

The logo consists of a solid red square at the top center. Inside the square, the letters "KLH" are written in a bold, white, sans-serif font. A small registered trademark symbol (®) is positioned to the upper right of the letter "H".

KLH[®]

MADE FOR BUILDING
BUILT FOR LIVING

**DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO
IN CONFORMITÀ ALLA NORMA ISO 14025**

COLOPHON

Editore e Titolare del programma
Institut Bauen und Umwelt e.V.

Titolare della dichiarazione
KLH Massivholz GmbH

Autore dell'LCA
PE INTERNATIONAL AG

DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

IN CONFORMITÀ ALLA NORMA ISO 14025

Titolare	KLH Massivholz GmbH
Editore	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Titolare del programma	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Numero della dichiarazione	EPD-KLH-2012111-IT
Data di rilascio	01.02.2012
Validità	31.01.2017

PANNELLI IN LEGNO MASSICCIO (LEGNO LAMELLARE A STRATI INCROCIATI) - KLH
KLH MASSIVHOLZ GMBH



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



1 DATI GENERALI

KLH Massivholz GmbH

Titolare del programma

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinufer 108
D-53639 Königswinter

Numero della dichiarazione

EPD-KLH-2012111-IT

La presente dichiarazione sulle seguenti Regole Specifiche di Prodotto (PCR):

Prodotti in legno massiccio, 06-2011
(PCR verificate e approvate dal comitato indipendente di esperti SVA)

Data di pubblicazione

01.02.2012

Validità fino al

31.01.2017



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Presidente dell'IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt
(Presidente dell'SVA)

Pannelli in legno massiccio KLH (legno lamellare a strati incrociati)

Titolare della dichiarazione

KLH Massivholz GmbH
Katsch an der Mur 202
A 8842 Katsch an der Mur

Prodotto/unità oggetto della dichiarazione

Un metro quadrato di legno lamellare a strati incrociati con spessore di 57 e 320 mm

Campo di applicazione:

La presente DAP si applica alla produzione di legno lamellare a strati incrociati presso l'impianto di Katsch an der Mur/Austria. Il titolare della dichiarazione è responsabile dei dati e delle prove di riferimento.

Verifica

La PCR di riferimento è la norma EN 15804 del CEN

Verifica della DAP da una parte terza indipendente ai sensi della norma ISO 14025

interno esterno



Dr. Frank Werner
(Revisore indipendente incaricato dall'SVA)

2 PRODOTTO

2.1 DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

Il legno lamellare a strati incrociati (pannelli in legno massiccio KLH) è formato da lamelle di abete rosso incrociate una sull'altra, che vengono incollate ad alta pressione a formare elementi in legno massiccio di grandi dimensioni.

PRODOTTO	Pannello in legno massiccio di grandi dimensioni formato da lamelle incollate a incrocio
DENOMINAZIONE DEL PRODOTTO/MARCHIO	Legno lamellare a strati incrociati (KLH)
ALTRE DENOMINAZIONI DEL PRODOTTO	Compensato multistrato (BSP), X – Lam, Cross Laminated Timber (CLT)
IMPIEGO	Elementi costruttivi per pareti, soffitti e tetti
DURABILITÀ	Classe di servizio 1 e 2 ai sensi della norma EN 1995-1-1
TIPI DI LEGNO	Abete rosso (pino, abete, pino cembro e altri tipi di legno su richiesta)
STRUTTURA PANNELLI	A 3, 5, 7 o più strati a seconda dei requisiti di staticità
LAMELLE	Spessore da 10 a 40 mm, essiccate tecnicamente, selezionate in base alla qualità e giuntate a dita
CLASSE DI RESISTENZA	C 24 secondo la norma EN 338, è consentita al max. una quota del 10% di C 16 (cfr. ETA-06/0138)
INCOLLAGGIO	Colla PUR senza formaldeide, secondo la norma EN 301 per elementi costruttivi portanti e non portanti, per interni ed esterni
UMIDITÀ DEL LEGNO	12% (+/- 2%) al momento della consegna
FORMATO MASSIMO	Lunghezza 16,50 m / larghezza 2,95 m / spessore fino a 0,50 m
LARGHEZZE DI COMPUTO	2,40 / 2,50 / 2,72 / 2,95 m
SUPERFICI/QUALITÀ	Non a vista (NSI) / A vista industriale (ISI) / A vista residenziale (WSI)

PESO	5,0 kN/m ³ secondo la norma EN 1991-1-1:2002 per i calcoli statici 471 kg/m ³ per la determinazione del peso di trasporto
DEFORMAZIONE	Sul piano del pannello ~0,01% per % di variazione dell'umidità del legno. Trasversalmente al piano del pannello (nella direzione dello spessore) ~0,20% per % di variazione dell'umidità del legno
CONDUTTIVITÀ TERMICA	▲ = 0,13 W/(m*K) secondo la norma EN 12524
CAPACITÀ TERMICA	cp = 1.600 J/(kg*K) secondo la norma EN 12524
RESISTENZA ALLA DIFFUSIONE DI VAPORE ACQUEO	μ = da 25 a 50 secondo la norma EN 12524
ERMETICITÀ	Come strato ermetico possono impiegarsi pannelli a 3 strati di qualità ISI o WSI e pannelli a 5 o più strati; i raccordi degli elementi, le giunzioni ad attestatura, le forature, ecc. devono essere adeguatamente sigillati
REAZIONE AL FUOCO	Euroclasse D-s2, d0
VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DEL FUOCO	Velocità di 0,67mm/min in caso di combustione del solo strato esterno o di 0,76mm/min in caso di combustione di più strati

2.2 IMPIEGO

I pannelli in legno massiccio KLH vengono utilizzati come elementi portanti e di rinforzo ma anche come elementi non portanti.

2.3 DATI TECNICI

Ai fini delle caratteristiche dei materiali si distingue tra la sollecitazione come pannello e la sollecitazione come lastra. Si prega di notare che in taluni Paesi (ad es. Germania, Francia) esistono specifiche autorizzazioni aggiuntive per i pannelli in legno massiccio KLH che possono richiedere il rispetto di parametri differenti.

RESISTENZA MECCANICA		PROCEDURA DI PROVA	VALORE NUMERICO
Carico sui pannelli			
Modulo di elasticità			
	– parallelo alla fibratura nei pannelli $E_{0, mean}$	E_{eff} , Allegato 4, CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	12.000 MPa
	– perpendicolare alla fibratura nei pannelli $E_{90, mean}$	EN 338	370 MPa
Modulo di scorrimento			
	– parallelo alla fibratura nei pannelli G_{mean}	EN 338	690 MPa
	– perpendicolare alla fibratura nei pannelli, modulo di scorrimento al taglio $G_{R, mean}$	CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	50 MPa
Resistenza alla flessione			
	– parallela alla fibratura nei pannelli $f_{m, k}$	W_{eff} , Allegato 4, CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	24 MPa
Resistenza alla trazione			
	– perpendicolare alla fibratura nei pannelli $f_{t, 90, k}$	EN 1194, ridotta	0,12 MPa
Resistenza alla pressione			
	– perpendicolare alla fibratura nei pannelli $f_{c, 90, k}$	EN 1194	2,7 MPa
Resistenza allo scorrimento			
	– parallela alla fibratura nei pannelli $f_{v, k}$	EN 1194	2,7 MPa
	– perpendicolare alla fibratura nei pannelli (resistenza di scorrimento al taglio) $f_{R, v, k}$	A_{gross} , Allegato 4, CUAP 03.04/06, 4.1.1.3	1,5 Mpa
Carico sulle lastre			
Modulo di elasticità			
	– parallelo alla fibratura nei pannelli $E_{0, mean}$	$A_{net, Inet}$, Allegato 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.1	12.000 MPa
Modulo di scorrimento			
	– parallelo alla fibratura nei pannelli G_{mean}	A_{net} , Allegato 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.3	250 MPa
Resistenza alla flessione			
	– parallela alla fibratura nei pannelli $f_{m, k}$	W_{net} , Allegato 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.1	23 MPa
Resistenza alla trazione			
	– parallela alla fibratura nei pannelli $f_{t, 0, k}$	EN 1194	16,5 MPa
Resistenza alla pressione			
	– parallela alla fibratura nei pannelli $f_{c, 0, k}$	EN 1194	24 MPa
	– concentrata, parallela alla fibratura nei pannelli $f_{c, 0, k}$	CUAP 03.04/06, 4.1.2.2	30 MPa
Resistenza allo scorrimento			
	– parallela alla fibratura nei pannelli $f_{v, k}$	A_{net} , Allegato 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.3	5,2 MPa

2.4 IMMISSIONE SUL MERCATO / NORME DI IMPIEGO

Caratteristiche del prodotto conformi all'autorizzazione tecnica europea ETA-06/0138.

I pannelli in legno massiccio KLH sono destinati all'impiego nelle classi di servizio 1 e 2 ai sensi della norma EN 1995-1-1 (Fonte ETA-06/0138).

Normativa ÖNORM B 1995-1-1:2010-08:Eurocodice 5: Misurazione e costruzione di strutture in legno – Parte 1-1: Dati generali – norme generali e norme per edifici – Definizioni nazionali, interpretazioni nazionali e integrazioni nazionali alla normativa ÖNORM B 1995-1-1.

2.5 STATO DI FORNITURA

- Lunghezza massima 16,50 m
- Larghezza massima 2,95 m
- Spessore massimo 0,50 m
- Lunghezza minima di produzione 8 m
- Larghezze di computo 2,40/2,50/2,72/2,95m

I pannelli KLH sono disponibili nei seguenti modelli

- Qualità non a vista (NSI)
- Qualità a vista industriale (ISI)
- A vista residenziale (WSI)
- Superfici speciali (S)

TIPI DI PANNELLO STANDARD E SOVRASTRUTTURE KLH										
STRATO SUPERIORE COLLOCATO TRASVERSALMENTE RISPETTO AL PANNELLO DQ (PARETE)										
Spessore nominale in mm in strati		Struttura delle lamelle (mm)					Larghezze standard dei pannelli (cm)		Lunghezza massima dei pannelli (cm)	
		Q	Q	Q	L	Q				
57	3s	19	19	19				240 / 250 / 272 / 295	1650	
72	3s	19	34	19				240 / 250 / 272 / 295	1650	
94	3s	30	34	30				240 / 250 / 272 / 295	1650	
95	5s	19	19	19	19	19		240 / 250 / 272 / 295	1650	
128	5s	30	19	30	19	30		240 / 250 / 272 / 295	1650	
158	5s	30	34	30	34	30		240 / 250 / 272 / 295	1650	

TIPI DI PANNELLO STANDARD E SOVRASTRUTTURE KLH												
STRATO SUPERIORE COLLOCATO LONGITUDINALMENTE RISPETTO AL PANNELLO DL (SOFFITTO/TETTO)												
Spessore nominale in mm in strati		Struttura delle lamelle (mm)							Larghezze standard dei pannelli (cm)		Lunghezza massima dei pannelli (cm)	
		L	Q		Q	L	Q	L				
60	3s	19	22	19					240 / 250 / 272 / 295	1650		
78	3s	19	40	19					240 / 250 / 272 / 295	1650		
90	3s	34	22	34					240 / 250 / 272 / 295	1650		
95	3s	34	27	34					240 / 250 / 272 / 295	1650		
108	3s	34	40	34					240 / 250 / 272 / 295	1650		
120	3s	40	40	40					240 / 250 / 272 / 295	1650		
117	5s	19	30	19	30	19			240 / 250 / 272 / 295	1650		
125	5s	19	34	19	34	19			240 / 250 / 272 / 295	1650		
140	5s	34	19	34	19	34			240 / 250 / 272 / 295	1650		
145	5s	34	21,5	34	21,5	34			240 / 250 / 272 / 295	1650		
162	5s	34	30	34	30	34			240 / 250 / 272 / 295	1650		
182	5s	34	40	34	40	34			240 / 250 / 272 / 295	1650		
200	5s	40	40	40	40	40			240 / 250 / 272 / 295	1650		
201	7s	34	21,5	34	21,5	34	21,5	34	240 / 250 / 272 / 295	1650		
226	7s	34	30	34	30	34	30	34	240 / 250 / 272 / 295	1650		
208	7ss	68	19	34	19	68			240 / 250 / 272 / 295	1650		
230	7ss	68	30	34	30	68			240 / 250 / 272 / 295	1650		
260	7ss	80	30	40	30	80			240 / 250 / 272 / 295	1650		
280	7ss	80	40	40	40	80			240 / 250 / 272 / 295	1650		
247	8ss	68	21,5	68	21,5	68			240 / 250 / 272 / 295	1650		
300	8ss	80	30	60	30	80			240 / 250 / 272 / 295	1650		
320	8ss	80	40	80	40	80			240 / 250 / 272 / 295	1650		

2.6 MATERIE PRIME / MATERIALI SECONDARI

I pannelli in legno massiccio KLH sono prodotti principalmente con legni di conifera (certificato PEFC), che presentano un tasso di umidità del legno di $u=12\%$ (+/-2%). (Abete rosso, pino, abete, pino cembro e altri tipi di legno su richiesta).

Per l'incollaggio (superficie/giunto a dita) si utilizza una colla PUR (conformemente alla norma EN 301 per elementi costruttivi portanti e non portanti per interni ed esterni). Per l'incollaggio dei bordi si utilizza una colla PUR adatta alla realizzazione di elementi costruttivi portanti e non portanti ai sensi della norma DIN 68141 e di sistemi costruttivi speciali ai sensi delle norme DIN 1052 e EN 301.

2.7 PRODUZIONE

Le parti strette delle lamelle vengono incollate tra loro oppure gli strati longitudinali e trasversali vengono pressati ai lati in fase di produzione.

Per l'incollaggio si usa colla PUR.

Il taglio e la legatura si effettuano con tecnologia CNC, sulla base dei piani di produzione e taglio approvati dal cliente o dalle aziende che eseguono i lavori di costruzione.

2.8 AMBIENTE E SALUTE DURANTE LA PRODUZIONE

ARIA

L'aria viziata dovuta al processo di produzione viene depurata conformemente alle disposizioni di legge.

ACQUE/SUOLO

Non si rileva alcuna contaminazione delle acque e del suolo. Le acque di scarico vengono immesse nel sistema locale di canalizzazione e dunque adeguatamente trattate. Per le acque di superficie e di scolo è previsto un sistema di irrigazione a norma.

INQUINAMENTO ACUSTICO

Gli elementi dell'impianto ad alto tasso di inquinamento acustico, come ad esempio le piallatrici, gli impianti di frantumazione (sarchiatrici) sono isolati per mezzo di adeguate misure architettoniche.

SCARTI DI DIVERSA NATURA

Valorizzazione e smaltimento conformemente al piano di gestione dei rifiuti per gli impianti di lavorazione e trasformazione del legno.

Durante il processo di produzione si controllano tutti gli aspetti in materia di ambiente e salute nel quadro dell'ISO 14001.

2.9 TRASFORMAZIONE DEL PRODOTTO/INSTALLAZIONE

Gli elementi in legno massiccio KLH debitamente tagliati a misura vengono consegnati in cantiere dove vengono montati per mezzo di gru da aziende specializzate nell'edilizia in legno o da imprese edili.

I pannelli in legno massiccio KLH possono essere segati, fresati, piallati e alesati con tutte le consuete macchine per la lavorazione del legno, sia stazionarie sia manuali.

In fase di lavorazione occorre utilizzare il consueto equipaggiamento di protezione: abiti da lavoro adeguati, occhiali protettivi, mascherine antipolvere (in caso di produzione di polveri) e dispositivi di protezione dell'udito.

2.10 IMBALLAGGIO

Su richiesta del cliente, gli elementi possono essere protetti mediante diverse pellicole in polietilene (anti pioggia, neve, sole, ecc.). Su richiesta si inserisce anche una speciale protezione per i bordi (cartone). Sempre su richiesta del cliente è possibile ordinare imbracature di sollevamento in polietilene per lo scaricamento degli elementi e per il montaggio in sede di cantiere. L'imballaggio può essere destinato a valorizzazione termica.

2.11 STATO D'USO

La composizione del prodotto finito rispecchia la composizione delle materie prime di cui al punto 2.6 (Materie prime).

2.12 AMBIENTE E SALUTE DURANTE L'USO

TUTELA AMBIENTALE

Laddove i prodotti sono correttamente utilizzati non si riscontrano possibili rischi per le acque, l'atmosfera o il suolo allo stato attuale delle conoscenze.

PROTEZIONE DELLA SALUTE

allo stato attuale delle conoscenze non sussiste alcun rischio o effetto nocivo per la salute.

2.13 VITA UTILE DI RIFERIMENTO

La vita utile prevista per i pannelli in legno massiccio è di 50 anni (requisiti contenuti nell'Autorizzazione tecnica europea ETA-06/0138). I dati relativi alla vita utile non sono da intendersi come garanzia da parte del produttore o dell'ente di autorizzazione, bensì sono da considerarsi unicamente come ausilio nella scelta del prodotto più adeguato, fatte le dovute considerazioni economiche legate alla vita utile prevista per l'opera di costruzione.

La valutazione dell'utilizzabilità si fonda sul presupposto che non sarà necessaria alcuna manutenzione durante il periodo di vita utile (50 anni secondo ETA 06/138).

In caso di danneggiamento grave di un elemento costruttivo in legno massiccio occorrerà adottare immediate misure atte a garantire la resistenza meccanica e la stabilità della struttura.

2.14 EVENTI INCONSUETI

INCENDIO

I pannelli in legno massiccio presentano le seguenti caratteristiche di reazione al fuoco

Euroclasse di fuoco D – infiammabilità normale

Classe di fumo s2 – produzione normale

d0 – nessun gocciolamento

ACQUA

Gli elementi in legno massiccio KLH non sono resistenti all'azione perdurante dell'acqua (acqua stagnante).

DISTRUZIONE MECCANICA

Il modello di frattura del legno di conifera rivela un aspetto tipico del legno massiccio. L'effetto di deformazione si suddivide in campi elastici e plastici. La rottura e/o il cedimento si manifestano attraverso la lacerazione e la frantumazione delle fibre. Il materiale risulta solitamente fragile se sottoposto a trazione.

2.15 FASE DI FINE VITA

In genere, i pannelli in legno massiccio KLH possono essere riutilizzati dopo un intervento di ristrutturazione o lo smantellamento.

Una valorizzazione energetica presso inceneritori controllati per la produzione di energia di processo o eventualmente anche elettricità (generatori termoelettrici) è da ritenersi particolarmente vantaggiosa grazie all'elevato potere calorifico del legno.

2.16 SMALTIMENTO

Gli elementi in legno massiccio KLH possono essere riutilizzati dopo un intervento di smantellamento. Qualora ciò non fosse possibile, tali elementi sono da destinarsi alla valorizzazione energetica.

Codice per lo smaltimento dei rifiuti in conformità con la norma relativa al catalogo dei rifiuti ÖNORM S2100: 17218 (rifiuti in legno, trattamento organico).

Codice in conformità con il Catalogo europeo dei rifiuti 170201.

Non è consentita la messa in discarica.

2.17 INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito web <http://www.klh.at>

3 ANALISI DEL CICLO VITA (LCA): REGOLE DI CALCOLO

3.1 UNITÀ DICHIARATA

L'unità dichiarata in ogni caso è 1 metro quadrato di legno lamellare a strati incrociati di uno spessore di 57 mm (27,36 kg/m²) o di 320 mm (153,66 kg/m²).

3.2 CONFINI DEL SISTEMA

TIPO DI DAP

dalla culla al cancello – con opzioni. La presente LCA tiene conto delle fasi del ciclo di vita A1 – A3 e D conformemente alla norma EN 15804.

La fase di produzione inizia con la produzione di tutte le materie prime necessarie, ivi inclusi tutti i processi a monte e l'assorbimento di CO₂ delle materie prime (crescita del legno in foresta). Per il legname utilizzato l'immagazzinamento di CO₂ è stato calcolato come input. Per ogni chilo di legno secco si è calcolato un assorbimento di 1,851 kg di CO₂ dall'atmosfera.

Gli altri processi sono la produzione del legno lamellare a strati incrociati nello stabilimento, compresa la fornitura di energia tenendo in considerazione i relativi processi a monte. L'LCA tiene conto di tutti i processi di trasporto delle materie prime e dei materiali secondari. L'analisi comprende inoltre l'imballaggio necessario al prodotto finito per varcare il cancello dello stabilimento.

I confini di sistema per i "crediti e i debiti oltre i confini del sistema di prodotto" si riferiscono, per tutti i prodotti, unicamente alla fase di smaltimento nel ciclo di vita, ovvero alla valorizzazione energetica. L'analisi ha inizio al cancello dell'impianto di valorizzazione in cui si presume che il prodotto giunga alla fase "end-of-waste". Il calcolo della valorizzazione si effettua tenendo conto dei crediti nel mix energetico austriaco o del calore prodotto dalla combustione di gas.

3.3 STIME E ASSUNZIONI

Non è stato necessario fare stime o assunzioni aggiuntive.

3.4 REGOLE DI CUT-OFF

Sono stati presi in considerazione tutti i dati del sistema di raccolta dati aziendale. Sono stati inclusi anche materiali che hanno un contributo in peso inferiore all'1%. Si può pertanto supporre che la somma dei processi trascurati non superi il 5% delle categorie d'impatto. I requisiti di cut-off ai sensi del PCR sono pertanto soddisfatti.

3.5 DATI DI BASE

Per l'elaborazione del modello del ciclo di vita per la produzione e lo smaltimento di legno lamellare a strati incrociati ci si è avvalsi del sistema software "GaBi 4". Tutti i dati di base pertinenti alla produzione e allo smaltimento provengono dalla banca dati del software GaBi 4 (GaBi 2010).

3.6 QUALITÀ DEI DATI

I dati per i prodotti analizzati sono stati raccolti direttamente presso la sede di produzione mediante questionari. I dati di input e output sono stati estrapolati dal sistema di raccolta dati di KLH e sottoposti a verifica di plausibilità. Si può pertanto ritenere che i dati siano sufficientemente rappresentativi.

La maggior parte dei dati per i processi a monte deriva da fonti industriali ed è stata raccolta in modo coerente dal punto di vista temporale e metodologico. I dati di processo e i dati di base utilizzati sono coerenti. Si è prestata particolare attenzione alla completezza della raccolta di dati in merito ai flussi di materiale ed energia rilevanti ai fini ambientali.

3.7 PERIODO OGGETTO DI ANALISI

I dati utilizzati si riferiscono all'esercizio che va dall'1.1.2010 al 31.12.2010.

3.8 ALLOCAZIONE

I processi monte per la foresta sono stati calcolati utilizzando “Hash 2002”. Per gli scarti di segheria, il processo forestale e i relativi trasporti vengono allocati al legno stesso secondo il volume (o massa secca). Non vengono imputati debiti derivanti dai processi di segatura agli scarti di segheria.

Gli scarti di segheria derivanti dalla raccolta di dati presso lo stabilimento sono stati attribuiti alla produzione complessiva.

La determinazione delle emissioni (ad es. CO₂, HCl, SO₂ o metalli pesanti) legate alla tipologia di input nella fase di “fine vita” è stata effettuata considerando la composizione e la tipologia dei materiali. Le emissioni dovute alla

tecnologia impiegata (ad es. CO) sono calcolate sulla base dei gas di scarico. Il credito per l’energia termica si calcola in base ai dati di “UE-25: energia termica da gas metano PE”; il credito per l’elettricità è calcolato in base ai dati di “UE-25: mix energetico PE”.

3.9 COMPARABILITÀ

Il raffronto o la valutazione dei dati della DAP è possibile solo se tutti i set di dati da comparare sono stati elaborati secondo la norma EN 15804 e se si tiene conto del contesto in cui sono stati fabbricati gli edifici o delle caratteristiche specifiche dei prodotti.

4 LCA: SCENARI E ALTRE INFORMAZIONI TECNICHE

Le seguenti informazioni tecniche sono la base per i moduli dichiarati o possono essere utilizzate per l’elaborazione di scenari specifici nel quadro della valutazione di un edificio laddove i moduli non sono dichiarati (MND).

Potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio (D)

L’inceneritore per la valorizzazione dei pannelli utilizzati (valore calorifico 17,6 MJ/kg) è composto da una linea di incenerimento dotata di una griglia e di un generatore

di vapore. L’efficienza energetica dell’impianto è del 90% circa e del 55,3% relativamente alla somma delle fonti energetiche, con una produzione del 68% di calore e del 32% di elettricità. Il vapore prodotto viene utilizzato internamente come vapore di processo e l’eccedenza viene fornito all’industria o alle abitazioni.

5 LCA: RISULTATI

INDICAZIONE DEI CONFINI DI SISTEMA (X = INCLUSI NELL’LCA; MND = MODULO NON DICHIARATO)

Fase di produzione			Fase di edificazione dell’opera di costruzione		Fase di utilizzo							Fase di smaltimento				Crediti e debiti al di fuori dei confini di sistema	
Fornitura di materie prime	Trasporto	Produzione	Trasporto al cantiere	Installazione nell’edificio	Uso / applicazione	Manutenzione	Riparazione	Sostituzione	Ristrutturazione	Consumo energetico per il funzionamento dell’edificio	Consumo idrico per il funzionamento dell’edificio	Smantellamento / abbattimento	Trasporto	Gestione rifiuti	Messa in discarica	Potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X

RISULTATI DELL'LCA PER L'IMPATTO AMBIENTALE (PER M²)

Parametro	Unità	Produzione KLH 57 mm	Credito KLH 57 mm	Produzione KLH 320 mm	Credito KLH 320 mm
		A1-A3	D	A1-A3	D
Potenziale di riscaldamento globale (GWP)	[kg CO ₂ -eq.]	-46	25	-264	140
Potenziale di riduzione dello strato di ozono nella stratosfera (ODP)	[kg CFC11-eq.]	4,17E-07	-5,38E-08	2,19E-06	3,02E-07
Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua (AP)	[kg SO ₂ -eq.]	0,023	0,018	0,126	0,102
Potenziale di eutrofizzazione (EP)	[kg PO ₄ ³⁻ -eq.]	0,004	0,006	0,024	0,036
Potenziale di formazione di ozono troposferico (POCP)	[kg etilene eq.]	0,003	0,002	0,016	0,011
Potenziale di degrado abiotico di risorse non fossili (ADPE)	[kg Sb Eq.]	4,03E-06	-4,89E-06	1,51E-05	-2,73E-05
Potenziale di degrado abiotico di combustibili fossili (ADPF)	[MJ]	77	-216	372	-1214

RISULTATI DELL'LCA PER L'USO DI RISORSE (PER M²)

Parametro	Unità	Produzione KLH 57 mm	Credito KLH 57 mm	Produzione KLH 320 mm	Credito KLH 320 mm
		A1-A3	D	A1-A3	D
Energia rinnovabile come fonte energetica primaria (PERE)	[MJ]	7	-83	-39	-468
Energia primaria rinnovabile per uso materiali (PERM)	[MJ]	623	0,00E+00	3500	0,00E+00
Totale energia primaria rinnovabile (PERT)	[MJ]	630	-83	3539	-468
Energia primaria non rinnovabile come fonte energetica (PENRE)	[MJ]	10	-269	58	-1510
Energia primaria non rinnovabile per uso materiali (PENRM)	[MJ]	86	0,00E+00	413	0,00E+00
Totale energia primaria non rinnovabile (PENRT)	[MJ]	97	-269	471	-1510
Uso di metaboliti secondari (SM)	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Combustibili secondari rinnovabili (RSF)	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Combustibili secondari non rinnovabili (NRSF)	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uso di risorse d'acqua dolce (FW)	[m ³]	0,072	0,076	0,392	0,427

RISULTATI DELL'LCA PER FLUSSI DI OUTPUT E CATEGORIE DI RIFIUTI (PER M²)

Parametro	Unità	Produzione KLH 57 mm	Credito KLH 57 mm	Produzione KLH 320 mm	Credito KLH 320 mm
		A1-A3	D	A1-A3	D
Rifiuti pericolosi destinati a discarica (HWD)	[kg]	0,007	8,14E-05	0,030	4,50E-04
Smaltimento rifiuti non pericolosi (NHWD)	[kg]	14	-12	73	-67
Smaltimento rifiuti radioattivi (RWD)	[kg]	0,01	-6,40E-04	0,027	-3,59E-03
Componenti per il riutilizzo (CRU)	[kg]	-	-	-	-
Materiali per riciclaggio (MFR)	[kg]	-	-	-	-
Materiali per recupero di energia (MER)	[kg]	-	-	-	-
Energia esportata [Elettricità]	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energia esportata [Energia termica]	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

6 LCA: INTERPRETAZIONE

I risultati della valutazione di impatto sono solo dichiarazioni relative che non producono alcuna dichiarazione in merito ai “punti finali” delle categorie di impatto, del superamento delle soglie, dei margini di sicurezza o in merito ai rischi.

L’LCA e la valutazione di impatto si basano sulle disposizioni della norma europea. A parte questo, non sussiste alcuna restrizione che limiti l’interpretazione dei dati o delle metodologie.

POTENZIALE DI EFFETTO SERRA (GWP)

La produzione di diossido di carbonio è la componente principale del potenziale di effetto serra. A seconda dello spessore, ogni metro quadrato di legno lamellare a strati incrociati (KLH) equivale a un quantitativo di CO₂ compreso tra -46 kg e -264 kg nei moduli da A1 a A3. Questi risultati derivano dalla quantificazione dello stoccaggio di carbonio durante la formazione della foresta ed anche delle emissioni di biossido di carbonio fossile e biologico durante le fasi di produzione.

A seconda dello spessore del pannello KLH, al di fuori del sistema analizzato, si ottiene un credito pari a 25 – 140 kg di CO₂ equivalente (effetti di sostituzione nel mix energetico e nell’energia termica media per l’uso di energia di 1 m² di pannelli KLH finiti).

Ciò equivale, nei moduli analizzati, a un potenziale di effetto serra compreso tra -21 e -124 kg di CO₂ equivalente, a seconda dello spessore.

In fase di produzione, il potenziale di effetto serra viene influenzato soprattutto dall’assorbimento di CO₂ del legno (da - 50 a - 283 kg di CO₂ equivalente). Al di fuori del sistema analizzato, tutte le emissioni rilevanti ai fini del GWP derivano dalla combustione (da 43 a 246 kg di CO₂ equivalente). Un quantitativo compreso tra 19 e 106 kg di CO₂ equivalente viene sostituito attraverso i crediti.

POTENZIALE DI RIDUZIONE DELL’OZONO

In fase di produzione si emettono tra 4,17 E-07 e 2,19 E-06 kg di R11 equivalente. La sostituzione dovuta

all’utilizzo di energia per i pannelli KLH nella fase “fine vita” ammonta a un quantitativo compreso tra -5,38 E-08 e -3,02 E-07 kg di R11 equivalente.

Il potenziale di riduzione dell’ozono deriva principalmente dal fabbisogno di legno per la produzione di pannelli KLH (da 3,37 E-07 a 1,89 E-06 kg di R11 equivalente).

POTENZIALE DI ACIDIFICAZIONE

In fase di produzione si emettono tra 0,02 e 0,13 kg di SO₂ equivalente per m² di legno lamellare a strati incrociati. Le emissioni da combustione e la sostituzione dovuta all’utilizzo di energia producono un potenziale di acidificazione compreso tra 0,02 e 0,10 kg SO₂ equivalente. Ne risulta un potenziale di acidificazione compreso tra 0,04 e 0,23 kg di SO₂ equivalente per l’intero sistema analizzato. Il potenziale di acidificazione deriva principalmente dal fabbisogno di legno per la produzione di pannelli KLH (da 0,0184 a 0,103 kg di SO₂ equivalente) e dalle emissioni da combustione al di fuori del sistema analizzato (da 0,0423 a 0,238 kg di SO₂ equivalente). In questo caso gli ossidi di azoto sono la componente principale del potenziale di acidificazione (83%).

POTENZIALE DI EUTROFIZZAZIONE

In fase di produzione il potenziale di eutrofizzazione è compreso tra 0,004 e 0,02 kg di fosfato equivalente. La combustione e gli effetti di sostituzione dovuti alla produzione di energia che ne derivano accrescono il potenziale di eutrofizzazione da 0,006 a 0,04 kg di fosfato equivalente. Ne risulta un potenziale complessivo compreso tra 0,012 e 0,08 kg di fosfato equivalente, a seconda dello spessore.

Il potenziale di eutrofizzazione deriva soprattutto dal fabbisogno di legno per la produzione di pannelli KLH (0,00357 - 0,0201 kg di fosfato equivalente) e dalle emissioni da combustione al di fuori del sistema analizzato. In questo caso gli ossidi di azoto sono la componente principale del potenziale di eutrofizzazione (99%).

POTENZIALE DI FORMAZIONE DI OSSIDANTI FOTOCHIMICI

In fase di produzione il potenziale di formazione di ossidanti fotochimici è compreso tra 0,0029 e 0,02 kg di etilene equivalente. La combustione e gli effetti di sostituzione che ne derivano provocano un POCP compreso tra 0,0018 e 0,01 kg di etilene equivalente.

Ne risulta un potenziale complessivo compreso tra 0,0047 e 0,03 kg di etilene equivalente, a seconda dello spessore, nelle fasi analizzate.

Il potenziale di formazione di ossidanti fotochimici deriva soprattutto dal fabbisogno di legno per la produzione di pannelli KLH (0,002 - 0,0124 kg di etilene equivalente) e dalle emissioni da combustione al di fuori del sistema analizzato. In questo caso gli ossidi di azoto (45%) e le emissioni di COV (31%) sono le componenti principali del potenziale di formazione di ossidanti fotochimici.

DEGRADO ABIOTICO DI RISORSE (FOSSILI E MINERALI)

In fase di produzione il potenziale di degrado abiotico (ADP) delle risorse fossili è compreso tra 77 e 372 MJ.

La valorizzazione e gli effetti di sostituzione derivanti dalla produzione di energia ammontano a un quantitativo compreso tra -216 e -1214 MJ. Ne risulta un potenziale complessivo per tutte le fasi analizzate compreso tra -56 e -842 MJ, a seconda dello spessore.

Il legname (51%) e la colla (37%) sono, in fase di produzione, le componenti principali di ADP per le risorse fossili. In fase di produzione il potenziale di degrado abiotico (ADP) delle risorse minerali è compreso tra 4,03E-06 e 1,51E-05 kg di antimonio equivalente.

La valorizzazione e gli effetti di sostituzione derivanti dalla produzione di energia ammontano a un quantitativo compreso tra -4,68E-06 e -2,73E-05 kg di antimonio equivalente. Ne risulta un potenziale complessivo per tutte le fasi analizzate compreso tra -6,5E-07 e -1,22E-06 kg di antimonio equivalente, a seconda dello spessore.

In fase di produzione, l'88% dell'ADP per le risorse minerali è attribuibile all'uso di colla.

ANALISI INVENTARIO DEL CICLO DI VITA CONSUMO IDRICO

Il consumo idrico per 1 m² di legno lamellare a strati incrociati è compreso tra 0,07 e 0,39 m³ di acqua in fase di produzione. Nella fase di "fine vita" si consumano in aggiunta 0,076-0,43 m³ di acqua. Ne risulta un consumo complessivo compreso tra 0,146 e 0,82 metri cubi di acqua per metro quadrato di legno lamellare a strati incrociati, a seconda dello spessore.

ENERGIA PRIMARIA RINNOVABILE E NON RINNOVABILE

Nelle fasi A1-A3 si usano 630 - 3539 MJ di energia primaria rinnovabile. Nella fase D, la sostituzione dovuta alla produzione di energia genera un credito di 83 - 467,8 MJ di energia primaria rinnovabile.

Il fabbisogno complessivo di energia primaria si compone di energia primaria e di fonti rinnovabili di energia primaria utilizzate come materia prima (uso di energia + materiali).

Nelle fasi A1-A3 si usano complessivamente 96,7 - 471 MJ di energia primaria non rinnovabile. Nella fase D, la sostituzione dovuta alla produzione di energia genera un credito compreso tra -269 e -1510 MJ di energia primaria non rinnovabile.

L'elevata proporzione di energia non rinnovabile nelle materie prime deriva dalla produzione di legname. L'elettricità è utilizzata per il taglio e l'essiccazione del legname e ciò si traduce in un elevato uso di energia primaria non rinnovabile.

RIFIUTI

Gran parte dei rifiuti prodotti è composta da detriti (in deposito). Nelle fasi A1-A3 si producono complessivamente da 14 a 73 kg di rifiuti, di cui meno dell'1% è rappresentato da rifiuti radioattivi e rifiuti pericolosi da smaltire in discarica.

La produzione di energia nel modulo D genera un credito per 12-67 kg di rifiuti non pericolosi.

7 PROVE

7.1 FORMALDEIDE

Ente aggiudicatore

Innenraum Mess & Beratungsservice

Relazione, data

Numero progetto 02-560_2 del 29.09.2010; Riassunto delle relazioni J1-117 e M1-535x2)

L'analisi dell'emissione di formaldeide è stata effettuata secondo il metodo dell'acetilacetone (illustrato in ÖNORM EN 717-1, VDI 3484 Foglio 2).

Risultato dei test

Sostanza	Unità	Concentrazione	Soglie di misurazione
Formaldeide	[µg/m³]	0,015	0,012
	[µg/m³]	0,013	0,010

7.2 COV

Ente aggiudicatore

Innenraum Mess & Beratungsservice

Relazione, data

Numero progetto 02-560_2 del 29.09.2010; Riassunto delle relazioni J1-117 e M1-535x2)

Analisi ai sensi della norma ÖNORMM 5700-2 o analogamente alla direttiva VDI 3482 foglio 4 (raccolta di COV su carbone attivo, eluizione con solfuro di carbonio (CS₂), determinazione dei composti con gascromatografia a colonna capillare abbinata a spettrometria di massa).

Risultato dei test

Gesamt VOC: 740 µg/m³

7.3 MDI

Ente aggiudicatore

Innenraum Mess & Beratungsservice

Relazione, data

Numero progetto 02-560_2 del 29.09.2010; Riassunto delle relazioni J1-117 e M1-535x2)

Analisi ai sensi della norma ÖNORM EN 717, parte 2. La valutazione del campione prelevato per il test sull'isocianato è stata effettuata da ANBUS Analytik GmbH.

Risultato dei test

Sostanza	Unità	Concentrazione	Soglie di misurazione
4-Toluendiisocianato (TDI)	[µg/m³]	n.b.	0,5
2,6- Toluendiisocianato (TDI)	[µg/m³]	n.b.	0,5
Difenilmetano -4,4-diisocianato(MDI)	[µg/m³]	n.b.	0,5
Esametilene-1,6-diisocianato (HDI)	[µg/m³]	n.b.	0,5
Isoforondiisocianato (IPDI)	[µg/m³]	n.b.	0,5

8 BIBLIOGRAFIA

Institut Bauen und Umwelt 2011

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Ed.): Preparation of Environmental Product Declarations (EPD); General Principles for the EPD Programme of the Institute Construction and Environment e.V. (IBU), 2011-06

Product Category Rules for Building-Related Products and Services, PART A

Calculation Rules for the Life Cycle Assessment and Requirements on the Background Report. 2011-07

Product Category Rules for Building-Related Products and Services, PART B

Requirements on the EPD for Solid Wood Products

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2009-11, Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures

EN 15804

FprEN 15804:2011-04, Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products

Hasch, J. (2002/7), Ökologische Betrachtung von Holzspan und Holzfasertafeln, Diss. Uni Hamburg

 <p>Institut Bauen und Umwelt e.V.</p>	<p>Editore Institut Bauen und Umwelt e.V. Rheinufer 108 D-53639 Königswinter Germany</p> <p>Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0 Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0 E-mail info@bau-umwelt.com Web www.bau-umwelt.com</p>
 <p>Institut Bauen und Umwelt e.V.</p>	<p>Titolare del programma Institut Bauen und Umwelt e.V. Rheinufer 108 53639 Königswinter Germany</p> <p>Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0 Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0 E-mail info@bau-umwelt.com Web www.bau-umwelt.com</p>
	<p>Titolare della dichiarazione KLH Massivholz GmbH Katsch an der Mur 202 8842 Katsch an der Mur Österreich</p> <p>Tel. + 43 (0) 3588 8835 - 0 Fax: + 43 (0) 3588 8835 - 40 E-mail: office@klh.at Web www.klh.at</p>
	<p>Autore dell'LCA PE INTERNATIONAL AG Hütteldorferstr. 63-65/8 1150 Wien Austria</p> <p>Tel. +43 (0) 14799724 0 Fax: +43 (0) 1 4799724 - 10 E-mail: info@pe-international.com Web www.pe-cee.com</p>



KLH MASSIVHOLZ GMBH

A-8842 Katsch a. d. Mur 202 | Tel +43 (0)3588 8835 0 | Fax +43 (0)3588 8835 20

office@klh.at | www.klh.at



Passione per la natura



Stampato su carta ecologica