dc	Dt	H/Dc	Ht/Dt	N°int	L4int	Dh-2
F	67.86 **	9.18 **	20.01 **	87.23 **	109.7 **	83.48 **	18.33 **	19.19 **
S1 cass. piccoli	4.9 a	14.8 a	9.2 a	18.7 c	25.4 c	11.8 a	67.0 c	4.2 a
S1 cass. medi	8.2 a	15.2 ab	8.8 a	24.4 d	31.3 d	12.1 a	69.5 c	4.6 a
S1 piccoli	3.8 a	15.7 ab	13.0 b	9.6 a	12.5 a	12.5 a	7.5 a	5.9 b
S1 medi	7.9 a	18.8 bc	12.5 b	10.9 ab	13.5 ab	16.1 b	13.5 a	7.4 c
S1 grandi	15.0 b	21.2 c	10.2 a	14.7 bc	19.0 b	18.0 b	17.3 ab	7.9 c
S2 piccoli	18.4 b	18.5 abc	15.9 c	31.5 e	41.7 e	23.9 c	21.0 ab	5.3 ab
S2 medi	38.1 c	22.1 c	13.4 b	40.9 f	54.0 f	30.6 d	37.5 b	5.9 b

contenuto; risulta invece maggiore il peso di tutto l'apparato radicale (Tab. 4). In seguito al trapianto, la classe *grandi* si caratterizza per una buona ripresa, sviluppandosi vigorosamente in piantonario; le classi rimanenti hanno una crescita più o meno stentata (Tab. 1).

La classe *piccoli*, di altezza inferiore alla maggior parte degli S1 allevati nello stesso vivaio (Tab. 1), si distingue per i valori inferiori di tutti i pesi secchi considerati e del numero delle radici grandi (Tab. 3 e Tab. 4).

#### Relazioni tra apparato ipogeo ed epigeo

Considerando i caratteri più rappresentativi della parte ipogea, si registrano numerose correlazioni significative (Tab. 7) con il peso secco epigeo, con il diametro al colletto, con l'altezza totale e con il diametro a 2 cm dall'apice; quest'ultimo fa registrare correlazioni significative con il peso secco ipogeo in tutti i tipi di postime con valori di *r* compresi tra 0.41 e 0.83; il rapporto ipsodiametrico fa registrare scarse correlazioni.

È da notare che il numero delle radici fini non risulta legato ad alcun carattere da noi rilevato.

#### Discussione

Negli ultimi anni, nonostante la difficoltà di determinare speditivamente il valore colturale del postime (Magini 1977), sono stati proposti vari standard qualitativi. Calvo & D'Ambrosi (1995) indicano per alcune specie, tra cui il noce, i valori limite di diametro al colletto, altezza e rapporto ipsodiametrico per definire lo standard di idoneità colturale all'impiego in impianti di arboricoltura da legno. Applicando tali limiti al postime da noi esaminato emerge che: il valore minimo di altezza, fissato pari a 30 cm, permette anche nel nostro caso una distinzione tra postime adatto e non; la misura di 5 mm, soglia minima per il diametro al colletto, viene superata da tutte le piantine; al contrario, non viene mai raggiunto il valore minimo fissato per il rapporto ipsodiametrico (compreso fra 60 e 80). Ne deriva che anche le categorie di postime giudicate di buona qualità, in seguito ad analisi sintetiche condotte da vari tecnici del settore, dovrebbero essere considerate non idonee. Inoltre il rapporto H/D fa registrare scarse correlazioni con parametri dello sviluppo ipogeo e quindi non sembra essere, almeno per il noce, un utile indicatore della qualità del postime. Al contrario Jacobs

**Tab. 6** - Vivaio "Gambarello": risultati dell'ANOVA e del test di Duncan per i caratteri rilevati sull'apparato ipogeo.

-	PSi	PSf	PSr1°	Lf	N°r1°	N°rp	Dmrp	OrdM
F	25.15 **	27.73 **	4.85 **	19.20 **	7.73 **	7.77 **	5.19 **	16.80 **
S1 cass. piccoli	12.8 a	6.8 a	6.0 a	134.3 ab	35.9 ab	5.1 ab	4.2 ab	4.4 d
S1 cass. medi	21.6 a	6.9 a	14.7 bc	65.1 a	16.2 a	6.0 ab	6.0 c	4.5 d
S1 piccoli	20.3 a	17.5 a	2.8 a	230.9 bc	48.6 bc	4.5 a	4.2 ab	3.2 ab
S1 medi	43.1 b	36.5 b	6.6 ab	251.8 c	47.2 bc	10.2 bc	4.0 ab	3.4 b
S1 grandi	52.8 b	42.3 b	10.5 abc	299.3 cd	57.3 bc	9.0 abc	4.7 bc	2.8 a
S2 piccoli	51.2 b	42.6 b	8.6 abc	373.5 d	76.5 c	12.2 c	2.8 a	3.8 bc
S2 medi	84.6 c	69.4 c	15.2 c	404.9 d	76.8 c	13.2 c	3.6 ab	4.3 cd

Tab. 7 - Correlazioni fra caratteri epigei e caratteri ipogei: valori di  $r$  e livelli di significatività.

Carattere Epigeo	Carattere ipogeo	Vivaio Fenale			Vivaio Gambarello		
		S1	S2	S2+T1	S1 Cassone	S1	S2
PSe	PSi	0.846**	0.929**	0.768**	0.742**	0.793**	0.925**
PSe	PSf	0.828**	0.923**	0.761**	0.223	0.716**	0.890**
PSe	PSr1°	0.511**	0.877**	0.623**	0.743**	0.620**	0.735**
PSe	N°r1°	0.234	0.344	0.314	-0.382	0.316	0.076
PSe	N°rp	0.606**	0.642**	0.613**	0.651**	0.533**	0.238
PSe	N°rf	-0.081	0.183	0.140	-0.433	0.221	0.007
Dc	PSi	0.839**	0.943**	0.821**	0.343	0.832**	0.875**
Dc	PSf	0.801**	0.941**	0.741**	-0.059	0.767**	0.884**
Dc	PSr1°	0.577**	0.880**	0.752**	0.392	0.608**	0.508*
Dc	N°r1°	0.114	0.468**	0.408*	-0.184	0.336	0.233
Dc	N°rp	0.609**	0.653**	0.679**	0.602**	0.651**	0.084
Dc	N°rf	-0.201	0.317	0.229	-0.238	0.220	0.184
Dt	PSi	0.801**	0.937**	0.782**	0.564*	0.784**	0.873**
Dt	PSf	0.794**	0.939**	0.725**	0.371	0.728**	0.847**
Dt	PSr1°	0.449**	0.866**	0.694**	0.505*	0.559**	0.659**
Dt	N°r1°	0.061	0.401*	0.300	0.205	0.026	0.243
Dt	N°rp	0.500**	0.651**	0.637**	0.564*	0.656**	0.288
Dt	N°rf	-0.229	0.244	0.114	0.138	-0.086	0.143
H	PSi	0.628**	0.800**	0.581**	0.365	0.653**	0.641**
H	PSf	0.638**	0.807**	0.591**	0.170	0.579**	0.602**
H	PSr1°	0.297	0.728**	0.454*	0.348	0.541**	0.571**
H	N°r1°	0.334	0.433*	0.218	-0.322	0.155	0.043
H	N°rp	0.424*	0.546**	0.491**	0.223	0.430*	0.065
H	N°rf	0.111	0.310	0.071	-0.331	0.076	0.022
H/Dc	PSi	0.154	0.427*	0.175	-0.035	0.182	-0.006
H/Dc	PSf	0.202	0.439*	0.243	0.088	0.142	-0.063
H/Dc	PSr1°	-0.086	0.370*	0.060	-0.064	0.206	0.246
H/Dc	N°r1°	0.332	0.308	-0.030	-0.139	-0.079	-0.115
H/Dc	N°rp	0.054	0.302	0.167	-0.327	0.055	0.037
H/Dc	N°rf	0.300	0.248	-0.103	-0.099	-0.093	-0.110
Ht/Dt	PSi	0.210	0.471**	0.119	-0.010	0.272	0.028
Ht/Dt	PSf	0.248	0.483**	0.206	-0.063	0.225	0.003
Ht/Dt	PSr1°	-0.019	0.412*	-0.008	0.009	0.269	0.125
Ht/Dt	N°r1°	0.418*	0.405*	0.000	-0.368	0.113	-0.122
Ht/Dt	N°rp	0.117	0.342	0.098	-0.217	0.088	-0.154
Ht/Dt	N°rf	0.353	0.341	-0.038	-0.330	0.090	-0.069
DH-2	PSi	0.412*	0.826**	0.422*	0.589**	0.643**	0.594**
DH-2	PSf	0.387*	0.824**	0.339	0.147	0.596**	0.556**
DH-2	PSr1°	0.303	0.773**	0.437*	0.599**	0.458**	0.544**
DH-2	N°r1°	-0.226	0.444*	0.304	-0.268	0.238	-0.313
DH-2	N°rp	0.482**	0.678**	0.434*	0.373	0.549**	0.413
DH-2	N°rf	-0.472**	0.283	0.199	-0.294	0.141	-0.380

et al. (2005), per altre specie, evidenziano che molti autori osservano un legame fra il rapporto H/D e le possibilità di sopravvivenza del postime una volta

messo a dimora.

Va notato che il diametro, nel nostro campione, fa sempre registrare valori molto superiori al minimo

fissato e ciò vale, anche se in minor misura, se si considerano le misure riferite a terra, come avviene nei rilievi speditivi in campo, anziché al vero colletto.

Alla luce di quanto esposto sopra, si è ritenuto necessario valutare la qualità del materiale in altro modo, ovvero prendendo in considerazione i caratteri peso secco dell'apparato ipogeo, il numero di radici di 1° ordine di diametro > 1 mm e/o i caratteri epigei ad essi correlati: altezza diametro al colletto.

Il numero di radici di 1° ordine con diametro > 1 mm nel punto d'inserzione sul fittone risulta importante perché, essendo queste più suberizzate, sono in grado di resistere meglio ai frequenti danni che le piante, a radice nuda, possono subire nel periodo che intercorre tra l'estrazione in vivaio e la messa a dimora (Insley & Buckley 1985) consentendo così maggiori successi delle piantagioni (Davis & Jacobs 2005, Jacobs et al. 2005).

È noto da tempo (Magini 1977) che il diametro al colletto rappresenta un buon indicatore delle caratteristiche dell'apparato ipogeo e questo studio lo conferma. Questa misura viene considerata più importante dell'altezza per la definizione della qualità di una pianta da parte di molti Autori (Sutton 1979, Chavasse 1980, Schmidt-Vogt 1981).

L'altezza dei semenzali risulta essere un parametro determinante nella scelta del postime da parte degli acquirenti e pone così la necessità di selezionare e di classificare, in tal senso, il materiale all'interno dei vivai forestali. Anche se i risultati di esperimenti condotti sulla base di studi di correlazione tra altezza e comportamento in pieno campo sono contraddittori, è comunemente ritenuto che le piante più alte crescano meglio di quelle più basse (Thompson 1985, South & Mason 1993). I risultati del presente studio evidenziano la stretta correlazione fra questo carattere e il peso secco dell'apparato radicale, sia nelle sue diverse parti sia complessivamente e, con minor frequenza, con il numero di radici di 1° ordine di diametro rilevante. Valutazioni del postime basate su questo carattere possono essere effettuate correttamente solo se in vivaio le procedure di estrazione non riducano sensibilmente il volume dell'apparato radicale.

Come generalmente riscontrabile nel panorama vivaistico italiano (Ducci 1987), emerge che il postime prodotto si presenta molto eterogeneo, anche all'interno di uno stesso vivaio.

Il materiale allevato in cassone, come riportato da Buresti (1986), è risultato dotato di un apparato ipogeo più articolato rispetto a quello allevato in pieno campo, con un fittone di lunghezza limitata che por-

ta numerose radici secondarie, e che può essere estratto senza procurare ferite. L'esiguo numero di correlazioni significative registrato può farci ipotizzare che questa forma di allevamento, avvenendo in condizioni migliori (date dalle caratteristiche nutrizionali e di struttura del substrato) e perciò meno limitanti, permetta alle piantine di svilupparsi con modalità e secondo strategie differenti rispetto a quanto avvenga in pieno campo. La classe di altezza maggiore risulta qualitativamente migliore.

Per quanto riguarda i semenzali S1 allevati in pieno campo, confrontando i 2 vivai, si registrano forti differenze in altezza. Nel vivaio "Gambarello" solo una piccola percentuale (4.1%) di postime di un anno allevato in pieno campo raggiunge dimensioni adeguate alla vendita; la classe dimensionale *piccoli*, che rappresenta oltre il 50% delle piantine di questo tipo, si configura come il materiale peggiore fra tutto quello da noi analizzato. La scelta di prolungare la permanenza in aiuola delle piantine per un altro anno sembra ragionevole in quanto permette al postime di raggiungere dimensioni accettabili; in questo senso sarebbe auspicabile adottare una distanza di semina maggiore e prevedere sistemi idonei di estrazione. Gli S1 allevati nel vivaio "Fenale" si possono considerare, sulla base di valutazioni sintetiche e speditive (stima oculare), il prodotto migliore tra tutto quello esaminato. All'interno di questo tipo si osserva omogeneità per quanto riguarda le caratteristiche dell'apparato radicale.

Nell'ambito dei semenzali S2 allevati nel vivaio "Fenale", quelli appartenenti alla classe *piccoli* risultano di qualità nettamente inferiore e non adatti alla commercializzazione: la mancata vendita porterebbe ad uno scarto del 53.5% della produzione.

Nel vivaio "Fenale", scegliendo opportunamente le aiuole, si manifestano buone potenzialità per quanto riguarda l'allevamento in pieno campo, mentre per il vivaio "Gambarello", qualora s'intenda produrre S1, risulta necessario ricorrere all'allevamento in cassone.

Nella produzione vivaistica di noce comune, i trapianti sono, usualmente, semenzali di 2 anni di limitate dimensioni che, una volta estratti e rimasti invenduti, vengono recuperati trapiantandoli nella speranza che raggiungano dimensioni idonee alla vendita nella successiva stagione vegetativa; anche il nostro materiale ha questa origine. Solo il 6% dei trapianti rientra nella classe grandi; sono pochi quindi i semenzali di scarto che reagiscono bene al trapianto anche in condizioni favorevoli quali quelle di vivaio. In definitiva si sconsiglia l'allevamento di questo

tipo di materiale.

Lo studio delle correlazioni ha, infine, evidenziato la possibilità di valutare la consistenza dell'apparato radicale facendo riferimento al diametro della parte apicale del fusto e al peso secco dell'apparato aereo; va però considerata la difficoltà di rilevazione di quest'ultimo carattere in sede di analisi speditiva e con procedure non distruttive.

### Conclusioni

Considerando nell'insieme tutto il materiale, si osserva che il postime prodotto presenta caratteristiche molto eterogenee, anche all'interno di uno stesso vivaio.

Dal presente studio emerge che, ad eccezione delle piante allevate in cassone, il diametro al colletto e l'altezza risultano sempre correlati ai pesi secchi rilevati sull'apparato ipogeo; inoltre, frequenti correlazioni si registrano con il numero di radici di 1° ordine. Rispetto ai 2 caratteri prima citati, il rapporto ipodiametrico fa registrare un numero molto inferiore di correlazioni significative, mentre più indicativo si è rivelato il diametro rilevato sulla parte apicale del fusto. Questo carattere, facilmente rilevabile, si dimostra efficace nella stima indiretta dello sviluppo dell'apparato radicale.

Il lavoro svolto si configura come uno studio preliminare indispensabile a caratterizzare il postime di noce per poi procedere ad una precisa qualificazione del materiale ottenibile solo dopo prove in campo appositamente predisposte per valutarne la *field performance*.

Alla luce di quanto emerso in questa sperimentazione non risulterà semplice definire valori limite di caratteri facilmente osservabili che consentano di definire uno standard qualitativo; in questo senso il rapporto ipodiametrico appare poco indicativo.

### Bibliografia

Buresti E (1986). Produzione di piante da rimboschimento di notevoli dimensioni. Annali Istituto Sperimentale per

la Selvicoltura XVII: 143-168.

Calvo E, D'Ambrosi E (1995). Proposte di standard di idoneità culturale per il postime vivaistico di alcune latifoglie nobili. Monti e Boschi 4: 22-24.

Chavasse CGR (1980). Planting stock quality: a review of factors affecting performance. New Zeal. J. For.: 144-171.

Davis AS, Jacobs DF (2005). Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. New Forests 30: 295-311.

Ducci F (1987). Il noce e il ciliegio da legno: uno studio della produzione vivaistica forestale nell'Italia Centro-Settentrionale. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Vol. XVIII: 175 - 213.

Ducci F, Tani A (1997). Propagazione e tecnica vivaistica. In: Il noce comune per la produzione legnosa. Avenuedia, Bologna, pp. 91-112.

Insley H, Buckley GP (1985). The influence of desiccation and root pruning on the survival and growth of broadleaved seedlings. J. Hort. Sci. 60: 377-87.

Jacobs DF, Salifu KF, Seifert JR (2005). Relative contribution of initial root and shoot morphology in predicting field performance of hardwood seedlings. New Forests 30: 235-251.

Magini E (1977). Appunti di vivaistica forestale. CLUSF, Firenze.

Schmidt-Vogt H (1981). Morphological and physiological characteristics of planting stock: present state of research and tasks for the future. In: Proc. IUFRO XVII Wld Congr., Div. 3. Kyoto, Japan. pp. 433-466.

South DB, Mason WN (1993). Influence of differences in planting stock size on the early height of Sitka spruce. Forestry 66: 83-96.

Sutton RF (1979). Planting stock quality and grading. Forest Ecology and Management 2: 123-132.

Thompson BE (1985). Seedling morphological evaluation. What can you tell by looking? In: "Evaluating seedling quality: principles procedures and predictive abilities of major tests" (Duryea ML ed). Proc. Workshop 16-18 October 1984. For. Res. Lab., Oregon State University, Corvallis, Oregon, pp. 59-71.