

L'effetto coibentante di un elemento costruttivo dipende dal suo valore U, ossia dal suo coefficiente di trasmissione del calore. Per poter calcolare tale valore è necessario conoscere la posizione, la struttura e la conduttività termica dei materiali dell'elemento. La conduttività termica del legno viene fondamentale influenzata dalla sua densità e dalla sua umidità. Per gli elementi in CLT il valore di può essere ricavato dalla seguente equazione:

$$\lambda = 0,000146 * \rho_k + 0,035449$$

$$\lambda = \text{conduttività del calore espressa in [W/mK]}$$

$$\rho_k = \text{densità caratteristica ipotizzando un'umidità di riferimento di } u = 12\% \text{ in [kg/m}^3\text{]}$$

La densità caratteristica delle lamelle del CLT è stata determinata ed è pari a $\rho_k = 512 \text{ kg/m}^3$. Sulla base di tali valori si ottiene che il CLT ha una conduttività pari a $0,110 \text{ W/mK}$.

$$\lambda = 0,000146 * 512 \text{ kg/m}^3 + 0,035449 = 0,110 \text{ W/mK}$$

Tale risultato è stato confermato dallo SP Technical Research Institute of Sweden [1].

Anche la norma austriaca ÖNORM B 3012 [2] indica per il legno di abete rosso un valore λ pari a $0,11 \text{ W/mK}$.

Per quanto riguarda l'umidità si suppone un valore medio del 12%, anche se nel caso di una parete esterna nei mesi invernali i valori dell'umidità saranno probabilmente inferiori. In presenza di un'umidità più bassa si riduce di conseguenza anche il valore effettivo della conduttività del calore.

Per il legno rientrante nel corrispondente intervallo di densità la norma ÖNORM EN 12524 [3] riporta un valore di conduttività del calore pari a $0,13 \text{ W/mK}$.

Valore U di un elemento CLT

Le modalità di calcolo del valore U sono illustrate nel seguente esempio riferito ad un elemento in CLT dello spessore di 97 mm impiegato come parete esterna. L'operazione tiene conto dei coefficienti di trasmissione del calore esterno ed interno.

coefficiente di trasmissione del calore	$U = \frac{1}{R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + R_{se}}$
resistenze al calore	$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$ $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$
conduttività del calore CLT	$\lambda_{CLT} = 0,11 \text{ W} / \text{mK}$
coefficiente di trasmissione del calore	$U_{CLT,97} = \frac{1}{0,13 \text{ m}^2\text{K} / \text{W} + \frac{0,097 \text{ m}}{0,11 \text{ W} / \text{mK}} + 0,04 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}}$ $= 0,951 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

La figura 1 mostra un diagramma che riporta i valori U degli elementi in CLT non rivestiti in funzione dello spessore.

Valore U di elementi in CLT non rivestiti

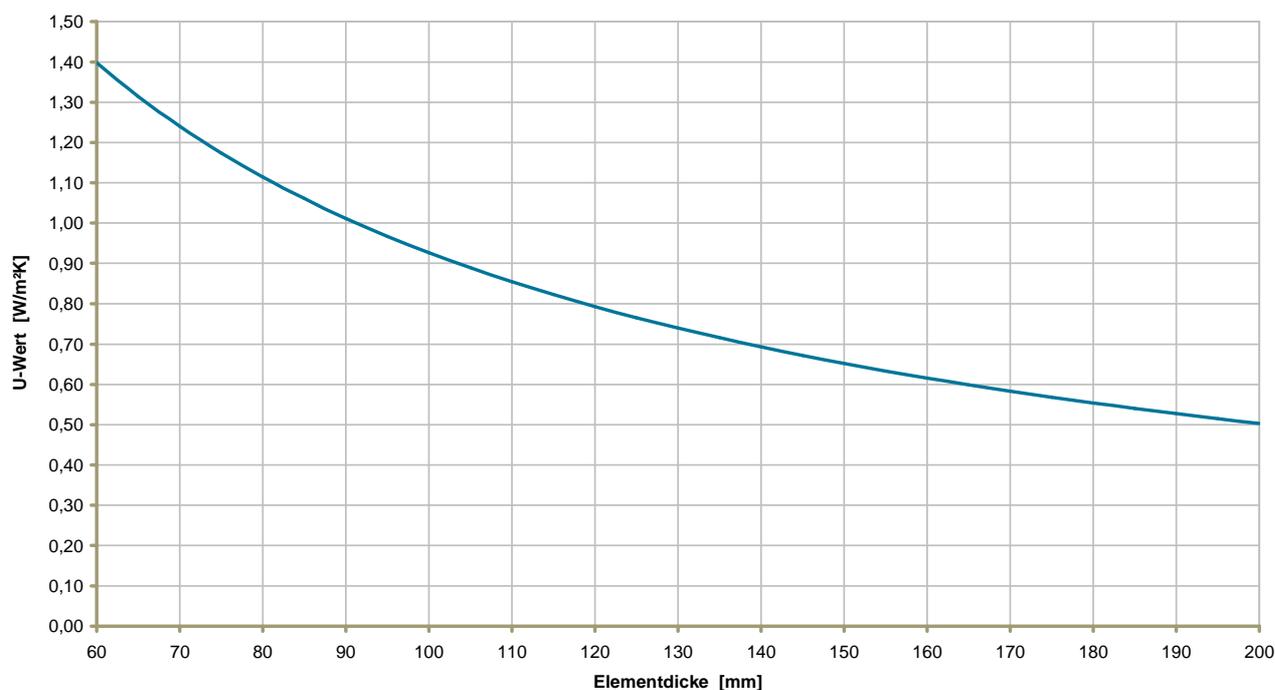


Figura 1: valori U di elementi in CLT non rivestiti impiegati come parete esterna

Valore U di un elemento CLT coibentato

Per un elemento in CLT dello spessore di 97 mm coibentato con 16 cm di materiale isolante appartenente alla classe di conduttività del calore WLG 040 il valore U si calcola come segue:

coefficiente di trasmissione del calore	$U = \frac{1}{R_{si} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + R_{se}}$
resistenze al calore	$R_{si} = 0,13 m^2 K / W$ $R_{se} = 0,04 m^2 K / W$
conduttività del calore CLT	$\lambda_{CLT} = 0,11 W / mK$
coefficiente di trasmissione del calore	$U = \frac{1}{0,13 m^2 K / W + \frac{0,097 m}{0,11 W / mK} + \frac{0,16 m}{0,04 W / mK} + 0,04 m^2 K / W}$ $= 0,198 W / m^2 K$

La figura 2 mostra un diagramma che riporta i valori U di elementi in CLT dello spessore di 97 mm coibentati in funzione dello spessore del materiale isolante (appartenente alla classe di conduttività del calore WLG 040).

Valore U del CLT 97 mm con isolamento di vario spessore

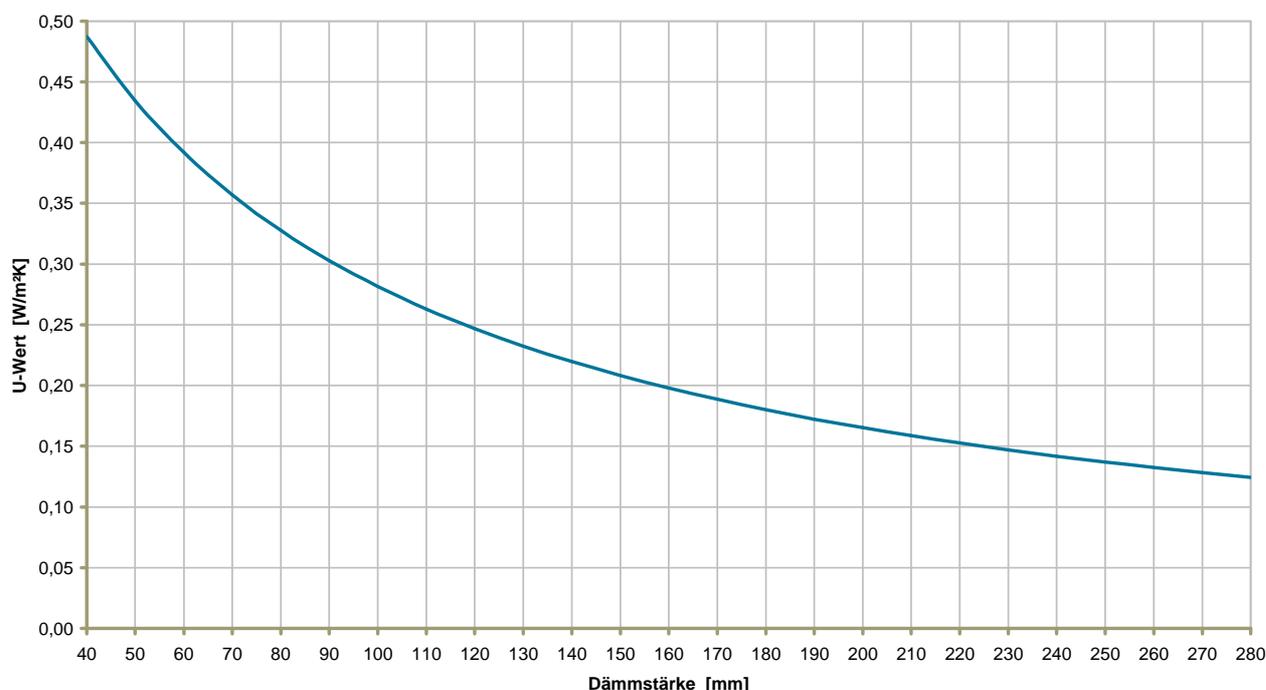


Figura 2: valori U di elementi CLT con spessore di 97 mm impiegati come parete esterna in funzione dello spessore del materiale isolante (appartenente alla classe WLG 040)

Ermeticità

L'ermeticità all'aria ovvero alla convezione rappresenta un'ulteriore grandezza che determina la capacità coibentante degli elementi in CLT. Il fatto che gli elementi in CLT vengano prodotti con pannelli monostrato conferisce loro già di per sé un'alta ermeticità. I valori di ermeticità degli elementi CLT e delle giunzioni tra gli elementi sono stati verificati e confermati nel 2008 dall'istituto di ricerca Holzforschung Austria [4]. Nello specifico il rapporto di verifica afferma che l'ermeticità delle giunzioni e degli elementi stessi è tale che il flusso d'aria è inferiore al valore misurabile.

[1] Assessment: Declared thermal conductivity (2009-07-10); SP Technical Research Institute of Sweden, SE-50462 Borås

[2] ÖNORM EN B 3012 (2003-12-01); Varietà di legno – Dati relativi alla nomenclatura e alle abbreviazioni della norma ÖNORM EN 13556

[3] ÖNORM EN 12524 (2000-09-01); Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà termiche e igrometriche – Valori tabulati di progetto

[4] HOLZFORSCHUNG AUSTRIA (2008-06-11); Rapporto di verifica; prova di ermeticità su di un elemento con due diverse varianti di giunzione