

LORENZO ARCIDIACO (*) - ORAZIO CIANCIO (**) - VITTORIO GARFÌ (*)
VITTORIA MENDICINO (*) - GIULIANO MENGUZZATO (*)

PINO INSIGNE E DOUGLASIA NELL'ARBORICOLTURA DA LEGNO SU TERRENI MARGINALI ALL'AGRICOLTURA (1)

Nel presente lavoro vengono analizzati alcune piantagioni di pino insigne e douglasia realizzati nell'azienda Cemola (provincia di Salerno) su terreni marginali all'agricoltura.

I risultati conseguiti, a venti anni dall'impianto, confermano l'idoneità di tali terreni ad essere utilizzati per la coltivazione di specie forestali. Va fatto rilevare, però, che tali risultati sono stati raggiunti a seguito dell'applicazione di moduli colturali sofisticati tipici dell'arboricoltura da legno e alla scelta di postime selezionato, nel rispetto di quelle che sono le esigenze ecologiche delle varie specie.

Parole chiave: rimboschimenti, moduli colturali, produzione, protocollo di Kyoto.

Key words: afforestation, cultivation modules, yield, Kyoto protocol.

1. PREMESSA

Negli ultimi venti anni del secolo scorso l'arboricoltura da legno ha assunto nuovi impulsi attraverso una serie di incentivi finanziari (P.S. N° 24 della Cas.Mez., Regolamento 2080 della UE) che hanno promosso, tra l'altro, la riconversione di terreni agrari abbandonati, perché marginali all'agricoltura, mediante piantagioni di specie forestali destinate alla produzione di legno.

In alcune aree del Paese, soprattutto nel meridione d'Italia, usufruendo di tali incentivi sono stati realizzati interventi molto interessanti per le superfici coinvolte, per il modulo colturale adottato e per i risultati conseguiti. L'analisi di alcune di queste piantagioni risulta di grande utilità in quanto consente di precisare le possibilità ed i limiti di tale attività in ambiente mediterraneo. Inoltre i risultati conseguiti possono fornire utili

(*) Dipartimento di Agrochimica e Agrobiologia. Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria.

(**) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali. Università degli Studi di Firenze.

¹ Lavoro svolto in parti uguali dagli Autori.

Si ringrazia la Lu.Ca.For. S.p.a. per la collaborazione prestata nell'esecuzione dei rilievi.

indicazioni in relazione alla capacità di «sequestro» di carbonio che gli impianti di arboricoltura da legno possono svolgere nell'ambito degli accordi internazionali derivanti dall'applicazione degli accordi di Kyoto.

I risultati conseguiti, però, non sono sempre stati positivi per una serie di motivi riconducibili a caratteristiche stazionali inadeguate (per es. limiti climatici e pedologici), ad una scelta sbagliata della specie, all'applicazione di moduli colturali non adatti o solo parzialmente applicati, ecc.

Nell'ottica quindi di valutazione della possibilità di attuare interventi di arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo, mediante l'impiego di specie esotiche, sono stati analizzati gli interventi realizzati dalla Lu.Ca.For. S.p.A. nell'Azienda Cemola in provincia di Salerno dove sono stati impiegati il pino insigne (*Pinus radiata* D. Don.) e la douglasia (*Pseudotsuga douglasii* (Mirb.) Franco, var. *menziesii*).

2. LOCALIZZAZIONE, INTERVENTI DI ARBORICOLTURA DA LEGNO E METODOLOGIA DI RILEVAMENTO

L'azienda Cemola, in comune di Campora (SA), è localizzata a nord-ovest del centro abitato, tra la Timpa del Palo e il bosco della Lauda. Ha una superficie complessiva di 87.84.30 ettari che si sviluppa tra 700 e 800 metri di quota su versanti con pendenze contenute. Metà della superficie (43.80.65 ettari) è stata sottoposta a lavorazione andante. Nella parte restante, dove i terreni erano più superficiali e ricchi di scheletro, è stata adottata una lavorazione a strisce o a gradoni. In queste aree è stata introdotta la douglasia, localmente mista a cedro dell'Atlante (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière). Ci sono anche piccoli gruppi di castagno governato a ceduo (2.04.00 ettari) e formazioni di latifoglie con cerro, roverella, carpino nero ecc. I vuoti presenti in questi ultimi popolamenti sono stati coniferati con pino insigne.

La viabilità interna occupa una superficie di 2.49.50 ettari, mentre 4.12.87 ettari sono interessati da tare. Nella Tabella 1 è riportato l'attuale situazione dell'uso del suolo. Per le caratteristiche generali dell'ambiente si rimanda a quanto riportato da CIANCIO *et al.* (1992b).

Il terreno era stato sottoposto ad una aratura andante profonda (100/120 cm; LANDI e PETRUCCI, 1990). Il sesto d'impianto adottato è stato quello a rettangolo con distanza di 3,0 x 1,5 m. La piantagione è stata effettuata tra l'autunno 1979 e la primavera 1980.

Nel 1989 sono stati condotti rilievi dendro-auxometrici nelle piantagioni di pino insigne (CIANCIO *et al.*, 1992b); nel 1999 sono stati ripetuti con le stesse modalità ed estesi anche a quelle di douglasia. È stato applica-

Tabella 1 – Quadro riassuntivo delle superfici.
 – Summarizing table of surfaces.

Tipologia	Lavorazione del terreno	Specie	Superficie (ha)
IMPIANTI	<i>Andante</i>	<i>Pino insigne</i>	28.36.80
		<i>Douglasia</i>	15.43.85
	<i>Gradoni o strisce</i>	<i>Douglasia</i> <i>Douglasia e Cedro</i>	2.42.15 12.29.45
FORMAZIONI NATURALI	<i>Castagno</i>		2.04.00
	<i>Cerro, Roverella, Carpino nero</i>		11.67.87
STRADE/VIALI PARAFUOCO			5.89.50
TARE/IMPRODUTTIVI			9.70.68
Totale generale			87.84.30

to un *campionamento sistematico a file*, con il rilievo di una fila ogni quindici. Sulla *fila campione* è stato misurato il diametro di tutte le piante vive e rilevato il numero delle piante secche e delle eventuali fallanze. È stata anche misurata l'altezza di un congruo numero di piante (10%), distribuite su tutta la superficie, utilizzata per la costruzione delle curve ipsometriche (Figura 1).

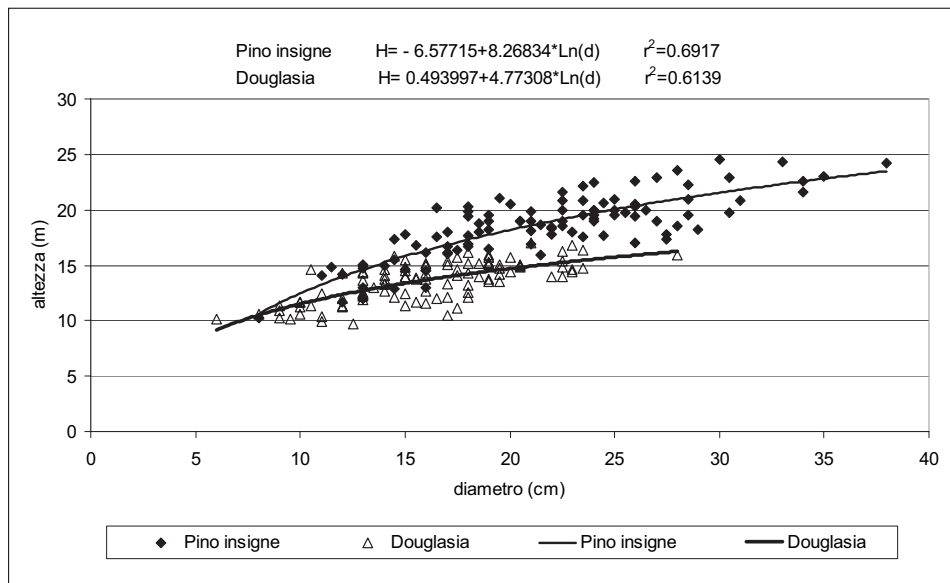


Fig. 1 – Curve ipsometriche.
 – Height curves.

Sulla base dei rilievi eseguiti è stato possibile determinare, per ciascuna fila, e per ciascun tipo colturale: la mortalità, il numero di piante vive a ettaro, il diametro e l'altezza della pianta di dimensioni medie, l'area basimetrica e il volume medio ad ettaro, l'incremento medio annuo. Per tutti questi parametri, ad esclusione dell'incremento medio annuo, sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al livello di probabilità del 95%. Per il calcolo del volume delle piante di pino insigne è stata adottata la tavola di cubatura di ECCHER e FERRARA (1983); per quelle di douglasia quella a doppia entrata di MENGUZZATO e TABACCHI (1995).

Così i tipi colturali presi in considerazione sono stati:

- piantagioni di pino insigne;
- piantagione di douglasia.

Nell'ambito di ogni tipo colturale, le file campionate sulla base del valore medio dell'area basimetrica media a ettaro e dei relativi limiti fiduciali al livello probabilistico del 95%, sono state raggruppate in tre classi di fertilità.

3. RISULTATI CONSEGUITI

3.1. - *Piantagioni di pino insigne*

Sono state prese in considerazione solo le piantagioni realizzate su terreno lavorato andantemente escludendo i rinfoltimenti nelle formazioni di latifoglie. Complessivamente è stata analizzata una superficie di 28.36.80 ettari e condotti rilievi in 24 file. È stato campionato l'1,7% delle piante vive (857 piante) su una superficie di 0.50.00 ettari (1,8% della superficie del tipo colturale).

Mediamente il soprassuolo è costituito da 1729 ± 53 piante a ettaro (Tabella 2) (valori estremi 1347 e 2146 piante), con una distribuzione in classi di diametro compresa tra 5 e 41 cm di diametro; la moda presenta lo stesso valore nelle classi di diametro di 23 e 24 cm (Figura 2).

Sulla base dei dati rilevati la mortalità, riferita ad una densità iniziale di 2222 piante a ettaro, è stata del 22,2% con un aumento di 7,5 punti percentuali rispetto al valore registrato nel 1989. Questi valori sono sensibilmente inferiori a quelli osservati in altri impianti di pino insigne realizzati in aree limitrofe, ma a quote leggermente inferiori, in cui erano stati adottati moduli colturali analoghi (ARCIDIACO *et al.*, 2000).

La pianta di dimensioni medie misura $21,5 \pm 0,5$ cm di diametro (valori estremi 17,6 e 25,8 cm) e $18,7 \pm 0,2$ m di altezza (valori estremi 17,1 e 20,3 m), con un aumento rispetto ai valori riscontrati nel 1989 di 9,4 cm di diametro e 10,5 m di altezza.

Tabella 2 – Elementi dendro-auxometrici. Valori medi.
– *Dendro-auxometric parameters. Average values.*

Tipo culturale	Superficie (ha)	n. piante ettaro	mortalità	dm (cm)	H (m)	G/ha (m ²)	V/ha (m ³)	I.m.a. (m ³ ha ⁻¹)
<i>P. insignne</i>	28.36.80	1729±53	22.2%	21.5±0.5	18.7±0.2	62.3±2.6	525.3±24.1	26.3
<i>Douglasia</i>	15.43.85	1939±37	12.7%	15.7±0.3	13.6±0.1	37.8±1.6	266.0±12.2	13.3

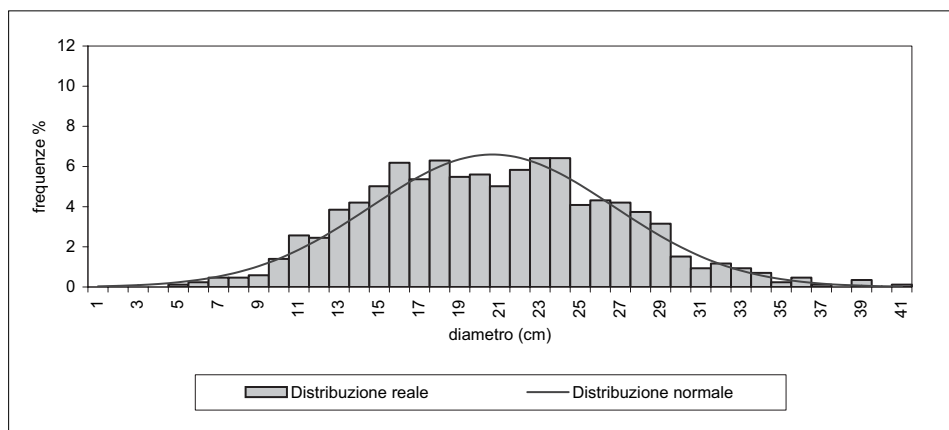


Fig. 2 – Pino insignne. Distribuzione in classi diametriche.
– *Monterey pine. Trees distribution by diameter class.*

I soggetti presentano generalmente forma da discreta a buona, i fusti sono privi di evidenti malformazioni; gli accrescimenti longitudinali sono sufficientemente omogenei. La chioma verde, inserita piuttosto in alto, è mediamente densa e non determina una copertura elevata. Ciò favorisce l'affermazione all'interno della piantagione di un sottobosco diffuso a prevalenza di rovi che, nelle aree a densità omogenea e piuttosto elevata, ha uno sviluppo contenuto, mentre in corrispondenza di interruzioni anche modeste nella copertura diviene particolarmente invadente e spesso avvolge la parte bassa delle chioma secca formando barriere difficilmente penetrabili.

L'area basimetrica misura mediamente 62,3±2,6 m² a ettaro (valori estremi 43,2 e 94,2 m²) e il volume 525,3±24,1 m³ (valori estremi 371,9 e 826,4 m³). Rispetto ai valori registrati nel 1989 l'area basimetrica è aumentata di 40,7 m² ed il volume di 423,5 m³. L'incremento medio annuo è passato da 9,2 a 26,3 m³ per ettaro.

Per quanto riguarda la fertilità, alla prima classe - *classe di fertilità buona* – fanno riferimento le file con area basimetrica superiore a 67,8 m² a ettaro; alla seconda - *classe di fertilità media* – quelle tra 67,8 e 56,9 m² a ettaro; alla terza - *classe di fertilità scadente* – quelle con valori inferiori a

56,9 m² a ettaro. La classe di fertilità buona occupa il 39,2% (11.10.87 ettari) della superficie del tipo colturale; la classe media il 22,3% (6.33.16 ettari); la classe scadente il 38,5% (10.92.72 ettari). Nella Tabella 3 sono riportati per ciascuna classe i relativi valori dendro-auxometrici.

Complessivamente il numero delle piante diminuisce dalle situazioni più favorevoli a quelle più difficili con differenze, tuttavia, abbastanza contenute; fra la classe di fertilità buona e quella scadente c'è una differenza di appena il 4,5%. Cambiano, invece, le dimensioni delle piante con una riduzione del 16,2% per il diametro medio e del 7,7% per l'altezza media. Ciò si ripercuote sui valori della provvigione la cui differenza fra le classi estreme raggiunge il 38,1%.

Tabella 3 – Pino insigne. Elementi dendro-auxometrici.
– *Monterey pine. Dendro-auxometric parameters.*

Fertilità	Superficie (ha)	n.file misurate	n. piante ettaro	dm (cm)	H (m)	G/ha (m ²)	V/ha (m ³)	I.m.a. (m ³ ha ⁻¹)
Buona	11.10.87	9	1772	23.4	19.5	76.1	653.7	32.7
Media	6.33.16	6	1718	21.3	18.7	61.0	531.8	26.6
Scadente	10.92.72	9	1692	19.6	18.0	49.4	404.6	20.2

3.2. Piantagioni di douglasia

Queste piantagioni interessano, complessivamente, una superficie di 30.15.45 ettari, ma ai fini del presente lavoro sono state prese in considerazione solo quelle realizzate su terreno lavorato andantemente (15.43.85 ettari). Sono stati condotti rilievi in 18 file e misurate 898 piante pari al 3,0% di quelle vive, su una superficie di 0.47.12 ettari, pari al 3,1% della superficie interessata da piantagioni su terreno lavorato andantemente.

Dai rilievi effettuati è risultata una densità media di 1939±37 piante a ettaro (valori estremi 1572 e 2133 piante), con una mortalità, rispetto alla densità iniziale di 2222 piante a ettaro, del 12,7%.

La distribuzione delle piante in classi di diametro presenta un andamento a campana con la moda nella classe di 18 cm di diametro e un campo di variazione tra 5 e 29 cm (Figura 3). Le piante sono in buone condizioni vegetative. La chioma verde, abbastanza folta, interessa la parte alta del fusto mentre quella bassa è ancora caratterizzata dalla presenza di quasi tutti i rami secchi. Questi sono generalmente sottili e non determinano la formazione di vistosi rigonfiamenti nel punto di inserzione sul tronco.

Il sottobosco è dominato da rovi che interessano quasi esclusivamente le zone marginali mentre l'interno del popolamento, per l'elevato grado di copertura, è caratterizzato da un leggero strato di lettiera.

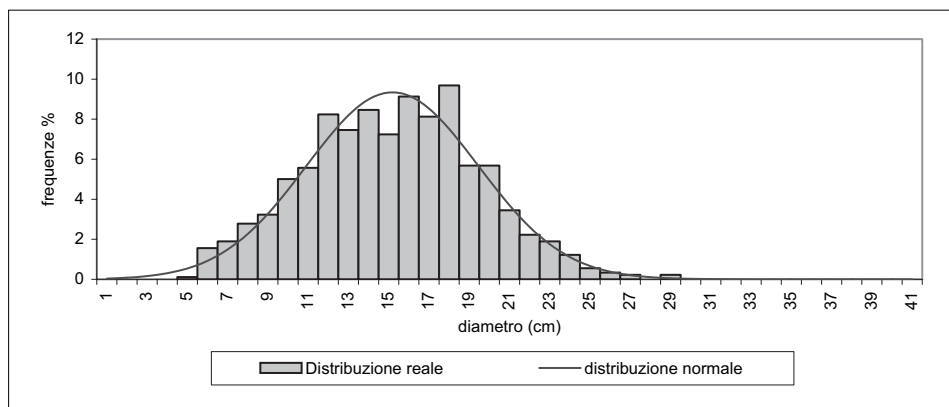


Fig. 3 – Douglasia. Distribuzione in classi diametriche.
– Douglas fir. Trees distribution by diameter class.

La pianta di dimensioni medie misura $15,7 \pm 0,3$ cm di diametro (valori estremi 13,9 e 17,6 cm) e $13,6 \pm 0,1$ m di altezza (valori estremi 13,0 e 14,2 m). L'area basimetrica e il volume medio a ettaro misurano, rispettivamente, $37,8 \pm 1,6$ m² (valori estremi 26,3 e 48,2 m²) e $266,0 \pm 12,2$ m³ (valori estremi 180,6 e 346,4 m³). L'incremento medio annuo risulta quindi di 13,3 m³ a ettaro.

Sulla base del valore di area basimetrica media e dei relativi limiti fiduciali, alla *classe di fertilità buona* sono ascrivibili le file con area basimetrica superiore a 41,1 m² a ettaro; a quella *media* quelle con valori tra 41,1 e 34,5 m² a ettaro; a quella *scadente* le file con valori inferiori a 34,5 m² a ettaro. Nella classe di fertilità buona rientra il 21,5% (3.31.83 ettari) della superficie del tipo colturale esaminato, in quella media il 53,4% (8.24.17 ettari) e il 25,1% (3.87.85 ettari) in quella scadente. Nella Tabella 4 sono riportati per ciascuna classe di fertilità i relativi parametri dendro-auxometrici.

In tutti i casi si evidenziano densità elevate. Il numero delle piante a ettaro diminuisce al peggiorare delle condizioni stazionali (fra la classe di fertilità buona e scadente c'è una differenza dell'11,8%) con dimensioni via via decrescenti degli alberi. In termini di volume le differenze sono sensibili, quasi il 40% in meno di massa.

Tabella 4 – Douglasia. Elementi dendro-auxometrici.
– Douglas fir. Dendro-auxometric parameters.

Fertilità	Superficie (ha)	n. file misurate	n. piante ettaro	dm (cm)	H (m)	G / ha (m ²)	V / ha (m ³)	I.m.a. (m ³ ha ⁻¹)
Buona	3.31.83	5	2054	16.8	13.9	45.3	324.7	16.2
Media	8.24.17	8	1947	15.9	13.7	38.7	272.4	13.6
Scadente	3.87.85	5	1811	14.3	13.2	29.0	197.2	9.9

4. ANALISI DEI DATI E CONCLUSIONI

L'analisi dei dati, ed in particolare i valori della massa, evidenziano chiaramente come entrambe le specie abbiano trovato in quest'area condizioni favorevoli. Soprattutto il pino insigne, introdotto in un'area ascrivibile alla sottozona calda del *Castanetum* di PAVARI, ha fornito produzioni nettamente superiori a quelle riscontrate in altri impianti realizzati dalla stessa Lu.Ca.For. S.p.A. a quote più modeste (ARCIDIACO *et al.*, 2000).

Nell'azienda di Cemola la diminuzione della durata del periodo vegetativo, conseguente all'aumento della quota, è compensata da una minore durata del periodo critico estivo quando le precipitazioni risultano piuttosto scarse. Queste condizioni determinano perdite per mortalità nettamente inferiori rispetto a quelle riscontrate da ARCIDIACO *et al.* (2000) nell'azienda di Massanova, posta a quota inferiore (100-300 m s.l.m.), dove sono stati trovati valori compresi tra il 30 e il 40% delle piante messe a dimora.

Le piante, invece, non presentano dimensioni molto diverse fra le due aziende anche se la pianta di dimensioni medie è leggermente più grossa e più alta nell'azienda Cemola rispetto a quella di Massanova.

In termini di massa nell'azienda Cemola si registra una provvigione superiore del 22% rispetto a quella misurata nell'azienda Massanova in popolamenti della stessa età (ARCIDIACO *et al.*, 2000) e con il 15% in più di piante a ettaro.

La douglasia ha pienamente confermato la propria elevata capacità produttiva che per poter manifestarsi richiede, però, un arco di tempo più lungo di quello necessario per il pino insigne. Le favorevoli condizioni stazionali sono confermate oltre che dalla produzione anche dalla ridotta mortalità.

I valori riscontrati a Cemola sono abbastanza simili a quelli riscontrati in altre aree dell'Italia meridionale nei quali la douglasia è stata impiegata in contesti riferibili a quelli dell'arboricoltura da legno, sebbene con moduli colturali a volte differenti (MENGUZZATO, 1991; MENGUZZATO e TABACCHI, 1995; CIANCIO *et al.*, 2000).

La scelta della specie negli interventi di arboricoltura da legno diviene quindi elemento di importanza fondamentale in quanto condiziona, fra l'altro, anche la durata del ciclo produttivo.

In sintesi, i terreni marginali all'agricoltura si sono dimostrati ambienti idonei ad essere utilizzati per la coltivazione di specie forestali, capaci di assicurare elevate produzioni di legno, e di conseguenza, contribuire alla riduzione della pressione sugli ecosistemi forestali; eliminare, per periodi più o meno lunghi, danni ecologici conseguenti all'uso di concimi e pesticidi; valorizzare i fattori naturali di produzione; realizzare interventi di trasformazione fondiaria su vaste superfici che comportano, fra l'altro, impiego diretto di manodopera agricola per un elevato numero di giornate lavorative; introdurre nuove tecniche colturali, mutate da pratiche agronomiche moderne e trasferibili in setto-

ri diversi dell'arboricoltura da legno, con conseguente qualificazione della forza lavoro impiegata; formare cooperative in grado di operare anche al di fuori del contesto forestale; conferire all'azienda una nuova struttura che potrà essere valida anche quando, per eventuali mutate condizioni di mercato, al termine della coltura forestale, si voglia cambiare l'ordinamento produttivo; ridurre le produzioni eccedentarie; soddisfare, almeno in parte, la crescente domanda di materie prime rinnovabili, ecc. (CIANCIO *et al.*, 1992a, 1992b).

Oggi, alla luce degli accordi internazionali scaturiti dalla sottoscrizione anche da parte dell'Italia del Protocollo di Kyoto, interventi come quelli realizzati nell'azienda Cemola su terreni attualmente abbandonati (e spesso soggetti a gravi fenomeni di degrado conseguenti a incendi e a forme di utilizzazione non sostenibile) assumono un particolare significato in quanto possono contribuire a ricondurre le immissioni in atmosfera di gas a effetto serra entro i limiti fissati per il nostro Paese dalla UE.

Bisogna però essere consapevoli che tali risultati possono essere raggiunti solo se vengono applicati, con tempestività, moduli colturali sofisticati, tipici appunto dell'arboricoltura da legno; se viene impiegato postime selezionato nel rispetto di quelle che sono le esigenze ecologiche delle varie specie.

L'esperienza condotta nell'azienda Cemola ed i risultati in essa ottenuti con il pino insigne e la douglasia, costituiscono un sicuro punto di riferimento.

SUMMARY

Monterey pine and douglas fir in the arboriculture for wood production on marginal lands to agriculture

This paper analyses some Monterey pine and Douglas fir plantations realized in the Cemola farm (province of Salerno) on marginal lands to agriculture.

Twenty years after the afforestation, the results confirm the suitability of these lands for forest species cultivation. However, it must be pointed out that such results were obtained due to *i*) the application of sophisticated cultivation modules, typical of the arboriculture for wood production and *ii*) the use of selected planting stock, according to the environmental site conditions and the ecological requirements of each species.

BIBLIOGRAFIA

- ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA 1992 – *Arboricoltura da legno in collina e in montagna*. Edagricole - Edizioni agricole. Bologna, 171 pp.
- ARCIDIACO L., CIANCIO O., GARFÌ V., MENDICINO V., MENGUZZATO G., 2000 – *Arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo: l'azienda Massanova (Salerno)*. L'Italia Forestale e Montana, Anno LV (5): 285-306.
- CIANCIO O., ECCHER A., GEMIGNANI G., 1980 – *Eucalitti, Pino insigne, Douglasia e altre specie forestali a rapido accrescimento*. L'Italia Agricola. Anno 117, n° 1.

- CIANCIO O., MERCURIO R., NOCENTINI S., 1981-1982 - *Le specie forestali esotiche nella selvicoltura italiana*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura. Arezzo Vol. XII e XIII (anno 1984). 731 pp.
- CIANCIO O., MAETZKE F., MENGUZZATO G., PORTOGHESI L., 1992a - *L'arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo: Il piano colturale dell'azienda Massanova*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura. Arezzo Vol. XXI (Anno 1990): 5-56.
- CIANCIO O., MAETZKE F., MENGUZZATO G., PORTOGHESI L., 1992b - *Il piano colturale delle aziende Cemola, Mazzavacche, Palazza, Pinto e Zerilli*. In «Valorizzazione energetica di materiali legnosi nel Lazio» Enea - Università della Tuscia, Viterbo: 221-273.
- CIANCIO O., MAETZKE F., MENGUZZATO G., PORTOGHESI L., 1993 - *Il piano colturale, strumento essenziale per l'arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo*. In «Arboricoltura da legno e politiche comunitarie» a cura di Sandro Dettori e Maria Rosaria Filigheddu. Tempio Pausania, 22-23 giugno 1993: 53-61.
- CIANCIO O., GARFÌ V., NOCENTINI S., 2000 - *L'intervallo di ripetizione dei diradamenti in giovani popolamenti di douglasia*. L'Italia Forestale e Montana, Anno LV (1): 1-12.
- ECCHER A., 1969 - *Limiti ecologici e possibilità di diffusione del Pinus radiata D. Don in Italia*. Cellulosa e Carta, 5: 7-20.
- ECCHER A., 1971 - *Sulle possibilità d'impiego del Pinus radiata D. Don nell'Italia centrale*. Cellulosa e Carta, 3: 13-24.
- ECCHER A., 1975 - *Influenza delle distanze di impianto e del diradamento selettivo sull'accrescimento del pino insignis presso Massa Marittima (Grosseto)*. Cellulosa e Carta, 7-8 : 45-54.
- ECCHER A., FERRARA A., 1983 - *Pino insignis. Prime tavole di cubatura*. Cellulosa e Carta, 2-3: 16-35.
- LANDI E., PETRUCCI B., 1990 - *Seminario internazionale foresta mediterranea. (Il recupero delle terre degradate)*. Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari - Association Foret Méditerranéenne - Marsiglia. Bari, 19-20 febbraio 1990. (dattiloscritto).
- MAETZKE F., 1992 - *Osservazioni sperimentali sulla mortalità in popolamenti di eucalitti, pino insignis e pino d'Aleppo in Campania*. L'Italia Forestale e Montana, Anno XLVII (6): 348-360.
- MENGUZZATO G., 1991 - *Prove sperimentali di diradamento in popolamenti di douglasia sulla Catena Costiera (Calabria)*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura. Arezzo Vol. XX (Anno 1989): 153-194.
- MENGUZZATO G., TABACCHI G., 1995 - *Prove sperimentali sulle distanze d'impianto in piantagioni di douglasia sulla catena costiera (Calabria)*. L'Italia Forestale e Montana, Anno L (2): 170-189.
- MORANDINI R., 1995 - *Arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo: realtà attuali e prospettive*. In «Arboricoltura da legno e politiche comunitarie» a cura di Sandro Dettori e Maria Rosaria Filigheddu. Tempio Pausania, 22-23 giugno 1993: 11-16.