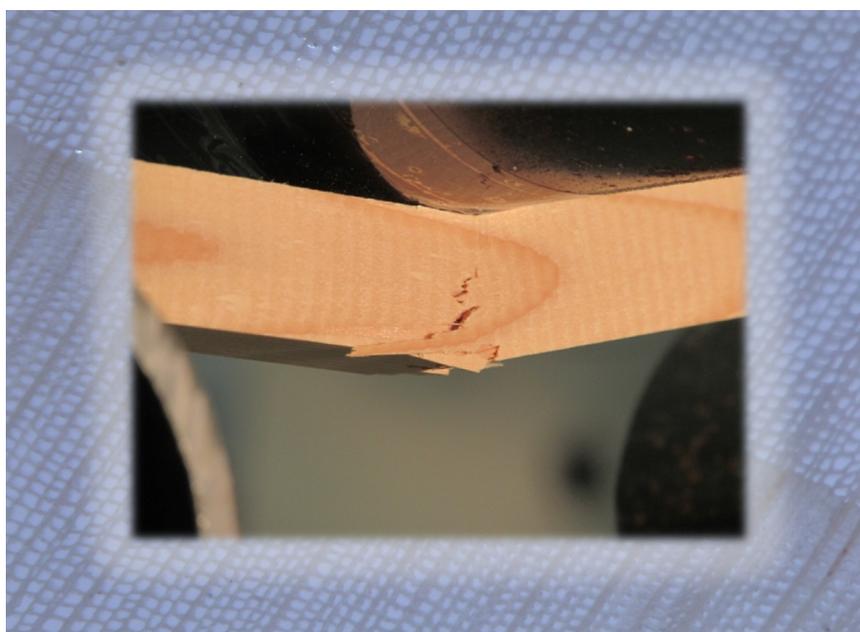


CARATTERIZZAZIONE FISICO-MECCANICA DELLA SPECIE ABETE BIANCO

NELL'AMBITO DEL PROGETTO DI INNOVAZIONE DELLA RETE D'IMPRESA

"ABETE BIANCO DEL FRIULI".

Sintesi dei risultati e confronto con la bibliografia di settore.



Specie legnosa:

Denominazione normalizzata secondo UNI: ABETE BIANCO

Nome scientifico: Abies Alba Mill. - Famiglia Pinaceae.

Altre denominazioni:

Inglese: Silver fir

Tedesco: Tanne; Weiß, Silber, Edeltanne.

Proprietà oggetto di indagine:

| | |
|--|----------------------------------|
| Proprietà fisiche | Fittezza anelli di accrescimento |
| | Massa volumica |
| Caratteristiche meccaniche-tecnologiche | Resistenza a flessione |
| | Modulo di elasticità a flessione |
| | Durezza statica |

Distribuzione geografica (Europa).



Fonte: Euforgen, Technical guidelines for genetic conservation and use for silver fir Abies Alba www.euforgen.org

Materiale oggetto di analisi: 10 tavole in legno di Abete bianco ricavate da tronchi provenienti da 5 differenti località. La tavole (e i relativi campioni di prova) sono identificati in base al sito di provenienza, come segue:

- Paularo 1/2
- Paularo 2/2

- Sauris 1/2
- Sauris 2/2

- Lateis 1/2
- Lateis 2/2

- Passo Pura 1/2
- Passo Pura 2/2

- Forni di Sopra 1/2 Arancio
- Forni di Sopra 2/2 Arancio

Condizionamento del materiale in ingresso (Fase 3 del piano di lavoro previsto).

Tutto il materiale in ingresso è stato mantenuto in cella di condizionamento (T: 20 +/- 2°C, umidità: 65 +/- 5 %) a partire dal 07/06/2018 (durata del periodo di condizionamento del materiale: min 150 gg).



Preparazione dei provini (Fase 4 del piano di lavoro previsto).

Attività preliminari. Preliminarmente al lavoro di preparazione dei provini si è proceduto ad una valutazione e rilievo della fittezza degli anelli di accrescimento, in accordo alla norma UNI 3254 "Determinazione della fittezza media degli anelli annuali". La norma prevede il conteggio del numero di anelli per centimetro di sezione trasversale del legno. Questa caratteristica fornisce un'indicazione della rapidità di crescita dell'albero: quanto più radi sono gli anelli annuali (minore fittezza), tanto più veloce è stata la crescita dell'albero.

Valutazione visiva delle sezioni trasversali delle tavole disponibili:

Paularo 1/2**Paularo 1/2****Sauris 1/2****Sauris 2/2**

Lateis 1/2



Lateis 2/2



Passo Pura 1/2



Passo Pura 2/2



Forni Sopra Arancio 1/2



Forni Sopra Arancio 2/2



La fittezza media degli anelli annuali dei campioni di Abete bianco del Friuli risulta pari a 4 anelli/cm (fig. 1).

Si riporta di seguito il grafico riassuntivo delle misure rilevate (fig. 1):

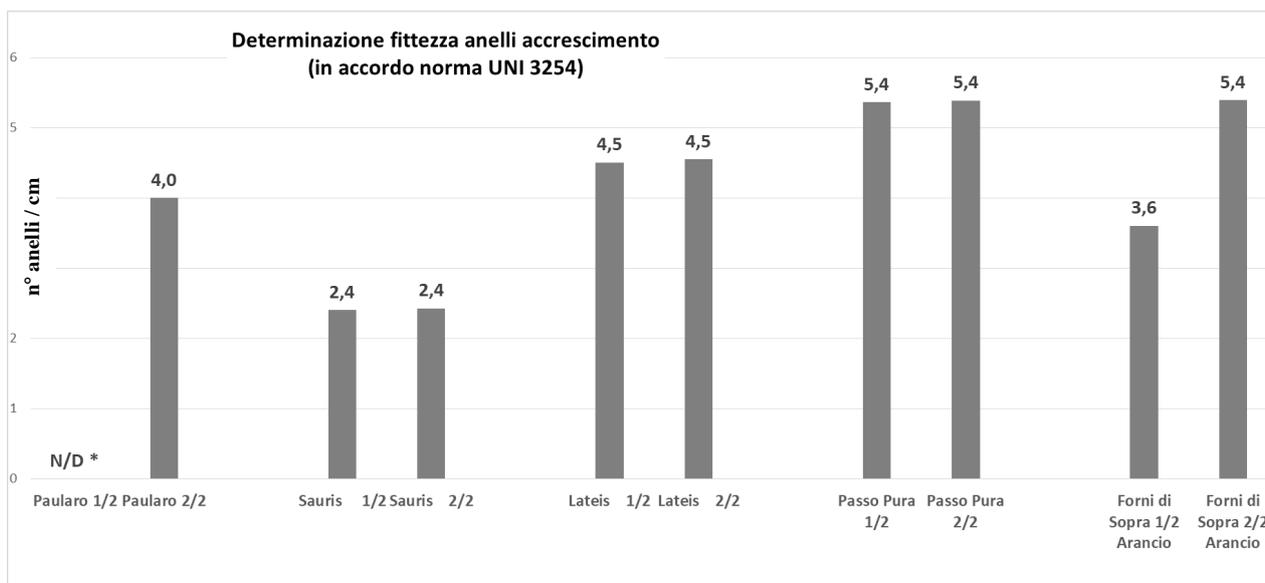


Fig. 1 Fittezza degli anelli di accrescimento di Abete bianco per sito di provenienza.

* Paularo 1/2: dato non disponibile (tavola preliminarmente già sottoposta a taglio).

Preparazione dei provini.

Da ogni tavola "campione" sono stati ricavati 52 provini.



Tutti i provini ricavati, sono stati sottoposti ad un'ulteriore fase di stabilizzazione attraverso condizionamento nella medesima cella igro-statica di cui sopra (T: 20 +/- 2°C, umidità: 65 +/- 5 %).



Realizzazione delle prove di caratterizzazione meccanica (fase 5 del piano di lavoro previsto).

Per ogni proprietà è stato calcolato il valore medio dei valori ricavati su ogni singolo provino.

Di seguito si riportano i valori complessivamente calcolati per ogni caratteristica indagata (valore medio).

Massa volumica.

La “massa volumica” (nota anche come *densità o peso specifico*), rappresenta il rapporto tra la massa del legno ed il suo volume. La determinazione della massa volumica è stata svolta in accordo alla norma UNI ISO 13061 – 2 “Proprietà fisiche e meccaniche del legno – Metodi di prova per provini piccoli di legno senza difetti – Parte 2: Determinazione della massa volumica per prove fisiche e meccaniche”.

Il metodo di prova prevede che per ciascun provino ricavato (prisma retto a sezione quadrata di 20 mm) vengano rilevate le dimensioni (radiale, tangenziale, assiale) e la massa mediante pesata.

Numero provini sottoposti a prova: 140 provini (14 provini per ogni tavola fornita). I provini sono stati ricavati da porzioni dei medesimi provini utilizzati per le prove di resistenza a flessione.

Risultati.

La massa volumica media dei campioni di Abete bianco del Friuli risulta pari a 412 Kg/m³.

Il valore di massa volumica media rilevato per l’Abete bianco del Friuli **risulta inferiore** al relativo dato di riferimento disponibile da bibliografia ^(*) (fig. 2).

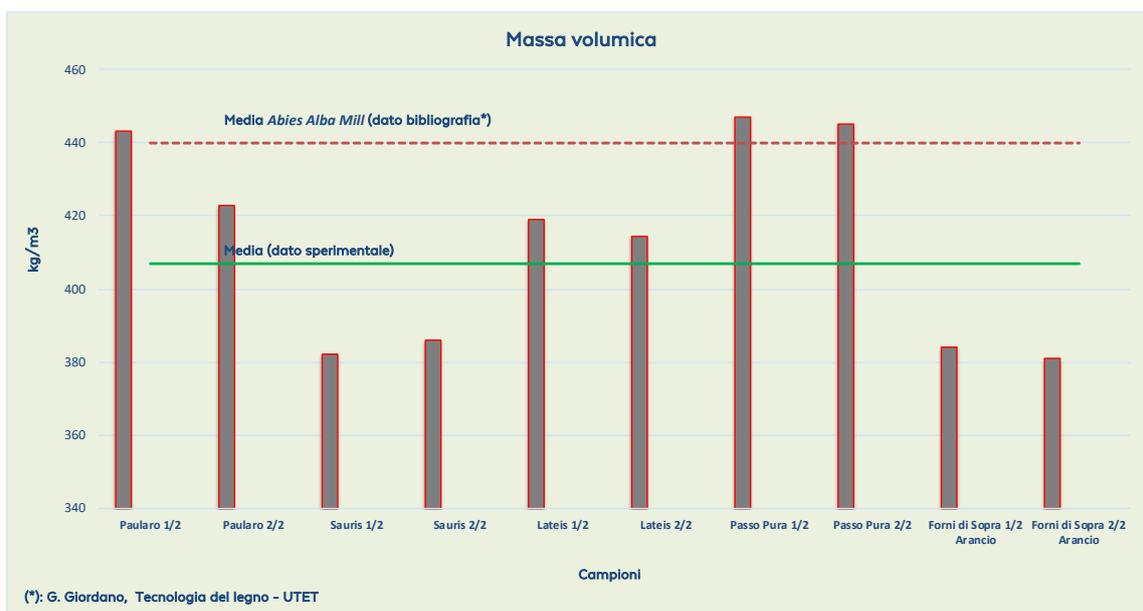


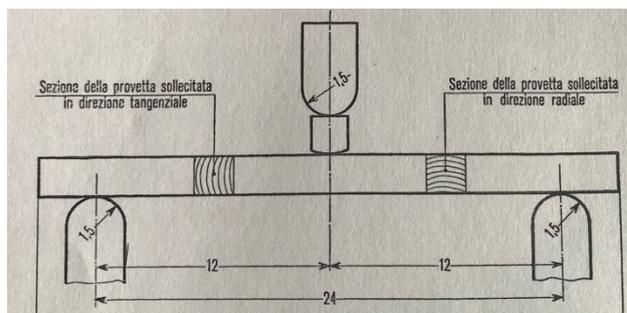
Fig. 2 Massa volumica dei campioni di Abete bianco per sito di provenienza.

(*) G. Giordano, Tecnologia del Legno – UTET

Resistenza a flessione statica.

La determinazione della resistenza a flessione statica è stata svolta in accordo alla norma ISO 13061 - 3 "Proprietà fisiche e meccaniche del legno - Metodi di prova per provini piccoli di legno senza difetti - Parte 3: Determinazione della resistenza a flessione statica".

La prova è stata svolta su provini (prisma retto a sezione quadrata di 20 mm e lunghezza di 340 mm) appoggiati su due cilindri distanziati di 300 mm, attraverso l'applicazione di un carico sulla mezzera fra gli appoggi. La forza viene applicata sia sulla faccia con direzione radiale che su quella tangenziale, come schematizzato in figura.



Nota: Utilizzata una distanza degli appoggi di 300 mm anziché di 280 mm per poter confrontare i dati ottenuti con precedenti versioni della norma.

Numero provini sottoposti a prova: 140 provini (14 provini per ogni tavola fornita), di cui:

- 70 provini: prova svolta con sollecitazione in direzione radiale
- 70 provini: prova svolta con sollecitazione in direzione tangenziale.

Risultati.

La resistenza media a flessione tangenziale dei campioni di Abete bianco del Friuli risulta pari a 68 MPa.

Il valore medio di resistenza a flessione rilevato per l'Abete bianco del Friuli **risulta in linea** con il relativo dato di riferimento disponibile da bibliografia ^(*) (fig. 3).

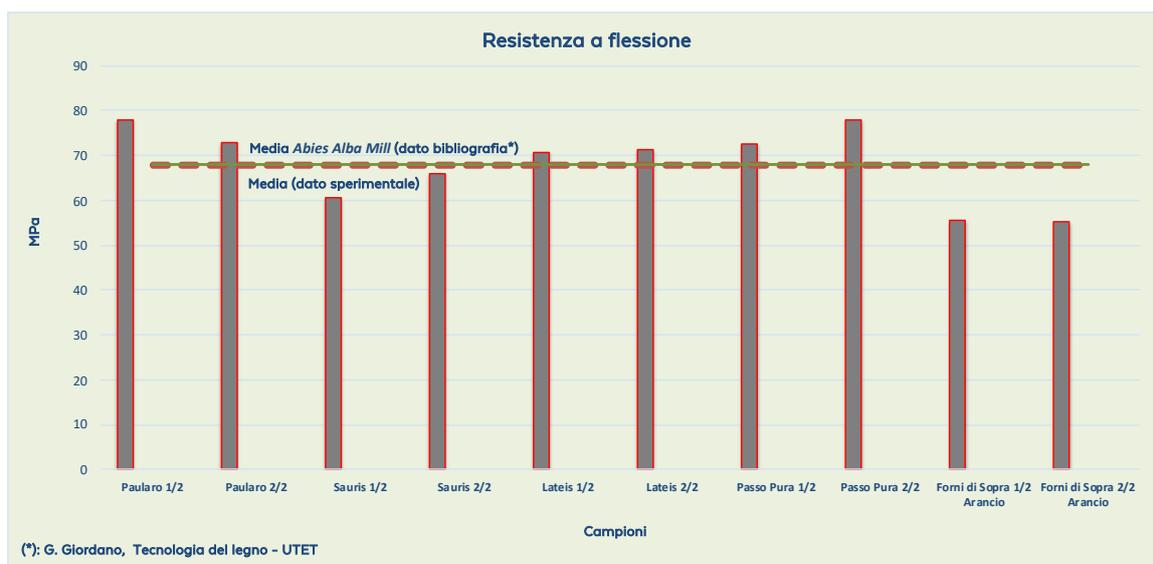


Fig. 3 Resistenza a flessione dei campioni di Abete bianco per sito di provenienza.

(*) G. Giordano, Tecnologia del Legno – UTET

Modulo di elasticità a flessione.

Il modulo di elasticità fornisce un'indicazione della capacità del legno di riprendere le dimensioni iniziali dopo aver subito una sollecitazione al di sotto di un certo valore (*limite di elasticità*).

Il modulo di elasticità viene ricavato attraverso una prova di flessione statica mediante la misura della deformazione nella zona di flessione in accordo alla norma ISO 13061 - 4 "Proprietà fisiche e meccaniche del legno - Metodi di prova per provini piccoli di legno senza difetti - Parte 4: Determinazione del modulo di elasticità a flessione statica". La prova viene svolta su provini costituiti da un prisma retto a sezione quadrata di 20 mm e lunghezza di 340 mm.

Nota: Utilizzata una distanza degli appoggi di 300 mm anziché di 280 mm per poter confrontare i dati ottenuti con precedenti versioni della norma.

Numero provini sottoposti a prova: 140 provini (14 provini per ogni tavola fornita), di cui:

- 70 provini: prova svolta con sollecitazione in direzione radiale
- 70 provini: prova svolta con sollecitazione in direzione tangenziale.

Risultati.

Il valore medio del modulo di elasticità a flessione dei campioni di Abete bianco del Friuli risulta pari a 9.501 MPa. Il valore medio del modulo di elasticità a flessione rilevato per l'Abete bianco del Friuli **risulta inferiore** al relativo dato di riferimento disponibile in bibliografia (valore medio) ma comunque **compreso nel range** dei valori disponibili in bibliografia ^(*) (in linea con il valore minimo) (fig. 4).

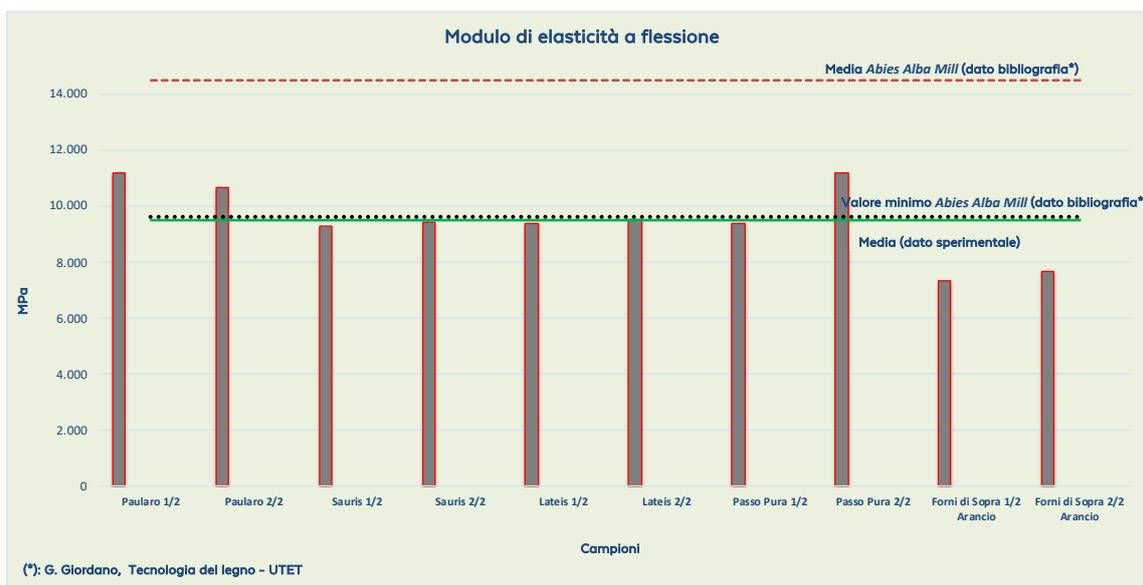


Fig. 4 Modulo di elasticità a flessione dei campioni di Abete bianco per sito di provenienza.

(*) G. Giordano, Tecnologia del Legno – UTET

Durezza statica.

La durezza statica rappresenta la capacità del legno di resistere alla penetrazione di un corpo estraneo.

La prova per la determinazione della durezza statica è stata svolta in accordo alla norma UNI ISO 3350 Legno.

Determinazione della durezza statica che prevede la valutazione del carico necessario per far penetrare nel legno una semisfera di acciaio di diametro prefissato (diametro: 11,28 mm) (*durezza Janka*).

Numero provini sottoposti a prova: 100 provini (10 provini per ogni tavola fornita), di cui:

- 50 provini: prova svolta con sollecitazione in direzione radiale
- 50 provini: prova svolta con sollecitazione in direzione tangenziale.

Risultati:

Il valore medio di durezza statica dei campioni di Abete bianco del Friuli risulta pari a 2.142 N.

Il valore medio della durezza statica rilevato per l'Abete bianco del Friuli **risulta maggiore** del relativo dato di riferimento disponibile da bibliografia (*) (fig. 5).

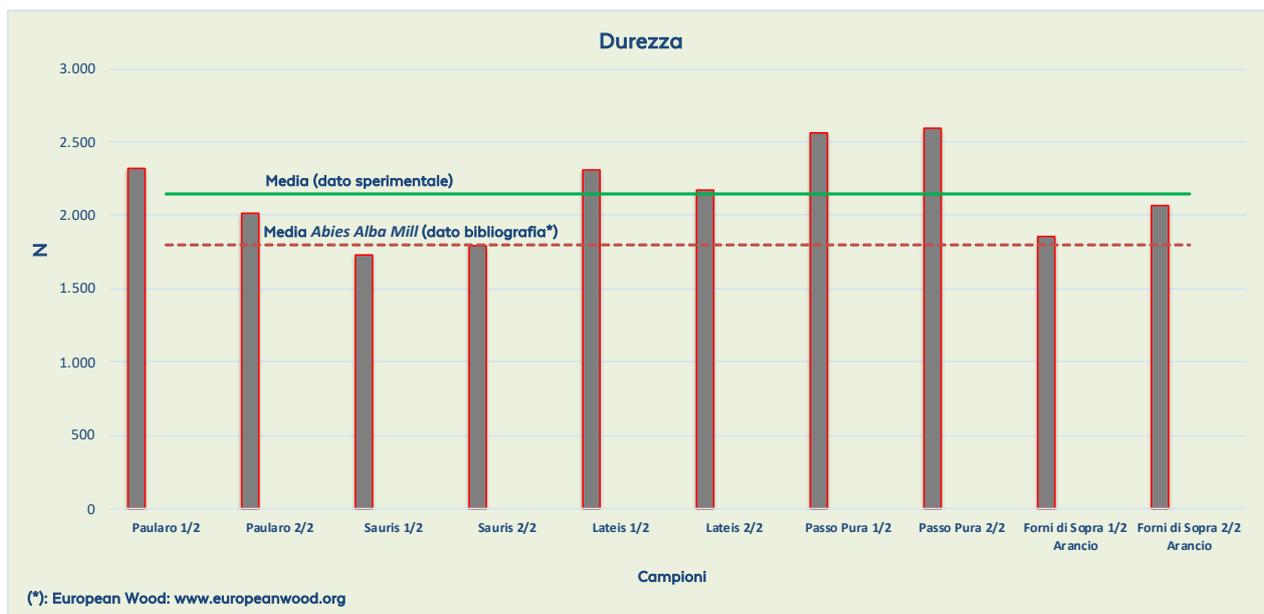


Fig. 5 Durezza statica dei campioni di Abete bianco per sito di provenienza.

(*) : European Wood, <http://jp.europeanwood.org/en/living-with-wood/selected-european-wood-species/fir/>

Riepilogo risultati sperimentali e confronto.

Alla luce dei risultati ottenuti dalle prove di laboratorio, si confrontano di seguito gli stessi con alcuni dati di riferimento desumibili da fonti bibliografiche o indagini sperimentali e relativi alla medesima specie (Abies Alba Mill - Silver fir) e a specie della stessa famiglia (Picea Abies - Abete rosso e Abies Amabilis - Pacific Silver Fir).

I dati di confronto complessivamente censiti, vengono riportati nella seguente tabella riepilogativa:

| | ABETE BIANCO FRIULI | | ABIES ALBA MILL. SILVER FIR | | ABIES AMABILIS PACIFIC SILVER FIR | PICEA ABIES KARST. ABETE ROSSO | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------|--|-----------------------------------|--------------------|---------------|
| | | | DATI BIBLIOGRAFICI | | DATI BIBLIOGRAFICI | DATI SPERIMENTALI E BIBLIOGRAFICI | | |
| | CATAS Dati sperimentali | CATAS Dati normalizzati (a) | G. Giordano (b) | European Wood (c) | Wood Handbook USDA (d) | CATAS (e) | G. Giordano (b) | |
| FITTEZZA ANELLI | <i>n°/cm</i> | 4 | - | - | - | 6 | - | |
| DENSITA' | <i>kg/m³</i> | 412 | 410 | 440 | 441 | 430 | 450 | 450 |
| RESISTENZA A FLESSIONE | <i>MPa</i> | 68 | 70 | 68 | 73 | 75,8 | 84 | 74,5 |
| MODULO ELASTICO | <i>MPa</i> | 9.501 | 9.642 | 14.500 | 11.000 | 12.100 | 13.760 | 15.200 |
| DUREZZA STATICA | <i>N</i> | 2.142 | 2.173 | - | 1.800 | 1.900 | 2.148 | - |

(a) : Valori normalizzati al 12% sul valore medio di umidità rilevato dai dati sperimentali (12,73%: dopo condizionamento in cella igro-statica T: 20 +/- 2°C, umidità: 65 +/- 5 %). Normalizzazione secondo: UNI 3350 (per Durezza Janka), ISO serie 13061 per Densità, Resistenza a flessione, Modulo a flessione).

(b) : G. Giordano, Tecnologia del Legno - UTET (1975)

(c) : European Wood, <http://jp.europeanwood.org/en/living-with-wood/selected-european-wood-species/fir/>

(d) : U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, Wood handbook—Wood as an engineering material. General Technical Report

(e) : CATAS SpA, L'Abete rosso del Tarvisiano.

Dall'esame dei dati emerge che il valore medio di **Densità** dell'Abete bianco del Friuli risulta di poco inferiore rispetto ai dati disponibili in letteratura (ambito nazionale, europeo e americano) e ai dati sperimentali relativi alla specie Abete rosso del Tarvisiano, mentre il valore medio di **Resistenza a flessione** risulta pressocchè in linea.

Viceversa, l'Abete bianco del Friuli presenta un valore medio di **Durezza statica superiore** rispetto ai dati disponibili in letteratura (ambito europeo e americano).

Il valore medio del **modulo di elasticità a flessione** dell'Abete bianco del Friuli risulta inferiore rispetto ai dati disponibili in letteratura (ambito nazionale, europeo e americano) e ai dati sperimentali relativi alla specie Abete rosso del Tarvisiano.

I dati sopra riportati possono essere influenzati in maniera sensibile dalla fittezza media degli anelli di accrescimento. Si può notare che l'Abete bianco del Friuli presenta un valore medio di 4 anelli/cm rispetto al valore medio di 6 anelli/cm dell'Abete rosso del Tarvisiano.



Testing Certification Research

CATAS S.p.A.
Iscr. Reg. Imprese Udine,
n° iscr. e C.F. 01818850305
P. IVA IT 01818850305
Cap. Soc. € 984.250,00 i.v.
catas.com

Via Antica, 24
33048 San Giovanni al Natisone UD
Tel. +39 0432 747211
Fax +39 0432 747250
lab@catas.com

CATAS Brianza:
Via Braille, 5
20851 Lissone MB
Tel. +39 039 464567
Fax +39 039 464565
lissone@catas.com

Tale dato porta alle seguenti considerazioni:

- le piante selezionate hanno avuto probabilmente una crescita vegetale più rapida e la pianta si è sviluppata quindi più velocemente;
- le caratteristiche dell'Abete bianco del Friuli, se riportate ai medesimi valori di fittezza media dell'Abete rosso, dovrebbero aumentare.

Per concludere, l'Abete bianco del Friuli potrebbe presentare una gamma di utilizzo più ampia in peso in quanto, a parità di sezioni, presenta una densità inferiore.

Nei casi in cui sia necessario compensare il modulo di elasticità, sarà sufficiente aumentare le sezioni o ridurre la distanza tra gli appoggi o sistemi di fissaggio.