

# EPD

**2020**

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

PANNELLI SANDWICH  
CON RIVESTIMENTO IN ACCIAIO  
E NUCLEO ISOLANTE IN LANA MINERALE

ISOFIRE ROOF  
ISOFIRE WALL  
ISOFIRE WALL PLISSÉ  
ISODECK PVSTEEL MW



**EPD**<sup>®</sup>  
THE INTERNATIONAL EPD<sup>®</sup> SYSTEM

Code UN CPC Ver2:1 Code 54  
N° Registration S-P-01550  
N° Ref. ECO EPD: 00000871  
Publication - 23/04/2019  
Revision - 10/03/2021  
Validity - 26/03/2024  
EPD conforme alla Norma EN 15804:2012 + A1:2013



**ISOPAN**

INSULATING DESIGN



# 01. INFORMAZIONI GENERALI

<b>NOME E INDIRIZZO DEL FABBRICANTE</b>	Isopan S.p.A. Via Augusto Righi n. 7 37135 Verona (VR) Italia	 <b>ISOPAN</b> INSULATING DESIGN
<b>OPERATORE DEL PROGRAMMA</b>	EPD International AB INTERNATIONAL EPD® SYSTEM www.environdec.com	 <b>EPD</b> ® THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM
<b>DATA DI PUBBLICAZIONE EPD®</b>	23/04/2019	
<b>DATA DI REVISIONE EPD®</b>	10/03/2021	
<b>VALIDITÀ EPD®</b>	26/03/2024	
<b>PRODOTTO OGGETTO DELLA PRESENTE EPD®</b>	Pannelli sandwich con rivestimento in acciaio e nucleo isolante in lana minerale	
<b>GRUPPI DI PRODOTTI</b>	ISOFIRE WALL, ISOFIRE WALL PLISSÈ: spessore da 50 a 200 mm ISOFIRE ROOF: spessore da 50 a 200 mm ISODECK PVSTEEL MW: spessore da 50 a 150 mm	Prodotti rappresentativi determinati da specifici spessori dell'isolante e dell'acciaio; i risultati sono stati estesi ad ulteriori spessori di isolante e acciaio sulla base di elaborazione dei risultati di LCA.
<b>UNITÀ DICHIARATA</b>	1 m <sup>2</sup> di pannello sandwich metallico con nucleo isolante in lana minerale con una specifica resistenza termica	
<b>CONFINI DEL SISTEMA</b>	Dalla culla al cancello con opzioni	L'Analisi del Ciclo di Vita è stata effettuata considerando le fasi di Product stage (A1-A2-A3) Distribuzione (A4); Fine vita (C2-C3-C4) Potenziali benefici ambientali (D) della norma EN 15804
<b>STABILIMENTI DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI</b>	Via Giona, 5 - Trenzuelo, VR - 37060 - Italia	

## 02. COMPANY PROFILE

### IL GRUPPO

Isopan S.p.A è una società di Manni Group.

Manni Group promuove l'innovazione nella lavorazione e nell'utilizzo dell'acciaio in tutte le sue applicazioni, sviluppando soluzioni e servizi di ingegneria delle strutture e dell'efficienza energetica abilitanti per le aziende, gli utenti e i consumatori di diversi mercati, dall'edilizia, alle grandi infrastrutture, all'Oil&Gas e alla meccanica.

Manni Group è impegnata nella realizzazione di un'edilizia innovativa, a basso impatto ed emissione di carbonio, nella quale siano utilizzati materiali salubri e sicuri, attraverso l'impegno costante nella ricerca e nello sviluppo di prodotti, servizi e soluzioni per le costruzioni a secco, la riqualificazione del costruito.

### L'AZIENDA

Isopan è tra i leader mondiali nella produzione di pannelli metallici isolanti per coperture e pareti destinati alle costruzioni commerciali, industriali, civili e zootecniche, e alla logistica del freddo.

Il Gruppo Isopan ha sede a Verona e controlla sei aziende produttive nel mondo. È presente in Italia con due stabilimenti produttivi a Frosinone e a Verona, e nel mondo con Isopan Ibérica a Tarragona (Spagna), Isopan Est a Bucarest (Romania), Isopan Deutschland a Plötz (Halle, Germania), Isopan Rus a Volžskij (Volgograd, Russia) e Isocindu a Silao (Guanajuato, Messico). Due aziende commerciali fanno da riferimento per la Francia (Mérignac) e la Repubblica Ceca (Praga). L'International Business Division, inoltre, sviluppa soluzioni specifiche per le esigenze dei diversi Paesi in cui Isopan è distribuito. La presenza capillare sul territorio e una rete consolidata di corrispondenti commerciali permette a Isopan di presidiare i mercati più importanti del mondo.

Isopan considera strategica l'innovazione di prodotti e servizi per le costruzioni, con particolare attenzione al miglioramento delle performance degli edifici per l'ambiente, la sicurezza e l'efficienza energetica. I prodotti Isopan contribuiscono a ottenere i prerequisiti e i crediti utili ai più diffusi standard di rating della sostenibilità degli edifici, come LEED, BREEAM o Living Building Challenge.



## 03. CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

### DESCRIZIONE

I pannelli sandwich isolanti sono elementi per l'involucro edilizio dell'edificio. Sono costituiti da due supporti esterni in lamiera metallica, che racchiudono un nucleo isolante.

La presente EPD prende in considerazione i pannelli sandwich con nucleo isolante in lana di roccia. Le lamiere metalliche considerate sono composte da acciaio, vengono sottoposte a profilatura e lo strato metallico è protetto dalla corrosione mediante zincatura e preverniciatura.

I pannelli isolanti dichiarati sono utilizzabili per coperture e pareti di edifici industriali, commerciali, civili, della zootecnia e della logistica del freddo. Essi sono leggeri, versatili e facili da montare e garantiscono isolamento termico e acustico, solidità, tenuta all'aria e sicurezza in caso d'incendio.

Isopan offre una gamma produttiva di pannelli metallici estremamente ampia, che comprende diversi spessori, colori e finiture superficiali per realizzare soluzioni personalizzate e dal design innovativo.

### PANNELLI PER PARETI

Pannello sandwich bilamiera da parete con anima isolante in lana minerale che garantisce la incombustibilità del prodotto oltre che un adeguato isolamento termico. Nasce per soddisfare le crescenti esigenze prestazionali e vincoli legislativi verso il comportamento al fuoco per le costruzioni, mantenendo elevate le caratteristiche meccaniche e di isolamento. Utilizzato per pareti di tamponamento di fabbricati industriali e civili, può presentare giunto a vista (ISOFIRE WALL) o di tipo nascosto (ISOFIRE WALL PLISSE).

### PANNELLI PER COPERTURE

ISOFIRE ROOF è un pannello sandwich da copertura bilamiera a 5 greche autoportante, caratterizzato da un'anima in fibra minerale che garantisce l'incombustibilità del prodotto oltre che un ottimo isolamento termico. Nasce per soddisfare le crescenti esigenze prestazionali e vincoli legislativi verso il comportamento al fuoco per le costruzioni, mantenendo elevate le caratteristiche meccaniche e di isolamento.

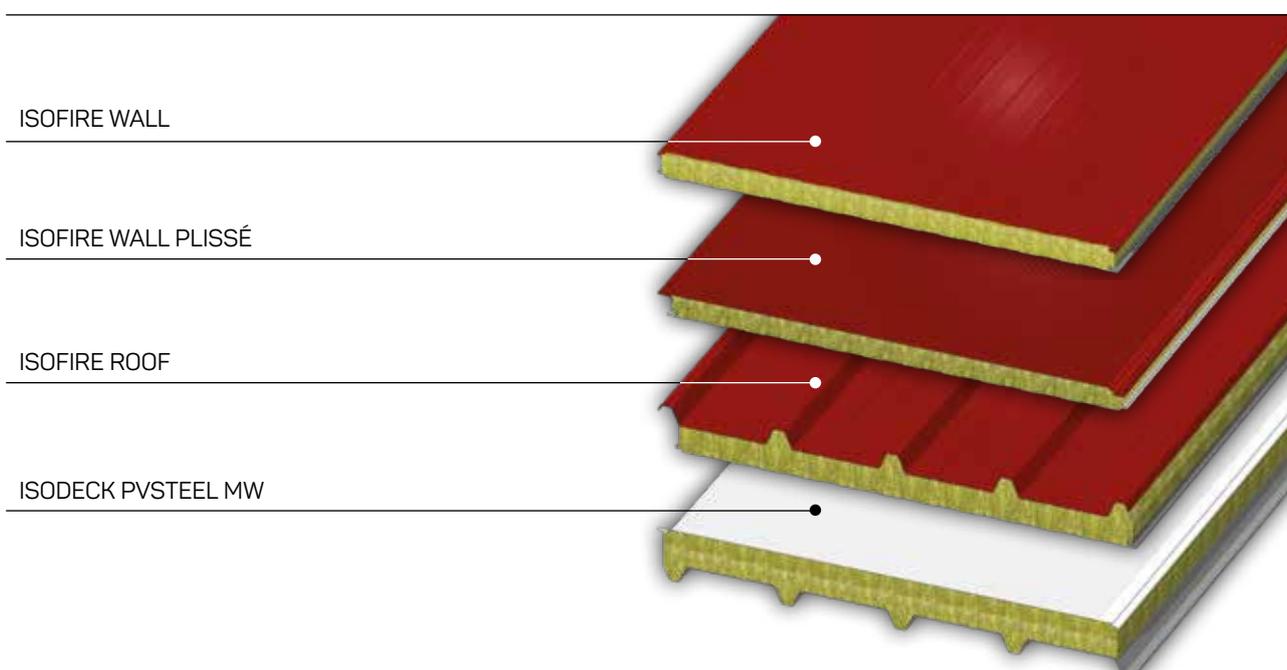
### ISODECK PVSteel MW

Pannello ideale per la realizzazione di coperture piane o a lieve pendenza. Il pannello è costituito da un supporto esterno metallico pre-accoppiato con una membrana in PVC/TPO, un supporto grecato interno ed anima isolante in lana di roccia; la soluzione consente di realizzare una copertura completamente impermeabile di elevato pregio estetico, ideale anche per la sostituzione di coperture in fibrocemento.

Il pannello ISODECK PVSteel MW prende parte all'Isopan GREEN ROOF, soluzione per i tetti verdi.

Il pannello ISODECK PVSteel MW è un prodotto brevettato Isopan.

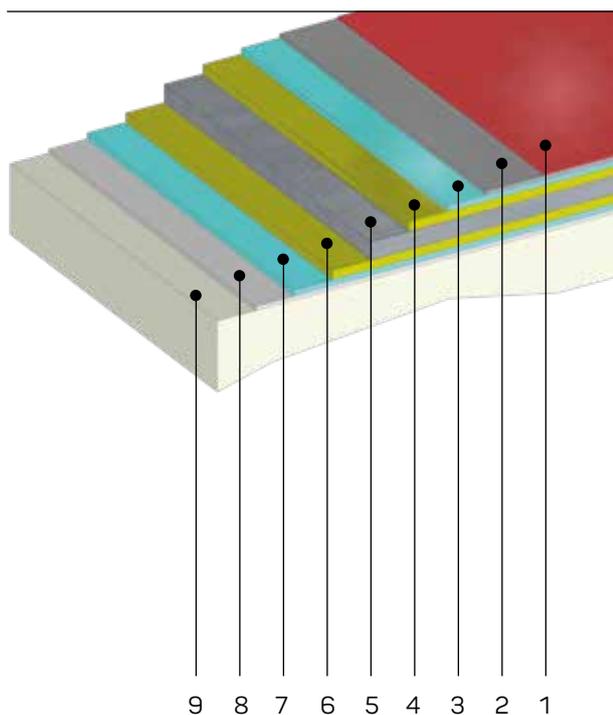
Le caratteristiche generali per ogni gamma prodotto sono riassunte nella sezione seguente.



## CARATTERISTICHE GENERALI

Il nucleo isolante del pannello è realizzato in lana minerale, un materiale che garantisce elevate prestazioni di isolamento termico, resistenza all'umidità e incombustibilità.

I pannelli NON contengono sostanze estremamente preoccupanti SVHC contemplate nella Candidate List di ECHA in concentrazioni maggiori allo 0,1% in massa.



### COMPONENTI DELLE LAMIERE METALLICHE PREVERNICIATE

1. Vernice top
2. Vernice primer
3. Pretrattamento
4. Zincatura
5. Acciaio
6. Zincatura
7. Pretrattamento
8. Vernice back
9. Lana di roccia



Per ogni gamma prodotto sono riportate le caratteristiche generali, come il tipo di materiale isolante e la sua densità, il materiale che costituisce il rivestimento interno ed esterno del pannello, classe di reazione al fuoco e le principali applicazioni. Ulteriori dati riguardano il peso del pannello in kg/m<sup>2</sup> (in funzione dello spessore sia dell'isolante che dei supporti di acciaio preverniciato interno ed esterno), la composizione del pannello (espresso in percentuali in peso) e il coefficiente di trasmittanza termica U. Eventuali dati di peso o composizione mancanti possono essere stimati per interpolazione lineare.

## PANNELLI PER PARETI

**TABELLA 3.1** Caratteristiche generali pannelli per parete

Nomi commerciali	ISOFIRE WALL - ISOFIRE WALL PLISSÉ
Spessore pannello analisi LCA	80 – 200 mm
Materiale isolante	Lana Minerale
Densità materiale isolante	100 kg/m <sup>3</sup>
Materiale rivestimento interno/esterno	Acciaio zincato preverniciato
Reazione al fuoco	A2-s1,d0
Applicazioni	Pareti

**TABELLA 3.2** Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli per parete

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)							
			50	60	80	100	120	150	170	200
			Peso e composizione (% in peso) pannello per pareti							
0.5	0.5	Peso kg/m <sup>2</sup>	13.5	14.5	16.5	18.5	20.5	23.5	25.5	28.5
		% Acciaio	63.0	58.7	51.6	46.0	41.5	36.2	33.4	29.9
		% Isolante	37.0	41.3	48.4	54.0	58.5	63.8	66.6	70.1
0.5	0.6	Peso kg/m <sup>2</sup>	14.4	15.4	17.4	19.4	21.4	24.4	26.4	29.4
		% Acciaio	65.2	61.0	54.0	48.4	43.9	38.5	35.6	31.9
		% Isolante	34.8	39.0	46.0	51.6	56.1	61.5	64.4	68.1
0.6	0.6	Peso kg/m <sup>2</sup>	15.2	16.2	18.2	20.2	22.2	25.2	27.2	30.2
		% Acciaio	67.2	63.0	56.1	50.6	46.0	40.6	37.6	33.8
		% Isolante	32.8	37.0	43.9	49.4	54.0	59.4	62.4	66.2
0.6	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	16.9	17.9	19.9	21.9	23.9	26.9	28.9	31.9
		% Acciaio	70.5	66.6	59.9	54.4	49.9	44.3	41.3	37.4
		% Isolante	29.5	33.4	40.1	45.6	50.1	55.7	58.7	62.6
0.8	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	18.6	19.6	21.6	23.6	25.6	28.6	30.6	33.6
		% Acciaio	73.2	69.5	63.0	57.7	53.2	47.6	44.5	40.6
		% Isolante	26.8	30.5	37.0	42.3	46.8	52.4	55.5	59.4
<b>Valori di trasmittanza termica U (W/m<sup>2</sup> K)</b>			<b>0.75</b>	<b>0.63</b>	<b>0.49</b>	<b>0.39</b>	<b>0.33</b>	<b>0.27</b>	<b>0.24</b>	<b>0.20</b>

## PANNELLI PER COPERTURE

TABELLA 3.3 Caratteristiche generali pannelli per copertura

Nomi commerciali	ISOFIRE ROOF
Spessore pannello analisi LCA	80 – 200 mm
Materiale isolante	Lana Minerale
Densità materiale isolante	100 kg/m <sup>3</sup>
Materiale rivestimento interno/esterno	Acciaio zincato preverniciato
Reazione al fuoco	A2-s1,d0
Applicazioni	Coperture, Pareti

TABELLA 3.4 Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli per copertura

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)							
			50	60	80	100	120	150	170	200
			Peso e composizione (% in peso) pannello per coperture							
0.5	0.5	Peso kg/m <sup>2</sup>	14.7	15.7	17.7	19.7	21.7	24.7	26.7	29.7
		% Acciaio	62.4	58.5	51.9	46.6	42.3	37.2	34.4	30.9
		% Isolante	37.6	41.5	48.1	53.4	57.7	62.8	65.6	69.1
0.5	0.6	Peso kg/m <sup>2</sup>	15.7	16.7	18.7	20.7	22.7	25.7	27.7	30.7
		% Acciaio	64.8	60.9	54.4	49.1	44.8	39.6	36.7	33.1
		% Isolante	35.2	39.1	45.6	50.9	55.2	60.4	63.3	66.9
0.6	0.6	Peso kg/m <sup>2</sup>	16.5	17.5	19.5	21.5	23.5	26.5	28.5	31.5
		% Acciaio	66.6	62.8	56.4	51.1	46.8	41.5	38.6	34.9
		% Isolante	33.4	37.2	43.6	48.9	53.2	58.5	61.4	65.1
0.6	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	18.5	19.5	21.5	23.5	25.5	28.5	30.5	33.5
		% Acciaio	70.2	66.6	60.4	55.2	50.9	45.5	42.6	38.7
		% Isolante	29.8	33.4	39.6	44.8	49.1	54.5	57.4	61.3
0.8	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	20.2	21.2	23.2	25.2	27.2	30.2	32.2	35.2
		% Acciaio	72.7	69.2	63.3	58.3	54.0	48.6	45.6	41.7
		% Isolante	27.3	30.8	36.7	41.7	46.0	51.4	54.4	58.3
Valori di trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K)			<b>0.78</b>	<b>0.66</b>	<b>0.50</b>	<b>0.40</b>	<b>0.34</b>	<b>0.27</b>	<b>0.24</b>	<b>0.20</b>

## ISODECK PVSTEEL MW

TABELLA 3.5 Caratteristiche generali pannelli Isodeck PVSteel MW

Nomi commerciali	ISODECK PVSTEEL MW TPO - ISODECK PVSTEEL MW PVC
Spessore pannello analisi LCA	80 - 150 mm
Materiale isolante	Lana Minerale
Densità materiale isolante	100 kg/m <sup>3</sup>
Materiale rivestimento interno/esterno	Acciaio zincato preverniciato + guaina TPO/PVC (solo lato esterno)
Reazione al fuoco	B-s1,d0
Applicazioni	Copertura

## ISODECK PVSTEEL MW - TPO

TABELLA 3.6 Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli Isodeck PVSteel MW con membrana in TPO

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)					
			50	60	80	100	120	150
			Peso e composizione (% in peso) pannello Isodeck PVSteel MW - TPO					
0.5	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	17.8	18.8	20.8	22.8	24.8	27.8
		% Acciaio	65.8	62.3	56.3	51.4	47.2	42.1
		% Isolante	30.9	34.6	40.9	46.0	50.4	55.7
		% TPO	3.3	3.1	2.8	2.6	2.4	2.1
0.6	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	18.8	19.8	21.8	23.8	25.8	28.8
		% Acciaio	67.5	64.1	58.3	53.4	49.2	44.1
		% Isolante	29.3	32.9	39.0	44.1	48.5	53.8
		% TPO	3.1	3.0	2.7	2.5	2.3	2.1
0.7	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	19.8	20.8	22.8	24.8	26.8	29.8
		% Acciaio	69.1	65.8	60.1	55.2	51.1	46.0
		% Isolante	27.9	31.3	37.3	42.4	46.7	52.1
		% TPO	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
0.8	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	20.8	21.8	23.8	25.8	27.8	30.8
		% Acciaio	70.6	67.4	61.7	56.9	52.8	47.7
		% Isolante	26.5	29.9	35.8	40.8	45.0	50.4
		% TPO	2.8	2.7	2.5	2.3	2.1	1.9
Valori di trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K)			<b>0.78</b>	<b>0.66</b>	<b>0.50</b>	<b>0.41</b>	<b>0.34</b>	<b>0.28</b>

## ISODECK PVSTEEL MW - PVC

TABELLA 3.7 Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli Isodeck PVSteel MW con membrana in PVC

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)					
			50	60	80	100	120	150
			Peso e composizione (% in peso) pannello Isodeck PVSteel MW - PVC					
0.5	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	18.4	19.4	21.4	23.4	25.4	28.4
		% Acciaio	63.7	60.4	54.8	50.1	46.1	41.3
		% Isolante	30.0	33.6	39.8	44.9	49.2	54.6
		% PVC	6.4	6.0	5.5	5.0	4.6	4.1
0.6	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	19.4	20.4	22.4	24.4	26.4	29.4
		% Acciaio	65.5	62.3	56.7	52.1	48.1	43.2
		% Isolante	28.4	31.9	38.0	43.1	47.4	52.8
		% PVC	6.1	5.8	5.2	4.8	4.4	4.0
0.7	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	20.4	21.4	23.4	25.4	27.4	30.4
		% Acciaio	67.2	64.0	58.6	53.9	50.0	45.1
		% Isolante	27.1	30.5	36.4	41.4	45.7	51.1
		% PVC	5.8	5.5	5.0	4.6	4.3	3.9
0.8	0.8	Peso kg/m <sup>2</sup>	21.4	22.4	24.4	26.4	28.4	31.4
		% Acciaio	68.7	65.6	60.2	55.7	51.7	46.8
		% Isolante	25.8	29.1	35.0	39.9	44.1	49.5
		% PVC	5.5	5.3	4.8	4.5	4.1	3.7
<b>Valori di trasmittanza termica U (W/m<sup>2</sup> K)</b>			<b>0.78</b>	<b>0.66</b>	<b>0.50</b>	<b>0.41</b>	<b>0.34</b>	<b>0.28</b>

## CARATTERISTICHE TECNICHE PANNELLI

Le specifiche tecniche con cui i pannelli sandwich sono progettati e realizzati rispettano i requisiti delle normative seguenti:

- EN 14509
- EN 13165
- EN 10346

I pannelli dichiarati sono in possesso di marcatura CE. Con tale marchio, il fabbricatore indica che i prodotti sono conformi a tutti i requisiti legislativi in materia di salute e sicurezza e protezione dell'ambiente.

I pannelli sandwich con rivestimento in acciaio, a seconda delle condizioni d'uso, presentano una durata stimata di 40 - 45 anni, come definito sulla base della metodologia di valutazione della durata dei componenti degli edifici sviluppata dall'Ente di Ricerca Federale tedesco BBSR (Istituto Federale per la Ricerca edilizia, gli affari urbani e lo sviluppo territoriale) e consultabile sul sito:

[www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html](http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html).

### EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO

I pannelli isolanti Isopan possiedono elevate caratteristiche termoisolanti. Le performance possono variare in funzione dello spessore del pannello e della tipologia di isolante utilizzato. Questi parametri possono essere definiti in fase di ordine del prodotto per soddisfare al meglio le esigenze di progetto.

### COMPORAMENTO ACUSTICO

#### ISOLAMENTO ACUSTICO

I pannelli Isopan limitano il passaggio del suono da un ambiente all'altro. In particolare, sono stati ottenuti diversi certificati di prestazione in materia di Fonoisolamento, sia con pannelli da parete che con pannelli da copertura, con prestazioni certificate fino a  $R_w = 35$  dB.

#### ASSORBIMENTO ACUSTICO

I pannelli Isopan, grazie alle prestazioni certificate di assorbimento acustico, sono in grado di attutire il riverbero del rumore migliorando il comfort ambientale.

### COMPORAMENTO AL FUOCO

I pannelli Isopan offrono ottime proprietà di reazione e resistenza al fuoco, certificate secondo la normativa EN 13501, parti 1 e 2. A seconda delle necessità di progetto, Isopan è in grado di offrire diversi gradi di prestazione in termini di Resistenza al fuoco, mentre per quanto riguarda le Classi di Reazione, i prodotti sono classificati A2-s1,d0 (ISOFIRE WALL, ISOFIRE WALL PLISSE, ISOFIRE ROOF) o B-s1,d0 (ISODECK PVSTEEL MW).



## 04. CONFINI DEL SISTEMA

In accordo con l'impostazione definita dalla EN 15804, la seguente tabella evidenzia le diverse fasi di cui si compone il ciclo di vita di un prodotto da costruzione e identifica le specifiche fasi (confini del sistema) prese in considerazione nella presente dichiarazione.

<b>PRODUCT STAGE</b>	Raw materials	A1	X
	Transport	A2	X
	Manufacturing	A3	X
<b>CONSTRUCTION PROCESS STAGE</b>	Transport	A4	X
	Construction installation	A5	MND
<b>USE STAGE</b>	Use	B1	MND
	Maintenance	B2	MND
	Repair	B3	MND
	Replacement	B4	MND
	Refurbishment	B5	MND
	Operational energy use	B6	MND
	Operational water use	B7	MND
<b>END OF LIFE STAGE</b>	De-construction demolition	C1	MND
	Transport	C2	X
	Waste processing	C3	X
	Disposal	C4	X
<b>RESOURCE RECOVERY STAGE</b>	Reuse - Recovery- Recycling - Potential	D	X

**X** = Modulo incluso nello studio di LCA

**MND** = Modulo non dichiarato

I moduli dichiarati comprendono:

**A1** Approvvigionamento materie prime

**A2** Trasporto materie prime

**A3** Fabbricazione prodotti

**A4** Distribuzione prodotto finito

**C2 - C3 - C4** Trasporto/Trattamento/Smaltimento Rifiuti

**D** Potenziale Riuso, Recupero o Riciclo

## 05. IL PROCESSO PRODUTTIVO

Il processo di fabbricazione dei pannelli Isopan si articola in diverse fasi, che vanno dall'acquisizione delle materie prime all'imballaggio del prodotto finito. La fabbricazione dei pannelli viene effettuata mediante processo in continuo, che si può schematizzare nei seguenti stadi: profilatura, inserimento lana, taglio e imballaggio.

### PROFILATURA

Conferisce la forma ai supporti in acciaio che racchiudono il materiale isolante. Il processo produttivo inizia con lo svolgimento delle bobine di acciaio zincato preverniciato, che attraversano delle batterie di rulli che modellano la geometria dei laminati.

### INSERIMENTO LANA

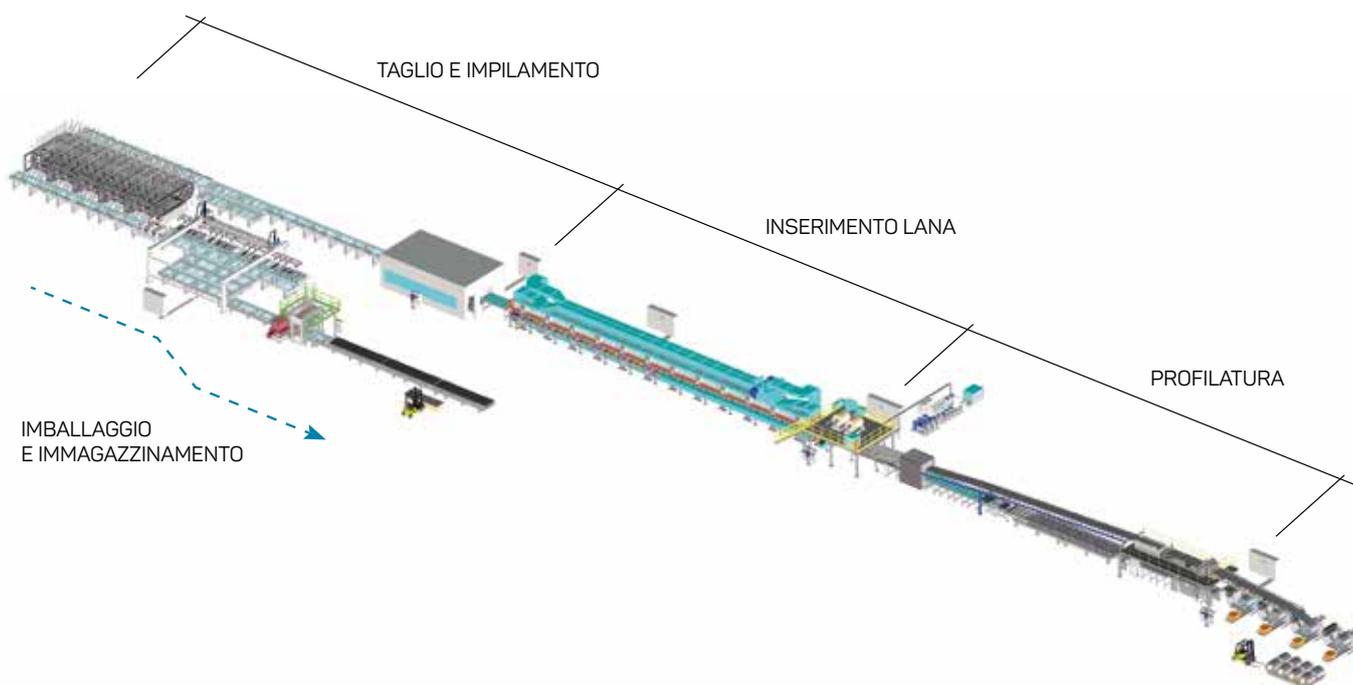
L'anima del pannello viene riempita da listelli di lana minerale, la cui adesione alle lamiere viene favorita dall'utilizzo di un collante.

### TAGLIO PANNELLI E IMPILAMENTO

Il prodotto viene tagliato secondo le specifiche richieste dalla singola commessa e impilato per la formazione dei pacchi da consegnare al cliente.

### IMBALLAGGIO E IMMAGAZZINAMENTO

Applicazione di diversi sistemi protettivi per aiutare la manipolazione dei pacchi in cantiere e ridurre la possibilità di danneggiamenti dei materiali durante il loro trasporto.



## 06. METODOLOGIA DI CALCOLO

### UNITÀ FUNZIONALE

L'unità funzionale è 1 m<sup>2</sup> di pannello isolante con specifico R-value (Resistenza Termica espressa in m<sup>2</sup> K/W) in funzione dello spessore nominale del pannello.

### CONFINI DEL SISTEMA

Tipologia di Dichiarazione:  
Cradle to Gate With Options.

La fase di Product Stage (A1-A3) comprende i processi di produzione di materiali ed elettricità (A1), trasporto di materiali (A2) e fabbricazione nei siti produttivi Isopan (A3).

Vengono inoltre considerati:

- fase A4: distribuzione prodotto finito, sulla base delle distanze medie di trasporto dei prodotti dagli stabilimenti di produzione Isopan ai siti di consegna/utilizzo, mediante trasporto standard su strada
- fasi C2 - C3 - C4: trasporto, trattamento, smaltimento dei componenti del pannello a fine vita
- Modulo D: potenziali benefici ambientali derivanti dal riciclo/recupero di componenti del pannello a fine vita

L'analisi di LCA sottostante la presente EPD è stata realizzata in conformità agli standard internazionali ISO 14040/14044 e allo standard europeo EN 15804 sui prodotti da costruzione.

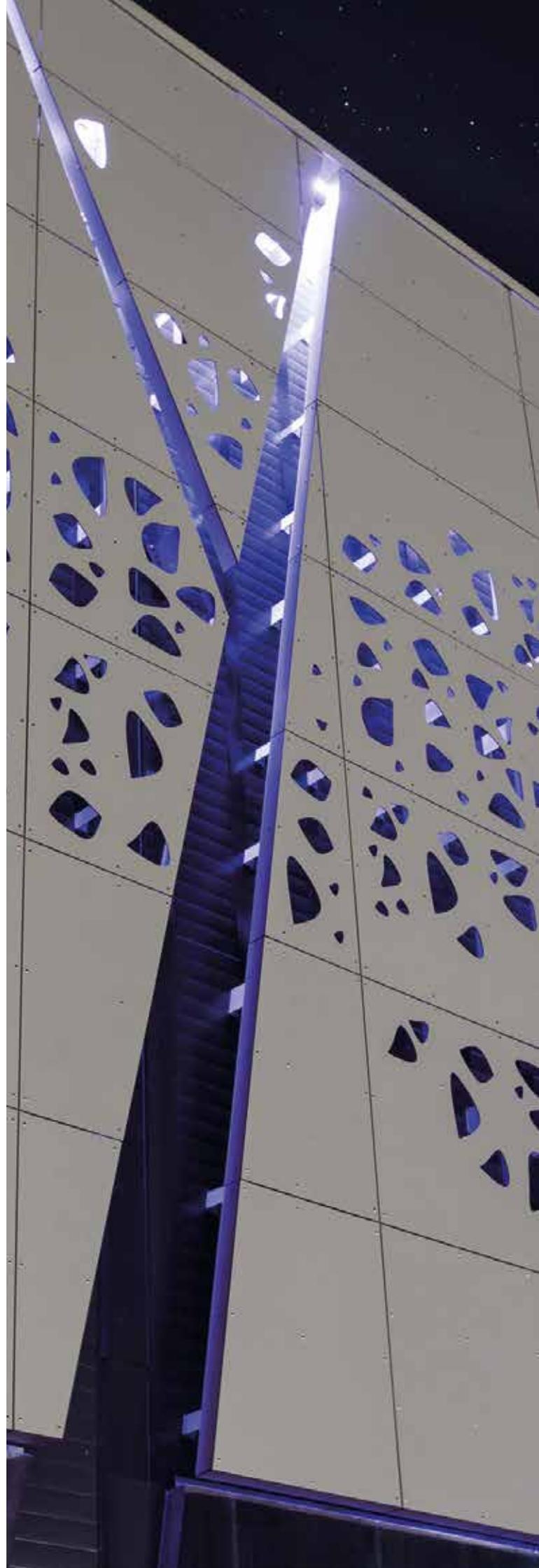
**Rappresentatività geografica:** Europa.

### RACCOLTA DATI

L'analisi di LCA è stata effettuata in riferimento ai dati 2019, raccolti per lo stabilimento Isopan di Trevenzuolo (VR).

**Dati primari** relativi ad entrambi gli stabilimenti sono stati acquisiti per quanto riguarda consumi energetici, produzione di rifiuti, emissioni in atmosfera, consumi di materie prime e ausiliari, distanze e tipologie di trasporti relativi agli stabilimenti produttivi interessati.

**Dati secondari** sono stati utilizzati per la modellizzazione dei processi di produzione di materie prime e materiali ausiliari, produzione materiali per imballaggio, trasporti, trattamento di rifiuti e materiali a fine vita. Le banche dati ambientali utilizzate sono: World Steel Association per processi di produzione laminati in acciaio zincato preverniciato, Plastics Europe per processi di produzione di ingredienti della schiuma poliuretana, Ecoinvent 3.5 per processi di produzione di altri materiali, trasporto e trattamento a fine vita. La modellizzazione del sistema per lo studio di LCA è stata realizzata mediante software SIMAPRO 9.0.0.



## FINE VITA

I processi a cui va incontro il pannello a fine vita non sono controllabili da Isopan. Gli scenari di fine vita del prodotto sono stati definiti sulla base di dati di letteratura relativi al settore dell'edilizia o a dati statistici nazionali sullo smaltimento dei rifiuti.

Dati medi da studi condotti in Europa portano a considerare che circa il 90% dei pannelli a fine vita venga raccolto nei siti di dismissione/demolizione degli edifici e i suoi componenti separati e avviati a riciclo/recupero. I pannelli Isopan sono facilmente disassemblabili per facilitare il riciclaggio dei relativi componenti (acciaio e materiale isolante). L'acciaio raccolto è destinato a riciclo, costituendo una fonte di materiale secondario per la produzione di nuovi manufatti in acciaio. La lana minerale raccolta può essere destinata a riciclo o a smaltimento in discarica. La percentuale residuale di pannelli, non destinata a raccolta, separazione, recupero e riciclo, è destinata a discarica.

Il fine vita dei materiali di imballaggio è stato modellizzato considerando le modalità di trattamento di tali materiali sulla base dei rilevamenti statistici nazionali in tema di tassi di recupero e riciclo di materiali plastici.

## MODULO D

In accordo con le PCR del settore prodotti da costruzione, il Modulo D può essere utilizzato per dichiarare i potenziali benefici ambientali derivanti dal riciclo e recupero del prodotto o di sue parti, al di fuori dei confini del sistema oggetto di studio. Il pannello Isopan a fine vita genera due flussi di materiali il cui trattamento può originare crediti ambientali contabilizzati nel Modulo D della presente EPD:

- **acciaio destinato a riciclo:** l'acciaio è uno dei materiali più riciclati al mondo; per quantificare il credito ambientale connesso all'uso di acciaio di scarto al posto delle materie prime vergini nell'industria dell'acciaio, sono stati utilizzati dati set forniti dalla World Steel Association (WSA) per laminati zincati preverniciati prodotti nelle aree di approvvigionamento. Dettagli sul contesto e la metodologia WSA sono disponibili al sito [www.worldsteel.org](http://www.worldsteel.org)
- **lana minerale destinata a riciclo:** la lana minerale può essere riciclata; il materiale riciclato ottenuto viene utilizzato come materia prima secondaria per la produzione di nuova lana minerale (closed loop recycling), riducendo il consumo di materie prime vergini.
- **per i prodotti PVSteel:** guaina protettiva in plastica TPO o PVC con recupero di materia (riciclaggio) e produzione di energia da termovalorizzazione, derivante dalle guaine a fine vita.

## RISULTATI DI LCA

L'analisi di LCA è stata effettuata considerando flussi di materia ed energia in ingresso/uscita dal sistema normalizzati rispetto a 1 m<sup>2</sup> di pannello avente spessore variabile e specifica prestazione di Resistenza Termica (R-value).

La funzione principale dei pannelli Isopan è quella di fornire un isolamento termico per gli ambienti di un edificio; per tale motivo si è ritenuto opportuno offrire anche i risultati di LCA normalizzati rispetto ad un'unità di Resistenza Termica (1 m<sup>2</sup> K/W) ottenendo così il carico ambientale dei pannelli di diverso spessore rispetto ad uno stesso valore di Resistenza Termica R. Tali valori sono calcolabili secondo la procedura descritta nella sezione seguente.



## 07. PRESTAZIONI AMBIENTALI

Gli indicatori di prestazioni ambientali sono riassunti nelle tabelle seguenti, raggruppate per gamma prodotto. I dati sono riportati per i set di spessori di isolante e supporti di acciaio utilizzati per lo studio LCA. Alla fine di ogni sezione si trova una tabella che riassume i risultati in funzione di spessore isolante e supporti di acciaio, tramite delle formule. Tali espressioni possono essere usate per calcolare i valori degli indicatori di prestazioni ambientali nei casi non esplicitati.

Ad esempio, per i pannelli da parete sono riportati nelle tabelle 7.1 e 7.2 gli indicatori relativi allo spessore isolante di 80 e 200 mm rispettivamente. In entrambi i casi lo spessore dei supporti di acciaio considerato è 0,5/0,5 mm (esterno/interno). Gli indicatori per le altre combinazioni di spessore isolante e supporti di acciaio (per esempio 100 mm isolante e 0,6/0,6 mm acciaio esterno/interno) possono essere calcolati con le formule riportate nella tabella 7.3.

Per ogni indicatore di prestazione ambientale, le formule sono del tipo seguente:

$$A * i + B * m + C = y$$

Dove  $i$  è lo spessore isolante espresso in mm,  $m$  è lo spessore totale dell'acciaio (interno + esterno) espresso in mm. A, B e C sono delle costanti che variano in funzione dell'indicatore, del modulo e del tipo di pannello,  $y$  è il valore di uno qualsiasi degli indicatori ambientali considerati.

A titolo di esempio, riportiamo il calcolo dell'indicatore Acidificazione (AP), sul Modulo A4, per un pannello da parete di spessore 80 mm con supporti di acciaio da 0,5 e 0,6 mm (lato interno ed esterno, rispettivamente). Dalla tabella 7.3, la formula corrispondente è

$$y \text{ (Acidificazione [AP], modulo A4)} = 2,00E-5 * i + 1,66E-3 * m + 1,71E-4$$

$$\text{Dove } i = 80 \text{ e } m = 0,5 + 0,6 = 1,1$$

Il calcolo sarà dunque

$$\begin{aligned} y \text{ (Acidificazione [AP], modulo A4)} &= 2,00E-5 * 80 + 1,66E-3 * 1,1 + 1,71E-4 \\ &= 0,0016 + 0,001826 + 0,000171 \\ &= 0,003597 \end{aligned}$$

Gli spessori di riferimento per l'isolante e i supporti di acciaio possono essere consultati nella sezione CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO.

Gli indicatori di prestazione ambientale sono espressi per 1 m<sup>2</sup> di pannello. Per ottenere i valori per unità di resistenza termica, basta moltiplicare l'indicatore per il valore di trasmittanza termica U, tabellato nella sezione CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO.



## LEGENDA INDICATORI AMBIENTALI

### Impatti ambientali potenziali

<b>GWP</b>	Cambiamento climatico
<b>ODP</b>	Riduzione dello strato di ozono stratosferico
<b>AP</b>	Acidificazione
<b>EP</b>	Eutrofizzazione
<b>POCP</b>	Formazione di ozono troposferico
<b>ADP - MM</b>	Esaurimento di risorse non fossili (minerali e metalli)
<b>ADP - F</b>	Esaurimento di risorse fossili

### Consumo di risorse

<b>PERE</b>	Utilizzo di energia primaria rinnovabile escluse le risorse di energia primaria rinnovabile utilizzate come materie prime
<b>PERM</b>	Utilizzo di risorse di energia primaria rinnovabile utilizzate come materie prime
<b>PERT</b>	Utilizzo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili
<b>PENRE</b>	Utilizzo di energia primaria non rinnovabile escluse le risorse di energia primaria non rinnovabile utilizzate come materie prime
<b>PENRM</b>	Utilizzo di risorse di energia primaria non rinnovabile utilizzate come materie prime
<b>PENRT</b>	Utilizzo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili
<b>SM</b>	Utilizzo di materiale secondario
<b>RSF</b>	Uso di combustibili secondari rinnovabili
<b>NRSF</b>	Uso di combustibili secondari non rinnovabili
<b>FW</b>	Utilizzo netto di acqua dolce

### Produzione di rifiuti

<b>HW</b>	Rifiuti pericolosi smaltiti
<b>NHW</b>	Rifiuti non pericolosi smaltiti
<b>RW</b>	Rifiuti radioattivi smaltiti

### Flussi in uscita

<b>REUSE</b>	Componenti per riutilizzo
<b>RECYCLE</b>	Materiali per riciclo
<b>EN-REC</b>	Materiali per recupero di energia
<b>EE-E</b>	Energia esportata-energia elettrica
<b>EE-T</b>	Energia esportata-energia termica

## PANNELLI PER PARETI

### ISOFIRE WALL, ISOFIRE WALL PLISSÉ

TABELLA 7.1 Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>

Pannelli per pareti - Spessore 80 mm - Spessore acciaio 0,5/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	3,72E+01	8,80E-01	3,35E-01	-1,76E+01
ODP	kg CFC-11 eq	8,99E-07	1,64E-07	4,85E-08	-5,19E-07
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	1,66E-01	3,43E-03	8,95E-04	-8,22E-02
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	2,66E-02	8,11E-04	3,18E-04	-1,55E-02
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	1,48E-02	1,45E-04	4,88E-05	-7,71E-03
ADP - M.M.	kg Sb eq	1,64E-04	2,66E-06	1,44E-06	-2,01E-05
ADP - F	MJ	4,29E+02	1,34E+01	4,10E+00	-1,54E+02
PERE	MJ	2,94E+01	1,44E-01	5,59E-02	-5,33E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,94E+01	1,44E-01	5,59E-02	-5,33E+00
PENRE	MJ	4,63E+02	1,45E+01	4,43E+00	-1,66E+02
PENRM	MJ	4,59E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	4,67E+02	1,45E+01	4,43E+00	-1,66E+02
SM	kg	7,31E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	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
FW	m <sup>3</sup>	4,08E+00	2,22E-03	9,37E-04	-1,16E-03
HW	kg	1,47E-04	8,61E-06	3,55E-06	-1,12E-04
NHW	kg	1,59E+00	6,41E-01	1,84E+00	-4,98E-01
RW	kg	3,76E-04	9,22E-05	2,72E-05	-1,57E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	8,04E+00	0,00E+00
EN-REC	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE-E	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,32E-01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	6,96E-01	0,00E+00

**TABELLA 7.2** Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>  
Pannelli per pareti - Spessore 200 mm - Spessore acciaio 0,5/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	5,28E+01	1,49E+00	5,65E-01	-3,03E+01
ODP	kg CFC-11 eq	2,12E-06	2,78E-07	8,32E-08	-1,29E-06
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	2,90E-01	5,83E-03	1,54E-03	-1,78E-01
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	5,37E-02	1,38E-03	5,32E-04	-3,68E-02
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	2,19E-02	2,46E-04	8,38E-05	-1,33E-02
ADP - M.M.	kg Sb eq	2,00E-04	4,52E-06	2,47E-06	-4,59E-05
ADP - F	MJ	6,12E+02	2,28E+01	7,04E+00	-2,99E+02
PERE	MJ	4,90E+01	2,45E-01	9,59E-02	-1,31E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,90E+01	2,45E-01	9,59E-02	-1,31E+01
PENRE	MJ	6,74E+02	2,46E+01	7,61E+00	-3,29E+02
PENRM	MJ	7,05E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	6,81E+02	2,46E+01	7,61E+00	-3,29E+02
SM	kg	1,10E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	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
FW	m <sup>3</sup>	4,17E+00	3,76E-03	1,61E-03	-2,71E-02
HW	kg	3,46E-04	1,46E-05	6,07E-06	-2,78E-04
NHW	kg	3,30E+00	1,09E+00	3,16E+00	-1,24E+00
RW	kg	8,10E-04	1,57E-04	4,68E-05	-3,89E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	8,06E+00	0,00E+00
EN-REC	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE-E	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,61E-01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,08E+00	0,00E+00

**TABELLA 7.3** Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>  
Pannelli per pareti - Formule per il calcolo in funzione dello spessore isolante (i) e spessore totale supporti metallici (m)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	$1,30E-1 \cdot i + 2,39E+1 \cdot m + 2,96E+0$	$5,12E-3 \cdot i + 4,26E-1 \cdot m + 4,39E-2$	$1,92E-3 \cdot i + 1,34E-1 \cdot m + 4,77E-2$	$-1,06E-1 \cdot i - 8,66E+0 \cdot m - 3,97E-1$
ODP	kg CFC-11 eq	$1,02E-8 \cdot i + 4,62E-8 \cdot m + 4,10E-8$	$9,52E-10 \cdot i + 7,92E-8 \cdot m + 8,16E-9$	$2,89E-10 \cdot i + 2,41E-8 \cdot m + 1,23E-9$	$-6,44E-9 \cdot i - 3,43E-9$
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	$1,03E-3 \cdot i + 7,36E-2 \cdot m + 1,00E-2$	$2,00E-5 \cdot i + 1,66E-3 \cdot m + 1,71E-4$	$5,34E-6 \cdot i + 4,42E-4 \cdot m + 2,58E-5$	$-8,00E-4 \cdot i - 1,71E-2 \cdot m - 1,11E-3$
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	$2,26E-4 \cdot i + 6,43E-3 \cdot m + 2,11E-3$	$4,72E-6 \cdot i + 3,93E-4 \cdot m + 4,05E-5$	$1,78E-6 \cdot i + 1,10E-4 \cdot m + 6,54E-5$	$-1,77E-4 \cdot i - 1,24E-3 \cdot m - 1,34E-4$
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	$5,95E-5 \cdot i + 7,34E-3 \cdot m + 2,67E-3$	$8,42E-7 \cdot i + 7,01E-5 \cdot m + 7,22E-6$	$2,91E-7 \cdot i + 2,41E-5 \cdot m + 1,47E-6$	$-4,68E-5 \cdot i - 3,79E-3 \cdot m - 1,74E-4$
ADP - M.M.	kg Sb eq	$3,01E-7 \cdot i + 1,33E-4 \cdot m + 6,30E-6$	$1,55E-8 \cdot i + 1,29E-6 \cdot m + 1,33E-7$	$8,59E-9 \cdot i + 7,14E-7 \cdot m + 3,56E-8$	$-2,15E-7 \cdot i - 2,76E-6 \cdot m - 1,51E-7$
ADP - F	MJ	$1,53E+0 \cdot i + 2,57E+2 \cdot m + 4,94E+1$	$7,81E-2 \cdot i + 6,50E+0 \cdot m + 6,70E-1$	$2,45E-2 \cdot i + 2,03E+0 \cdot m + 1,05E-1$	$-1,20E+0 \cdot i - 5,40E+1 \cdot m - 4,28E+0$
PERE	MJ	$1,63E-1 \cdot i + 1,26E+1 \cdot m + 3,74E+0$	$8,38E-4 \cdot i + 6,98E-2 \cdot m + 7,19E-3$	$3,34E-4 \cdot i + 2,77E-2 \cdot m + 1,47E-3$	$-6,46E-2 \cdot i - 1,62E-1$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,63E-1 \cdot i + 1,26E+1 \cdot m + 3,74E+0$	$8,38E-4 \cdot i + 6,98E-2 \cdot m + 7,19E-3$	$3,34E-4 \cdot i + 2,77E-2 \cdot m + 1,47E-3$	$-6,46E-2 \cdot i - 1,62E-1$
PENRE	MJ	$1,76E+0 \cdot i + 2,64E+2 \cdot m + 5,76E+1$	$8,43E-2 \cdot i + 7,01E+0 \cdot m + 7,22E-1$	$2,65E-2 \cdot i + 2,20E+0 \cdot m + 1,14E-1$	$-1,36E+0 \cdot i - 5,32E+1 \cdot m - 4,74E+0$
PENRM	MJ	$2,06E-2 \cdot i + 2,98E+0$	0	0	0
PENRT	MJ	$1,78E+0 \cdot i + 2,64E+2 \cdot m + 6,06E+1$	$8,43E-2 \cdot i + 7,01E+0 \cdot m + 7,22E-1$	$2,65E-2 \cdot i + 2,20E+0 \cdot m + 1,14E-1$	$-1,36E+0 \cdot i - 5,32E+1 \cdot m - 4,74E+0$
SM	kg	$3,06E-2 \cdot i + 4,66E+0 \cdot m + 2,03E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m <sup>3</sup>	$7,55E-4 \cdot i + 3,80E+0 \cdot m + 2,14E-1$	$1,29E-5 \cdot i + 1,07E-3 \cdot m + 1,11E-4$	$5,59E-6 \cdot i + 4,62E-4 \cdot m + 2,79E-5$	$-2,17E-4 \cdot i + 1,68E-2 \cdot m - 6,49E-4$
HW	kg	$1,66E-6 \cdot i + 6,17E-6 \cdot m + 7,65E-6$	$5,01E-8 \cdot i + 4,17E-6 \cdot m + 4,29E-7$	$2,11E-8 \cdot i + 1,74E-6 \cdot m + 1,24E-7$	$-1,39E-6 \cdot i - 9,80E-7$
NHW	kg	$1,42E-2 \cdot i + 3,12E-1 \cdot m + 1,38E-1$	$3,73E-3 \cdot i + 3,11E-1 \cdot m + 3,20E-2$	$1,10E-2 \cdot i + 9,11E-1 \cdot m + 4,93E-2$	$-6,18E-3 \cdot i - 3,73E-3$
RW	kg	$3,62E-6 \cdot i + 6,47E-5 \cdot m + 2,15E-5$	$5,37E-7 \cdot i + 4,47E-5 \cdot m + 4,60E-6$	$1,63E-7 \cdot i + 1,35E-5 \cdot m + 6,83E-7$	$-1,94E-6 \cdot i - 2,38E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$2,05E-4 \cdot i + 7,68E+0 \cdot m + 3,46E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$1,08E-3 \cdot i - 1,48E-1$	0
EE-T	MJ	0	0	$3,23E-3 \cdot i + 4,43E-1$	0

## PANNELLI PER COPERTURE

### ISOFIRE ROOF

TABELLA 7.4 Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>

Pannelli per coperture - Spessore 80 mm - Spessore acciaio 0,5/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	4,00E+01	8,26E-01	3,61E-01	-1,90E+01
ODP	kg CFC-11 eq	9,80E-07	1,53E-07	5,24E-08	-5,66E-07
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	1,79E-01	3,22E-03	9,68E-04	-8,94E-02
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	2,88E-02	7,61E-04	3,42E-04	-1,69E-02
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	1,58E-02	1,36E-04	5,28E-05	-8,34E-03
ADP - M.M.	kg Sb eq	1,76E-04	2,50E-06	1,55E-06	-2,19E-05
ADP - F	MJ	4,60E+02	1,26E+01	4,43E+00	-1,67E+02
PERE	MJ	3,20E+01	1,35E-01	6,04E-02	-5,81E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,20E+01	1,35E-01	6,04E-02	-5,81E+00
PENRE	MJ	4,96E+02	1,36E+01	4,80E+00	-1,80E+02
PENRM	MJ	4,85E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	5,01E+02	1,36E+01	4,80E+00	-1,80E+02
SM	kg	7,87E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	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
FW	m <sup>3</sup>	4,37E+00	2,08E-03	1,01E-03	-1,51E-03
HW	kg	1,61E-04	8,08E-06	3,84E-06	-1,22E-04
NHW	kg	1,72E+00	6,02E-01	1,99E+00	-5,43E-01
RW	kg	4,08E-04	8,66E-05	2,95E-05	-1,71E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	8,63E+00	0,00E+00
EN-REC	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE-E	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,46E-01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,37E-01	0,00E+00

**TABELLA 7.5** Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>  
Pannelli per coperture - Spessore 200 mm - Spessore acciaio 0,5/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	5,69E+01	1,41E+00	6,01E-01	-3,29E+01
ODP	kg CFC-11 eq	2,29E-06	2,62E-07	9,03E-08	-1,41E-06
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	3,14E-01	5,50E-03	1,67E-03	-1,94E-01
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	5,83E-02	1,30E-03	5,59E-04	-4,01E-02
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	2,35E-02	2,32E-04	9,08E-05	-1,45E-02
ADP - M.M.	kg Sb eq	2,15E-04	4,25E-06	2,68E-06	-5,00E-05
ADP - F	MJ	6,58E+02	2,15E+01	7,63E+00	-3,24E+02
PERE	MJ	5,11E+01	2,31E-01	1,04E-01	-1,42E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	5,11E+01	2,31E-01	1,04E-01	-1,42E+01
PENRE	MJ	7,24E+02	2,32E+01	8,26E+00	-3,57E+02
PENRM	MJ	6,80E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	7,31E+02	2,32E+01	8,26E+00	-3,57E+02
SM	kg	1,19E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	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
FW	m <sup>3</sup>	4,46E+00	3,55E-03	1,74E-03	-2,95E-02
HW	kg	3,68E-04	1,38E-05	6,58E-06	-3,04E-04
NHW	kg	3,57E+00	1,03E+00	3,42E+00	-1,35E+00
RW	kg	8,81E-04	1,48E-04	5,07E-05	-4,24E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	8,65E+00	0,00E+00
EN-REC	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE-E	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,48E-01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,04E+00	0,00E+00

**TABELLA 7.6** Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>

Pannelli per coperture - Formule per il calcolo in funzione dello spessore isolante (i) e spessore totale supporti metallici (m)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	$1,41E-1 \cdot i + 2,57E+1 \cdot m + 3,10E+0$	$4,85E-3 \cdot i + 3,99E-1 \cdot m + 3,92E-2$	$2,01E-3 \cdot i + 1,44E-1 \cdot m + 5,91E-2$	$-1,16E-1 \cdot i - 9,32E+0 \cdot m - 4,13E-1$
ODP	kg CFC-11 eq	$1,09E-8 \cdot i + 4,97E-8 \cdot m + 5,49E-8$	$9,02E-10 \cdot i + 7,41E-8 \cdot m + 7,28E-9$	$3,15E-10 \cdot i + 2,59E-8 \cdot m + 1,31E-9$	$-7,02E-9 \cdot i - 4,33E-9$
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	$1,12E-3 \cdot i + 7,92E-2 \cdot m + 1,04E-2$	$1,89E-5 \cdot i + 1,56E-3 \cdot m + 1,53E-4$	$5,81E-6 \cdot i + 4,75E-4 \cdot m + 2,81E-5$	$-8,72E-4 \cdot i - 1,84E-2 \cdot m - 1,23E-3$
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	$2,46E-4 \cdot i + 6,92E-3 \cdot m + 2,20E-3$	$4,47E-6 \cdot i + 3,67E-4 \cdot m + 3,61E-5$	$1,82E-6 \cdot i + 1,19E-4 \cdot m + 8,19E-5$	$-1,93E-4 \cdot i - 1,33E-3 \cdot m - 1,57E-4$
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	$6,48E-5 \cdot i + 7,90E-3 \cdot m + 2,69E-3$	$7,98E-7 \cdot i + 6,56E-5 \cdot m + 6,44E-6$	$3,17E-7 \cdot i + 2,59E-5 \cdot m + 1,61E-6$	$-5,10E-5 \cdot i - 4,08E-3 \cdot m - 1,81E-4$
ADP - M.M.	kg Sb eq	$3,25E-7 \cdot i + 1,44E-4 \cdot m + 6,78E-6$	$1,47E-8 \cdot i + 1,20E-6 \cdot m + 1,18E-7$	$9,36E-9 \cdot i + 7,68E-7 \cdot m + 3,77E-8$	$-2,34E-7 \cdot i - 2,97E-6 \cdot m - 1,63E-7$
ADP - F	MJ	$1,65E+0 \cdot i + 2,77E+2 \cdot m + 5,19E+1$	$7,40E-2 \cdot i + 6,08E+0 \cdot m + 5,97E-1$	$2,67E-2 \cdot i + 2,19E+0 \cdot m + 1,12E-1$	$-1,31E+0 \cdot i - 5,81E+1 \cdot m - 4,86E+0$
PERE	MJ	$1,59E-1 \cdot i + 1,36E+1 \cdot m + 5,61E+0$	$7,94E-4 \cdot i + 6,53E-2 \cdot m + 6,41E-3$	$3,63E-4 \cdot i + 2,98E-2 \cdot m + 1,57E-3$	$-7,02E-2 \cdot i - 2,05E-1$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,59E-1 \cdot i + 1,36E+1 \cdot m + 5,61E+0$	$7,94E-4 \cdot i + 6,53E-2 \cdot m + 6,41E-3$	$3,63E-4 \cdot i + 2,98E-2 \cdot m + 1,57E-3$	$-7,02E-2 \cdot i - 2,05E-1$
PENRE	MJ	$1,90E+0 \cdot i + 2,84E+2 \cdot m + 6,06E+1$	$7,98E-2 \cdot i + 6,56E+0 \cdot m + 6,45E-1$	$2,89E-2 \cdot i + 2,37E+0 \cdot m + 1,22E-1$	$-1,48E+0 \cdot i - 5,72E+1 \cdot m - 5,44E+0$
PENRM	MJ	$1,70E-2 \cdot i + 3,71E+0$	0	0	0
PENRT	MJ	$1,91E+0 \cdot i + 2,84E+2 \cdot m + 6,43E+1$	$7,98E-2 \cdot i + 6,56E+0 \cdot m + 6,45E-1$	$2,89E-2 \cdot i + 2,37E+0 \cdot m + 1,22E-1$	$-1,48E+0 \cdot i - 5,72E+1 \cdot m - 5,44E+0$
SM	kg	$3,34E-2 \cdot i + 5,02E+0 \cdot m + 1,77E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m <sup>3</sup>	$7,14E-4 \cdot i + 4,09E+0 \cdot m + 2,27E-1$	$1,22E-5 \cdot i + 1,00E-3 \cdot m + 9,87E-5$	$6,08E-6 \cdot i + 4,97E-4 \cdot m + 3,05E-5$	$-2,34E-4 \cdot i + 1,81E-2 \cdot m - 8,40E-4$
HW	kg	$1,73E-6 \cdot i + 6,64E-6 \cdot m + 1,62E-5$	$4,75E-8 \cdot i + 3,90E-6 \cdot m + 3,83E-7$	$2,29E-8 \cdot i + 1,87E-6 \cdot m + 1,37E-7$	$-1,51E-6 \cdot i - 1,24E-6$
NHW	kg	$1,55E-2 \cdot i + 3,35E-1 \cdot m + 1,47E-1$	$3,54E-3 \cdot i + 2,91E-1 \cdot m + 2,86E-2$	$1,20E-2 \cdot i + 9,80E-1 \cdot m + 5,30E-2$	$-6,73E-3 \cdot i - 4,70E-3$
RW	kg	$3,94E-6 \cdot i + 6,96E-5 \cdot m + 2,32E-5$	$5,09E-7 \cdot i + 4,18E-5 \cdot m + 4,11E-6$	$1,77E-7 \cdot i + 1,46E-5 \cdot m + 7,24E-7$	$-2,11E-6 \cdot i - 3,01E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$1,69E-4 \cdot i + 8,26E+0 \cdot m + 3,59E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$8,88E-4 \cdot i + 1,86E-1$	0
EE-T	MJ	0	0	$2,66E-3 \cdot i + 5,59E-1$	0

## ISODECK PVSTEEL MW - TPO

**TABELLA 7.7** Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>

Isodeck PVSteel MW TPO - Spessore 80 mm - Spessore acciaio 0,8/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	4,90E+01	9,64E-01	4,63E-01	-2,26E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,07E-06	1,79E-07	6,26E-08	-5,66E-07
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	2,06E-01	3,76E-03	1,16E-03	-9,75E-02
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	3,16E-02	8,88E-04	2,52E-03	-1,76E-02
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	1,83E-02	1,59E-04	7,10E-05	-9,69E-03
ADP - M.M.	kg Sb eq	2,17E-04	2,91E-06	1,82E-06	-2,27E-05
ADP - F	MJ	5,84E+02	1,47E+01	5,30E+00	-2,15E+02
PERE	MJ	3,64E+01	1,58E-01	7,27E-02	-6,04E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,64E+01	1,58E-01	7,27E-02	-6,04E+00
PENRE	MJ	6,29E+02	1,59E+01	5,74E+00	-2,32E+02
PENRM	MJ	4,85E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	6,34E+02	1,59E+01	5,74E+00	-2,32E+02
SM	kg	9,33E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	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
FW	m <sup>3</sup>	5,53E+00	2,43E-03	1,31E-03	-3,90E-03
HW	kg	1,82E-04	9,43E-06	4,57E-06	-1,22E-04
NHW	kg	1,96E+00	7,03E-01	2,75E+00	-5,53E-01
RW	kg	4,45E-04	1,01E-04	3,52E-05	-1,72E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,15E+01	0,00E+00
EN-REC	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE-E	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,46E-01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,37E-01	0,00E+00

**TABELLA 7.8** Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>  
Isodeck PVSteel MW TPO - Spessore 150 mm - Spessore acciaio 0,8/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	5,89E+01	1,30E+00	6,15E-01	-3,07E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,84E-06	2,42E-07	8,47E-08	-1,06E-06
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	2,84E-01	5,09E-03	1,57E-03	-1,59E-01
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	4,88E-02	1,20E-03	2,67E-03	-3,12E-02
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	2,28E-02	2,15E-04	9,33E-05	-1,33E-02
ADP - M.M.	kg Sb eq	2,40E-04	3,94E-06	2,48E-06	-3,91E-05
ADP - F	MJ	7,01E+02	1,99E+01	7,18E+00	-3,07E+02
PERE	MJ	4,76E+01	2,14E-01	9,83E-02	-1,10E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,76E+01	2,14E-01	9,83E-02	-1,10E+01
PENRE	MJ	7,64E+02	2,15E+01	7,77E+00	-3,36E+02
PENRM	MJ	6,80E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	7,70E+02	2,15E+01	7,77E+00	-3,36E+02
SM	kg	1,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	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
FW	m <sup>3</sup>	5,58E+00	3,29E-03	1,73E-03	-2,06E-02
HW	kg	3,03E-04	1,28E-05	6,19E-06	-2,28E-04
NHW	kg	3,04E+00	9,51E-01	3,59E+00	-1,03E+00
RW	kg	7,22E-04	1,37E-04	4,76E-05	-3,20E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,15E+01	0,00E+00
EN-REC	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE-E	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,48E-01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,04E+00	0,00E+00

**TABELLA 7.9** indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>

Isodeck PVSteel MW TPO - Formule per il calcolo in funzione dello spessore isolante (i) e spessore totale supporti metallici (m)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	1,41E-1* i + 2,75E+1* m + 2,00E+0	4,85E-3* i + 4,27E-1* m + 2,11E-2	2,01E-3* i + 1,54E-1* m + 1,04E-1	-1,16E-1* i - 9,97E+0* m - 3,34E-1
ODP	kg CFC-11 eq	1,09E-8* i + 5,29E-8* m + 1,25E-7	9,02E-10* i + 7,93E-8* m + 3,92E-9	3,15E-10* i + 2,77E-8* m + 1,33E-9	-7,02E-9* i - 4,74E-9
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	1,12E-3* i + 8,35E-2* m + 7,29E-3	1,89E-5* i + 1,67E-3* m + 8,23E-5	5,81E-6* i + 5,09E-4* m + 3,80E-5	-8,72E-4* i - 1,97E-2* m - 2,12E-3
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	2,46E-4* i + 7,29E-3* m + 2,45E-3	4,47E-6* i + 3,93E-4* m + 1,94E-5	1,82E-6* i + 1,27E-4* m + 2,22E-3	-1,93E-4* i - 1,42E-3* m - 3,33E-4
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	6,48E-5* i + 8,42E-3* m + 2,17E-3	7,98E-7* i + 7,02E-5* m + 3,47E-6	3,17E-7* i + 2,77E-5* m + 9,64E-6	-5,10E-5* i - 4,37E-3* m + 7,66E-5
ADP - M.M.	kg Sb eq	3,25E-7* i + 1,54E-4* m + -8,58E-6	1,47E-8* i + 1,29E-6* m + 6,37E-8	9,36E-9* i + 8,23E-7* m + 6,70E-9	-2,34E-7* i - 3,18E-6* m + 1,45E-7
ADP - F	MJ	1,65E+0* i + 2,96E+2* m + 6,79E+1	7,40E-2* i + 6,51E+0* m + 3,22E-1	2,67E-2* i + 2,34E+0* m + 1,24E-1	-1,31E+0* i - 6,22E+1* m - 2,97E+1
PERE	MJ	1,59E-1* i + 1,45E+1* m + 4,79E+0	7,94E-4* i + 6,99E-2* m + 3,45E-3	3,63E-4* i + 3,19E-2* m + 2,20E-3	-7,02E-2* i - 4,36E-1
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	1,59E-1* i + 1,45E+1* m + 4,79E+0	7,94E-4* i + 6,99E-2* m + 3,45E-3	3,63E-4* i + 3,19E-2* m + 2,20E-3	-7,02E-2* i - 4,36E-1
PENRE	MJ	1,90E+0* i + 3,04E+2* m + 8,23E+1	7,98E-2* i + 7,02E+0* m + 3,47E-1	2,89E-2* i + 2,54E+0* m + 1,36E-1	-1,48E+0* i - 6,13E+1* m - 3,48E+1
PENRM	MJ	1,70E-2* i + 3,71E+0	0	0	0
PENRT	MJ	1,91E+0* i + 3,04E+2* m + 8,60E+1	7,98E-2* i + 7,02E+0* m + 3,47E-1	2,89E-2* i + 2,54E+0* m + 1,36E-1	-1,48E+0* i - 6,13E+1* m - 3,48E+1
SM	kg	3,34E-2* i + 5,15E+0* m - 3,82E-2	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m <sup>3</sup>	7,14E-4* i + 4,38E+0* m - 2,24E-1	1,22E-5* i + 1,08E-3* m + 5,31E-5	6,08E-6* i + 5,32E-4* m + 1,28E-4	-2,34E-4* i + 1,93E-2* m - 1,05E-2
HW	kg	1,73E-6* i + 7,02E-6* m + 3,50E-5	4,75E-8* i + 4,18E-6* m + 2,06E-7	2,29E-8* i + 2,00E-6* m + 1,42E-7	-1,51E-6* i - 1,29E-6
NHW	kg	1,55E-2* i + 4,01E-1* m + 1,98E-1	3,54E-3* i + 3,11E-1 m + 1,54E-2	1,20E-2* i + 1,05E+0* m + 4,31E-1	-6,73E-3* i - 1,42E-2
RW	kg	3,94E-6* i + 7,40E-5* m + 3,40E-5	5,09E-7* i + 4,47E-5* m + 2,21E-6	1,77E-7* i + 1,56E-5* m + 7,46E-7	-2,11E-6* i - 3,11E-6
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	1,69E-4* i + 8,84E+0* m - 4,33E-2	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	8,88E-4* i + 1,86E-1	0
EE-T	MJ	0	0	2,66E-3* i + 5,59E-1	0

## ISODECK PVSTEEL MW - PVC

**TABELLA 7.10** Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>

Isodeck PVSteel MW PVC - Spessore 80 mm - Spessore acciaio 0,8/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	5,45E+01	9,90E-01	4,77E-01	-2,40E+01
ODP	kg CFC-11 eq	2,31E-06	1,84E-07	6,50E-08	-5,67E-07
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	2,22E-01	3,86E-03	1,22E-03	-1,01E-01
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	3,57E-02	9,12E-04	2,67E-03	-1,85E-02
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	2,01E-02	1,63E-04	7,40E-05	-9,80E-03
ADP - M.M.	kg Sb eq	2,53E-04	2,99E-06	1,88E-06	-2,28E-05
ADP - F	MJ	6,74E+02	1,51E+01	5,52E+00	-2,32E+02
PERE	MJ	4,06E+01	1,62E-01	7,59E-02	-6,81E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,06E+01	1,62E-01	7,59E-02	-6,81E+00
PENRE	MJ	7,29E+02	1,63E+01	5,97E+00	-2,61E+02
PENRM	MJ	3,42E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	7,64E+02	1,63E+01	5,97E+00	-2,61E+02
SM	kg	9,33E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	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
FW	m <sup>3</sup>	5,54E+00	2,49E-03	1,41E-03	-2,17E-01
HW	kg	3,76E-04	9,68E-06	4,75E-06	-1,22E-04
NHW	kg	2,03E+00	7,21E-01	3,07E+00	-6,30E-01
RW	kg	6,21E-04	1,04E-04	3,66E-05	-1,72E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,20E+01	0,00E+00
EN-REC	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE-E	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,46E-01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,37E-01	0,00E+00

**TABELLA 7.11** Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>  
 Isodeck PVSteel MW PVC - Spessore 150 mm - Spessore acciaio 0,8/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	6,44E+01	1,33E+00	6,30E-01	-3,21E+01
ODP	kg CFC-11 eq	3,08E-06	2,47E-07	8,72E-08	-1,06E-06
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	3,01E-01	5,19E-03	1,62E-03	-1,62E-01
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	5,30E-02	1,23E-03	2,81E-03	-3,20E-02
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	2,47E-02	2,19E-04	9,63E-05	-1,34E-02
ADP - M.M.	kg Sb eq	2,75E-04	4,02E-06	2,53E-06	-3,92E-05
ADP - F	MJ	7,91E+02	2,03E+01	7,39E+00	-3,24E+02
PERE	MJ	5,18E+01	2,18E-01	1,01E-01	-1,18E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	5,18E+01	2,18E-01	1,01E-01	-1,18E+01
PENRE	MJ	8,64E+02	2,19E+01	8,00E+00	-3,64E+02
PENRM	MJ	3,62E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	9,00E+02	2,19E+01	8,00E+00	-3,64E+02
SM	kg	1,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	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
FW	m <sup>3</sup>	5,59E+00	3,35E-03	1,84E-03	-2,33E-01
HW	kg	4,97E-04	1,30E-05	6,36E-06	-2,28E-04
NHW	kg	3,11E+00	9,69E-01	3,91E+00	-1,10E+00
RW	kg	8,98E-04	1,39E-04	4,90E-05	-3,20E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,20E+01	0,00E+00
EN-REC	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE-E	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,48E-01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,04E+00	0,00E+00

TABELLA 7.12 Indicatori prestazione ambientale per 1 m<sup>2</sup>

Isodeck PVSteel MW PVC - Formule per il calcolo in funzione dello spessore isolante (i) e spessore totale supporti metallici (m)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	1,41E-1* i + 2,75E+1* m + 7,49E+0	4,85E-3* i + 4,27E-1* m + 4,65E-2	2,01E-3* i + 1,54E-1* m + 1,19E-1	-1,16E-1* i - 9,97E+0* m - 1,77E+0
ODP	kg CFC-11 eq	1,09E-8* i + 5,29E-8* m + 1,37E-6	9,02E-10* i + 7,93E-8* m + 8,65E-9	3,15E-10* i + 2,77E-8* m + 3,76E-9	-7,02E-9* i - 5,98E-9
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	1,12E-3* i + 8,35E-2* m + 2,39E-2	1,89E-5* i + 1,67E-3* m + 1,82E-4	5,81E-6* i + 5,09E-4* m + 8,95E-5	-8,72E-4* i - 1,97E-2* m - 5,49E-3
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	2,46E-4* i + 7,29E-3* m + 6,59E-3	4,47E-6* i + 3,93E-4* m + 4,29E-5	1,82E-6* i + 1,27E-4* m + 2,36E-3	-1,93E-4* i - 1,42E-3* m - 1,19E-3
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	6,48E-5* i + 8,42E-3* m + 3,99E-3	7,98E-7* i + 7,02E-5* m + 7,65E-6	3,17E-7* i + 2,77E-5* m + 1,26E-5	-5,10E-5* i - 4,37E-3* m - 3,61E-5
ADP - M.M.	kg Sb eq	3,25E-7* i + 1,54E-4* m + 2,66E-5	1,47E-8* i + 1,29E-6* m + 1,41E-7	9,36E-9* i + 8,23E-7* m + 5,95E-8	-2,34E-7* i - 3,18E-6* m + 1,05E-7
ADP - F	MJ	1,65E+0* i + 2,96E+2* m + 1,58E+2	7,40E-2* i + 6,51E+0* m + 7,10E-1	2,67E-2* i + 2,34E+0* m + 3,37E-1	-1,31E+0* i - 6,22E+1* m - 4,64E+1
PERE	MJ	1,59E-1* i + 1,45E+1* m + 8,96E+0	7,94E-4* i + 6,99E-2* m + 7,62E-3	3,63E-4* i + 3,19E-2* m + 5,36E-3	-7,02E-2* i - 1,21E+0
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	1,59E-1* i + 1,45E+1* m + 8,96E+0	7,94E-4* i + 6,99E-2* m + 7,62E-3	3,63E-4* i + 3,19E-2* m + 5,36E-3	-7,02E-2* i - 1,21E+0
PENRE	MJ	1,90E+0* i + 3,04E+2* m + 1,82E+2	7,98E-2* i + 7,02E+0* m + 7,65E-1	2,89E-2* i + 2,54E+0* m + 3,67E-1	-1,48E+0* i - 6,13E+1* m - 6,31E+1
PENRM	MJ	1,70E-2* i + 3,31E+1	0	0	0
PENRT	MJ	1,91E+0* i + 3,04E+2* m + 2,15E+2	7,98E-2* i + 7,02E+0* m + 7,65E-1	2,89E-2* i + 2,54E+0* m + 3,67E-1	-1,48E+0* i - 6,13E+1* m - 6,31E+1
SM	kg	3,34E-2* i + 5,15E+0* m - 3,82E-2	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m <sup>3</sup>	7,14E-4* i + 4,38E+0* m - 2,11E-1	1,22E-5* i + 1,08E-3* m + 1,17E-4	6,08E-6* i + 5,32E-4* m + 2,35E-4	-2,34E-4* i + 1,93E-2* m - 2,23E-1
HW	kg	1,73E-6* i + 7,02E-6* m + 2,29E-4	4,75E-8* i + 4,18E-6* m + 4,55E-7	2,29E-8* i + 2,00E-6* m + 3,20E-7	-1,51E-6* i - 1,43E-6
NHW	kg	1,55E-2* i + 4,01E-1* m + 2,69E-1	3,54E-3* i + 3,11E-1* m + 3,39E-2	1,20E-2* i + 1,05E+0* m + 7,50E-1	-6,73E-3* i - 9,20E-2
RW	kg	3,94E-6* i + 7,40E-5* m + 2,10E-4	5,09E-7* i + 4,47E-5* m + 4,88E-6	1,77E-7* i + 1,56E-5* m + 2,12E-6	-2,11E-6* i - 3,60E-6
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	1,69E-4* i + 8,84E+0* m + 4,81E-1	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	8,88E-4* i + 1,86E-1	0
EE-T	MJ	0	0	2,66E-3* i + 5,59E-1	0

## 08. INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

### CONFRONTO EPD PRECEDENTI

Con la presente versione dell'EPD sono stati aggiornati i risultati di prestazione ambientale di tutti i prodotti dichiarati nella precedente versione (Isofire Wall, Isofire Plissè, Isofire Roof), mediante acquisizione di dati primari per inventario LCA aggiornati al 2019 e utilizzando le versioni più aggiornate delle banche dati ambientali per quanto riguarda i dati secondari.

Le prestazioni ambientali ottenute nella presente versione mostrano valori di impatto relativi al climate Change sostanzialmente in linea con quelli della precedente versione, mentre si registrano miglioramenti nelle prestazioni relative al consumo di risorse sia fossili che minerali.

In aggiunta alle famiglie di prodotto sopra indicate, nella presente versione sono inserite le prestazioni ambientali dei prodotti Isopan PVSteel.

Vengono inoltre fornite le specifiche di calcolo (equazioni) per ottenere i valori di prestazione ambientale di tutti i prodotti sopraindicati, rispetto a qualsiasi combinazione di spessore isolante/rivestimenti acciaio, al fine di fornire una panoramica completa degli impatti ambientali della gamma di prodotti Isopan.

### POLITICA DI SOSTENIBILITÀ

Manni Group è dotata di un documento che indirizza le strategie di sostenibilità delle aziende del Gruppo, tra cui anche Isopan. Tale documento, aggiornato nel corso del 2020, individua le priorità su cui basare lo sviluppo, ovvero:

- Governance
- Internazionalizzazione
- Responsabilità di filiera
- Innovazione
- Produzione responsabile
- Edilizia sostenibile
- Salute e sicurezza
- Formazione
- Fonti rinnovabili
- Lotta al cambiamento climatico
- Efficienza energetica

### INNOVAZIONE

Isopan dispone di una divisione di Ricerca e Sviluppo dedicata all'innovazione di prodotto e di processo, che ha permesso l'introduzione di nuove tecnologie più sostenibili, di prodotti più performanti e di nuovi certificati internazionali.

### CERTIFICAZIONI

Isopan dispone di un sistema di gestione globale certificato UNI EN ISO 9001:2015 per tutte le aziende del gruppo.



## RESPONSABILITÀ DI FILIERA

I fornitori di Manni Group e di Isopan vengono valutati e selezionati considerando parametri di qualità del prodotto, etici, ambientali, sociali, di riduzione degli impatti generati, di strategie aziendali. Le politiche di approvvigionamento sono contenute nella Sourcing Policy di Manni Group, pubblicata nel 2018. Isopan intende così consolidare la propria leadership di mercato contribuendo, attraverso prodotti dalle elevate performance socio-ambientali, ad un'evoluzione della domanda di prodotti e servizi più sostenibili.

## FINE VITA

Diverse tipologie di pannelli Isopan sono disegnate e realizzate per poter essere smontate e riutilizzate. Le singole parti di cui sono composti possono essere separate e destinate a riciclo, recupero o smaltimento a seconda della tipologia di materiale.

## INFORMAZIONI SU CORRETTA INSTALLAZIONE E UTILIZZO DEL PANNELLO

Isopan mette a disposizione dei Clienti e degli utilizzatori dei prodotti una vasta documentazione in materia di Stoccaggio, Movimentazione ed Utilizzo del pannello. Inoltre, i Manuali tecnici di Prodotto contengono le informazioni tecniche utili in fase di progettazione e installazione. Sono disponibili anche video tutorials di installazione relativi a gran parte della gamma prodotti Isopan. Ogni contenuto è consultabile e scaricabile dal sito web di Isopan: [www.isopan.com](http://www.isopan.com)

## MANUTENZIONE

I pannelli sandwich Isopan presentano una vita utile stimata di 40 - 45 anni a seconda delle condizioni d'uso, secondo la tabella BBSR. Il prodotto non richiede particolari attività di manutenzione. I prodotti sono facilmente lavabili e la pulizia non richiede l'utilizzo di prodotti chimici dannosi per l'ambiente.

## RATING DI SOSTENIBILITÀ DI EDIFICIO E GREEN PUBLIC PROCUREMENT

L'utilizzo dei pannelli isolanti Isopan contribuisce ai requisiti e ai crediti per i più importanti sistemi di valutazione della sostenibilità dell'edificio, tra cui LEED, BREEAM e Living Building Challenge.

Isopan, inoltre, è stata la prima società italiana a dotare alcuni prodotti dell'etichetta ambientale Declare.

Le caratteristiche tecniche ed i certificati ottenuti forniscono crediti per tali certificazioni e li rendono rispondenti ai criteri ambientali richiesti da molti stati nel mondo sui prodotti da costruzione utilizzati sul proprio territorio.

Nello specifico, si precisa che:

- Durante il processo produttivo non vengono utilizzati ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- Durante il processo produttivo non vengono utilizzati agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- Durante il processo produttivo non vengono utilizzati catalizzatori al piombo;
- Le lane minerali utilizzate sono conformi alla nota Q di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (29), in quanto soddisfano i criteri di biosolubilità stabiliti; non si applica pertanto la classificazione "sospettato di provocare il cancro".

La produzione 2019 ha fatto registrare inoltre le seguenti caratteristiche medie di circolarità:

- contenuto di riciclato > 37% per pannelli sandwich in Lana Minerale MW.

Tali valori percentuali sono variabili in funzione della tipologia di pannello, dello spessore dell'isolamento e delle lamine ed infine delle materie prime utilizzate.

La lana minerale utilizzata presenta un contenuto di riciclato maggiore del 30%.

## ALTRE INFORMAZIONI DI CARATTERE AMBIENTALE

Presso gli stabilimenti Isopan non sono presenti scarichi idrici derivanti dal processo di produzione dei pannelli. Isopan ha ottenuto certificazioni sulle emissioni di VOC in accordo alle normative UNI EN ISO 16000-9.

[www.isopan.com](http://www.isopan.com)

## 09. CONTATTI

Per ottenere maggiori informazioni in merito alle attività del Gruppo ISOPAN oppure a questa dichiarazione di prodotto, sono disponibili i seguenti riferimenti di contatto:

Trevenzuolo | Via Giona, 5  
Verona | 37060 | Italy  
T. +39 045 7359111 | F. 0457359100  
isopan@mannigroup.com

Patrica | Strada Prov. Morolense - Z.I.  
Frosinone | 03010 | Italy  
T. +39 07752081 | F. 0775293177  
isopan@mannigroup.com

Il supporto tecnico per la redazione dello studio di LCA è stato fornito da:  
Bureau Veritas Nexta Srl - [www.nexta.bureauveritas.it](http://www.nexta.bureauveritas.it).

## 10. VERIFICA E REGISTRAZIONE

### CEN STANDARD EN 15804 SERVED AS THE CORE PCR

#### PCR:

PCR 2012:01 ver 2.3, 2018-11-15  
"Construction products and construction services"  
Sub-PCR-I Thermal insulation products (EN 16783)

#### PCR review was conducted by:

The Technical Committee of the International EPD® System.  
Chair: Filippo Sessa  
Contact via [info@environdec.com](mailto:info@environdec.com)

#### Independent verification of the declaration and data, according to ISO 14025:

EPD process certification (Internal)  
EPD verification (External)

#### Third party verifier:

Ugo Pretato - Recognized Individual Verifier

#### Accredited or approved by:

Technical Committee of "The International EPD® System"

### STATEMENTS

EPD di prodotti da costruzione potrebbero non essere comparabili se non sono conformi alla EN 15804.  
EPD appartenenti alla stessa categoria di prodotto ma derivanti da differenti Programmi potrebbero non essere comparabili.





25

allbau



## 11. RIFERIMENTI

GENERAL PROGRAMME INSTRUCTIONS FOR THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM, VER 3.0.

### **PCR 2012:01 ver 2.3, 2018-11-15**

"Construction products and construction services"

### **EN 15804:2012 + A1:2013**

Sustainability of construction works  
Environmental product declarations  
Core rules for the product category of construction products.

### **UNI EN ISO 14025:2010**

Environmental labels and declarations  
Type III environmental declarations  
Principles and procedures

### **UNI EN ISO 14040:2006**

Life cycle assessment - Principles and framework

### **UNI EN ISO 14044:2006**

Life cycle assessment - Requirements and guidelines

### **UNI EN 16783**

Thermal insulation  
Thermal insulation products  
Product category rules (PCR) for factory made and in-situ formed products for preparing environmental product declarations

### **Sub-PCR-I Thermal insulation products (EN 16783)**

### **Life Cycle Assessment Technical Report Rev2, March 2019**

Bureau Veritas Nexta Srl

### **Life Cycle Assessment Technical Report Rev2, December 2020**

Bureau Veritas Nexta Srl

MPART OF  
MANNI  
GROUP**ISOPAN**  
INSULATING DESIGN[www.isopan.com](http://www.isopan.com)**ITALY** **Registered and Administrative HQ**

Via Augusto Righi 7  
37135 Verona | Italy  
T. +39 045 8088911

 **Isopan Spa**

Verona | Italy  
T. +39 045 7359111

Frosinone | Italy  
T. +39 07752081

**WORLD** **ISOPAN IBERICA**

Tarragona | Spain  
T. +34 977 524546

 **ISOPAN EST**

Popești Leordeni | Romania  
T. +40 21 3051 600

 **ISOPAN DEUTSCHLAND**

OT Plötz | Germany  
T. +49 3460 33220

 **ISOPAN RUS**

Volgogradskaya oblast' | Russia  
T. +7 8443 21 20 30

 **ISOCINDU**

Guanajuato | Mexico  
T. +52 1 472 800 7241

**SALES COMPANIES** **ISOPAN FRANCE**

Paris | France  
T. +335 56021352

 **ISOPAN MANNI GROUP CZ**

Praha | Czech Republic  
[contact@isopansendvicovepanely.cz](mailto:contact@isopansendvicovepanely.cz)