

Legno massiccio di castagno nelle costruzioni: dalla tradizione una risposta alle attuali esigenze

Alberto Cavalli, Francesco Basile, Sebastiano Cerullo

Obblighi e richieste del mercato per i prodotti da costruzione

La marcatura CE dei prodotti da costruzione è un obbligo, per molti prodotti, introdotto alla fine degli anni '80 con la Direttiva Europea 89/106/CEE (Direttiva Prodotti da costruzione, conosciuta anche come CPD). Tale direttiva è rimasta in vigore in Europa fino al 2013, quando è stata sostituita dal Regolamento dei Prodotti da Costruzione 305/2011 meglio conosciuto come CPR. La norma vigente impone che i prodotti da costruzione ad uso strutturale, in Italia, siano marcati CE o prodotti in base alle qualifiche nazionali previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 17 gennaio 2018). I soli prodotti che possono essere marcati CE sono quelli coperti da norma armonizzata o da Valutazione Tecnico Europeo (ETA).

Il mercato dei prodotti da costruzione ad uso strutturale si orienta sempre più verso prodotti dotati di marcatura CE, i soli a poter essere commercializzati sul tutto il territorio comunitario ed i soli commercializzati da aziende i cui processi produttivi sono costantemente verificati da Enti Notificati. Il legno massiccio di Castagno è in grado di soddisfare questa richiesta in quanto gli assortimenti ad uso strutturale possono essere marcati CE: il legno massiccio a spigolo vivo è infatti coperto dalla orma armonizzata UNI EN 14081-1 (Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza) mentre il Castagno Uso Fiume è coperto da specifica Valutazione Tecnica Europea (ETA 12/0540).

Ma la marcatura CE non è il solo elemento cui il mercato presta attenzione, ce ne sono molti altri: le performance meccaniche per i prodotti ad uso strutturale, la sostenibilità economica e ambientale dei prodotti e dei processi produttivi, le garanzie in termini di durabilità, la provenienza del materiale.

Un prodotto moderno deve quindi essere necessa-

riamente in grado di soddisfare tutti questi requisiti. Il legno massiccio di Castagno è da sempre stato utilizzato in Italia, da nord a sud, come materiale da costruzione. Le sue caratteristiche di affidabilità lo hanno reso uno dei materiali più utilizzati fino dall'antichità, come testimoniato dalle numerose coperture lignee giunte fino ai giorni nostri, come ad es. la copertura della chiesa di Santa Maria Nuova a Viterbo che contiene elementi in Castagno datati al XII secolo (Romagnoli e Togni, 2013).

Resistenza meccanica

Il legno massiccio di Castagno di provenienza italiana è in grado di garantire ottime prestazioni meccaniche, sufficienti a soddisfare le richieste dei progettisti. Il Castagno a spigolo vivo può arrivare alle classi di resistenza D27 e C30, come dimostrato dai report privati italiani di proprietà del Consorzio Servizi Legno Sughero. In altre parole il Castagno è in grado di garantire prestazioni meccaniche paragonabili a quelle del miglior abete (entrambi sono classificabili C30), tollerando anche difetti più estesi. Osservando i valori riportati nella tabella 1 si evince come a parità di classe di resistenza raggiunta (C30 per abete S1 e Castagno S) possano essere tollerati difetti più estesi per il Castagno. In particolare il Castagno raggiunge la stessa classe di resistenza ammettendo valori di inclinazione della fibratura oltre il 16%, contro il 7% dell'abete, non pone limiti allo spessore degli anelli di accrescimento ed alla presenza di legno di reazione e tollera la presenza di nodi di dimensione maggiore.

Recenti studi (Togni *et al*, 2013) hanno dimostrato come travi di grandi dimensioni ad Uso Fiume siano in grado di raggiungere valori di resistenza a flessione ragguardevoli.

Gli assortimenti Uso Fiume, ottenuti per squadratura su facce parallele all'asse del tronco conservando parte degli smussi originari dello stesso, raggiungono valori di resistenza simili a quelli dello spigolo vivo

Tab. 1 - Principali differenze tra le regole di classificazione per abete (regola di classificazione "Conifere 1") e Castagno (regola di classificazione "Latifoglie") di origine italiana - Norma UNI 11035 -1/2.

Difetti	Regola di classificazione	
	Conifere 1	Latifoglie
	S1	S
Smussi	25%	33%
Nodi singoli	$A \leq 1/5$	$A \leq 1/2$
	$d < 50$ mm	$d \leq 70$ mm
Ampiezza anelli	≤ 6 mm	
Incl. fibratura	$\leq 7\%$	$\leq 16,5\%$
Legno di reazione	$\leq 1/5$	ammesso

anche se leggermente inferiori (tab. 2). In realtà la presenza di porzioni di tronco non lavorate conferisce maggiore resistenza agli assortimenti Uso Fiume ma la procedura di derivazione dei valori di resistenza meccanica ha tenuto conto, per l'Uso Fiume, della sezione resistente nominale (fig. 1) che risulta essere maggiore di quella effettiva. Ne consegue che gli assortimenti Uso Fiume siano stati penalizzati in fase di redazione della Valutazione Tecnica Europea. Tale stratagemma è dovuto alla necessità pratica di offrire uno strumento flessibile al progettista che, in fase di calcolo, deve dimensionare una sezione resistente quadrata, senza considerare l'effettiva entità degli smussi presenti nel singolo elemento che sono ovviamente variabili.

In aggiunta le caratteristiche di resistenza meccanica del legno massiccio di Castagno, a spigolo vivo o Uso Fiume, non sfigurano certo se paragonati a quello del legno lamellare incollato di conifera (tab. 2).

Sostenibilità

Sebbene il tema della sostenibilità ambientale di un prodotto o di un manufatto sia tematica sempre più complessa è innegabile che l'impiego del legno, e dei

prodotti derivati, offra una serie di vantaggi, legati in primis al fatto che il legno è una risorsa rinnovabile. Il legno massiccio in generale è il materiale più sostenibile all'interno del panorama "legno" poiché è quello con filiere più corte e lavorazioni minori tanto più nella realtà produttiva italiana in cui spesso chi immette il prodotto sul mercato è anche utilizzatore del soprassuolo forestale. In particolare poi l'assortimento Uso Fiume permette di ridurre i costi di produzione, poiché le stesse sezioni resistenti si ottengono a partire da tronchi di minor diametro, per effetto delle minori lavorazioni e poiché le rese di produzione sono più elevate. Il tutto a favore dell'ottimizzazione e della valorizzazione della materia prima.

La sostenibilità ambientale è poi legata alla capacità del legno di stoccare anidride carbonica utilizzata durante il processo della fotosintesi clorofilliana. Un metro cubo di Castagno è in grado di stoccare fino a oltre 900 kg di anidride carbonica (calcolo effettuato in conformità alla EN 16449).

Una ricerca condotta dall'Università degli Studi di Firenze (Castagno per uso strutturale: ottimizzazione dell'impiego e delle rese di lavorazione attraverso l'Uso Fiume - Nerli 2013) ha dimostrato che la lavorazione di assortimenti Uso Fiume di Castagno di grandi dimensioni permette di ottenere un aumento delle rese di lavorazione di oltre il 20%, sempre garantendo le adeguate prestazioni meccaniche.

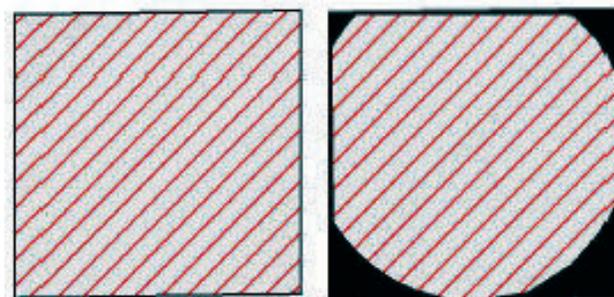


Fig. 1 - Sezione nominale (a sinistra) e sezione reale (a destra) di un segato Uso Fiume

Tab. 2 – Profili prestazionali relativi agli assortimenti di castagno a spigolo vivo e uso fiume e legno lamellare di abete.

Proprietà meccanica	spigolo vivo	Uso Fiume	Legno lamellare
	C30	UFS/C	GL 24h
Resistenza a flessione (Mpa)	30	29	24
Resistenza a trazione parallela alla fibratura (Mpa)	19	16	19.2
Resistenza a compressione parallela alla fibratura (Mpa)	24	23	22
compressione perpendicolare (Mpa)	2.7	7.6	2.5
resistenza a taglio (Mpa)	4	4	3.5
modulo elastico medio (Gpa)	12	11.2	11.5
modulo elastico caratteristico (Gpa)	8	9.4	9.6
modulo di taglio (Gpa)	0.75	0.7	0.65

La riduzione degli scarti non implica solo una riduzione dei costi di lavorazione, ma anche una massimizzazione delle rese, una valorizzazione del materiale legno ed una maggior sostenibilità in termini ambientali. E' infatti stato calcolato (Nerli, 2013) che l'impiego dell'Uso Fiume di Castagno permette di fissare una frazione di anidride carbonica fino al 20% maggiore, con conseguenti vantaggi ambientali, il tutto senza considerare che tali prodotti, realizzati dalle segherie, entrano a far parte di filiere corte caratterizzate da approvvigionamenti di tronchi locali. Maggiori rese, minori lavorazioni corrispondono poi a evidenti vantaggi economici per i produttori.

Durabilità

Il Castagno poi è da sempre apprezzato per la sua naturale durabilità, cioè per la sua capacità di resistere agli attacchi di insetti e funghi. La norma UNI EN 350 riporta i valori di durabilità naturale delle specie legnose rispetto agli attacchi di funghi ed insetti. Il Castagno, grazie alla composizione chimica degli estrattivi presenti nel durame, in particolare fenoli e tannini, è tra le specie più resistenti disponibili sul territorio nazionale, oltre ad essere l'unica latifolia utilizzabile per fini strutturali (tab. 3).

Tab. 3 - Valori di durabilità naturale per le principali specie italiane (da EN 350-1/2)

durabilità naturale UNI EN 350	
Albero	Funghi
Castagno	2
Abete	4
Larice	2
Douglasia	3
Faggio	5
Rovere	2

Conclusioni

Grazie alle caratteristiche intrinseche il legno di Castagno si propone come un materiale da costruzione affidabile, resistente, durabile e sostenibile in grado di soddisfare le moderne esigenze del mercato e gli obblighi normativi per i prodotti ad uso strutturale. La presenza di strutture lignee giunte fino ai giorni nostri dai tempi passati ne dimostrano l'affidabilità mentre le caratteristiche di resistenza meccanica risultano sufficienti ad assolvere alle richieste dei progettisti. Infine la possibilità di marcare CE i prodotti a base di legno massiccio e gli assortimenti Uso Fiume di Castagno garantiscono affidabilità e sicurezza per gli utilizzatori.

Bibliografia

- EN 16449:2014. *Wood and wood-based products - Calculation of the biogenic carbon content of wood and conversion to carbon dioxide*. 2014
- NERLI M., 2013 *Castagno per uso strutturale: ottimizzazione dell'impiego e delle rese di lavorazione attraverso l'Uso Fiume*. Tesi di Laurea Triennale – Corso di Laurea in Scienze Forestali e Ambientali. Università ddi Firenze, 2013.
- ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK, 2012. *Uso Fiume of chestnut. Strength graded structural timber – Squared edge logswith wane to be used as structural element in buildings and civil engineering works*. European Technical Approval ETA-12/0540.EOTA European Organization for Technical Approvals. OIB, 2012.
- Regolamento Prodotti da Costruzione (UE) N. 305/2011, Bruxelles, 2011.
- ROMAGNOLI M., TOGNI M., 2013 *Santa Maria Nuova a Viterbo. Nuove chiavi di lettura della chiesa alla luce del restauro della copertura*. Nardini editore. Firenze. 2013.
- TOGNI M, CAVALLI A., MANNOZZI D., 2013 *Chestnut: from cop-pice to structural timber. The case study of "Uso Fiume" beams sampled in Liguria*. Journal of Agricultural Engineering 44(2s).
- UNI EN 14081-1:2011. *Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza - Parte 1: Requisiti generali*. UNI, 2011
- UNI EN 350:2016. *Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prove e classificazione della durabilità agli agenti biologici del legno e dei materiali a base di legno*. 2016