



Autori: M. Brunetti<sup>1</sup>, S. Cerrullo<sup>2</sup>,  
M. Luchetti<sup>2</sup>, M. Nocetti<sup>1</sup>, M. Togni<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CNR-IVALSA

Istituto per la Valorizzazione  
del Legno e delle Specie Arboree

<sup>2</sup> FEDERLEGNOAIREDO

<sup>3</sup> DEISTAF - Dipartimento di Economia,  
Ingegneria Scienze e Tecnologie Agrarie  
e Forestali, Università degli Studi di Firenze

Abete (rosso e bianco), castagno, douglasia, larice e pino laricio di provenienza italiana sono stati inseriti nell'elenco europeo dei legnami per impiego strutturale della norma di riferimento "Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e delle specie" (EN 1912). A partire dalla prossima revisione di questa norma, accanto ai legnami strutturali delle altre nazioni europee ed extraeuropee, compariranno anche questi cinque. In particolare il castagno e il pino laricio assurgono a livello degli altri legnami per impiego strutturale per la prima volta.

#### UN PÒ DI STORIA

Questo risultato, raggiunto nel corso della riunione del Task Group 1 del CEN/TC 124 Timber structures, tenutasi nel maggio 2010 a Milano nella sede di FederlegnoArredo, rappresenta solamente l'ultima tappa di un percorso molto lungo il cui inizio si può far risalire addirittura agli anni ottanta. In quel periodo in Italia cominciarono le ricerche sul legname strutturale con un approccio moderno, secondo il quale le prove devono essere effettuate direttamente sui segati in dimensione d'uso. Va ricordato che fino ad allora le prove di caratterizzazione consistevano nello studio di provini piccoli, netti da difetti, e nell'applicazione successiva di determinati fattori di correzione, in funzione della qualità degli ele-

# IL LEGNO STRUTTURALE ITALIANO ENTRA IN EUROPA. SITUAZIONE TECNICO - NORMATIVA PER GLI ASSORTIMENTI A SEZIONE RETTANGOLARE

menti lignei, per passare dal piccolo alle dimensioni "normali". L'avvio di tali attività di ricerca era collegato allo sviluppo della normativa europea sul legno strutturale, che già prima di allora veniva seguita direttamente e attivamente dal Prof. Ario Ceccotti (Associato presso lo IUAV, attualmente Direttore del CNR-IVALSA) e dal Prof. Luca Uzielli (Ordinario dell'Università di Firenze).

Le prime prove di laboratorio per la caratterizzazione del legname strutturale in base alla resistenza furono effettuate prima della fine degli anni '80 presso l'allora Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale (IATF) dell'Università di Firenze su campioni di abete bianco, douglasia e pino nero; mentre all'inizio degli anni '90 nel laboratorio dell'allora Dipartimento di Meccanica Strutturale e Progettazione Automatica dell'Università di Trento si incominciò lo studio dell'abete rosso trentino. Contemporaneamente a Firenze i primi segati per uso strutturale di castagno furono oggetto di prove e ricerche.

Per ragioni statistiche, però, questo tipo di sperimentazione porta i suoi frutti solo quando i segati sottoposti a prova sono sufficientemente numerosi. Solo così lo studio può fornire risultati utili, che divengono base indispensabile per l'impiego strutturale.

I primi risultati di una certa entità numerica, raccolti e utilizzati per le odierne elaborazioni, risalgono al 1992. Nella seconda metà degli anni '90, poi, un buon contributo giunse da un progetto di ricerca dello IATF in convenzione con l'ARISA Toscana, cofinanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del Regolamento (CE) 2081/95 (Misura 1.1 - Tipologia di Azione B), grazie al quale è stato possibile effettuare ampi campionamenti in Toscana sul legno di douglasia e ancora sul castagno.

Un essenziale apporto alla raccolta di dati, risolutivo, è giunto dopo il 2003 dalle ricerche condotte presso il CNR-IVALSA, grazie ai contributi dell'Ente Italiano per la Montagna e della Provincia Autonoma di Trento, che ha consentito di ampliare il campionamento su abete rosso, abete bianco, douglasia, castagno e di estendere il campionamento anche al pino laricio e al larice, i cui dati fino ad allora erano assenti dal punto di vista dell'impiego strutturale.

#### LA NORMA ITALIANA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL LEGNO STRUTTURALE

Per l'impiego in ambito strutturale è fondamentale disporre di un sistema di selezione dei segati in base alla resistenza. Mentre in altri Paesi del Centro - Nord Europa da decenni sono in uso vari sistemi di classificazione a macchina e visuali, in Italia questo approccio al legno per le costruzioni era quasi completamente

assente nella pratica, benché il Prof. Guglielmo Giordano nelle varie edizioni della sua "Tecnica delle costruzioni in legno" avesse ripetutamente fatto riferimento ai principi che devono guidare la selezione del legno per le costruzioni.

Nei primi anni '80, grazie anche all'impiego di Assolegno di FederlegnoArredo e al lavoro degli istituti di ricerca citati prima, fu messa a disposizione del settore la prima norma moderna per la classificazione visuale in base alla resistenza del legno di conifera per uso strutturale, che recepiva la norma raccomandata ECE per la classificazione dei segati di conifere, del Comitato Legno internazionale FAO-ECE: era il 1981, la norma era la UNI 8198. Si trattava dei primi tentativi del nostro Paese di dotarsi degli strumenti normativi necessari a consentire un più moderno impiego del legno nelle costruzioni.

Agli inizi del 2000, dietro nuova spinta propulsiva di FederlegnoArredo, attraverso il lavoro di un gruppo di esperti del settore e grazie alle esperienze di ricerca maturate sino ad allora, fu poi predisposta la norma UNI 11035, che è entrata in vigore nel 2003 e ha consentito di superare la precedente UNI 8198 la quale, nel corso delle prove di applicazione e degli studi effettuati, aveva mostrato alcuni limiti, oltre al fatto di non contemplare il legname di latifoglia.

La nuova norma italiana è stata recentemente oggetto di revisione e aggiornamento, fino ad arrivare alla nuova versione del 2010. In questa versione sono state inserite sia nuove specie legnose, non trattate in precedenza, sia nuovi profili resistenti per le specie già presenti.

#### IL CONTESTO NORMATIVO EUROPEO

La Direttiva Prodotti da Costruzioni - CPD 89/106/CEE (adesso Regolamento 305/2011 - CPR) prevede la definizione di una serie di requisiti essenziali che l'opera di ingegneria deve possedere al fine di garantire le caratteristiche minime di sicurezza.

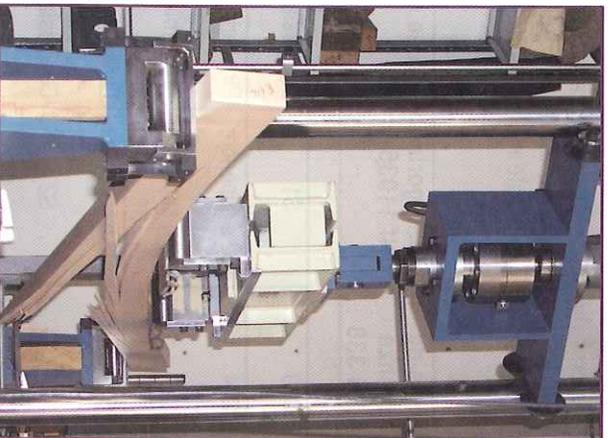
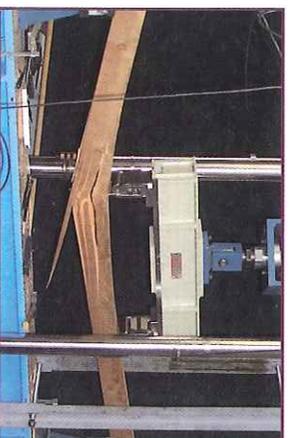
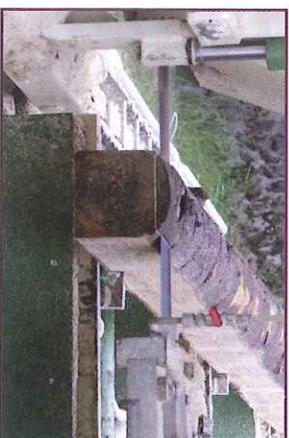
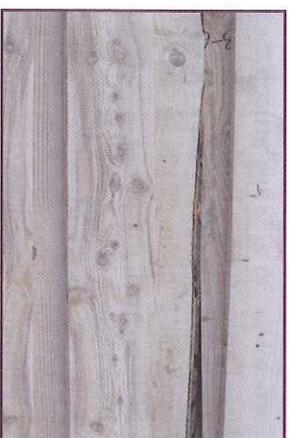
Di seguito a titolo di completezza si riportano tali requisiti:

1. Resistenza meccanica e stabilità
2. Sicurezza in caso di incendio
3. Igiene, salute e ambiente
4. Sicurezza in uso
5. Protezione contro il rumore
6. Risparmio energetico e ritenzione del calore

7. Uso sostenibile delle risorse naturali.

Il settimo requisito (citato sopra) è stato introdotto recentemente dal nuovo Regolamento 305/2011.

Lo stesso Regolamento entrerà in vigore il ventesimo giorno successivo a quello della pubblicazione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (4 Aprile 2011). Tuttavia gli articoli da 3 a 28, gli



Ricerche DEISTAF: classificazione visuale di segati di abete bianco. Le macchie di colore e la quantità di nodi presenti non sono fattori limitanti per l'impiego strutturale.

Ricerche DEISTAF: segazione di tronchi di abete bianco direttamente all'imposto per la produzione di travi per uso strutturale  
Lab, prove meccaniche DEISTAF: prove per la determinazione del Modulo di Rottura a flessione di segati di larice.

Lab, prove meccaniche DEISTAF: prove di rottura a flessione di segati di larice; determinante la deviazione della fibratura.

articoli da 36 a 38, gli articoli da 56 a 63, l'articolo 65 e l'articolo 66 nonché gli allegati I, II, III e V del CPR si applicano dal 1° luglio 2013.

Se le opere di ingegneria devono soddisfare i requisiti essenziali (come indicate sopra), i prodotti che ne sono permanentemente incorporati devono essere conformi a specifiche norme armonizzate che ne disciplinano la conformità in accordo all'Allegato ZA presente all'interno di ciascun standard di prodotto.

A tal proposito si precisa come all'interno del CEN diversi Gruppi di Lavoro hanno operato lungamente per mettere a punto un articolato sistema di norme, che consentisse l'impiego del legno strutturale con le moderne modalità di progettazione e in sicurezza. Tale sistema offre una garanzia sostanziale sulle caratteristiche meccaniche degli elementi di legno massiccio e sulla loro tracciabilità, paragonabile ai sistemi di certificazione predisposti per altri materiali da costruzione.

La marcatura CE indica infatti una conformità rispetto a tali norme armonizzate, permettendone quindi il libero commercio all'interno dei paesi facenti parte dell'Unione Europea.

Ricordiamo, però, che il punto di partenza è assai diverso, dato che tutti gli altri materiali sono frutto dell'attività industriale dell'uomo, mentre il legno massiccio viene prodotto tal quale dalla natura. Compito dell'uomo rimane solo quello di "estrarre" le travi e le tavole dai tronchi e poco più. Ciò comporta che mentre i materiali da costruzione diversi dal legno hanno caratteristiche fisiche e meccaniche alquanto omogenee, le travi e le tavole mantengono una

variabilità piuttosto elevata. Essa viene quindi valutata con le regole di classificazione, che, attraverso i sistemi stabiliti dalla normativa per la derivazione dei valori caratteristici, combinati con il moderno approccio alla progettazione agli stati limite, portano a elevati standard di sicurezza strutturale.

È importante aggiungere che le modalità di controllo stabilite per gli altri prodotti da costruzione (ad esempio il prelievo di cubetti di calcestruzzo e di barre di acciaio) non possono essere estese pedissequamente ai lotti di segati di legno per impiego strutturale, proprio perché non trattandosi di prodotti industriali con caratteristiche omogenee, le prove a campione non hanno ragione di essere.

## LA SITUAZIONE ODIERNA

A partire dai prossimi mesi, i cinque tipi di legname di origine italiana, che costituiscono la gran parte del legname strutturale utilizzato nel Paese, saranno formalmente inseriti assieme ai tipi di legname degli altri Paesi nella nuova versione della norma UNI EN 1912 (titolo originale: Structural timber. Strength classes. Assignment of visual grades and species). La norma conterrà tali legnami italiani, suddivisi in base alle proprietà meccaniche in cinque differenti Categorie denominate S, S1, S2, S2 e superiore, S3, secondo quanto indicato nella norma italiana UNI 11035, e ripartite in sei differenti Classi di Resistenza della norma UNI EN 338 - Classi di resistenza, cinque per le conifere, C14, C18, C22, C24 e C30, e una per il castagno, D24, una delle otto classi di resistenza delle latifoglie. Il prospetto è riportato in tabella n. 1.

Per quanto concerne la Marcatura CE, in accordo alla UNI EN 14081-1 (Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza - Parte 1: Requisiti generali), questa diverrà obbligatoria a partire da Gennaio 2012. Per assolvere a questo obbligo è importante che per quella data tutti i tipi di legname da impiegare a tal fine siano rappresentati nell'elenco dei legnami strutturali riportati nella norma EN 1912.

A titolo di completezza, e in via estremamente sintetica, si ricorda che, a partire dal 1 Luglio 2009, con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche delle Costruzioni (DM 14.01.08) è già comunque obbligatorio definire una conformità di prodotto (per i materiali ad uso strutturale destinati ad essere permanentemente incorporati all'interno delle costruzioni), attraverso appositi iter di qualificazione ministeriale o attraverso iter di marcatura CE secondo relativa Norma Armonizzata.

Ma sorvolando sugli aspetti formali, il sicuro effetto che avrà questo passaggio è quello di facilitare l'impiego del legno strutturale, consentendo a ogni progettista di decidere le prestazioni meccaniche necessarie per la propria struttura portante di legno massiccio, senza che sia indispensabile la conoscenza delle caratteristiche di ciascuna specie legnosa e provenienza (anche se una più ampia conoscenza non guasterebbe!). Infatti all'interno della norma riportata sono indicati contemporaneamente e in un unico documento normativo:

- i legnami classificati
- le categorie di classificazione visuale
- le classi di resistenza all'interno delle quali sono riportati i valori caratteristici delle pro-

Classe di resistenza UNI EN 338	Categoria UNI 11035-2	Nome commerciale	Nome scientifico (identificazione botanica)
<b>Conifere</b>			
C30	S1	Douglasia	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco
C24	S2 e superiore	Pino laricio	<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>laricio</i> Maire
	S2 e superiore	Abete (bianco e rosso)	<i>Abies alba</i> Mill., <i>Picea abies</i> Karst.
C22	S2 e superiore	Larice	<i>Larix decidua</i> Mill.
	S2	Douglasia	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco
C18	S3	Larice	<i>Larix decidua</i> Mill.
	S3	Abete (bianco e rosso)	<i>Abies alba</i> Mill., <i>Picea abies</i> Karst.
C14	S3	Pino laricio	<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>laricio</i> (Poir.) Maire

## Latifoglie

D24		S	Castagno	<i>Castanea sativa</i> Mill.
-----	--	---	----------	------------------------------

Tabella 1: Corrispondenza tra categorie visuali e classi di resistenza a seguito della riunione del TG1/WG2/TC 124

L'introduzione delle specie italiane all'interno della EN 1912, quindi, può facilitare il compito degli enti notificati, che possono far riferimento a documenti ufficiali di carattere europeo. Si precisa infatti che dal punto di vista dei contenuti non vi dovrebbero essere differenze dato che, anche con la sola norma italiana UNI 11035-1/2, nel rispetto dei limiti e dei dettagli della norma quadro UNI EN 14081, era ed è possibile marcare CE

i tipi di legname identificati dal campo di applicazione della stessa norma di classificazione italiana. A tal proposito e per una maggiore chiarezza si precisa che il sistema di attestazione della conformità (AoC) definito per i prodotti a sezione rettangolare ad uso strutturale (in accordo a quanto precisato dalla EN 14081-1) è pari a 2+. Tale sistema di attestazione prevede una responsabilità dell'ente esclusivamete in merito al Controllo di Produzione in Fabbrica, lasciando al produttore la responsabilità delle prove iniziali di tipo per la caratterizzazione fisico - meccanica delle tipologie di legname immesse sul mercato.

Infine si precisa che, all'interno delle "Approved Guidance" relative alla EN 14081-1 emesse dal Sectorial Group 18 (gruppo di lavoro che riunisce i principali enti notificati), si identificano le procedure per la definizione della conformità (marcatura CE) degli assortimenti a sezione rettangolare solamente per le tipologie di legname inserite all'interno della EN 1912. Per gli Enti che rientrano in questo gruppo di lavoro si rende quindi cogente far riferimento a tale corrispondenza.

## IL FUTURO

I risultati conseguiti sino ad oggi sono stati ottenuti grazie a molte risorse impiegate, numericamente sintetizzabili in oltre 4400 segati, classificati a vista e sottoposti a prova per determinare le caratteristiche fisiche e meccaniche sino a rottura, e un ampio numero di ore di lavoro di persone e di attività di laboratorio, assai difficile da quantificare. Tali risultati per quanto positivi, non sono da considerare un punto di arrivo ma più realisticamente la prima tappa di un lungo percorso.

E' infatti necessario ampliare la possibilità di impiego del legname italiano e quindi consentire un aumento dell'offerta, da parte delle segherie, di legname strutturale prodotto localmente. Altri tipi di legname, che hanno una larga diffusione in Italia, potrebbero essere utilmente indirizzati anche a questo impiego. Basti pensare ad altre specie di pini, alcune specie di querce che sarebbe bene valorizzare e così via.

Tornando ai 5 legnami italiani va ricordato che l'ingresso nella norma europea è stato accordato, ma con alcuni significativi limiti imposti dal Task Group 1 del CEN/124, come riportato nella tabella seguente (tabella 2):

Le ragioni dei limiti imposti sono da ricercare fon-

Tipo di legname	Classe Richiesta	Classe Ottenuta
Douglasia Categoria S1	C35	C30 con limitazioni dimensionali (larghezza segati minore di 10 cm)
Pino laricio Categoria S1	C40	nessuna
Castagno Categoria S	D24	D24 con limitazioni dimensionali (larghezza segati minore di 10 cm)

Tabella 2 - Limiti dimensionali e attribuzione Classi di Resistenza TG1/WG2/TC124

damentalmente nel numero insufficiente di segati attualmente sottoposti a prova, soprattutto di grandi dimensioni.

Ricordiamo infine che il percorso è ancora lungo e che le prossime tappe della ricerca dovranno consistere di sciogliere quei nodi che hanno impedito di richiedere l'assegnazione della Classe di resistenza migliore per l'abete, il larice e il pino (auspicabilmente almeno C30), di migliorare la categoria S2 per il larice ed S3 per il pino. Le ragioni sono indicate nel prospetto seguente (tabella 3).

Tipo di legname	Cosa manca	Perché
Abete bianco e rosso	S1 da attribuire al gruppo di Classi di Resistenza superiori (C27 - C35)	numero insufficiente di segati della categoria migliore
Larice	S1 da attribuire al gruppo di Classi di Resistenza superiori (C27 - C35) S2 da promuovere alla C24	numero insufficiente di segati
Pino laricio	S1 da attribuire al gruppo di Classi di Resistenza superiori (C27 - C35) S3 da promuovere alla C18	numero insufficiente di segati

Tabella 3 - Mancata attribuzione delle categorie resistenti alle relative Classi di Resistenza

Tutto ciò impone alla ricerca italiana un dovere morale: quello di ottenere la rimozione dei limiti imposti e di poter attribuire alle varie categorie di legnami italiani il valore e la Classe di Resistenza che esse meritano. L'unico modo per conseguire questo risultato è quello di procedere con ulteriori prove di caratterizzazione in modo da ampliare la base di campionamento e presentare nelle sedi europee nuovi gruppi di valori per queste specie. Questo sarà possibile solo se si evidenzierà un forte impegno di tutti i soggetti interessati a tale scopo, in forma singola o associata, permettendo di raccogliere le energie sufficienti a portare avanti la ricerca in questo settore che promette importanti sviluppi negli anni a seguire.