

DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

secondo ISO 14025 e EN 15804+A2

Titolare della dichiarazione	Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
Editore	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Titolare del programma	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Numero di dichiarazione	EPD-SHL-20240270-IBO1-IT
Data di emissione	28.05.2025
Valida fino al	27.05.2030

Legno lamellare
Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Informazioni generali

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

Titolare del programma

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Germania

Numero di dichiarazione

EPD-SHL-20240270-IBO1-IT

Questa dichiarazione si basa sulle regole di categoria di prodotto:

Prodotti in massello, 01.08.2021
(PCR collaudato e approvato dal consiglio di periti indipendenti (SVR))

Data di emissione

28.05.2025

Valida fino al

27.05.2030



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Presidente del consiglio di amministrazione dell'istituto
Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Florian Pronold
(Amministratore dell'istituto Institut Bauen und Umwelt e.V.)

Legno lamellare (BS-Holz)

Titolare della dichiarazione

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
Heinz-Fangman-Str. 2
42287 Wuppertal
Germania

Prodotto dichiarato/Unità dichiarata

1 m³ di legno lamellare

Settore di validità:

I contenuti della presente dichiarazione si basano sulle informazioni fornite da circa il 50 % dei membri dell'associazione, ove la tecnologia qui descritta è rappresentativa di tutti i membri. I risultati del bilancio ecologico sono quindi rappresentativi di tutti i componenti in legno lamellare prodotti in Germania dalla Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

Il titolare della dichiarazione risponde dei dati e delle evidenze sui quali essa si basa. Si esclude la responsabilità dell'IBU in relazione alle informazioni del produttore, ai dati dei bilanci ecologici o alle verifiche.

La EPD è stata redatta secondo le prescrizioni della *EN 15804+A2*. Per semplicità, nel testo seguente la norma viene definita *EN 15804*.

Verifica

La norma Europea *EN 15804* ha funzione di PCR centrale

Verifica indipendente della dichiarazione e delle indicazioni secondo
ISO 14025:2011

interno esterno



Matthias Klingler,
(Perito/a indipendente)

2. Prodotto

2.1 Descrizione del prodotto/Definizione del prodotto

Il legno lamellare BS-Holz è un prodotto industriale destinato alle strutture portanti. Esso è composto da almeno due tavole o lamelle con essiccazione artificiale, incollate con fibre parallele di essenza di conifere o pioppo. Grazie alla classificazione in base alla resistenza del materiale di partenza e all'omogeneizzazione ottenuta mediante la struttura a strati, è nobilitato e presenta una capacità portante superiore rispetto al legno da costruzione tradizionale. Grazie al suo processo di produzione, il legno lamellare è un materiale da costruzione molto stabile e con una minima tendenza alla fessurazione. Il legno lamellare può essere prodotto a singola o doppia curvatura. Oltre alla supervisione richiesta dalle autorità di vigilanza, la produzione può essere soggetta a una supervisione supplementare esterna secondo le disposizioni del marchio di controllo BS-Holz. Il legno lamellare è prodotto con legno di abete rosso o abete bianco (circa il 94 %), pino (circa il 3 %), larice (circa l'1 %) oppure douglasia (circa il 2 %). Altre specie di legno di conifere e pioppo sono ammesse, ma non comuni. Le classi di resistenza usuali secondo la scheda BS-Holz (legno lamellare) della Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. (Associazione per lo studio della costruzione in legno incollato) sono GL24c, GL28c e GL30c. La norma *DIN EN 14080* consente la produzione di ulteriori classi di resistenza meno comuni. I prodotti possono essere realizzati in qualità a vista o industriale secondo la scheda BS-Holz (legno lamellare).

Per la commercializzazione del prodotto nell'UE/EFTA (ad eccezione della Svizzera) si applica il regolamento sui prodotti da costruzione *CPR*. Il prodotto richiede una dichiarazione di prestazioni in conformità alla norma *EN 14080:2013-09, Strutture in legno - Legno lamellare e travi lamellari - Requisiti* e la marcatura CE.

Per l'impiego del prodotto valgono le rispettive disposizioni nazionali sul luogo di impiego, in Germania, ad esempio, gli *ordinamenti edili (Bauordnung) dei Länder* e le disposizioni tecniche basate su tali regole, in particolare la norma applicativa nazionale *DIN 20000-3*.

2.2 Applicazione

Il legno lamellare viene utilizzato in elementi portanti per costruzioni di edifici e ponti. L'uso di un trattamento chimico preventivo per la protezione del legno secondo la norma *DIN 68800-3* è insolito e consentito solo se sono state esaurite tutte le possibilità di protezione costruttiva del legno secondo le norme *DIN 68800-1* e *DIN 68800-2*. Se in casi eccezionali viene utilizzato un prodotto chimico preventivo per la protezione del legno, questo deve essere autorizzato ai sensi della *direttiva sui biocidi*.

2.3 Dati tecnici

Di seguito sono riportati i dati tecnici essenziali relativi al legno lamellare di conifere o pioppo.

Caratteristiche tecniche

Definizione	Valore	Unità di misura
Tipi di essenze secondo /EN1912/ e codici in lettere, se presenti, in armonia con /EN 13556/	Diverse essenze ¹⁾	-
Umidità legno secondo /DIN EN 13183-1/ ²⁾	≤ 15	%
Uso di sostanze per la protezione del legno (indicare contrassegno prova secondo /DIN 68800-3/ ³⁾	lv, P e W	-
Resistenza alla flessione caratteristica	24 - 32	N/mm ²
Resistenza alla compressione caratteristica parallela alla fibra secondo /DIN EN 14080/ ⁴⁾	da 21,5 a 24,5	N/mm ²
Resistenza alla compressione caratteristica ortogonale alla fibra secondo /DIN EN 14080/ ⁴⁾	2,5	N/mm ²
Resistenza alla trazione caratteristica parallela alla fibra secondo /DIN EN 14080/ ⁴⁾	17,0 - 19,5	N/mm ²
Resistenza alla trazione caratteristica ortogonale alla fibra secondo /DIN EN 14080/ ⁴⁾	0,5	N/mm ²
Valore medio del modulo di elasticità parallela alla fibra secondo /DIN EN 14080/ ⁴⁾	da 11.000 a 13.500	N/mm ²
Resistenza a taglio caratteristica secondo /DIN EN 14080/ ⁴⁾	3,5	N/mm ²
Valore medio del modulo di taglio secondo /DIN EN 14080/ ⁴⁾	650	N/mm ²
Tolleranze dimensionali secondo /DIN EN 14080/ ⁵⁾	Larghezza: +/- 2 mm; Altezze ≤ 400 mm: + 4 mm / - 2 mm; Altezze > 400 mm: + 1 % / - 0,5 %; Lunghezze (≤ 2 m): +/- 2 mm; Lunghezze (2 m < / ≤ 20 m): +/- 0,1 %; Lunghezze (> 20 m): +/- 20 mm	mm oppure %
Valore medio della massa volumica di diverse classi di resistenza secondo /DIN EN 14080/ ⁴⁾	400 - 440	kg/m ³
Qualità della superficie secondo /scheda BS-Holz/ (legno lamellare)	Qualità industriale, qualità a vista	-
Idoneo a classi di uso (GK) secondo /DIN 68800-1/ ⁶⁾	Tutte le essenze: GK 0; durame di pino del sud: anche GK 1; durame di pino: anche GK 1 e 2; durame di douglasia, larice, cedro giallo: anche GK 1, 2 e 3.1	-
Conduttività termica /DIN EN 12664/ ⁷⁾	Ortogonale alla fibra: 0,13	W/(mK)
Capacità termica specifica secondo /DIN EN 12664/	1600	kJ/kgK
Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo secondo /DIN EN ISO 12572/ ⁸⁾	Essiccato con una massa volumica di 500 kg/m ³ : 50	-

1) Abete rosso (*Picea abies*, PCAB), abete bianco (*Abies alba*, ABAL), pino silvestre (*Pinus sylvestris*, PNSY),

Douglasia (*Pseudotsuga menziesii*, PSMN), Tsuga (*Tsuga heterophylla*, TSHT), pino nero corso e pino nero austriaco (*Pinus nigra*, PNNL), larice europeo (*Larix decidua*, LADC), larice siberiano (*Larix sibirica*, LASI), larice della Dahuria (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.), Pino marittimo (*Pinus pinaster*, PPNP), Pioppo (cloni applicabili: *Populus x euramericana* cv 'Robusta', 'Dorskamp', 'I214' e 'I4551', POAL), Pino di Monterey (*Pinus radiata*, PNRD), Abete di Sitka (*Picea sitchensis*, PCST), Pino palustre (*Pinus palustris*, PNPL), Tuia gigante (*Thuja plicata*, THPL), Cipresso di Nutka (*Chamaecyparis nootkatensis*, CHNT).

L'abete rosso e l'abete bianco possono essere considerati come un unico tipo di legno.

2) La *DIN EN 14800* consente altri metodi di misurazione equivalenti.

3) Un trattamento con prodotti protettivi per il legno è consentito secondo la norma */DIN 68800-1/* solo se sono state esaurite tutte le misure costruttive e quindi è insolito.

4) Secondo la norma *DIN EN 14080* è possibile dichiarare ulteriori proprietà elasto-meccaniche, in particolare anche la resistenza alla flessione. È consuetudine indicare le classi di resistenza. Le classi di resistenza più comuni sono GL24c, GL28c, GL30c. Gli intervalli di valori indicati qui si riferiscono a valori medi o caratteristici delle classi di resistenza menzionate. È possibile dichiarare valori diversi. I valori di massa volumica dichiarati possono differire da questi valori medi a causa delle diverse masse volumiche delle essenze utilizzate.

5) La norma *DIN EN 14080* specifica ulteriori tolleranze, ad esempio per l'angolarità o per componenti curvi.

6) Poiché la norma *DIN 68800-1* richiede l'esaurimento delle misure costruttive prima dell'uso di un trattamento chimico preventivo per la protezione del legno, qui vengono indicate esclusivamente le classificazioni per il legno lamellare non trattato.

7) I valori di riferimento della conducibilità termica devono essere determinati dai valori dichiarati secondo la norma *DIN 4108-4*.

8) Lo spessore dello strato d'aria equivalente alla diffusione del vapore acqueo si ottiene dal prodotto dello spessore dello strato per il coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo.

Valori prestazionali del prodotto conformi alla dichiarazione di prestazione in relazione alle sue caratteristiche essenziali secondo la norma *EN 14080:2013*, Strutture in legno - Legno lamellare - Requisiti.

Dati facoltativi relativi al prodotto secondo la scheda BS-Holz (legno lamellare) della Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. nella versione rispettivamente più recente. Vedasi www.brettschichtholz.de (non fa parte della marcatura CE).

2.4 Stato alla fornitura

I prodotti sono realizzati nelle seguenti misure preferenziali:

Altezza minima: 100 mm

Altezza massima: > 2400 mm,

Larghezza minima: 60 mm,

Larghezza massima: > 240 mm

Lunghezza massima: > 50 m

2.5 Materiali di base/Materiali ausiliari

Definizione	Valore	Unità di misura
Legno di conifere, prevalentemente abete rosso	86,91	%
Acqua	11,5	%
Collante PUR	0,07	%
Collante MUF	1,52	%
Collante PRF	0,00	%
Collante EPI	0,00	%

Il prodotto ha una massa volumica media di 480 kg/m³ (media di tutte le classi di resistenza ed essenze). Il prodotto/articolo/almeno un componente contiene sostanze presenti nell'elenco delle sostanze candidate dell'*ECHA* (23.01.2024) in quantità superiore allo 0,1 % in peso: no. Il prodotto/articolo/almeno un componente contiene altre sostanze CMR di categoria 1A o 1B non incluse nell'*elenco delle sostanze candidate dell'ECHA* con concentrazioni superiori allo 0,1 % in peso in almeno un componente: no. Nel presente prodotto da costruzione sono aggiunti biocidi oppure è stato trattato con biocidi (si tratta quindi di merce trattata ai sensi del *regolamento per i biocidi* (UE) Nr. 528/2012): no.

Il legno lamellare è composto da almeno due tavole o lamelle essiccate incollate con fibre parallele di essenza di conifere. Per l'incollaggio in linea di massima termoindurente vengono utilizzati collanti a base di melammina-urea-formaldeide (MUF) o poliuretano (PUR) e, in quantità minori, collanti a base di fenolo-resorcina-formaldeide (PRF) ed emulsione-polimerio-isocianato (EPI). L'emissione di formaldeide è dichiarata in conformità alla norma *DIN EN 14080*.

2.6 Produzione

Per la produzione di legno lamellare, il legno segato convenzionale viene prima essiccato fino a raggiungere un'umidità del 12 % circa, quindi piallato e classificato a vista o meccanicamente in base alla resistenza. Le porzioni di tavola identificate con punti che riducono la resistenza vengono tagliate a seconda della classe di resistenza desiderata e le tavole risultanti vengono unite mediante giunti a pettine per formare lamelle di lunghezza infinita. Nel successivo processo di pre-piallatura, le lamelle vengono piallate fino ad uno spessore massimo di 45 mm, per poi essere incollate sul lato largo in un letto di pressatura diritto o curvo e pressate in pezzi grezzi di legno lamellare di almeno 3 strati. Dopo l'indurimento, il pezzo grezzo viene piallato, smussato, pretagliato e imballato. Se necessario, è possibile trattare il legno con prodotti protettivi contro gli agenti atmosferici e, in casi eccezionali, anche con prodotti protettivi per il legno.

2.7 Ambiente e salute durante la produzione

L'aria di scarico prodotta viene depurata secondo le disposizioni di legge. Non si verificano inquinamento dell'acqua e del suolo. Le acque reflue prodotte durante il processo vengono immesse nel sistema fognario locale. Le macchine rumorose sono opportunamente isolate mediante misure edili.

2.8 Lavorazione/installazione del prodotto

Il legno lamellare può essere lavorato con gli utensili tradizionali adatti alla lavorazione del legno massiccio.

Le indicazioni relative alla sicurezza sul lavoro devono essere rispettate anche durante la lavorazione/il montaggio.

2.9 Imballaggio

Vengono utilizzati polietilene e piccole quantità di altre materie plastiche.

2.10 Stato durante l'utilizzo

La composizione durante il periodo di utilizzo corrisponde alla composizione delle sostanze di base di cui al punto 2.5. 'Materiali di base/Materiali ausiliari'.

Durante l'utilizzo, il prodotto lega circa 208,6 kg di carbonio. Ciò corrisponde a circa 764,8 kg di anidride carbonica in caso di ossidazione completa.

2.11 Ambiente e salute durante l'uso

Tutela dell'ambiente:

In base alle attuali conoscenze, l'uso dei prodotti secondo la destinazione d'uso non comporta rischi per l'acqua, l'aria e il suolo.

Tutela della salute:

Allo stato attuale delle conoscenze non sono previsti danni alla salute o effetti negativi.

Per quanto riguarda la formaldeide, il legno lamellare è a basse emissioni grazie al suo contenuto di colla, alla sua struttura e alla sua forma di utilizzo.

Il legno lamellare incollato con adesivi PUR o EPI presenta valori di emissione di formaldeide simili a quelli del legno naturale (circa 0,004 ml/m³). Nel legno lamellare incollato con adesivi PUR il rilascio di MDI non è misurabile entro il limite di rilevabilità di 0,05 µg/m³. A causa dell'elevata reattività dell'MDI all'acqua (umidità dell'aria e del legno), è presumibile che il legno lamellare incollato in questo modo presenti emissioni di MDI prossime allo zero già poco tempo dopo la produzione.

Il legno lamellare incollato con adesivi MUF rilascia formaldeide in un secondo momento. In base al valore limite previsto dal *regolamento REACH*, i valori rilevati dopo il test (*DIN EN 717-1:2005*) sono da considerarsi bassi. Le emissioni medie sono comprese tra 6 e 17 µg/m³.

2.12 Durata d'uso di riferimento

Il legno lamellare viene utilizzato da oltre 120 anni.

La durata di utilizzo del legno lamellare è quindi pari alla durata di utilizzo dell'edificio, se utilizzato in modo conforme alla destinazione d'uso. Se utilizzato in modo conforme alla destinazione d'uso, ovvero nel rispetto delle norme relative alla protezione del legno in edifici secondo *DIN 68800-1* e *DIN 68800-2*, non è nota né prevedibile alcuna limitazione della durata.

2.13 Effetti eccezionali

Incendio

Indicazione della classe del materiale da costruzione secondo la norma *DIN EN 13501-1* o la normativa nazionale vigente.

La norma *DIN EN 13501-1* definisce le seguenti classi:

- Infiammabilità A1, A2, B, C, D, E e F
- Gocciolamento in fiamme /caduta: d0, d1 o d2
- Sviluppo di fumi: s1, s2 o s3.

Classe di reazione al fuoco per legno lamellare secondo *DIN EN 13501-1*:

Definizione	Valore
Classe di materiali da costruzione	D
Gocciolamento in fiamme	d0
Sviluppo di fumi	s2

La tossicità dei gas di combustione è pari a quella del legno naturale.

Acqua

Non vengono dilavate sostanze contenute che potrebbero essere pericolose per l'acqua.

Distruzione meccanica

Il quadro di rottura del legno lamellare presenta un aspetto tipico del legno massiccio.

2.14 Fase successiva all'uso

Il legno lamellare può essere facilmente riutilizzato o riciclato in caso di demolizione selettiva al termine del ciclo di vita.

Può essere preparato per l'impiego sotto forma di tavole o lamelle per la produzione di nuovi prodotti in legno massiccio incollato.

Può essere trasformato in trucioli o fibre da utilizzare per materiali a base di legno o come isolanti a base di legno.

Se il legno lamellare non può essere destinato a nessuna delle opzioni sopra descritte, viene utilizzato per il recupero termico per la produzione di calore ed elettricità grazie al suo elevato potere calorifico di circa 16 MJ/kg (con un tasso di umidità di $u = 12\%$).

In caso di recupero energetico, occorre rispettare i requisiti della *legge federale tedesca sul controllo delle emissioni (BImSchG)*: il legno lamellare non trattato è classificato, ai sensi dell'allegato III del *regolamento sul legno usato (AltholzV)* del 15.02.2002, con il codice di smaltimento 17 02 01 dell'AVV (il legno lamellare trattato, a seconda del tipo di prodotto protettivo utilizzato, è classificato con il codice 17 02 04).

2.15 Smaltimento

Lo smaltimento in discarica del legno usato non è consentito ai sensi del §9 del *regolamento sul legno usato (AltholzV)*.

I materiali d'imballaggio utilizzati possono essere sottoposti a trattamento termico dei rifiuti. A tal fine vengono assegnati i seguenti codici di rifiuto secondo AVV: 150101 (imballaggi di carta e cartone), 150102 (imballaggi di plastica), 150103 (imballaggi di legno).

2.16 Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo www.brettschichtholz.de.

3. LCA: Regole di calcolo

3.1 Unità dichiarata

L'unità dichiarata per la valutazione ecologica è la fornitura di 1 m³ di legno lamellare con una massa di 480 kg/m³ con tasso di umidità del legno del 12 % o un contenuto d'acqua del 10,48 % e un contenuto di colla dell'1,59 %. Tutti i dati relativi agli adesivi utilizzati sono stati calcolati sulla base di dati specifici. La media è stata calcolata ponderando in base al volume di produzione.

Indicazione dell'unità dichiarata

Definizione	Valore	Unità di misura
Unità dichiarata	1	m ³
Massa volumica	480	kg/m ³
Fattore di trasformazione a 1 kg	0,0020833	-
Umidità del legno alla consegna	12	%
Percentuale di collante rispetto alla massa totale	1,59	%
Percentuale di acqua rispetto alla massa totale	10,48	%

3.2 Confine di sistema

Il tipo di dichiarazione corrisponde a un EPD "dal momento della produzione fino alla porta dello stabilimento con opzioni". I contenuti sono la fase della produzione, ovvero dalla fornitura delle materie prime fino all'ingresso nello stabilimento di produzione (cradle-to-gate, moduli da A1 a A3), nonché il modulo A5 e parti della fine del ciclo di vita (moduli da C1 a C4). Inoltre, vengono valutati i potenziali benefici e oneri oltre il ciclo di vita del prodotto (modulo D).

In particolare, nel modulo A1 vengono contabilizzati l'approvvigionamento del legno dalla foresta, l'approvvigionamento di ulteriori prodotti in legno prelaborati e l'approvvigionamento degli adesivi. Il trasporto di queste sostanze è contemplato nel modulo A2. Il modulo A3 comprende la fornitura dei combustibili, dei mezzi di produzione e dell'energia elettrica, nonché i processi di produzione in loco. Si tratta essenzialmente delle operazioni di scortecciatura, taglio, essiccazione, piallatura e profilatura, incollaggio e imballaggio dei prodotti. Il modulo A5 copre esclusivamente lo smaltimento dell'imballaggio del prodotto, che include l'uscita dell'energia primaria contenuta (PENRM).

Il modulo C1 tiene conto di uno smantellamento manuale che non comporta alcun carico.

Il modulo C2 tiene conto del trasporto al centro di smaltimento, mentre il modulo C3 riguarda il trattamento e la selezione del legno usato. Inoltre, nel modulo C3 secondo *EN 16485* gli equivalenti CO₂ del carbonio relativi al legno contenuto nel prodotto, come anche l'energia primaria rinnovabile e non rinnovabile (PERM e PENRM) sono contabilizzati come uscite. Il modulo C4 ha normato lo smaltimento e non consente il conferimento in discarica.

Il modulo D bilancia il recupero termico del prodotto alla fine del suo ciclo di vita e i potenziali benefici e oneri che ne derivano sotto forma di un'estensione del sistema.

3.3 Dati stimati e dati assunti

In linea di principio, tutti i flussi di materiali ed energia dei processi necessari alla produzione sono stati determinati in modo specifico in loco. Le emissioni in loco derivanti dalla combustione e da altri processi hanno potuto essere stimate solo sulla base dei dati riportati in letteratura. Tutti gli altri dati si basano su valori medi. Informazioni dettagliate su tutte le valutazioni e ipotesi effettuate sono documentate in *Rüter, S; Diederichs, S: 2012*.

Il consumo di acqua fresca costituisce la base per il calcolo dell'utilizzo delle risorse idriche fresche.

3.4 Regole di taglio

Non sono stati trascurati flussi di sostanze o energia noti, nemmeno quelli inferiori alla soglia dell'1 %. Il totale dei flussi di input trascurati è quindi sicuramente inferiore al 5 % dell'energia e della massa utilizzate. Inoltre, ciò garantisce che non siano stati trascurati flussi di sostanze ed energia che presentano un potenziale particolare di influenze significative sugli indicatori ambientali. Informazioni dettagliate sulle regole di taglio sono documentate in *Rüter, S; Diederichs, S: 2012*.

3.5 Dati di fondo

Tutti i dati di riferimento sono stati ricavati dalla banca dati *Sphera 2023b* nella versione 2023.2, ulteriori dati secondari, esclusivamente di natura scientifica, dalla relazione finale "Ökobilanz - Basisdaten für Bauprodukte aus Holz" (Bilancio ecologico - Dati di base per prodotti da costruzione in legno) di *Rüter, S; Diederichs, S: 2012*.

3.6 Qualità dati

Sono stati esaminati in dettaglio 7 siti, in modo da poter redigere un bilancio completo della produzione di questi stabilimenti, che sono elencati nella tabella K con i rispettivi volumi di produzione e quote percentuali. La produzione totale di questi stabilimenti nel periodo di riferimento (dal 2021 al 2022) è stata pari a 322.364 m³/a. I dati disponibili si riferiscono a circa il 50 % del legno lamellare prodotto dai membri dell'associazione nel 2022. Tutti i dati specifici degli stabilimenti sono stati trasmessi direttamente dagli stabilimenti e ne è stata verificata la plausibilità. La qualità dei dati è da considerarsi molto buona. È difficile fornire indicazioni sulla qualità dei dati secondari utilizzati, poiché la modellazione è stata effettuata in larga misura sulla base di riferimenti bibliografici, tutti provenienti dal settore scientifico. I dati utilizzati provenienti dalla banca dati *Sphera 2023b* non possono essere valutati in modo definitivo in termini di qualità. Sono conformi agli standard ISO 14044, ISO 14064 e ISO 14025, ma nella maggior parte dei casi non dispongono di una verifica critica indipendente ed esterna. La documentazione trasparente e i controlli interni critici garantiscono l'elevata qualità di tutti i dati contenuti nel database Sphera.

3.7 Periodo di osservazione

La raccolta dei dati per il sistema di primo piano è stata effettuata nel periodo dal 2021 al 2023, determinando i dati relativi all'anno solare concluso. I dati si basano quindi sugli anni dal 2021 al 2022. Ogni informazione si basa sui dati medi relativi a 12 mesi consecutivi.

3.8 Rappresentatività geografica

Paese o regione in cui il sistema di prodotto dichiarato è fabbricato e, se del caso, utilizzato e trattato al termine del ciclo di vita: Germania.

3.9 Allocazione

Le allocazioni effettuate sono conformi ai requisiti delle norme *DIN EN 15804:2022* ed *EN 16485:2014* e sono illustrate in dettaglio in *Rüter, S; Diederichs, S: 2012*. Sono state effettuate essenzialmente le seguenti estensioni di spazio di sistema e allocazioni.

Generale

I flussi delle proprietà intrinseche dei materiali (carbonio biogenico ed energia primaria contenuta) sono stati classificati in base alle causalità fisiche. Tutte le altre allocazioni relative a coproduzioni collegate sono state effettuate su base economica. Un'eccezione è rappresentata dall'allocazione del calore necessario nei sistemi di cogenerazione, che è stata effettuata sulla base dell'energia exergica dei prodotti elettricità e calore di processo.

Modulo A1

- Silvicoltura: tutti gli oneri relativi alla filiera forestale sono stati ripartiti tra i prodotti «legname grezzo» e «legname industriale» in base ai loro prezzi, utilizzando fattori di allocazione economici.

Modulo A3

- Industria della lavorazione del legno: nel caso di coproduzioni collegate, gli oneri sono stati allocati economicamente ai prodotti principali e ai materiali residui in base ai loro prezzi.
- Lo smaltimento dei rifiuti prodotti durante la produzione, ad eccezione dei materiali a base di legno, avviene sulla base di un ampliamento del sistema. Il calore e l'energia elettrica prodotti vengono accreditati al sistema tramite processi di sostituzione. I crediti ottenuti in questo modo sono nettamente inferiori all'1 % degli oneri totali.
- Nel caso della produzione combinata di calore ed elettricità, tutti gli oneri relativi alla combustione sono stati allocati a questi due prodotti in base all'exergia.

Modulo D

- L'ampliamento dello spazio di sistema realizzato nel modulo D corrisponde a uno scenario di recupero energetico per il legno di scarto.

3.10 Paragonabilità

In linea di principio la valutazione o il paragone tra dati rilevati dalla EPD è possibile solamente se tutte le serie di dati da sottoporre a paragone sono state rilevate secondo *EN 15804* e si è tenuto in conto del contesto dell'edificio ovvero dei parametri prestazionali specifici di prodotto. La modellazione del bilancio ecologico è stata effettuata utilizzando il software *Sphera 2023a*. Tutti i dati di riferimento sono stati ricavati dalla banca dati *Sphera 2023b* nella versione 2023.2. Gli altri dati secondari provengono da riferimenti bibliografici.

4. LCA: Scenari e ulteriori informazioni tecniche

Caratteristiche distintive del carbonio biogenico

Il prodotto è costituito essenzialmente da legno; pertanto viene indicato il carbonio biogenico.

Informazioni sulla descrizione del contenuto di carbonio biogenico all'ingresso dello stabilimento

Quando si utilizza il legname tagliato, il carbonio contenuto nel legno entra nel sistema di prodotto nel modulo Approvvigionamento delle materie prime (A1), che dal punto di vista dell'atmosfera viene rappresentato come un valore di CO₂ negativo. Anche nel modulo A3, le emissioni di CO₂ del sistema sono rappresentate dall'utilizzo di legna come combustibile locale. Il carbonio contenuto nella quota di legno bruciata in loco ricompare tuttavia come emissione nel modulo A3.

Definizione	Valore	Unità di misura
Carbonio biogenico nel prodotto	208,72	kg C

All'uscita dalla fabbrica e durante l'utilizzo, il prodotto contiene circa 208,72 kg di carbonio biogenico per metro cubo, che corrispondono a circa 765,31 kg di CO₂ equivalente. Nel modulo C3, il carbonio contenuto nella parte legnosa del prodotto lascia il sistema sotto forma di legno di scarto riutilizzabile.

Di seguito vengono descritti in modo più dettagliato gli scenari su cui si basa il bilancio ecologico.

Installazione nell'edificio (A4)

Il modulo A5 è dichiarato, ma contiene solo informazioni sullo smaltimento dell'imballaggio del prodotto e nessuna informazione sull'installazione vera e propria del prodotto nell'edificio. La quantità di materiale di imballaggio che nel modulo A5 viene prodotta come rifiuto destinato al recupero termico per ogni unità dichiarata e l'energia esportata risultante sono indicate di seguito come informazioni tecniche di scenario.

Definizione	Valore	Unità di misura
Pellicola PE al trattamento termico dei rifiuti	0,191	kg
Efficienza complessiva di altri materiali sintetici nell'incenerimento dei rifiuti	44	%
Quota della produzione di energia elettrica sull'energia esportata	27 -28	%
Energia elettrica totale esportata	38,3	MJ
Energia termica totale esportata	72,2	MJ

Per lo smaltimento dell'imballaggio del prodotto si ipotizza una distanza di trasporto pari a 50 km. Come approccio conservativo, si presume che tutti i componenti dell'imballaggio vengano smaltiti come rifiuti in un inceneritore per il recupero di energia. L'efficienza complessiva dell'incenerimento dei rifiuti per le rispettive quote di imballaggi e le quote di produzione di energia elettrica e termica mediante cogenerazione corrispondono ai processi di incenerimento dei rifiuti assegnati nella banca dati *Sphera 2023b*.

Se viene dichiarata una durata di utilizzo di riferimento (RSL) secondo le norme ISO vigenti, è necessario dichiarare le ipotesi e le condizioni di utilizzo su cui si basa la RSL determinata. Va inoltre precisato che la RSL dichiarata è valida solo alle condizioni d'uso di riferimento indicate. Lo stesso vale per la durata dichiarata dal produttore.

Le informazioni relative alle condizioni di utilizzo di riferimento non devono essere dichiarate per una durata di utilizzo conforme alla tabella del BNB

Fine del ciclo di vita (C1-C4)

Definizione	Valore	Unità di misura
Legno di scarto per il recupero energetico	480	kg
Distanza di trasporto per la ridistribuzione del legno di scarto (modulo C2)	20	km

Per lo scenario del recupero termico si ipotizza un tasso di raccolta del 100 % senza perdite dovute alla frantumazione del materiale.

Potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio (D), indicazioni rilevanti relative agli scenari

Il prodotto viene riutilizzato sotto forma di legno di scarto con la stessa composizione dell'unità dichiarata descritta al termine del ciclo di vita. Si ipotizza un recupero termico in una centrale a biomasse con un rendimento complessivo del 54,69 % e un rendimento elettrico del 18,09 %. Durante la combustione di 1 t di legno assolutamente secco (massa indicata in assolutamente secco, tenendo conto però di un'efficienza del ~ 18 % di umidità del legno) vengono generati circa 968,37 kWh di energia elettrica e 7053,19 MJ di calore utilizzabile.

Definizione	Valore	Unità di misura
Energia termica prodotta (per flusso netto dell'unità dichiarata)	3013,7	MJ
Energia elettrica prodotta (per flusso netto dell'unità dichiarata)	414,4	kWh

Convertendo il flusso netto della quota di legno assolutamente secco in entrata nel modulo D e tenendo conto della quota di colla presente nel legno usato, nel modulo D vengono prodotti 414,4 kWh di energia elettrica e 3013,7 MJ di energia termica per ogni unità dichiarata. L'energia esportata sostituisce i combustibili fossili, partendo dal presupposto che l'energia termica sia prodotta da gas naturale e che l'elettricità sostituita corrisponda al mix energetico tedesco del 2021.

5. LCA: Risultati

INDICAZIONE DEI CONFINI DI SISTEMA (X = CONTENUTO IN BILANCIO AMBIENTALE; MND = MODULO O INDICATORE NON DICHIARATO; MNR = MODULO NON RILEVANTE)

Fase di produzione			Fase di costruzione dell'edificio		Fase di uso							Fase di smaltimento				Accrediti e oneri esterni al confine di sistema
Approvvigionamento materie prime	Trasporto	Produzione	Trasporto dal produttore al luogo di impiego	Montaggio	Uso / applicazione	Manutenzione straordinaria	Riparazione	Sostituzione	Rinnovo	Impiego di energia per la gestione dell'edificio	Impiego di acqua per la gestione dell'edificio	Demolizione parziale / Demolizione	Trasporto	Gestione rifiuti	Smaltimento	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	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

RISULTATI DEL BILANCIO ECOLOGICO – IMPATTO AMBIENTALE secondo EN 15804+A2: 1 m³ 1m³ di legno lamellare

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg eq. CO ₂	-7,25E+02	2,15E+01	8,25E+01	4,01E+00	0	7,01E-01	7,75E+02	0	-3,58E+02
GWP-fossil	kg eq. CO ₂	3,95E+01	2,15E+01	8,25E+01	4,01E+00	0	7,01E-01	9,87E+00	0	-3,58E+02
GWP-biogenic	kg eq. CO ₂	-7,65E+02	0	0	0	0	0	7,65E+02	0	0
GWP-luluc	kg eq. CO ₂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	kg eq. CFC11	1,45E-10	4,77E-12	3,71E-09	2,58E-12	0	6,27E-14	2,71E-10	0	-4,84E-09
AP	mol H ⁺ eq.	2,22E-01	4,74E-02	2,07E-01	4,64E-03	0	4,4E-03	1,51E-02	0	-2,47E-01
EP-freshwater	kg eq. P	1,07E-04	5,69E-05	4,68E-04	9,23E-07	0	2,61E-06	5,93E-05	0	-1,07E-03
EP-marine	kg eq. N	1,03E-01	2,05E-02	7,85E-02	1,33E-03	0	2,16E-03	4,96E-03	0	-1,03E-01
EP-terrestrial	kg eq. N	1,14E+00	2,34E-01	8,35E-01	2E-02	0	2,39E-02	5,13E-02	0	-8,24E-01
POCP	kg eq. NMVOC	2,95E-01	4,29E-02	2,58E-01	3,51E-03	0	4,06E-03	1,19E-02	0	-2,61E-01
ADPE	kg eq. Sb	4,31E-06	1,54E-06	2,38E-05	2,72E-08	0	4,65E-08	1,8E-06	0	-3,41E-05
ADPF	MJ	5,9E+02	2,95E+02	1,5E+03	7,04E+00	0	9,74E+00	1,4E+02	0	-5,66E+03
WDP	m ³ eq. mondiali prelevati	1,04E+00	1,43E-01	3,62E+00	2,84E+00	0	8,26E-03	2,84E-01	0	7,76E+01

GWP = potenziale di riscaldamento globale; ODP = potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico; AP = potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua; EP = potenziale di eutrofizzazione; POCP = potenziale di formazione di ozono troposferico; ADPE = potenziale di riduzione delle risorse abiotiche - risorse non fossili (ADP - sostanze); ADPF = potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche – combustibili fossili (ADP – combustibili fossili); WDP = potenziale di prelievo idrico (utenti)

RISULTATI DEL BILANCIO ECOLOGICO – INDICATORI PER LA DESCRIZIONE DELL'UTILIZZO DELLE RISORSE secondo EN 15804+A2: 1 m³ 1m³ legno lamellare

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	8,98E+02	2,01E+01	1,91E+03	1,63E+00	0	6,89E-01	1,31E+02	0	5,69E+03
PERM	MJ	8,04E+03	0	0	0	0	0	-8,04E+03	0	0
PERT	MJ	8,94E+03	2,01E+01	1,91E+03	1,63E+00	0	6,89E-01	-7,91E+03	0	5,69E+03
PENRE	MJ	5,91E+02	2,96E+02	1,5E+03	1,16E+01	0	9,77E+00	1,4E+02	0	-5,56E+03
PENRM	MJ	1,06E+02	0	4,57E+00	-4,57E+00	0	0	-1,06E+02	0	0
PENRT	MJ	6,97E+02	2,96E+02	1,5E+03	7,05E+00	0	9,77E+00	3,34E+01	0	-5,56E+03
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	8,04E+03
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	1,06E+02
FW	m ³	8,33E-02	1,88E-02	8,33E-01	6,68E-02	0	7,6E-04	4,61E-02	0	-9,95E+01

PERE = Energia primaria rinnovabile come fonte energetica; PERM = Energia primaria rinnovabile per uso materiale; PERT = Energia primaria rinnovabile totale; PENRE = Energia primaria non rinnovabile come fonte energetica; PENRM = Energia primaria non rinnovabile per uso materiale; PENRT = Energia primaria non rinnovabile totale; SM = Impiego di materie secondarie; RSF = Combustibili secondari rinnovabili; NRSF = Combustibili secondari non rinnovabili; FW = Impiego netto di risorse idriche dolci

RISULTATI DEL BILANCIO ECOLOGICO – CATEGORIE DI RIFIUTO E FLUSSI IN USCITA secondo EN 15804+A2: 1 m³ 1m³ di legno lamellare

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,42E-02	4,09E-04	2,05E-01	3,41E-04	0	1,26E-05	1,36E-02	0	0
NHWD	kg	1,89E-01	4,4E-02	1,3E+00	4,67E-01	0	1,41E-03	1,28E-01	0	0
RWD	kg	5,59E-09	6,09E-10	8,67E-07	1,4E-10	0	3,61E-11	-2,73E-08	0	-7,77E+02
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MER	kg	0	0	0	1,27E-01	0	0	4,8E+02	0	0
EEE	MJ	0	0	6,23E-02	3,83E+01	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	1,45E-01	7,22E+01	0	0	0	0	0

HWD = Rifiuti pericolosi destinati alla discarica; NHWD = Rifiuti non pericolosi smaltiti; RWD = Rifiuti radioattivi smaltiti; CRU = Componenti destinati al riutilizzo; MFR = Materiali destinati al riciclaggio; MER = Materiali destinati al recupero energetico; EEE = Energia esportata – elettrica; EET = Energia esportata – termica

RISULTATI DEL BILANCIO ECOLOGICO – categorie efficaci aggiuntive secondo EN 15804+ - 1 m³ di legno lamellare

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Casi di malattia	1,35E-05	3,03E-07	4,01E-06	3,06E-08	0	2,58E-08	1,19E-07	0	-2,11E-06
IR	kBq eq. U235	1,95E+00	4,8E-02	1,86E+01	5,36E-02	0	1,82E-03	1,44E+00	0	-2,57E+01
ETP-fw	CTUe	3,47E+02	2,14E+02	5,09E+02	3,1E+00	0	6,86E+00	5,31E+01	0	-9,17E+02
HTP-c	CTUh	6,63E-08	4,28E-09	8,16E-08	2,78E-10	0	1,39E-10	2,72E-09	0	-6,84E-08
HTP-nc	CTUh	4,09E-07	1,81E-07	4,22E-07	1,41E-08	0	6,11E-09	3,81E-08	0	-1,8E-06
SQP	SQP	1,34E+04	1,09E+02	3,93E+03	2,23E+00	0	4,06E+00	9,13E+01	0	-1,61E+03

PM = Potenziale insorgenza di malattie dovute alle emissioni di polveri sottili; IR = Potenziale effetto dovuto all'esposizione umana all'U235; ETP-fw = Unità di tossicità potenziale per gli ecosistemi; HTP-c = Unità di tossicità potenziale per l'uomo (effetto cancerogeno); HTP-nc = Unità di tossicità potenziale per l'uomo (effetto non cancerogeno); SQP = Indice potenziale di qualità del suolo

Avvertenza limitante 1 – Valida per l'indicatore "Potenziale effetto dovuto all'esposizione umana all'U235": questa categoria di effetti riguarda principalmente il possibile effetto di radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla salute umana nel ciclo del combustibile nucleare. Non tiene conto degli effetti attribuibili a possibili incidenti nucleari e all'esposizione professionale, né dello smaltimento di rifiuti radioattivi in impianti sotterranei. Questo indicatore non misura neanche le radiazioni ionizzanti potenziali provenienti dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione.

Avvertenza limitante 2 – Valida per gli indicatori "Potenziale di scarsità delle risorse abiotiche – risorse non fossili", "Potenziale di scarsità delle risorse abiotiche – combustibili fossili", "Potenziale di prelievo idrico (utenti)", "Unità di tossicità potenziale per gli ecosistemi", "Unità di tossicità potenziale per l'uomo - effetto cancerogeno", "Unità di tossicità potenziale per l'uomo - effetto non cancerogeno", "Indice potenziale di qualità del suolo": i risultati di questi indicatori di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela, poiché l'incertezza di tali risultati è elevata o l'esperienza con gli indicatori è limitata.

Nota 1: l'indicatore GWP-luluc non è stato dichiarato poiché la sua quota, compresa la somma di tutte le esclusioni (moduli A – C), è inferiore alla soglia del 5 %. Il legno proviene da fonti certificate nell'UE e in Norvegia, è certificato FSC e soddisfa i requisiti del regolamento *UE sul commercio del legno (UE) n. 995/2010* ed è comprovatamente proveniente da fonti non soggette alla deforestazione.

6. LCA: Interpretazione

L'interpretazione dei risultati si concentra sulla fase di produzione (moduli da A1 ad A3), poiché si basa su dati concreti forniti dalle aziende. L'interpretazione avviene tramite un'analisi di dominanza degli impatti ambientali (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF) e dell'utilizzo di energia primaria rinnovabile/non rinnovabile (PERE, PENRE). Di seguito, nella figura 1, sono riportati i fattori più significativi per ciascuna categoria.

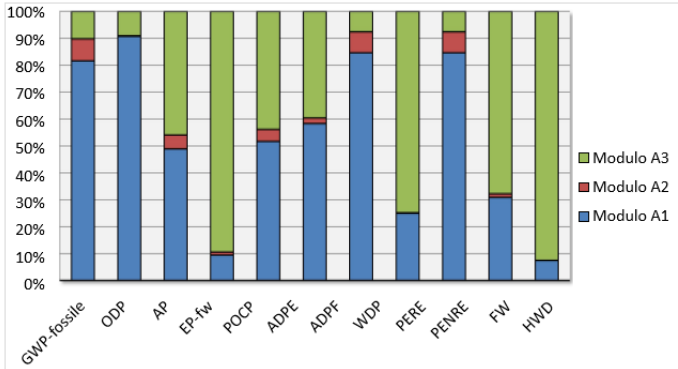


Fig. 1: Contributi relativi dei moduli considerati ai singoli impatti ambientali.

6.1 Potenziale di riscaldamento globale (GWP)

Per quanto riguarda il GWP, gli ingressi e le uscite di CO₂ inerenti al legno nei sistemi di produzione meritano una considerazione a parte. Complessivamente, circa 764,8 kg di CO₂ entrano nel sistema sotto forma di carbonio immagazzinato nella biomassa. La crescita del legno utilizzato a fini energetici nel sito di produzione assorbe inoltre 48,2 kg di CO₂,

che vengono inseriti nel modulo A3 e, attraverso la combustione in loco, vengono nuovamente emessi in questo modulo. Per la fornitura dell'imballaggio del prodotto, 19,4 kg di carbonio biogenico entrano nel sistema e lo lasciano nuovamente in A5. La quantità di carbonio immagazzinata nel legno lamellare viene sottratta al sistema quando questo viene riciclato sotto forma di legno di scarto.

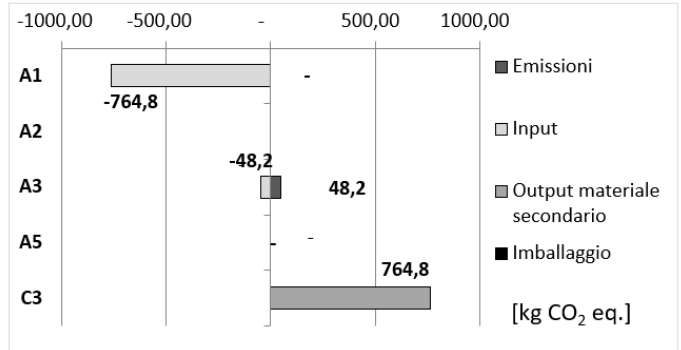


Fig. 2: Ingressi e uscite di CO₂ dal sistema di prodotto inerenti al legno [kg equivalenti CO₂]. L'assegnazione inversa dei segni agli input e agli output tiene conto della valutazione del flusso di CO₂ dal punto di vista dell'atmosfera ai fini del bilancio ecologico.

Nel potenziale di riscaldamento globale fossile (GWP-f) predominano il potenziale di riscaldamento globale fossile (GWP-f) [kg eq. CO₂]: 41,6 % - Elettricità processo di taglio (A3); 12 % - Trasporto di legname tondo (A2); 10,8 % - Filiera legname tagliato (secco) (A1); 9,1 % - Filiera legname tondo (A1); 5 % - Imballaggio (A3); 4,4 % - Logistica di stabilimento (A3); Resto 17,1 %.

I tre fattori energia elettrica processo di taglio, trasporto ed essiccazione del legname tagliato rappresentano complessivamente oltre il 64 % del GWP-f. Per la produzione di legname tagliato vengono utilizzati principalmente gasolio per le macchine da raccolta e energia termica per l'essiccazione del legno.

6.2 Analisi di ulteriori indicatori

L'analisi mostra chiaramente che l'impatto (A3) ha un'influenza dominante nella maggior parte delle categorie. Anche i processi nella filiera, ovvero l'approvvigionamento di legname tondo e segato (A1) e il trasporto del legname segato (A2), svolgono un ruolo importante, sebbene in misura minore.

Ozone Depletion Potential (ODP) [kg eq. CFC11]: 52,7 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 16,3 % - Energia elettrica processo di incollaggio in spessore (A3); 7,6 % - Processo di incollaggio longitudinale (A3); 6,3 % - Energia elettrica processo di livellamento (A3); 3,7 % - Energia elettrica processo di piallatura (A3); 2,6 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); Resto 10,8 %

Potenziale di acidificazione (AP) [mol equivalenti H+]: 21,8 % - Filiera del legname tondo (A1); 19,5 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 16,3 % - Logistica interna (A3); 15,9 % - Pre-lavorazione del legname tagliato (secco) (A1); 6,4 % - Filiera del legname tagliato (A1); 5,4 % - Trasporto del legname tagliato (A2); Resto 14,7 %

Eutrophication, freshwater (EP-fw) [kg eq. P]: 57,1 % - Processo di taglio dell'energia elettrica (A3); 7,8 % - Filiera legname tagliato (secco) (A1); 6,5 % - Trasporto di legname tondo (A2); 5,4 % - Filiera legname tondo (A1); 3,4 % - Imballaggio (A3); 3 % - Energia elettrica processo di livellamento (A3); Resto 16,9 %

Photochemical Ozone Formation (POCP) [kg eq. NMVOC]: 23,5 % - Filiera legname tondo (A1); 18 % - Filiera legname (secco) (A1); 17 % - Logistica interna (A3); 12,2 % - Energia elettrica per il processo di taglio (A3); 7,9 % - Processo di essiccazione (A3); 6,6 % - Filiera legname segato (A1); Resto 14,8 %

Potenziale di degradazione abiotica delle risorse non fossili (ADPE) [kg eq. Sb]: 40,3 % - Processo di taglio dell'energia elettrica (A3); 12,7 % - Imballaggio (A3); 8,1 % - Mezzi di produzione (A3); 6 % - Energia elettrica processo di incollaggio in spessore (A3); 4,9 % - Filiera legname tagliato (secco) (A1); 4,2 % - Trasporto legname tondo (A2); Resto 23,7 %

Potenziale di degradazione abiotica dei combustibili fossili (ADPF) [MJ]: 38,2 % - Processo di taglio dell'elettricità (A3); 9,9 % - Trasporto di legname tondo (A2); 9,5 % - Filiera legname tagliato (secco) (A1); 7 % - Filiera legname tondo (A1); 6,3 % - Imballaggio (A3); 4,8 % - Energia elettrica processo di incollaggio in spessore (A3); Resto 24,2 %

Water use (WDP) [m³ equivalente mondiale prelevato]: 41,7 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 16,2 % - Mezzi di produzione (A3); 14,3 % - Filiera legname tagliato (secco) (A1); 9,6 % - Energia elettrica processo di incollaggio in spessore (A3); 7 % - Imballaggio (A3); 4,7 % - Elettricità processo di incollaggio longitudinale (A3); Resto 6,5 %

Energia primaria rinnovabile come fonte energetica (PERE) [MJ]: 33,8 % - Elettricità processo di taglio (A3); 30,1 % - Filiera legname (secco) (A1); 9,9 % - Imballaggio (A3); 9,1 % - Energia elettrica processo di incollaggio in spessore (A3); 4,3 % - Elettricità processo di incollaggio longitudinale (A3);

3,7 % - Elettricità processo di livellamento (A3); Resto 9,2 % Energia primaria non-rinnovabile come portatore di energia (PENRE) [MJ]: 38,2 % - Elettricità processo di taglio (A3); 9,9 % - Trasporto di legname tondo (A2); 9,6 % - Filiera legname tagliato (secco) (A1); 7 % - Filiera legname tondo (A1); 6,3 % - Imballaggio (A3); 4,8 % - Energia elettrica processo di incollaggio in spessore (A3); Resto 24,3 %

Utilizzo di risorse di acqua dolce (FW) [m³]: 41,3 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 18,1 % - Energia elettrica processo di incollaggio in spessore (A3); 8 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); 6,3 % - Energia elettrica processo di livellamento (A3); 4,5 % - Filiera legname tagliato (secco) (A1); 4,1 % - Energia elettrica processo di piallatura (A3); Resto 17,6 %

Conclusione: la filiera del legname da taglio (secco) (A1) è il punto più critico per la riduzione dell'impatto ambientale. I miglioramenti in questo settore avrebbero il maggiore impatto positivo su quasi tutte le categorie prese in esame. Anche il trasporto (A2) e l'alimentazione elettrica dei processi (A3) sono fattori di regolazione importanti, in particolare per l'ODP e l'utilizzo di acqua dolce.

6.3 Rifiuti

I rifiuti pericolosi destinati alla discarica provengono principalmente dalla fornitura dei mezzi di produzione (A3), che hanno l'impatto maggiore. Questo valore superiore al 100 % indica che potrebbero esserci crediti o contributi negativi in altri settori che vengono qui contabilizzati. Anche l'imballaggio (A3) contribuisce con il 4,8 %.

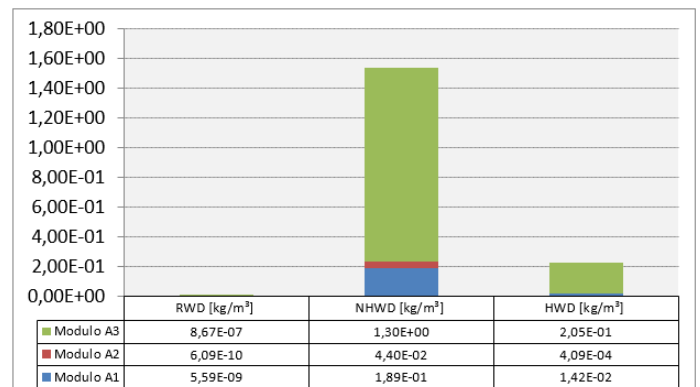


Fig. 3: Quantità di rifiuti per unità dichiarata a livello di modulo. HWD = rifiuti pericolosi destinati alla discarica; NHWD = rifiuti non pericolosi smaltiti; RWD = rifiuti radioattivi smaltiti.

6.4 Ampiezza dei risultati

I risultati individuali delle aziende partecipanti differiscono dai risultati medi riportati nella dichiarazione ambientale di prodotto. Il massimo scostamento rispetto all'impatto ambientale calcolato in relazione ai risultati descritti nel capitolo 5 è stato pari a (GWP-fossil) scostamento +91,6/-30,5 %; (ODP) scostamento +463,5/-83,4 %; (AP) scostamento +84/-1,8 %; (EP-fw) scostamento +44,5/-50,5 %; (EP-marine) scostamento +102,5/4 %; (EP-terrestrial) scostamento +104,2/5 %; (POCP) scostamento +81,3/2,5 %; (ADPE) scostamento +167,6/-36,2 %; (ADPF) scostamento +138/-38,4 %; (WDP) scostamento +275/-59 %; (PERE) scostamento +377,7/-59 %; (PENRE) scostamento +138/- 38,4 %; (FW) scostamento +537,9/-75,8 %; (HWD) scostamento +71,5/-120 %;. Le ragioni di tali scostamenti sono principalmente da ricercarsi nelle differenze nella filiera di approvvigionamento del legname da taglio, nei combustibili utilizzati e nei consumi specifici di energia elettrica del processo.

Sono state fornite le seguenti evidenze relative all'ambiente e alla salute:

7.1 Formaldeide

In totale sono stati presentati 7 rapporti di misurazione relativi all'emissione di formaldeide. Le misurazioni sono state effettuate da organismi di controllo esperti. Sono state determinate le concentrazioni di compensazione. Le misurazioni sono state effettuate in camere di prova conformi alla norma *DIN EN 717-1: 2005*, a una temperatura uniforme di 23 °C, con un'umidità relativa del 45 % e un coefficiente ricambio d'aria di 1,0 all'ora. In alcuni casi il carico delle celle era diverso. Dai valori misurati sono stati quindi calcolati i tassi di emissione specifici per superficie.

Come previsto, la maggior parte dei valori misurati (22) si riferiscono al legno lamellare con incollaggio MUF. Il tasso medio di emissione specifico per superficie è pari a 34,8 µg/h x m². In riferimento al coefficiente di carico di 0,3 m²/m³ proposto dal laboratorio di prova dei materiali di Stoccarda e prescritto dalla norma *DIN EN 14080:2005*, ne deriva una concentrazione di compensazione di formaldeide nella camera di prova pari a 0,008 ml/m³. Questo valore è inferiore a un decimo del valore limite previsto dal *regolamento sul divieto di utilizzo di sostanze chimiche*, pari a 0,1 ml/m³. Se si prende come riferimento il valore più elevato misurato di 71 µg/h x m², si ottiene una concentrazione di compensazione pari a 0,017 ml/m³. I legni lamellari incollati con colla PUR priva di formaldeide presentano valori di emissione specifici per superficie simili a quelli del legno non incollato. La concentrazione di compensazione derivata è pari a circa 0,004 ml/m³. Valori simili sono stati rilevati anche su altri legni non incollati e corrispondono al rilascio naturale di formaldeide del legno.

7.2 MDI

Durante l'incollaggio del legno lamellare, l'MDI contenuto negli adesivi poliuretani utilizzati reagisce completamente. Non è quindi possibile alcuna emissione di MDI dal legno lamellare indurito; non esiste una norma di prova.

Le prove presentate riguardano le emissioni di MDI che si verificano a breve termine durante l'incollaggio in fabbrica. Poiché attualmente non esiste una procedura di misurazione standardizzata per queste emissioni, in uno dei test presentati le emissioni di MDI sono state determinate in base al metodo di misurazione per la determinazione delle emissioni di formaldeide della norma *EN 717-2: 1995*.

Risultato: in nessuno dei 7 legni lamellari esaminati è stata rilevata una emissione di MDI entro il limite di rilevabilità (0,05 µg/m³).

Un'ulteriore analisi basata su una metodologia di misurazione specifica per il progetto, effettuata su una lamella di legno incollata con adesivo PUR ma non indurito, ha rilevato emissioni di MDI appena superiori (0,05 µg/m³) al limite di rilevabilità nelle prime 2 ore dopo l'applicazione dell'adesivo. Successivamente non è stata più rilevata alcuna emissione di MDI.

7.3 Tossicità dei fumi da combustione

La tossicità dei gas prodotti dalla combustione del legno lamellare è pari alla tossicità dei gas prodotti dalla combustione del legno non trattato.

7.4 Emissioni VOC

Le misurazioni effettuate secondo la norma *DIN EN 16516* su due campioni prelevati da legno lamellare di abete rosso hanno dato, con un fattore di carico di 0,3 m²/m³, dopo 28 giorni valori di TVOC totali compresi tra 0,043 mg/m³ e 0,164 mg/m³, nettamente inferiori al valore limite di 1 mg/m³.

8. Riferimenti bibliografici

DIN 4108-4

DIN 4108-4:2020-11, Isolamento termico ed economia energetica nell'edilizia - Parte 4: Valori di calcolo per l'isolamento termico e la protezione dall'umidità

DIN 68800-1

DIN 68800-1:2019-06, Protezione del legno - Parte 1: Informazioni generali

DIN 68800-2

DIN 68800-2:2022-02, Protezione del legno - Parte 2: Misure preventive strutturali nell'edilizia

DIN 68800-3

DIN 68800-3:2019-06, Protezione del legno - Parte 3: Protezione preventiva del legno con prodotti per la protezione del legno

DIN EN 717-1

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

DIN EN 717-2

DIN EN 717-2:1995-01, Materiali a base di legno - Determinazione del rilascio di formaldeide - Parte 2: Rilascio di formaldeide secondo il metodo di analisi dei gas (ritirato dalla normativa)

DIN EN 1912

DIN EN 1912:2013-10, Legno da costruzione per strutture portanti - Classi di resistenza - Assegnazione delle classi di selezione visiva e delle specie di legno

DIN EN 12664

DIN EN 12664: 2001-05, Comportamento termico dei materiali da costruzione e dei prodotti per l'edilizia - Determinazione della resistenza al trasferimento del calore mediante il metodo con l'apparecchio a pannello e l'apparecchio a pannello di misurazione del flusso di calore - Prodotti asciutti e umidi con resistenza al trasferimento del calore media e bassa

DIN EN 13183-1

DIN EN 13183-1:2002-07, Contenuto di umidità di un pezzo di legno segato - Parte 1: Determinazione mediante essiccazione in stufa

DIN EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2019-05, Classificazione dei prodotti da costruzione e dei tipi di costruzione in base al loro comportamento alla fiamma - Parte 1: Classificazione con i risultati delle prove di comportamento alla fiamma dei prodotti da costruzione

DIN EN 13356

DIN EN 13356:2003-10, Legno tondo e segato — Nomenclatura del legno commerciale utilizzato in Europa

DIN EN 14080

DIN EN 14080: 2013-09, Strutture in legno - Legno lamellare incollato - Requisiti

DIN EN 15804

DIN EN 15804:2022-03, Sostenibilità delle costruzioni — Dichiarazioni ambientali di prodotto — Regole per categoria di prodotto nel settore delle costruzioni

DIN EN 16485

EN 16485:2014-07, Legno tondo e segato - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole di classificazione dei prodotti per il legno e i materiali a base di legno utilizzati nell'edilizia

DIN EN ISO 12572

DIN EN 12572: 2017-05, Comportamento termico e igrometrico dei materiali da costruzione e dei prodotti per l'edilizia - Determinazione della permeabilità al vapore acqueo - Metodo con un vaso di prova

DIN EN ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Etichette e dichiarazioni ambientali — Dichiarazioni ambientali di tipo III.— Principi e procedure (ISO 14025:2006)

ISO 14044

ISO 14044 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd 2:2020)

ISO 14064

DIN EN ISO 14064-1 - Gas a effetto serra - Parte 1: Specifiche con linee guida per la determinazione quantitativa e la rendicontazione delle emissioni di gas a effetto serra e della rimozione dei gas a effetto serra a livello organizzativo

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10 Etichette e dichiarazioni ambientali — Dichiarazioni ambientali di tipo III.— Principi e procedure (ISO 14025:2006)

Ulteriori fonti:**Regolamento sul legno usato (AltholzV)**

Ordinanza sul legno usato (AltholzV): Ordinanza sui requisiti per il riciclaggio e lo smaltimento del legno usato, 2022, modificata da ultimo il 19.6.2020

AVV

Ordinanza sul catalogo dei rifiuti del 10 dicembre 2001 (BGBl. I S. 3379), ultimamente modificata da articolo 2 del decreto del 30 giugno 2020 (BGBl. I pag. 1533)

Direttiva biocidi

Regolamento biocidi (CE) n. 528/2012

BNB

Linee guida per l'edilizia sostenibile 2015, 3a edizione aggiornata (2019), edito dal Ministero federale dell'Interno, dell'Edilizia e della Patria (BMI)

Scheda BS-Holz (legno lamellare)

Scheda tecnica scheda BS-Holz (legno lamellare) della Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. nella versione rispettivamente più recente.

Legge federale sulle immissioni (BlmSchG)

Legge federale sulle immissioni (BlmSchG): Legge sulla protezione dagli effetti nocivi sull'ambiente causati dall'inquinamento atmosferico, dal rumore, dalle vibrazioni e da fenomeni simili, 2013, modificata da ultimo il 26.07.2023

Ordinanza sul divieto dei prodotti chimici

Ordinanza sul divieto di sostanze chimiche del 20 gennaio 2017 (BGBl. I S. 94; 2018 I S. 1389), modificata ultimamente da articolo 2 dell'

Ordinanza del 13 febbraio 2024 (BGBl. 2024 I n. 43)

Sostanze CMR

Ordinanza (CE) Nr. 1272/2008 (Ordinanza CLP)

CPR

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

Elenco candidati ECHA

Elenco delle sostanze particolarmente preoccupanti che possono essere autorizzate (aggiornato al 15.01.2018) ai sensi dell'articolo 59, paragrafo 10, del regolamento REACH. European Chemicals Agency

Regole per categorie di prodotto per prodotti da costruzione parte B

Prodotti in massello PCR 2023-08-01. Dal programma per le dichiarazioni ambientali di prodotto dello Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)

Regolamento REACH

Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH). Ultimamente modificato il 04.01.2024

Rüter, S; Diederichs, S:2012

Rüter, S; Diederichs, S:2012, Ökobilanz Basisdaten für Bauprodukte aus Holz, Hamburg, Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Abschlussbericht

Sphera 2023a

Sphera (2023a) Software 'LCA for Experts' (Version 10.7.1.28). Sphera Solutions GmbH, 2023.

Sphera 2023b

Sphera (2023b) Sphera MLC (fka GaBi) CUP 2023.02. Sphera Solutions GmbH, 2023.

Regolamento (UE) n. 995/2010

Regolamento (UE) n. 995/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 ottobre 2010, che stabilisce gli obblighi degli operatori che mettono sul mercato legno e prodotti da legno



Editore

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Germania

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Titolare del programma

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Germania

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Redattore del bilancio ambientale

Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
Germania

+49 (0)40 73962 - 619
holzundklima@thuenen.de
www.thuenen.de



Titolare della dichiarazione

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
Heinz-Fangman-Str. 2
42287 Wuppertal
Germania

+49 (0)202 769 7273-2
info@brettschichtholz.de
www.ingenieurholzbau.de