



# CENCI LEGNO sas

associato a  
**ASSOLEGNO**  
**FEDERLEGNO-ARREDO**  
Gruppo Strutture Portanti e  
Prefabbricati per l'Edilizia



**Cenci** dal 1972  
anticipa l'evoluzione  
delle strutture in legno

## L'UTILIZZO DELLA RESINA EPOSSIDICA NELLE STRUTTURE LIGNEE

### INTRODUZIONE AI SISTEMI CNP®

I Sistemi CNP (Cenci, Nosedà, Piazza)® servono per ricostituire la continuità strutturale tenace di due o più elementi lignei, così che possano considerarsi un tutt'uno, proprio come fossero stati da sempre un sol pezzo e come tali rimanere rigidamente connessi nel tempo.

Anzitutto, per una realizzazione che usufruisca di giunzioni tenaci CNP®, così come deve procedersi per qualsiasi struttura, va definito il modello statico di riferimento. Segue l'esatta verifica della resistenza degli elementi lignei intagliati o forati e dei mezzi che assicurino la continuità di rigidità nella connessione. È indispensabile il riferimento a disegni esatti. Le lavorazioni devono essere accurate ed altrettanta cura necessita nell'uso degli adesivi, che devono assolutamente essere di tipo epossidico bicomponente, predisposti ed adatti all'impiego specifico. È una peculiarità delle resine epossidiche quella di mantenere inalterata nel tempo la propria struttura molecolare, che si forma al momento del processo di polimerizzazione.

Il Sistema CNP® a piastra (o analoghi con FeB44k) utilizza per le connessioni solo elementi inseriti a scomparsa all'interno di intagli, appositamente praticati nelle posizioni terminali delle aste (tasche).

Gli inserti possono essere costituiti da:

- lamiere in acciaio lisce e poi sabbiato, subito protette con adesivo epossidico Xepox 14, quando il loro impiego non è immediato, ma differito nel breve termine;
- lamiere striate gemelle, solidarizzate con punti di saldatura, accuratamente ripulite e con i risalti rivolti verso le pareti dell'intaglio;
- lamiere zincate elettroliticamente o lamiere sendzmir, preforate a quinconce (es. Ø 20 mm al passo di 40 mm);
- maglie di tondini metallici ad aderenza migliorata, da ripulire accuratamente; ancor meglio se protetti con zincatura elettrolitica;
- contorni di tondino metallico (tipo staffoni opportunamente sagomati), trattati come sopra, con inserto interno in pannello ligneo finalizzato al risparmio di adesivo;
- pannelli a base di legno con elevate caratteristiche strutturali, a volte integrati con l'applicazione di fibrorinforzati;
- elementi fibrorinforzati (carbonio 12K) su matrice polimerica, applicati su un supporto per agevolare l'inserimento.

Alla pari di qualsiasi sistema di connessione con chiodi, viti, bulloni, spinotti ed assimilabili, un Sistema CNP® non può essere praticato "ad occhio", ma solo in base a:

- definizione del modello statico generale e verifica degli elementi strutturali;
- definizione/disegno/verifica dei collegamenti CNP;
- esecuzione appropriata dei mezzi di connessione, delle tasche o fori di inserimento, delle sigillature e della resinatura, solitamente per percolazione.

**Sistemi CNP® ed adesivi epossidici Xepox® per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.**

**CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - cencilegno@cenci.com - www.cenci.com**

Servizi di ideazione, produzione e distribuzione di sistemi tecnici innovativi e dei loro componenti, finalizzati alla strutturistica in legno ed all'edilizia industrializzata, tra cui adesivi strutturali con elementi metallici di connessione, FRP (Fiber Reinforced Polymers) ed altri materiali. Commercializzazione di accessori. Servizi di progettazione ed erogazione di corsi di formazione pertinenti.  
Creation, production and distribution services of innovative technical systems and their components for wood engineering and for industrialized building construction, including structural adhesives with metallic joining elements, FRP (Fiber Reinforced Polymers) and other materials. Trading of accessories. Designs and appropriate training courses.



Gli adesivi epossidici Xepox sono prodotti per resistere a non meno di:

- carico unitario di rottura per compressione > 800 daN/cm<sup>2</sup>;
- carico unitario di rottura a flessotrazione > 500 daN/cm<sup>2</sup>;
- carico unitario di rottura a trazione > 380 daN/cm<sup>2</sup>;
- carico unitario di rottura a taglio > 400 daN/cm<sup>2</sup>;
- modulo elastico a compressione > 65000 ÷ 72000 daN/cm<sup>2</sup>, ad eccezione dell'adesivo

Xepox 14 che ha una bassissima viscosità ma anche un modulo elastico di 2,5÷3,0 GPa ed è particolarmente adatto a costituire la matrice polimerica dei fibrorinforzati (es: carbonio).

Valori esatti sono reperibili sulle schede tecniche specifiche di ciascun prodotto.

Nei mesi freddi, prima del suo impiego (miscelazione), l'adesivo epossidico deve assolutamente avere una temperatura di almeno 15°C; la temperatura dei materiali interessati dalla resinatura non deve essere inferiore a 10°C e la temperatura ambiente essere di almeno 5°C.

Qualora i materiali interessati dalla resinatura non raggiungano le temperature indicate, occorre insufflare aria calda all'interno degli intagli ed a ridosso dei mezzi di connessione, ad esempio utilizzando un phon da carrozziere. Dopo la percolazione è opportuno vivacizzare il processo di polimerizzazione indirizzando nuovamente dell'aria calda sopra la giunzione.

Nel periodo estivo, l'eccessivo caldo riduce notevolmente i tempi di applicazione, per cui l'adesivo e gli elementi da resinare vanno tenuti in ombra. Le operazioni vanno eseguite nelle ore meno calde (mattina presto o tardo pomeriggio)

## VERIFICA DI GIUNTI CNP® MONOBIDIREZIONALI A PIASTRA

Il Sistema CNP® a piastra è applicabile alle ricostituzioni delle aste lignee giacenti nello stesso piano di:

- travi lineari;
- travi angolate;
- travi curvilinee.

Quando il Sistema è utilizzato per la connessione di elementi appartenenti ad ulteriori piani, si rientra nel caso più specifico di giunti CNP® tridimensionali a piastra, oggetto di altra trattazione.

Le cavità ed i fori per le connessioni possono essere praticati manualmente con apparecchiature portatili, oppure eseguiti con macchine a controllo numerico. Per l'imbastitura delle connessioni ci si può avvalere di "code di rondine" prodotte con macchine a controllo numerico.

Parimenti alle aste, i giunti vanno verificati per resistere a:

- flessione;
- forza assiale (trazione o compressione);
- taglio trasversale.

La **PRIMA VERIFICA** viene fatta nella posizione di transito della piastra di connessione da un elemento ligneo all'altro. La sezione degli elementi di connessione è definita in base al materiale, alle sue caratteristiche ed alle tensioni indotte:

$$\sigma_{id} = \pm \sqrt{\left(\frac{M}{W}\right)^2 + \left(\frac{N}{A}\right)^2 + 3\left(\frac{T}{A}\right)^2}$$

Sistemi **CNP®** ed adesivi epossidici **Xepox®** per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.

**CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - cencilegno@cenci.com - www.cenci.com**



Se il calcolo è accurato, per il polo compresso si può mettere in conto anche il contatto legno-legno, omogeneizzandolo al materiale della piastra di connessione in base ai rispettivi moduli elastici.

$$m = \frac{E \text{ piastra}}{E // \text{ legno}}$$

$$s_1 = \text{spessore ideale del polo compresso} = \text{spessore piastra} + \left( \frac{B \text{ legno netto}}{m} \right)$$

$$s_2 = \text{spessore effettivo del polo teso}$$

Si procede alla definizione di:

- 1)  $M_i$  = Momento statico riferito alla base della connessione (piastra)
- 2) Definizione di un primo braccio, ossia l'identificazione dell'asse neutro  $\rightarrow d_{\text{inferiore}} = \frac{M_i}{A_{\text{ideale}}}$
- 3) Definizione dell'inerzia ideale  $\rightarrow J_{\text{ideale}} = \sum (J_x) + \sum (A \cdot \text{bracci}^2)$
- 4)  $W_c$  = Modulo di resistenza del polo compresso =  $J_{id} / (m \cdot \text{braccio compresso})$
- 5)  $W_t$  = Modulo di resistenza del polo teso =  $J_{id} / \text{braccio teso}$
- 6) La verifica si conclude con la definizione di  $\sigma_{id} \leq \sigma_{adm}$

La **SECONDA VERIFICA** consiste nel valutare la tensione  $\tau_{\text{max}}$  che si verifica nella particella incollata (centimetro quadro) più lontana dal baricentro.

Si può considerare la superficie dell'intaglio interessata dall'adesivo epossidico, includendo un maggior margine di non oltre un paio di centimetri dal perimetro dell'interfacciamento della piastra (lamiera o altro), nel qual caso, prudenzialmente, si assume il valore di  $\tau_{\text{max}} = 9 \text{ daN/cm}^2$  (conifera europea); oppure, si considera la superficie di interfaccia della lamiera e si assume il limite di  $12 \text{ daN/cm}^2$  (conifera europea), ossia la massima resistenza ammissibile a taglio del legno (quella nella direzione perpendicolare alla fibra).

Forza assiale e taglio danno luogo ad una forza risultante  $R = \sqrt{N^2 + T^2}$ , assorbita da tutta la superficie interfacciata, per cui  $\tau_R = \frac{R}{n^\circ \text{ facce} \cdot A}$ .

Il momento torcente è ripreso dalla resistenza torsionale del giunto, ossia dall'inerzia polare.  $J_p = J_x + J_y$ .

Il momento torcente (Mt) ha il valore del momento flettente nel nodo, integrato dal momento di trasporto locale prodotto dalla risultante R delle forze agenti nell'altro polo per la distanza (braccio) tra i baricentri dei due poli.

Il punto più sollecitato è quello alla distanza  $d_{\text{max}}$  più lontana dal baricentro del sistema.

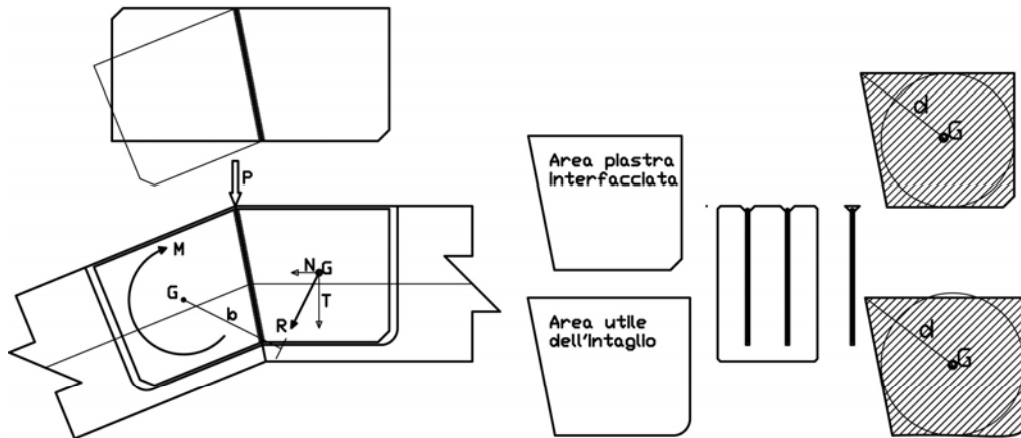
$$\text{Sarà quindi } \tau_{\text{tor}} = \frac{Mt \cdot d_{\text{max}}}{n^\circ \text{ facce} \cdot J_p}$$

$$\text{Il tutto comporta : } \tau_{\text{max}} = \left( \frac{Mt \cdot d_{\text{max}}}{J_p} + \frac{\sqrt{N^2 + T^2}}{A} \right) \cdot \frac{1}{n^\circ \text{ interfacce}}$$

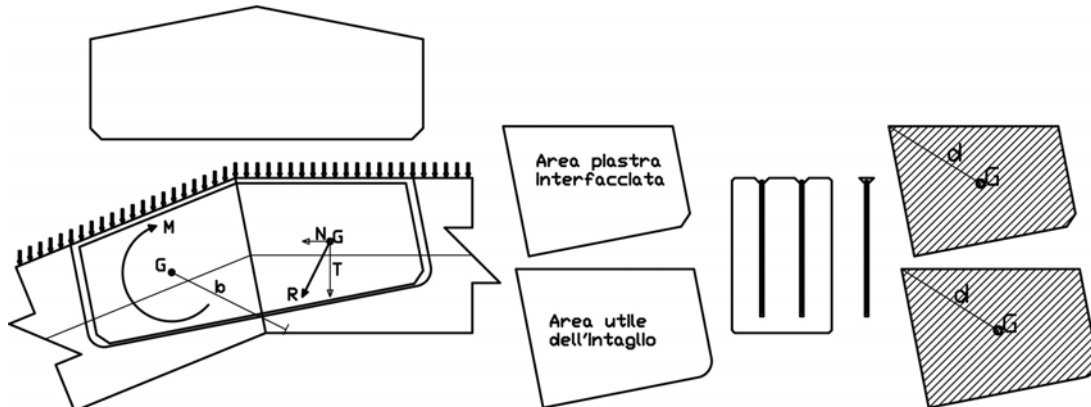
La valenza di quanto esposto ha valore prettamente pratico-operativo per realizzazioni che devono "star su" e non va intesa come espressione di eccellenza didattica.

**Sistemi CNO® ed adesivi epossidici Xepox® per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.**

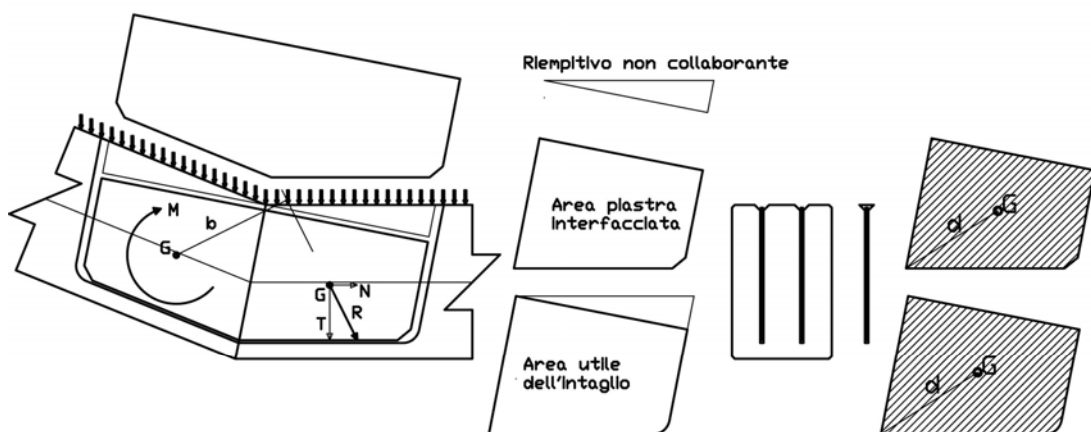
**CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - cencilegno@cenci.com - www.cenci.com**



Caso "A1" - Doppia piastra saldata e sabbiata, poi protetta con Xepox 14



Caso "A2" - Doppia piastra NON saldata, poi protetta



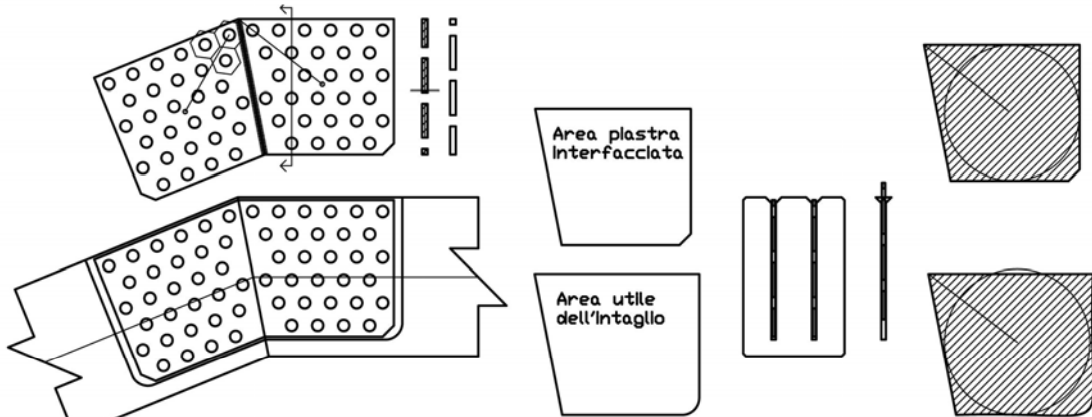
Caso "A3" - Doppia piastra NON saldata, poi protetta

File: PVJ12-01.dwg - 12.02.2008

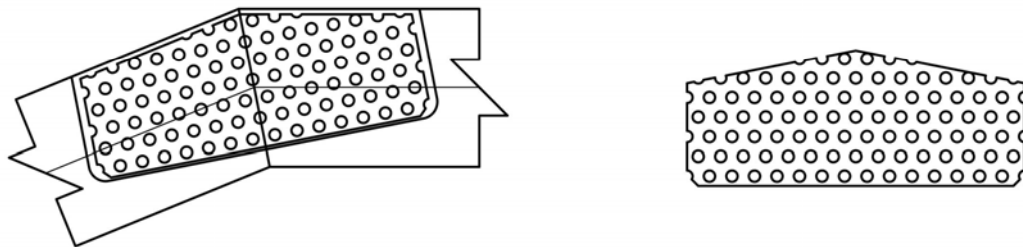
Sistemi **CNP**® ed adesivi epossidici **Xepox**® per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.

**CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136**  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - [cencilegno@cenci.com](mailto:cencilegno@cenci.com) - [www.cenci.com](http://www.cenci.com)

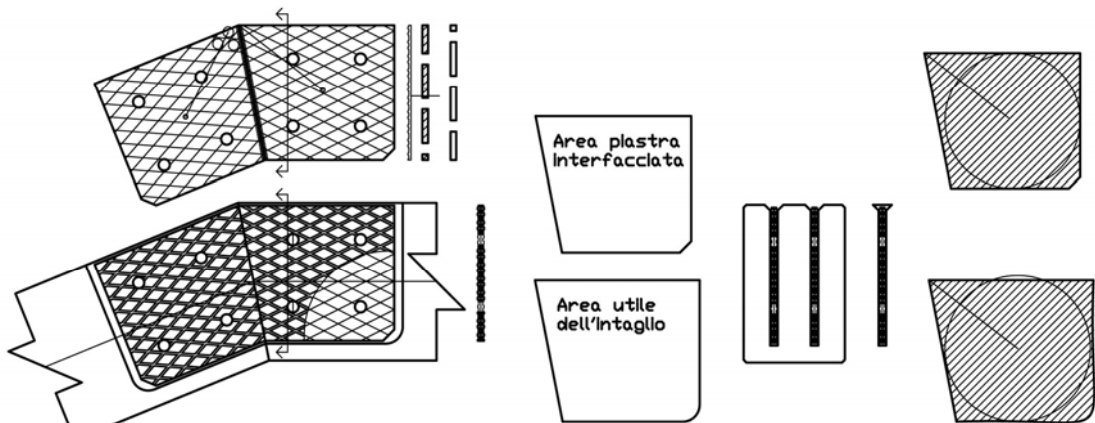
Servizi di ideazione, produzione e distribuzione di sistemi tecnici innovativi e dei loro componenti, finalizzati alla strutturistica in legno ed all'edilizia industrializzata, tra cui adesivi strutturali con elementi metallici di connessione, FRP (Fiber Reinforced Polymers) ed altri materiali. Commercializzazione di accessori. Servizi di progettazione ed erogazione di corsi di formazione pertinenti.  
*Creation, production and distribution services of innovative technical systems and their components for wood engineering and for industrialized building construction, including structural adhesives with metallic joining elements, FRP (Fiber Reinforced Polymers) and other materials. Trading of accessories. Designs and appropriate training courses.*



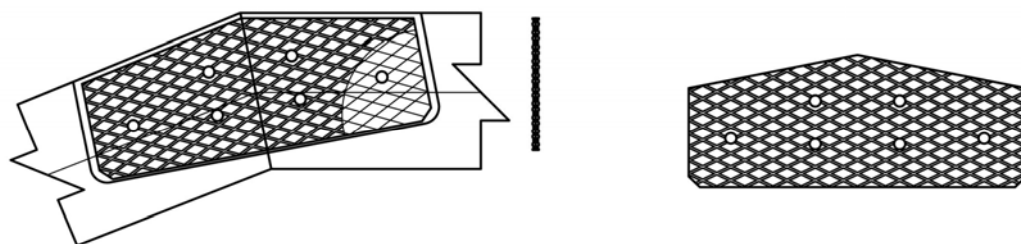
Caso "B1" - due piastre preforate e saldate



Caso "B2" - due piastre preforate



Caso "C1" - Due coppie di piastre striate e saldate, poi puntate tra loro



Caso "C2" - due coppie di piastre striate, solo puntate

Sistemi **CNP**® ed adesivi epossidici **Xepox**® per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.

**CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136**  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - [cencilegno@cenci.com](mailto:cencilegno@cenci.com) - [www.cenci.com](http://www.cenci.com)

Servizi di ideazione, produzione e distribuzione di sistemi tecnici innovativi e dei loro componenti, finalizzati alla strutturistica in legno ed all'edilizia industrializzata, tra cui adesivi strutturali con elementi metallici di connessione, FRP (Fiber Reinforced Polymers) ed altri materiali. Commercializzazione di accessori. Servizi di progettazione ed erogazione di corsi di formazione pertinenti.  
Creation, production and distribution services of innovative technical systems and their components for wood engineering and for industrialized building construction, including structural adhesives with metallic joining elements, FRP (Fiber Reinforced Polymers) and other materials. Trading of accessories. Designs and appropriate training courses.



## Esempio "A1"

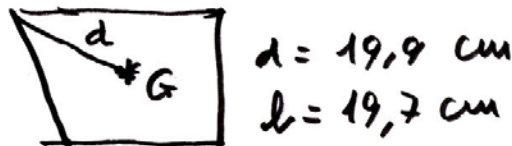
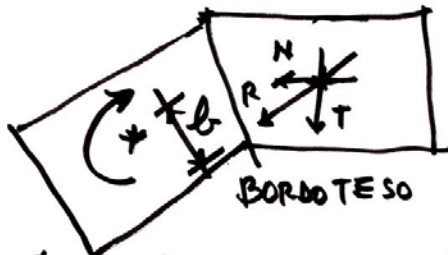
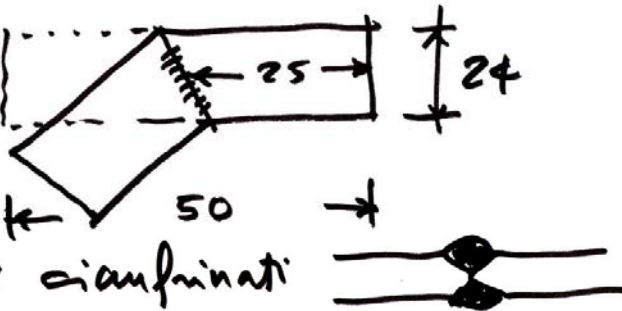
La carpenteria del legno ha comunicato questi dati:

sez. lamellare BS 11 18x28 cm  
angolo interno 157,8°  
Momento flettente massimo nel nodo = 120000 daN.cm  
Azione anisale = 500 daN  
Taglio = 1000 daN

Con il sistema CNP®

N° 2 piastre saldate,  
sabbiate SA 3,  
profette con Xepox 14

Saldatura su bordi cianfrinati



$$A \text{ piastra} = 605 \text{ cm}^2; \left. \begin{array}{l} J_x = 27496 \text{ cm}^3 \\ J_y = 33919 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} J_p = 61415$$

$$R = \sqrt{500^2 + 1000^2} = 1118 \text{ daN}$$

$$M_E = 120000 + 1118 \times 19,7 = 142024 \text{ daN.cm}$$

$$z_{\text{legno}} = \frac{142024 \cdot 19,9}{4 \text{ piastre} \times 61415} + \frac{1118}{4 \text{ piastre} \times 605} = 11,5 + 0,46 = 11,96 < 12 \text{ daN/cm}$$

$$\text{con Fe 36} \rightarrow W/\text{min} = \frac{120000}{1800} = 75 \text{ cm}^3 \rightarrow \Sigma \sigma = 0,78 \text{ cm}$$

Quindi n° (2) piastre Fe 36, spessore **4 mm**

$$b_{\text{id Fe}} = \sqrt{\left(\frac{120000}{76,8 \text{ cm}^3}\right)^2 + \left(\frac{500}{605}\right)^2 + 3 \times \left(\frac{1000}{605}\right)^2} = 1562 < 1600 \text{ daN/cm}$$

Verifica lamellare al netto intagli: 8 mm (possibile: 6 mm)  
Esemplificando  $\rightarrow A = 459 \text{ cm}^2; W = 2143 \text{ cm}^3; J = 30000 \text{ cm}^4$   
 $b_{\text{flex}} = 120000 / 2143 = 56 \text{ daN/cm}^2$

Cenci 12.02.2008

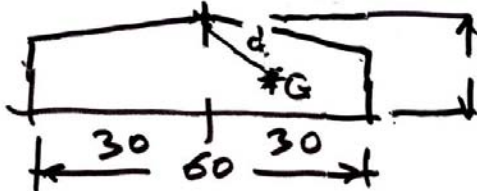
Sistemi **CNP** ed adesivi epossidici **Xepox** per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.

CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - cencilegno@cenci.com - www.cenci.com



## Esempio "A2"

Assumendo gli stessi input dell'esempio "A1",  
restando nel sistema CNP<sup>®</sup>, ma con piastre intere,  
non saldate, sabbiate SA3 e protette con Xepox 19



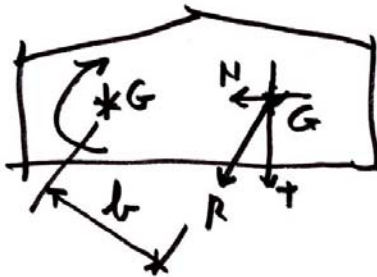
$$A_{piastre} = 629 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 23254 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} I_p = 70668 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 47414$$

$$d = 19,5 \text{ cm};$$

$$b = 23,0 \text{ cm}$$



$$R = \sqrt{500^2 + 1000^2} = 1118 \text{ daN}$$

$$M_t = 120000 + 1118 \times 23 = 145714 \text{ daN.cm}$$

$$\sigma_{legno} = \frac{145714 \cdot 19,5}{4 \cdot 70668} + \frac{1118}{4 \cdot 629} = 10,05 + 0,44 = 10,49 < 12 \text{ daN/cm}^2$$

con Fe 36  $\rightarrow W_{min} = \frac{120000}{1600} = 75 \text{ cm}^3 \rightarrow \Sigma \rightarrow = 0,78 \text{ cm}$

Quindi no ② piastre Fe 36, spessore  $\boxed{4 \text{ mm}}$

$$L_{id} Fe = \sqrt{\left(\frac{120000}{76,8}\right)^2 + \left(\frac{500}{605}\right)^2 + 3 \times \left(\frac{1000}{605}\right)^2} = 1562 < 1600 \text{ daN/cm}^2$$

Restano valide le altre verifiche dell'esempio "A1".

Se si fosse tenuto in conto il contatto testa-testa  
del legno, per collaborare alla ripresa della sollecita-  
zione nel polo compreso, sarebbe stato:

$$m = E_{Fe} / E_{lu} = 2030000 / 110000 = 18,4 \rightarrow 18$$

$\downarrow$   
 $\times$  10  
 $\times$  14  
 $\times$

S. id. polo compreso =  $2 \times 0,4 + (18 \text{ cm} - 2 \times 0,8) / m = 1,7 \text{ cm}$   
 S. inferiore =  $2 \times 0,4 = 0,8 \text{ cm}; I_{x \text{ sup}} = 1296 \text{ cm}^4$   
 $W_{id \text{ sup}} = 1296 / 10 = 129,6 \text{ cm}^3; l_{flem} = 926 < 1600 \text{ daN/cm}^2$   
 $W_{eff. inf} = 1296 / 14 = 92,6 \text{ cm}^3; l_{flem} = 1296 < 1600 \text{ daN/cm}^2$

Cenci 12.02.2008

Sistemi CNP<sup>®</sup> ed adesivi epossidici Xepox<sup>®</sup> per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.

CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - cencilegno@cenci.com - www.cenci.com



## AGGIORNAMENTO NORMATIVO

### Paragrafi di specifico interesse, contenuti nel testo definitivo CNR-DT206 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Strutture di Legno

#### 12 - Normativa

CNR-DT  
206/2007

#### 7 Collegamenti

##### 7.1 Generalità

I collegamenti si distinguono nei due seguenti tipi:

- collegamenti di carpenteria lignea, realizzati per lavorazione delle superfici di contatto (carpentry joint), in cui le sollecitazioni vengono trasmesse direttamente tramite sforzi di compressione;
- collegamenti meccanici, nei quali la trasmissione degli sforzi avviene prevalentemente attraverso appositi elementi metallici e, eventualmente, con la presenza di adesivi (mechanical joint)

##### 7.6 Forze di connessione alternate

In presenza di azioni di progetto di lunga o media durata, che si alternano fra una forza a trazione  $F_{t,d}$  e una forza a compressione  $F_{c,d}$ , la connessione deve essere progettata per resistere all'azione di trazione ( $(F_{t,d} + 0,5 F_{c,d})$ ) e compressione ( $(F_{c,d} + 0,5 F_{t,d})$ )

#### 13 - Normativa

CNR-DT  
206/2007

#### 7.10

#### Resistenza di collegamenti con elementi di acciaio incollati

##### 7.10.1 Generalità

Si definiscono collegamenti con elementi di acciaio incollati quelli realizzati utilizzando elementi metallici, quali barre o piastre, inseriti in apposite sedi ricavate negli elementi di legno da unire, e solidarizzati ad essi mediante adesivi appropriati (p.ti A 3.4 - e A 3.3 -).

Tali unioni devono essere limitate a strutture in classe di servizio 1 e 2 su legno già in equilibrio idrometrico con l'ambiente. È necessario accertarsi che le caratteristiche dell'adesivo e la sua adesione all'acciaio e al legno diano le più ampie garanzie di durabilità, sulla base di evidenze sperimentali o specifici test di laboratorio, e che, nelle condizioni di temperatura e umidità previste, il permanere di tali condizioni sia assicurato per tutta la vita in esercizio della struttura.

##### 7.10.2.1 Generalità

Le prescrizioni valgono per collegamenti di elementi in legno massiccio, in legno lamellare incollato, in legno bilama o trilama e in legno microlamellare con barre filettate (o nervate) incollate aventi diametro nominale  $d$  minimo di 6 mm e massimo di 30 mm.

Al momento dell'incollaggio delle barre di acciaio, l'umidità del legno può risultare al massimo pari al 20%.

Lo spessore dell'adesivo non deve risultare maggiore del valore indicato nella sua certificazione.

**Nota:** Il capitolo B 7.10.2, tratta ampiamente:

- Collegamenti con barre soggette a sollecitazione parallela al proprio asse
- Valori caratteristici della resistenza a scorrimento dello spessore di colla
- Aerea efficace con sforzi di ancoraggio paralleli alla fibratura
- Distanze minime di barre d'acciaio incollate e sollecitate in direzione dell'asse
- Definizione delle distanze minime di barre d'acciaio incollate e sollecitate in direzione dell'asse
- Larghezza efficace  $b_{eff}$  e sforzo di ancoraggio agenti sotto un angolo  $\alpha$
- Esempio di zone soggette a taglio fra le barre incollate
- Unioni con barre soggette a sollecitazione tagliante
- Distanze minime di barre d'acciaio incollate in parallelo alla direzione della fibratura e sollecitate ortogonalmente all'asse
- Distanze minime di barre d'acciaio incollate e sollecitate ortogonalmente all'asse
- Verifiche di esercizio per barre incollate sollecitate a taglio
- Unioni con barre soggette a sollecitazioni combinate

#### 14 - Normativa

CNR-DT  
206/2007

#### 7.10.2

#### Resistenza di collegamenti con barre incollate

##### 7.10.3.1 Generalità

Per la realizzazione di unioni devono essere utilizzate piastre di acciaio che garantiscano un'adeguata aderenza con la resina. E' pertanto da sludere l'utilizzo di piastre lisce.

##### 7.10.3.2 Resistenza caratteristica

La capacità portante ultima dell'unione deve essere determinata sulla base di prove sperimentali specifiche su campioni al vero.

##### 7.10.4 Disposizioni costruttive

Le unioni con elementi metallici incollati devono essere realizzate con particolare attenzione alle seguenti prescrizioni costruttive:

- le superfici degli elementi metallici devono essere accuratamente pulite e sgrassate;
- le superfici dei fori devono risultare da lavorazioni eseguite con taglio netto;
- nel caso di barre il diametro del foro deve essere da 2 a 6 mm maggiore del diametro esterno della barra, e comunque tale che lo spessore dell'adesivo risulti inferiore al limite massimo indicato dal formulatore della resina;

#### 15 - Normativa

CNR-DT  
206/2007

#### 7.10.3

#### Resistenza

Sistemi **CNP**® ed adesivi epossidici **Xepox**® per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.

**CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136**  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - cencilegno@cenci.com - www.cenci.com

Servizi di ideazione, produzione e distribuzione di sistemi tecnici innovativi e dei loro componenti, finalizzati alla strutturistica in legno ed all'edilizia industrializzata, tra cui adesivi strutturali con elementi metallici di connessione, FRP (Fiber Reinforced Polymers) ed altri materiali. Commercializzazione di accessori. Servizi di progettazione ed erogazione di corsi di formazione pertinenti.

Creation, production and distribution services of innovative technical systems and their components for wood engineering and for industrialized building construction, including structural adhesives with metallic joining elements, FRP (Fiber Reinforced Polymers) and other materials. Trading of accessories. Designs and appropriate training courses.



## 15 - Normativa Seguito

- devono essere utilizzati opportuni dispositivi di centraggio dell'elemento metallico nella sede, in modo da assicurare uno spessore di resina costante su tutta la superficie laterale;
- l'adesivo destinato per uso strutturale su legno deve essere specificatamente formulato e testato, in modo da evidenziarne l'adesione (resistenza al taglio), la compatibilità con diverse specie legnose e la curabilità nei confronti dell'esposizione a cicli termo igrometrici coerenti con la classe di servizio prevista;
- l'adesivo deve essere utilizzato seguendo le raccomandazioni del produttore riguardo alla miscelazione dei componenti, alle condizioni ambientali di applicazione, alle modalità di esecuzione dell'iniezione ed alle condizioni di stagionatura;
- durante le operazioni di iniezione della resina è necessario verificare che il foro si riempia completamente con l'adesivo;
- al momento dell'iniezione, l'umidità del legno non deve essere maggiore del 3% dell'umidità minima prevista in esercizio, mediata su tutta la sezione del pezzo;
- il giunto potrà essere sollecitato solo dopo l'avvenuta stagionatura della resina, nei tempi indicati dal produttore.

## 16 - Normativa CNR-DT 206/2007

### 7.11 e seguenti

La norma affronta questi argomenti:

- 7.11 - Rigidezza delle unioni
- 7.12 - Resistenza e rigidezza di connessioni trave-soletta in c.a.
- 8.1 - Travi di forma particolare
- 8.2 - Travi con intagli o rastremazioni d'estremità
- 8.3 - Travi con forature d'anima
- 8.4 - Elementi strutturali composti
- 9 - Sistemi strutturali
- 10 - Robustezza
- 11 - Durabilità
- 12 - Comportamento al fuoco
- 13 - Regole pratiche di esecuzione
- 14 - Conrolli
- 15 - Prove di carico

## 17 - Normativa

### CNR-DT 206/2007

### 5 Materiali complementari

#### 5.1 Adesivi

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

Gli adesivi fenolici ed aminoplastici devono soddisfare le specifiche UNI-EN 301.

## 18 - Normativa

### CNR-DT 206/2007

### 7 Collegamenti

#### 7.2 Requisiti dei mezzi di unione

E' ammesso l'uso di sistemi di unione di tipo speciale, purchè il comportamento degli stessi sia chiaramente individuato su base teorica e/o sperimentale e sia comunque garantito un livello di sicurezza non inferiore a quanto previsto nella presente normativa.

#### 11.1 Resistenza alla corrosione

I mezzi di unione metallici devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro di essa.

## 19 - Normativa

### CNR-DT 206/2007

### 11 Durabilità

#### 5.1.1 Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici aminoplastici debbono soddisfare le specifiche della UNI EN 301. In attesa di una specifica normativa, gli adesivi di natura chimica diversa debbono soddisfare le specifiche della UNI EN 301 e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od aminoplastico approvato secondo UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

#### 5.1.2 Adesivi per giunti realizzati in cantiere

In attesa di una specifica normativa europea, gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alle UNI En 301) debbono essere testati 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.

## 20 - Normativa

### CNR-DT 206/2007

### 5 Materiali complementari

Sistemi **CNP**® ed adesivi epossidici **Xepox**® per le carpenterie del legno, le imprese e gli strutturisti.

**CENCI LEGNO sas - Piazza Volta, 33 - 22100 - Como, Italy - P.IVA 02289540136  
tel. (031) 26.78.13 - fax (031) 26.78.16 - cencilegno@cenci.com - www.cenci.com**

Servizi di ideazione, produzione e distribuzione di sistemi tecnici innovativi e dei loro componenti, finalizzati alla strutturistica in legno ed all'edilizia industrializzata, tra cui adesivi strutturali con elementi metallici di connessione, FRP (Fiber Reinforced Polymers) ed altri materiali. Commercializzazione di accessori. Servizi di progettazione ed erogazione di corsi di formazione pertinenti.

Creation, production and distribution services of innovative technical systems and their components for wood engineering and for industrialized building construction, including structural adhesives with metallic joining elements, FRP (Fiber Reinforced Polymers) and other materials. Trading of accessories. Designs and appropriate training courses.