

In generale, si deve osservare che non sono state introdotte modifiche sostanziali alla impostazione generale della verifica della sicurezza della struttura lignea. Tuttavia, alcuni importanti cambiamenti dovevano essere effettuati anche per tenere in considerazione le trasformazioni che, dal 2008, sono intervenute a livello Europeo sulla regolamentazione del materiale legno a uso strutturale. Tra queste, si deve sottolineare la **sopravvenuta obbligatorietà della certificazione su tutti i prodotti in legno e di quelli ingegnerizzati a uso strutturale.**

Proprio a seguito di tale obbligatorietà, **sono stati rivisti i coefficienti di sicurezza dei materiali a base legno** (Tab. 4.4.III) introducendo, accanto alla colonna A che conferma i valori di NTC'08, una colonna B molto più aderente ai valori proposti in Eurocodice 5 e che può essere utilizzata quando sia possibile dimostrare che gli elementi utilizzati derivano da produzioni soggette a un controllo continuativo, **con coefficiente di variazioni contenuti entro il 15%**. Inoltre sono state aggiornate le **tabelle 4.4.IV e 4.4.V**, sia per quanto riguarda la indicazione delle norme di prodotto sia per alcuni coefficienti in esse riportate. Si osserva che tali tabelle sono ora perfettamente aderenti alle analoghe riportate in Eurocodice 5, con un importante inserimento riguardante l'utilizzo dei pannelli di tavole incollate a strati incrociati (limitatamente alle classi di servizio 1 e 2).

11.7. MATERIALI E PRODOTTI A BASE LEGNO

Sono stati aggiornati tutti i riferimenti alle norme di prodotto che sono state oggetto di profonde revisioni in sede comunitaria dopo il 2008.

L'obbligo di certificazione per i prodotti in legno massiccio a sezione rettangolare e per quelli realizzati in legno lamellare è intervenuto dopo il 2008, con la fine del cosiddetto periodo di coesistenza. Sono state aggiornate tutte le indicazioni riguardanti le procedure di identificazione, qualificazione e accettazione, nonché i requisiti che si richiedono ai produttori e ai centri di lavorazione e, quindi, ai conseguenti obblighi di denuncia di attività e alla documentazione di accompagnamento dei prodotti. Fondamentali sono infine le richieste inserite riguardanti i controlli di accettazione in cantiere (obbligatori) da parte del Direttore dei Lavori, prima della messa in opera degli elementi, da effettuare (a seconda dei casi) mediante controlli documentali e prove non distruttive, o controlli distruttivi (se pertinenti).

In definitiva, per le costruzioni in legno, le rinnovate Norme Tecniche per le Costruzioni rappresentano un importante e necessario miglioramento e un progresso nella direzione di una sempre maggiore integrazione con la normativa europea nel settore

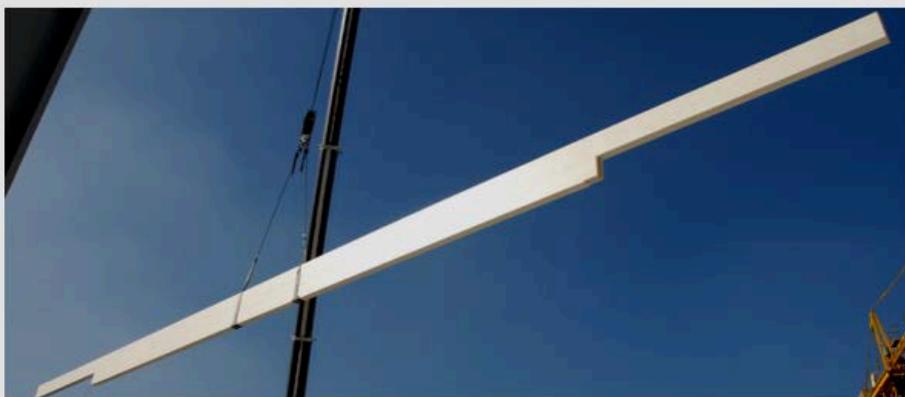
11.7.1 GENERALITÀ

I materiali e prodotti a base di legno per usi strutturali devono essere qualificati secondo le procedure di cui al § 11.1. Per l'applicazione del caso C) del punto 11.1 si fa riferimento **alle Linee Guida per l'impiego di prodotti , materiali e manufatti innovativi di legno per uso strutturale** approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

La produzione, lavorazione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un **sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità**.

Ogni fornitura secondo quanto indicato al §11.7.10.1.2, deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

Il manuale della posa in opera



GENNAIO 2019

SPECIFICHE TECNICHE

Il Direttore dei Lavori è tenuto a **rifiutare** le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Il progettista sarà tenuto ad indicare nel progetto le caratteristiche dei materiali. Tali caratteristiche **devono essere garantite** dai produttori, dai centri di lavorazione, dai fornitori intermedi, per ciascuna fornitura, secondo le disposizioni applicabili di cui alla marcatura CE ovvero di cui al § 11.7.10.

Il Direttore dei Lavori **effettuerà i controlli di accettazione in cantiere** previsti al §11.7.10.2. Il Direttore dei Lavori **potrà far eseguire ulteriori prove di accettazione** sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nella presente norma.

11.7.1.1 PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Si definiscono **valori caratteristici** di resistenza di un tipo di legno i valori del frattile 5% della distribuzione delle resistenze, ottenuti sulla base dei risultati di prove sperimentali effettuate con una durata di 300 secondi su provini all'umidità di equilibrio del legno corrispondente alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa dell'aria del $65 \pm 5\%$.



Per il modulo elastico, si fa riferimento sia ai valori caratteristici di modulo elastico corrispondenti al frattile 5% sia ai valori medi, ottenuti nelle stesse condizioni di prova sopra specificate.

Si definisce **massa volumica caratteristica** il valore del frattile 5% della relativa distribuzione con massa e volume misurati in condizioni di umidità di equilibrio del legno alla temperatura di 20 ± 2 °C e umidità relativa dell'aria del $65 \pm 5\%$.

Per il legno massiccio, per il legno lamellare i valori caratteristici di resistenza, sono desunti da indagini sperimentali, **sono riferiti a dimensioni standardizzate del campione di prova** secondo le norme pertinenti.

11.7.2 LEGNO MASSICCIO

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081-1 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1, recare la Marcatura CE.



Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale, devono essere qualificati con le procedure di cui al § 11.7.10.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

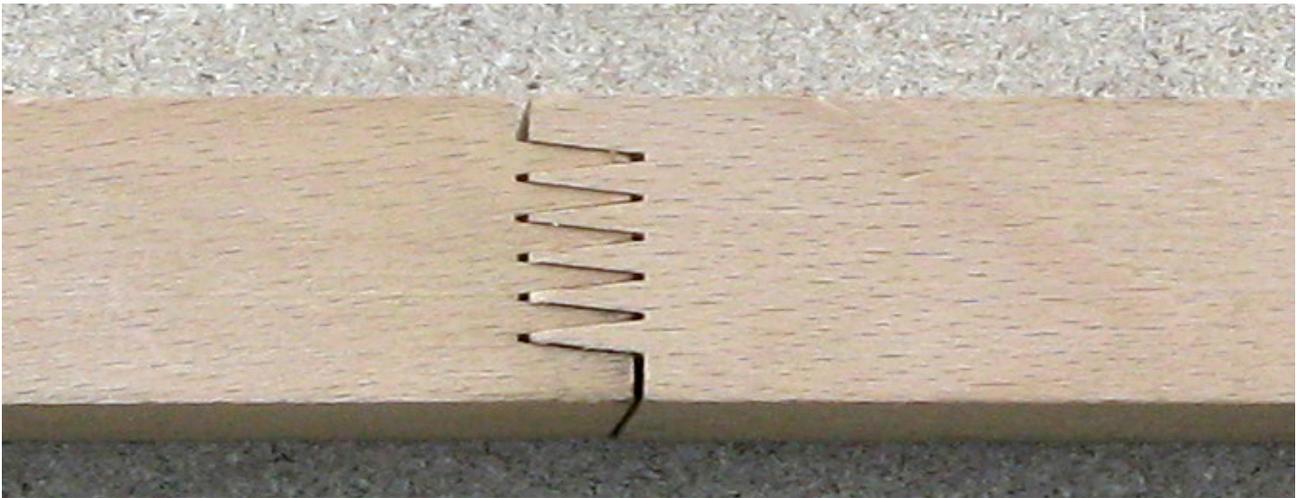
La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una Categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative.

Al legno appartenente a una determinata categoria, **specie e provenienza**, si assegna uno specifico profilo resistente, armonizzato con le classi di resistenza proposte dalla UNI EN 338, utilizzando metodi di classificazione previsti nelle normative applicabili. In generale è possibile definire il profilo resistente di un

elemento strutturale anche sulla base dei **risultati documentati di prove sperimentali**, in conformità a quanto disposto nella UNI EN 384:2016

11.7.3 LEGNO STRUTTURALE CON GIUNTI A DITA

Ai prodotti con giunti a dita, in assenza di specifica norma europea armonizzata, si applica il p.to C del paragrafo 11.1.



Il controllo della produzione deve essere effettuato a cura del **Direttore Tecnico della produzione**, che deve provvedere alla trascrizione dei risultati delle prove su appositi registri di produzione, che **devono essere resi disponibili**, limitatamente alla fornitura di competenza, *al Direttore dei Lavori e al Collaudatore della costruzione.*

11.7.4. LEGNO LAMELLARE INCOLLATO E LEGNO MASSICCIO INCOLLATO



Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato e legno massiccio incollato **devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080** e, secondo quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1, recare la marcatura CE.

Infatti cambiano le classi di resistenza del legno lamellare EN 14080:2013:

Con la fine del periodo di coesistenza, a partire dall'**08.08.2015**, il **legno lamellare deve essere marcato CE in accordo con la norma EN 14080:2013**: cambiano sia le prescrizioni riguardanti la produzione, sia le **classi di resistenza** e i **profili prestazionali**.

Finora erano disponibili 4 classi di resistenza normate per l'impiego strutturale del legno lamellare incollato (GL24, GL28, GL32 e GL36); con la revisione della norma le classi diventano 7 (via la GL36, compaiono GL20, GL22, GL26, GL30).

Cambiano inoltre i profili prestazionali dei materiali: **i cambiamenti maggiori rispetto alla EN 1194 riguardano la resistenza a taglio** (ora si ha un valore costante pari a 3.5 MPa per tutte le classi) e la compressione ortogonale rispetto alla fibratura.

Qual è il significato del coefficiente kcr nelle verifiche a taglio?

Il **coefficiente kcr (cracking factor)** è stato introdotto per tener conto dell'**influenza delle fessurazioni negli elementi lignei**. Nel caso di sezione rettangolare, la tensione di taglio va quindi calcolata considerando una **larghezza efficace dell'elemento ridotta tramite il coefficiente di fessurazione kcr**; si veda a tal proposito il p.to 6.1.7 - UNI EN 19951-1: 2014.

A fronte di questa riduzione della base dell'elemento vi è stata la **rielaborazione dei profili caratteristici** sia per il legno massiccio a sezione rettangolare (**UNI EN 338**) che per il legno lamellare incollato (**UNI EN 14080: 2013**).



11.7.5 PANNELLI A BASE LEGNO

I pannelli a base legno per uso strutturale per i quali si applica il caso A di cui al §11.1, debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986. **Per i pannelli a base di legno per i quali non sia applicabile la suddetta norma europea armonizzata UNI EN 13986 si applicano le procedure di cui al caso C di cui al paragrafo 11.1.**



11.7.8 ELEMENTI MECCANICI DI COLLEGAMENTO

Tutti gli elementi di collegamento (metallici e non metallici quali spinotti, chiodi, viti, piastre, ecc.) devono essere idonei a garantire le prestazioni previste dalle presenti norme ed in particolare, in presenza di azioni sismiche, al § 7.7.5.2.



Vite di collegamento che assorbe l'urto deformandosi senza rottura

11.7.9 DURABILITÀ DEL LEGNO E DERIVATI

11.7.9.1 GENERALITÀ

Al fine di garantire alla struttura adeguata durabilità, si devono considerare i seguenti fattori correlati:

- la classe di servizio prevista;
- la destinazione d'uso della struttura;
- le condizioni ambientali prevedibili;
- la composizione, le proprietà e le prestazioni dei materiali;
- la forma degli elementi strutturali ed i particolari costruttivi;
- la qualità dell'esecuzione e il livello di controllo della stessa;
- le particolari misure di protezione;
- la manutenzione programmata durante la vita presunta.

Si adotteranno, in fase di progetto, idonei provvedimenti volti alla protezione dei materiali.



11.7.9.2 REQUISITI DI DURABILITÀ NATURALE DEI MATERIALI A BASE LEGNO

Il legno e i materiali a base legno **devono possedere** un'adeguata durabilità naturale per la classe di rischio prevista in servizio, oppure devono essere sottoposti ad un trattamento preservante in accordo alla UNI EN 15228:2009.

- la norma **UNI EN 350-1** fornisce indicazioni sui metodi per la determinazione della **durabilità naturale** e i principi di classificazione delle specie legnose basati sui risultati di prova;

- **la norma UNI EN 350-2** fornisce una classificazione della durabilità del legno massiccio nei confronti di funghi, coleotteri, termiti e organismi marini;
- **la norma UNI EN 460** fornisce una guida alla scelta delle specie legnose in base alla loro durabilità naturale nelle classi di rischio così come definite all'interno della UNI EN 335;
- **la norma UNI EN 335** fornisce una guida per l'applicazione del sistema delle classi di rischio secondo le definizioni fornite nella norma stessa.

11.7.9 DURABILITÀ DEL LEGNO E DERIVATI

11.7.9.1 GENERALITÀ

Al fine di garantire alla struttura adeguata durabilità, si devono considerare i seguenti fattori correlati:

- la classe di servizio prevista;
- la destinazione d'uso della struttura;
- le condizioni ambientali prevedibili;
- la composizione, le proprietà e le prestazioni dei materiali;
- la forma degli elementi strutturali ed i particolari costruttivi;
- **la qualità dell'esecuzione ed il livello di controllo della stessa;**
- le particolari misure di protezione;
- la **manutenzione programmata** durante la vita presunta.

Le specifiche relative alle prestazioni dei preservanti per legno ed alla loro classificazione ed etichettatura sono indicate nelle norme UNI EN 599-1 e UNI EN 599-2



11.7.10.1 FABBRICANTI E CENTRI DI LAVORAZIONE

Il centro di lavorazione può ricevere e lavorare soltanto prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla relativa documentazione di qualificazione.

Nel caso di impiego di **prodotti base marcati CE, ogni lavorazione successiva a tale marcatura**, non effettuata in cantiere sotto la responsabilità del direttore dei lavori, deve essere effettuata presso un centro di lavorazione.

Il Direttore Tecnico della produzione, di comprovata esperienza e dotato di attestato conseguito tramite apposito corso di formazione, assume le responsabilità relative alla conformità alle presenti norme delle attività svolte nel centro di lavorazione, **deve altresì frequentare un corso di aggiornamento con cadenza almeno triennale**.



Tutte le forniture di elementi di legno per uso strutturale **devono riportare il marchio del fabbricante e del centro di lavorazione** ed essere accompagnate da **una documentazione** riportante la dichiarazione delle caratteristiche tecniche essenziali del prodotto.

11.7.10.1.1 IDENTIFICAZIONE E RINTRACCIABILITÀ DEI PRODOTTI QUALIFICATI

Ciascun prodotto qualificato **deve costantemente essere riconoscibile** per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, conforme alla relativa norma armonizzata.



Esempio di marchio indelebile

Ogni prodotto deve essere marchiato con **identificativi diversi** nello stesso stabilimento e con **identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche, ma fabbricati in altri stabilimenti**, con metodi di marchiatura inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Il fabbricante ed il centro di lavorazione sono tenuti ad identificare mediante marchiatura ogni singolo pezzo rispettando le modalità di marchiatura denunciate nella documentazione conforme a quella presentata al Servizio Tecnico Centrale cui deve comunicare tempestivamente eventuali modifiche apportate.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti (quali fornitori intermedi), l'unità marchiata (pezzo singolo o lotto) viene scorporata, per cui una parte, o il tutto, perde l'originale marchiatura del prodotto è **responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza** mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale **garantendone la disponibilità per almeno 10 anni e devono mantenere evidenti le marchiature o etichette** di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

11.7.10.1.2 FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da:

- una copia della documentazione di marcatura CE, applicabile al prodotto, oppure **copia dell'attestato di qualificazione** o del certificato di valutazione tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;

- **dichiarazione di prestazione di cui al Regolamento (UE) n.305/2011**

oppure **dichiarazione resa dal Legale Rappresentante dello stabilimento** in cui

sono riportate le informazioni riguardanti le caratteristiche la classe di resistenza del materiale, l'euroclasse di reazione al fuoco e il codice identificativo dell'anno di produzione; sulla stessa deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Nel caso di prodotti provenienti da un centro di lavorazione, oltre alla suddetta documentazione, le forniture devono accompagnate da:

- una copia dell'attestato di denuncia dell'attività del centro di lavorazione;
- dichiarazione del Direttore tecnico della produzione inerente **la descrizione delle lavorazioni eseguite**;

11.7.10.2 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE

I controlli di accettazione in cantiere **sono obbligatori** per tutte le tipologie di materiali e prodotti a base di legno e sono **demandati al Direttore dei Lavori il quale, prima della messa in opera, è tenuto ad accertare e a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.**



IL DIRETTORE DEI LAVORI POTRÀ FAR ESEGUIRE

ulteriori prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nella norma **11.7.10.2.**

IL LABORATORIO INCARICATO

di effettuare le prove in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, ***deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato*** della esecuzione delle prove.

I laboratori devono conservare:

i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

Per gli elementi di legno massiccio, su ogni fornitura, dovrà essere eseguita obbligatoriamente una classificazione visuale in cantiere su almeno il cinque per cento degli elementi costituenti il lotto di fornitura, da confrontare con la classificazione effettuata nello stabilimento.

Per gli elementi di legno lamellare dovrà essere acquisita la documentazione relativa alla classificazione delle tavole e alle prove meccaniche distruttive svolte ***obbligatoriamente nello stabilimento di produzione relativamente allo specifico lotto della fornitura in cantiere*** (prove a rottura sul giunto a pettine e prove di taglio e/o delaminazione sui piani di incollaggio). Inoltre, su almeno il 5% del materiale pervenuto in cantiere, deve essere eseguito il controllo della disposizione delle lamelle nella sezione trasversale e la verifica della distanza minima tra giunto e nodo, secondo le disposizioni della norma UNI EN 14080.

Per gli altri elementi giuntati di cui ai paragrafi 11.7.3, 11.7.5 ed 11.7.6, dovrà essere acquisita la documentazione relativa alla classificazione del materiale base e alle prove meccaniche previste nella documentazione relativa al controllo di produzione in fabbrica, svolte obbligatoriamente in stabilimento relativamente allo specifico lotto della fornitura in cantiere.

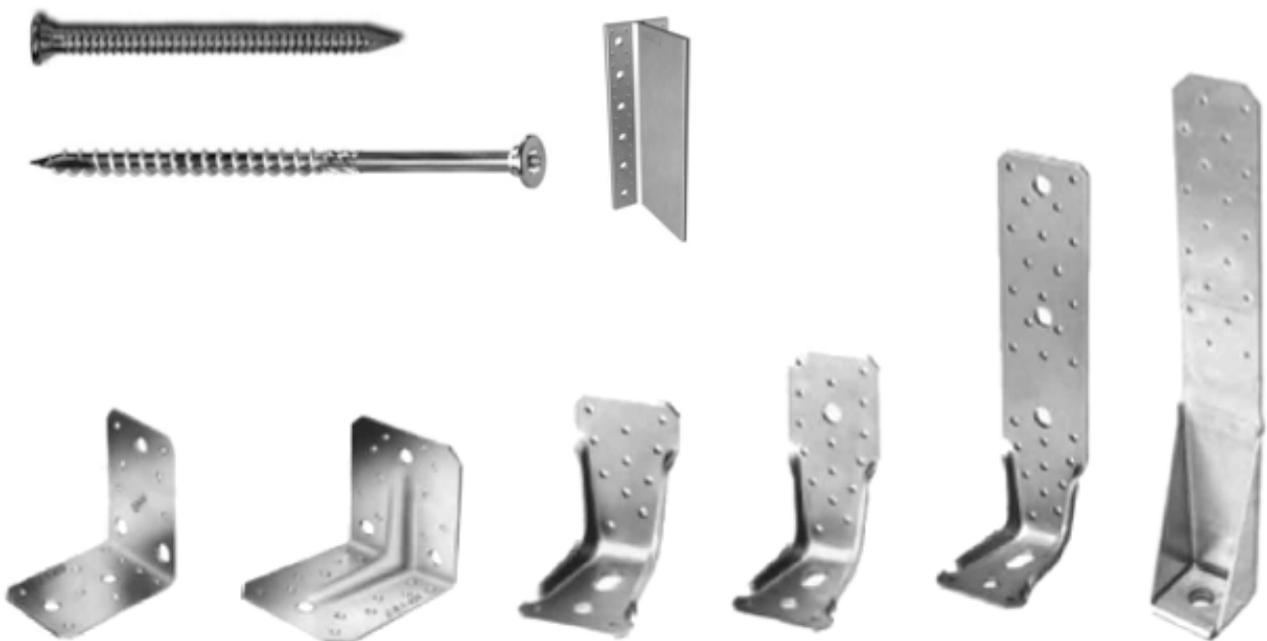


Provini di pannelli Xlam

Inoltre, su almeno il 5% del materiale pervenuto in cantiere, deve essere eseguito il controllo della disposizione delle lamelle nella sezione trasversale e la verifica della distanza minima tra giunto e nodo, secondo le disposizioni delle specifiche tecniche applicabili.

Infine, su almeno il 5% degli elementi di legno lamellare e degli elementi giuntati forniti al cantiere di cui ai paragrafi 11.7.3, 11.7.5 ed 11.7.6, deve essere eseguito il controllo dello scostamento dalla configurazione geometrica teorica secondo le tolleranze di cui al § 4.4.

Per gli elementi meccanici di collegamento di cui al § 11.7.8, in fase di accettazione in cantiere, il Direttore dei lavori verifica la prevista documentazione di qualificazione, la corrispondenza dimensionale, **geometrica** e prestazionale a quanto previsto in progetto, ed acquisisce i risultati delle prove meccaniche previste nelle procedure di controllo di produzione in fabbrica.



Elementi di collegamento

Il Direttore dei lavori effettua, altresì, prove meccaniche di accettazione in ragione della criticità, della differenziazione e numerosità degli elementi di collegamento.

Nei casi in cui non siano soddisfatti i controlli di accettazione, oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza dei materiali o dei prodotti a quanto dichiarato, oppure qualora si tratti di elementi lavorati in situ, oppure non si abbiano a disposizione le prove condotte in stabilimento relative al singolo lotto di produzione, **si deve procedere ad una valutazione delle caratteristiche**

prestazionali degli elementi attraverso una serie di prove distruttive e non distruttive con le modalità specificate di seguito.

Per il legno massiccio si potrà fare utile riferimento ai criteri di accettazione riportati nella norma UNI EN 384:2016.

Per il legno lamellare e gli altri elementi giuntati in considerazione dell'importanza dell'opera, **potranno essere effettuate, da un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001, prove di carico in campo elastico** anche per la determinazione del modulo elastico parallelo alla fibratura secondo le modalità riportate nella UNI EN 408:2012 o nella UNI EN 380:1994, ciascuna in quanto pertinente.

Qualora i risultati dei controlli di accettazione non risultassero soddisfacenti, il Direttore dei lavori rifiuta la fornitura

11.7.7 ADESIVI

Gli adesivi per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura.

11.7.7.1 ADESIVI PER ELEMENTI INCOLLATI IN STABILIMENTO

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301:2013.

Adesivi poliuretanici e isocianatici

devono soddisfare i requisiti della UNI EN 15425:2008.

Gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301:2013, tramite idonee prove comparative.

11.7.7.2 ADESIVI PER GIUNTI REALIZZATI IN CANTIERE

Gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301:2013) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

7.7. COSTRUZIONI DI LEGNO

Per quanto riguarda gli aspetti legati al comportamento sismico delle strutture di legno e alle conseguenti verifiche (paragrafo 7.7), in piena analogia alle modifiche riportate nel capitolo 7 per gli altri materiali da costruzione, sono stati precisati importanti aspetti legati alla progettazione in capacità, **distinguendo gli edifici progettati in accordo a un comportamento strutturale dissipativo (classe di duttilità “A” o “B”) o non dissipativo** e, soprattutto, riorganizzando i valori massimi del fattore di comportamento (Tabella 7.3.II) per le differenti tipologie strutturali.

Anche in questo caso, **degni di nota è la introduzione della tipologia costruttiva che utilizza i pannelli di tavole incollate a strati incrociati**. Analoghe precisazioni sono state riportate per i fattori di sovrarresistenza (Tabella 7.2.I), che – come noto - risultano essenziali per la corretta progettazione in capacità e che non erano chiariti nelle NTC 2008. Altre correzioni sono state poi apportate al paragrafo 7.7, in particolare precisando cosa si intende per “zone dissipative” e quali requisiti si richiedono limitatamente a tali zone qualora si faccia riferimento a un comportamento dissipativo della struttura.

Nella parte riguardante le costruzioni esistenti, numerose sono le indicazioni riguardanti il legno che necessitano, per una loro corretta applicazione, delle precisazioni esplicitate nella Circolare, tenendo presente sia le opere realizzate interamente con struttura lignea, sia gli elementi portanti lignei all’interno di altre tipologie costruttive.

Per le costruzioni di legno, si definiscono i seguenti termini:

- **duttilità statica:** si intende il rapporto tra lo spostamento ultimo e lo spostamento al limite del comportamento elastico, valutati con prove quasi-statiche in accordo alle pertinenti normative sui metodi di prova per le strutture di legno;
- **nodi semi-rigidi:** giunzioni con deformabilità significativa, tale da dovere essere presa in considerazione nelle analisi strutturali e da valutarsi secondo documenti di comprovata validità;
- **nodi rigidi:** giunzioni con deformabilità trascurabile ai fini del comportamento strutturale da valutarsi documenti di comprovata validità;
- **unioni con mezzi di unione a gambo cilindrico:** unioni realizzate con mezzi meccanici a gambo cilindrico (chiodi, viti, spinotti, bulloni ecc.), sollecitati perpendicolarmente al loro asse;



4.4 COSTRUZIONI DI LEGNO

Formano oggetto delle **4.4** norme le opere costituite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare.

La norma **4.4** può essere usata anche per le verifiche di strutture di legno esistenti purché si provveda ad una corretta valutazione delle caratteristiche del legno e, in particolare, degli eventuali stati di degrado.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel § 11.7.

Tutto il legno per impieghi strutturali deve essere classificato secondo la resistenza, prima della sua messa in opera.

4.4 LE NORME SULLE STRUTTURE PORTANTI DELLE COSTRUZIONI DI LEGNO

4.4.1 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

4.4.2 ANALISI STRUTTURALE

- 4.4.3 AZIONI E LORO COMBINAZIONI
- 4.4.4 CLASSI DI DURATA DEL CARICO
- 4.4.5 CLASSI DI SERVIZIO
- 4.4.6 RESISTENZA DI CALCOLO
- 4.4.7 STATI LIMITE DI ESERCIZIO
- 4.4.8 STATI LIMITE ULTIMI
- 4.4.9 COLLEGAMENTI
- 4.4.10 ELEMENTI STRUTTURALI
- 4.4.11 SISTEMI STRUTTURALI
- 4.4.12 ROBUSTEZZA
- 4.4.13 DURABILITÀ
- 4.4.14 RESISTENZA AL FUOCO
- 4.4.15 REGOLE PER L'ESECUZIONE
- 4.4.16 CONTROLLI E PROVE DI CARICO