

| 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 |

K_{mod} = è un coefficiente di correzione che tiene conto degli effetti del tempo e dell'interazione del materiale con l'ambiente (per il legno vanno considerati in particolare gli effetti dell'umidità e del conseguente attacco biotico). E' un valore diminutivo ($K_{mod} < 1$) fornito dalla normativa, a seconda delle classi di durata del carico e le classi di servizio dell'ambiente.

| Materiale | Riferimento | Classe di servizio | Classe di durata del carico | | | | |
|--|------------------------|---------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|------------|
| | | | Permanente | Lunga | Media | Breve | Istantanea |
| Legno massiccio Legno lamellare incollato | EN 14081-1 EN 14080 | 1 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |
| | | 2 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |
| | | 3 | 0,50 | 0,55 | 0,65 | 0,70 | 0,90 |
| Compensato | EN 636 | Parti 1, 2, 3 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |
| | | Parti 2, 3 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |
| | | Parte 3 | 0,50 | 0,55 | 0,65 | 0,70 | 0,90 |
| Pannello di scaglie orientate (OSB) | EN 300 | OSB/2 | 0,30 | 0,45 | 0,65 | 0,85 | 1,00 |
| | | OSB/3 - OSB/4 | 0,40 | 0,50 | 0,70 | 0,90 | 1,00 |
| | | OSB/3 - OSB/4 | 0,30 | 0,40 | 0,55 | 0,70 | 0,90 |
| Pannello di particelle (truciolare) | EN 312 | Parti 4, 5 | 0,30 | 0,45 | 0,65 | 0,85 | 1,00 |
| | | Parte 5 | 0,20 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 0,80 |
| | | Parti 6, 7 | 0,40 | 0,50 | 0,70 | 0,90 | 1,00 |
| | | Parte 7 | 0,30 | 0,40 | 0,55 | 0,70 | 0,90 |
| Pannello di fibre, alta densità | EN 622-2 | HB-LA, HB-HLA 1 o 2 | 0,30 | 0,45 | 0,65 | 0,85 | 1,00 |
| | | HB-HLA 1 o 2 | 0,20 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 0,80 |
| Pannello di fibre, media densità (MDF) | EN 622-3 | MBH-LA1 o 2 | 0,20 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
| | | MBH-HLS1 o 2 | - | - | - | 0,45 | 0,80 |
| | EN 622-5 | MDF-LA, MDF-HLS | 0,20 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
| | | MDF-HLS | - | - | - | 0,45 | 0,80 |

γ_m = è un coefficiente parziale di sicurezza e dipende dal materiale scelto e considera le incertezze relative al modello e alla geometria del materiale (è pari a 1,45 per il legno)

| Stati limite ultimi | γ_t |
|---|------------|
| - combinazioni fondamentali | |
| legno massiccio | 1,50 |
| legno lamellare incollato | 1,45 |
| pannelli di particelle o di fibre | 1,50 |
| compensato, pannelli di scaglie orientate | 1,40 |
| massi | 1,50 |
| - combinazioni eccezionali | 1,00 |

Inserisco nel file excel questi dati e trovo F_d .

| H | I | J | K |
|--------------------------------|-----------|------------|----------------------------|
| $f_{m,k}$ (N/mm ²) | k_{mod} | γ_m | f_d (N/mm ²) |
| 24,00 | 0,60 | 1,45 | 9,93 |

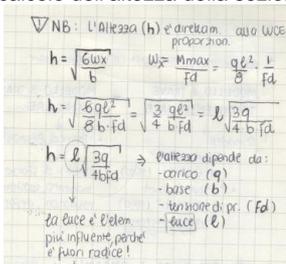
A questo punto, conoscendo la tensione di progetto e il momento flettente massimo agente sulla trave, posso dimensionare la sezione della trave fissando un valore della base (b) ragionevole (in questo caso 25 cm).

Il file excel utilizza la seguente formula per calcolare il valore minimo dell'altezza, necessaria a sopportare lo sforzo flettente:

$$h_{min} = (M_{max}/b)^{0.5} * (6/f_d)^{0.5}$$

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------------------|-----------|------------|----------------------------|--------|----------------|
| interasse (m) | q_s (KN/m ²) | q_p (KN/m ²) | q_a (KN/m ²) | q_u (KN/m) | luce (m) | M_{max} (KN*m) | $f_{m,k}$ (N/mm ²) | k_{mod} | γ_m | f_d (N/mm ²) | b (cm) | h_{min} (cm) |
| 3,50 | 0,38 | 2,69 | 2,00 | 26,37 | 5,00 | 82,41 | 24,00 | 0,60 | 1,45 | 9,93 | 25,00 | 44,63 |

Sviluppando la formula e sostituendo il valore del momento massimo ($M = q_u * l^2 / 8$), è interessante notare come il fattore determinante per il calcolo dell'altezza della sezione sia la luce della trave (essendo infatti l'unico elemento fuori dalla radice).



Il valore minimo dell'altezza andrà, infine, ingegnerizzato per identificare una sezione di trave progettabile realmente.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------|------------------|--------------------------------|-----------|------------|----------------------------|--------|----------------|--------|
| interasse (m) | q_s (KN/m ²) | q_p (KN/m ²) | q_a (KN/m ²) | q_u (KN/m) | luce (m) | M_{max} (KN*m) | $f_{m,k}$ (N/mm ²) | k_{mod} | γ_m | f_d (N/mm ²) | b (cm) | h_{min} (cm) | H (cm) |
| 3,50 | 0,38 | 2,69 | 2,00 | 26,37 | 5,00 | 82,41 | 24,00 | 0,60 | 1,45 | 9,93 | 25,00 | 44,63 | 45,00 |