

# Fibertherm flex

Isolanti in fibra di legno densità 50 e 60 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-20200001-IBAI-DE
Data pubblicazione	19.05.2020
Valido fino al	18.05.2025



## Descrizione Prodotto

Pannelli in fibra di legno flessibili con bassa densità e bassissima conducibilità termica, sono adatti alla compressione e sono ideali per isolare tetti, muri, intercapedini e solai intermedi in modo completamente naturale. Pannelli traspiranti e igroscopici, consentono la realizzazione di ambienti isolati dall'elevato comfort abitativo, dove vi è una naturale regolazione dell'umidità interna.

✓ conduttività termica dichiarata  $\lambda_D = 0,036 - 0,038$  W/mK

✓ resistenza alla diffusione di vapore acqueo  $\mu 1\div 2$

✓ densità: ~ 50 - 60 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-20200001-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

19.05.2020

### Valida fino al

18.05.2025



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



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



Dr.-Ing. Wolfram Trinius  
(Independent verifier appointed by 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 di diverse gamme dei nostri prodotti in **fibra di legno Fibertherm®flex**.

Il proprietario della dichiarazione è responsabile per le informazioni sottostanti; IBU non lo farà essere responsabile per quanto riguarda le informazioni del produttore, la vita dati ed evidenze di valutazione del ciclo.

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®flex** sono pannelli isolanti flessibili in fibra di legno prodotti mediante processo a secco. Per ottenere la flessibilità del prodotto, deve essere aggiunta una piccola quantità di fibra legante.

Per l'immissione del prodotto sul mercato nell'UE/EFTA (ad eccezione della Svizzera), si applica il regolamento (UE) n.305/2011 (CPR). Il prodotto richiede una dichiarazione di prestazione secondo EN 13171:2012 ed il marchio CE.

Sono disponibili le seguenti dichiarazioni di prestazione:

**Fibertherm® flex 60** / DOP Nr. 01-0048-01 /

**Fibertherm® flex 50** / DOP Nr. 01-0023-06 /

Per l'uso valgono le rispettive normative nazionali.

### 2.2. Applicazione

L'isolante flessibile in fibra di legno **Fibertherm®flex** viene utilizzato come isolamento all'interno di tetti, pareti e soffitti, nonché come isolamento delle intercapedini per pareti divisorie, cappotti termici e livelli di installazione.

## 2.3. Dati tecnici

Le seguenti informazioni si riferiscono ai prodotti **Fibertherm® flex**. 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	50-60	kg/m <sup>3</sup>
Umidità del materiale alla consegna secondo EN 13171	4	%
Forza di trazione ortogonale secondo EN 13171	0.01	N/mm <sup>2</sup>
Conducibilità termica dichiarata secondo la norma EN 13171	0.036-0.038	W/(mK)
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo secondo EN 13171	2	-
Capacità termica specifica	2100	J/(kgK)
Resistività al flusso d'aria	≥5	(kPa*s)m

I valori di prestazione del prodotto devono essere conformi alla dichiarazione di prestazione in relazione alle sue caratteristiche essenziali secondo EN13171: 2012.

## 2.4. Stato di consegna

Le seguenti dimensioni si riferiscono al prodotto **Fibertherm® flex 50 e 60**. Per altri prodotti specificati in questa EPD si prega di visitare il sito [www.fibradilegno.com](http://www.fibradilegno.com).

### Flex densità 50 kg/m<sup>3</sup>

Spessore pannello: 40 - 80 mm

Lunghezza x Larghezza (mm) 1200 x 625

Spessore pannello: 80 - 200 mm

Lunghezza x Larghezza (mm) 1220 x 670

### Flex densità 60 kg/m<sup>3</sup>

Spessore pannello: 40 - 240 mm

Lunghezza x Larghezza (mm) 1220 x 575

## 2.5. Materiali base e accessori

Il principale componente di **Fibertherm® flex** è la fibra di legno proveniente da silvicoltura sostenibile regionale. La composizione del prodotto è suddivisa come segue:

- legno, legno di conifere in primo luogo: 90%
- acqua: 2%
- fibre bicomponenti 3%
- sali di ammonio 5%

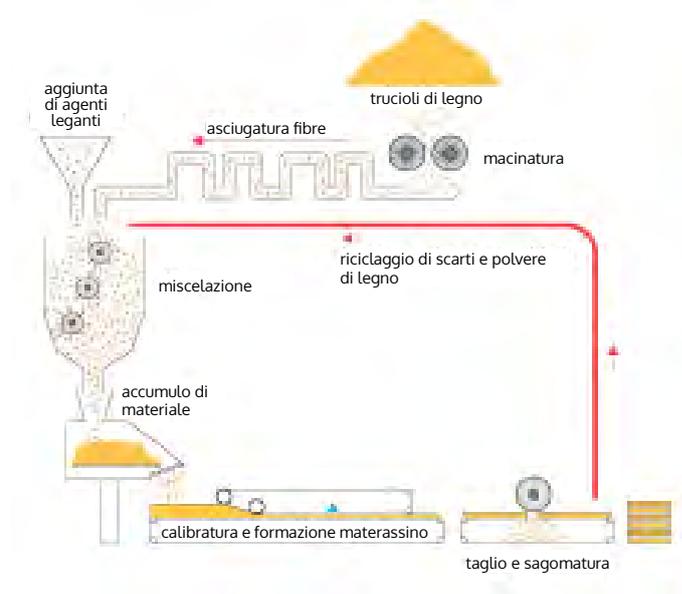
Il prodotto **Fibertherm® flex** non contiene sostanze della ECHA Candidate List per l'inclusione di sostanze estremamente preoccupanti nell'**allegato XIV del Regolamento REACH** (Stato: 07.01.2019).

Il prodotto **Fibertherm® flex** 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® flex** 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 a secco** dei pannelli isolanti in fibra di legno **Fibertherm® flex** comprende le seguenti fasi:



- lavorazione dei trucioli di legno
- riscaldamento dei trucioli con la pressione del vapore
- sfibratura dei trucioli di legno
- asciugatura delle fibre in un essiccatore ciclonico
- aggiunta delle fibre bicomponenti
- riscaldamento e pressatura dell'impasto a formare un materassino isolante
- 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.

## Sistemi di garanzia della qualità:

- marcatura CE secondo EN 13171
- PEFC 10-34-76

## 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/suolo:** 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, adesivi e legno. Tutti i materiali di imballaggio sono riciclabili se non miscelati, e/o possono essere recuperati 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

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

## 2.12. 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	d0
Emissione di fumo	s1

**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®** 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 isolante 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®**, come fonti di energia rinnovabile, raggiungono un potere calorifico di ca. 19,3 MJ per kg ( $u = 35\%$ ).

Ad es. per la combustione come biomassa o negli impianti di incenerimento dei rifiuti. È possibile generare sia energia di

processo che elettricità.

## 2.16. Ulteriori informazioni

Sono disponibili informazioni dettagliate sui prodotti **Fibertherm®** 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 lorda di 51,7 kg con un contenuto di acqua del 2%. La percentuale di additivi è dell'8,7%.

Nome	Valore	Unità
Unità dichiarata	1	m <sup>3</sup>
Fattore di conversione a 1kg	0,00635	-
Riferimento massa	157,49	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), e parti della fase di fine vita (moduli C2 a C4). Esso contiene anche un'analisi delle potenzialità e dei debiti al di là di tutto 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 contiene tutto il lavoro e le spese della fabbricazione del prodotto e della sua confezione dalla nascita alla realizzazione, tranne gli aspetti già esaminato in moduli A1 e A2.

Il modulo C2 descrive il trasporto fino al punto di smaltimento o riciclaggio, il modulo C3 il lavoro di preparazione che rende possibile il riciclaggio termico.

Inoltre, gli equivalenti di CO<sub>2</sub> nel prodotto, nonché le fonti energetiche primarie rinnovabili e non rinnovabili nel prodotto (PERM e PENRM), sono iscritti come deflussi nel modulo C3, secondo la norma EN 16485. Nel modulo D si analizzano i debiti e i potenziali derivati dall'utilizzo termico di fine vita del prodotto e della sua confezione.

## 3.3 Stime e ipotesi

Come regola generale, tutti i materiali e i flussi di energia per i processi necessari per la produzione sono stabiliti in loco. Le emissioni di azoto e monossido di carbonio sono anch'esse stabilite in loco. Tutte le altre emissioni sono calcolate sulla base di studi pubblicati - come descritto in Rüter & Diederichs 2012.

## 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.

## 3.5 Dati di Background

Tutti i dati di base provengono dal GaBi Professional Database 2019 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

I dati sono stati raccolti presso la sede di produzione nel periodo 2018. 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 2019 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 2018. 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 /EN 15804/ 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.

### Trasporto al cantiere (A4)

Nome	Valore	Unità
Litri di carburante	-	l/100km
Distanza di trasporto	-	km
Capacità d'utilizzo (incluso corse vuote)	-	%
Densità lorda dei prodotti trasportati	-	kg/m <sup>3</sup>
Fattore di volume di capacità di utilizzo	-	-

### 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	2.94	kg
Film in PE per imballaggio per il trattamento termico dei rifiuti	0.87	kg
Carta come materiale da imballaggio per il trattamento termico dei rifiuti	0.01	kg
Carbonio biogenico contenuto nel legno massello della confezione	1.05	kg
Efficienza complessiva di utilizzo dei rifiuti termici	38-44	%
Energia elettrica totale esportata	3.2	kWh
Energia termica totale esportata	23.9	MJ

### Uso (B1)

Vedi il cap. 2.12 Utilizzo

## Manutenzione (B2)

Nome	Valore	Unità
Informazioni di manutenzione	-	-
Ciclo di manutenzione	-	num./RSL
Consumo d'acqua	-	m <sup>3</sup>
Ausiliario	-	kg
Altre risorse	-	kg
Consumo elettrico	-	kWh
Altri vettori energetici	-	MJ
Perdita di materiale	-	kg

## Riparazione (B3)

Nome	Valore	Unità
Informaz. sul processo di riparazione	-	-
Informaz. sul processo di ispezione	-	-
Ciclo di riparazione	-	num./RSL
Consumo d'acqua	-	m <sup>3</sup>
Ausiliario	-	kg
Altre risorse	-	kg
Consumo elettrico	-	kWh
Altri vettori energetici	-	MJ
Perdita di materiale	-	kg

## Sostituzione(B4)/Conversione/Rinnovo(B5)

Nome	Valore	Unità
Ciclo di sostituzione	-	num./RSL
Consumo elettrico	-	kWh
Litri di carburante	-	L/100km
Sostituzione di parti usurate	-	kg

## Vita utile di riferimento

Nome	Valore	Unità
Vita utile di riferimento (ISO 15686-1,-2,-7,-8)	-	a
Durata della vita (secondo BBSR)	-	a
Durata della vita (secondo BBSR)	-	a
Proprietà dichiarate del prodotto e finiture	-	-

## Nome Valore Unità

Parametri di applicazione del progetto (se indicato dal produttore), inclusi i riferimenti alle pratiche e ai codici applicativi appropriati	-	-
Qualità del lavoro, se installato secondo le istruzioni del produttore	-	-
Ambiente esterno, ad es. agenti atmosferici, inquinanti, raggi UV e vento, orientamento dell'edificio, ombreggiamento, temperatura	-	-
Ambiente interno (per applicazioni interne), ad es. temperatura, umidità, esposizione chimica	-	-
Condizioni di utilizzo, ad es. frequenza d'uso, esposizione meccanica	-	-
Manutenzione ad es. frequenza, tipologia e qualità richieste e sostituzione dei componenti	-	-

## Energia operativa(B6) e utilizzo dell'acqua(B7)

Nome	Valore	Unità
Consumo d'acqua	-	m <sup>3</sup>
Consumo elettrico	-	kWh
Altri vettori energetici	-	MJ
Attrazzatura di output	-	kW

## Fine del ciclo di vita (C1-C4)

Nel modulo C2 si ipotizza una distanza di trasporto di ridistribuzione di 20 km.

## Nome Valore Unità

Per il recupero di energia (legno di scarto)	51.7	m <sup>3</sup>
--	------	----------------

## 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)	40.2	kWh
Calore di scarto generato (per flusso netto dell'unità dichiarata)	286.7	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 54,69% e un'efficienza elettrica del 18,09%. La combustione di 1 t di legna atro [massa in atro=assolutamente secca], 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 che entra nel Modulo D e tenendo conto del contenuto di adesivo nel legno di scarto, vengono prodotti 40,2 kWh di elettricità e 286,7 MJ di energia termica per unità dichiarata.

L'energia esportata sostituisce i combustibili fossili, assumendo che l'energia termica sia stata generata da gas naturale e che 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 flex

Parametri	Unità	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
Potenziale di riscaldamento globale	kg CO <sub>2</sub> -Eq.	-7.90E+1	7.92E-1	1.71E+1	6.14E+0	1.51E-1	8.51E+1	-3.27E+1
Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico	kg CFC11-Eq.	7.76E-11	1.33E-16	2.10E-13	2.44E-15	2.53E-17	1.40E-16	-1.00E-12
Potenziale di acidificazione di terra e acqua	kg SO <sub>2</sub> -Eq.	1.19E-2	3.34E-3	2.64E-2	1.18E-3	6.38E-4	3.74E-3	-3.93E-2
Potenziale eutrofizzazione	kg(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> -Eq.	1.99E-3	8.51E-4	4.81E-3	1.87E-4	1.62E-4	8.09E-4	-6.45E-3
Potenziale di formaz. di ossidanti fotochimici ozono troposferici	kg ethene-Eq.	2.27E-3	-1.38E-3	2.64E-3	5.27E-5	-2.63E-4	3.67E-4	-3.52E-3
Potenziale di riduzione abiotico per le risorse non fossili	kg Sb-Eq.	1.43E-6	6.19E-8	7.19E-6	2.15E-7	1.18E-8	3.89E-8	-9.82E-6
Potenziale di riduzione abiotico per le risorse fossili	MJ	1.66E+2	1.09E+1	3.62E+2	2.00E+0	2.08E+0	5.50E+0	-5.54E+2

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

Parametri	Unità	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
Energia primaria rinnovabile come fonte energetica	MJ	5.24E+0	6.34E-1	1.01E+2	4.33E-1	1.21E-1	3.36E-1	-1.66E+2
Risorse energetiche primarie rinnovabili come l'utilizzo del materiale	MJ	8.90E+2	0.00E+0	-4.05E+1	-4.05E+1	0.00E+0	-8.90E+2	0.00E+0

Parametri	Unità	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili	MJ	8.95E+2	6.34E-1	1.42E+2	-4.01E+1	1.21E-1	-8.90E+2	-1.66E+2
Energia primaria non rinnovabile fonte energetica	MJ	9.02E+0	1.09E+1	5.60E+2	2.22E+0	2.08E+0	5.51E+0	-6.27E+2
Energia primaria non rinnovabile come l'utilizzo del materiale	MJ	1.61E+2	0.00E+0	3.14E+1	-3.14E+1	0.00E+0	-1.61E+2	0.00E+0
Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili	MJ	1.70E+2	1.09E+1	5.91E+2	-2.92E+1	2.08E+0	-1.56E+2	-6.27E+2
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	2.58E+2	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	8.90E+2
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	1.61E+2
Uso di una rete di acqua fresca	m³	7.02E-2	1.07E-3	3.82E-1	1.83E-2	2.04E-4	3.85E-4	8.90E+2

## Le categorie dei flussi di uscita e di scarto: 1m³ di fibra di legno Fibertherm flex

Parametri	Unità	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
Rifiuti pericolosi smaltiti	kg	5.31E-7	6.10E-7	1.18E-6	9.78E-9	1.16E-7	3.14E-7	-3.40E-7
Rifiuti non pericolosi smaltiti	kg	3.17E-2	8.88E-4	3.48E-1	2.48E-1	1.69E-4	3.70E-4	1.15E+0
Rifiuti radioattivi smaltiti	kg	1.58E-3	1.48E-5	8.67E-2	8.55E-5	2.83E-6	6.55E-6	-2.88E-2
Componenti per il riutilizzo	kg	0.00E+0						
Materiali per il riciclaggio	kg	0.00E+0						
Materiali per il recupero energetico	kg	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	5.17E+1	0.00E+0
Energia elettrica esportata	MJ	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	1.14E+1	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Energia termica esportata	MJ	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	2.40E+1	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0

## 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 88,5 kg di CO<sub>2</sub> entrano nel sistema **Fibertherm® flex** sotto forma di carbonio immagazzinato nella biomassa.

Circa 3,8 kg di CO<sub>2</sub>, inerente al materiale di imballaggio, entra nel Modulo A3 e viene emesso nel Modulo A5.

In conclusione, la quantità di carbonio immagazzinata nella fibra di legno - circa 84,7 kg di CO<sub>2</sub> - viene nuovamente emessa quando essa viene riciclata durante la sua dismissione.

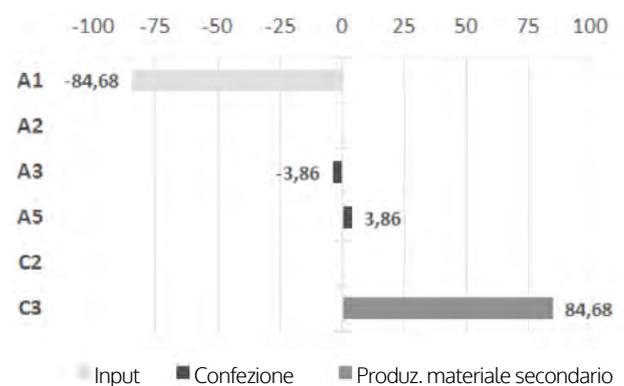


Fig. 2: Input e output CO<sub>2</sub> dei prodotti in legno. La pre-caratterizzazione inversa degli input e output tiene conto della valutazione dell'equilibrio ecologico del flusso di CO<sub>2</sub> dell'atmosfera.

Il 20% dei gas serra sono generati dall'approvvigionamento di materie prime (Modulo A1), il 3% dal trasporto della materia prima (Modulo A2) ed il 77% dalla produzione della fibra

di legno (Modulo A3). In dettaglio, la generazione di calore nell'impianto del Modulo A3 con il 61% e la fornitura degli additivi utilizzati del Modulo A1 con il 17% delle emissioni di gas serra fossili, sono fattori di influenza significativi.

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

Il 75% delle emissioni con potenziale di riduzione dell'ozono deriva dalla fornitura della materia prima legno per il prodotto (Modulo A1). La fornitura di calore contribuisce al 24% del totale ODP (Modulo A3).

### 6.3. Potenziale di acidificazione (AP)

Le principali fonti di emissioni che contribuiscono al potenziale di acidificazione sono la generazione di calore nel processo produttivo al 35% (Modulo A3), i materiali operativi e gli imballaggi al 20% (Modulo A3).

### 6.4. Potenziale di eutrofizzazione (EP)

Il 12% del PE totale generato è dovuto alla fornitura della materia prima legno e un ulteriore 11% alla fornitura di additivi (entrambi Modulo A1). La generazione di calore per il processo di produzione contribuisce per il 38% all'EP (Modulo A3). Un ulteriore 21% è dovuto alla fornitura di imballaggi e materiali operativi (Modulo A3).

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

Il principale contributo al POCP, al 42%, proviene dalla generazione di calore nel processo di produzione (Modulo A3). La fornitura di additivi (Modulo A1) rappresenta invece il 38% del POCP totale. I valori POCP negativi nei Moduli A2 e C2 sono dovuti al fattore di caratterizzazione negativo per le emissioni di monossido di azoto dello standard CML-IA2013, in combinazione con il processo di trasporto su camion usato dal GaBi

Professional Database.

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

I principali contributi all'ADPE sono costituiti per il 46% dalle risorse operative utilizzate e dagli imballaggi (Modulo A3), per il 23% dal consumo di energia elettrica e per il 15% dalla generazione di calore nel processo produttivo (Modulo A3). Inoltre, la fornitura di additivi rappresenta il 16% dell'ADPE totale (Modulo A1).

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

La generazione di calore nel processo produttivo rappresenta il 50% dell'ADPF totale e il consumo di elettricità rappresenta il 4% dell'ADPF totale (Modulo A3). Imballaggio e materiali operativi (Modulo A3) rappresentano il 14%. Un ulteriore 29% viene dalla fornitura di additivi (Modulo A1).

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

Gran parte dell'input totale è attribuibile ai materiali di esercizio e di confezionamento utilizzati (51%) e al consumo di energia elettrica dell'impianto (39%) (Modulo A3). La fornitura di additivi rappresenta il 5% dell'indicatore PERE (Modulo A1).

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

L'input PENRE è distribuito tra la fornitura di additivi di prodotto al 21% (Modulo A1), così come la generazione di calore al 36% e il consumo di elettricità al 30% (Modulo A3). Un ulteriore 11% del consumo totale è attribuibile ai materiali di esercizio e di confezionamento utilizzati (Modulo A3).

## 7. Prove necessarie

### 7.1. Formaldeide

I materiali in fibra di legno **Fibertherm® flex** con processo a secco sono prodotti senza collanti contenenti formaldeide. Le emissioni di formaldeide corrispondono a quelle del legno naturale.

### 7.2. MDI

Nessun legante isocinato viene utilizzato nella produzione di materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm® flex**.

### 7.3. Test per le sostanze pretrattate

Non viene utilizzato legno di scarto nella produzione di materiali isolanti in fibra di legno **Fibertherm® flex**. Il legno usato è legno fresco non trattato (legno di conifera).

### 7.4. Emissioni VOC

I certificati VOC sono disponibili per i pannelli isolanti in fibra di legno **Fibertherm® flex**. Le misurazioni sono state effettuate presso l'MPA Eberswalde (/ PB31 / 16/2665/08 /).

## Panoramica dei risultati AgBB(28giorni[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ])

Nome	Valore	Unità
TVOC (C6-C16)	230	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Somma SVOC (C16-C22)	< 0.005	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
R (adimensionale)	1	-
VOC senza NIK	< 0.005	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sostanze cancerogene	<1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

## Panoramica dei risultati AgBB(7giorni[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ])

Nome	Valore	Unità
TVOC (C6-C16)	430	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Somma SVOC (C16-C22)	< 0.005	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
R (adimensionale)	2.1	-
VOC senza NIK	< 0.005	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sostanze cancerogene	<1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

## 8. Riferimenti

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

**EN 1602: 2013**, materiali isolanti termici per il settore delle costruzioni - Determinazione della densità apparente;

**EN 13501-1: 2010-01**, 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;

**4108-10: 2008-06**, isolamento termico ed economia energetica negli edifici - Parte 10: requisiti di applicazione per materiali di isolamento termico - Factorymade prodotti

**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.

**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 2019** Database GaBi Professional versione 8.7.0 thinkstep AG, 2019.

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

**PB 31/16/2665/08** Rapporto di prova 31/16/2665/08, 2016, MPA Eberswalde, test in camera di prova (EN ISO1600-09, EN16516) per determinare le emissioni di VOC e formaldeide.

**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 parte B

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

### PEFC/10-34-76

Certificato PEFC Fibertherm

### 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-FTHFLX 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)