

DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

as per /ISO 14025/ e /EN 15804/



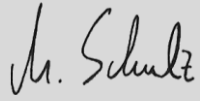
Titolare della dichiarazione	Rubner Holding AG - S.p.A.
Titolare del programma	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Editore	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Numero della dichiarazione	EPD-RUB-20180058-IBB1-IT
N. rif. ECO EPD	ECO-00000723
Data di rilascio	11.06.2018
Validità	10.06.2023

Legno lamellare
Rubner Holding AG - S.p.A.

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



1. Informazioni generali

<p>Rubner Holding AG - S.p.A.</p> <hr/> <p>Titolare del programma IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Germania</p> <hr/> <p>Numero della dichiarazione EPD-RUB-20180058-IBB1-IT</p> <hr/> <p>La presente dichiarazione si basa sulle seguenti Regole Specifiche di Prodotto (Product Category Rules - PCR): Prodotti in legno massiccio, 07.2014 (PCR verificate e approvate dalla SVR)</p> <hr/> <p>Data di rilascio 11.06.2018</p> <hr/> <p>Validità 10.06.2023</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Presidente - Institut Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr. Burkhard Lehmann (Amministratore delegato IBU)</p>	<p>Legno lamellare</p> <hr/> <p>Titolare della dichiarazione Rubner Holding AG - S.p.A. Zona Artigianale 2 - Handwerkerzone 39030 Chienes - Kiens Italia</p> <hr/> <p>Prodotto/unità oggetto della dichiarazione 1 m³ di legno lamellare (glulam)</p> <hr/> <p>Ambito di applicazione: La presente EPD si riferisce a un'unità dichiarata costituita da 1 m³ di legno lamellare (umidità del 10% a fronte di una massa volumica di 464 kg/m³). I risultati si riferiscono a una gamma mediamente rappresentativa dei prodotti in legno lamellare Rubner, comprendente sia travi standard che componenti complessi di travi 3D. La LCA copre il 100% della produzione del Gruppo Rubner relativa agli stabilimenti di Rohrbach (Austria), Ober-Grafendorf (Austria), Bressanone (Italia) e Calitri (Italia).</p> <p>Il titolare della dichiarazione sarà chiamato a rispondere dei dati e delle prove alla base della presente dichiarazione; l'IBU declina qualsiasi responsabilità in ordine alle informazioni fornite dal produttore, ai dati relativi all'analisi del ciclo di vita e alle prove fornite.</p> <hr/> <p>Verifica</p> <p>La norma adottata come PCR di riferimento è la norma CEN EN 15804</p> <p>Verifica della dichiarazione da parte di un ente terzo indipendente ai sensi della norma /ISO 14025/</p> <p><input type="checkbox"/> interna <input checked="" type="checkbox"/> esterna</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Matthias Schulz (Verificatore indipendente nominato dalla SVR)</p>
--	---

2. Prodotto

2.1 Descrizione/definizione del Prodotto

Il legno lamellare incollato e il legno massiccio incollato Rubner, congiuntamente denominati "legno lamellare Rubner", costituiscono un materiale omogeneizzato unidirezionale a base di legno utilizzato nella realizzazione di costruzioni ingegnerizzate in legno strutturale. Il legno lamellare Rubner consiste di almeno due tavole/lamelle in legno di conifera essiccato in forno in conformità con /EN 1912/, incollate tra di loro dal lato più largo. La struttura multistrato della sezione trasversale, coniugata con la classe di rigidità e robustezza - supportate da idonei accorgimenti tecnici - delle materie prime, fanno del legno lamellare Rubner un prodotto di alta qualità. Grazie al processo di fabbricazione industriale, il legno lamellare Rubner presenta caratteristiche meccaniche stabili. Oltre alle comuni travi rettilinee, il legno lamellare Rubner è utilizzato anche per realizzare elementi di travi 3D architettonicamente complessi, incurvati a piacere nello spazio. Il legno lamellare

Rubner ha un'elevata stabilità dimensionale che consente di caratterizzarlo come materiale da costruzione a ridottissimo rischio di fessurazione. La commercializzazione del prodotto sul mercato UE/AELS (eccezion fatta per la Svizzera) è disciplinata dal Regolamento (UE) N. 305/2011/CPR/. Il prodotto presuppone la redazione e presentazione di idonea Dichiarazione di prestazione attestante il soddisfacimento dei requisiti previsti dalla norma /hEN 14080/ e dal marchio CE. Per quanto riguarda l'utilizzo del prodotto, si applicano le rispettive norme nazionali.

2.2 Campo d'impiego

Il legno lamellare Rubner è impiegato principalmente come componente strutturale di edifici e ponti.

2.3 Specifiche tecniche

I dati relativi alle prestazioni del prodotto risultano conformi, per quanto riguarda le caratteristiche

essenziali di cui alla norma /hEN 14080/, a quanto indicato nella relativa Dichiarazione di Prestazione. Il legno lamellare Rubner è prodotto in conformità alla norma /hEN 14080/, in diverse classi di resistenza. Per la classe di resistenza GL 24 h i valori sono i seguenti:

Dati costruttivi

Descrizione	Valore	Unità
Tipologie di legno (denominazione commerciale di cui alla norma /EN 1912/)	abete, pino, larice, abete di Douglas	-
Umidità del legno ai sensi della norma /EN 14080/	<15	%
Uso di prodotti preservanti del legno (si dovrà indicare il marchio di controllo dei preservanti del legno di cui alla norma /DIN 68800-3/)	Laddove altri provvedimenti preservanti sono insufficienti	-
Resistenza a flessione ai sensi della norma /EN 14080/	24	N/mm ²
Resistenza a compressione parallela ai sensi della norma /EN 14080/	24	N/mm ²
Resistenza a compressione ortogonale ai sensi della norma /EN 14080/	2.5	N/mm ²
Resistenza a trazione parallela ai sensi della norma /EN 14080/	19.2	N/mm ²
Resistenza a trazione ortogonale ai sensi della norma /EN 14080/	0.5	N/mm ²
Modulo elastico ai sensi della norma /EN 14080/	11500	N/mm ²
Resistenza al taglio ai sensi della norma /EN 14080/	3.5	N/mm ²
Modulo di taglio ai sensi della norma /EN 14080/	650	N/mm ²
Deviazione dimensionale ai sensi della norma /EN 14080/	in funzione delle dimensioni geometriche	mm
Lunghezza (min. - max.)	da 0 a >50	m
Larghezza (min. - max.)	da 0.06 a >0.3	m
Altezza (min. - max.)	da 0.012 a 4	m
Massa volumica ai sensi della norma /EN 14080/	445	kg/m ³
Qualità superficiale (si dovranno indicare eventuali caratteristiche distintive)	n.r.	-
Classe di rischio ai sensi della norma /DIN 68800-3/	4	-
Conduttività termica ai sensi della norma /EN 12664/	0.12	W/(mK)
Capacità termica specifica ai sensi della norma /EN 12664/	1.6	kJ/kgK
Valore di calcolo della conduttività termica	n.r.	W/(mK)
Spessore dello strato d'aria equivalente alla diffusione del vapore acqueo ai sensi della norma /EN ISO 12572/	n.r.	m
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo ai sensi della norma /EN ISO 12572/	20 - 50	-

Il legno lamellare Rubner è prodotto in conformità alla norma /hEN 14080 da legno di conifera, in primo luogo

abete rosso e bianco, pino, larice o abete di Douglas. L'utilizzo di legno di altre conifere, pur ammesso, non è tipico del lamellare Rubner.

Il legno lamellare Rubner è prodotto utilizzando legno di conifera essiccato in forno con un contenuto medio di umidità compreso all'incirca tra il 10% e l'11% alla consegna. Per l'incollaggio si utilizzano esclusivamente i moderni adesivi a basse emissioni di cui al successivo capitolo 2.5.

Le caratteristiche meccaniche del legno lamellare Rubner sono conformi alle classi di resistenza indicate nella norma /hEN 14080/. Le specifiche tecniche potranno essere desunte dalle dichiarazioni di prestazione (DOP) nella versione in corso di validità. Le tolleranze dimensionali sono definite in conformità alla norma /hEN 14080/ e alla /Scheda tecnica Legno Lamellare/.

Il legno lamellare Rubner è prodotto anche in sezioni trasversali di grosso spessore, con assemblaggio sfalsato dei singoli strati di lamelle.

I prodotti in legno possono avere qualità a vista di tipo residenziale, qualità a vista o qualità industriale, in conformità con la /Scheda Tecnica Legno Lamellare/. L'adozione di trattamenti chimici preventivi volti alla preservazione del legno a norma /DIN 68800-3/ è inconsueta ed ammessa solo laddove l'adozione dei provvedimenti preventivi di cui alla norma /DIN 68800-2/ non risulti di per sé sufficiente.

2.4 Stato della fornitura

Il legno lamellare Rubner è prodotto nelle misure di cui al precedente capitolo 2.3 e fornito, in conformità con la /Scheda Tecnica Legno Lamellare/, in qualità a vista di tipo residenziale, qualità a vista o qualità industriale. Risultano altresì soddisfatte le tolleranze di cui alla norma /EN 14080: 2013/.

2.5 Materie prime/materiali secondari

Il legno lamellare Rubner è formato da almeno due tavole/lamelle in legno di conifera essiccato in forno e incollate con le fibre in parallelo, in conformità con la norma /hEN 14081/.

Per incollare i singoli componenti (giunti a pettine e incollaggio superficiale) si utilizzano le seguenti tipologie di colle:

- adesivi a base di melamina-urea-formaldeide (MUF)
- adesivi melaminici
- emulsione di polimeri e isocianati (EPI)

In media, un m³ di legno lamellare Rubner contiene i seguenti materiali nelle proporzioni di seguito indicate:

- legno di conifera (atro), principalmente abete, circa 88-90%
- acqua circa 9-10%
- adesivo circa 1 - 2.5%; gli adesivi utilizzati sono per circa il 40% MUF, per circa il 20% melamina e per circa il 40% EPI.

Inoltre, il legno è trattato con mordente a base d'acqua in ragione di circa 85 g/m², il che equivale a circa lo 0,1% del peso del prodotto.

Il prodotto ha una densità media di 464 kg/m³.

2.6 Produzione

Il legno lamellare Rubner è prodotto con legname segato proveniente da boschi a gestione sostenibile (PEFC, FSC). Il legname segato ancora umido viene

essiccato fino a raggiungere un contenuto di umidità del 10% circa, e successivamente pre-piallato. Per garantirne la rispondenza ai valori caratteristici del legno lamellare Rubner, ciascuna lamella è sottoposta a controlli con metodi visivi o meccanici volti a classificarla secondo la resistenza e la rigidità. Le parti non idonee delle lamelle, cioè quelle che a causa delle naturali caratteristiche di crescita del legno ne riducono le proprietà di resistenza e rigidità, vengono rimosse in funzione della classe da ottenere. Le lamelle così trattate, spesse fino a 90 mm, vengono poi unite "a correre" mediante giunti a pettine, piallate e tagliate nella lunghezza desiderata per le successive fasi della produzione. Una volta applicato l'adesivo alle facce più larghe, il lamellare passa in una pressa rettilinea o curvatrice ottenendo un semilavorato composto da almeno due strati, che dopo il trattamento viene piallato. Se necessario, questi semilavorati possono essere incollati insieme per ottenere travi composite con sezione finale sovradimensionata, oppure sagomati in forme complesse. Al fine di garantire la qualità del prodotto durante il trasporto verso il cantiere, durante lo stoccaggio e nel corso dell'assemblaggio potrà rendersi necessario un trattamento mediante invecchiamento artificiale o con preservanti del legno.

2.7 Effetti sull'ambiente e sulla salute durante la produzione

Durante la fase di produzione non si evidenziano impatti negativi sulle acque o sul suolo. Le acque reflue del processo di produzione sono convogliate nella rete fognaria locale e depurate a norma di legge. Anche l'aria di scarico risultante dai processi di produzione è sottoposta a trattamento di depurazione a norma di legge.

Le emissioni acustiche provenienti dagli stabilimenti sono oggetto di misure di contenimento strutturali e risultano conformi ai requisiti di legge in materia. Il processo di produzione sopra descritto è in uso in tutti gli stabilimenti produttivi contemplati nella presente EPD.

La produzione è realizzata per due terzi in stabilimenti che adottano un sistema di management ambientale conforme a /ISO 14001/ e un sistema di gestione qualità conforme a /ISO 9001/.

Un terzo del volume della produzione è realizzato in stabilimenti che adottano un sistema di gestione della salute e della sicurezza sul lavoro conforme a /OHSAS 18001/.

Le misure di protezione dei lavoratori nell'ambito dei processi di produzione sono conformi ai requisiti previsti dalle rispettive normative nazionali; a tutti i lavoratori sono forniti i necessari dispositivi di protezione individuale.

2.8 Lavorazione/installazione del prodotto

Il legno lamellare Rubner può essere lavorato con gli utensili normalmente reperibili in commercio, sempre attenendosi alle direttive in materia di sicurezza sul lavoro/alle istruzioni per l'assemblaggio..

2.9 Imballaggio

Durante il trasporto si usano fogli di polietilene e listelli di legno (in piccole quantità).

2.10 Condizione d'uso

La composizione del legno lamellare Rubner corrisponde per l'intero periodo d'uso a quella di cui alla precedente Sezione 2.5.

2.11 Tutela dell'ambiente e della salute durante l'uso

Tutela dell'ambiente: secondo le attuali conoscenze, il previsto utilizzo del legno lamellare Rubner non comporta alcun tipo di rischio o pregiudizio per acque, aria e suolo.

Tutela della salute: nelle normali condizioni d'uso, non si prevede che il legno lamellare Rubner possa provocare danni o pregiudizi alla salute.

Il legno lamellare Rubner rilascia formaldeide durante il suo ciclo vitale.

Il legno lamellare Rubner incollato con a adesivi a base di PU ed EPI presenta valori di emissioni di formaldeide analoghi a quelli del legno naturale non trattato (legname segato = 0.004 ml/m³, /Meyer, 1994/).

Il legno lamellare Rubner incollato con adesivi a base di MUF o PRF presenta bassi valori di emissione di formaldeide grazie al ridotto contenuto di adesivo nella sua struttura interna e al suo utilizzo particolare. I valori misurati ai sensi della norma /EN 717-1/, confrontati con il valore limite di 0,1 ml/m³ (0,124 mg/m³) previsto dal Regolamento REACH /1907/2006/CE/ si possono classificare come "bassi". Il legno lamellare Rubner incollato con adesivi a base di melamina (MUF, PRF) produce emissioni medie che vanno da 0,01 a 0,02 mg/m³ e in alcuni casi possono arrivare a circa 0,04 mg/m³.

2.12 Vita utile di riferimento

Il legno lamellare trova impiego nelle costruzioni in legno strutturale da più di 100 anni.

Si prevede che, grazie alla sua naturale durevolezza (protezione contro l'umidità), se impiegato per gli usi previsti il legno lamellare Rubner può avere durata indefinita e una vita utile pari a quella d'uso dell'opera in cui è utilizzato.

2.13 Eventi straordinari

Incendio

Il legno lamellare Rubner è classificato come segue ai sensi delle norme /2005/610/CE/ e /hEN 14080/:

Protezione antincendio

Descrizione	Valore
Classe di reazione al fuoco	D
Gocce incandescenti	d0
Sviluppo di fumi	s2

Acque

Dal legno lamellare non si dilavano sostanze in grado di nuocere alle acque.

Distruzione meccanica

Il meccanismo di frattura del legno lamellare Rubner è, all'aspetto, quello tipico del legno massiccio.

2.14 Fase di riutilizzo

In caso di decostruzione selettiva, il legno lamellare Rubner può essere agevolmente riutilizzato al termine della vita utile delle strutture che lo incorporano.

L'uso preferenziale del legno lamellare Rubner è il riutilizzo sulla base dei requisiti vigenti in materia nel rispettivo paese.

Se non riutilizzato, il legno lamellare Rubner, grazie al suo elevato potere calorifico, pari a circa 16,5 MJ/kg (con un'umidità di $u = 12\%$), può essere sottoposto a valorizzazione termica per la produzione di calore ed elettricità in conformità alle norme vigenti in materia nello specifico paese

2.15 Smaltimento

Nel caso in cui non siano destinati ad altro uso a cascata, i residui di legno saranno smaltiti in

conformità a quanto previsto dalle normative nazionali vigenti in materia. Quello dello smaltimento, ancorché insolito, rappresenta un possibile scenario di fine vita del prodotto.

Al legno lamellare Rubner è assegnato il codice rifiuti 17 02 01 nell'Elenco europeo dei rifiuti /2014/955/UE/. (il codice rifiuti assegnato al legno lamellare trattato è 17 02 04).

2.16 Altre informazioni

Maggiori informazioni sono disponibili sul sito www.rubner.com

3. LCA: regole di calcolo

3.1 Unità dichiarata

La presente EPD si riferisce a un'unità dichiarata di 1 m³ di legno lamellare prodotto dal Gruppo Rubner. L'unità dichiarata si basa, a sua volta, su una densità media di 464 kg/m³ e un'umidità del legno alla consegna pari al 10%.

Unità dichiarata

Descrizione	Valore	Unità
Unità dichiarata	1	m ³
Massa volumica	464	kg/m ³
Umidità del legno alla consegna	10	%
Fattore di conversione a 1 kg	0.002155	-

I prodotti analizzati sono mediamente rappresentativi del legno lamellare Rubner prodotto negli stabilimenti di Rohrbach (AT), Bressanone (IT), Calitri (IT) e Ober-Grafendorf (AT), che comprende travi rettilinee standard ed elementi di travi 3D incurvati a piacere nello spazio. Dato che all'interno del gruppo Rubner i quantitativi prodotti nelle due varianti si bilanciano, la media analizzata è da considerarsi una rappresentazione realistica della situazione. Bressanone e Ober-Grafendorf non producono solo legno lamellare ma anche, rispettivamente, lamellare incrociato e legno strutturale massiccio. La distribuzione dei flussi di materiali ed energia specificamente pertinenti a tali prodotti si basa, ove possibile, su rapporti fisici e, se necessario, sui volumi di produzione di ciascuna linea di prodotti realizzata nello stabilimento di riferimento.

3.2 Confini del sistema

La valutazione del ciclo di vita del prodotto medio in legno lamellare Rubner si riferisce a un'analisi "from cradle-to-gate with options" ("dalla culla al cancello con opzioni"), che prende in considerazione le seguenti fasi di tale ciclo di vita:

Modulo A1–A3 | Fase prodotto

La "fase prodotto" contempla tanto gli oneri a monte legati all'acquisizione delle materie prime (lamelle, adesivi, etc.) quanto quelli riguardanti il loro successivo trasporto presso gli stabilimenti di produzione Rubner (Rohrbach, Ober-Grafendorf, Bressanone e Calitri). Dato che lo stabilimento di Rohrbach fornisce lamelle agli altri stabilimenti Rubner, i relativi impatti ambientali si riferiscono allo specifico processo produttivo di Rubner, inclusa l'essiccazione. Le emissioni dirette derivanti dal processo di essiccazione si basano su approssimazioni che ipotizzano il peggior caso possibile (*worst case*) e sono incluse nello studio. Le emissioni a monte derivanti dall'uso di adesivi si

basano sui dati comunicati dai relativi fornitori. Rubner produce energia termica con l'ausilio di proprie caldaie a biomassa. L'energia elettrica viene in parte attinta dalla rete elettrica regionale e in parte prodotta dagli impianti fotovoltaici della stessa Rubner.

Modulo C3 | Trattamento dei rifiuti

Il Modulo C3 riporta le emissioni di CO₂ biogenica incamerata nei prodotti in legno e rilasciata nell'ambiente, a fine vita, nel corso dei processi di valorizzazione energetica.

Modulo D | Benefici e impatti oltre i confini del sistema

Il Modulo D ha ad oggetto la valorizzazione energetica dei prodotti Rubner al termine della loro vita utile, comprese le emissioni che ne derivano (eccezion fatta per quelle di CO₂ biogenica, oggetto di dichiarazione nel modulo C3) così come i risparmi di elettricità ed energia termica resi possibili dai processi di valorizzazione energetica (scenario medio europeo).

3.3 Stime e ipotesi

Tutte le ipotesi sono state verificate con l'ausilio di una documentazione dettagliata e offrono la miglior rappresentazione possibile della realtà consentita dai dati disponibili. I dati secondari relativi al tonnage si basano sui dati generici relativi ai tronchi di abete con corteccia ricavati dal database /GaBi/. Quello di abete rosso rappresenta la maggioranza del legno lavorato in Rubner. Il set di dati utilizzato offre un'approssimazione per tutte le altre specie di legname. L'applicabilità a livello regionale dei dati secondari utilizzati si basa su quella dei dati medi, ricavati dal database /GaBi/, riferiti alle condizioni tedesche o europee. I dati tedeschi sono stati utilizzati per il mercato austriaco ed italiano ogniqualvolta non risultassero disponibili dati medi europei o regionalizzati.

3.4 Criteri di cut-off

Nel modello di LCA sono stati inclusi tutti gli input e gli output per i quali ci fossero dati disponibili. Eventuali lacune di dati sono state colmate con l'ausilio di ipotesi conservative ricavate da dati medi (se disponibili) o con dati generici e documentate di conseguenza. Nell'analisi non sono stati presi in considerazione solo i dati che offrivano un contributo inferiore all'1%. La mancata considerazione di tali dati risulta giustificata alla luce dell'irrelevanza degli effetti attesi. Non sono stati invece tralasciati processi, materiali o emissioni che notoriamente contribuiscono in maniera importante

all'insorgere degli effetti ambientali provocati dai prodotti in esame.

Si presume che i dati siano stati registrati nella loro interezza e che la percentuale totale dei flussi in input ignorati non risulti superiore al 5% dei flussi totali di massa ed energia. Non sono stati inclusi nell'analisi gli impatti ambientali di macchine, impianti ed infrastrutture.

3.5 Dati secondari

La rappresentazione del sistema di background nel modello LCA si basa su dati secondari provenienti dal database /GaBi 8/ sviluppato da thinkstep AG. Un consistente quantitativo di lamelle impiegate per la produzione del legno lamellare a livello del Gruppo è fornita da Rubner RHI, con sede a Rohrbach. Pertanto, gli input riferiti alla filiera delle forniture di lamelle si basano su dati primari. L'analisi dell'importante quantitativo di adesivi impiegati per la produzione del legno lamellare si basa su dati primari comunicati da fornitori Rubner. Ove necessario, tali informazioni sono state integrate con idonee stime, garantendo così la completezza della rappresentazione dei vari componenti nella LCA.

3.6 Qualità dei dati

La raccolta dei dati si basa su questionari dedicati agli specifici prodotti, seguendo un processo iterativo finalizzato a chiarire eventuali dubbi e interrogativi via e-mail, telefonicamente o nel quadro di colloqui personali. Le approfondite discussioni intercorse tra il Gruppo Rubner e la Daxner & Merl si sono tradotte in un'accurata mappatura dei flussi di materiali ed energia relativi ai prodotti, cui si deve l'elevata qualità dei dati primari raccolti. La raccolta dei dati si fonda su un processo coerente conforme ai requisiti della norma /ISO 14044/.

La rappresentazione delle principali materie prime impiegate nella produzione del legno lamellare si basa su dati primari relativi agli specifici fornitori (lamelle,

adesivi), il che determina un'elevata qualità dei dati. Data l'assenza di dati primari circa le emissioni provenienti dall'essiccazione del legno "fresco" in essiccatoi a camera o in linea, il presente studio fa riferimento ai dati pubblicati da Rüter & Diederichs nel 2012/.

La selezione dei dati secondari ha avuto luogo tenendo debitamente a mente la rappresentatività tecnologica, geografica e temporale del database. Ogniquale sia stata ravvisata l'assenza di dati specifici, si è fatto ricorso a set di dati generici oppure a dati medi rappresentativi. I set di dati secondari GaBi utilizzati rappresentano le ultime versioni disponibili (dati non risalenti a più di dieci anni fa) e sono stati oggetto di accurata selezione

3.7 Periodo in esame

I dati primari sono stati raccolti nel corso dell'anno di produzione 2016 e si basano sui volumi prodotti annualmente.

3.8 Allocazione

L'analisi del ciclo di vita prende in esame le proprietà intrinseche del materiale legno (contenuto di CO₂ e di energia primaria), basandosi sulle relazioni fisiche che lo riguardano. L'allocazione dei processi di gestione forestale si basa sui dati secondari pubblicati da /Hasch 2002/ e sul loro aggiornamento da parte di /Rüter & Albrecht 2007/.

3.9 Comparabilità

In linea di massima, la comparabilità ovvero la valutabilità dei dati della EPD risulteranno garantite solo nel caso in cui tutti i set di dati da comparare siano stati creati in conformità a quanto previsto dalla norma /EN 15804/ e si tengano in debita considerazione il contesto edilizio o le specifiche caratteristiche prestazionali del prodotto. Per il calcolo della LCA si è ricorsi al database GaBi (dati secondari).

4. LCA: Scenari e altre informazioni tecniche

Lo scenario di fine vita utilizzato nella presente LCA si basa sulle seguenti ipotesi:

Fine vita (C1-C4)

Descrizione	Valore	Unità
Valorizzazione energetica [umidità del 12%]	472	kg

Potenziali di riuso, valorizzazione e/o riciclaggio (D), informazioni sul pertinente scenario

Descrizione	Valore	Unità
Umidità in sede di trattamento termico	12	%
Tasso di trattamento	100	%
Efficienza della centrale elettrica	68	%

Una volta smantellato dall'edificio che lo ospita, il prodotto cessa di essere qualificato come "rifiuto" ("end-of-waste state"). Raggiunta la fase di fine vita, il prodotto viene considerato un combustibile secondario, visto che il relativo scenario di fine vita si basa sulla sua valorizzazione energetica. Il prodotto viene, pertanto, incenerito in una centrale elettrica a biomassa. Considerato il posizionamento del prodotto sul mercato europeo, le specifiche della centrale

elettrica di riferimento si basano su una media europea. Lo scenario prevede una percentuale di riciclaggio del 100% dopo lo smantellamento dell'edificio. Tale ipotesi dovrà essere adeguata, di caso in caso, allo specifico contesto edilizio. In fase di fine vita, il prodotto raggiunge un contenuto di umidità di equilibrio del 12%. Tale valore può essere soggetto a significative variazioni in funzione delle specifiche condizioni di stoccaggio.

5. LCA: Risultati

La seguente tabella illustra i risultati della LCA condotta su un'unità dichiarata di 1 m³ di legno lamellare prodotto dal Gruppo Rubner.

DESCRIZIONE DEI CONFINI DEL SISTEMA (X = INCLUSO NELLA LCA; MND = MODULO NON DICHIARATO)

FASE PRODOTTO			FASE DI COSTRUZIONE		FASE D'USO							FASE DI FINE VITA				BENEFICI E IMPATTI OLTRE I CONFINI DEL SISTEMA
Fornitura materiale allo stato naturale	Trasporto	Produzione	Trasporto "dal cancello al cantiere"	Installazione	Uso	Manutenzione	Riparazione	Sostituzione	Riquilificazione	Consumo energetico di esercizio	Consumo idrico di esercizio	Smantellamento Demolizione	Trasporto	Trattamento rifiuti	Smaltimento	Potenzialità di riuso, valorizzazione e riciclaggio
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	X	MND	X

RISULTATI DELLA LCA: IMPATTO AMBIENTALE: 1 m³ legno lamellare

Parametro	Unità	A1-A3	C3	D
Potenziale di riscaldamento globale	[kg CO ₂ -Eq.]	-6.46E+2	7.67E+2	-4.12E+2
Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico	[kg CFC11-Eq.]	2.56E-5	0.00E+0	-1.08E-9
Potenziale di acidificazione del suolo e della acque	[kg SO ₂ -Eq.]	8.40E-1	0.00E+0	4.77E-1
Potenziale di eutrofizzazione	[kg (PO ₄) ³⁻ -Eq.]	1.70E-1	0.00E+0	1.29E-2
Potenziale di formazione di ozono troposferico e ossidanti fotochimici	[kg ethene-Eq.]	1.03E-1	0.00E+0	8.97E-2
Potenziale di degradazione abiotica delle risorse non fossili	[kg Sb-Eq.]	1.01E-4	0.00E+0	-1.40E-4
Potenziale di degradazione abiotica delle risorse fossili	[MJ]	1.34E+3	0.00E+0	-5.52E+3

RISULTATI DELLA LCA – USO DI RISORSE: 1 m³ legno lamellare

Parametro	Unità	A1-A3	C3	D
Uso di energie primarie rinnovabili come fonte di energia	[MJ]	3.65E+3	0.00E+0	-1.71E+3
Uso di risorse energetiche primarie rinnovabili come materie prime	[MJ]	7.67E+3	-7.67E+3	0.00E+0
Utilizzo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili	[MJ]	1.13E+4	-7.67E+3	-1.71E+3
Uso di energie primarie non rinnovabili come fonte di energia	[MJ]	1.37E+3	0.00E+0	-7.42E+3
Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime	[MJ]	1.30E+2	-1.30E+2	0.00E+0
Utilizzo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili	[MJ]	1.50E+3	-1.30E+2	-7.42E+3
Uso di materiali secondari	[kg]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Uso di combustibili secondari rinnovabili	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	7.67E+3
Uso di combustibili secondari non rinnovabili	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	1.30E+2
Consumo netto di risorse idriche	[m ³]	2.49E+0	0.00E+0	-1.73E+0

RISULTATI DELLA LCA – FLUSSI IN USCITA E CATEGORIE DI RIFIUTI: 1 m³ legno lamellare

Parametro	Unità	A1-A3	C3	D
Rifiuti pericolosi smaltiti	[kg]	3.68E-5	0.00E+0	2.21E-6
Rifiuti non pericolosi smaltiti	[kg]	3.84E+0	0.00E+0	1.71E-1
Rifiuti radioattivi smaltiti	[kg]	5.16E-2	0.00E+0	-7.55E-1
Componenti destinati a riutilizzo	[kg]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Materiali destinati a riciclaggio	[kg]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Materiali destinati a valorizzazione energetica	[kg]	0.00E+0	4.64E+2	0.00E+0
Energia elettrica esportata	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0
Energia termica esportata	[MJ]	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0

6. LCA: Interpretazione

L'interpretazione fornita di seguito offre una sintesi dei risultati della LCA riferiti a un'unità funzionale costituita da 1 m³ di legno lamellare.

Il potenziale di riscaldamento globale (**GWP**) del legno lamellare evidenzia valori negativi in fase di produzione (moduli A1-A3). Tali impatti negativi nascono dall'utilizzo del legno come materia prima. Il legno, infatti, "sequestra" CO₂ biogenica durante la crescita dell'albero e la CO₂ "sequestrata" non contribuisce al riscaldamento globale fintantoché rimane immagazzinata nella biomassa legnosa. Dopo il suo impiego nell'edificio, si presume che il prodotto

venga incenerito in una centrale elettrica a biomassa con la conseguente reimmissione nell'atmosfera della CO₂ immagazzinata nel legno, corrispondente al rilascio di emissioni di CO₂ biogenica (modulo C3). I valori negativi di fine vita (modulo D) derivano dalla valorizzazione energetica del prodotto. Dato che l'energia prodotta dalla centrale elettrica a biomassa è in grado di sostituire i combustibili (principalmente di origine fossile), ne deriva un beneficio ambientale netto.

Analisi del ciclo di vita del legno lamellare Rubner



Il potenziale di riscaldamento globale (**GWP**) legato alla produzione del legno lamellare Rubner deriva principalmente dalla fornitura di tondame e dai relativi impatti legati alla gestione forestale. La lavorazione dei prodotti prevede l'utilizzo di tutti i residui di legno per la produzione di calore. La valorizzazione termica dei residui di legno è ritenuta ad "emissioni zero" dato che il legno utilizzato proviene da boschi a gestione sostenibile. Inoltre, sono elementi chiave del potenziale di riscaldamento globale il fabbisogno di elettricità nei siti di produzione e la produzione dei necessari adesivi.

Anche l'utilizzo di risorse fossili (**ADP fossil**) è determinato soprattutto dal consumo di elettricità (soprattutto combustibili fossili nel mix energetico italiano). L'elettricità generata con sistemi fotovoltaici in alcuni stabilimenti Rubner rappresenta un importante esempio di utilizzo di risorse non fossili (**ADP non fossil**).

I potenziali di acidificazione (**AP**) ed eutrofizzazione (**EP**) derivano perlopiù dalle attività forestali legate alla fornitura del tondame e alle emissioni degli impianti di riscaldamento necessari per l'essiccazione delle lamelle. Oltre a ciò, sono responsabili dell'acidificazione e dell'eutrofizzazione anche le emissioni (soprattutto di ossidi nitrosi e anidride solforosa) dovute al trattamento termico dei residui di legno presso gli stabilimenti di produzione.

Le emissioni dirette dovute all'essiccazione delle

lamelle e il calore necessario per le camere e i tunnel di essiccazione rappresentano fattori chiave del potenziale di formazione dell'ozono troposferico (**POCP**).

I risultati riferiti alla riduzione dell'ozono stratosferico (**ODP**) non sono rappresentativi del prodotto in sé, in quanto vengono inquinati da alcuni flussi di dati secondari aggregati a rappresentare gli impatti ambientali degli adesivi.

L'energia primaria da fonti rinnovabili (**PERE**) è utilizzata soprattutto sotto forma di materiali (legno) e per la fornitura di energia (mix energetico austriaco ed energia termica da biomassa).

L'uso di energie primarie non rinnovabili (**PENRE**) si riferisce principalmente alla quota di combustibili fossili riscontrabile nel mix energetico italiano e nei processi forestali a monte della produzione.

Si ritiene che i risultati presentati siano rappresentativi di tutti gli stabilimenti Rubner. Tali risultati fanno riferimento a un prodotto medio definito sulla base dei volumi di produzione ponderati dei singoli stabilimenti. Determinati risultati medi potranno essere oggetto di ricalcolo per applicazioni riguardanti specifici prodotti sulla base della massa dell'unità dichiarata.

7. Prove

A sostegno dei dati illustrati sono state fornite le seguenti prove di rilevanza ambientale e sanitaria.

7.1 Formaldeide

I valori esposti in relazione alle emissioni (adesivi a base di melamina) di cui alla Sezione 2.11 si basano sui risultati delle prove di misurazione delle emissioni condotte in conformità con quanto previsto dalla norma /EN 717-1/ a una temperatura di 23°C, un'umidità

relativa del 45% e con un tasso di ricambio dell'aria di 1,0/ora. Nell'ambito di tali prove, gli adesivi sono stati esaminati in associazione ai tipi di essenze legnose. Tutti i risultati ottenuti soddisfano i requisiti della classe di emissioni E1 di cui alla norma /hEN 14080: 2013/ (0.124 mg/m³).

Un rapporto di prova (No 16F6001, 2016) definisce un'emissione di formaldeide di 0,01 mg/m³ per il legno lamellare Rubner con adesivi a base di melamina. Un rapporto di prova (E-CMP / KT T410 405, 2016) definisce un'emissione di formaldeide in funzione dell'essenza legnosa (0,022 mg/m³ abete, 0,037 mg/m³ pino, 0,010 mg/m³ larice e 0,007 mg/m³ abete di Douglas) per il legno lamellare Rubner con adesivi a base di melamina.

C'è un rapporto di prova sull'esposizione alle emissioni nel posto di lavoro (ai sensi della norma /EN 689/ del 31 marzo 2016) da cui risulta che la massima concentrazione consentita sul posto di lavoro - 0,246 mg/m³ - è notevolmente più alta di quella riscontrata in due misurazioni effettuate (0.0075 e 0.086 mg/m³). Per quanto riguarda il legno lamellare Rubner incollato con adesivi EPI, stando al produttore l'adesivo non aggiunge formaldeide al legno lamellare; le emissioni rientrano in quelle normalmente riscontrate per il legno naturale.

7.2 MDI

Quando si incolla il legno lamellare Rubner con adesivi a base di MDI, il MDI contenuto nell'adesivo reagisce completamente; non è quindi possibile che il lamellare Rubner finito produca delle emissioni di MDI. Peraltro, dato che non esistono norme tecniche che definiscano processi standard di misura, non sono disponibili rapporti di prova in merito.

Per la verifica della concentrazione di MDI sul posto di lavoro (secondo /EN 689/) è disponibile un rapporto di

prova (datato 31 marzo 2016) che evidenzia un valore misurato di <0.0005 mg/m³, notevolmente più basso della concentrazione massima consentita (0.005 mg/m³).

7.3 Tossicità dei gas di combustione

Vista la struttura eterogenea del legno lamellare e l'inapplicabilità della norma tecnica /DIN 53436/, non risultano disponibili risultati di misurazione rilevanti; la geometria del campione non risulta atta a riflettere l'effettiva composizione dei gas di una sezione trasversale rappresentativa.

7.4 Emissioni VOC

Per la verifica delle emissioni VOC è disponibile un rapporto di prova (51005-001 (III), 2016) relativo a un'analisi delle emissioni basata sullo /Schema AgBB 2015/. L'analisi è stata eseguita in conformità con /ISO 16000-3/ e /ISO 16000-6/.

Emissioni VOC

Descrizione	Valore	Unità
Panoramica dei risultati (28 giorni)	-	µg/m ³
TVOC (C6 - C16) secondo /AgBB 2015/	70	µg/m ³
Totale SVOC (C16 - C22) secondo /AgBB 2015/	< 5	µg/m ³
R (adimensionato) secondo /AgBB 2015/	0.17	-
VOC senza LCI secondo /AgBB 2015/	<5	µg/m ³
Sostanze cancerogene	<1	µg/m ³

8. Bibliografia

Institut Bauen und Umwelt

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlino (pub.): Generation of Environmental Product Declarations (EPDs); (Predisposizione delle dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD))

Principi generali

disciplinanti la gamma di EPD dell'Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2015/10
www.ibu-epd.de

/ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
(Etichette e dichiarazioni ambientali- Dichiarazioni ambientali di Tipo III- Principi e procedure)

/EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products
(Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole chiave per la categoria dei prodotti da costruzione)

/ISO 14044/

DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement — Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen
(Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida)
Versione in lingua tedesca della norma EN14044:2006

Institut Bauen und Umwelt e.V., 2017

Product category rules for building-related products and services. Part A: Calculation rules for the life cycle assessment and requirements on the project report. Version 1.6; 04-2017

(Regole relative alla categoria di prodotto per prodotti e servizi del settore edilizio. Parte A: regole di calcolo per l'analisi del ciclo di vita e requisiti per la stesura della relazione di progetto). Versione 1.6; 04-2017

Institut Bauen und Umwelt e.V., 2017

Product category rules for building-related products and services. Part B: Requirements of the EPD for Solid wood products. Version 1.6; 04-2017
(Regole relative alla categoria di prodotto per prodotti e servizi del settore edilizio. Parte B: requisiti in materia di EPD per i prodotti in legno massiccio). Versione 1.6; 04-2017

GaBi 8, database v8.7 (2018)

thinkstep AG, 1992-2018. Sistemi software e database GaBi per il *life cycle engineering*. Disponibile su:
<http://documentation.gabi-software.com/>

Hasch J., 2002

Ökologische Betrachtung von Holzspan und Holzfaserverleimungen, Diss., Uni Hamburg überarbeitet 2007: Rueter, S. (BFH HAMBURG; Holztechnologie), Albrecht, S. (Uni Stuttgart, GaBi)
(Valutazione ecologica dei pannelli truciolari e in fibra di legno, Tesi Università di Amburgo, rielaborata nel 2007: Rueter, S. (BFH HAMBURG; Tecnologia del legno), Albrecht, S. (Università di Stoccarda, GaBi)

Rüter S. und Diederichs S., 2012

Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz.

Arbeitsbericht aus dem Institut für Holztechnologie und Holzbiologie Nr. 2012/1. Hamburg: Johann Heinrich von Thünen-Institut

(Dati di base del bilancio ecologico dei prodotti in legno per l'edilizia – Relazione di lavoro dell'Istituto di tecnologia e biologia del legno N. 2012/1. Amburgo: Istituto Johann Heinrich von Thünen)

/EN 1912/

EN 1912: 2013 10 15: Structural timber - Strength classes - Assignment of visual grades and species; Versione in lingua tedesca della norma EN 1912:2012 + AC: 2013 (Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e delle specie)

/hEN 14080/

hEN 14080: 2013, Timber structures — Glued laminated timber and glued solid timber — Requirements
Strutture di legno – Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato - Requisiti

Scheda Tecnica Legno Lamellare (BS-Holz-Merkblatt) della Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., 2016 (in tedesco).

/DIN 68800-2/

DIN 68800-2: 2012-02, Wood preservation – Part 2: Preventive constructional measures in buildings.
(Durabilità del legno – parte 2: misure costruttive preventive negli edifici)

/DIN 68800-3/

DIN 68800-3: 2012-02, Wood preservation – Part 3: Preventive protection of wood with wood preservatives
(Durabilità del legno. Parte 3: protezione preventiva del legno con l'ausilio di preservanti)

/hEN 14081/

hEN 14081-1: 2016 06 01, Timber structures - Strength graded structural timber with rectangular cross section - Part 1: General requirements.
(Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza - Parte 1: Requisiti generali)

/EN 717-1/

DIN EN 717-1:2005-01, Wood-based panels – Determination of Formaldehyde release – Part 1: Formaldehyde emission by the chamber method.
(Pannelli a base di legno - Determinazione del rilascio di formaldeide - Parte 1: Emissione di formaldeide con il metodo della camera)

/2005/610/CE/

DECISIONE DELLA COMMISSIONE, del 9 agosto 2005, che determina le classi di reazione al fuoco di alcuni prodotti da costruzione)

/2014/955/UE/

Decisione della Commissione, del 18 dicembre 2014, che modifica la decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio

/1907/2006/CE/

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

/Meyer, 1994/

Meyer, B, Boehme, C: 1994, *Formaldehydabgabe von natürlich gewachsenem Holz* (Emissioni di formaldeide dal legno naturale), *Holzcentralblatt* 122, pagg. 1969-1972

/AgBB-Scheme 2015/

AgBB – Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten; Stand 2015

Schema dell'AgBB (Commissione per la valutazione sanitaria dei prodotti da costruzione) relativo alla valutazione delle emissioni VOC da prodotti da costruzione; versione 2015

/DIN 53436/

DIN 53436 (tutte le parti)
Generation of thermal decomposition products from materials for their analytic-toxicological testing
(Formazione di prodotti di decomposizione termica dai materiali ai fini della loro caratterizzazione analitico-tossicologica)

PCR 305/2011 (UE)/

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

/ISO 9001/

EN ISO 9001: 2015 Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen
(Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti)

/ISO 14001/

EN ISO 14001:2015: Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
(Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso)

/OHSAS 18001/

OHSAS 18001: 2018: Arbeitsschutzmanagement-Systeme
(Sistemi di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro)

/EN 689/

EN 689: 1995: Workplace atmospheres - Guidance for the assessment of exposure by inhalation to chemical agents for comparison with limit values and measurement strategy
(Atmosfera nell'ambiente di lavoro - Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.)

/ISO 16000-3/

ISO 16000-3:2011 Indoor air - Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air - Active sampling method
(Aria in ambienti confinati - Parte 3: determinazione della formaldeide ed altri composti carbonilici in ambienti confinati – Metodo di campionamento attivo.

/ISO 16000-6/

ISO 16000-6:2011 Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID
(Aria in ambienti confinati - Parte 6: Dosaggio dei composti organici volatili nell'aria interna dei locali e ambienti di prova per campionamento attivo sul sorbente Tenax TA, eluzione termica e cromatografia in fase gassosa tramite MS/FID.

/ EN 12664/

EN 12664: 2001: Thermal performance of building materials and products - Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods - Dry and moist products with medium and low thermal resistance
(Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro - Prodotti secchi e umidi con media e bassa resistenza termica)

/EN ISO 12572/

EN ISO 12572:2016 Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water vapour transmission properties - Cup method
(Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua - Metodo del recipiente di prova)

**Editore**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Titolare del programma**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 - 3087748- 0
Fax +49 (0)30 - 3087748 - 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Autore dell'analisi del ciclo di vita**

Daxner & Merl GmbH
Lindengasse 39/8
1070 Wien
Österreich

Tel 0043 676 849477826
Fax 0043 42652904
Mail office@daxner-merl.com
Web www.daxner-merl.com

RUBNER

Titolare della dichiarazione

Rubner Holding AG - S.p.A.
Zona Artigianale 2 - Handwerkerzone
39030 Chienes - Kiens
Italia

Tel 0039 0474 563 777
Fax 0039 0474 563 700
Mail info@rubner.com
Web www.rubner.com