

DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

secondo ISO 14025 e EN 15804+A2

Titolare della dichiarazione	Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz 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-20240269-IBO1-IT
Data di emissione	15.05.2025
Valido fino al	14.05.2030

**Duobalken, Triobalken, Multibalken (travi lamellari)
Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. e
Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.**



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



1. Informazioni generali

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. e Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.

Titolare del programma

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

Numero di dichiarazione

EPD-SHL-20240269-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

15.05.2025

Valida fino al

14.05.2030



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.)

Duobalken, Triobalken, Multibalken (travi lamellari)

Titolare della dichiarazione

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.
Heinz-Fangman-Str. 2
42287 Wuppertal
Germania

Prodotto dichiarato/Unità dichiarata

1 m³ di Duobalken®, Triobalken®, Multibalken® (travi lamellari)

Settore di validità:

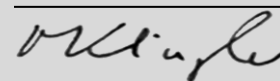
I contenuti della presente dichiarazione si basano sulle informazioni fornite da circa il 50 % dei membri dell'associazione, ove la tecnologia qui descritta è rappresentativa per tutti i membri. I risultati del bilancio ecologico sono quindi rappresentativi per tutte le travi Duobalken®, Triobalken®, Multibalken® (travi lamellari) prodotte in Germania.

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 <i>EN 15804</i> ha funzione di PCR centrale	
Verifica indipendente della dichiarazione e delle indicazioni secondo <i>ISO 14025:2011</i>	
<input type="checkbox"/>	interno
<input checked="" type="checkbox"/>	esterno



Matthias Klingler,
(Perito/a indipendente)

2. Prodotto

2.1 Descrizione del prodotto/Definizione del prodotto

Duobalken®/ Triobalken®/ Multibalken® (travi lamellari) sono prodotti industriali destinati a strutture portanti. Sono costituiti da due (Duobalken®) o tre (Triobalken®) o più (fino a nove, Multibalken®) tavole o travetti in legno di conifere, incollati tra loro con i lati piatti e le fibre parallele. Le travi Duobalken®/ Triobalken®/ Multibalken® vengono anche definite travi lamellari.

Il processo di produzione è simile a quello del legno lamellare, ma con sezioni singole di maggiori dimensioni incollate tra di loro.

Duobalken®/ Triobalken®/ Multibalken® sono molto stabili nella forma grazie al loro processo di produzione e tendono solo in misura minima alla formazione di fessure. Grazie all'elevata stabilità dimensionale e alla bassa umidità del legno, i prodotti Duobalken® / Triobalken® / Multibalken® sono particolarmente adatti alla costruzione di case in legno.

Le travi lamellari Duobalken® / Triobalken® / Multibalken® sono prodotte con legno di abete rosso o abete bianco (circa il 94 %), pino (circa il 3 %), larice (circa l'1 %) oppure douglasia (circa il 2 %). Altri legni di conifere sono ammessi, ma non sono comuni.

La classe di resistenza comune secondo la norma *DIN EN 338* è C24 oppure C24M. Sono disponibili altre classi di resistenza secondo la norma *DIN EN 338*, ma sono poco comuni. Le travi lamellari con larghezze fino a 280 mm, altezze fino a 280 mm e da due a cinque lamelle con spessori compresi tra 45 mm e 85 mm, sono regolate dalla norma *DIN EN 14080*.

L'omologazione nazionale *Z 9.1-440* regola le caratteristiche dei prodotti che non rientrano nel campo di applicazione della norma *DIN EN 14080*.

Per la commercializzazione delle travi lamellari secondo la norma *DIN EN 14080* nell'UE/EFTA (ad eccezione della Svizzera) si applica il regolamento (UE) n. 305/2011 *CPR*. Il prodotto richiede una dichiarazione di prestazioni in conformità alla norma *DIN EN 14080* e la marcatura CE.

Le travi lamellari secondo l'omologazione *Z 9.1-440* invece, sono marcate esclusivamente con il marchio Ü.

Per l'utilizzo del prodotto valgono le rispettive disposizioni nazionali vigenti nel luogo di utilizzo, in Germania ad esempio i regolamenti edilizi dei Länder e le disposizioni tecniche basate su tali norme.

Per le travi lamellari secondo la norma *DIN EN 14080* si applica in particolare la norma nazionale *DIN 20000-3*, mentre per le travi lamellari secondo l'omologazione nazionale *Z 9.1-440* si applicano le disposizioni contenute in tale omologazione.

2.2 Applicazione

Le travi lamellari vengono utilizzate in elementi portanti per costruzioni di edifici e ponti.

Per l'utilizzo di travi lamellari secondo la norma *DIN EN 14080* si applica la norma *DIN 20000-7*. L'applicazione è limitata alle costruzioni non soggette a fatica nelle classi di servizio 1 e 2 secondo la norma *DIN EN 1995-1-1*.

L'uso di travi lamellari secondo la norma *Z 9.1-440* è consentito solo in costruzioni nelle classi di servizio 1 e 2, non soggette a sollecitazioni climatiche alternanti estreme.

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 alle travi lamellari 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 parallela alla fibra	18 - 30	N/mm ²
Resistenza alla compressione caratteristica parallela alla fibra secondo /DIN EN 338 ⁴⁾	18 - 30	N/mm ²
Resistenza alla compressione caratteristica ortogonale alla fibra secondo /DIN EN 338 ⁴⁾	2,2 - 2,7	N/mm ²
Resistenza alla trazione caratteristica parallela alla fibra secondo /DIN EN 338 ⁴⁾	10 - 19	N/mm ²
Resistenza alla trazione caratteristica ortogonale alla fibra secondo /DIN EN 338 ⁴⁾	0,4	N/mm ²
Valore medio del modulo di elasticità parallela alla fibra secondo /DIN EN 338 ⁴⁾	9.000 - 12.000	N/mm ²
Resistenza a taglio caratteristica secondo /DIN EN 338 ⁴⁾	3,4 - 4,0	N/mm ²
Valore medio del modulo di taglio secondo /DIN EN 338 ⁴⁾	560 - 750	N/mm ²
Tolleranze dimensionali secondo /DIN EN 336/	Larghezza e altezza ≤ 100 mm: +/- 1 mm; Larghezza e altezza > 100 mm: +/- 1,5 mm; Lunghezze ≤ 10 m: +/- 3 mm; Lunghezze > 10 m: +/- 5 mm	mm
Valore medio della massa volumica di diverse classi di resistenza secondo /DIN EN 338 ⁴⁾	420 - 460	kg/m ³
Qualità della superficie secondo /scheda BS-Holz/ (legno lamellare)	Qualità industriale, qualità visiva, qualità scelta	-
Idoneo a classi di uso (GK) secondo /DIN 68800-1 ⁵⁾	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	-
Conduktività termica /DIN EN 12664 ⁶⁾	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 ⁷⁾	Asciutto con una densità apparente 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*, PNP), Pioppo (cloni applicabili: *Populus x euramericana* cv 'Robusta', 'Dorskamp', '1214' e '14551', 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 338* è possibile dichiarare ulteriori proprietà elasto-meccaniche, in particolare anche la resistenza alla flessione. È consuetudine indicare le classi di resistenza. La classe di resistenza C24 è comune. 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⁾ 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 travi lamellari non trattate.

⁶⁾ I valori di riferimento della conducibilità termica devono essere determinati dai valori dichiarati secondo la norma *DIN 4108-4*.

⁷⁾ 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.

I valori caratteristici delle prestazioni di travi lamellari secondo la norma *DIN EN 14080* sono riportati nella rispettiva dichiarazione di prestazione. Questi prodotti sono contrassegnati dal marchio CE.

I valori caratteristici delle travi lamellari secondo l'omologazione nazionale *Z 9.1-440* sono riportati nella presente certificazione. Questi prodotti sono contrassegnati dal marchio Ü.

2.4 Stato alla fornitura

I prodotti sono realizzati nelle seguenti misure preferenziali:

a) Travi lamellari secondo *DIN EN 14080*

Altezza massima: 280 mm
Larghezza massima: 280 mm

b) Travi lamellari secondo *Z 9.1-440*

Altezza massima: 420 mm
Larghezza massima: 280 mm

Lunghezza massima: > 14 m (in funzione della sezione)

2.5 Materiali di base/Materiali ausiliari

Definizione	Valore	Unità di misura
Legno di conifere, prevalentemente abete rosso	87,85	%
Acqua	11,50	%
Collante PUR	1,31	%
Collante MUF	0,174	%
Collante EPI	0,073	%

Il prodotto ha una massa volumica media di 460 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 con concentrazioni superiori allo 0,1 percentuale di massa in peso in almeno un componente: no.

Nel presente prodotto per l'edilizia 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.

Le travi lamellari sono costituite da due a nove tavole o travetti di legno di conifere incollati tra loro con i lati piatti e le fibre parallele.

Per l'incollaggio in linea di massima termoindurente vengono utilizzati collanti a base di melamina-urea-formaldeide (MUF) o poliuretano (PUR) e, in quantità minori, collanti a base di fenolo-resorcina-formaldeide (PRF) ed emulsione-polimero-isocianato (EPI).

L'emissione di formaldeide è dichiarata in conformità alla norma DIN EN 14080 oppure all'omologazione Z9.1-440.

2.6 Produzione

Per la produzione di travi lamellari, il legno segato convenzionale viene prima essiccato fino a raggiungere un'umidità inferiore al 15 % 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 a spessori compresi tra 45 e 80 mm (fino a 120 mm per larghezze finali delle lamelle inferiori o pari a 100 mm) per essere poi pressate, dopo l'applicazione della colla sul lato largo, in semilavorati a 2 o 9 strati nel piano di pressatura. Dopo l'indurimento, il pezzo grezzo viene piallato, smussato, pretagliato e imballato. Se necessario, è possibile trattare il legno con prodotti protettivi.

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

Le travi lamellari possono essere lavorate 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 2.6. 'Materiali di base'.

Durante l'utilizzo, il prodotto lega circa 201 kg di carbonio. Ciò corrisponde a circa 733,3 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 scientifiche, 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 scientifiche non sono previsti danni alla salute o effetti negativi.

Per quanto riguarda la formaldeide, le travi lamellari sono a basse emissioni grazie al loro contenuto di colla, alla loro struttura e alla loro forma di utilizzo.

Le travi lamellari incollate con adesivi PUR o EPI presentano valori di emissione di formaldeide simili a quelli del legno naturale (circa 0,004 ml/m³). Il rilascio di MDI non è misurabile nelle travi lamellari incollate con adesivi PUR o EPI 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), si può presumere che le travi lamellari incollate in questo modo presentino emissioni di MDI prossime allo zero già poco tempo dopo la produzione.

Le travi lamellari incollate con adesivi MUF rilasciano formaldeide in un secondo momento. In base al valore limite previsto dal regolamento di REACH, i valori rilevati dopo il test (DIN EN 717-1:2005) sono da considerarsi bassi. Le emissioni medie sono risultano pari a 0,04 ml/m³. In casi singoli possono arrivare fino a circa 0,06 ml/m³.

2.12 Durata d'uso di riferimento

Le travi lamellari sono simili per struttura e produzione al legno lamellare utilizzato da circa 120 anni.

La durata di utilizzo delle travi lamellari è quindi superiore alla durata di utilizzo normalmente prevista per gli edifici, se utilizzate in modo conforme alla destinazione d'uso. Se utilizzate in modo conforme alla destinazione d'uso, in particolare 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.

Le travi lamellari corrispondono alla classe di infiammabilità D, d0 e s2.

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

Acqua

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

Distruzione meccanica

Il quadro di rottura delle travi lamellari presenta un aspetto tipico del legno massiccio.

2.14 Fase successiva all'uso

Le travi lamellari possono essere facilmente riutilizzate o riciclate 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 le travi lamellari non possono

essere destinate a nessuna delle opzioni sopra descritte, vengono utilizzate per il recupero termico per la produzione di calore ed elettricità grazie al loro 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 (BlmSchG)*: le travi lamellari non trattate sono classificate, ai sensi dell'allegato III del *regolamento sul legno usato (AltholzV)*, con il codice di smaltimento 17 02 01 dell'AVV (le travi lamellari trattate, a seconda del tipo di prodotto protettivo utilizzato, sono classificate con il codice 17 02 04).

3. LCA: Regole di calcolo

3.1 Unità dichiarata

L'unità dichiarata per la valutazione ecologica è la fornitura di 1 m³ di Duobalken® / Triobalken® con una massa di 460 kg/m³, con tasso di umidità del legno del 12 % o un contenuto d'acqua del 10,6 % e un contenuto di colla dell'1,6 %. 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 ²
Massa volumica	460	kg/m ³
Umidità del legno alla consegna	12	%
Fattore di trasformazione a 1 kg	0,002174	-
Percentuale di collante rispetto alla massa totale	1,6	%
Percentuale di acqua rispetto alla massa totale	10,6	%

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, come anche l'energia primaria contenuta (PERM e 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

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.kvh.de.

primaria rinnovabile e non rinnovabile (PERM e PENRM) sono contabilizzati come uscite. Il modulo C4 ha descritto la rimozione in termini normativi.

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 4 siti, in modo da poter redigere un bilancio completo della produzione di questi stabilimenti 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 104.132 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 dell'azienda 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 LCA for Experts* versione 10.7.1.28, cfr. *Sphera 2023a*. Tutti i dati di riferimento sono stati ricavati dalla banca dati *Sphera MLC CUP* nella versione 2023.2 oppure provengono da riferimenti bibliografici.

4. LCA: Scenari e ulteriori informazioni tecniche

Caratteristiche distintive del carbonio biogenico

Quando si utilizza il legname da taglio, il carbonio contenuto nel legno entra nel sistema di produzione nel modulo "Approvvigionamento di materie prime" (A1), il 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. All'uscita dalla fabbrica e durante l'utilizzo, il prodotto contiene circa 201 kg di carbonio biogenico per metro cubo, che corrispondono a circa 733 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.

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

Definizione	Valore	Unità di misura
Carbonio biogenico nel prodotto	201	kg C
Carbonio biogenico nella rispettiva confezione	-	kg C

Nota: 1 kg di carbonio biogenico è equivalente a 44/12 kg di CO₂.

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	0,733	kg
Efficienza complessiva della pellicola PE nell'incenerimento dei rifiuti	38	%
Quota della produzione di energia elettrica sull'energia esportata	27 - 28	%
Energia elettrica totale esportata	11,1	MJ
Energia termica totale esportata	25,5	MJ

Per lo smaltimento dell'imballaggio del prodotto si ipotizza una distanza di trasporto pari a 20 km. Come approccio conservativo, si presume che tutti i componenti dell'imballaggio vengano smaltiti come rifiuti in un inceneritore senza separare il legno di scarto come materiale per il recupero energetico in una centrale termica a biomassa. 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*.

Fine del ciclo di vita (C1-C4)

Definizione	Valore	Unità di misura
Legno di scarto per il recupero energetico	460	kg
Distanza di trasporto per la redistribuzione 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.

Dati di scenario rilevanti per il potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio (D)

Definizione	Valore	Unità di misura
Energia elettrica prodotta (per t assolutamente secca di legno di scarto)	420,23	kWh
Calore residuo utilizzato (per t assolutamente secca di legno di scarto)	3064,81	MJ

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. 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 420 kWh di energia elettrica e circa 3065 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: 1m³ di Duobalken, Triobalken

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg eq. CO ₂	-6,65E+02	2,12E+01	3,4E+01	6,1E+00	0	7,04E-01	7,44E+02	0	-3,68E+02
GWP-fossil	kg eq. CO ₂	6,86E+01	2,11E+01	3,38E+01	6,1E+00	0	7,01E-01	9,87E+00	0	-3,64E+02
GWP-biogenic	kg eq. CO ₂	-7,34E+02	6,67E-02	2,66E-01	3,15E-04	0	2,22E-03	7,34E+02	0	-4,07E+00
GWP-luluc	kg eq. CO ₂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	kg eq. CFC11	3,09E-10	1,89E-12	1,12E-09	5,28E-13	0	6,27E-14	2,71E-10	0	-5,02E-09
AP	mol H+ eq.	3,13E-01	1,32E-01	8,84E-02	9,75E-04	0	4,4E-03	1,51E-02	0	-2,54E-01
EP-freshwater	kg eq. P	2,04E-04	7,86E-05	1,83E-04	1,54E-07	0	2,61E-06	5,93E-05	0	-1,09E-03
EP-marine	kg eq. N	1,4E-01	6,49E-02	3,37E-02	1,7E-04	0	2,16E-03	4,96E-03	0	-1,06E-01
EP-terrestrial	kg eq. N	1,54E+00	7,2E-01	3,6E-01	4,59E-03	0	2,39E-02	5,13E-02	0	-8,67E-01
POCP	kg eq. NMVOC	4,15E-01	1,22E-01	1,12E-01	4,42E-04	0	4,06E-03	1,19E-02	0	-2,69E-01
ADPE	kg eq. Sb	8,46E-06	1,4E-06	1,07E-05	4,42E-09	0	4,65E-08	1,8E-06	0	-3,17E-05
ADPF	MJ	1,09E+03	2,93E+02	6,24E+02	1,01E+00	0	9,74E+00	1,4E+02	0	-5,76E+03
WDP	m ³ eq. mondiali prelevati	3,17E+00	2,49E-01	1,2E+00	5,59E-01	0	8,26E-03	2,84E-01	0	7,51E+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: 1m³ Duobalken, Triobalken

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,41E+03	2,08E+01	5,18E+02	2,65E-01	0	6,89E-01	1,31E+02	0	5,3E+03
PERM	MJ	7,71E+03	0	0	0	0	0	-7,71E+03	0	0
PERT	MJ	1,11E+04	2,08E+01	5,18E+02	2,65E-01	0	6,89E-01	-7,58E+03	0	5,3E+03
PENRE	MJ	1,09E+03	2,94E+02	6,25E+02	1,36E+01	0	9,77E+00	1,4E+02	0	-5,66E+03
PENRM	MJ	9,91E+01	0	1,26E+01	-1,26E+01	0	0	-9,91E+01	0	0
PENRT	MJ	1,19E+03	2,94E+02	6,37E+02	1,01E+00	0	9,77E+00	4,06E+01	0	-5,66E+03
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	7,71E+03
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	9,91E+01
FW	m ³	1,99E-01	2,29E-02	2,44E-01	1,31E-02	0	7,6E-04	4,61E-02	0	-1,01E+02

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

RISULTATO DEL BILANCIO AMBIENTALE – FLUSSI OUTPUT E CATEGORIE RIFIUTI secondo EN 15804+A2: 1m³ Duobalken, Triobalken

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	4,15E-02	3,8E-04	6,02E-02	2,68E-05	0	1,26E-05	1,36E-02	0	0
NHWD	kg	4,1E-01	4,24E-02	4,68E-01	3,17E-02	0	1,41E-03	1,28E-01	0	0
RWD	kg	9,02E-09	1,09E-09	4,37E-08	1,41E-11	0	3,61E-11	-2,73E-08	0	-8E+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	0	0	0	4,6E+02	0	0
EEE	MJ	0	0	0	1,11E+01	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	0	2,55E+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+ 1m³ Duobalken, Triobalken

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Casi di malattia	4,15E-05	7,78E-07	5,03E-07	6,07E-09	0	2,58E-08	1,19E-07	0	-2,16E-06
IR	kBq eq. U235	6,3E+00	5,49E-02	5,73E+00	2,84E-03	0	1,82E-03	1,44E+00	0	-2,6E+01
ETP-fw	CTUe	5,9E+02	2,07E+02	2,43E+02	4,03E-01	0	6,86E+00	5,31E+01	0	-9,31E+02
HTP-c	CTUh	1,11E-07	4,17E-09	5,16E-08	4,26E-11	0	1,39E-10	2,72E-09	0	-6,65E-08
HTP-nc	CTUh	7,69E-07	1,84E-07	2E-07	4,13E-10	0	6,11E-09	3,81E-08	0	-1,88E-06
SQP	SQP	5,31E+04	1,22E+02	2,94E+02	3,2E-01	0	4,06E+00	9,13E+01	0	-1,66E+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 il suo contributo, comprese tutte le quantità di energia e materiali trascurate, rappresenta meno del 5 % del GWP totale dei moduli dichiarati A - C. 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.

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 sono riportati i fattori più significativi per ciascuna categoria.

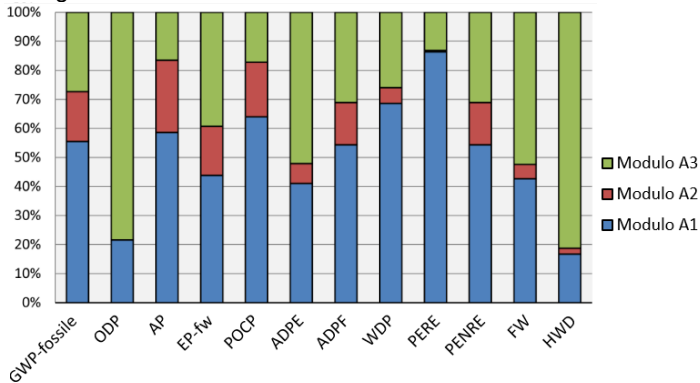


Fig. 1: Quote relative dei moduli A1-A3 sull'impatto degli indicatori ambientali e sul consumo di energia primaria (cradle-to-gate)

6.1 Potenziale di riscaldamento globale (GWP)

Per quanto riguarda il GWP, le emissioni e gli assorbimenti di CO₂ inerenti al legno meritano una considerazione a parte. Complessivamente, nel sistema entrano circa 733,8 kg di CO₂ sotto forma

di carbonio immagazzinato nella biomassa. Di questi, 35,5 kg di CO₂ vengono emessi in loco durante la produzione di calore. La quantità di CO₂ immagazzinata nelle travi lamellari, pari a 733,8 kg di CO₂ viene sottratta al sistema quando questo viene riciclato sotto forma di legno di scarto.

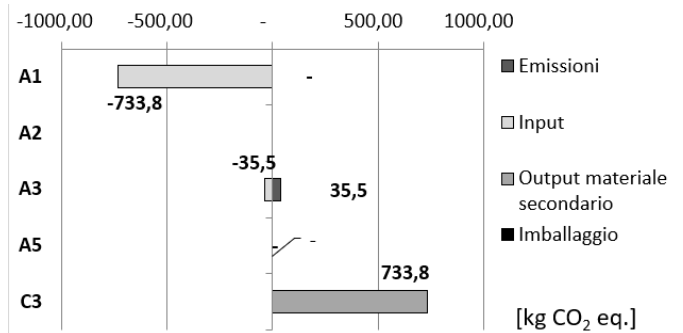


Fig. 2: Ingressi e uscite di CO₂ dal sistema di prodotto inerenti al legno [kg equivalenti CO₂]. L'assegnazione inversa dei segni agli input e agli output tiene conto della valutazione del flusso di CO₂ dal punto di vista dell'atmosfera ai fini del bilancio ecologico.

Nel Global warming potential fossil (GWP-f) predominano la filiera di approvvigionamento del legname tagliato (secco) (A1) con il 37 % e il trasporto del legname tagliato (A2) con il 16,8 %. La filiera del legno segato (A1) contribuisce con un ulteriore 10,6 %. Per la produzione di legname da taglio

vengono utilizzati principalmente gasolio per le macchine da raccolta ed energia per l'essiccazione del legno.

6.2 Analisi di ulteriori indicatori

L'analisi degli impatti ambientali mostra che la filiera a monte del legname da taglio (secco) (A1) ha il maggiore impatto nella maggior parte delle categorie. Anche i processi nello stabilimento (A3) e il trasporto (A2) svolgono un ruolo importante.

Ozone Depletion Potential (ODP): l'alimentazione elettrica per i processi nello stabilimento (A3) ha qui l'influenza maggiore: processo di equalizzazione dell'elettricità (25,8 %), energia elettrica per il processo di incollaggio longitudinale (23 %) e per il processo di piallatura a vista (19,6 %). Anche la filiera del legno segato secco (A1) contribuisce in modo significativo con il 16,4 %.

Acidification potential (AP): la filiera del legname tagliato (secco) (A1) è il fattore principale con il 42,2 %, seguita dal trasporto del legname tagliato (A2) con il 24,4 % e da un'altra quota della filiera del legname tagliato (A1) con il 12,3 %.

Eutrophication, freshwater (EP-fw): Anche in questo caso, la filiera del legname tagliato (secco) (A1) è il fattore più significativo con il 33,3 %. Il trasporto del legname tagliato (A2) contribuisce per il 16,6 % e l'energia elettrica per il processo di livellamento (A3) per il 14,7 %.

Photochemical Ozone Formation (POCP): la filiera del legname tagliato (secco) (A1) ha di gran lunga l'influenza maggiore con il 48,5 %. Il trasporto del legname tagliato (A2) segue con il 18,5 % e un'altra quota della filiera del legname tagliato (A1) con il 12,9 %.

Potenziale di degradazione abiotica delle risorse non fossili (ADPE): in questo caso i fattori più importanti sono i mezzi di produzione (A3) con il 21,4 % e la filiera del legname tagliato (secco) (A1) con il 20,9 %. Anche gli adesivi PUR (A1) contribuiscono con il 13,4 % e l'energia elettrica per il processo di livellamento (A3) con il 10,8 %.

Potenziale di degrado abiotico dei combustibili fossili (ADPF): la filiera del legname tagliato (secco) (A1) domina con il 34,3 %, seguita dal trasporto del legname tagliato (A2) con il 14,4 %.

Water use (WDP): la filiera del legname tagliato (secco) (A1) ha di gran lunga l'influenza maggiore con il 56,9 %.

Energia primaria rinnovabile come fonte energetica (PERE): qui domina la filiera del legno segato (secco) (A1) con l'85,2 %.

Energia primaria non rinnovabile come fonte energetica (PENRE): la distribuzione è simile all'ADPF: la filiera di produzione del legname tagliato (secco) (A1) è il fattore più importante con il 34,3 %, seguita dal trasporto del legname tagliato (A2) con il 14,4 %.

Impiego di risorse di acqua dolce (FW):

La filiera del legno segato secco (A1) ha il maggiore contributo con il 31,3 %. Anche l'energia elettrica utilizzata per il processo di incollaggio longitudinale (A3) (15,2 %), l'energia elettrica utilizzata per il processo di livellamento (A3) (14,8 %) e per il processo di piallatura a vista (A3) (13,1 %) contribuiscono in modo significativo.

Conclusione: la filiera del legname da sega (secco) (A1) è il fattore più importante in quasi tutte le categorie di impatto ambientale considerate. Anche il trasporto del legname tagliato (A2) e l'approvvigionamento energetico dei processi all'interno dello stabilimento (A3) rivestono un ruolo importante, in particolare per quanto riguarda l'ODP e l'utilizzo delle risorse di acqua dolce.

Rifiuti:

I rifiuti destinati alla discarica provengono principalmente dalla fornitura di materie prime (circa l'88 %), dagli adesivi (circa il 26 %) e dagli imballaggi in plastica (circa l'11 %).

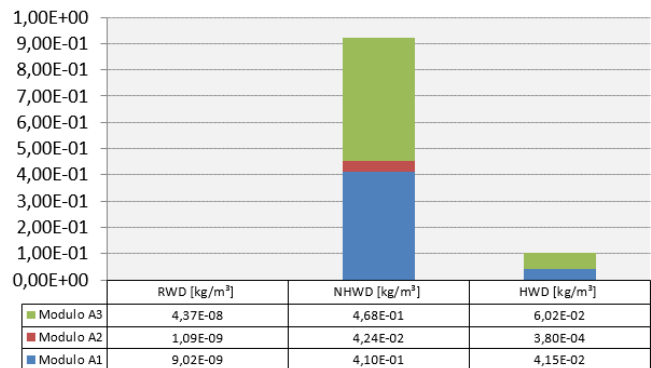


Fig. 3: Quantità di rifiuti per unità dichiarata a livello di modulo. HWD = rifiuti pericolosi destinati alla discarica; NHWD = rifiuti non pericolosi smaltiti; RWD = rifiuti radioattivi smaltiti.

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 +133,8/-18,2 %; (ODP) scostamento +349,7/- 50,2 %; (AP) scostamento +79,5/-13,5 %; (EP-fw) scostamento +87,5/-30,6 %; (EP-marine) scostamento +87,4/-13,3 %; (EP-terrestrial) scostamento +87,3/-13,1 %; (POCP) scostamento +79,5/-6,6 %; (ADPE) scostamento +57,3/-3,6 %; (ADPF) scostamento +116/-26,2 %; (WDP) scostamento +233/-56 %; (PERE) scostamento +258,9/-72,7 %; (PENRE) scostamento +115,8/-26,2 %; (FW) scostamento +275,1/-49,6 %; (HWD) scostamento +1057,3/-415,3 %.

Le ragioni di tali scostamenti sono principalmente da ricercarsi nelle differenze nei combustibili utilizzati e nei consumi specifici di energia elettrica del processo.

7. Evidenze

Per la dichiarazione delle emissioni di formaldeide e MDI vengono utilizzate misurazioni effettuate su legno lamellare BS, che presenta un contenuto di collante notevolmente superiore. 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* 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 REACH*. Se si prende come riferimento il valore più elevato misurato di 71 mg/h x m³, si ottiene una concentrazione di compensazione pari a 0,017 mg/m³.

Le travi lamellari incollate con colla PUR oppure EPI priva di formaldeide presentano valori di emissione specifici per superfici simili a quelle 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 delle travi lamellari, l'MDI contenuto negli adesivi poliuretanicizzati reagisce completamente. Non è quindi possibile alcuna emissione di MDI dalle travi lamellari indurite; 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 anche 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*.

Risultato: in nessuno dei 7 legni lamellari esaminati è stata rilevata un'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 delle travi lamellari 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 di travi lamellari di abete rosso hanno dato, con un fattore di carico di 0,3 m²/m³, dopo 28 giorni valori di TVOC totali compresi tra 0,063 mg/m³ e 0,267 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 :2005-01, Materie prime legnose - Determinazione del rilascio di formaldeide - Parte 1: Rilascio di formaldeide secondo il metodo della camera di prova

DIN EN 717-2

DIN EN:1995-01, Materie prime legnose - Determinazione del rilascio di formaldeide - Parte 1: Rilascio di formaldeide secondo il metodo della camera di prova

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 1995-1-1

DIN EN 1995-1-1: 2010-12, Eurocodice 5: Calcolo e costruzione di strutture in legno - Parte 1-1: Considerazioni generali - Regole generali e regole per edifici

DIN EN 1995-1-1/NA

DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-07, Appendice nazionale - Parametri stabiliti a livello nazionale - Eurocodice 5: Progettazione e costruzione di strutture in legno - Parte 1- 1: Generalità - Regole generali e regole per l'edilizia

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 13556:2003-10, 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)

Z-9.1-440

Omologazione generale per l'impiego in costruzioni Z 9.1-440 dell'Istituto tedesco per la tecnica delle costruzioni: 2014, Duobalken e Triobalken (travi lamellari composto da due o tre tavole, assi o travetti incollati tra loro).

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. I pag. 1533).

Legge federale sulle immissioni (BImSchG)

Legge federale sulle immissioni (BImSchG): 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

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 2023-10. 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 testo rilevante ai fini EWR.



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

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz
e.V.
Heinz-Fangman-Str. 2
42287 Wuppertal
Germania

+49 (0)202 769 7273-4
info@kvh.de
www.kvh.de