



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

Product Name:

PANNELLI SANDWICH CON
ISOLANTE IN LANA DI ROCCIA

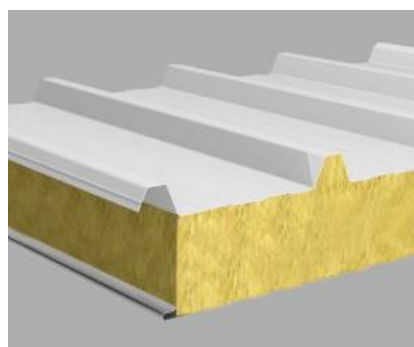
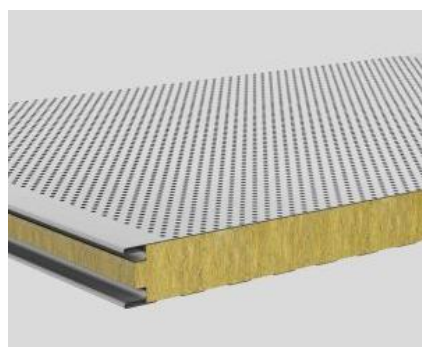
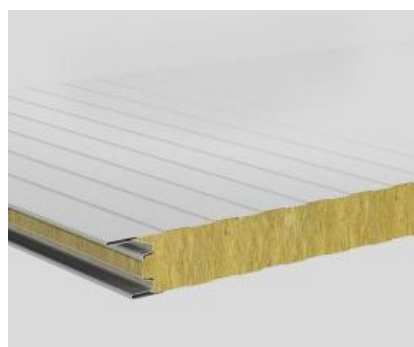
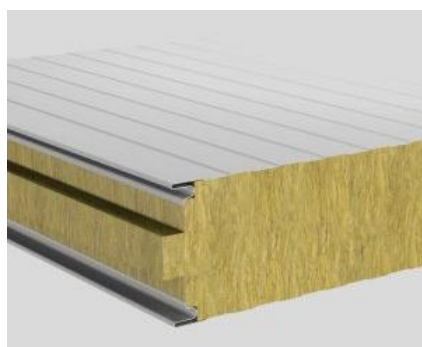
Site Plant: CESENA
P.le P.Sraffa, 45 - 47521 (FC)

FIRE (50 - 100 - 200) - FIRE CLASS (50 - 150)

SILENT (50 - 150) - SUN (50 - 100 - 150)



in compliance with ISO 14025:2010 and EN 15804:2012+A2:2019

Program Operator:	EPDIItaly
Publisher:	EPDIItaly
Declaration Number	NAVEPD_LANA_002
EPDIItaly Registration Number:	EPDIItaly0761
Issue Date:	17 / 07 / 2024
Valid to:	17 / 09 / 2029





INFORMAZIONI GENERALI DEL PROGRAMMA E DELLA VERIFICA

Proprietario dell'EPD 	NAV SYSTEM S.p.A. P.le P.Sraffa, 45 47521 Cesena (FC) – Italia
Impianti coinvolti nell'EPD:	Stabilimento di Cesena (FC) P.le P.Sraffa, 45, 47521 Cesena (FC) – Italia
Campo di applicazione:	Pannelli sandwich isolanti con cuore in lana di roccia per pareti e coperture di edifici.
Prodotti:	Pannelli sandwich isolanti con cuore in lana di roccia: FIRE (spessori 50 - 100 - 200 mm) FIRE CLASS (spessori 50 - 150 mm) SILENT (spessori 50 - 150 mm) SUN (spessore 50 - 100 – 150 mm)
Program Operator:	EPDIItaly (www.epditaly.it) via Gaetano De Castillia n° 10 - 20124 Milano, Italia
Verifica indipendente:	La revisione della PCR è stata eseguita da ICMQ e UNIMORE – info@epditaly.it . Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati svolta secondo ISO 14025:2010. <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna Verifica di terza parte eseguita da: ICMQ S.p.A., via Gaetano De Castillia n° 10 - 20124 Milano, Italia. Accreditato da Accredia.
Codice CPC	37990
Contatto Aziendale:	dott. Angela Galli – Gruppo NAV SYSTEM S.p.A. P.le P.Sraffa, 45, 47521 Cesena (FC) – Italia agalli@nav-system.it
Supporto tecnico: Studio LCA effettuato da 	Nier Ingegneria S.p.A. Via c. Bonazzi 2 - 40013 - Castel maggiore, Bologna, Italia https://www.niering.it/ Contatto: bd@nier.it
Comparabilità:	Dichiarazioni ambientali pubblicate all'interno della stessa categoria di prodotto, ma provenienti da programmi differenti, potrebbero non essere confrontabili. In particolare, EPD di prodotti da costruzione possono non essere confrontabili se non conformi alla EN 15804:2012+ A2:2019.
Responsabilità:	NAV SYSTEM S.p.A. solleva EPDIItaly da qualunque inosservanza della legislazione ambientale. Il titolare della dichiarazione sarà responsabile per le informazioni e gli elementi di prova giustificativi; EPDIItaly declina ogni responsabilità riguardo alle informazioni del fabbricante, ai dati e ai risultati della valutazione del ciclo di vita.
Documenti di riferimento:	PCR ICMQ 3.0 – Prodotti e servizi per le costruzioni – rev.3 – 02/12/2019 EPDIItaly. La norma EN 15804:2012+ A2:2019 costituisce il riferimento quadro per le PCR. Regolamento del Programma EPDIItaly rev. 6.0 30/10/2023 Report LCA per pannelli sandwich isolanti con cuore in lana di roccia.



L'AZIENDA

NAV SYSTEM produce in continuo in un impianto localizzato nel cuore della regione Emilia-Romagna, ed è un impianto tra i più innovativi in Europa in termini di flessibilità e funzionalità. NAV SYSTEM produce e distribuisce pannelli sandwich assicurandosi della qualità dei componenti utilizzati, poiché ognuno di essi è indispensabile per ottenere ottime performance del prodotto finito. I fornitori delle principali materie prime vengono attentamente

selezionati dal dipartimento acquisti, grazie alla sua pluriennale esperienza.

L'innovazione tecnologica è il principale obiettivo dell'azienda e continuerà ad ispirare l'azienda per fornire sempre il meglio nel mercato.

Nel 2017 NAV SYSTEM ha ottenuto il primo certificato EPD per i suoi pannelli isolanti termici ed acustici in poliuretano.



SCOPO E TIPOLOGIA DI EPD

L'analisi include tutti gli stadi richiesti nelle PCR: Fase di Manifattura (moduli A1-A2-A3), Costruzione (moduli A4-A5) e fine vita dei pannelli (C1-C2-C3-C4).

In aggiunta, al fine di informare i lettori con ulteriori dati circa la riciclabilità potenziale a fine vita, sono stati anche riportati i risultati del modulo D.

Il confine di sistema dell'EPD segue l'approccio definito dall'EN 15804:2012 + A2:2019 e il tipo di EPD è **dalla culla al cancello con opzioni**.

I moduli A1-A3 includono i processi di produzione e consumo di energia e materiali nel sistema considerato (A1), trasporto fino al cancello della fabbrica (A2), i processi di manifattura, consumi di materiali ausiliari, trattamento dei rifiuti di processo, emissioni in atmosfera (A3).

Il modulo A4 comprende il trasporto dallo stabilimento di produzione al cliente.



Il modulo A5 considera tutte le fasi di installazione dei pannelli (come il consumo di energia elettrica) ed il trattamento dei rifiuti generati dall'imballaggio, (quali riciclaggio, incenerimento con recupero di energia, smaltimento in discarica). I crediti di materia ed energia sono dichiarati nel modulo D.

Il modulo C1 riguarda il processo di demolizione e decostruzione dei pannelli sandwich isolanti (consumo di energia per la rimozione).

Il modulo C2 considera il trasporto dei materiali del pannello sandwich demolito ad un processo di riciclaggio o smaltimento.

Il modulo C3 considera ogni processo (raccolta, processo di frantumazione ecc.) idoneo per il recupero e/o riciclo del prodotto a fine vita.

Il modulo C4 include tutti i processi di smaltimento del prodotto a fine vita e la gestione del sito di smaltimento.

Il modulo D include i crediti derivanti da tutti i flussi nelle fasi di fine vita che abbandonano i confini del sistema del prodotto in esame.

Fase di Produzione			Fase di Costruzione		Fase di Uso								Fase di Fine vita				Vantaggi e carichi oltre i confini del sistema
Reperimento materie prime	Trasporto	Produzione	Trasporto	Processo di installazione	Uso	Manutenzione	Riparazione	Sostituzione	Ristrutturazione	Energia in fase d' uso	Acqua in fase d' uso	Disassemblaggio	Trasporto	Trattamento rifiuti	Smaltimento	Riuso / Recupero di energia / riciclo potenziale	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X	

X = incluso nell'LCA; ND = il modulo non è incluso nell'analisi LCA e non è dichiarato

TIPO DI EPD

Dichiarazione relativa ai seguenti pannelli sandwich isolanti con cuore in lana di roccia:

- **FIRE** (spessori 50 - 100 - 200 mm)
- **FIRE CLASS** (spessori 50 - 150 mm)
- **SILENT** (spessori 50 - 150 mm)
- **SUN** (spessore 50 - 100 - 150 mm)

Si precisa che al momento dell'esecuzione della LCA non si disponeva dei dati di produzione delle altre taglie (spessori) di alcuni pannelli analizzati (Fire class 100mm), poiché non prodotti nel periodo di riferimento dello studio. Tuttavia, data la similitudine in composizione e per analogia di processo produttivo, si ritiene che i risultati degli spessori non inclusi siano da considerarsi prossimi a quelli di pari spessore riportati nel seguente EPD.



RAPPRESENTATIVITA' TEMPORALE

Per la realizzazione dello studio sono stati impiegati esclusivamente dati primari, ovvero direttamente forniti dall'azienda per l'anno di riferimento 2020. Inoltre, tutte le informazioni di background provenienti da banche dati si riferiscono ad un lasso di tempo inferiore ai 10 anni.

VALIDITÀ GEOGRAFICA

Le prestazioni sono state calcolate in riferimento all'impianto NAV SYSTEM S.p.A. di Cesena. Il mercato di riferimento è italiano.

DATABASE

Ecoinvent (versione 3.7 - versione cut-off)

SOFTWARE LCA

L'analisi LCA è stata condotta mediante l'impiego del software SimaPro di Pré Sustainability. Per le analisi degli impatti ambientali è stato utilizzato il metodo di caratterizzazione EN 15804+A2 versione EF 3.1.

DESCRIZIONE DEI PRODOTTI

NAV SYSTEM fornisce differenti soluzioni per la costruzione di edifici, ambienti temperate e tetti. Tutti i prodotti vengono assemblati presso lo stabilimento situato presso Piazzale Piero Sraffa 45 – 47521 Cesena (Forlì-Cesena), Italia.

La lana di roccia è un silicato che si ricava da rocce ed altri materiali inerti, molto utilizzato nel mondo dell'edilizia in diverse modalità, ma soprattutto come materiale isolante. La struttura macroscopica lanuginosa dona alla lana minerale ottime proprietà isolanti sia in ambito acustico, che termico, oltre che di grande protezione passiva al fuoco vista la propria non combustibilità. Queste caratteristiche altamente performanti, unite ad un costo estremamente economico rispetto ad altre soluzioni, rendono la lana di roccia tra le soluzioni ideali per l'isolamento.

La lana minerale è quindi un materiale naturale e completamente riciclabile che permette la realizzazione di pannelli sandwich che offrono un ottimale isolamento termico e isolamento acustico garantendo anche protezione dal fuoco, in quanto sono in grado di rallentare gli incendi e la propagazione dei fumi resistendo in maniera

importante a variazioni di temperatura e di umidità. Si ricorda che i prodotti non contengono sostanze presenti nel *Candidate List of Substances of Very High Concern for Authorisation* ai sensi del regolamento REACH.

I pannelli per i quali è stata condotta una valutazione del ciclo di vita (Life Cycle Assessment – LCA) sono pannelli sandwich con cuore in lana di roccia utilizzati per la realizzazione di pareti e coperture. Nella Tabella seguente sono elencati i prodotti riportati nella presente Dichiarazione Ambientale di prodotto e la loro composizione.

MATERIALI DI BASE/AUSILIARI

Principali materie prime per i pannelli sandwich:

- Lana di roccia
- Lamiera in acciaio

Altre materie prime

Nella seguente tabella è riportata l'incidenza percentuale delle principali materie e dei materiali del packaging nell'unità dichiarata.



PRODOTTI ANALIZZATI	SPESSORE (mm)	PESO PANNELLO (kg/m ²)	PESO PACKAGING (kg/m ²)	ISOLANTE (%/m ²)	LAMIERA (%/m ²)	ALTRO ¹ (%/m ²)
FIRE	50	13,68	0,25	35,90	59,24	3,09
	100	18,53	0,26	53,20	43,11	2,29
	200	29,84	0,21	66,55	31,32	1,43
FIRE CLASS	50	14,12	0,26	34,77	60,43	2,99
	150	24,12	0,24	61,57	35,67	1,76
SILENT	50	13,00	0,24	37,78	57,16	3,25*
	150	23,45	0,21	63,40	33,88	1,82*
SUN	50	14,36	0,19	38,75	56,98	2,95
	100	19,26	0,20	54,66	42,09	2,21
	150	24,74	0,14	62,86	34,84	1,73

Tabella 1. Composizione e peso prodotti. Legenda: ¹ colla poliuretanica e velovetro (la presenza del materiale è indicata dal simbolo *)

DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Il processo inizia con l'arrivo in stabilimento delle materie prime. I materassini di lana di roccia vengono tagliati in lamelle, successivamente fresate e posizionate le une accanto alle altre sulla lamiera in acciaio.

La lamiera, arrivata in stabilimento, viene srotolata e pulita da possibili residui di sporcizia superficiale mediante effetto corona, che sviluppa ozono (flusso di output incluso nell'inventario). Successivamente alla lamiera viene applicato un film pelabile in polietilene, a protezione del materiale, e sagomata mediante profilatura.

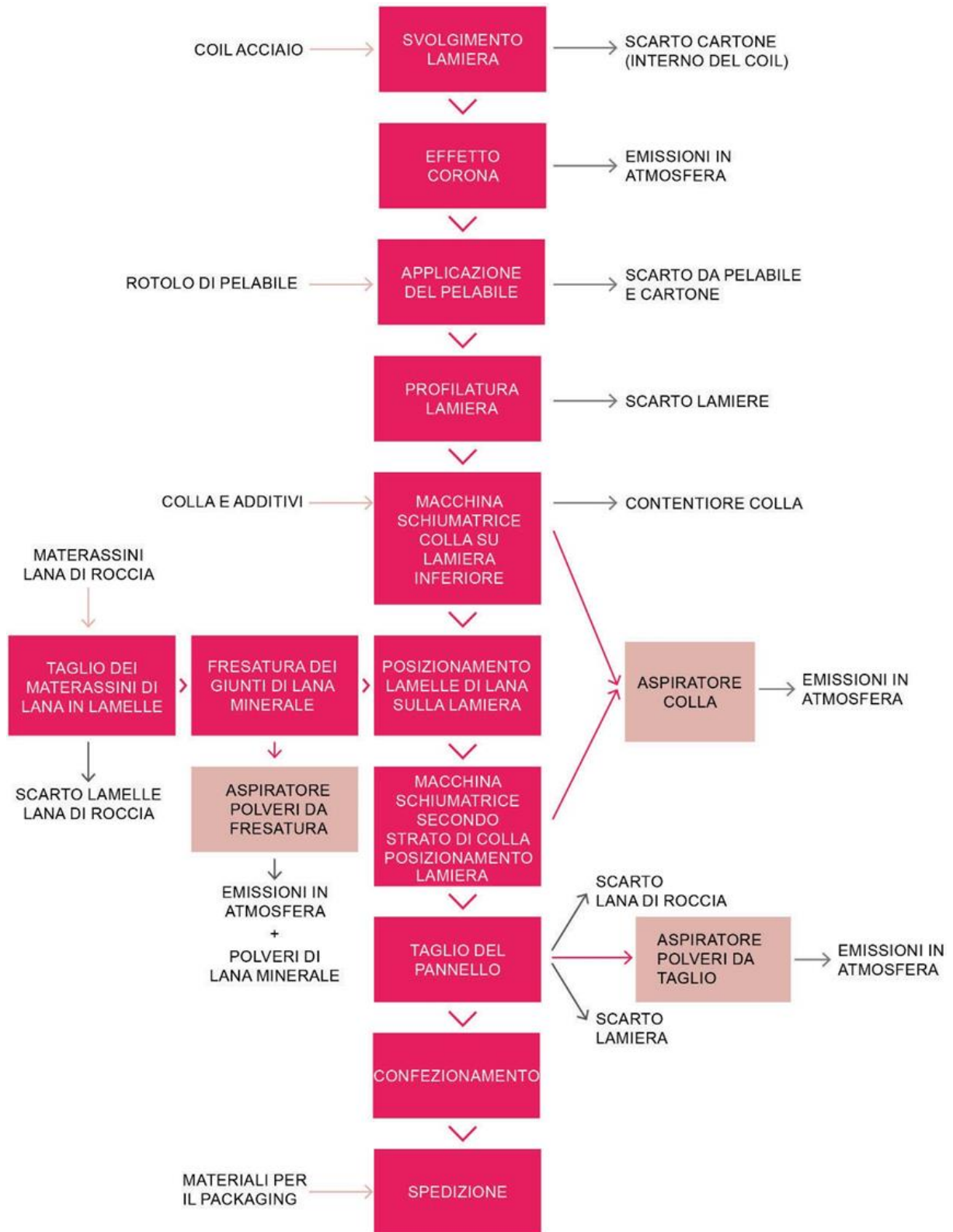
Alla lamiera inferiore viene applicata la colla poliuretanica (poliolo e isocianato) attraverso una macchina schiumatrice, e sulla lamiera in acciaio sono incollate le lamelle di lana minerale.

Un secondo strato di colla viene poi applicato sulla lana di roccia e la lamiera di rivestimento superiore viene incollata sul materiale isolante. Il pannello sandwich è successivamente tagliato della dimensione richiesta e confezionato utilizzando distanziali in polistirolo, tegolini in cartone e film in polietilene, a protezione della superficie dei pannelli.

UNITÀ DICHIARATA

In accordo con gli standard, l'unità dichiarata è pari a **1m² di prodotto**. Con il termine unità dichiarata ci si riferisce, secondo la EN 15804:2012+ A2:2019, alla "quantità di prodotto di costruzione da utilizzare come unità di riferimento in una dichiarazione EPD",

"essa permette di normalizzare (in termini matematici) tutti i flussi di materiali ed energia che caratterizzano i singoli moduli e di esprimerli utilizzando una stessa base".



Processo produttivo dei pannelli sandwich con cuore in lana di roccia NAV SYSTEM

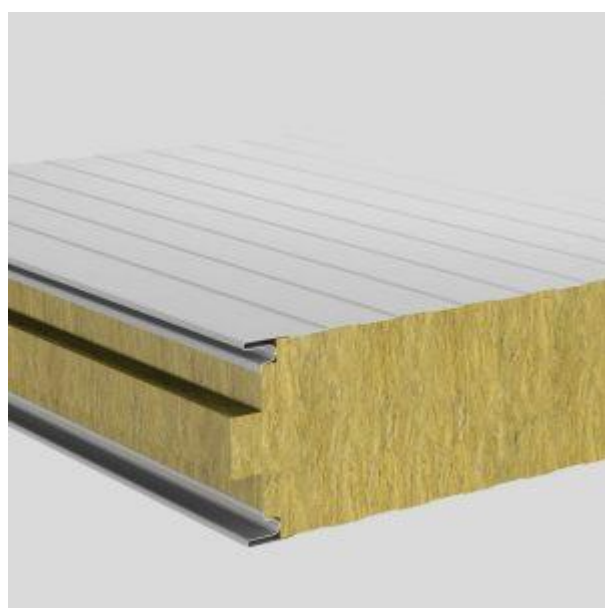


PANNELLI ISOLANTI PER PARETE

NAV SYSTEM propone pannelli isolanti in lana minerale per parete, creati specificatamente per strutture residenziali e industriali con caratteristiche uniche che vengono esaltate in determinate situazioni, a seconda delle necessità di ogni edificio.

La lana di roccia garantisce ottimi risultati nell'isolamento termico e acustico, oltre a ottenere la classificazione di reazione al fuoco A2-s1, d0 in conformità alla EN 13501-1 e le classificazioni di resistenza al fuoco EI 30, EI45, EI 60, EI 90 e EI 120, secondo la norma EN 13501-2. Il materiale isolante è realizzato con listelli in fibra minerale sfalsati in senso longitudinale e con le fibre orientate a 90° rispetto al piano dei supporti, al fine di aumentare la resistenza meccanica del pannello. Caratteristiche della lana: densità di 100Kg/m³ ± 10% e coefficiente di conducibilità termica fino a 0,041 W/mk.

LINEA FIRE

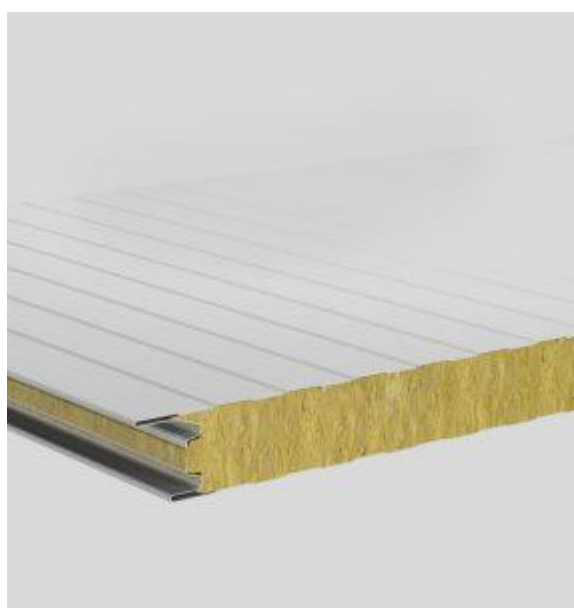


FIRE è il pannello metallico autoportante coibentato in lana minerale nato per migliorare tutte le caratteristiche tecniche che un pannello di parete può offrire nella realizzazione di pareti e soffitti di tamponamento, con un occhio di riguardo alla sicurezza.

Il pannello FIRE è progettato infatti per tutte le realizzazioni di pareti e tamponamenti esterni e interni che richiedano elevate prestazioni di reazione e resistenza al fuoco, nell'ambito delle costruzioni per la realizzazione di pareti e soffitti.

Il particolare giunto a doppio incastro con il labirinto realizzato in lamiera, unito all'isolante in lana minerale, conferisce al prodotto una perfetta tenuta per ottenere elevate prestazioni di reazione e di resistenza al fuoco.

LINEA FIRE CLASS

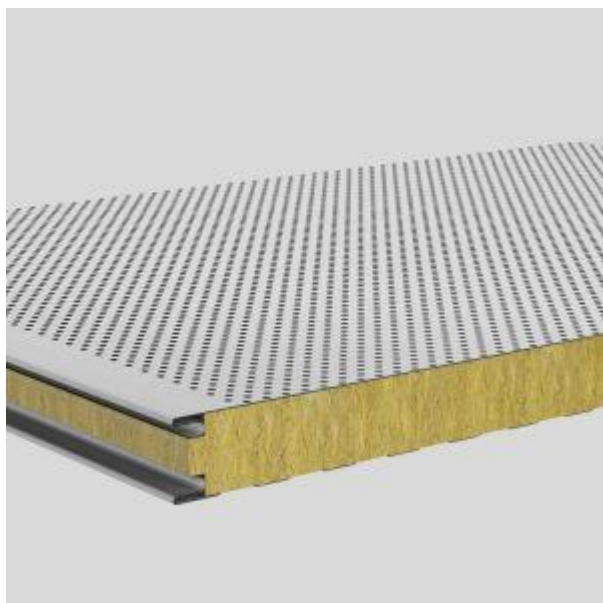


FIRE CLASS è il pannello autoportante coibentato con finiture architettoniche, progettato per offrire eccellente protezione dal fuoco e dal rumore senza rinunciare al risultato estetico del progetto, grazie al senso di posa dei pannelli in verticale o orizzontale. Il giunto del pannello adotta un sistema di incastro che nasconde il fissaggio, mantenendo tutte le garanzie di tenuta dei pannelli NAV SYSTEM. A livello estetico, il pannello FIRE CLASS permette al progettista di scegliere fra diverse finiture delle superfici; il supporto esterno infatti può avere una finitura dogata, a punta di diamante passo 15 mm oppure liscio e piano.

L'ampia scelta di finiture permette di ottenere effetti ombreggianti sulle superfici delle facciate, le quali movimentano la planarità della superficie impreziosendone il pregio architettonico.



LINEA SILENT



SILENT è il pannello metallico coibentato in lana di roccia specifico per le applicazioni che richiedono particolari prestazioni di fonoassorbenza e fonoisolamento, oltre che elevate prestazioni di reazione e resistenza al fuoco. Il progettista può scegliere fra diverse finiture delle superfici; il supporto esterno può avere una finitura dogata, a punta di diamante passo 15 mm, oppure liscia e piana.

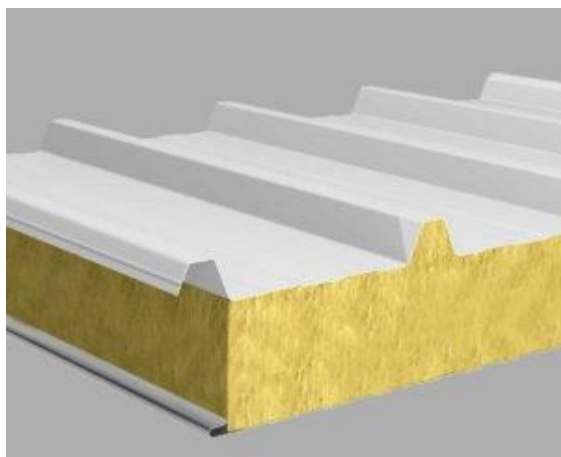
La superficie interna realizzata con un supporto metallico piano microforato (foro diametro 3 mm passo 5 mm), è in grado di aumentare le prestazioni di fonoassorbenza del pannello; inoltre, il particolare giunto a doppio incastro con il labirinto realizzato in lamiera, unito all'isolante in lana di roccia, conferisce al prodotto una perfetta tenuta e ottime prestazioni di reazione e di resistenza al fuoco, nonché un'eccellente fonoassorbenza. Il pannello può essere realizzato con entrambi i supporti metallici microforati, piani e lisci.

PANNELLI ISOLANTI PER COPERTURA

I pannelli autoportanti metallici in lana minerale per coperture di NAV SYSTEM offrono diverse soluzioni per adattarsi alle necessità di strutture di tipologie differenti. Attraverso una corretta applicazione si potranno sfruttare al massimo le proprietà dei vari pannelli isolanti, scegliendo i migliori materiali e le lavorazioni più consone in fase di realizzazione.

Le proprietà della lana minerale si prestano alla perfezione per la produzione di pannelli sandwich per l'isolamento termico e acustico e grazie alle caratteristiche di reazione e resistenza al fuoco permettono ai pannelli isolanti, costruiti con questo materiale, di ottenere la classificazione di reazione al fuoco A2-s1, d0 in conformità con le norme EN 13501-1 e le classificazioni di resistenza al fuoco REI 45, REI60, REI90 e REI 120, secondo la norma EN 13501-2. Il materiale isolante è realizzato con listelli in fibra minerale sfalsati in senso longitudinale e con le fibre orientate a 90° rispetto al piano dei supporti, al fine di aumentare la resistenza meccanica del pannello. Caratteristiche dello strato isolante. densità di $100\text{Kg/m}^3 \pm 10\%$ e coefficiente di conducibilità termica fino a $0,041\text{ W/mk}$.

LINEA SUN



SUN è il pannello metallico autoportante grecato con isolante in lana di roccia, destinato alle coperture inclinate con pendenza non inferiore al 7%. Il giunto del pannello è stato studiato per assicurare massima tenuta.

L'aletta della greca vuota che sormonta la greca piena è molto lunga e rinforzata da una nervatura finale che migliora la tenuta. Nella sommità della greca piena del giunto è presente una gola che interrompe eventuali risalite d'acqua per capillarità.



RISULTATI LCA

Le seguenti tabelle illustrano i risultati dello studio LCA (valutazione del ciclo di vita). È possibile convertire i risultati riferiti al kg usando i fattori di conversione esplicitati nella sezione seguente.

Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 50 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	3,16E+01	4,46E-01	1,27E+00	2,28E+00	4,90E-02	1,25E-05	3,39E-01	6,85E-01	9,82E-03	-1,30E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	3,15E+01	4,46E-01	1,16E+00	2,27E+00	2,00E-02	1,23E-05	3,39E-01	6,82E-01	9,81E-03	-1,30E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	6,20E-02	1,46E-04	-7,78E-03	9,90E-04	2,90E-02	1,79E-07	1,48E-04	1,74E-03	5,13E-06	6,36E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	3,32E-02	1,33E-04	1,18E-01	1,28E-03	2,23E-05	2,41E-09	1,90E-04	1,15E-03	2,78E-06	-4,34E-03
ODP	kgCFC11eq	2,33E-06	1,06E-07	9,67E-08	4,94E-07	3,55E-09	1,72E-12	7,37E-08	5,60E-08	4,12E-09	-5,69E-07
AP	mol H+ eq	1,93E-01	2,30E-03	5,11E-03	1,11E-02	1,07E-04	6,86E-08	1,65E-03	5,23E-03	9,50E-05	-8,42E-02
EP, freshwater	kg P eq	1,69E-02	3,22E-05	2,57E-04	2,43E-04	4,90E-06	3,60E-09	3,62E-05	8,46E-04	1,03E-06	-8,56E-03
EP, marine	kg N eq	3,20E-02	7,85E-04	1,89E-03	3,53E-03	8,37E-05	9,55E-09	5,25E-04	1,00E-03	3,28E-05	-1,40E-02
EP, terrestrial	mol N eq	3,74E-01	8,59E-03	1,34E-02	3,86E-02	3,45E-04	1,27E-07	5,74E-03	9,83E-03	3,60E-04	-1,72E-01
POCP	kgNMVOCeq	9,58E-02	2,09E-03	3,61E-03	9,46E-03	9,11E-05	2,60E-08	1,41E-03	2,42E-03	8,87E-05	-4,50E-02
ADP, fossils ²	MJ	3,94E+02	7,04E+00	2,20E+01	3,42E+01	2,80E-01	1,85E-04	5,10E+00	8,43E+00	2,80E-01	-1,29E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	6,11E-04	7,97E-06	2,63E-05	1,14E-04	9,39E-07	9,84E-11	1,69E-05	2,66E-04	9,15E-08	-2,76E-04
WDP ²	m ³ depriv.	9,37E+00	2,24E-02	5,22E-01	1,20E-01	2,51E-03	7,33E-06	1,78E-02	1,78E-01	1,25E-02	-1,55E+00
Particulate matter	disease inc.	2,30E-06	5,36E-08	6,69E-08	1,51E-07	2,67E-09	2,83E-13	2,26E-08	6,00E-08	3,08E-08	-9,34E-07
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	1,60E+00	3,59E-02	8,40E-02	1,89E-01	2,07E-03	1,55E-06	2,82E-02	7,36E-02	1,25E-03	9,60E-02
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	3,23E+02	1,92E+00	5,39E+00	1,18E+01	1,53E-01	2,33E-05	1,76E+00	1,47E+01	6,62E-02	-8,40E+01
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	4,79E-08	1,99E-10	9,24E-10	1,10E-09	4,42E-11	4,97E-15	1,64E-10	5,28E-09	3,50E-12	-2,80E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	9,46E-08	7,21E-11	4,12E-10	5,89E-10	1,16E-11	1,62E-15	8,78E-11	3,73E-10	2,25E-12	-5,39E-08
Land use ²	Pt	1,52E+02	8,23E+00	2,02E+01	1,75E+01	3,09E-01	7,57E-05	2,61E+00	3,88E+00	6,10E-01	-5,39E+01

Tabella 2. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 50 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete **FIRE** di **spessore 50 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,52E+01	8,94E-02	2,62E+00	7,33E-01	1,42E-02	5,80E-05	1,09E-01	8,99E-01	2,26E-03	-1,12E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,52E+01	8,94E-02	3,92E+00	7,33E-01	1,42E-02	5,80E-05	1,09E-01	8,99E-01	2,26E-03	-1,12E+01
PENRE	MJ	3,94E+02	7,04E+00	1,45E+01	3,42E+01	2,80E-01	1,85E-04	5,10E+00	8,43E+00	2,80E-01	-1,29E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,61E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	3,94E+02	7,04E+00	2,21E+01	3,42E+01	2,80E-01	1,85E-04	5,10E+00	8,43E+00	2,80E-01	-1,29E+02
SM	kg	3,02E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 3. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 50 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete **FIRE** di **spessore 50 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,23E-03	1,71E-05	2,56E-05	9,48E-05	7,99E-07	3,52E-10	1,41E-05	5,30E-05	4,18E-07	-8,27E-04
NHWD	kg	7,56E+00	6,02E-01	2,08E-01	1,04E+00	7,27E-02	5,96E-07	1,55E-01	9,30E-02	1,90E+00	-4,29E+00
RWD	kg	6,63E-04	4,80E-05	5,11E-05	2,27E-04	1,75E-06	5,04E-10	3,38E-05	2,36E-05	1,84E-06	-7,36E-05
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	3,67E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,16E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	7,95E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 4. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 50 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 100 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	3,74E+01	6,62E-01	1,32E+00	4,83E+00	5,27E-02	1,25E-05	4,60E-01	9,35E-01	1,50E-02	-1,64E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	3,73E+01	6,62E-01	1,21E+00	4,83E+00	2,37E-02	1,23E-05	4,59E-01	9,31E-01	1,50E-02	-1,65E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	7,94E-02	2,17E-04	-7,67E-03	2,08E-03	2,90E-02	1,79E-07	2,00E-04	2,38E-03	7,83E-06	5,13E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	3,64E-02	1,97E-04	1,18E-01	2,73E-03	2,55E-05	2,41E-09	2,58E-04	1,57E-03	4,24E-06	-6,26E-03
ODP	kgCFC11eq	2,66E-06	1,58E-07	9,84E-08	1,05E-06	4,28E-09	1,72E-12	9,98E-08	7,65E-08	6,29E-09	-7,73E-07
AP	mol H+ eq	2,50E-01	3,41E-03	5,35E-03	2,64E-02	1,26E-04	6,86E-08	2,24E-03	7,14E-03	1,45E-04	-1,18E-01
EP, freshwater	kg P eq	1,88E-02	4,78E-05	2,73E-04	5,09E-04	5,58E-06	3,60E-09	4,91E-05	1,16E-03	1,57E-06	-9,69E-03
EP, marine	kg N eq	3,76E-02	1,16E-03	1,94E-03	8,15E-03	9,29E-05	9,55E-09	7,12E-04	1,37E-03	5,01E-05	-1,73E-02
EP, terrestrial	mol N eq	4,70E-01	1,28E-02	1,38E-02	8,93E-02	4,09E-04	1,27E-07	7,79E-03	1,34E-02	5,50E-04	-2,29E-01
POCP	kgNMVOCeq	1,13E-01	3,11E-03	3,73E-03	2,19E-02	1,07E-04	2,60E-08	1,91E-03	3,31E-03	1,35E-04	-5,49E-02
ADP, fossils ²	MJ	4,61E+02	1,04E+01	2,35E+01	7,24E+01	3,34E-01	1,85E-04	6,91E+00	1,15E+01	4,27E-01	-1,70E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	7,50E-04	1,17E-05	2,69E-05	2,37E-04	1,12E-06	9,84E-11	2,30E-05	3,63E-04	1,40E-07	-3,68E-04
WDP ²	m ³ depriv.	1,08E+01	3,32E-02	5,64E-01	2,51E-01	2,96E-03	7,33E-06	2,42E-02	2,44E-01	1,91E-02	-2,46E+00
Particulate matter	disease inc.	2,62E-06	7,99E-08	6,90E-08	3,18E-07	3,54E-09	2,83E-13	3,06E-08	8,20E-08	6,06E-08	-1,10E-06
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	1,83E+00	5,32E-02	8,91E-02	4,00E-01	2,41E-03	1,55E-06	3,83E-02	1,01E-01	1,91E-03	-4,88E-02
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	3,43E+02	2,85E+00	5,51E+00	2,49E+01	1,72E-01	2,33E-05	2,39E+00	2,01E+01	1,01E-01	-9,61E+01
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	5,06E-08	2,96E-10	9,47E-10	2,30E-09	4,66E-11	4,97E-15	2,22E-10	7,22E-09	5,34E-12	-2,95E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	1,17E-07	1,07E-10	4,17E-10	1,24E-09	1,32E-11	1,62E-15	1,19E-10	5,10E-10	3,43E-12	-6,67E-08
Land use ²	Pt	1,77E+02	1,23E+01	2,04E+01	3,66E+01	3,58E-01	7,57E-05	3,54E+00	5,31E+00	9,32E-01	-6,91E+01

Tabella 5. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 100 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete **FIRE** di **spessore 100 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,87E+01	1,32E-01	2,68E+00	1,53E+00	1,61E-02	5,80E-05	1,48E-01	1,23E+00	3,45E-03	-1,33E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,87E+01	1,32E-01	3,98E+00	1,53E+00	1,61E-02	5,80E-05	1,48E-01	1,23E+00	3,45E-03	-1,33E+01
PENRE	MJ	4,61E+02	1,04E+01	1,52E+01	7,24E+01	3,34E-01	1,85E-04	6,91E+00	1,15E+01	4,27E-01	-1,70E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	8,42E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	4,61E+02	1,04E+01	2,37E+01	7,24E+01	3,34E-01	1,85E-04	6,91E+00	1,15E+01	4,27E-01	-1,70E+02
SM	kg	3,73E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 6. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 100 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete **FIRE** di **spessore 100 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,28E-03	2,54E-05	2,59E-05	1,98E-04	9,49E-07	3,52E-10	1,92E-05	7,25E-05	6,38E-07	-8,52E-04
NHWD	kg	7,81E+00	8,98E-01	2,12E-01	2,16E+00	9,62E-02	5,96E-07	2,10E-01	1,27E-01	2,90E+00	-4,44E+00
RWD	kg	7,59E-04	7,13E-05	5,27E-05	4,81E-04	2,10E-06	5,04E-10	4,58E-05	3,23E-05	2,80E-06	-1,35E-04
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	4,51E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,58E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	8,79E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 7. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 100 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 200 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	5,18E+01	1,12E+00	1,26E+00	5,35E+00	5,53E-02	1,25E-05	7,40E-01	1,52E+00	2,62E-02	-2,51E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	5,17E+01	1,12E+00	1,13E+00	5,35E+00	2,64E-02	1,23E-05	7,40E-01	1,51E+00	2,62E-02	-2,52E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	1,17E-01	3,65E-04	-7,91E-03	2,33E-03	2,90E-02	1,79E-07	3,22E-04	3,86E-03	1,37E-05	4,17E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	4,39E-02	3,31E-04	1,47E-01	3,00E-03	2,35E-05	2,41E-09	4,15E-04	2,54E-03	7,42E-06	-1,05E-02
ODP	kgCFC11eq	3,46E-06	2,66E-07	9,56E-08	1,16E-06	5,17E-09	1,72E-12	1,61E-07	1,24E-07	1,10E-08	-1,24E-06
AP	mol H+ eq	3,78E-01	5,75E-03	4,89E-03	2,61E-02	1,39E-04	6,86E-08	3,61E-03	1,16E-02	2,54E-04	-1,94E-01
EP, freshwater	kg P eq	2,48E-02	8,04E-05	2,39E-04	5,71E-04	5,03E-06	3,60E-09	7,90E-05	1,88E-03	2,74E-06	-1,33E-02
EP, marine	kg N eq	5,20E-02	1,96E-03	2,02E-03	8,29E-03	8,80E-05	9,55E-09	1,15E-03	2,23E-03	8,77E-05	-2,61E-02
EP, terrestrial	mol N eq	6,96E-01	2,15E-02	1,31E-02	9,06E-02	4,62E-04	1,27E-07	1,25E-02	2,18E-02	9,62E-04	-3,65E-01
POCP	kgNMVOCeq	1,56E-01	5,24E-03	3,60E-03	2,22E-02	1,19E-04	2,60E-08	3,07E-03	5,38E-03	2,37E-04	-8,15E-02
ADP, fossils ²	MJ	6,23E+02	1,76E+01	1,96E+01	8,04E+01	3,85E-01	1,85E-04	1,11E+01	1,87E+01	7,47E-01	-2,66E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	1,08E-03	1,96E-05	2,67E-05	2,67E-04	1,25E-06	9,84E-11	3,70E-05	5,90E-04	2,45E-07	-5,86E-04
WDP ²	m ³ depriv.	1,42E+01	5,61E-02	4,66E-01	2,81E-01	3,01E-03	7,33E-06	3,89E-02	3,96E-01	3,34E-02	-4,33E+00
Particulate matter	disease inc.	3,51E-06	1,35E-07	6,57E-08	3,56E-07	4,87E-09	2,83E-13	4,93E-08	1,33E-07	1,21E-07	-1,57E-06
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	2,38E+00	8,97E-02	7,67E-02	4,45E-01	2,55E-03	1,55E-06	6,16E-02	1,63E-01	3,34E-03	-2,76E-01
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	4,01E+02	4,80E+00	5,78E+00	2,78E+01	1,86E-01	2,33E-05	3,85E+00	3,26E+01	1,77E-01	-1,34E+02
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	6,24E-08	4,98E-10	1,01E-09	2,59E-09	4,60E-11	4,97E-15	3,58E-10	1,17E-08	9,35E-12	-3,76E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	1,71E-07	1,79E-10	4,65E-10	1,38E-09	1,19E-11	1,62E-15	1,92E-10	8,29E-10	6,01E-12	-1,00E-07
Land use ²	Pt	2,39E+02	2,08E+01	2,13E+01	4,12E+01	3,49E-01	7,57E-05	5,70E+00	8,62E+00	1,63E+00	-1,05E+02

Tabella 8. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 200 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 200 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	4,86E+01	2,23E-01	2,88E+00	1,72E+00	1,49E-02	5,80E-05	2,38E-01	1,99E+00	6,04E-03	-1,90E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,86E+01	2,23E-01	4,18E+00	1,72E+00	1,49E-02	5,80E-05	2,38E-01	1,99E+00	6,04E-03	-1,90E+01
PENRE	MJ	6,23E+02	1,76E+01	1,38E+01	8,04E+01	3,85E-01	1,85E-04	1,11E+01	1,87E+01	7,47E-01	-2,66E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	6,05E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	6,23E+02	1,76E+01	1,98E+01	8,04E+01	3,85E-01	1,85E-04	1,11E+01	1,87E+01	7,47E-01	-2,66E+02
SM	kg	5,59E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 9. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 200 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 200 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,57E-03	4,28E-05	2,71E-05	2,23E-04	1,07E-06	3,52E-10	3,08E-05	1,18E-04	1,12E-06	-1,05E-03
NHWD	kg	9,51E+00	1,52E+00	2,05E-01	2,44E+00	1,37E-01	5,96E-07	3,38E-01	2,06E-01	5,07E+00	-5,52E+00
RWD	kg	1,00E-03	1,20E-04	4,91E-05	5,33E-04	2,47E-06	5,04E-10	7,38E-05	5,24E-05	4,91E-06	-2,56E-04
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	6,10E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,57E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	6,36E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 10. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE di spessore 200 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 50 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	3,25E+01	4,53E-01	1,31E+00	3,44E+00	5,00E-02	1,25E-05	3,50E-01	7,07E-01	1,01E-02	-1,35E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	3,24E+01	4,53E-01	1,20E+00	3,44E+00	2,11E-02	1,23E-05	3,50E-01	7,04E-01	1,01E-02	-1,35E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	6,28E-02	1,48E-04	-7,69E-03	1,50E-03	2,90E-02	1,79E-07	1,52E-04	1,80E-03	5,25E-06	6,76E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	3,39E-02	1,35E-04	1,18E-01	1,93E-03	2,37E-05	2,41E-09	1,97E-04	1,18E-03	2,85E-06	-4,45E-03
ODP	kgCFC11eq	2,38E-06	1,08E-07	9,82E-08	7,47E-07	3,71E-09	1,72E-12	7,61E-08	5,78E-08	4,22E-09	-5,88E-07
AP	mol H+ eq	1,97E-01	2,33E-03	5,31E-03	1,68E-02	1,13E-04	6,86E-08	1,71E-03	5,40E-03	9,73E-05	-8,68E-02
EP, freshwater	kg P eq	1,75E-02	3,28E-05	2,70E-04	3,67E-04	5,22E-06	3,60E-09	3,74E-05	8,74E-04	1,05E-06	-8,95E-03
EP, marine	kg N eq	3,29E-02	7,98E-04	1,93E-03	5,33E-03	8,78E-05	9,55E-09	5,43E-04	1,04E-03	3,37E-05	-1,45E-02
EP, terrestrial	mol N eq	3,84E-01	8,73E-03	1,38E-02	5,83E-02	3,63E-04	1,27E-07	5,93E-03	1,02E-02	3,69E-04	-1,78E-01
POCP	kgNMVOCeq	9,88E-02	2,13E-03	3,71E-03	1,43E-02	9,54E-05	2,60E-08	1,45E-03	2,50E-03	9,09E-05	-4,68E-02
ADP, fossils ²	MJ	4,04E+02	7,15E+00	2,32E+01	5,17E+01	2,94E-01	1,85E-04	5,26E+00	8,71E+00	2,87E-01	-1,33E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	6,28E-04	8,10E-06	2,68E-05	1,72E-04	9,89E-07	9,84E-11	1,75E-05	2,74E-04	9,38E-08	-2,86E-04
WDP ²	m ³ depriv.	9,56E+00	2,27E-02	5,57E-01	1,81E-01	2,67E-03	7,33E-06	1,84E-02	1,84E-01	1,28E-02	-1,59E+00
Particulate matter	disease inc.	2,38E-06	5,45E-08	6,87E-08	2,29E-07	2,76E-09	2,83E-13	2,33E-08	6,20E-08	3,08E-08	-9,74E-07
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	1,64E+00	3,65E-02	8,83E-02	2,86E-01	2,18E-03	1,55E-06	2,92E-02	7,60E-02	1,28E-03	1,08E-01
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	3,29E+02	1,96E+00	5,49E+00	1,79E+01	1,58E-01	2,33E-05	1,82E+00	1,52E+01	6,79E-02	-8,78E+01
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	4,97E-08	2,03E-10	9,43E-10	1,66E-09	4,52E-11	4,97E-15	1,69E-10	5,46E-09	3,59E-12	-2,94E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	9,73E-08	7,32E-11	4,16E-10	8,90E-10	1,24E-11	1,62E-15	9,07E-11	3,86E-10	2,30E-12	-5,60E-08
Land use ²	Pt	1,55E+02	8,37E+00	2,04E+01	2,65E+01	3,28E-01	7,57E-05	2,70E+00	4,01E+00	6,25E-01	-5,56E+01

Tabella 11. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 50 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 50 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,61E+01	9,08E-02	2,67E+00	1,11E+00	1,51E-02	5,80E-05	1,13E-01	9,28E-01	2,32E-03	-1,16E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,61E+01	9,08E-02	3,97E+00	1,11E+00	1,51E-02	5,80E-05	1,13E-01	9,28E-01	2,32E-03	-1,16E+01
PENRE	MJ	4,04E+02	7,15E+00	1,52E+01	5,17E+01	2,94E-01	1,85E-04	5,26E+00	8,71E+00	2,87E-01	-1,33E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	8,21E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	4,04E+02	7,15E+00	2,34E+01	5,17E+01	2,94E-01	1,85E-04	5,26E+00	8,71E+00	2,87E-01	-1,33E+02
SM	kg	3,14E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 12. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 50 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 50 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,29E-03	1,74E-05	2,58E-05	1,43E-04	8,40E-07	3,52E-10	1,46E-05	5,48E-05	4,28E-07	-8,69E-04
NHWD	kg	7,90E+00	6,12E-01	2,11E-01	1,57E+00	7,53E-02	5,96E-07	1,60E-01	9,60E-02	1,95E+00	-4,51E+00
RWD	kg	6,80E-04	4,88E-05	5,24E-05	3,43E-04	1,84E-06	5,04E-10	3,49E-05	2,44E-05	1,88E-06	-7,43E-05
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	3,80E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,20E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	8,57E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 13. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 50 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 150 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	4,47E+01	8,88E-01	1,30E+00	1,73E+00	5,44E-02	1,25E-05	5,98E-01	1,22E+00	2,06E-02	-2,07E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	4,45E+01	8,88E-01	1,17E+00	1,73E+00	2,54E-02	1,23E-05	5,98E-01	1,22E+00	2,06E-02	-2,07E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	9,83E-02	2,91E-04	-7,78E-03	7,51E-04	2,90E-02	1,79E-07	2,60E-04	3,11E-03	1,07E-05	4,59E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	4,05E-02	2,64E-04	1,31E-01	9,69E-04	2,51E-05	2,41E-09	3,36E-04	2,05E-03	5,82E-06	-8,35E-03
ODP	kgCFC11eq	3,07E-06	2,12E-07	9,72E-08	3,75E-07	4,77E-09	1,72E-12	1,30E-07	1,00E-07	8,63E-09	-1,00E-06
AP	mol H+ eq	3,14E-01	4,57E-03	5,15E-03	8,42E-03	1,34E-04	6,86E-08	2,92E-03	9,35E-03	1,99E-04	-1,55E-01
EP, freshwater	kg P eq	2,18E-02	6,40E-05	2,58E-04	1,84E-04	5,44E-06	3,60E-09	6,39E-05	1,51E-03	2,15E-06	-1,15E-02
EP, marine	kg N eq	4,48E-02	1,56E-03	1,98E-03	2,67E-03	9,22E-05	9,55E-09	9,27E-04	1,79E-03	6,88E-05	-2,16E-02
EP, terrestrial	mol N eq	5,83E-01	1,71E-02	1,35E-02	2,92E-02	4,41E-04	1,27E-07	1,01E-02	1,76E-02	7,55E-04	-2,96E-01
POCP	kgNMVOCeq	1,34E-01	4,17E-03	3,67E-03	7,17E-03	1,14E-04	2,60E-08	2,48E-03	4,33E-03	1,86E-04	-6,80E-02
ADP, fossils ²	MJ	5,43E+02	1,40E+01	2,18E+01	2,59E+01	3,64E-01	1,85E-04	8,99E+00	1,51E+01	5,86E-01	-2,17E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	9,15E-04	1,56E-05	2,68E-05	8,62E-05	1,20E-06	9,84E-11	2,99E-05	4,75E-04	1,92E-07	-4,76E-04
WDP ²	m3 depriv.	1,25E+01	4,46E-02	5,20E-01	9,08E-02	3,05E-03	7,33E-06	3,15E-02	3,19E-01	2,62E-02	-3,40E+00
Particulate matter	disease inc.	3,06E-06	1,07E-07	6,75E-08	1,15E-07	4,24E-09	2,83E-13	3,98E-08	1,07E-07	9,06E-08	-1,33E-06
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	2,11E+00	7,14E-02	8,36E-02	1,44E-01	2,52E-03	1,55E-06	4,98E-02	1,32E-01	2,62E-03	-1,65E-01
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	3,72E+02	3,82E+00	5,63E+00	8,98E+00	1,81E-01	2,33E-05	3,11E+00	2,63E+01	1,39E-01	-1,14E+02
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	5,63E-08	3,96E-10	9,73E-10	8,35E-10	4,67E-11	4,97E-15	2,89E-10	9,45E-09	7,33E-12	-3,34E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	1,44E-07	1,43E-10	4,38E-10	4,47E-10	1,29E-11	1,62E-15	1,55E-10	6,67E-10	4,71E-12	-8,32E-08
Land use ²	Pt	2,08E+02	1,65E+01	2,08E+01	1,33E+01	3,61E-01	7,57E-05	4,61E+00	6,94E+00	1,28E+00	-8,70E+01

Tabella 14. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 150 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 150 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	4,37E+01	1,77E-01	2,76E+00	5,56E-01	1,58E-02	5,80E-05	1,93E-01	1,61E+00	4,74E-03	-1,61E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,37E+01	1,77E-01	4,06E+00	5,56E-01	1,58E-02	5,80E-05	1,93E-01	1,61E+00	4,74E-03	-1,61E+01
PENRE	MJ	5,43E+02	1,40E+01	1,44E+01	2,59E+01	3,64E-01	1,85E-04	8,99E+00	1,51E+01	5,86E-01	-2,17E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,52E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	5,43E+02	1,40E+01	2,20E+01	2,59E+01	3,64E-01	1,85E-04	8,99E+00	1,51E+01	5,86E-01	-2,17E+02
SM	kg	4,64E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 15. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 150 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 150 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,42E-03	3,40E-05	2,62E-05	7,20E-05	1,02E-06	3,52E-10	2,49E-05	9,48E-05	8,76E-07	-9,47E-04
NHWD	kg	8,63E+00	1,21E+00	2,09E-01	7,88E-01	1,17E-01	5,96E-07	2,73E-01	1,66E-01	3,98E+00	-4,95E+00
RWD	kg	8,84E-04	9,57E-05	5,11E-05	1,72E-04	2,31E-06	5,04E-10	5,97E-05	4,22E-05	3,85E-06	-1,96E-04
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	5,32E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,07E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	7,86E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 16. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete FIRE CLASS di spessore 150 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete **SILENT** di **spessore 50 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	3,04E+01	8,34E-01	1,25E+00	1,93E+00	4,82E-02	1,25E-05	3,23E-01	6,49E-01	9,44E-03	-1,22E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	3,03E+01	8,33E-01	1,14E+00	1,93E+00	1,93E-02	1,23E-05	3,22E-01	6,46E-01	9,43E-03	-1,22E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	5,93E-02	2,73E-04	-7,82E-03	8,39E-04	2,90E-02	1,79E-07	1,40E-04	1,65E-03	4,93E-06	5,74E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	3,27E-02	2,49E-04	1,18E-01	1,08E-03	2,15E-05	2,41E-09	1,81E-04	1,09E-03	2,67E-06	-4,17E-03
ODP	kgCFC11eq	2,27E-06	1,99E-07	9,61E-08	4,19E-07	3,42E-09	1,72E-12	7,00E-08	5,31E-08	3,96E-09	-5,40E-07
AP	mol H+ eq	1,87E-01	4,29E-03	5,03E-03	9,40E-03	1,03E-04	6,86E-08	1,57E-03	4,96E-03	9,13E-05	-8,01E-02
EP, freshwater	kg P eq	1,60E-02	6,03E-05	2,51E-04	2,06E-04	4,72E-06	3,60E-09	3,44E-05	8,02E-04	9,88E-07	-7,96E-03
EP, marine	kg N eq	3,06E-02	1,47E-03	1,88E-03	2,99E-03	8,15E-05	9,55E-09	5,00E-04	9,51E-04	3,16E-05	-1,31E-02
EP, terrestrial	mol N eq	3,60E-01	1,61E-02	1,32E-02	3,27E-02	3,33E-04	1,27E-07	5,46E-03	9,32E-03	3,46E-04	-1,63E-01
POCP	kgNMVOCeq	9,16E-02	3,91E-03	3,57E-03	8,00E-03	8,80E-05	2,60E-08	1,34E-03	2,30E-03	8,53E-05	-4,21E-02
ADP, fossils ²	MJ	3,79E+02	1,32E+01	2,14E+01	2,90E+01	2,70E-01	1,85E-04	4,85E+00	7,99E+00	2,69E-01	-1,22E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	5,95E-04	1,48E-05	2,62E-05	9,63E-05	9,04E-07	9,84E-11	1,61E-05	2,52E-04	8,80E-08	-2,61E-04
WDP ²	m ³ depriv.	8,87E+00	4,19E-02	5,08E-01	1,01E-01	2,42E-03	7,33E-06	1,70E-02	1,69E-01	1,20E-02	-1,51E+00
Particulate matter	disease inc.	2,16E-06	1,01E-07	6,62E-08	1,28E-07	2,62E-09	2,83E-13	2,15E-08	5,69E-08	3,07E-08	-8,72E-07
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	1,58E+00	6,71E-02	8,23E-02	1,61E-01	2,00E-03	1,55E-06	2,69E-02	6,98E-02	1,20E-03	7,51E-02
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	2,94E+02	3,60E+00	5,35E+00	1,00E+01	1,49E-01	2,33E-05	1,68E+00	1,39E+01	6,37E-02	-7,82E+01
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	4,47E-08	3,72E-10	9,17E-10	9,32E-10	4,37E-11	4,97E-15	1,56E-10	5,01E-09	3,36E-12	-2,59E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	8,94E-08	1,35E-10	4,10E-10	4,99E-10	1,12E-11	1,62E-15	8,35E-11	3,54E-10	2,16E-12	-5,05E-08
Land use ²	Pt	1,47E+02	1,55E+01	2,01E+01	1,49E+01	2,98E-01	7,57E-05	2,48E+00	3,68E+00	5,87E-01	-5,13E+01

Tabella 17. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 50 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete **SILENT** di **spessore 50 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,39E+01	1,67E-01	2,59E+00	6,21E-01	1,37E-02	5,80E-05	1,04E-01	8,52E-01	2,17E-03	-1,06E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,39E+01	1,67E-01	3,89E+00	6,21E-01	1,37E-02	5,80E-05	1,04E-01	8,52E-01	2,17E-03	-1,06E+01
PENRE	MJ	3,79E+02	1,32E+01	1,43E+01	2,90E+01	2,70E-01	1,85E-04	4,85E+00	7,99E+00	2,69E-01	-1,22E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,33E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	3,79E+02	1,32E+01	2,16E+01	2,90E+01	2,70E-01	1,85E-04	4,85E+00	7,99E+00	2,69E-01	-1,22E+02
SM	kg	2,83E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 18. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 50 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete **SILENT** di **spessore 50 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,15E-03	3,20E-05	2,55E-05	8,04E-05	7,69E-07	3,52E-10	1,34E-05	5,03E-05	4,02E-07	-7,62E-04
NHWD	kg	7,06E+00	1,13E+00	2,06E-01	8,80E-01	7,04E-02	5,96E-07	1,47E-01	8,82E-02	1,83E+00	-3,95E+00
RWD	kg	6,47E-04	8,98E-05	5,06E-05	1,92E-04	1,69E-06	5,04E-10	3,22E-05	2,24E-05	1,77E-06	-7,30E-05
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	3,52E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,10E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	7,67E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 19. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 50 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 150 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	4,33E+01	1,27E+00	1,21E+00	2,47E+00	5,28E-02	1,25E-05	5,82E-01	1,19E+00	2,02E-02	-1,99E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	4,31E+01	1,27E+00	1,09E+00	2,46E+00	2,38E-02	1,23E-05	5,81E-01	1,18E+00	2,02E-02	-2,00E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	9,54E-02	4,17E-04	-7,96E-03	1,07E-03	2,90E-02	1,79E-07	2,53E-04	3,02E-03	1,05E-05	3,99E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	3,97E-02	3,79E-04	1,31E-01	1,38E-03	2,40E-05	2,41E-09	3,26E-04	1,99E-03	5,72E-06	-8,17E-03
ODP	kgCFC11eq	3,00E-06	3,04E-07	9,43E-08	5,36E-07	4,41E-09	1,72E-12	1,26E-07	9,72E-08	8,48E-09	-9,73E-07
AP	mol H+ eq	3,07E-01	6,57E-03	4,76E-03	1,20E-02	1,26E-04	6,86E-08	2,84E-03	9,08E-03	1,95E-04	-1,51E-01
EP, freshwater	kg P eq	2,08E-02	9,20E-05	2,32E-04	2,63E-04	5,21E-06	3,60E-09	6,21E-05	1,47E-03	2,11E-06	-1,09E-02
EP, marine	kg N eq	4,33E-02	2,24E-03	1,90E-03	3,82E-03	8,86E-05	9,55E-09	9,01E-04	1,74E-03	6,76E-05	-2,08E-02
EP, terrestrial	mol N eq	5,68E-01	2,46E-02	1,27E-02	4,18E-02	4,11E-04	1,27E-07	9,85E-03	1,71E-02	7,41E-04	-2,87E-01
POCP	kgNMVOCeq	1,30E-01	5,99E-03	3,47E-03	1,02E-02	1,07E-04	2,60E-08	2,41E-03	4,21E-03	1,82E-04	-6,52E-02
ADP, fossils ²	MJ	5,26E+02	2,01E+01	1,93E+01	3,71E+01	3,38E-01	1,85E-04	8,74E+00	1,46E+01	5,75E-01	-2,10E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	8,96E-04	2,25E-05	2,59E-05	1,23E-04	1,13E-06	9,84E-11	2,91E-05	4,61E-04	1,88E-07	-4,61E-04
WDP ²	m ³ depriv.	1,19E+01	6,41E-02	4,53E-01	1,30E-01	2,66E-03	7,33E-06	3,06E-02	3,10E-01	2,58E-02	-3,33E+00
Particulate matter	disease inc.	2,91E-06	1,54E-07	6,41E-08	1,64E-07	2,92E-09	2,83E-13	3,87E-08	1,04E-07	9,05E-08	-1,27E-06
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	2,08E+00	1,03E-01	7,54E-02	2,05E-01	2,38E-03	1,55E-06	4,84E-02	1,28E-01	2,57E-03	-1,83E-01
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	3,42E+02	5,49E+00	5,43E+00	1,28E+01	1,73E-01	2,33E-05	3,02E+00	2,55E+01	1,36E-01	-1,08E+02
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	5,30E-08	5,69E-10	9,36E-10	1,19E-09	4,59E-11	4,97E-15	2,81E-10	9,18E-09	7,20E-12	-3,12E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	1,39E-07	2,05E-10	4,29E-10	6,38E-10	1,24E-11	1,62E-15	1,51E-10	6,48E-10	4,63E-12	-7,99E-08
Land use ²	Pt	2,03E+02	2,37E+01	2,04E+01	1,90E+01	3,33E-01	7,57E-05	4,48E+00	6,75E+00	1,26E+00	-8,44E+01

Tabella 20. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 150 mm



Potenziati consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 150 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	4,23E+01	2,55E-01	2,65E+00	7,95E-01	1,52E-02	5,80E-05	1,87E-01	1,56E+00	4,65E-03	-1,54E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,23E+01	2,55E-01	3,95E+00	7,95E-01	1,52E-02	5,80E-05	1,87E-01	1,56E+00	4,65E-03	-1,54E+01
PENRE	MJ	5,26E+02	2,01E+01	1,34E+01	3,71E+01	3,38E-01	1,85E-04	8,74E+00	1,46E+01	5,75E-01	-2,10E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	6,04E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	5,26E+02	2,01E+01	1,95E+01	3,71E+01	3,38E-01	1,85E-04	8,74E+00	1,46E+01	5,75E-01	-2,10E+02
SM	kg	4,45E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 21. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 150 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 150 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,34E-03	4,89E-05	2,58E-05	1,03E-04	9,60E-07	3,52E-10	2,42E-05	9,21E-05	8,60E-07	-8,82E-04
NHWD	kg	8,12E+00	1,74E+00	2,02E-01	1,13E+00	7,25E-02	5,96E-07	2,65E-01	1,61E-01	3,91E+00	-4,61E+00
RWD	kg	8,64E-04	1,37E-04	4,85E-05	2,46E-04	2,14E-06	5,04E-10	5,80E-05	4,10E-05	3,78E-06	-1,94E-04
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	5,06E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,01E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	6,35E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 22. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per parete SILENT di spessore 150 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 50 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	3,30E+01	4,73E-01	1,11E+00	4,56E+00	4,58E-02	1,25E-05	3,56E-01	7,20E-01	1,05E-02	-1,34E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	3,29E+01	4,73E-01	9,97E-01	4,56E+00	1,68E-02	1,23E-05	3,56E-01	7,17E-01	1,05E-02	-1,35E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	6,51E-02	1,55E-04	-8,14E-03	1,98E-03	2,89E-02	1,79E-07	1,55E-04	1,83E-03	5,49E-06	6,29E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	3,50E-02	1,41E-04	1,18E-01	2,56E-03	1,68E-05	2,41E-09	2,00E-04	1,21E-03	2,98E-06	-4,57E-03
ODP	kgCFC11eq	2,44E-06	1,13E-07	9,13E-08	9,90E-07	3,14E-09	1,72E-12	7,73E-08	5,89E-08	4,41E-09	-5,92E-07
AP	mol H+ eq	2,03E-01	2,43E-03	4,38E-03	2,24E-02	9,00E-05	6,86E-08	1,74E-03	5,50E-03	1,02E-04	-8,88E-02
EP, freshwater	kg P eq	1,73E-02	3,41E-05	2,07E-04	4,87E-04	3,66E-06	3,60E-09	3,80E-05	8,89E-04	1,10E-06	-8,75E-03
EP, marine	kg N eq	3,32E-02	8,32E-04	1,75E-03	7,10E-03	6,85E-05	9,55E-09	5,51E-04	1,05E-03	3,52E-05	-1,45E-02
EP, terrestrial	mol N eq	3,91E-01	9,11E-03	1,19E-02	7,77E-02	2,95E-04	1,27E-07	6,03E-03	1,03E-02	3,86E-04	-1,80E-01
POCP	kgNMVOCeq	9,94E-02	2,22E-03	3,23E-03	1,90E-02	7,86E-05	2,60E-08	1,48E-03	2,55E-03	9,50E-05	-4,65E-02
ADP, fossils ²	MJ	4,11E+02	7,46E+00	1,73E+01	6,85E+01	2,41E-01	1,85E-04	5,35E+00	8,86E+00	2,99E-01	-1,33E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	6,41E-04	8,41E-06	2,48E-05	2,27E-04	7,92E-07	9,84E-11	1,78E-05	2,79E-04	9,80E-08	-2,89E-04
WDP ²	m ³ depriv.	9,72E+00	2,37E-02	3,94E-01	2,40E-01	1,97E-03	7,33E-06	1,87E-02	1,87E-01	1,34E-02	-1,63E+00
Particulate matter	disease inc.	2,37E-06	5,69E-08	6,04E-08	3,03E-07	2,49E-09	2,83E-13	2,37E-08	6,31E-08	3,46E-08	-9,61E-07
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	1,68E+00	3,80E-02	6,84E-02	3,80E-01	1,71E-03	1,55E-06	2,96E-02	7,74E-02	1,34E-03	8,68E-02
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	3,29E+02	2,04E+00	5,01E+00	2,37E+01	1,36E-01	2,33E-05	1,85E+00	1,55E+01	7,09E-02	-8,60E+01
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	4,87E-08	2,11E-10	8,55E-10	2,20E-09	4,07E-11	4,97E-15	1,72E-10	5,56E-09	3,75E-12	-2,84E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	9,79E-08	7,63E-11	3,95E-10	1,18E-09	8,67E-12	1,62E-15	9,21E-11	3,93E-10	2,41E-12	-5,58E-08
Land use ²	Pt	1,57E+02	8,74E+00	1,94E+01	3,51E+01	2,40E-01	7,57E-05	2,74E+00	4,08E+00	6,54E-01	-5,59E+01

Tabella 23. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 50 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 50 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,62E+01	9,46E-02	2,41E+00	1,47E+00	1,10E-02	5,80E-05	1,15E-01	9,45E-01	2,42E-03	-1,15E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,62E+01	9,46E-02	3,71E+00	1,47E+00	1,10E-02	5,80E-05	1,15E-01	9,45E-01	2,42E-03	-1,15E+01
PENRE	MJ	4,11E+02	7,46E+00	1,24E+01	6,85E+01	2,41E-01	1,85E-04	5,35E+00	8,86E+00	2,99E-01	-1,33E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	5,07E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	4,11E+02	7,46E+00	1,74E+01	6,85E+01	2,41E-01	1,85E-04	5,35E+00	8,86E+00	2,99E-01	-1,33E+02
SM	kg	3,13E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 24. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 50 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 50 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,26E-03	1,81E-05	2,47E-05	1,90E-04	6,78E-07	3,52E-10	1,48E-05	5,58E-05	4,47E-07	-8,36E-04
NHWD	kg	7,69E+00	6,40E-01	1,94E-01	2,08E+00	6,95E-02	5,96E-07	1,62E-01	9,77E-02	2,03E+00	-4,34E+00
RWD	kg	6,92E-04	5,09E-05	4,62E-05	4,55E-04	1,53E-06	5,04E-10	3,55E-05	2,48E-05	1,97E-06	-7,93E-05
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	3,53E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,22E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	5,35E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 25. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 50 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 100 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	3,89E+01	6,88E-01	1,14E+00	3,18E+00	4,86E-02	1,25E-05	4,77E-01	9,73E-01	1,57E-02	-1,70E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	3,87E+01	6,87E-01	1,03E+00	3,18E+00	1,97E-02	1,23E-05	4,77E-01	9,69E-01	1,57E-02	-1,70E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	8,26E-02	2,25E-04	-8,05E-03	1,38E-03	2,89E-02	1,79E-07	2,08E-04	2,47E-03	8,20E-06	5,10E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	3,82E-02	2,04E-04	1,18E-01	1,79E-03	1,84E-05	2,41E-09	2,68E-04	1,63E-03	4,45E-06	-6,51E-03
ODP	kgCFC11eq	2,77E-06	1,64E-07	9,26E-08	6,91E-07	3,75E-09	1,72E-12	1,04E-07	7,96E-08	6,59E-09	-7,98E-07
AP	mol H+ eq	2,60E-01	3,54E-03	4,55E-03	1,56E-02	1,04E-04	6,86E-08	2,33E-03	7,43E-03	1,52E-04	-1,22E-01
EP, freshwater	kg P eq	1,93E-02	4,96E-05	2,19E-04	3,40E-04	3,96E-06	3,60E-09	5,10E-05	1,20E-03	1,64E-06	-9,91E-03
EP, marine	kg N eq	3,89E-02	1,21E-03	1,78E-03	4,95E-03	7,29E-05	9,55E-09	7,40E-04	1,43E-03	5,26E-05	-1,79E-02
EP, terrestrial	mol N eq	4,89E-01	1,32E-02	1,22E-02	5,41E-02	3,43E-04	1,27E-07	8,09E-03	1,40E-02	5,76E-04	-2,38E-01
POCP	kgNMVOCeq	1,16E-01	3,23E-03	3,32E-03	1,33E-02	9,02E-05	2,60E-08	1,98E-03	3,45E-03	1,42E-04	-5,67E-02
ADP, fossils ²	MJ	4,79E+02	1,09E+01	1,84E+01	4,78E+01	2,83E-01	1,85E-04	7,17E+00	1,20E+01	4,48E-01	-1,75E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	7,81E-04	1,21E-05	2,51E-05	1,59E-04	9,32E-07	9,84E-11	2,38E-05	3,78E-04	1,47E-07	-3,82E-04
WDP ²	m ³ depriv.	1,11E+01	3,45E-02	4,24E-01	1,67E-01	2,12E-03	7,33E-06	2,51E-02	2,53E-01	2,00E-02	-2,54E+00
Particulate matter	disease inc.	2,69E-06	8,30E-08	6,19E-08	2,12E-07	2,67E-09	2,83E-13	3,18E-08	8,53E-08	6,45E-08	-1,13E-06
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	1,90E+00	5,53E-02	7,21E-02	2,65E-01	1,94E-03	1,55E-06	3,98E-02	1,05E-01	2,00E-03	-5,59E-02
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	3,50E+02	2,96E+00	5,10E+00	1,65E+01	1,51E-01	2,33E-05	2,48E+00	2,09E+01	1,06E-01	-9,84E+01
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	5,16E-08	3,07E-10	8,71E-10	1,54E-09	4,20E-11	4,97E-15	2,31E-10	7,51E-09	5,60E-12	-3,01E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	1,21E-07	1,11E-10	3,99E-10	8,23E-10	9,40E-12	1,62E-15	1,24E-10	5,31E-10	3,60E-12	-6,89E-08
Land use ²	Pt	1,82E+02	1,28E+01	1,96E+01	2,45E+01	2,62E-01	7,57E-05	3,68E+00	5,52E+00	9,77E-01	-7,13E+01

Tabella 26. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 100 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 100 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,98E+01	1,37E-01	2,46E+00	1,02E+00	1,19E-02	5,80E-05	1,54E-01	1,28E+00	3,62E-03	-1,36E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,98E+01	1,37E-01	3,76E+00	1,02E+00	1,19E-02	5,80E-05	1,54E-01	1,28E+00	3,62E-03	-1,36E+01
PENRE	MJ	4,79E+02	1,09E+01	1,29E+01	4,78E+01	2,83E-01	1,85E-04	7,17E+00	1,20E+01	4,48E-01	-1,75E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	5,67E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	4,79E+02	1,09E+01	1,86E+01	4,78E+01	2,83E-01	1,85E-04	7,17E+00	1,20E+01	4,48E-01	-1,75E+02
SM	kg	3,85E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 27. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 100 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 100 mm

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,31E-03	2,64E-05	2,49E-05	1,33E-04	7,95E-07	3,52E-10	1,99E-05	7,54E-05	6,69E-07	-8,65E-04
NHWD	kg	7,98E+00	9,35E-01	1,98E-01	1,45E+00	7,08E-02	5,96E-07	2,18E-01	1,32E-01	3,04E+00	-4,51E+00
RWD	kg	7,90E-04	7,41E-05	4,74E-05	3,17E-04	1,81E-06	5,04E-10	4,76E-05	3,36E-05	2,94E-06	-1,41E-04
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	4,36E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,64E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	5,96E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 28. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 100 mm



Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per copertura **SUN** di **spessore 150 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kgCO ₂ eq	4,58E+01	9,11E-01	1,00E+00	1,21E+00	4,98E-02	1,25E-05	6,14E-01	1,26E+00	2,12E-02	-2,11E+01
GWP - Fossil	kgCO ₂ eq	4,56E+01	9,11E-01	8,79E-01	1,21E+00	2,08E-02	1,23E-05	6,13E-01	1,25E+00	2,12E-02	-2,11E+01
GWP - Biogenic	kgCO ₂ eq	1,01E-01	2,98E-04	-8,42E-03	5,28E-04	2,89E-02	1,79E-07	2,67E-04	3,19E-03	1,11E-05	4,47E-02
GWP - LULUC	kgCO ₂ eq	4,19E-02	2,70E-04	1,31E-01	6,82E-04	1,91E-05	2,41E-09	3,44E-04	2,10E-03	6,01E-06	-8,55E-03
ODP	kgCFC11eq	3,16E-06	2,17E-07	8,74E-08	2,64E-07	4,01E-09	1,72E-12	1,33E-07	1,03E-07	8,91E-09	-1,02E-06
AP	mol H+ eq	3,23E-01	4,69E-03	3,82E-03	5,92E-03	1,09E-04	6,86E-08	2,99E-03	9,59E-03	2,05E-04	-1,60E-01
EP, freshwater	kg P eq	2,21E-02	6,56E-05	1,67E-04	1,30E-04	4,09E-06	3,60E-09	6,55E-05	1,55E-03	2,22E-06	-1,16E-02
EP, marine	kg N eq	4,58E-02	1,60E-03	1,72E-03	1,88E-03	7,47E-05	9,55E-09	9,50E-04	1,84E-03	7,10E-05	-2,20E-02
EP, terrestrial	mol N eq	5,98E-01	1,76E-02	1,08E-02	2,06E-02	3,63E-04	1,27E-07	1,04E-02	1,80E-02	7,79E-04	-3,03E-01
POCP	kgNMVOCeq	1,37E-01	4,28E-03	2,98E-03	5,04E-03	9,51E-05	2,60E-08	2,55E-03	4,45E-03	1,92E-04	-6,92E-02
ADP, fossils ²	MJ	5,57E+02	1,44E+01	1,33E+01	1,82E+01	3,01E-01	1,85E-04	9,22E+00	1,55E+01	6,05E-01	-2,20E+02
ADP, minerals and metals ²	kg Sb eq	9,40E-04	1,60E-05	2,39E-05	6,07E-05	9,91E-07	9,84E-11	3,06E-05	4,87E-04	1,98E-07	-4,87E-04
WDP ²	m ³ depriv.	1,28E+01	4,58E-02	2,88E-01	6,39E-02	2,18E-03	7,33E-06	3,23E-02	3,27E-01	2,71E-02	-3,44E+00
Particulate matter	disease inc.	3,11E-06	1,10E-07	5,57E-08	8,09E-08	2,75E-09	2,83E-13	4,09E-08	1,10E-07	9,44E-08	-1,35E-06
Ionising radiation ¹	kBqU-235eq	2,17E+00	7,33E-02	5,52E-02	1,01E-01	2,04E-03	1,55E-06	5,11E-02	1,35E-01	2,70E-03	-1,71E-01
Ecotoxicity, freshwater ²	CTUe	3,77E+02	3,92E+00	4,95E+00	6,31E+00	1,57E-01	2,33E-05	3,19E+00	2,70E+01	1,43E-01	-1,16E+02
Human toxicity, non-cancer ²	CTUh	5,68E-08	4,07E-10	8,46E-10	5,87E-10	4,26E-11	4,97E-15	2,97E-10	9,69E-09	7,57E-12	-3,35E-08
Human toxicity, cancer ²	CTUh	1,47E-07	1,46E-10	4,07E-10	3,14E-10	9,70E-12	1,62E-15	1,59E-10	6,85E-10	4,86E-12	-8,48E-08
Land use ²	Pt	2,12E+02	1,70E+01	1,94E+01	9,35E+00	2,71E-01	7,57E-05	4,73E+00	7,13E+00	1,32E+00	-8,88E+01

Tabella 29. Potenziali impatti ambientali: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 150 mm



Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per copertura **SUN** di **spessore 150 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	4,45E+01	1,82E-01	2,38E+00	3,91E-01	1,23E-02	5,80E-05	1,98E-01	1,65E+00	4,89E-03	-1,62E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,45E+01	1,82E-01	3,69E+00	3,91E-01	1,23E-02	5,80E-05	1,98E-01	1,65E+00	4,89E-03	-1,62E+01
PENRE	MJ	5,57E+02	1,44E+01	1,07E+01	1,83E+01	3,01E-01	1,85E-04	9,22E+00	1,55E+01	6,05E-01	-2,20E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,78E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	5,57E+02	1,44E+01	1,35E+01	1,83E+01	3,01E-01	1,85E-04	9,22E+00	1,55E+01	6,05E-01	-2,20E+02
SM	kg	4,73E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 30. Potenziali consumi di risorse: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 150 mm

Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per copertura **SUN** di **spessore 150 mm**

Categorie di impatto	udm	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,43E-03	3,49E-05	2,47E-05	5,06E-05	8,44E-07	3,52E-10	2,56E-05	9,73E-05	9,04E-07	-9,48E-04
NHWD	kg	8,70E+00	1,24E+00	1,85E-01	5,54E-01	7,13E-02	5,96E-07	2,80E-01	1,71E-01	4,11E+00	-4,96E+00
RWD	kg	9,07E-04	9,82E-05	4,23E-05	1,21E-04	1,93E-06	5,04E-10	6,12E-05	4,33E-05	3,97E-06	-2,00E-04
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00	4,96E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,12E+01	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	8,46E-05	0,00E+00	3,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 31. Produzione di rifiuti: 1m² di pannello sandwich per copertura SUN di spessore 150 mm



CONTENUTO DI CARBONIO BIOGENICO

Risultati per unità dichiarata	udm	FIRE (50 mm)	FIRE (100 mm)	FIRE (200 mm)	FIRE CLASS (50 mm)	FIRE CLASS (150 mm)	SILENT (50 mm)	SILENT (150 mm)	SUN (50 mm)	SUN (100 mm)	SUN (150 mm)
Carbonio biogenico nel pannello	kg C	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Carbonio biogenico nel packaging	kg C	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02	1,09E-02

Nota: 1 kg di carbonio biogenico equivale a 44/12 kg di CO₂

Tabella 32. Contenuto di carbonio biogenico

ACRONIMI

GWP = Potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential)

ODP = Potenziale di esaurimento dello strato di ozono nella stratosfera (Ozone Depletion Potential)

AP = Potenziale di acidificazione del terreno e delle acque (Acidification Potential)

EP = Potenziale di eutrofizzazione (Eutrophication Potential)

POCP = Potenziale di formazione di ossidanti fotochimici dell'ozono troposferico (Photochemical Ozone Creation Potential)

ADP = Potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche (Abiotic Depletion Potential)

WDP = Potenziale di esaurimento dell'acqua (Water Depletion Potential)

PERE = Uso di energia primaria rinnovabile escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili usate come materie prime

PERM = Uso di risorse energetiche rinnovabili come materie prime

PERT = Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili

PENRE = Uso delle risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili usate come materie prime

PENRM = Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime

PENRT = Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili

SM = Uso di materie prime secondarie

RSF = Uso di combustibili secondari rinnovabili

NRSF = Uso di combustibili secondari non rinnovabili

FW = Uso dell'acqua dolce

HWD = Rifiuti pericolosi smaltiti

NHWD = Rifiuti non pericolosi smaltiti

RWD = Rifiuti radioattivi smaltiti

CRU = Componenti per il riutilizzo

MFR = Materiali per il riciclaggio

MER = Materiali per il recupero energetico

EE = Energia elettrica e termica esportata

DISCLAIMER

1 - questa categoria di impatto si occupa principalmente dell'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti, a basse dosi sulla salute umana, del ciclo del combustibile nucleare. Non considera gli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari, esposizione professionale o dovuti allo smaltimento di scorie radioattive in impianti sotterranei. Anche la potenziale radiazione ionizzante del suolo, del radon e di alcuni materiali da costruzione non viene misurata da questo indicatore.

2 - I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela poiché le incertezze su questi risultati sono elevate, o poiché l'esperienza con l'indicatore è limitata



REGOLE DI CALCOLO

UNITÀ DICHIARATA

In accordo con gli standard, l'unità dichiarata è pari a **1m² di prodotto**. Nelle tabelle seguenti sono

Pannello FIRE 50 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	13,93	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,072	

Pannello FIRE 100 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	18,80	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,053	

Pannello FIRE 200 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	30,05	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,033	

Pannello FIRE CLASS 50 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	14,38	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,070	

Pannello FIRE CLASS 150 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	24,36	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,041	

riportati i fattori di conversione da utilizzare per riportare gli impatti annuali dell'unità dichiarata ad 1 kg di prodotto.

Pannello SILENT 50 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	13,24	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,076	

Pannello SILENT 150 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	23,66	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,042	

Pannello SUN 50 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	14,36	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,069	

Pannello SUN 100 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	19,47	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,051	

Pannello SUN 150 mm	Valore	udm
Unità dichiarata	1	m ²
Peso unità dichiarata	24,88	kg/m ²
Fattore di conversione a 1 kg	0,040	

CRITERI DI ESCLUSIONE

Sono stati considerati tutti i flussi in input e output noti coinvolti nel processo produttivo e presenti all'interno dei confini del sistema. Sono state escluse dai confini di sistema:

- le attività di ufficio e commerciali (amministrazione, R&D/progettazione, procurement, ecc.) relative allo stabilimento;
- le movimentazioni interne di materie prime dal magazzino al processo produttivo.

ALLOCAZIONE

I consumi di energia e di materiali sono stati allocati al prodotto in oggetto in base alla massa di pannelli sandwich isolanti realizzati nell'anno di riferimento. Non sono state applicate ulteriori allocazioni nei moduli successivi alla fase di produzione.

Sono stati presi in considerazione i crediti del recupero energetico dei materiali di imballaggio e del fine vita del prodotto (modulo D).

PERIODO IN ESAME

I dati primari raccolti nell'ambito del presente studio si riferiscono all'anno di produzione 2020.

QUALITÀ DEI DATI

Il periodo di validità dei dati di background dal database Ecoinvent non è superiore a 10 anni. La maggior parte delle informazioni (consumo energetico, emissioni in atmosfera, polveri e produzione di rifiuti) sono misurate e/o calcolate direttamente a livello dell'azienda. La qualità complessiva dei dati può essere considerata soddisfacente.



SCENARI E INFORMAZIONI TECNICHE

FASE DI MANIFATTURA

La fase di manifattura comprende i seguenti moduli LCA:

- **A1:** estrazione e lavorazione delle materie prime;
- **A2:** trasporto al produttore;
- **A3:** produzione in stabilimento.

Sono inclusi tutte le forniture dei materiali per la realizzazione dei prodotti e del loro packaging, i flussi di energia per la lavorazione, il trattamento dei rifiuti (non pericolosi) fino allo smaltimento.

Per la modellazione del consumo energetico, si è fatto riferimento al residual mix definito da AIB per l'anno 2020 (0,575 kgCO_{2e}/kWh).

FASE DI COSTRUZIONE

La fase di costruzione comprende i seguenti moduli LCA:

- **A4:** trasporto dell'unità dichiarata in cantiere (scenario italiano);
- **A5:** installazione nell'edificio.

Si ricorda che il trattamento dei rifiuti (packaging) dopo il processo di installazione è stato considerato nel modulo A5, mentre i benefici e i carichi ambientali del riciclo sono stati inclusi nel modulo D.

PARAMETRI	VALORI
Distanza trasporto	Distanza media clienti
Tipo di trasporto	Autocarro, EURO 4 In parte anche nave e traghetto per alcuni viaggi
Perdite durante la posa	2%
Energia elettrica utilizzata per la posa in opera	0,00003 kWh
Fine vita packaging	57% riciclo 32% recupero energetico 11% discarica
Fine vita 2% pannello*	Lana di roccia: 79,25% riciclo 20,75% discarica Lamiera in acciaio: 89,08% riciclo 10,92% discarica

Tabella 34. Parametri moduli A4 e A5

FASE DI FINE VITA

Considerato che i prodotti sono progettati e realizzati per essere smontati, disassemblati e riutilizzati, si ipotizza che, dopo la separazione, i componenti del prodotto siano destinati a riciclo, recupero o smaltimento, a seconda della tipologia di materiale.

La fase di fine vita comprende i seguenti moduli LCA:

- **C1:** decostruzione e demolizione;
- **C2:** trasporto al trattamento dei rifiuti;
- **C3:** trattamento dei rifiuti per il riciclo e il recupero energetico;
- **C4:** smaltimento in discarica.

Lo scenario ipotizzato è in linea con i dati di letteratura relativi al settore dell'edilizia (Rapporto rifiuti speciali" di ISPRA - n° 389/2023).

PARAMETRI	VALORI
Energia elettrica utilizzata per la rimozione	0,00003 kWh
Distanza media percorsa per il fine vita	50 km
Tipo di trasporto	Autocarro, EURO 4 In parte anche nave e traghetto per alcuni viaggi
Fine vita lana di roccia*	79,25% riciclo 20,75% discarica
Fine vita lamiera di rivestimento in acciaio*	89,08% riciclo 10,92% discarica

Tabella 33. Parametri moduli C1-C4

*Scenario in linea con i dati del Rapporto rifiuti speciali" di ISPRA - n° 389/2023 riportante i dati delle "Preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e altre forme di recupero di materia dei rifiuti da operazioni di costruzione e demolizione secondo la codifica del Regolamento (CE) n. 2150/2002 relativo alle statistiche sui rifiuti, anni 2018 – 2021".

MODULO D

Il modulo D include i potenziali carichi ambientali e benefici legati al riutilizzo, recupero e/o riciclaggio del materiale.

Secondo la EN 15804:2012+A2:2019 tutti i benefici e i carichi dichiarati dai flussi netti in uscita dal sistema di prodotti non allocati come co-prodotti e che hanno superato lo stato di fine rifiuto devono essere inclusi nel modulo D.

I benefici considerati nel modulo D hanno origine dal riciclaggio degli imballaggi, della lana di roccia e della lamiera di rivestimento o dall'incenerimento degli imballaggi.



INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

In aggiunta a quanto scritto in precedenza è bene aggiungere che nessun flusso di scarti (ad esempio quelli dei metalli o della lana di roccia) viene riutilizzato nel processo produttivo, poiché tutti i residui vengono venduti ad altri impianti al di fuori dell'impianto per

essere recuperati come materie prime seconde o energia. Questo principio è in linea con l'approccio proposto dal concetto di simbiosi industriale: l'utilizzo di flussi di rifiuti come materie prime di partenze in altre produzioni.

ALTRE ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

EPD	Environmental Product Declaration
GPI	General Programme Instructions
GWP₁₀₀	Global Warming Potential with a 100-years' perspective
kg CO₂ eq.	kilogram of equivalent carbon dioxide
LCA	Life Cycle Assessment
LCI	Life Cycle Inventory
LCIA	Life Cycle Impact Assessment
MJ	Mega Joule
PCR	Product Category Rules

RIFERIMENTI

- ISO 14040:2021 "Environmental management -- Life cycle assessment – Principles and framework
- ISO 14044:2021 "Environmental management -- Life cycle assessment – Requirements and guidelines
- ISO 14025:2010, Environmental labels and declarations -- Type III environmental declarations -- Principles and procedures
- EN 15804:2012+A2:2019 "Sustainability of construction works — Environmental product declarations Core
- PCR ICMQ 3.0 – Prodotti e servizi per le costruzioni – rev.3 – 02/12/2019, EPDIItaly
- Regolamento EPDIItaly rev 6.0 del 30/10/23
- Report LCA per pannelli sandwich isolanti con cuore in lana di roccia - elaborato da NIER Ingegneria S.p.A., Giugno 2024
- Ecoinvent. Swiss Centre for Life Cycle Assessment, v3.7
- SimaPro v. 9.4 Life cycle assessment software. Pré Consultants