


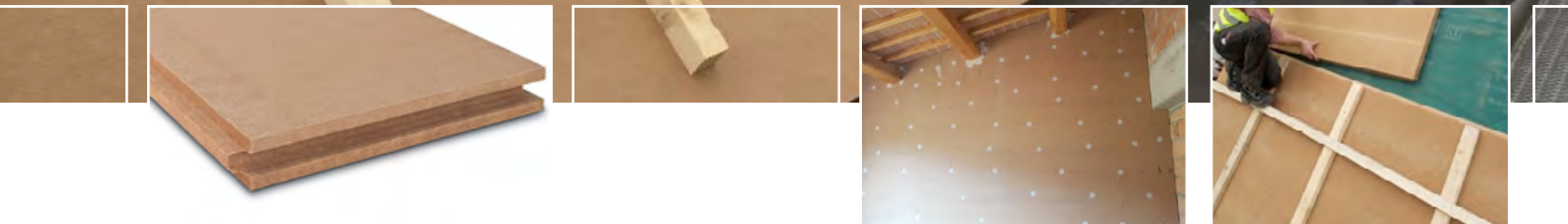
# Fibertherm universal

Fibra di legno isolanti densità 270 kg/m<sup>3</sup>

Beton  Wood®

## Dichiarazione Ambientale di Prodotto per ISO 14025 e EN 15804

Titolare programma	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Editore	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Numero Dichiarazione	EPD-STE-20200174-IBA1-DE
Data pubblicazione	20.11.2020
Valido fino al	19.11.2025



## Descrizione Prodotto

Pannello in fibra di legno per l'isolamento termico ed acustico dell'estradosso di tetti piani o a falde inclinate, resistente al vento e all'umidità e con un'elevata densità. Isolante impiegato come pannello sottotegola per risanamenti di tetti e nuove costruzioni.

Viene utilizzato anche per assicurare un isolamento interno di pareti perimetrali e divisorie, sia in risanamenti che in nuove costruzioni.

✓ conduttività termica dichiarata  $\lambda_D = 0,048$  W/mK

✓ resistenza a compressione 200 kPa

✓ densità: ~270 kg/m<sup>3</sup>

✓ capacità termica massica (c): 2.100 J/kgK

✓ certificati CAM, FSC, PEFC, IBU



# 1 Informazioni generali

## BetonWood srl

### Titolare programma

IBU - Institut Bauen und Umwelt e. V.  
Panoramastr. 1  
10178 Berlin - Germany

### Numero dichiarazione

EPD-STE-20200174-IBA1-DE

### Questa dichiarazione è basata su Regole di

#### Categoria Prodotto:

Pannelli a base di Legno, 12.2018  
(PCR testati ed approvati dal SVR)

### Data di pubblicazione

20.11.2020

### Valida fino al

19.11.2025



Dipl. Ing. Hans Peters  
(chairman of Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Alexander Röder  
(Managing Director Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Prof. Dr. Birgit Grahl,  
Verificatore indipendente nominato dalla SVR

## Materiali isolanti in fibra di legno

### Proprietario della Dichiarazione

BetonWood srl  
Via di Rimaggio, 185  
50019 Sesto Fiorentino (FI) - Italy

### Prodotto/Unità dichiarato

1mc di materiale isolante in fibra di legno

### Ambito

Questa è una Dichiarazione di Compatibilità Ambientale che riflette un prodotto medio del nostro prodotto in **fibra di legno Fibertherm®universal**.

Il proprietario della dichiarazione è responsabile per le informazioni sottostanti.

L'EPD è stato creato secondo le specifiche della EN 15804+A1. Di seguito, lo standard sarà semplificato come EN 15804.

Per avere informazioni in merito a Dichiarazioni Ambientali di Prodotto di altri nostri prodotti si prega di cliccare sul seguente link: [Criteri Ambientali Minimi](#) o di andare sul nostro sito [www.fibradilegno.com](http://www.fibradilegno.com).

Oppure, è possibile contattare il nostro **ufficio tecnico** all'indirizzo [info@betonwood.com](mailto:info@betonwood.com).

La Normativa EN 15804 serve come cuore di PCR  
Verifica indipendente della dichiarazione in base alla ISO 14025:2010/

internamente  esternamente

## 2. Prodotto

### 2.1.Descrizione

**Fibertherm®universal** sono pannelli isolanti rigidi in fibra di legno prodotti mediante processo ad umido.

Il regolamento (UE) n. 305/2011 (CPR) si applica all'immissione sul mercato dei prodotti nell'UE / EFTA (ad eccezione della Svizzera). I prodotti richiedono una dichiarazione di prestazione che tenga conto della norma DIN EN 13171, materiali di isolamento termico per edifici - prodotti fabbricati in fabbrica in fibre di legno (WF) - specifica e marchio CE.

Per l'uso valgono le rispettive normative nazionali.

### 2.2.Applicazione

I materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm®universal** possono utilizzati per realizzare isolamenti per sistemi di tetti piani ed inclinati, sottotetti e pareti interne.

L'applicazione spazia dall'isolamento sotto copertura e sopra le travi nell'area del tetto all'applicazione in area pareti divisorie e perimetrali interne (all'esterno solo se opportunamente coperto da un rivestimento, ottimo se accoppiato con cementolegno **BetonWood®**), isolamento di sottotetti e anche nell'area soffitti.

## 2.3. Dati tecnici

Le seguenti informazioni si riferiscono a **Fibertherm®universal**.  
Le informazioni riguardanti altri prodotti possono essere visionate su [www.fibradilegno.com](http://www.fibradilegno.com).

### Dati tecnici Costruttivi

Nome	Valore	Unità
Densità lorda secondo EN 1602	270	kg/m <sup>3</sup>
Resistenza alla flessione secondo EN 310	0,5	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità a flessione EN310	110	N/mm <sup>2</sup>
Umidità del materiale alla consegna	5	%
Forza di trazione ortogonale secondo EN 13171	15	N/mm <sup>2</sup>
Conducibilità termica dichiarata secondo la norma EN 13171	0.048	W/(mK)
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo secondo EN 13171	5	-
Capacità termica specifica	2100	J/(kgK)
Resistività al flusso d'aria	≥100	(kPa*s)m
Emissioni di formaldeide secondo EN717-1	< LdR*	µg/m <sup>3</sup>

\*LdR - Limite di rilevamento

I valori di prestazione del prodotto devono essere conformi alla dichiarazione di prestazione in relazione alle sue caratteristiche essenziali secondo EN13171, Materiali di isolamento termico per edifici - Prodotti fabbricati in fibra di legno (WF).

## 2.4. Stato di consegna

Le seguenti dimensioni si riferiscono al prodotto **Fibertherm®universal**. Per altri prodotti specificati in questa EPD si prega di visitare il sito [www.fibradilegno.com](http://www.fibradilegno.com).

### Fibertherm®universal - bordo tongue&groove

Spessore pannello: 22 - 60 mm

Lunghezza x Larghezza (mm) 2500 x 600

### Fibertherm®universal - bordo tongue&groove

Spessore pannello: 35 mm

Lunghezza x Larghezza (mm) 2800 x 1250

### Fibertherm®universal - bordo liscio

Spessore pannello: 35 mm

Lunghezza x Larghezza (mm) 2800 x 1250

## 2.5. Materiali base e accessori

I principali componenti di **Fibertherm®universal** sono le fibre di legno realizzate con legno tenero proveniente da for-

este regionali sostenibili. Oltre alle fibre di legno, gli isolanti **Fibertherm®special** sono costituiti da leganti e altri additivi. La composizione del prodotto è suddivisa come segue:

- legno, legno di conifere in primo luogo: 91,3 %
- acqua: ca. 5%
- adesivi: ca. 1,5%
- idrorepellenti: ca. 1,5%
- materiali ausiliari: ca. 0,7%

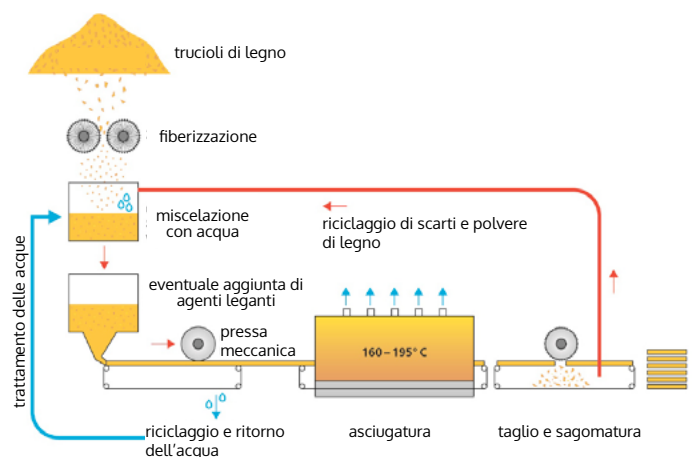
Il prodotto **Fibertherm®universal** non contiene sostanze della ECHA Candidate List per l'inclusione di sostanze estremamente preoccupanti nell'**allegato XIV del Regolamento REACH** (Stato: 07.01.2019).

Il prodotto **Fibertherm®universal** non contiene ulteriori sostanze **CMR di categoria 1A o 1B**, che non sono nell'elenco ECHA-Candidate List.

I prodotti biocidi non sono stati aggiunti al presente prodotto da costruzione **Fibertherm®universal** o è stato trattato con prodotti biocidi (è un prodotto trattato nel senso del **Regolamento sui prodotti biocidi** ((UE) n. 528/2012).

## 2.6. Produzione

Il processo di **produzione ad umido** dei pannelli isolanti in fibra di legno **Fibertherm®universal** comprende le seguenti fasi:



- lavorazione del legno grezzo in trucioli di legno
- riscaldamento dei trucioli sotto la pressione del vapore
- sfibratura dei trucioli di legno
- miscelazione delle fibre con acqua per formare una polpa
- aggiunta di additivi se necessario (a seconda del prodotto)
- formazione del pannello isolante tramite una pressa
- taglio longitudinale del pannello
- asciugatura dei pannelli (160 °C - 200 °C)
- incollaggio se necessario (a seconda del prodotto)



- taglio e profilatura
- stoccaggio e confezionamento

Tutti i prodotti residui accumulati durante la produzione vengono reindirizzati nel processo di produzione oppure ad un processo di recupero di energia interna. Una piccola parte viene reimpressa in produzione.

### Sistemi di garanzia della qualità:

- sistema di gestione della qualità secondo ISO 9001
- sistema di gestione ambientale secondo ISO 14001
- marcatura CE secondo EN 13171
- certificato FSC CU-COC-841217
- certificato PEFC CU-PEFC-841217

## 2.7. Ambiente e salute durante la produzione

### Protezione della salute

A causa delle condizioni di produzione, non sono richieste altre misure di protezione della salute oltre alle norme di legge e altri regolamenti.

### Protezione ambientale

**Aria:** L'aria generata dai rifiuti durante il processo di produzione è pulita in conformità alle specifiche di legge.

**Acqua/soilo:** Nessun inquinamento diretto dell'acqua o del suolo è causato dal processo di produzione. Le acque reflue generate dalla produzione vengono trattate internamente e reindirizzate alla produzione.

## 2.8. Elaborazione del prodotto/installazione

A seconda del tipo di pannello, i materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm®** possono essere trattati con strumenti standard per la lavorazione del legno (sega a mano, coltello isolamento, sega circolare, sega a nastro, ecc).

Se il trattamento viene effettuato senza aspirare la polvere, si consiglia l'uso di protezioni per la respirazione.

Né il trattamento né l'installazione di materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm®** conduce all'inquinamento ambientale.

Per quanto riguarda la tutela dell'ambiente non sono necessarie ulteriori misure.

## 2.9. Confezionamento

Per il confezionamento dei materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm®**, vengono utilizzate pellicole di polietilene, carta, cartone e legno. Tutti i materiali di imballaggio possono essere riciclati in base alla tipologia, o possono essere utilizzati come energia.

## 2.10. Condizioni di utilizzo

Quando usato in maniera corretta ed in conformità con lo scopo previsto, non sono previste modifiche sostanziali al prodotto durante la fase di utilizzo.

## 2.11. Ambiente e salute durante l'uso

**Ambiente:** Se i materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm®** vengono utilizzati correttamente, non vi è alcun rischio potenziale per acqua, aria e suolo.

**Salute:** Se i materiali in fibra di legno **Fibertherm®** sono installati correttamente, non si prevedono danni alla salute. Sono possibili fuoriuscite di ingredienti propri del prodotto in piccole quantità. Non sono state rilevate emissioni rilevanti per la salute.

Al fine di garantire il superamento dei valori limite di legge per emissioni, radioattività, VOC, ecc., i prodotti in fibra di legno **Fibertherm®** vengono controllati esternamente (rapporto di prova IBR).

## 2.12. Riferimento alla durata

Quando usato in maniera corretta, non è nota né prevista alcuna riduzione della stabilità. Pertanto la durata media del prodotto è dell'ordine di grandezza della vita utile dell'edificio.

In condizioni climatiche tipiche dell'Europa centrale, si può ipotizzare una vita utile stimata in modo conservativo di 50 anni.

Le influenze sull'invecchiamento del prodotto quando utilizzato secondo le regole della tecnologia non sono note o previste.

## 2.13. Effetti straordinari

**Fuoco:** Informazioni in conformità con la norma EN 13501-1.

Nome	Valore
Classe di reazione al fuoco	E
Caduta di gocce ardenti	-
Emissione di fumo	-

**Acqua:** I materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm®** non hanno ingredienti solubili che sono pericolosi per l'acqua. I materiali isolanti in fibra di legno non sono permanentemente resistenti all'acqua. A seconda dei sintomi di danno, le aree danneggiate dovranno essere sostituite, parzialmente o interamente.

**Distruzione meccanica:** Il prodotto è meccanicamente resistente (pressione, carico di trazione) a seconda del materiale isolante utilizzato. In caso di danni si verificano rotture irregolari.

## 2.14. Fase di riutilizzo

Quando disinstallati senza danni, i materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm**<sup>®</sup> possono essere riutilizzati per la stessa applicazione, o possono essere riutilizzati nel medesimo spettro di applicazioni in una posizione alternativa. Nella misura in cui i materiali isolanti in fibra di legno non siano contaminati, la materia prima può essere facilmente riciclata e recuperata (ad esempio nella riammissione al processo di produzione).

## 2.15. Smaltimento

I residui di materiale non contaminati (ritagli e materiale di demolizione) possono essere riciclati nel processo di produzione. Nel caso del riciclaggio termico: gli isolanti in fibra di legno **Fibertherm**<sup>®</sup>, come fonti di energia rinnovabile, raggiungono un potere calorifico di ca. 17,66 MJ per kg ( $\mu = 4,8\%$ ). Ad es. per la combustione come biomassa o negli impianti di incenerimento dei rifiuti. È possibile generare sia energia di processo che elettricità. Il codice dei rifiuti secondo il Catalogo europeo dei rifiuti (CER) è 030105/170201.

## 2.16. Ulteriori informazioni

Sono disponibili informazioni dettagliate sui prodotti **Fibertherm**<sup>®</sup> all'indirizzo [www.fibradilegno.com](http://www.fibradilegno.com).

# 3. Regole di calcolo: LCA

## 3.1. Unità dichiarata

L'unità dichiarata è di 1 m<sup>3</sup> di materiale isolante in fibra di legno con una densità media di 270 kg e un contenuto di acqua del 4,81%. La proporzione di additivi è del 3,55%.

Nome	Valore	Unità
Unità dichiarata	1	m <sup>3</sup>
Fattore di conversione a 1kg	0,0042	-
Riferimento massa	270	kg/m <sup>3</sup>

## 3.2 Confine di sistema

Il tipo di dichiarazione corrisponde a un EPD "dalla culla alla porta, con le opzioni". Esso comprende la fase di produzione, vale a dire dalla fornitura delle materie prime fino all'uscita dalla fabbrica (cradle to gate, moduli da A1 a A3), nonché modulo A5 e parti di fine vita (moduli C2 a C3). Inoltre, vengono considerati i potenziali benefici e gli oneri oltre il ciclo di

vita del prodotto (Modulo D).

Il modulo A1 comprende la fornitura di tutti i semilavorati che possono essere trovati nell'unità dichiarata come materiale.

Il trasporto di tali sostanze è considerata nel modulo A2.

Il modulo A3 include i costi di fabbricazione del prodotto, come la fornitura di carburante, risorse operative ed energia, nonché l'imballaggio del prodotto. Il modulo A5 copre solo lo smaltimento della confezione del prodotto, che include l'uscita del carbonio biogenico contenuto e l'energia primaria contenuta (PERM e PENRM). Il modulo C2 tiene conto del trasporto all'azienda di smaltimento e il modulo C3 della lavorazione e selezione del legno di scarto. Inoltre, nel modulo C3 secondo EN16485, gli equivalenti di CO<sub>2</sub> del carbonio intrinseco del legno nel prodotto nonché l'energia primaria rinnovabile e non rinnovabile contenuta nel prodotto (PERM e PENRM) sono registrati come deflussi.

Nel modulo D, l'utilizzo termico del prodotto alla fine del suo ciclo di vita e i potenziali benefici e gli oneri che ne derivano sono bilanciati sotto forma di espansione del sistema.

## 3.3 Stime e ipotesi

In sostanza, tutti i flussi di materiale ed energia dei processi necessari per la produzione sono stati determinati sulla base di questionari.

## 3.4 Criteri di cut-off

Non sono noti materiali o flussi di energia che sono stati trascurati, compresi quelli al di sotto del limite dell'1%.

La somma totale di flussi d'ingresso ignorati è quindi decisamente inferiore al 5% dell'energia e massa applicata.

Ciò garantisce anche che non vengano trascurati flussi di materiale ed energia che hanno un particolare potenziale di influenze significative in relazione agli indicatori ambientali.

## 3.5 Dati di Background

Tutti i dati di base provengono dal GaBi Professional Database 2020 Edition ed il report finale "Dati di base sulla valutazione dell'equilibrio ecologico per i prodotti da costruzione in legno" Rüter, S.; Diederichs, S.: 2012.

## 3.6 Qualità dei dati

La validazione dei dati in primo piano richiesti per l'anno 2019 è stata effettuata sulla base della massa e secondo criteri di plausibilità. I dati di base sulle materie prime legnose utilizzate a fini materiali ed energetici, ad eccezione del legno forestale, sono stati presi dal 2008 al 2012.

L'approvvigionamento di legno forestale è stato tratto da una

pubblicazione del 2008, che si basa principalmente gli anni dal 1994 al 1997. Tutti gli altri dati sono stati presi da GaBi Professional Database 2020 Edition.

La qualità dei dati può essere definita complessivamente buona.

### 3.7 Periodo in esame

La raccolta dei dati per il sistema in primo piano copre l'anno 2019. Tutti i dati di produzione raccolti pertanto si riferiscono a una durata di produzione di 12 mesi.

### 3.8 Assegnazione

Gli stanziamenti effettuati soddisfano i requisiti di EN15804 e EN 16485 e vengono spiegati in dettaglio in Rüter, S.; Diederichs, S.: 2012. In sostanza, sono stati effettuati i seguenti miglioramenti e allocazioni del sistema.

### Generale

Le proprietà intrinseche al materiale del prodotto (carbonio biogenico e energia primaria inclusa) sono assegnate in base al criterio fisico della massa.

### Modulo A1

Nel caso dei processi nella filiera forestale, si tratta di coproduzioni correlate dei prodotti legno di tronchi (prodotto principale) e legno industriale (coprodotto).

Le spese corrispondenti di questa catena di produzione a monte sono state assegnate al tronco e al legno industriale sulla base dei prezzi.

Per lo stesso motivo, nella catena di produzione a monte della segheria, le spese per il legname segato (prodotto principale)

e sottoprodotti di segheria (trucioli, coprodotto) sono stati assegnati sulla base dei loro prezzi.

### Modulo A3

Tuttavia, i prodotti fabbricati nello stabilimento non sono coproduzioni correlate. Pertanto, secondo /EN16485/, i dati disponibili solo per la produzione totale vengono assegnati ai prodotti sulla base della quantità di produzione (massa).

I crediti ottenuti dallo smaltimento dei rifiuti generati in produzione vengono accreditati sulla base di un ampliamento del sistema.

Il calore e l'elettricità generata vengono accreditati al sistema attraverso processi di sostituzione, ipotizzando che l'energia termica sia generata dal gas naturale e che l'elettricità sostituita corrisponda al mix elettrico. I crediti qui ottenuti sono ben al di sotto dell'1% della spesa totale.

### Modulo D

I potenziali benefici della sostituzione dei combustibili fossili nel corso della generazione di energia nel caso di recupero termico dell'imballaggio del prodotto, nonché del prodotto alla fine del suo ciclo di vita, sono bilanciati nel Modulo D dove un'estensione del sistema sotto il per il calcolo delle sostituzioni si applicano le ipotesi precedentemente descritte.

### 3.9 Comparabilità

In sostanza, è possibile un confronto o una valutazione dei dati EPD solo se tutte le serie di dati da comparare sono state create in base alla EN15804 e nel contesto edilizio, rispettivamente, sono prese in considerazione le caratteristiche specifiche del prodotto in prestazione.

## 4. LCA: scenari e informazioni tecniche aggiuntive

Gli scenari su i quali è basata la LCA sono descritti qui.

### Installazione negli edifici (A5)

Le informazioni nel modulo A5 si riferiscono esclusivamente allo smaltimento dei materiali di imballaggio. Non vengono fornite informazioni sull'installazione del prodotto. Le quantità di materiale di imballaggio che si accumulano nel Modulo A5 per unità dichiarata e vengono immesse in un sistema di trattamento termico dei rifiuti, nonché ulteriori informazioni sullo scenario, sono elencate nella tabella seguente.

Nome	Valore	Unità
Legno massiccio (umidità 40%) come materiale da imballaggio per il trattamento termico dei rifiuti	18.96	kg
Film in PE per imballaggio per il trattamento termico dei rifiuti	1.04	kg
Carta come materiale da imballaggio per il trattamento termico dei rifiuti	0.03	kg
Carbonio biogenico contenuto nel legno massello della confezione	6.77	kg

Nome	Valore	Unità
Efficienza complessiva di utilizzo dei rifiuti termici	38-44	%
Energia elettrica complessiva esportata	13.3	kWh
Energia termica complessiva esportata	108.9	MJ

Per lo smaltimento dell'imballaggio del prodotto si presume una distanza di trasporto di 20 km.

## Fine vita (C1-C4)

Nel modulo C2 si assume una distanza di trasporto di ridistribuzione di 50 km.

Nome	Valore	Unità
Per il recupero energetico (Legno vecchio)	270	kg/m <sup>3</sup>

Per lo scenario di utilizzo termico come combustibile secondario si ipotizza un tasso di raccolta del 100% senza perdite dovute alla triturazione del materiale.

## Potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio (D), dati relativi allo scenario

Nome	Valore	Unità
Elettricità generata (per t atro scarti di legno)	968.37	kWh
Calore generato (per t atro scarti di legno)	7053.19	MJ
Elettricità generata (per flusso netto dell'unità dichiarata)	176.89	kWh
Calore di scarto generato (per flusso netto dell'unità dichiarata)	1273.30	MJ

Il prodotto viene riciclato sottoforma di legno di scarto nella stessa composizione dell'unità dichiarata descritta. Si ipotizza il recupero termico in una centrale a biomasse con un'efficienza complessiva del 54,54% e un'efficienza elettrica del 18,04%. La combustione di 1 t di legna atro (specificata di massa in atro, tuttavia l'efficienza tiene conto del contenuto di umidità del legno di ~ 18%), genera circa 968,37 kWh di elettricità e 7053,19 MJ di calore utilizzabile.

Convertito al flusso netto del contenuto di legno atro nel Modulo D e tenendo conto del contenuto di adesivo nel legno di scarto, ogni unità dichiarata produce 176,89 kWh di energia elettrica e 1274,30 MJ di energia termica.

L'energia esportata sostituisce i combustibili da fonti fossili, per cui si presume che l'energia termica sia generata dal gas naturale e l'elettricità sostituita corrisponda al mix elettrico tedesco.

## 5. LCA: risultati

**Descrizione del sistema di confine** (X=incluso nel LCA;MND=Modulo non dichiarato;MND=Modulo non rilevante)

Fase di produzione			Fase di costruzione		Fase di utilizzo							Fase di fine vita				Vantaggi oltre i confini di sistema
Materia prima	Trasporto	Produzione	Trasporto da fabbrica al sito	Assemblaggio	Utilizzo	Mantenimento	Riparazione	Sostituzione	Ristrutturazione	Utilizzo energia operativa	Utilizzo acqua operativa	Demolizione De-costruzione	Trasporto	Lavorazione scarti	Smaltimento	Riuso Recupero Riciclaggio
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	X	MND	X

## Impatto ambientale: 1m<sup>3</sup> di isolamento in fibra di legno Fibertherm universal

Parametri	Unità	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
Potenziale di riscaldamento globale	kg CO <sub>2</sub> -Eq.	-3,81E+2	3,86E+0	2,63E+2	2,81E+1	7,16E-1	4,01E+2	-1,77E+2
Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico	kg CFC11-Eq.	6,88E-8	6,42E-16	7,28E-13	1,10E-14	1,19E-16	6,18E-16	-4,47E-12
Potenziale di acidificazione di terra e acqua	kg SO <sub>2</sub> -Eq.	5,95E-2	1,62E-2	6,13E-1	4,81E-3	3,00E-3	1,69E-2	-1,57E-1
Potenziale eutrofizzazione	kg(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> -Eq.	1,29E-2	4,07E-3	6,31E-2	9,89E-4	7,54E-4	3,65E-3	-2,67E-2
Potenziale di formaz. di ossidanti fotochimici ozono troposferici	kg ethene-Eq.	9,08E-3	-6,80E-3	8,85E-2	2,42E-4	-1,26E-3	1,65E-3	-1,49E-2
Potenziale di riduzione abiotico per le risorse non fossili	kg Sb-Eq.	2,78E-5	3,25E-7	2,03E-5	5,97E-7	6,03E-8	1,72E-7	-4,57E-5
Potenziale di riduzione abiotico per le risorse fossili	MJ	4,67E+2	5,33E+1	2,83E+3	8,90E+0	9,88E+0	2,50E+1	-2,58E+3

## Utilizzo risorse: 1m<sup>3</sup> di isolamento in fibra di legno Fibertherm universal

Parametri	Unità	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
Energia primaria rinnovabile come fonte energetica	MJ	5,55E+1	3,00E+0	5,32E+2	1,99E+0	5,56E-1	1,46E+0	-7,85E+2
Risorse energetiche primarie rinnovabili come l'utilizzo del materiale	MJ	4,20E+3	0,00E+0	2,61E+2	-2,61E+2	0,00E+0	-4,20E+3	0,00E+0
Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili	MJ	4,26E+3	3,00E+0	7,94E+2	-2,59E+2	5,56E-1	-4,20E+3	-7,85E+2
Energia primaria non rinnovabile fonte energetica	MJ	4,76E+2	5,34E+1	2,87E+3	9,65E+0	9,91E+0	2,51E+1	-2,87E+3
Energia primaria non rinnovabile come l'utilizzo del materiale	MJ	3,05E+2	0,00E+0	3,74E+1	-3,74E+1	0,00E+0	-3,05E+2	0,00E+0
Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili	MJ	7,81E+2	5,34E+1	2,91E+3	-2,78E+1	9,91E+0	-2,80E+2	-2,87E+3
Uso di materiale secondario	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Uso di combustibili secondari rinnovabili	MJ	0,00E+0	0,00E+0	1,39E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,20E+3
Uso di combustibili secondari non rinnovabili	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,05E+2
Uso di una rete di acqua fresca	m <sup>3</sup>	3,80E-1	3,47E-3	1,13E+0	8,98E-2	6,44E-4	1,31E-3	4,28E-1

## Le categorie dei flussi di uscita e di scarto: 1m<sup>3</sup> di fibra di legno Fibertherm universal

Parametri	Unità	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
Rifiuti pericolosi smaltiti	kg	8,29E-4	2,49E-6	3,05E-6	3,07E-8	4,61E-7	9,38E-7	-1,49E-6
Rifiuti non pericolosi smaltiti	kg	6,31E-1	8,18E-3	3,12E+0	4,88E-1	1,52E-3	4,40E-3	2,96E+0
Rifiuti radioattivi smaltiti	kg	3,53E-3	6,61E-5	1,69E-2	2,97E-4	1,23E-5	2,64E-5	-1,14E-1
Componenti per il riutilizzo	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Materiali per il riciclaggio	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Materiali per il recupero energetico	kg	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,38E+2	0,00E+0
Energia elettrica esportata	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,78E+1	0,00E+0	0,00E+0	6,60E+2
Energia termica esportata	MJ	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,09E+2	0,00E+0	0,00E+0	1,32E+3



## 6. LCA: interpretazione

Il punto su cui si focalizza l'interpretazione dei risultati è la fase di produzione (Moduli da A1 ad A3), in quanto si basa su informazioni concrete fornite dall'azienda. L'interpretazione si basa su un'analisi di dominanza degli impatti ambientali (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF) e degli input di energia primaria rinnovabile/non rinnovabile (PERE, PENRE).

I fattori più importanti per sono elencati di seguito.

### 6.1.Global Warming Potential (GWP)

Per quanto riguarda il GWP, deve essere fatta una considerazione separata per gli input e gli output di CO<sub>2</sub> dei prodotti in legno.

In totale, circa 424,42 kg di CO<sub>2</sub> entrano nel sistema **Fibertherm**® sotto forma di carbonio immagazzinato nella biomassa.

Circa 24,9 kg di CO<sub>2</sub>, inerente al materiale di imballaggio, entrano nel Modulo A3 e vengono nuovamente emessi nel Modulo A5.

In conclusione, la quantità di carbonio immagazzinata nella fibra di legno - circa 399,5 kg di CO<sub>2</sub> - viene nuovamente emessa quando viene riciclata durante la sua dismissione.

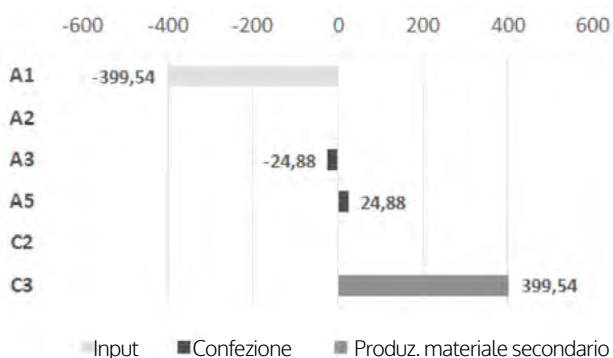


Fig. 2: Input e output CO<sub>2</sub> dei prodotti in legno. La pre-caratterizzazione inversa degli input e output tiene conto della valutazione dell'equilibrio ecologico del flusso di CO<sub>2</sub> dell'atmosfera.

Il 23% dei gas serra sono generati dall'approvvigionamento di materie prime (Modulo A1), il 1% dal trasporto della materia prima (Modulo A2) ed il 93% dalla produzione della fibra di legno (Modulo A3). In dettaglio, la generazione di calore nell'impianto del Modulo A3 con il 43% e la fornitura degli additivi utilizzati del Modulo A1 con il 40% delle emissioni di gas serra fossili, sono fattori di influenza significativi.

### 6.2.Potenziale di riduzione dell'ozono (ODP)

Quasi il 100% delle emissioni con potenziale di riduzione

dell'ozono derivano dalla fornitura di additivi per il prodotto.

### 6.3.Potenziale di acidificazione (AP)

In sostanza, la generazione di energia nel processo produttivo con l'89% (Modulo A3) e la fornitura di additivi con il 5% (Modulo A1) sono le fonti decisive per le emissioni che contribuiscono al potenziale di acidificazione.

### 6.4.Potenziale di eutrofizzazione (EP)

Il 32% dell'EP totale causato è riconducibile alla fornitura di calore e un ulteriore 33% alla fornitura di energia elettrica nel processo di fabbricazione (entrambi i moduli A3). La fornitura degli additivi contribuisce per il 9% al PE (modulo A1).

### 6.5.Potenziale di creazione di ozono fotochimico (POCP)

Il principale contributo al POCP, al 46%, proviene dalla generazione di energia nel processo di produzione (Modulo A3).

L'approvvigionamento di materie prime legnose (Modulo A1) costituisce un altro 5% del POCP totale. I valori POCP negativi nel Modulo A2 e nel Modulo C2 si riferiscono al fattore di caratterizzazione negativo per le emissioni di monossido di azoto della versione CML-IA conforme allo standard (2001-aprile 2013) in combinazione con il processo di trasporto su camion utilizzato nel GaBi Professional Database edizione 2020.

### 6.6. Potenziale esaurimento abiotico di risorse non fossili (ADPE)

Con il 57%, i contributi principali all'ADPE derivano dalla fornitura di additivi per il prodotto (Modulo A1). Inoltre, le risorse utilizzate costituiscono il 17% dell'ADPE totale (Modulo A3).

### 6.7.Potenziale esaurimento abiotico di combustibili fossili (ADPF)

La fornitura di calore è da addebitare al 43% del totale ADPF (Modulo A3). Un altro 38% è dovuto al consumo di elettricità (anche Modulo A3) e il 12% alla fornitura di additivi per il prodotto (Modulo A1).

### 6.8. Energia primaria rinnovabile come fonte energetica (PERE)

Il 9% dell'input PERE è destinato all'approvvigionamento delle

materie prime (principalmente additivi) (Modulo A1). La maggior parte dell'utilizzo totale, tuttavia, è dovuta ai materiali di imballaggio utilizzati (47%) e alla quota rinnovabile del consumo di elettricità (39%) (Modulo A3).

## 6.9. Energia primaria non rinnovabile come fonte energetica (PENRE)

L'utilizzo di PENRE è distribuito nel processo produttivo con il 42% per la generazione di calore e il 38% per il consumo di elettricità (Modulo A3), così come la fornitura di additivi di prodotto con il 13% (Modulo A1).

## 6.10. Rifiuti

I rifiuti pericolosi vengono generati quasi esclusivamente (99%) nel corso della fornitura degli additivi nel modulo A1.

# 7. Prove necessarie

## 7.1. Formaldeide

I materiali in fibra di legno **Fibertherm®** vengono prodotti con il processo ad umido senza adesivi contenenti formaldeide. Le emissioni di formaldeide corrispondono a quelle del legno naturale e sono inferiori al limite di rilevamento quando testate secondo EN717-1. I test sono stati effettuati presso il laboratorio di sviluppo e test della tecnologia del legno a Dresda (PB2516060/2019/10).

## 7.2. MDI

Per i pannelli in fibra di legno **Fibertherm®** nel processo a umido non vengono utilizzati leganti contenenti isocianato.

## 7.3. Test per le sostanze pretrattate

Nessun legno di scarto viene utilizzato come materiale in ingresso per la produzione di pannelli isolanti in fibra di legno **Fibertherm®** con il processo a umido. Viene utilizzato solo legno fresco non trattato (legno di conifera).

## 7.4. Emissioni VOC

Per i pannelli in fibra di legno **Fibertherm®** dal processo a umido, sono disponibili certificati VOC prendendo in esame **Fibertherm® underfloor** con una densità di 250 kg/m<sup>3</sup>. Le misurazioni sono state effettuate presso l'MPA Eberswalde (PB 31/15/2412/44).

## Risultati

La tabella seguente contiene le deviazioni massime dai risultati del Capitolo 5 per l'impatto ambientale, l'uso di energia e il fabbisogno di acqua dolce.

Le deviazioni sono dovute principalmente alle differenze di densità dei prodotti e ai dettagli nella composizione del prodotto.

## Parametro Deviazione max.%

Parametro	Deviazione max.%
GWP	+35 / -41
ODP	+186 / -99
AP	+21 / -46
EP	+28 / -48
POCP	+30 / -72
ADPE	+112 / -71
ADPF	+42 / -46
PERE	+32 / -38
PENRE	+42 / -46
FW	+26 / -43

## Panoramica dei risultati AgBB(28giorni[µg/m<sup>3</sup>])

Nome	Valore	Unità
TVOC (C6-C16)	200	µg/m <sup>3</sup>
Somma SVOC (C16-C22)	< 0.005	µg/m <sup>3</sup>
R (adimensionale)	0,06	-
VOC senza NIK	< 0.005	µg/m <sup>3</sup>
Sostanze cancerogene	<1	µg/m <sup>3</sup>

## Panoramica dei risultati AgBB(7giorni[µg/m<sup>3</sup>])

Nome	Valore	Unità
TVOC (C6-C16)	520	µg/m <sup>3</sup>
Somma SVOC (C16-C22)	< 0.005	µg/m <sup>3</sup>
R (adimensionale)	0,93	-
VOC senza NIK	< 0.005	µg/m <sup>3</sup>
Sostanze cancerogene	<1	µg/m <sup>3</sup>

## 8. Riferimenti

**IBU (2016):** Istruzioni generali sul programma EPD dell'Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Versione 1.1, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlino.

**EN ISO 14025: 2011-10,**

Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di tipo III - Principi e procedure.

**EN 15804: 2012-04 + A1 2013,**

Sostenibilità degli edifici - dichiarazioni ambientali di prodotto - regole di base per la categoria di prodotti da costruzione.

**AgBB (2012):** schema di valutazione per le emissioni di VOC, Comitato per la Salute valutazione dei prodotti da costruzione.

**Ordinanza sui biocidi,** Regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 maggio 2012, sulla messa a disposizione sul mercato e l'uso dei biocidi, 2012.

**CML-IA 2013,** Oers, L. van: 2015, database CML-IA, caratterizzazione e fattori di normalizzazione per indicatori di categoria di impatto intermedio. Versione (2011-apr.2013).

**CPR** Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011, che stabilisce condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

**FSC-COC-841217**

Certificato FSC Fibertherm

**PEFC-841217**

Certificato PEFC Fibertherm

**EN 13501-1: 2019-05,** Classificazione dei prodotti da costruzione e le modalità di comportamento al fuoco - Parte 1: Risultati dei test di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione;

**EN 13171: 2012 + A1: 2015,** Isolanti termici per edilizia - Prodotti in fibra di legno (WF);

**EN 310:1993-08,** Materiali a base di legno; Determinazione del modulo di elasticità a flessione e resistenza alla flessione; Versione tedesca EN 310: 1993.0

**EN 717-1:2005-01,** Pannelli a base di legno - Determinazione del rilascio di formaldeide - Parte 1: Rilascio di formaldeide secondo il metodo della camera di prova.

**EN ISO 14001:2015,** Sistemi di gestione ambientale - Condizioni.

**EN ISO 9001:2015-11,** Sistemi di gestione della qualità - requisiti.

**EAK:** Catalogo europeo dei rifiuti (EAK) secondo l'Ordinanza sul catalogo dei rifiuti - AVV, 2016.

**Elenco dei candidati ECHA,** Elenco delle sostanze estremamente problematiche per l'autorizzazione (al 15 gennaio 2018) in conformità con l'articolo 59(10) del regolamento REACH.

**EN 16485:2014-07,** legname tondo e segato - Regole di categoria di prodotto per legno e materiali a base di legno nella costruzione.

**GaBi Professional Database edizione 2020** Database GaBi Professional versione 8.7, SP40, sphaera, 2020.

**GaBi ts 2020** Software GaBi ts versione 9.2.0.58: Software e database per la contabilità olistica. thinkstep AG, 2019.

**PB 19-6105-001(1)** Rapporto di prova n. 19-6105-001 (1), 6 dicembre 2019, IUL Vorpmern GmbH, indagine in camera di prova per la determinazione e la valutazione delle emissioni di COV secondo lo schema AgBB (misurazione di 28 giorni).

**PB 2516060/2019/10** Rapporto di prova n. 2516060/2019/10, 7 gennaio 2020, EPH Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH, Dresda, test di un materiale isolante in fibra di legno per quanto riguarda il rilascio di formaldeide secondo EN717-1 e il contenuto di metalli pesanti (AS, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg).

**PB 31/19/3623/03** Rapporto di prova n. 31/19/3623/03, 20 dicembre 2019, MPA Eberswalde Materialprüfungsanstalt Brandenburg GmbH, Prodotti da costruzione: Valutazione del rilascio di sostanze pericolose - Determinazione delle emissioni nell'aria interna (DIN EN 16516).

**PCR parte A** Regole di categoria di prodotto per prodotti e servizi legati all'edilizia, Parte A: Regole di calcolo per la valutazione del ciclo di vita e requisiti per la relazione di base, 2019.

**PCR: materiali a base di legno** Testi guida PCR per prodotti e servizi legati all'edilizia, Parte B: Requisiti per l'EPD per i materiali a base di legno, 2018.

**Rapporto di ispezione IBR**

Certificato n. 3020-1092, IBR Rosenheim, 3 aprile 2020, certificato per i materiali in fibra di legno dei prodotti.

**Regolamento REACH**

Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 sulla registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche (REACH). Ultima modifica il 07.01.2019.

**Rüter S, S Diederichs** (2012). Dati LCA di base per i prodotti da costruzione in legno: rapporto di lavoro dell'Istituto per la tecnologia del legno e la biologia del legno, Amburgo 2012.

**BetonWood srl**

Via di Rimaggio, 185  
I-50019 Sesto Fiorentino (FI)

T: +39 055 8953144  
F: +39 055 4640609

info@betonwood.com  
www.betonwood.com

EPD-FTHU 21.03

Le indicazioni e prescrizioni sopra indicate, sono basate sulle nostre attuali conoscenze tecnico-scientifiche, che in ogni caso sono da ritenersi puramente indicative, in quanto le condizioni d'impiego non sono da noi controllabili. Pertanto, l'acquirente deve comunque verificare l'idoneità del prodotto al caso specifico, assumendosi ogni responsabilità dall'uso, sollevando BetonWood da qualsivoglia conseguente richiesta di danni. Per qualsiasi informazione contattare il nostro ufficio commerciale all'indirizzo:

[info@betonwood.com](mailto:info@betonwood.com)

TERMINI & CONDIZIONI DI VENDITA: scaricabili sul sito [www.fibradilegno.com](http://www.fibradilegno.com)