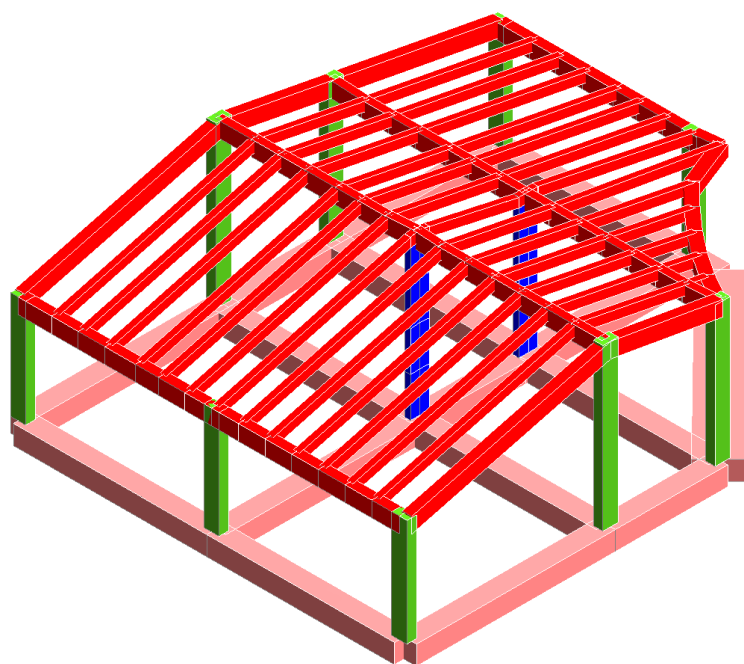


Comune di GIOVINAZZO
Provincia di BARI

RELAZIONE QUALITA' E DOSATURA MATERIALE

Oggetto

**REALIZZAZIONE DI VELOSTAZIONE
"FRANCO BALLERINI"
GIOVINAZZO - PIAZZETTA STALLONE**



**Progetto Architettonico e D.L.
ing. Vincenzo Giuseppe Suriano**

R5

SI PRESCRIVONO i seguenti materiali:

ACCIAIO PER CALCESTRUZZO

Acciaio dolce da Carpenteria B450C nel seguente formato:

barre tonde ad aderenza migliorata $\phi 8$ $\phi 12$ $\phi 14$ rispondente alle seguenti caratteristiche:

- $f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$
- $f_{tk} > 540 \text{ N/mm}^2$
- $A_5 > 12 \%$
- $f_y / f_{yk} < 1.35$
- $1.13 < (f_t / f_y)_{\text{medio}} < 1.37$
- $f_{yd} = 370 \text{ N/mm}^2$
- $E_s = 200 \text{ KN/mm}^2$

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 2008
- UNI 1002/1
- UNI 564
- UNI 6407

Il campionamento e le prove saranno condotte secondo:

- D.M. 2008
- UNI 6407-69

CALCESTRUZZO

Calcestruzzo strutturale del tipo:

- Resistenza a compressione sui cubetti C25/30 ($R_{ck} 300$)
- Copriferro minimo Nominale cm 3.0
- Classe di esposizione 2a (UNI 9858) (XC1)
- Classe di consistenza S4
- Massimo rapporto A/C: 0.60
- Tipo/classe di cemento 42.5
- Diametro massimo inerte n°2
- Impiego di additivi NO

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 2008
- Conforme alla UNI 8520 parte 2[^]
- UNI EN 1744/1
- UNI EN 1744/1
- UNI EN 1744/1
- UNI EN 993/8-9
- UNI EN 1367/1
- 8520 parte 22[^]-2002
- UNI 8981/7
- UNI-EN 197/1
- UNI 7101
- UNI EN ISO 898-1:2001

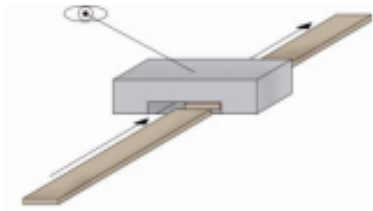
LEGNO LAMELLARE:

Il legno lamellare incollato nasce dall'applicazione simultanea di due tecniche: l'incollaggio e la lamellazione. La combinazione di queste tecniche consente di ottenere prestazioni migliori rispetto a quelle del legname di partenza. La lamellazione permette infatti di ovviare alla discontinuità della materia prima, scartandone le parti difettose; l'incollaggio, invece, realizza tra le fibre delle tavole adiacenti un collegamento meccanico il più possibile simile a quello originario.

- In fase di produzione, le lavorazioni che saranno effettuate sul legno originario sono:
 - la scelta del materiale più idoneo;
 - la preparazione delle lamelle;
 - la giunzione di testa;
 - l'incollaggio;
 - la finitura.
 - Tutte le fasi di lavorazione devono essere effettuate in un particolare ambiente produttivo ben attrezzato e rispondente ad alcuni requisiti fondamentali:
 - settori di fabbricazione collocati in modo ordinato e funzionale;
 - ambiente climatizzato con temperatura e umidità costanti ed idonee per la conservazione e la lavorazione delle materie prime impiegate.
 - Le tolleranze devono essere conformi a quanto previsto nelle norme UNI EN 390, mentre la Reazione al Fuoco deve essere D-s2, d0
- Scelta della specie legnosa
- La scelta del tipo di specie legnosa da utilizzare deve tener conto di alcune caratteristiche fondamentali:
 - caratteristiche fisico-meccaniche del materiale;
 - attitudine all'incollaggio;
 - durabilità (legata strettamente anche all'impiego che ne viene fatto);
 - I legnami da utilizzare e che corrispondono a queste esigenze sono:
 - abete rosso (per la disponibilità del materiale, caratteristiche intrinseche e facilità di lavorazione)
 - abete bianco (meno pregiato di quello rosso, presenta un accrescimento irregolare, con seguente riduzione delle caratteristiche meccaniche)
 - larice (buone caratteristiche meccaniche e di durevolezza, ampiamente utilizzato per le strutture esposte agli agenti atmosferici, aspetto particolarmente piacevole)
 - pino silvestre (facile lavorazione, facile reperibilità, poco utilizzato in edilizia)
- Legno e umidità
- L'umidità è uno dei parametri più importanti del legno poiché ne influenza tutte le caratteristiche, sia fisiche che meccaniche. Ci sono diversi gradi di umidità:
 - Umidità normale del legno: pari al 12% con temp. di 20° C e umidità relativa dell'aria del 65%;
 - Umidità allo stato fresco: superiore al 20%;
 - Umidità al punto di saturazione: attorno al 30%;
 - Umidità commerciale: pari al 15%, si raggiunge con la stagionatura naturale del materiale;
 - Umidità d'impiego: è l'umidità con cui si dovrebbe lavorare l'elemento strutturale ligneo affinché risulti in equilibrio con l'ambiente.
 - I valori di riferimento sono (tolleranza 3%):
 - Ambiente esterno: 15%;
 - Ambiente chiuso, non riscaldato: 12%;
 - Ambiente chiuso riscaldato: 9%.

➤ Preparazione delle lamelle

- Le tavole che verranno utilizzate nella produzione del legno lamellare saranno di abete e saranno tagliate nel senso delle fibre, fatte essiccare dapprima naturalmente all'aria aperta;

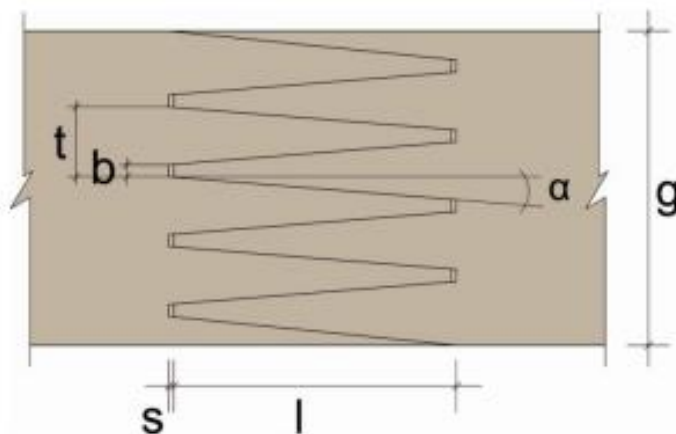


- L17
- L25
- L30
- L36
- L40

- INOLTRE SARANNO SCELTE SECONDO LA LORO CLASSIFICAZIONE E SECONDO LA CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA DELLA TRAVE LAMELLARE FINITA.
- Dopo di che, saranno sottoposte ad un processo di essiccazione artificiale, che farà loro raggiungere l'umidità di impiego (9-12%). Questo processo permetterà inoltre, di migliorare il processo di incollaggio e di eliminare eventuali parassiti o microrganismi all'interno del materiale.
- All'uscita dall'essiccatore le tavole devono essere lasciate stabilizzare in un ambiente climatizzato per 2-3 giorni. Seguono controlli dimensionali, qualitativi e di umidità.

➤ Giunzione di testa

- L'operazione di giunzione delle testate delle tavole lo si suddividerà in 4 operazioni:
 1. la fresatura degli innesti e la spalmatura della colla;
 2. l'incollaggio a pressione;
 3. la piallatura e il taglio della lamella;
 4. la disposizione nel macchinario, dove le tavole rimarranno per almeno 8 ore a condizione di umidità e di temperatura controllate.



Formazione del giunto a dita

➤ Incollaggio e composizione delle travi

- Entro un massimo di 48 ore dalla piallatura della tavola sarà effettuato l'operazione di incollaggio della stessa, con una quantità di colla pari a 0.6 Kg./mq. per evitare che l'ossidazione della superficie del legno riduca la presa della colla.

- L'incollaggio avverrà mediante un'incollatrice a tendina e le lamelle saranno incollate di testa con giunto a pettine secondo le normative DIN 1052.
- Essendo questa l'operazione più critica del processo di produzione delle tavole lamellari è necessario un continuo monitoraggio delle condizioni termoigrometriche, mediante la registrazione continua dell'andamento della temperatura e dell'umidità dell'aria. Per questi motivi l'ambiente in cui avverrà tale processo deve mantenere una temperatura costante di 20°C.
- L'assemblaggio delle lamelle avverrà con una pressione omogenea di almeno 8.5 Kg/cm. (secondo le norme DIN 1052), tramite morsetti, fissando le lamelle su una superficie detta "letto di pressaggio".
- La forma e le dimensioni del letto di pressaggio dipenderà dalle caratteristiche geometriche dell'elemento finito. La normativa DIN 1052 regola questo processo definendo la pressione di serraggio dei morsetti, i tempi di pressaggio e la dimensione delle lamelle per le travi curve.
- Il processo di pressaggio delle travi avrà una durata variabile da 6 a 10 ore a seconda della forma, del tipo di colla utilizzata e della temperatura.

➤ Colle

- Le colle utilizzate saranno chimicamente neutre e del tipo MELAMINA-UREA-FORMALDEIDE oppure Poliuretana o melamminica EN 301 conforme a allegato C della UNI EN 14080.
- La ditta produttrice il legno lamellare incollato dovrà essere in possesso del certificato di incollaggio rilasciato dall'Istituto OTTO GRAF dell'Università di Stoccarda e della relativa parte approvata della norma europea armonizzata prEN 14080
- Tali colle 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 .
- Inoltre la trave finita deve essere al massimo di classe E1 per emissione di formaldeide

➤ Finitura

- Una piallatrice automatica eliminerà tutte le irregolarità presenti sui fianchi dopo l'incollaggio e calibrerà l'elemento allo spessore finale richiesto.
Una volta piallate le travi saranno finite con tutte le lavorazioni necessarie al montaggio e assemblaggio della struttura, per mezzo di macchine a controllo numerico.

➤ Lavorazioni che chiudono il ciclo produttivo:

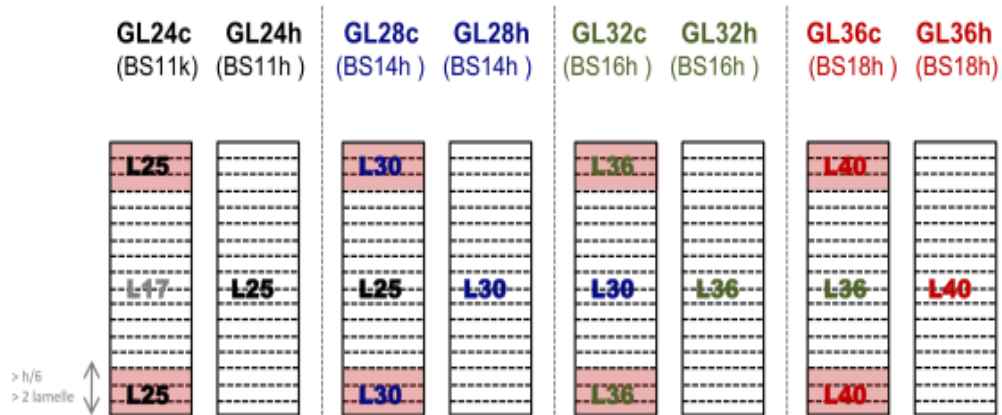
- l'impregnazione (o preservazione) delle travi
- l'assemblaggio delle travi con la ferramenta.

➤ Impregnazione (o preservazione)

- La fase dell'impregnazione, è di particolare importanza, poiché consta nel trattamento protettivo della trave che inciderà sullo stato di preservazione nel tempo.
- Essa sarà effettuata mediante l'applicazione di impregnanti all'acqua specifici per il legno a protezione da funghi, muffe, insetti.
- L'Eurocodice 5 introduce tre classi di servizio in relazione all'umidità del legno così definite:
 - **Classe di servizio 1 – umidità media del legno < 12% - classe di rischio 1**
 - **Classe di servizio 2 - umidità media del legno 12% < u < 20% - classe di rischio 2**
 - **Classe di servizio 3 – umidità del legno > 20% - classe di rischio 3-4-5**
- Le classi di servizio assegnano i valori di resistenza e sono utili per il calcolo delle deformazioni, mentre le classi di rischio sono utili per la durabilità e la manutenzione della struttura.

- CLASSI DI RESISTENZA DEL LEGNO LAMELLARE INCOLLATO DI CONIFERA
- La norma UNI EN 1194/2000 definisce le caratteristiche fisiche e meccaniche delle classi di resistenza del legno lamellare incollato e possono essere di due tipi :
- Tipo omogeneo "h", vengono realizzate con lamelle tutte della stessa qualità, normalmente disponibile a magazzino.
- Tipo combinato "c", vengono realizzate con lamelle di qualità peggiore all'interno e di qualità migliore agli estremi superiore ed inferiore, prodotte solo su ordinazione.

Classi di resistenza



Valori caratteristici per le proprietà di resistenza e di rigidezza in N/mm² e di massa volumica in kg/m³ (per legno lamellare incollato omogeneo)

Classe di resistenza del legno lamellare incollato		GL 24h	GL 28h	GL 32h	GL 36h
Resistenza a flessione	$f_{m,g,k}$	24	28	32	36
Resistenza a trazione	$f_{t,0,g,k}$	16,5	19,5	22,5	26
	$f_{t,90,g,k}$	0,4	0,45	0,5	0,6
Resistenza a compressione	$f_{c,0,g,k}$	24	26,5	29	31
	$f_{c,90,g,k}$	2,7	3,0	3,3	3,6
Resistenza a taglio	$f_{v,g,k}$	2,7	3,2	3,8	4,3
Modulo di elasticità	$E_{0,g,mean}$	11 600	12 600	13 700	14 700
	$E_{0,g,05}$	9 400	10 200	11 100	11 900
	$E_{90,g,mean}$	390	420	460	490
Modulo di taglio	$G_{g,mean}$	720	780	850	910
Massa volumica	$\rho_{g,k}$	380	410	430	450

Valori caratteristici per le proprietà di resistenza e di rigidezza in N/mm² e di massa volumica in kg/m³ (per legno lamellare incollato combinato)

Classe di resistenza del legno lamellare incollato		GL 24c	GL 28c	GL 32c	GL 36c
Resistenza a flessione	$f_{m,g,k}$	24	28	32	36
Resistenza a trazione	$f_{t,0,g,k}$	14	16,5	19,5	22,5
	$f_{t,90,g,k}$	0,35	0,4	0,45	0,5
Resistenza a compressione	$f_{c,0,g,k}$	21	24	26,5	29
	$f_{c,90,g,k}$	2,4	2,7	3,0	3,3
Resistenza a taglio	$f_{v,g,k}$	2,2	2,7	3,2	3,8
Modulo di elasticità	$E_{0,g,mean}$	11 600	12 600	13 700	14 700
	$E_{0,g,05}$	9 400	10 200	11 100	11 900
	$E_{90,g,mean}$	320	390	420	460
Modulo di taglio	$G_{g,mean}$	590	720	780	850
Massa volumica	$\rho_{g,k}$	350	380	410	430