

VALORIZZAZIONE DEL LEGNAME DI DOUGLASIA TOSCANA

Michela Nocetti, Giovanni Aminti e Michele Brunetti

CNR-IBE, Istituto per la BioEconomia, Sesto Fiorentino (FI)

Abstract

To promote the use of wood obtainable from the Tuscan Douglas fir stands, it is necessary to consider the opportunities that our territory presents and the characteristics of the raw material available and its possible uses. The aim of the work was to set in within the forest-wood supply chain, creating the conditions for more profitable uses of Douglas fir wood. This could be achieved through the increase of the production value with a more careful qualification of the timber and a diversification of the possible destinations.

The qualification of the wood material, from round to sawn timber, can allow a more efficient and therefore more profitable use. The technical standardization, as well as non-destructive instrumental evaluations, are available.

Premessa - Quadro generale

Il quadro attuale del mercato del legno in Toscana presenta, al pari di quello nazionale, opportunità e criticità tipiche della filiera foresta-legno. Secondo l'ultimo rapporto pubblicato da Federlegno (FederlegnoArredo, 2020), a livello regionale la bilancia commerciale del settore legno segna un saldo negativo per circa 90 mln di euro, con un'importazione di materia prima dai seguenti Paesi (primi 5 per quantitativi in ordine decrescente): Austria, Germania, Cina, Francia, Polonia.

La necessità di importare materia prima dall'estero non rappresenta però l'unica criticità; altri aspetti contribuiscono ad una generale debolezza. In sintesi:

- maggiori costi delle attività forestali e nell'uso della materia prima locale rispetto ad altri paesi;
- contrazione del settore delle prime lavorazioni, con una progressiva riduzione del numero di imprese presenti in regione;
- scarsa innovazione nei processi produttivi, soprattutto per quanto riguarda le prime lavorazioni;
- scarsa attenzione alla valorizzazione della materia prima, soprattutto al momento della formazione dei lotti di tondame all'imposto, dove il materiale non viene quasi mai differenziato in funzione delle dimensioni, qualità, possibilità di impiego;
- difficoltà nella gestione di superfici forestali piccole e/o frammentate, che si traduce in una bassa appetibilità per il legname che può essere ricavato dalle utilizzazioni.

La filiera del legno toscana presenta però anche alcuni punti di forza, sui quali si può pensare di fare leva per il contrasto o il superamento delle criticità sopra elencate:

- disponibilità della risorsa legno locale, considerando la "vocazione" forestale della Toscana;
- mutamento degli scenari globali del mercato del legno, che hanno portato ad una consistente variazione al rialzo dei prezzi di tondame e semilavorati rendendo così economicamente competitivi anche i prodotti locali;
- esperienze di ricerca/innovazione/trasferimento condotte sul territorio regionale da parte di Università, Enti di Ricerca e altri soggetti, che possono (anche attraverso il coinvolgimento degli operatori del settore) permettere di affrontare le criticità e puntare sull'innovazione ed il vantaggio competitivo;
- filiere industriali locali molto attive che hanno puntato ad esempio proprio sul legname di douglasia per caratterizzare la propria produzione;
- diversificazione dei prodotti finali da parte delle aziende, con la possibilità di valorizzare tutto il materiale disponibile;
- forte interesse all'uso del legno (locale) da parte degli enti pubblici, promosso attraverso la realizzazione di progetti pilota di elevata visibilità;

- elevata attenzione alla formazione a tutti i livelli, a partire dagli operatori in bosco per arrivare a figure tecniche specificatamente formate sull'uso del legno in edilizia.

Chiaramente, nell'ambito di un'iniziativa di valorizzazione delle risorse legnose toscane e del rilancio delle filiere locali, si devono considerare 1) le opportunità che il nostro territorio presenta e 2) le caratteristiche della materia prima disponibile e delle sue possibilità d'impiego.

Caratteristiche del legname di douglasia e possibili impieghi

Il legno di douglasia presenta tessitura media e durame differenziato, con colore roseo giallastro/rosso arancio. Le sue proprietà fisico-meccaniche possono variare in maniera sensibile in relazione a provenienza, altitudine, età del popolamento, rapidità di accrescimento; non è da escludere che le caratteristiche del legname possano essere influenzate anche dalle differenti varietà utilizzate nelle piantagioni.

Nei popolamenti della Toscana, la densità del legno a umidità normale è compresa tra 360 e 640 kg/m³, con una media di circa 500 kg/m³ (un valore intermedio tra quello dell'abete e quello del castagno).

La durabilità naturale del legno costituisce uno degli aspetti di maggior valore aggiunto per questa specie: nei popolamenti maturi, si riscontra una resistenza del durame ai funghi della carie pari a quella del larice e superiore alla maggior parte delle altre conifere europee; è inoltre resistente all'attacco di insetti ma il legname non è facilmente impregnabile con trattamenti preservanti.

Le proprietà del legname rendono la douglasia utilizzabile per diversi impieghi ed anche per questo è molto apprezzata dagli operatori delle prime e seconde trasformazioni. I tronchi possono essere avviati alla sfogliatura per la produzione di pannelli compensati e, seppur con la necessità di qualche aggiustamento tecnico nel processo di lavorazione (dovuto alla bassa umidità del durame, caratteristica tipica dei tronchi di questa specie), il risultato finale è più che accettabile sia in termini estetici che prestazionali.

Tramite la segazione il materiale può essere impiegato per la produzione di travatura (lavorata a quattro fili oppure tipo Uso Fiume o Trieste), mentre i segati di spessore più piccolo trovano utilizzo in falegnameria (infissi, arredi, perline), per la produzione di imballaggi, ma anche per la realizzazione di prodotti strutturali incollati, come travi lamellari e pannelli di tavole (CLT – Cross Laminated Timber).

Valorizzazione del legname di douglasia

Per la valorizzazione del legname di douglasia, oltre all'attivazione e/o il consolidamento dei punti di forza indicati precedentemente, è necessario introdurre nella pratica corrente delle metodologie di qualificazione del materiale oggettive, affidabili e possibilmente speditive e di facile utilizzo pratico.

Queste metodologie di qualificazione potrebbero essere applicate già sulla pianta in piedi, anche se al momento questa pratica non risulta molto diffusa, nonostante varie esperienze di ricerca riportate nella bibliografia scientifica. D'altra parte sono in corso di sviluppo applicazioni per smartphone basate sull'analisi di immagine che vengono utilizzate per la cubatura degli alberi in piedi; si ritiene che nel giro di poco tempo saranno disponibili strumenti facilmente accessibili anche per l'analisi qualitativa degli alberi in piedi (ad es. www.treemetrics.com).

Anche nel caso legno tondo, le metodologie di qualificazione/classificazione sono generalmente disattese. A livello europeo è stata pubblicata già nel 2008 la normativa 1927-3 "Classificazione qualitativa del legno tondo di conifere - Parte 3: Larici e Douglasie" che contiene, fra le altre, la regola per la classificazione del tondame di Douglasia in 4 categorie qualitative (A, B, C, D). I criteri di classificazione in questo caso si basano sulla tipologia e le dimensioni delle diverse caratteristiche (difetti) che possono essere rilevati sulla superficie e sulle testate dei tronchi, ovvero nello specifico: nodi (sani, morti, marci), tasche di resina, ampiezza degli anelli di accrescimento, inclinazione della fibratura, eccentricità del midollo, curvatura del tronco, rastremazione, cretti da ritiro, cipollatura, attacco di insetti, marciume, azzurramento.

Occorre sottolineare che anche questo tipo di approccio viene scarsamente applicato dagli operatori della filiera, almeno nel caso del legname abbattuto nella nostra Regione. Probabilmente i motivi principali sono la scarsa conoscenza della normativa (che non è obbligatoria ma potrebbe essere comunque richiamata in contratti di compravendita del legname), e il processo di classificazione ritenuto troppo lento per una sua applicazione estensiva.

Nel corso del progetto Do.Na.To è stata proposta una metodologia speditiva di analisi del legno tondo di douglasia che verrà illustrata nello specifico nel paragrafo successivo.

Da segnalare che sono già disponibili sul mercato attrezzature basate sulla tomografia a raggi X in grado di analizzare in maniera molto efficace la qualità dei tronchi e prevedere i possibili assortimenti legnosi ritraibili e i modelli di segazione più efficienti per ciascun tronco analizzato. Attualmente però il costo di queste attrezzature risulta molto alto e pertanto sono accessibili solo per industrie di prima lavorazione con un fatturato elevato.

Per quanto riguarda la classificazione del legname segato, si deve far distinzione tra la destinazione per uso strutturale o per falegnameria in genere. Nel primo caso esiste l'obbligo da parte dei produttori di classificazione secondo la resistenza, da effettuarsi a vista o a macchina. Per la Douglasia di provenienza toscana la regola di classificazione a vista applicabile è la "Conifere 2" contenuta della norma UNI 11035-1 (2022), che consente la distinzione in due categorie qualitative.

Il legname di Douglasia toscano può essere anche classificato a macchina, utilizzando alcune strumentazioni prodotte dall'azienda MiCROTEC di Bressanone (BZ). Le macchine classificatrici possono utilizzare vari principi di analisi del legname (analisi delle vibrazioni dopo percussione del legno, scansione con raggi X, analisi d'immagine, ...) e generalmente consentono una resa di classificazione migliore rispetto alla metodologia a vista in quanto riducono gli scarti e individuano classi di resistenza più alte.

I segati per falegnameria possono essere classificati secondo l'aspetto in 5 classi qualitative, seguendo la norma UNI EN 1611-1:2004. Infine, è disponibile una norma che distingue due classi visive per il legno da impiegare per pallet e imballaggi (UNI EN 12246:2000), senza distinzione di specie. Le principali caratteristiche, valutate visivamente da un operatore, similmente per le due norme sono: nodi, inclusioni di corteccia, tasche di resina, carie, alterazioni cromatiche, attacchi di insetti, smussi, presenza di midollo, fessurazioni. In aggiunta, per i segati classificati secondo la norma UNI EN 1611-1: 2004 anche inclinazione della fibratura e deformazioni devono essere valutate. Si tratta in questo caso di norme ad uso volontario che possono essere richiamate nei contratti tra le parti.

Sintesi dei risultati della sperimentazione in Do.Na.To.

Nel corso del progetto Do.Na.To. sono stati caratterizzati 158 topi, ricavati da piante abbattute nel complesso forestale di Vallombrosa. La caratterizzazione è stata di tipo non distruttivo e ha visto l'impiego dello strumento Hitman HM200 della ditta Fibre-gen. Lo strumento, pensato per la valutazione qualitativa del tondame, misura la velocità di un'onda meccanica generata da una percussione, che si propaga longitudinalmente nel topo (Figura 1). Questo parametro è correlato con le proprietà fisico-meccaniche del materiale: velocità maggiori corrispondono a qualità più alte.

Poiché la velocità dell'onda è influenzata dal contenuto di umidità del legno (la velocità diminuisce all'aumentare dell'umidità), durante le misure in piazzale, è stata rilevata anche l'umidità con un igrometro elettrico da legno.

In figura 2 sono riportati, a titolo di esempio, i valori di velocità misurati nei topi di qualità migliore, e quindi destinati alla segazione, e in quelli di qualità inferiore e quindi non destinati alla produzione di segati. L'umidità dei topi in media è risultata del 50%, quindi i valori riportati in grafico sono da riferirsi a questo valore di umidità del legno.

I topi sono stati poi segati in assortimenti di varie dimensioni (travatura, quadrotti, tavole e tavoloni), riportando su ogni elemento ottenuto il numero identificativo del topo di origine. I segati sono stati anch'essi caratterizzati in modo non distruttivo con uno strumento che segue lo stesso principio (ViSCAN-portable della ditta MiCROTEC), ovvero è stata rilevata la velocità di propagazione longitudinale di un'onda generata da una percussione applicata sulla testata del segato. Lo strumento ViSCAN e la tecnica utilizzata per la caratterizzazione non distruttiva dei segati sono certificati e utilizzati per la classificazione del legno massiccio per usi strutturali.

Anche per i segati è stata rilevata l'umidità del legno al momento della misurazione con lo strumento e sono stati applicati i necessari fattori correttivi per riportare i valori di velocità all'umidità del 12%, valore di riferimento per la caratterizzazione meccanica del legno.

I parametri così ottenuti sui topi e sui segati sono stati messi in relazione per verificare fino a che punto la qualificazione del tondo possa essere predittiva della qualità dei segati da essi ottenuti.



Figura 1 – Misurazioni strumentali su topo in piazzale

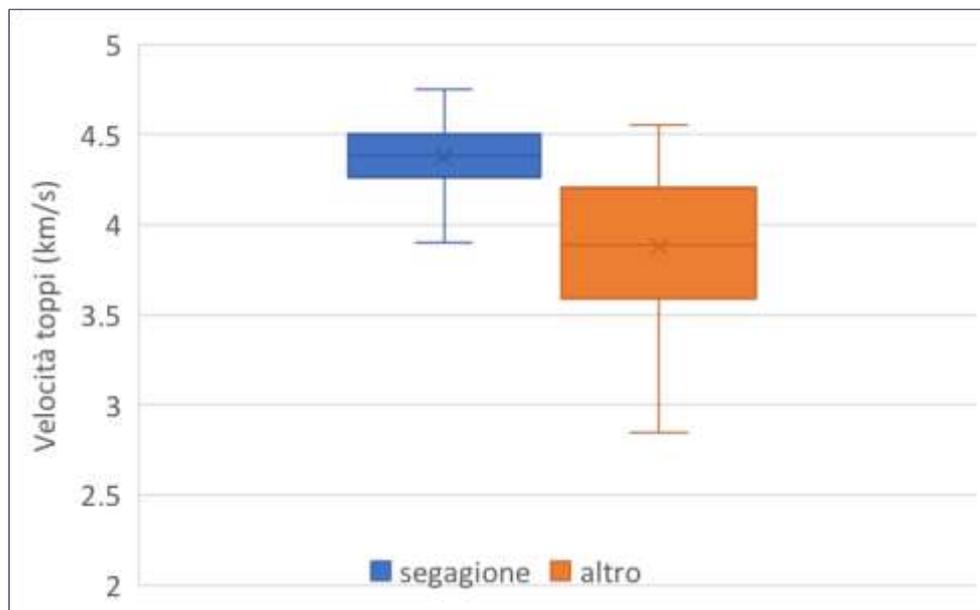


Figura 2 - Velocità misurata sui topi destinati alla segazione e quelli scartati. Valori non corretti per l'umidità del legno (in media circa pari a 50%). Boxplot: scatola = valori compresi tra il primo e il terzo quartile; baffi = valore minimo e massimo; linea orizzontale = mediana; crocetta = media; punti = outlier

I risultati sono riportati in figura 3. La correlazione si è dimostrata altamente significativa con un valore del coefficiente medio-alto.

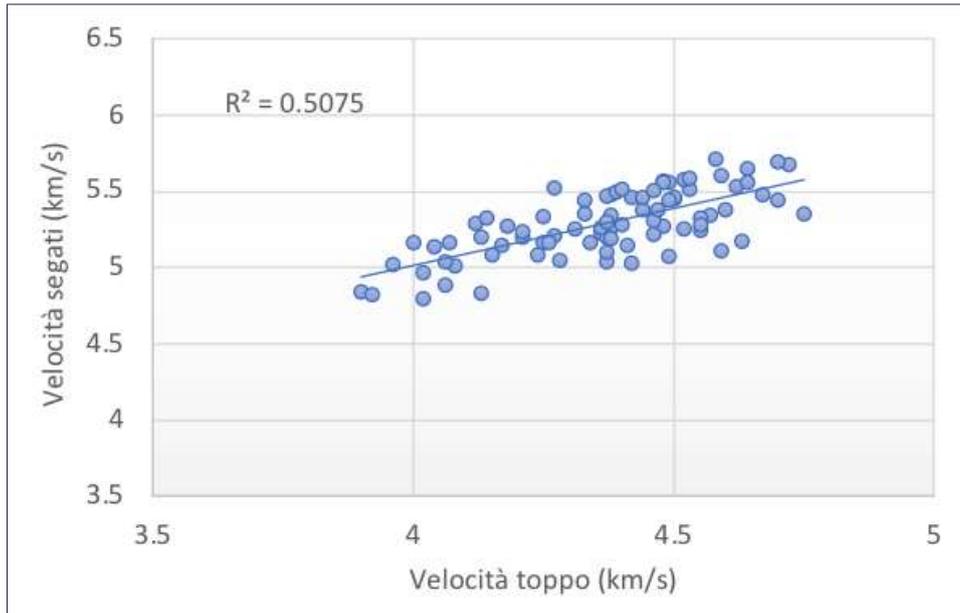


Figura 3 - Relazione tra la velocità misurata sui toppi e quella misurata sui segati ottenuti dagli stessi. Valori di velocità dei segati corretti al 12% di umidità del legno

In ultimo, al fine di valutare la qualità strutturale del materiale segato, è stata fatta una simulazione di classificazione a macchina secondo la resistenza di ciascun elemento. Sono stati utilizzati tre diversi settaggi disponibili per la macchina ViSCAN-portable: due simulazioni hanno distinto due classi qualitative (C24 - C16 il primo e C30 - C18 il secondo), la terza tre classi (C35 - C24 - C16).

In figura 4 sono riportati i risultati delle simulazioni in termini di rese percentuali in ciascuna classe. In totale sono stati analizzati 425 elementi, con ottime rese nelle classi medio alte e percentuali molto basse di scarti, ovvero materiale ritenuto non idoneo all'uso strutturale (5% nelle prime due simulazioni e 2% nella terza).

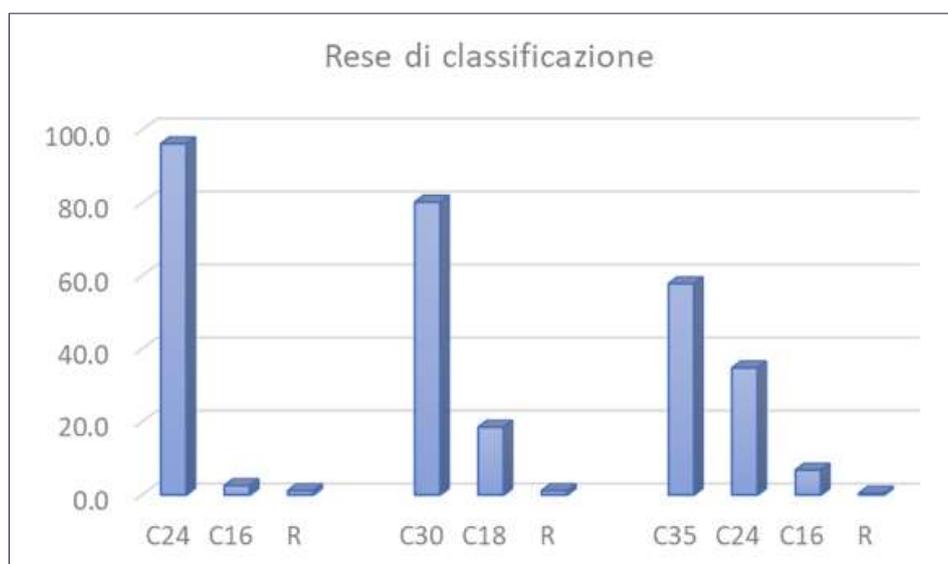


Figura 4 - Rese percentuali di classificazione a macchina di 425 segati da destinare all'uso strutturale

Conclusioni

L'attività svolta da CNR-IBE all'interno del progetto Do.Na.To. si è collocata in linea con le finalità generali del lavoro, ovvero la valorizzazione dei soprassuoli di Douglasia toscani ed il legname che da essi può essere ricavato. L'intento è stato quello di intervenire all'interno della filiera foresta-legno, creando i presupposti per forme d'impiego più remunerative per il materiale di douglasia; questo potrebbe essere ottenuto attraverso un incremento di valore delle produzioni, ovvero mediante una qualificazione più attenta del legname, l'introduzione di strategie commerciali moderne ed innovative per il settore, una diversificazione delle possibilità di destinazione dei prodotti di douglasia.

La qualificazione del materiale legnoso, dal tondo al segato, può permettere un uso della materia prima più efficiente e quindi più remunerativo: gli strumenti normativi sono disponibili, come anche valutazioni strumentali di tipo non distruttivo.

Bibliografia

FEDERLEGNOARREDO (2020). *Rapporto FederlegnoArredo*. FLA, Milano.

UNI 11035-1 (2022). *Legno strutturale - Classificazione a vista dei legnami secondo la resistenza meccanica - Parte 1: Conifere a sezione rettangolare*.

UNI EN 1611-1 (2004). *Segati di legno - Classificazione del legno di conifere in base all'aspetto - Parte 1: Abeti rossi, Abeti bianchi, Pini, Douglasia europei e Larici*.

UNI EN 1927-3 (2008). *Classificazione qualitativa del legno tondo di conifere - Parte 3: Larici e Douglasie*.

UNI EN 12246 (2000). *Classificazione qualitativa del legno utilizzato nei pallet e negli imballaggi*.