

EPD

2020

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

PANNELLI SANDWICH
CON RIVESTIMENTO IN ACCIAIO
E NUCLEO ISOLANTE IN POLIURETANO
O POLIISOCIANURATO ESPANSO

ISOCOP / ISOSMART / ISOBOX / ISOPARETE
ISOPARETE PLUS 2 / ISOPIANO / ISOFROZEN / ISOFROZEN HT
ISOCOP LEAF / ISOBOX LEAF
ISOPARETE PLUS 2 LEAF / ISOPIANO LEAF
ISOFROZEN LEAF / ISOFROZEN HT LEAF
ISODECK PVSTEEL PU / ISODOMUS CLASSIC



EPD[®]

THE INTERNATIONAL EPD[®] SYSTEM

Code UN CPC Ver:2.1 Code 54
N° Registration S-P-01549
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



01. INFORMAZIONI GENERALI

NOME E INDIRIZZO DEL FABBRICANTE	Isopan S.p.A. Via Augusto Righi n. 7 37135 Verona (VR) Italia	
OPERATORE DEL PROGRAMMA	EPD International AB INTERNATIONAL EPD® SYSTEM www.environdec.com	
DATA DI PUBBLICAZIONE EPD®	23/04/2019	
DATA DI REVISIONE EPD®	10/03/2021	
VALIDITÀ EPD®	26/03/2024	
PRODOTTO OGGETTO DELLA PRESENTE EPD®	Pannelli sandwich con rivestimento in acciaio e nucleo isolante in poliuretano o poliisocianurato espanso	
GRUPPI DI PRODOTTI	<p>PANNELLI DA PARETE: spessore da 25 a 200 mm</p> <p>PANNELLI DA COPERTURA: spessore da 30 a 150 mm</p> <p>ISODOMUS CLASSIC: spessore da 30 a 100 mm</p> <p>PANNELLI DA PARETE CON TECNOLOGIA LEAF: spessore da 60 a 200 mm</p> <p>PANNELLI DA COPERTURA CON TECNOLOGIA LEAF: spessore da 60 a 150 mm</p> <p>ISODECK PVSTEEL PU: spessore da 30 a 150 mm</p>	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.
UNITÀ DICHIARATA	1 m ² di pannello sandwich metallico con nucleo isolante in poliuretano espanso con una specifica resistenza termica	
CONFINI DEL SISTEMA	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
STABILIMENTI DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI	Via Giona, 5 - Trevenzuolo, VR 37060 - Italia	Strada Prov. Morolense - Z.I Patrica, FR 03010 - 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 poliuretano espanso o poliisocianurato. 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 da parete a doppio rivestimento metallico con isolamento in poliuretano. Il giunto, con incastri maschio-femmina, può essere di tipo a vista (ISOBOX e ISOPIANO) o nascosto (ISOPARETE e ISOPARETE PLUS 2), entrambi con vite passante. Sono disponibili anche pannelli con elevate prestazioni di isolamento termico e qualità del sistema di giunzione (ISOFROZEN e ISOFROZEN HT), che li rendono particolarmente idonei per la realizzazione di ambienti nei quali sia richiesta una temperatura controllata, come celle frigo e camere di lavorazione.

PANNELLI PER COPERTURE

ISOCOP e ISOSMART sono pannelli sandwich a doppio rivestimento metallico, per coperture con pendenza non inferiore a 7%, coibentati in poliuretano, con lamiera esterna profilata a 5 greche. Il fissaggio avviene con viti passanti e appositi cappellotti metallici con guarnizione. Trovano impiego anche nel rivestimento di pareti.

ISODOMUS CLASSIC

Rappresenta la massima evoluzione in senso estetico di un pannello coibentato destinato alle coperture dell'edilizia civile. Il disegno a forma di tegola o coppo permette la realizzazione di coperture funzionali, pregevoli esteticamente, leggere, sicure, impermeabili e dal montaggio semplice e rapido. È adatto per coperture civili o nel settore industriale con capannoni situati in determinati contesti urbani.

ISODECK PVSteel PU

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 poliuretano; 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 PU prende parte all'Isopan GREEN ROOF, soluzione per i tetti verdi.

Il pannello ISODECK PVSteel PU è un prodotto brevettato Isopan.



LEAF

Il formulato isolante di nuova generazione LEAF conferisce ai pannelli per parete e copertura Isopan importanti proprietà:

1. Riduzione degli impatti ambientali

Nel continuo lavoro di Ricerca e Sviluppo di Isopan, sempre attenta ai temi della sostenibilità, la tecnologia LEAF rappresenta un ulteriore passo per minimizzare l'impatto dei suoi prodotti sull'ambiente. I ritardanti di fiamma comunemente impiegati per migliorare il comportamento al fuoco dei materiali sono a base di composti alogenati, potenzialmente nocivi per l'ambiente. Grazie alla tecnologia LEAF, Isopan è in grado di assicurare alte prestazioni al fuoco senza impiegare ritardanti di fiamma alogenati.

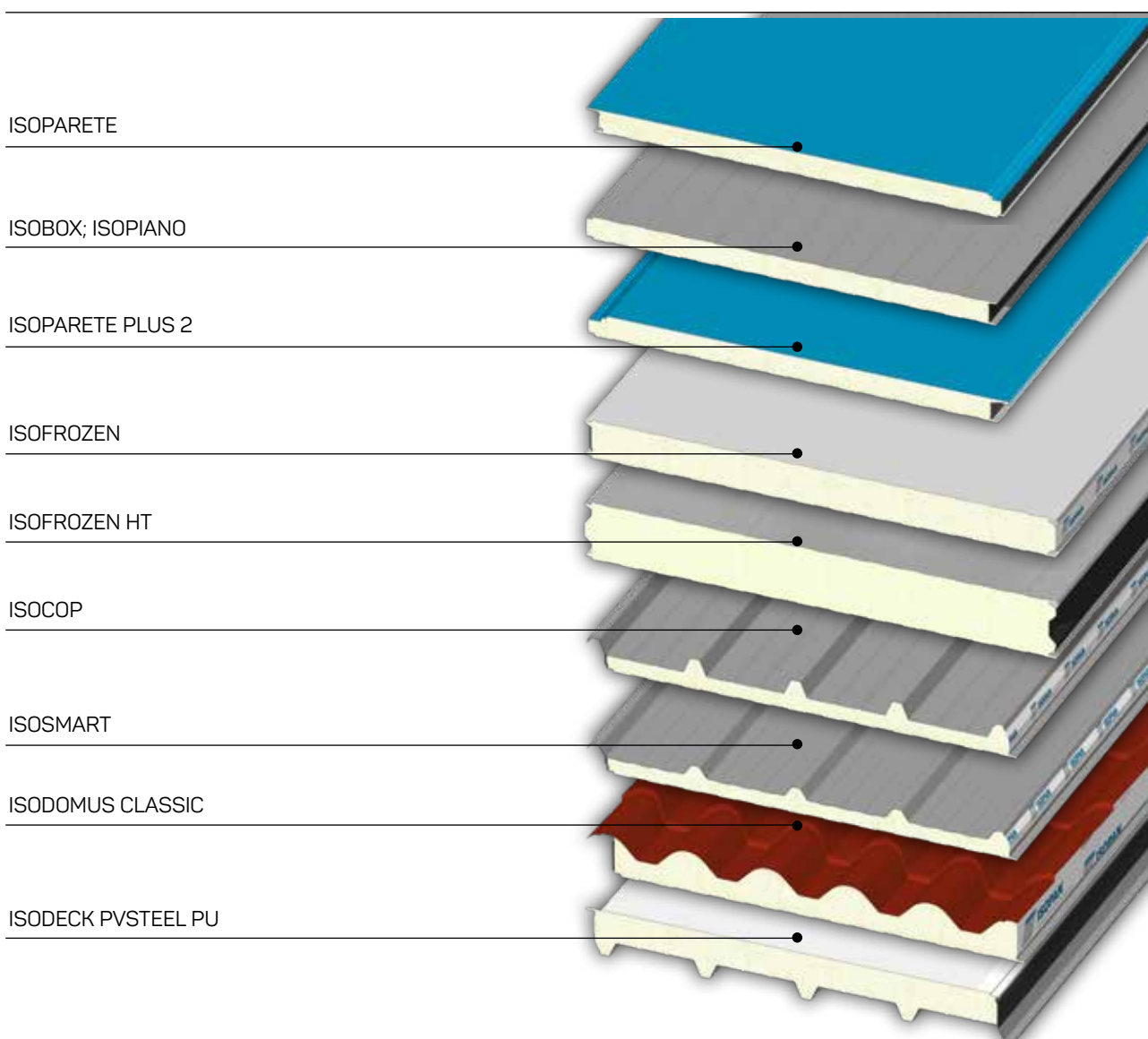
2. Maggiore sicurezza contro il fuoco

In un mercato sempre più attento ai temi della sicurezza, Isopan si è impegnata per raggiungere i massimi livelli di performance al fuoco per i propri prodotti. In particolare anche le soluzioni LEAF hanno ottenuto la massima certificazione di reazione al fuoco in campo europeo per i pannelli in poliuretano, denominata B-s1,d0. Il raggiungimento della prestazione "s1" è particolarmente significativa ed importante per i pannelli in poliuretano perché attesta l'assenza di fumi derivanti dall'esposizione al fuoco della schiuma.

3. Più comfort, meno costi

Nell'ottica di massimizzare le performance termiche per le sempre più esigenti normative e standard di riferimento, Isopan ha lavorato per innovare i processi di produzione e impiegare formulati di nuova generazione. La soluzione LEAF permette di migliorare la prestazione termica del materiale isolante, in particolare abbattendo il valore di conducibilità termica della schiuma poliuretanic. Di conseguenza, a parità di spessore, è possibile ottenere trasmittanze termiche inferiori rispetto ad un prodotto standard. Questo miglioramento tecnico può tradursi in una riduzione delle dispersioni termiche dovute all'involucro edilizio fino al 20%.

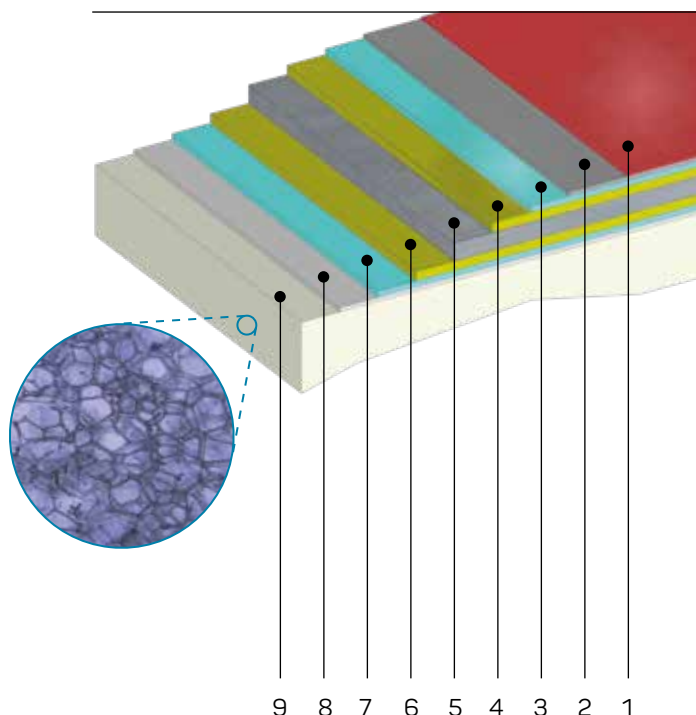
I pannelli producibili con tecnologia Leaf sono ISOBOX, ISOPIANO, ISOPARETE PLUS 2, ISOFROZEN e ISOFROZEN HT per le pareti e ISOCOP per le coperture. Le caratteristiche generali per ogni gamma prodotto sono riassunte nella sezione seguente.



CARATTERISTICHE GENERALI

Il nucleo isolante del pannello è realizzato in poliuretano o poliisocianurato espanso rigido a celle chiuse, un materiale leggero che consente di ottenere alte prestazioni energetiche limitando i volumi e i pesi impiegati nelle applicazioni.

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. Schiuma poliuretanic



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/m² (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 PARETE

TABELLA 3.1 Caratteristiche generali pannelli per parete

Nomi commerciali	ISOBOX, ISOPIANO, ISOPARETE, ISOPARETE PLUS 2, ISOFROZEN, ISOFROZEN HT
Spessore pannello analisi LCA	40 – 150 mm
Materiale isolante	PU/PIR
Densità materiale isolante	38 - 40 kg/m ³
Materiale rivestimento interno/esterno	Acciaio zincato preverniciato
Reazione al fuoco	Variabile a seconda delle specifiche richieste
Applicazioni	Parete

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

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)											
			25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
			Peso e composizione (% in peso) pannello per pareti											
0.4	0.4	Peso kg/m ²	7.7	7.9	8.1	8.3	8.7	9.1	9.9	10.7	11.5	12.7	13.9	14.7
		% Acciaio	87.0	84.7	82.6	80.6	76.9	73.5	67.6	62.5	58.1	52.6	48.1	45.4
		% Isolante	13.0	15.3	17.4	19.4	23.1	26.5	32.4	37.5	41.9	47.4	51.9	54.6
0.4	0.5	Peso kg/m ²	8.5	8.7	8.9	9.1	9.5	9.9	10.7	11.5	12.3	13.5	14.7	15.5
		% Acciaio	88.2	86.2	84.3	82.4	78.9	75.8	70.1	65.2	61.0	55.6	51.0	48.4
		% Isolante	11.8	13.8	15.7	17.6	21.1	24.2	29.9	34.8	39.0	44.4	49.0	51.6
0.5	0.5	Peso kg/m ²	9.3	9.5	9.7	9.9	10.3	10.7	11.5	12.3	13.1	14.3	15.5	16.3
		% Acciaio	89.3	87.4	85.6	83.9	80.6	77.6	72.3	67.6	63.4	58.1	53.6	51.0
		% Isolante	10.7	12.6	14.4	16.1	19.4	22.4	27.7	32.4	36.6	41.9	46.4	49.0
0.5	0.6	Peso kg/m ²	10.2	10.4	10.6	10.8	11.2	11.6	12.4	13.2	14.0	15.2	16.4	17.2
		% Acciaio	90.2	88.4	86.7	85.1	82.1	79.2	74.1	69.6	65.6	60.4	56.0	53.4
		% Isolante	9.8	11.6	13.3	14.9	17.9	20.8	25.9	30.4	34.4	39.6	44.0	46.6
0.6	0.6	Peso kg/m ²	11.0	11.2	11.4	11.6	12.0	12.4	13.2	14.0	14.8	16.0	17.2	18.0
		% Acciaio	90.9	89.3	87.7	86.2	83.3	80.6	75.8	71.4	67.6	62.5	58.1	55.6
		% Isolante	9.1	10.7	12.3	13.8	16.7	19.4	24.2	28.6	32.4	37.5	41.9	44.4
Valori di trasmittanza termica U (W/m ² K)			0.83	0.70	0.61	0.54	0.44	0.37	0.28	0.22	0.19	0.15	0.12	0.11

PANNELLI PER COPERTURE

TABELLA 3.3 Caratteristiche generali pannelli per copertura

Nomi commerciali	ISOCOP, ISOSMART
Spessore pannello analisi LCA	40 - 150 mm
Materiale isolante	PU/PIR
Densità materiale isolante	38 - 40 kg/m ³
Materiale rivestimento interno/esterno	Acciaio zincato preverniciato
Reazione al fuoco	Variabile a seconda delle specifiche richieste
Applicazioni	Copertura - Parete

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

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)							
			30	40	50	60	80	100	120	150
			Peso e composizione (% in peso) pannello per coperture							
0.4	0.4	Peso kg/m ²	8,7	9,1	9,5	9,9	10,7	11,5	12,3	13,5
		% Acciaio	83,8	80,1	76,7	73,6	68,1	63,3	59,2	53,9
		% Isolante	16,2	19,9	23,3	26,4	31,9	36,7	40,8	46,1
0.4	0.5	Peso kg/m ²	9,7	10,1	10,5	10,9	11,7	12,5	13,3	14,5
		% Acciaio	85,4	82,0	78,9	76,0	70,8	66,2	62,2	57,0
		% Isolante	14,6	18,0	21,1	24,0	29,2	33,8	37,8	43,0
0.5	0.5	Peso kg/m ²	10,5	10,9	11,3	11,7	12,5	13,3	14,1	15,3
		% Acciaio	86,6	83,4	80,4	77,7	72,7	68,3	64,4	59,4
		% Isolante	13,4	16,6	19,6	22,3	27,3	31,7	35,6	40,6
0.5	0.6	Peso kg/m ²	11,5	11,9	12,3	12,7	13,5	14,3	15,1	16,3
		% Acciaio	87,7	84,8	82,0	79,4	74,7	70,5	66,8	61,8
		% Isolante	12,3	15,2	18,0	20,6	25,3	29,5	33,2	38,2
0.6	0.6	Peso kg/m ²	12,3	12,7	13,1	13,5	14,3	15,1	15,9	17,1
		% Acciaio	88,6	85,8	83,1	80,7	76,2	72,1	68,5	63,7
		% Isolante	11,4	14,2	16,9	19,3	23,8	27,9	31,5	36,3
Valori di trasmittanza termica U (W/m ² K)			0.71	0.54	0.44	0.37	0.28	0.22	0.19	0.15

ISODOMUS CLASSIC

TABELLA 3.5 Caratteristiche generali pannelli Isodomus Classic

Nomi commerciali	ISODOMUS CLASSIC
Spessore pannello analisi LCA	40 - 100 mm
Materiale isolante	PU/PIR
Densità materiale isolante	38 - 40 kg/m ³
Materiale rivestimento interno/esterno	Acciaio zincato preverniciato
Reazione al fuoco	Variabile a seconda delle specifiche richieste
Applicazioni	Copertura

TABELLA 3.6 Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli Isodomus Classic

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)					
			30	40	50	60	80	100
			Peso e composizione (% in peso) pannello Isodomus Classic					
0.4	0.4	Peso kg/m ²	9.1	9.5	9.9	10.3	11.1	11.9
		% Acciaio	79.6	76.3	73.2	70.4	65.3	60.9
		% Isolante	20.4	23.7	26.8	29.6	34.7	39.1
0.4	0.5	Peso kg/m ²	10.1	10.5	10.9	11.3	12.1	12.9
		% Acciaio	81.6	78.5	75.6	72.9	68.1	63.9
		% Isolante	18.4	21.5	24.4	27.1	31.9	36.1
0.5	0.5	Peso kg/m ²	10.9	11.3	11.7	12.1	12.9	13.7
		% Acciaio	83.0	80.1	77.3	74.8	70.2	66.1
		% Isolante	17.0	19.9	22.7	25.2	29.8	33.9
0.5	0.6	Peso kg/m ²	11.9	12.3	12.7	13.1	13.9	14.7
		% Acciaio	84.4	81.7	79.1	76.7	72.3	68.3
		% Isolante	15.6	18.3	20.9	23.3	27.7	31.7
0.6	0.6	Peso kg/m ²	12.8	13.2	13.6	14.0	14.8	15.6
		% Acciaio	85.4	82.8	80.4	78.1	73.8	70.0
		% Isolante	14.6	17.2	19.6	21.9	26.2	30.0
Valori di trasmittanza termica U (W/m ² K)			0.55	0.43	0.38	0.29	0.24	0.19

ISODECK PVSTEEL PU

TABELLA 3.7 Caratteristiche generali pannelli Isodeck PVSteel PU

Nomi commerciali	ISODECK PVSTEEL PU TPO, ISODECK PVSTEEL PU PVC
Spessore pannello analisi LCA	40 - 150 mm
Materiale isolante	PU/PIR
Densità materiale isolante	38 - 40 kg/m ³
Materiale rivestimento interno/esterno	Acciaio zincato preverniciato + guaina TPO/PVC (solo lato esterno)
Reazione al fuoco	Variabile a seconda delle specifiche richieste
Applicazioni	Copertura

ISODECK PVSTEEL PU - TPO

TABELLA 3.8 Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli Isodeck PVSteel con membrana in TPO

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)							
			30	40	50	60	80	100	120	150
			Peso e composizione (% in peso) pannello Isodeck PVSteel PU - TPO							
0.5	0.8	Peso kg/m ²	13.6	14.0	14.4	14.8	15.6	16.4	17.2	18.4
		% Acciaio	85.3	82.8	80.5	78.3	74.3	70.7	67.4	63.0
		% Isolante	10.4	12.9	15.4	17.6	21.9	25.7	29.2	33.8
		% TPO	4.4	4.2	4.1	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2
0.6	0.8	Peso kg/m ²	14.6	15.0	15.4	15.8	16.6	17.4	18.2	19.4
		% Acciaio	86.3	84.0	81.8	79.7	75.8	72.4	69.2	64.9
		% Isolante	9.7	12.1	14.4	16.5	20.6	24.2	27.6	32.1
		% TPO	4.1	4.0	3.9	3.8	3.6	3.4	3.3	3.1
0.7	0.8	Peso kg/m ²	15.5	15.9	16.3	16.7	17.5	18.3	19.1	20.3
		% Acciaio	87.1	84.9	82.9	80.9	77.2	73.8	70.7	66.6
		% Isolante	9.1	11.3	13.5	15.6	19.4	22.9	26.2	30.5
		% TPO	3.8	3.7	3.6	3.5	3.4	3.2	3.1	2.9
0.8	0.8	Peso kg/m ²	16.5	16.9	17.3	17.7	18.5	19.3	20.1	21.3
		% Acciaio	87.9	85.8	83.8	81.9	78.4	75.2	72.2	68.1
		% Isolante	8.5	10.7	12.7	14.7	18.4	21.8	24.9	29.1
		% TPO	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	2.9	2.8
Valori di trasmittanza termica U (W/m² K)			0.71	0.54	0.44	0.37	0.28	0.22	0.19	0.15

ISODECK PVSTEEL PU - PVC

TABELLA 3.9 Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli Isodeck PVSteel con membrana in PVC

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)							
			30	40	50	60	80	100	120	150
			Peso e composizione (% in peso) pannello Isodeck PVSteel PU - PVC							
0.5	0.8	Peso kg/m ²	14.2	14.6	15.0	15.4	16.2	17.0	17.8	19.0
		% Acciaio	81.8	79.5	77.4	75.4	71.6	68.3	65.2	61.1
		% Isolante	9.9	12.4	14.8	17.0	21.1	24.8	28.2	32.7
		% PVC	8.3	8.1	7.9	7.6	7.3	6.9	6.6	6.2
0.6	0.8	Peso kg/m ²	15.1	15.5	15.9	16.3	17.1	17.9	18.7	19.9
		% Acciaio	82.9	80.8	78.8	76.9	73.3	70.0	67.0	63.0
		% Isolante	9.3	11.6	13.8	16.0	19.9	23.5	26.7	31.1
		% PVC	7.8	7.6	7.4	7.2	6.9	6.5	6.3	5.9
0.7	0.8	Peso kg/m ²	16.1	16.5	16.9	17.3	18.1	18.9	19.7	20.9
		% Acciaio	84.0	81.9	80.0	78.2	74.7	71.6	68.7	64.7
		% Isolante	8.7	10.9	13.0	15.1	18.8	22.2	25.4	29.7
		% PVC	7.3	7.1	6.9	6.8	6.5	6.2	6.0	5.6
0.8	0.8	Peso kg/m ²	17.1	17.5	17.9	18.3	19.1	19.9	20.7	21.9
		% Acciaio	84.9	83.0	81.1	79.3	76.0	73.0	70.1	66.3
		% Isolante	8.2	10.3	12.3	14.2	17.8	21.1	24.2	28.3
		% PVC	6.9	6.7	6.6	6.4	6.1	5.9	5.7	5.4
Valori di trasmittanza termica U (W/m² K)			0.71	0.54	0.44	0.37	0.28	0.22	0.19	0.15

LEAF

TABELLA 3.10 Caratteristiche generali pannelli per parete LEAF

Nomi commerciali	ISOBOX, ISOPIANO, ISOFROZEN, ISOFROZEN HT, ISOPARETE, ISOPARETE PLUS 2, ISOCOP
Spessore pannello analisi LCA	80 – 150 mm
Materiale isolante	PIR Leaf
Densità materiale isolante	40 kg/m ³
Materiale rivestimento interno/esterno	Acciaio zincato preverniciato
Reazione al fuoco	Bs1d0
Applicazioni	Parete – Copertura

LEAF Parete

TABELLA 3.11 Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli per parete con schiuma LEAF

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)						
			60	80	100	120	150	180	200
			Peso e composizione (% in peso) pannello per pareti LEAF						
0.5	0.5	Peso kg/m ²	10.7	11.5	12.3	13.1	14.3	15.5	16.3
		% Acciaio	77.6	72.3	67.6	63.4	58.1	53.6	51.0
		% Isolante	22.4	27.7	32.4	36.6	41.9	46.4	49.0
0.5	0.6	Peso kg/m ²	11.6	12.4	13.2	14.0	15.2	16.4	17.2
		% Acciaio	79.2	74.1	69.6	65.6	60.4	56.0	53.4
		% Isolante	20.8	25.9	30.4	34.4	39.6	44.0	46.6
0.6	0.6	Peso kg/m ²	12.4	13.2	14.0	14.8	16.0	17.2	18.0
		% Acciaio	80.6	75.8	71.4	67.6	62.5	58.1	55.6
		% Isolante	19.4	24.2	28.6	32.4	37.5	41.9	44.4
Valori di trasmittanza termica U (W/m ² K)			0.33	0.23	0.18	0.15	0.12	0.10	0.09

LEAF Copertura

TABELLA 3.12 Peso, composizione e trasmittanza termica dei pannelli per copertura LEAF

Spessore acciaio interno (mm)	Spessore acciaio esterno (mm)		Spessore isolante (mm)			
			60	80	100	120
			Peso e composizione (% in peso) pannello per coperture LEAF			
0.5	0.5	Peso kg/m ²	11.7	12.5	13.3	14.1
		% Acciaio	77.7	72.7	68.3	64.4
		% Isolante	22.3	27.3	31.7	35.6
0.5	0.6	Peso kg/m ²	12.7	13.5	14.3	15.1
		% Acciaio	79.4	74.7	70.5	66.8
		% Isolante	20.6	25.3	29.5	33.2
0.6	0.6	Peso kg/m ²	13.5	14.3	15.1	15.9
		% Acciaio	80.7	76.2	72.1	68.5
		% Isolante	19.3	23.8	27.9	31.5
Valori di trasmittanza termica U (W/m ² K)			0.33	0.23	0.18	0.15

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.

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 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.

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.

PRODUCT STAGE	Raw materials	A1	X
	Transport	A2	X
	Manufacturing	A3	X
CONSTRUCTION PROCESS STAGE	Transport	A4	X
	Construction installation	A5	MND
USE STAGE	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
END OF LIFE STAGE	De-construction demolition	C1	MND
	Transport	C2	X
	Waste processing	C3	X
	Disposal	C4	X
RESOURCE RECOVERY STAGE	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, schiumatura, 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.

SCHIUMATURA

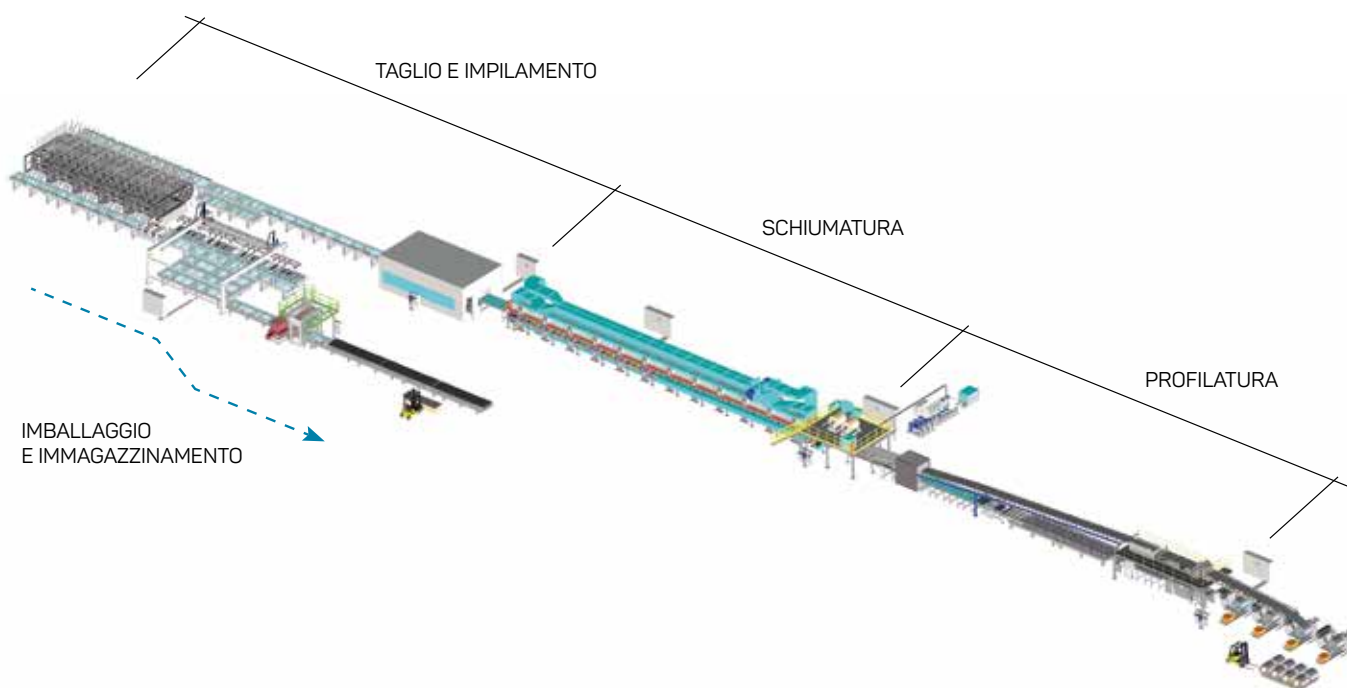
Applicazione della schiuma isolante che riempie l'anima del pannello. I componenti costitutivi vengono miscelati e applicati tra le due lamiere, e il passaggio attraverso una pressa riscaldata favorisce la maturazione del prodotto.

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 m² di pannello isolante con specifico R-value (Resistenza Termica espressa in m² 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.

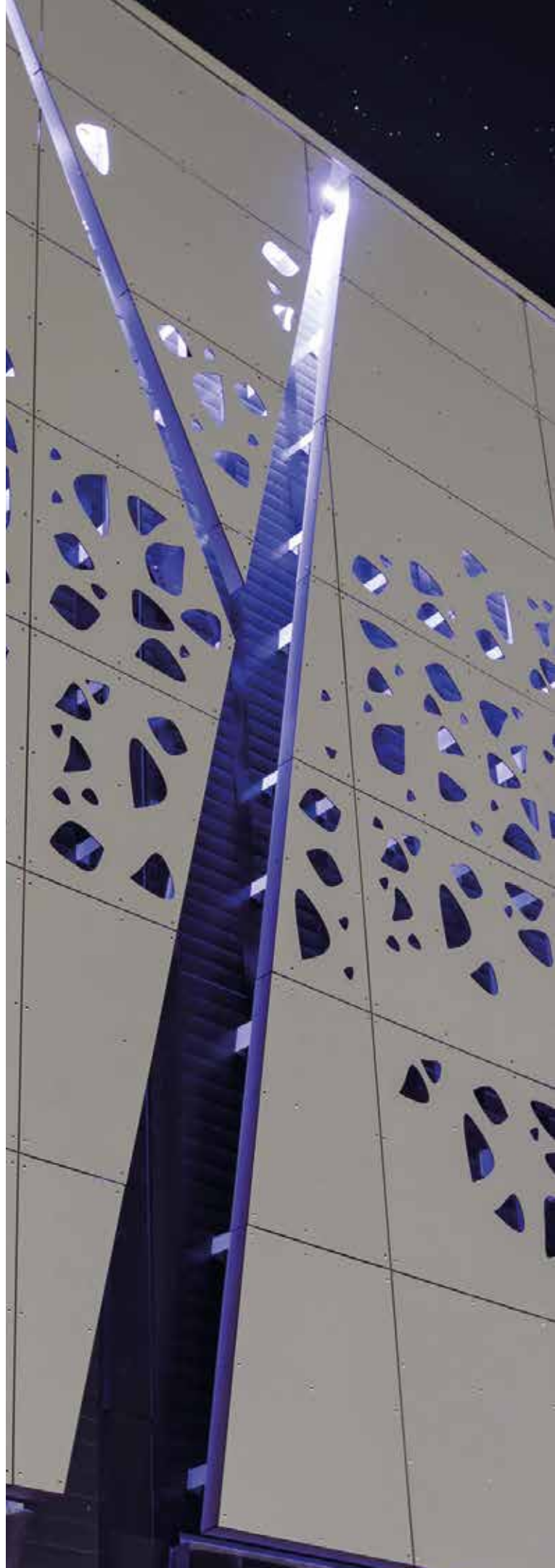
RACCOLTA DATI

L'analisi di LCA è stata effettuata in riferimento ai dati 2019, raccolti per gli stabilimenti Isopan di Trevenzuolo (VR) e Patrica (FR).

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. Il poliuretano raccolto dai pannelli a fine vita viene destinato a termovalorizzazione. 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
- **poliuretano destinato a termovalorizzazione:** l'incenerimento di poliuretano in impianti di termovalorizzazione produce energia elettrica ceduta alla rete; tale energia può sostituire un'equivalente quantità di elettricità prodotta dal mix produttivo di riferimento
- **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 m² 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 m² 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 le procedure descritte 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 40 e 150 mm rispettivamente. In entrambi i casi lo spessore dei supporti di acciaio considerato è 0,5/0,4 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

$$y (\text{Acidificazione [AP], Modulo A4}) = 3,71E-6 * i + 7,92E-4 * m + 3,83E-5$$

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

Il calcolo sarà dunque

$$\begin{aligned} y (\text{Acidificazione [AP], Modulo A4}) &= 3,71E-6 * 80 + 7,92E-4 * 1,1 + 3,83E-5 \\ &= 0,0002968 + 0,0008712 + 0,0000421 \\ &= 0,001210 \end{aligned}$$

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 m² 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

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

Consumo di risorse

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

Produzione di rifiuti

HW	Rifiuti pericolosi smaltiti
NHW	Rifiuti non pericolosi smaltiti
RW	Rifiuti radioattivi smaltiti

Flussi in uscita

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

PANNELLI PER PARETI

ISOBOX, ISOPIANO, ISOPARETE, ISOPARETE PLUS 2, ISOFROZEN, ISOFROZEN HT

TABELLA 7.1 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²

Pannelli per pareti – Spessore 40 mm – Spessore acciaio 0,5/0,4 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	2,70E+01	2,30E-01	2,05E+00	-7,91E+00
ODP	kg CFC-11 eq	1,76E-07	4,28E-08	3,60E-08	-7,12E-08
AP	kg SO ₂ eq	8,19E-02	8,99E-04	1,61E-03	-2,08E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	9,50E-03	2,12E-04	9,50E-04	-2,10E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	9,58E-03	3,79E-05	3,94E-05	-3,72E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,25E-04	6,96E-07	8,76E-07	-2,89E-06
ADP - F	MJ	3,42E+02	3,51E+00	3,29E+00	-6,06E+01
PERE	MJ	1,82E+01	3,77E-02	4,76E-02	-2,75E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	1,82E+01	3,77E-02	4,76E-02	-2,75E+00
PENRE	MJ	3,63E+02	3,79E+00	3,60E+00	-6,30E+01
PENRM	MJ	6,21E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	4,25E+02	3,79E+00	3,60E+00	-6,30E+01
SM	kg	4,22E+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 ³	3,60E+00	5,80E-04	3,93E-03	4,22E-03
HW	kg	2,49E-05	2,25E-06	3,89E-06	-2,77E-05
NHW	kg	5,72E-01	1,68E-01	1,05E+00	-1,59E-02
RW	kg	1,03E-04	2,41E-05	1,68E-05	-3,65E-05
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	7,10E+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	5,41E+00	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,62E+01	0,00E+00

TABELLA 7.2 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Pannelli per pareti – Spessore 150 mm – Spessore acciaio 0,5/0,4 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	4,01E+01	3,35E-01	7,26E+00	-7,13E+00
ODP	kg CFC-11 eq	4,97E-07	6,23E-08	7,36E-08	-2,59E-07
AP	kg SO ₂ eq	1,19E-01	1,31E-03	4,89E-03	-3,27E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,85E-02	3,09E-04	3,14E-03	-4,49E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,17E-02	5,51E-05	8,59E-05	-4,08E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,30E-04	1,01E-06	1,46E-06	-3,58E-06
ADP - F	MJ	6,17E+02	5,11E+00	7,16E+00	-8,24E+01
PERE	MJ	3,26E+01	5,48E-02	1,08E-01	-9,94E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,26E+01	5,48E-02	1,08E-01	-9,94E+00
PENRE	MJ	6,74E+02	5,51E+00	7,87E+00	-9,22E+01
PENRM	MJ	2,26E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	9,00E+02	5,51E+00	7,87E+00	-9,22E+01
SM	kg	4,22E+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 ³	3,84E+00	8,44E-04	1,36E-02	-2,46E-02
HW	kg	6,26E-05	3,28E-06	1,01E-05	-1,02E-04
NHW	kg	1,28E+00	2,44E-01	1,60E+00	-5,08E-02
RW	kg	1,97E-04	3,51E-05	2,83E-05	-1,31E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	7,15E+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	1,99E+01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	5,98E+01	0,00E+00

TABELLA 7.3 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
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 ₂ eq	$1,19E-1 * i + 2,33E+1 * m + 1,18E+0$	$9,51E-4 * i + 2,03E-1 * m + 9,82E-3$	$4,74E-2 * i + 1,31E-1 * m + 3,78E-2$	$7,15E-3 * i - 8,67E+0 * m - 3,98E-1$
ODP	kg CFC-11 eq	$2,92E-9 * i + 4,51E-8 * m + 1,73E-8$	$1,77E-10 * i + 3,77E-8 * m + 1,82E-9$	$3,42E-10 * i + 2,35E-8 * m + 1,17E-9$	$-1,71E-9 * i - 2,76E-9$
AP	kg SO ₂ eq	$3,34E-4 * i + 7,19E-2 * m + 3,82E-3$	$3,71E-6 * i + 7,92E-4 * m + 3,83E-5$	$2,99E-5 * i + 4,32E-4 * m + 2,28E-5$	$-1,08E-4 * i - 1,72E-2 * m - 1,05E-3$
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	$8,22E-5 * i + 6,29E-3 * m + 5,48E-4$	$8,77E-7 * i + 1,87E-4 * m + 9,05E-6$	$1,99E-5 * i + 1,08E-4 * m + 5,38E-5$	$-2,17E-5 * i - 1,24E-3 * m - 1,20E-4$
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	$1,94E-5 * i + 7,17E-3 * m + 2,34E-3$	$1,56E-7 * i + 3,33E-5 * m + 1,61E-6$	$4,23E-7 * i + 2,35E-5 * m + 1,36E-6$	$-3,24E-6 * i - 3,80E-3 * m - 1,74E-4$
ADP - MM	kg Sb eq	$4,83E-8 * i + 1,30E-4 * m + 5,73E-6$	$2,87E-9 * i + 6,13E-7 * m + 2,97E-8$	$5,34E-9 * i + 6,98E-7 * m + 3,41E-8$	$-6,29E-9 * i - 2,77E-6 * m - 1,47E-7$
ADP - F	MJ	$2,50E+0 * i + 2,51E+2 * m + 1,55E+1$	$1,45E-2 * i + 3,09E+0 * m + 1,50E-1$	$3,51E-2 * i + 1,99E+0 * m + 9,94E-2$	$-1,98E-1 * i - 5,40E+1 * m - 3,97E+0$
PERE	MJ	$1,31E-1 * i + 1,23E+1 * m + 1,66E+0$	$1,56E-4 * i + 3,32E-2 * m + 1,61E-3$	$5,45E-4 * i + 2,71E-2 * m + 1,38E-3$	$-6,54E-2 * i - 1,32E-1$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,31E-1 * i + 1,23E+1 * m + 1,66E+0$	$1,56E-4 * i + 3,32E-2 * m + 1,61E-3$	$5,45E-4 * i + 2,71E-2 * m + 1,38E-3$	$-6,54E-2 * i - 1,32E-1$
PENRE	MJ	$2,83E+0 * i + 2,58E+2 * m + 1,70E+1$	$1,56E-2 * i + 3,34E+0 * m + 1,62E-1$	$3,88E-2 * i + 2,15E+0 * m + 1,08E-1$	$-2,66E-1 * i - 5,33E+1 * m - 4,35E+0$
PENRM	MJ	$1,49E+0 * i + 2,43E+0$	0	0	0
PENRT	MJ	$4,32E+0 * i + 2,58E+2 * m + 1,94E+1$	$1,56E-2 * i + 3,34E+0 * m + 1,62E-1$	$3,88E-2 * i + 2,15E+0 * m + 1,08E-1$	$-2,66E-1 * i - 5,33E+1 * m - 4,35E+0$
SM	kg	$4,48E+0 * m + 1,88E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m ³	$2,23E-3 * i + 3,71E+0 * m + 1,62E-1$	$2,40E-6 * i + 5,11E-4 * m + 2,47E-5$	$8,76E-5 * i + 4,51E-4 * m + 2,13E-5$	$-2,62E-4 * i + 1,68E-2 * m - 3,99E-4$
HW	kg	$3,46E-7 * i + 6,03E-6 * m + 4,89E-6$	$9,30E-9 * i + 1,98E-6 * m + 9,60E-8$	$5,63E-8 * i + 1,70E-6 * m + 1,15E-7$	$-6,73E-7 * i - 7,79E-7$
NHW	kg	$6,42E-3 * i + 3,04E-1 * m + 3,99E-2$	$6,93E-4 * i + 1,48E-1 * m + 7,16E-3$	$5,03E-3 * i + 8,90E-1 * m + 4,69E-2$	$-3,18E-4 * i - 3,09E-3$
RW	kg	$8,51E-7 * i + 6,32E-5 * m + 1,23E-5$	$9,97E-8 * i + 2,13E-5 * m + 1,03E-6$	$1,05E-7 * i + 1,32E-5 * m + 6,53E-7$	$-8,63E-7 * i - 1,94E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$3,89E-4 * i + 7,50E+0 * m + 3,39E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$1,32E-1 * i + 1,23E-1$	0
EE-T	MJ	0	0	$3,96E-1 * i + 3,69E-1$	0

PANNELLI PER COPERTURE

ISOCOP, ISOSMART

TABELLA 7.4 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²

Pannelli per coperture – Spessore 40 mm – Spessore acciaio 0,5/0,4 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	2,97E+01	2,85E-01	2,32E+00	-8,67E+00
ODP	kg CFC-11 eq	1,94E-07	5,29E-08	4,00E-08	-8,09E-08
AP	kg SO ₂ eq	9,03E-02	1,11E-03	1,80E-03	-2,30E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,05E-02	2,62E-04	1,08E-03	-2,35E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,03E-02	4,68E-05	4,39E-05	-4,09E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,37E-04	8,60E-07	9,68E-07	-3,18E-06
ADP - F	MJ	3,79E+02	4,34E+00	3,66E+00	-6,70E+01
PERE	MJ	1,96E+01	4,66E-02	5,29E-02	-3,13E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	1,96E+01	4,66E-02	5,29E-02	-3,13E+00
PENRE	MJ	4,02E+02	4,69E+00	4,00E+00	-6,97E+01
PENRM	MJ	7,06E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	4,73E+02	4,69E+00	4,00E+00	-6,97E+01
SM	kg	4,62E+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 ³	3,94E+00	7,17E-04	4,43E-03	4,06E-03
HW	kg	2,55E-05	2,79E-06	4,35E-06	-3,15E-05
NHW	kg	6,33E-01	2,08E-01	1,16E+00	-1,84E-02
RW	kg	1,15E-04	2,98E-05	1,85E-05	-4,16E-05
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	7,79E+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	6,13E+00	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,84E+01	0,00E+00

TABELLA 7.5 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Pannelli per coperture – Spessore 150 mm – Spessore acciaio 0,5/0,4 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	4,44E+01	4,17E-01	8,19E+00	-7,77E+00
ODP	kg CFC-11 eq	5,58E-07	7,74E-08	8,24E-08	-2,92E-07
AP	kg SO ₂ eq	1,31E-01	1,63E-03	5,51E-03	-3,63E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	2,07E-02	3,84E-04	3,53E-03	-5,01E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,27E-02	6,85E-05	9,62E-05	-4,48E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,43E-04	1,26E-06	1,63E-06	-3,95E-06
ADP - F	MJ	6,89E+02	6,35E+00	8,02E+00	-9,09E+01
PERE	MJ	3,54E+01	6,82E-02	1,21E-01	-1,12E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,54E+01	6,82E-02	1,21E-01	-1,12E+01
PENRE	MJ	7,53E+02	6,85E+00	8,82E+00	-1,02E+02
PENRM	MJ	2,55E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	1,01E+03	6,85E+00	8,82E+00	-1,02E+02
SM	kg	4,62E+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 ³	4,21E+00	1,05E-03	1,53E-02	-2,80E-02
HW	kg	6,73E-05	4,07E-06	1,13E-05	-1,15E-04
NHW	kg	1,43E+00	3,04E-01	1,78E+00	-5,65E-02
RW	kg	2,20E-04	4,37E-05	3,15E-05	-1,48E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	7,83E+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	2,25E+01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	6,75E+01	0,00E+00

TABELLA 7.6 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²

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 ₂ eq	$1,34E-1 * i + 2,54E+1 * m + 1,47E+0$	$1,20E-3 * i + 2,48E-1 * m + 1,39E-2$	$5,34E-2 * i + 1,43E-1 * m + 5,50E-2$	$8,19E-3 * i - 9,44E+0 * m - 4,95E-1$
ODP	kg CFC-11 eq	$3,31E-9 * i + 4,92E-8 * m + 1,62E-8$	$2,23E-10 * i + 4,60E-8 * m + 2,58E-9$	$3,85E-10 * i + 2,56E-8 * m + 1,49E-9$	$-1,92E-9 * i - 3,98E-9$
AP	kg SO ₂ eq	$3,74E-4 * i + 7,83E-2 * m + 4,81E-3$	$4,68E-6 * i + 9,67E-4 * m + 5,42E-5$	$3,37E-5 * i + 4,70E-4 * m + 3,11E-5$	$-1,21E-4 * i - 1,87E-2 * m - 1,36E-3$
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	$9,24E-5 * i + 6,85E-3 * m + 6,77E-4$	$1,10E-6 * i + 2,28E-4 * m + 1,28E-5$	$2,23E-5 * i + 1,18E-4 * m + 7,51E-5$	$-2,42E-5 * i - 1,35E-3 * m - 1,61E-4$
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	$2,17E-5 * i + 7,82E-3 * m + 2,43E-3$	$1,97E-7 * i + 4,07E-5 * m + 2,28E-6$	$4,76E-7 * i + 2,56E-5 * m + 1,77E-6$	$-3,61E-6 * i - 4,14E-3 * m - 2,17E-4$
ADP - MM	kg Sb eq	$5,40E-8 * i + 1,42E-4 * m + 6,97E-6$	$3,62E-9 * i + 7,48E-7 * m + 4,19E-8$	$6,01E-9 * i + 7,60E-7 * m + 4,32E-8$	$-6,99E-9 * i - 3,01E-6 * m - 1,87E-7$
ADP - F	MJ	$2,82E+0 * i + 2,74E+2 * m + 1,95E+1$	$1,83E-2 * i + 3,78E+0 * m + 2,12E-1$	$3,96E-2 * i + 2,17E+0 * m + 1,28E-1$	$-2,18E-1 * i - 5,89E+1 * m - 5,18E+0$
PERE	MJ	$1,45E-1 * i + 1,35E+1 * m + 1,53E+0$	$1,96E-4 * i + 4,05E-2 * m + 2,27E-3$	$6,15E-4 * i + 2,95E-2 * m + 1,78E-3$	$-7,33E-2 * i - 1,89E-1$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,45E-1 * i + 1,35E+1 * m + 1,53E+0$	$1,96E-4 * i + 4,05E-2 * m + 2,27E-3$	$6,15E-4 * i + 2,95E-2 * m + 1,78E-3$	$-7,33E-2 * i - 1,89E-1$
PENRE	MJ	$3,19E+0 * i + 2,81E+2 * m + 2,15E+1$	$1,97E-2 * i + 4,07E+0 * m + 2,28E-1$	$4,38E-2 * i + 2,34E+0 * m + 1,38E-1$	$-2,92E-1 * i - 5,80E+1 * m - 5,71E+0$
PENRM	MJ	$1,67E+0 * i + 3,50E+0$	0	0	0
PENRT	MJ	$4,86E+0 * i + 2,81E+2 * m + 2,50E+1$	$1,97E-2 * i + 4,07E+0 * m + 2,28E-1$	$4,38E-2 * i + 2,34E+0 * m + 1,38E-1$	$-2,92E-1 * i - 5,80E+1 * m - 5,71E+0$
SM	kg	$4,90E+0 * m + 2,10E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m ³	$2,48E-3 * i + 4,05E+0 * m + 1,97E-1$	$3,02E-6 * i + 6,24E-4 * m + 3,49E-5$	$9,89E-5 * i + 4,92E-4 * m + 3,35E-5$	$-2,92E-4 * i + 1,83E-2 * m - 6,88E-4$
HW	kg	$3,84E-7 * i + 6,57E-6 * m + 3,32E-6$	$1,17E-8 * i + 2,42E-6 * m + 1,36E-7$	$6,34E-8 * i + 1,85E-6 * m + 1,49E-7$	$-7,57E-7 * i - 1,14E-6$
NHW	kg	$7,21E-3 * i + 3,32E-1 * m + 4,48E-2$	$8,74E-4 * i + 1,81E-1 * m + 1,01E-2$	$5,65E-3 * i + 9,70E-1 * m + 5,97E-2$	$-3,47E-4 * i - 4,33E-3$
RW	kg	$9,55E-7 * i + 6,88E-5 * m + 1,50E-5$	$1,26E-7 * i + 2,60E-5 * m + 1,45E-6$	$1,18E-7 * i + 1,44E-5 * m + 8,29E-7$	$-9,67E-7 * i - 2,77E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$3,52E-4 * i + 8,17E+0 * m + 4,22E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$1,49E-1 * i + 1,71E-1$	0
EE-T	MJ	0	0	$4,46E-1 * i + 5,14E-1$	0

ISODOMUS CLASSIC

TABELLA 7.7 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Isodomus Classic – Spessore 40 mm – Spessore acciaio 0,5/0,4 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	3,17E+01	8,97E-01	3,13E+00	-8,54E+00
ODP	kg CFC-11 eq	2,48E-07	1,67E-07	4,58E-08	-1,10E-07
AP	kg SO ₂ eq	9,55E-02	3,50E-03	2,32E-03	-2,48E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,17E-02	8,27E-04	1,41E-03	-2,70E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,06E-02	1,48E-04	5,11E-05	-4,14E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,38E-04	2,71E-06	1,06E-06	-3,28E-06
ADP - F	MJ	4,20E+02	1,37E+01	4,26E+00	-6,99E+01
PERE	MJ	2,30E+01	1,47E-01	6,22E-02	-4,22E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,30E+01	1,47E-01	6,22E-02	-4,22E+00
PENRE	MJ	4,48E+02	1,48E+01	4,66E+00	-7,37E+01
PENRM	MJ	9,56E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	5,44E+02	1,48E+01	4,66E+00	-7,37E+01
SM	kg	4,62E+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 ³	3,98E+00	2,26E-03	5,94E-03	-1,38E-04
HW	kg	3,59E-05	8,78E-06	5,31E-06	-4,28E-05
NHW	kg	7,44E-01	6,54E-01	1,24E+00	-2,30E-02
RW	kg	1,29E-04	9,40E-05	2,03E-05	-5,59E-05
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	7,79E+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	8,37E+00	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,51E+01	0,00E+00

TABELLA 7.8 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Isodomus Classic – Spessore 100 mm – Spessore acciaio 0,5/0,4 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	4,27E+01	1,19E+00	7,54E+00	-7,84E+00
ODP	kg CFC-11 eq	5,01E-07	2,21E-07	7,77E-08	-2,68E-07
AP	kg SO ₂ eq	1,25E-01	4,65E-03	5,11E-03	-3,47E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,89E-02	1,10E-03	3,24E-03	-4,68E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,24E-02	1,96E-04	9,04E-05	-4,43E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,42E-04	3,60E-06	1,56E-06	-3,85E-06
ADP - F	MJ	6,48E+02	1,82E+01	7,54E+00	-8,73E+01
PERE	MJ	3,22E+01	1,95E-01	1,13E-01	-1,03E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,22E+01	1,95E-01	1,13E-01	-1,03E+01
PENRE	MJ	7,06E+02	1,96E+01	8,29E+00	-9,72E+01
PENRM	MJ	2,34E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	9,40E+02	1,96E+01	8,29E+00	-9,72E+01
SM	kg	4,62E+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 ³	4,16E+00	3,00E-03	1,41E-02	-2,39E-02
HW	kg	5,44E-05	1,16E-05	1,06E-05	-1,05E-04
NHW	kg	1,33E+00	8,68E-01	1,71E+00	-5,06E-02
RW	kg	2,05E-04	1,25E-04	3,01E-05	-1,35E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	7,81E+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	2,06E+01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	6,19E+01	0,00E+00

TABELLA 7.9 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Isodomus Classic – 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 ₂ eq	$1,82E-1 * i + 2,53E+1 * m + 1,72E+0$	$4,88E-3 * i + 7,29E-1 * m + 4,55E-2$	$7,36E-2 * i + 1,42E-1 * m + 5,70E-2$	$1,15E-2 * i - 9,38E+0 * m - 5,51E-1$
ODP	kg CFC-11 eq	$4,23E-9 * i + 4,89E-8 * m + 3,36E-8$	$9,08E-10 * i + 1,36E-7 * m + 8,46E-9$	$5,32E-10 * i + 2,55E-8 * m + 1,64E-9$	$-2,64E-9 * i - 4,11E-9$
AP	kg SO ₂ eq	$5,00E-4 * i + 7,78E-2 * m + 5,45E-3$	$1,91E-5 * i + 2,85E-3 * m + 1,78E-4$	$4,66E-5 * i + 4,67E-4 * m + 3,35E-5$	$-1,65E-4 * i - 1,86E-2 * m - 1,48E-3$
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	$1,20E-4 * i + 6,81E-3 * m + 7,86E-4$	$4,50E-6 * i + 6,72E-4 * m + 4,19E-5$	$3,05E-5 * i + 1,17E-4 * m + 7,87E-5$	$-3,31E-5 * i - 1,34E-3 * m - 1,72E-4$
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	$2,91E-5 * i + 7,77E-3 * m + 2,49E-3$	$8,03E-7 * i + 1,20E-4 * m + 7,48E-6$	$6,56E-7 * i + 2,54E-5 * m + 1,93E-6$	$-4,90E-6 * i - 4,11E-3 * m - 2,41E-4$
ADP - MM	kg Sb eq	$6,31E-8 * i + 1,41E-4 * m + 8,39E-6$	$1,48E-8 * i + 2,20E-6 * m + 1,37E-7$	$8,28E-9 * i + 7,55E-7 * m + 4,78E-8$	$-9,47E-9 * i - 2,99E-6 * m - 2,06E-7$
ADP - F	MJ	$3,81E+0 * i + 2,72E+2 * m + 2,27E+1$	$7,45E-2 * i + 1,11E+1 * m + 6,94E-1$	$5,47E-2 * i + 2,15E+0 * m + 1,40E-1$	$-2,90E-1 * i - 5,85E+1 * m - 5,62E+0$
PERE	MJ	$1,56E-1 * i + 1,34E+1 * m + 4,57E+0$	$8,00E-4 * i + 1,19E-1 * m + 7,45E-3$	$8,48E-4 * i + 2,93E-2 * m + 1,96E-3$	$-1,01E-1 * i - 1,95E-1$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,56E-1 * i + 1,34E+1 * m + 4,57E+0$	$8,00E-4 * i + 1,19E-1 * m + 7,45E-3$	$8,48E-4 * i + 2,93E-2 * m + 1,96E-3$	$-1,01E-1 * i - 1,95E-1$
PENRE	MJ	$4,29E+0 * i + 2,80E+2 * m + 2,49E+1$	$8,04E-2 * i + 1,20E+1 * m + 7,49E-1$	$6,04E-2 * i + 2,33E+0 * m + 1,52E-1$	$-3,91E-1 * i - 5,77E+1 * m - 6,17E+0$
PENRM	MJ	$2,30E+0 * i + 3,57E+0$	0	0	0
PENRT	MJ	$6,59E+0 * i + 2,80E+2 * m + 2,85E+1$	$8,04E-2 * i + 1,20E+1 * m + 7,49E-1$	$6,04E-2 * i + 2,33E+0 * m + 1,52E-1$	$-3,91E-1 * i - 5,77E+1 * m - 6,17E+0$
SM	kg	$4,88E+0 * m + 2,31E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m ³	$3,07E-3 * i + 4,02E+0 * m + 2,37E-1$	$1,23E-5 * i + 1,84E-3 * m + 1,15E-4$	$1,37E-4 * i + 4,89E-4 * m + 3,48E-5$	$-3,97E-4 * i + 1,82E-2 * m - 6,46E-4$
HW	kg	$3,13E-7 * i + 6,53E-6 * m + 1,69E-5$	$4,78E-8 * i + 7,13E-6 * m + 4,45E-7$	$8,75E-8 * i + 1,84E-6 * m + 1,60E-7$	$-1,04E-6 * i - 1,17E-6$
NHW	kg	$9,73E-3 * i + 3,30E-1 * m + 5,75E-2$	$3,56E-3 * i + 5,32E-1 * m + 3,32E-2$	$7,75E-3 * i + 9,63E-1 * m + 6,57E-2$	$-4,61E-4 * i - 4,51E-3$
RW	kg	$1,27E-6 * i + 6,84E-5 * m + 1,61E-5$	$5,12E-7 * i + 7,64E-5 * m + 4,77E-6$	$1,63E-7 * i + 1,43E-5 * m + 9,15E-7$	$-1,33E-6 * i - 2,87E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$3,42E-4 * i + 8,12E+0 * m + 4,70E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$2,05E-1 * i + 1,79E-1$	0
EE-T	MJ	0	0	$6,14E-1 * i + 5,36E-1$	0

ISODECK PVSTEEL PU - TPO

TABELLA 7.10 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²

Isodeck PVSteel TPO – spessore 40 mm – spessore acciaio 0,8/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	4,08E+01	3,93E-01	2,43E+00	-1,28E+01
ODP	kg CFC-11 eq	2,80E-07	7,30E-08	5,23E-08	-8,13E-08
AP	kg SO ₂ eq	1,24E-01	1,53E-03	2,04E-03	-3,23E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,40E-02	3,62E-04	3,27E-03	-3,13E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,35E-02	6,46E-05	6,42E-05	-5,68E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,90E-04	1,19E-06	1,30E-06	-4,22E-06
ADP - F	MJ	5,26E+02	5,99E+00	4,72E+00	-1,18E+02
PERE	MJ	2,53E+01	6,43E-02	6,77E-02	-3,36E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,53E+01	6,43E-02	6,77E-02	-3,36E+00
PENRE	MJ	5,59E+02	6,46E+00	5,14E+00	-1,25E+02
PENRM	MJ	9,78E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	6,57E+02	6,46E+00	5,14E+00	-1,25E+02
SM	kg	6,47E+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 ³	5,44E+00	9,89E-04	4,77E-03	2,78E-03
HW	kg	4,66E-05	3,84E-06	5,25E-06	-3,15E-05
NHW	kg	8,49E-01	2,86E-01	2,00E+00	-2,79E-02
RW	kg	1,55E-04	4,12E-05	2,55E-05	-4,17E-05
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,13E+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	6,13E+00	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,84E+01	0,00E+00

TABELLA 7.11 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Isodeck PVSteel 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 ₂ eq	5,55E+01	5,24E-01	8,30E+00	-1,19E+01
ODP	kg CFC-11 eq	6,45E-07	9,75E-08	9,47E-08	-2,92E-07
AP	kg SO ₂ eq	1,65E-01	2,05E-03	5,75E-03	-4,56E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	2,41E-02	4,83E-04	5,72E-03	-5,79E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,59E-02	8,62E-05	1,17E-04	-6,07E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,96E-04	1,58E-06	1,96E-06	-4,99E-06
ADP - F	MJ	8,36E+02	8,00E+00	9,07E+00	-1,42E+02
PERE	MJ	4,11E+01	8,59E-02	1,35E-01	-1,14E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,11E+01	8,59E-02	1,35E-01	-1,14E+01
PENRE	MJ	9,09E+02	8,63E+00	9,96E+00	-1,57E+02
PENRM	MJ	2,55E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	1,16E+03	8,63E+00	9,96E+00	-1,57E+02
SM	kg	6,47E+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 ³	5,71E+00	1,32E-03	1,56E-02	-2,93E-02
HW	kg	8,85E-05	5,13E-06	1,22E-05	-1,15E-04
NHW	kg	1,64E+00	3,82E-01	2,62E+00	-6,60E-02
RW	kg	2,60E-04	5,50E-05	3,85E-05	-1,48E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,14E+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	2,25E+01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	6,75E+01	0,00E+00

TABELLA 7.12 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Isodeck PVSteel 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 ₂ eq	$1,34E-1 * i + 2,75E+1 * m - 2,84E-1$	$1,20E-3 * i + 2,68E-1 * m - 3,81E-3$	$5,34E-2 * i + 1,54E-1 * m + 9,66E-2$	$8,19E-3 * i - 9,97E+0 * m - 1,69E-1$
ODP	kg CFC-11 eq	$3,31E-9 * i + 4,82E-8 * m + 8,39E-8$	$2,23E-10 * i + 4,98E-8 * m - 7,07E-10$	$3,85E-10 * i + 2,77E-8 * m + 8,58E-10$	$-1,92E-9 * i - 4,39E-9$
AP	kg SO ₂ eq	$3,74E-4 * i + 8,40E-2 * m + -3,45E-4$	$4,68E-6 * i + 1,05E-3 * m + -1,49E-5$	$3,37E-5 * i + 5,09E-4 * m + 2,89E-5$	$-1,21E-4 * i - 1,97E-2 * m - 1,76E-3$
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	$9,24E-5 * i + 7,33E-3 * m + 7,34E-4$	$1,10E-6 * i + 2,47E-4 * m + -3,51E-6$	$2,23E-5 * i + 1,27E-4 * m + 2,21E-3$	$-2,42E-5 * i - 1,42E-3 * m - 3,02E-4$
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	$2,17E-5 * i + 8,43E-3 * m + 1,71E-3$	$1,97E-7 * i + 4,41E-5 * m + -6,26E-7$	$4,76E-7 * i + 2,77E-5 * m + 9,14E-6$	$-3,61E-6 * i - 4,37E-3 * m + 1,49E-4$
ADP - MM	kg Sb eq	$5,40E-8 * i + 1,54E-4 * m + -1,20E-5$	$3,62E-9 * i + 8,10E-7 * m + -1,15E-8$	$6,01E-9 * i + 8,23E-7 * m + -7,15E-9$	$-6,99E-9 * i - 3,18E-6 * m + 2,00E-7$
ADP - F	MJ	$2,82E+0 * i + 2,96E+2 * m + 2,83E+1$	$1,83E-2 * i + 4,09E+0 * m - 5,81E-2$	$3,96E-2 * i + 2,34E+0 * m + 8,43E-2$	$-2,18E-1 * i - 6,22E+1 * m - 2,85E+1$
PERE	MJ	$1,45E-1 * i + 1,45E+1 * m + 3,56E-1$	$1,96E-4 * i + 4,39E-2 * m + -6,23E-4$	$6,15E-4 * i + 3,19E-2 * m + 1,65E-3$	$-7,33E-2 * i - 4,20E-1$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,45E-1 * i + 1,45E+1 * m + 3,56E-1$	$1,96E-4 * i + 4,39E-2 * m + -6,23E-4$	$6,15E-4 * i + 3,19E-2 * m + 1,65E-3$	$-7,33E-2 * i - 4,20E-1$
PENRE	MJ	$3,19E+0 * i + 3,04E+2 * m + 3,59E+1$	$1,97E-2 * i + 4,41E+0 * m - 6,26E-2$	$4,38E-2 * i + 2,54E+0 * m + 9,29E-2$	$-2,92E-1 * i - 6,13E+1 * m - 3,35E+1$
PENRM	MJ	$1,45E+0 * i + 3,24E+1$	0	0	0
PENRT	MJ	$4,64E+0 * i + 3,04E+2 * m + 6,82E+1$	$1,97E-2 * i + 4,41E+0 * m - 6,26E-2$	$4,38E-2 * i + 2,54E+0 * m + 9,29E-2$	$-2,92E-1 * i - 6,13E+1 * m - 3,35E+1$
SM	kg	$5,45E+0 * m - 6,15E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m ³	$2,48E-3 * i + 4,38E+0 * m - 3,57E-1$	$3,02E-6 * i + 6,75E-4 * m + -9,59E-6$	$9,89E-5 * i + 5,32E-4 * m + 1,18E-4$	$-2,92E-4 * i + 1,93E-2 * m - 1,06E-2$
HW	kg	$3,84E-7 * i + 6,81E-6 * m + 2,16E-5$	$1,17E-8 * i + 2,62E-6 * m + -3,72E-8$	$6,34E-8 * i + 2,00E-6 * m + 1,07E-7$	$-7,57E-7 * i - 1,19E-6$
NHW	kg	$7,21E-3 * i + 3,61E-1 * m + 9,04E-2$	$8,74E-4 * i + 1,95E-1 * m + -2,77E-3$	$5,65E-3 * i + 1,05E+0 * m + 4,13E-1$	$-3,47E-4 * i - 1,38E-2$
RW	kg	$9,55E-7 * i + 7,15E-5 * m + 2,40E-5$	$1,26E-7 * i + 2,81E-5 * m - 3,99E-7$	$1,18E-7 * i + 1,56E-5 * m + 4,82E-7$	$-9,67E-7 * i - 2,87E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$3,52E-4 * i + 8,84E+0 * m - 1,88E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$1,49E-1 * i + 1,71E-1$	0
EE-T	MJ	0	0	$4,46E-1 * i + 5,14E-1$	0

ISODECK PVSTEEL PU - PVC

TABELLA 7.13 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Isodeck PVSteel PVC – spessore 40 mm – spessore acciaio 0,8/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	4,63E+01	4,09E-01	2,45E+00	-1,42E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,52E-06	7,59E-08	5,48E-08	-8,26E-08
AP	kg SO ₂ eq	1,40E-01	1,59E-03	2,09E-03	-3,57E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,81E-02	3,77E-04	3,41E-03	-3,99E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,54E-02	6,72E-05	6,72E-05	-5,79E-03
ADP - MM	kg Sb eq	2,25E-04	1,23E-06	1,36E-06	-4,26E-06
ADP - F	MJ	6,16E+02	6,23E+00	4,93E+00	-1,35E+02
PERE	MJ	2,94E+01	6,69E-02	7,09E-02	-4,13E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,94E+01	6,69E-02	7,09E-02	-4,13E+00
PENRE	MJ	6,59E+02	6,72E+00	5,37E+00	-1,53E+02
PENRM	MJ	1,41E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	8,00E+02	6,72E+00	5,37E+00	-1,53E+02
SM	kg	6,47E+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 ³	5,45E+00	1,03E-03	4,87E-03	-2,10E-01
HW	kg	2,41E-04	4,00E-06	5,43E-06	-3,17E-05
NHW	kg	9,19E-01	2,98E-01	2,32E+00	-1,06E-01
RW	kg	3,31E-04	4,28E-05	2,69E-05	-4,22E-05
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,18E+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	6,13E+00	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,84E+01	0,00E+00

TABELLA 7.14 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Isodeck PVSteel PVC – Spessore acciaio 0,8/0,5 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	6,10E+01	5,40E-01	8,32E+00	-1,33E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,89E-06	1,00E-07	9,71E-08	-2,94E-07
AP	kg SO ₂ eq	1,82E-01	2,11E-03	5,80E-03	-4,90E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	2,83E-02	4,98E-04	5,87E-03	-6,65E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,77E-02	8,89E-05	1,20E-04	-6,19E-03
ADP - MM	kg Sb eq	2,31E-04	1,63E-06	2,02E-06	-5,03E-06
ADP - F	MJ	9,26E+02	8,24E+00	9,29E+00	-1,59E+02
PERE	MJ	4,52E+01	8,85E-02	1,39E-01	-1,22E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	4,52E+01	8,85E-02	1,39E-01	-1,22E+01
PENRE	MJ	1,01E+03	8,89E+00	1,02E+01	-1,85E+02
PENRM	MJ	2,84E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	1,29E+03	8,89E+00	1,02E+01	-1,85E+02
SM	kg	6,47E+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 ³	5,72E+00	1,36E-03	1,58E-02	-2,42E-01
HW	kg	2,83E-04	5,29E-06	1,24E-05	-1,15E-04
NHW	kg	1,71E+00	3,94E-01	2,94E+00	-1,44E-01
RW	kg	4,36E-04	5,66E-05	3,99E-05	-1,49E-04
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,19E+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	2,25E+01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	6,75E+01	0,00E+00

TABELLA 7.15 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²
Isodeck PVSteel 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 ₂ eq	$1,34E-1 * i + 2,75E+1 * m + 5,20E+0$	$1,20E-3 * i + 2,68E-1 * m + 1,21E-2$	$5,34E-2 * i + 1,54E-1 * m + 1,11E-1$	$8,19E-3 * i - 9,97E+0 * m - 1,61E+0$
ODP	kg CFC-11 eq	$3,31E-9 * i + 4,82E-8 * m + 1,33E-6$	$2,23E-10 * i + 4,98E-8 * m + 2,26E-9$	$3,85E-10 * i + 2,77E-8 * m + 3,29E-9$	$-1,92E-9 * i - 5,63E-9$
AP	kg SO ₂ eq	$3,74E-4 * i + 8,40E-2 * m + 1,62E-2$	$4,68E-6 * i + 1,05E-3 * m + 4,74E-5$	$3,37E-5 * i + 5,09E-4 * m + 8,04E-5$	$-1,21E-4 * i - 1,97E-2 * m - 5,13E-3$
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	$9,24E-5 * i + 7,33E-3 * m + 4,88E-3$	$1,10E-6 * i + 2,47E-4 * m + 1,12E-5$	$2,23E-5 * i + 1,27E-4 * m + 2,35E-3$	$-2,42E-5 * i - 1,42E-3 * m - 1,16E-3$
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	$2,17E-5 * i + 8,43E-3 * m + 3,52E-3$	$1,97E-7 * i + 4,41E-5 * m + 2,00E-6$	$4,76E-7 * i + 2,77E-5 * m + 1,21E-5$	$-3,61E-6 * i - 4,37E-3 * m + 3,59E-5$
ADP - MM	kg Sb eq	$5,40E-8 * i + 1,54E-4 * m + 2,31E-5$	$3,62E-9 * i + 8,10E-7 * m + 3,67E-8$	$6,01E-9 * i + 8,23E-7 * m + 4,57E-8$	$-6,99E-9 * i - 3,18E-6 * m + 1,60E-7$
ADP - F	MJ	$2,82E+0 * i + 2,96E+2 * m + 1,18E+2$	$1,83E-2 * i + 4,09E+0 * m + 1,85E-1$	$3,96E-2 * i + 2,34E+0 * m + 2,97E-1$	$-2,18E-1 * i - 6,22E+1 * m - 4,52E+1$
PERE	MJ	$1,45E-1 * i + 1,45E+1 * m + 4,53E+0$	$1,96E-4 * i + 4,39E-2 * m + 1,99E-3$	$6,15E-4 * i + 3,19E-2 * m + 4,81E-3$	$-7,33E-2 * i - 1,19E+0$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,45E-1 * i + 1,45E+1 * m + 4,53E+0$	$1,96E-4 * i + 4,39E-2 * m + 1,99E-3$	$6,15E-4 * i + 3,19E-2 * m + 4,81E-3$	$-7,33E-2 * i - 1,19E+0$
PENRE	MJ	$3,19E+0 * i + 3,04E+2 * m + 1,36E+2$	$1,97E-2 * i + 4,41E+0 * m + 2,00E-1$	$4,38E-2 * i + 2,54E+0 * m + 3,24E-1$	$-2,92E-1 * i - 6,13E+1 * m - 6,18E+1$
PENRM	MJ	$1,34E+0 * i + 7,64E+1$	0	0	0
PENRT	MJ	$4,53E+0 * i + 3,04E+2 * m + 2,12E+2$	$1,97E-2 * i + 4,41E+0 * m + 2,00E-1$	$4,38E-2 * i + 2,54E+0 * m + 3,24E-1$	$-2,92E-1 * i - 6,13E+1 * m - 6,18E+1$
SM	kg	$5,45E+0 * m - 6,15E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m ³	$2,48E-3 * i + 4,38E+0 * m - 3,44E-1$	$3,02E-6 * i + 6,75E-4 * m + 3,06E-5$	$9,89E-5 * i + 5,32E-4 * m + 2,25E-4$	$-2,92E-4 * i + 1,93E-2 * m - 2,23E-1$
HW	kg	$3,84E-7 * i + 6,81E-6 * m + 2,16E-4$	$1,17E-8 * i + 2,62E-6 * m + 1,19E-7$	$6,34E-8 * i + 2,00E-6 * m + 2,85E-7$	$-7,57E-7 * i - 1,33E-6$
NHW	kg	$7,21E-3 * i + 3,61E-1 * m + 1,61E-1$	$8,74E-4 * i + 1,95E-1 * m + 8,85E-3$	$5,65E-3 * i + 1,05E+0 * m + 7,32E-1$	$-3,47E-4 * i - 9,16E-2$
RW	kg	$9,55E-7 * i + 7,15E-5 * m + 2,00E-4$	$1,26E-7 * i + 2,81E-5 * m + 1,27E-6$	$1,18E-7 * i + 1,56E-5 * m + 1,86E-6$	$-9,67E-7 * i - 3,36E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$3,52E-4 * i + 8,84E+0 * m + 3,36E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$1,49E-1 * i + 1,71E-1$	0
EE-T	MJ	0	0	$4,46E-1 * i + 5,14E-1$	0

LEAF - PANNELLI PER PARETI

ISOBOX LEAF, ISOPARETE PLUS 2 LEAF, ISOPARETE LEAF, ISOPIANO LEAF, ISOFROZEN LEAF, ISOFROZEN HT LEAF

TABELLA 7.16 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²

Pannelli per pareti LEAF – Spessore 80 mm – Spessore acciaio 0,6/0,6 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	3,90E+01	6,95E-01	4,15E+00	-1,02E+01
ODP	kg CFC-11 eq	3,50E-07	1,29E-07	5,80E-08	-1,44E-07
AP	kg SO ₂ eq	1,17E-01	2,71E-03	3,05E-03	-3,04E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,39E-02	6,41E-04	1,81E-03	-3,36E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,24E-02	1,14E-04	6,48E-05	-4,99E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,66E-04	2,10E-06	1,32E-06	-3,97E-06
ADP - F	MJ	5,27E+02	1,06E+01	5,43E+00	-8,39E+01
PERE	MJ	2,51E+01	1,14E-01	7,95E-02	-5,50E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,51E+01	1,14E-01	7,95E-02	-5,50E+00
PENRE	MJ	5,62E+02	1,14E+01	5,94E+00	-8,86E+01
PENRM	MJ	1,28E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	6,89E+02	1,14E+01	5,94E+00	-8,86E+01
SM	kg	5,14E+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 ³	4,77E+00	1,75E-03	7,93E-03	-1,21E-03
HW	kg	3,36E-05	6,80E-06	6,86E-06	-5,66E-05
NHW	kg	1,00E+00	5,07E-01	1,53E+00	-2,68E-02
RW	kg	1,70E-04	7,28E-05	2,53E-05	-7,27E-05
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	9,35E+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	1,11E+01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,34E+01	0,00E+00

TABELLA 7.17 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²

Pannelli per pareti LEAF - 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 ₂ eq	$1,28E-1 * i + 2,33E+1 * m + 7,81E-1$	$2,13E-3 * i + 4,25E-1 * m + 1,51E-2$	$5,03E-2 * i + 1,31E-1 * m + -3,39E-2$	$7,13E-3 * i - 8,67E+0 * m - 3,35E-1$
ODP	kg CFC-11 eq	$3,71E-9 * i + 4,21E-8 * m + 3,22E-9$	$3,96E-10 * i + 7,89E-8 * m + 2,81E-9$	$3,62E-10 * i + 2,35E-8 * m + 7,78E-10$	$-1,83E-9 * i + 2,84E-9$
AP	kg SO ₂ eq	$3,40E-4 * i + 7,25E-2 * m + 2,52E-3$	$8,32E-6 * i + 1,66E-3 * m + 5,89E-5$	$3,15E-5 * i + 4,32E-4 * m + 9,84E-6$	$-1,18E-4 * i - 1,72E-2 * m - 3,99E-4$
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	$7,42E-5 * i + 6,35E-3 * m + 2,97E-4$	$1,96E-6 * i + 3,91E-4 * m + 1,39E-5$	$2,16E-5 * i + 1,08E-4 * m + -4,96E-5$	$-2,37E-5 * i - 1,24E-3 * m + 1,50E-5$
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	$1,96E-5 * i + 7,19E-3 * m + 2,19E-3$	$3,50E-7 * i + 6,98E-5 * m + 2,48E-6$	$4,50E-7 * i + 2,35E-5 * m + 5,67E-7$	$-3,59E-6 * i - 3,80E-3 * m - 1,46E-4$
ADP - MM	kg Sb eq	$4,83E-8 * i + 1,30E-4 * m + 5,47E-6$	$6,44E-9 * i + 1,28E-6 * m + 4,56E-8$	$5,68E-9 * i + 6,98E-7 * m + 2,43E-8$	$-7,00E-9 * i - 2,77E-6 * m - 8,68E-8$
ADP - F	MJ	$2,74E+0 * i + 2,51E+2 * m + 6,49E+0$	$3,25E-2 * i + 6,48E+0 * m + 2,30E-1$	$3,72E-2 * i + 1,99E+0 * m + 6,43E-2$	$-2,30E-1 * i - 5,40E+1 * m - 6,48E-1$
PERE	MJ	$1,21E-1 * i + 1,24E+1 * m + 6,56E-1$	$3,49E-4 * i + 6,95E-2 * m + 2,47E-3$	$5,77E-4 * i + 2,71E-2 * m + 8,44E-4$	$-7,05E-2 * i + 1,33E-1$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,21E-1 * i + 1,24E+1 * m + 6,56E-1$	$3,49E-4 * i + 6,95E-2 * m + 2,47E-3$	$5,77E-4 * i + 2,71E-2 * m + 8,44E-4$	$-7,05E-2 * i + 1,33E-1$
PENRE	MJ	$3,07E+0 * i + 2,58E+2 * m + 6,55E+0$	$3,51E-2 * i + 6,99E+0 * m + 2,48E-1$	$4,11E-2 * i + 2,15E+0 * m + 6,94E-2$	$-3,06E-1 * i - 5,33E+1 * m - 2,23E-1$
PENRM	MJ	$1,43E+0 * i + 5,30E+0 * m + 6,09E+0$	0	0	0
PENRT	MJ	$4,50E+0 * i + 2,63E+2 * m + 1,26E+1$	$3,51E-2 * i + 6,99E+0 * m + 2,48E-1$	$4,11E-2 * i + 2,15E+0 * m + 6,94E-2$	$-3,06E-1 * i - 5,33E+1 * m - 2,23E-1$
SM	kg	$4,15E+0 * m + 1,63E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m ³	$2,00E-3 * i + 3,71E+0 * m + 1,52E-1$	$5,37E-6 * i + 1,07E-3 * m + 3,80E-5$	$9,23E-5 * i + 4,51E-4 * m + 5,14E-6$	$-2,90E-4 * i + 1,68E-2 * m + 1,79E-3$
HW	kg	$3,24E-7 * i + 5,98E-6 * m + 4,65E-7$	$2,08E-8 * i + 4,15E-6 * m + 1,48E-7$	$5,96E-8 * i + 1,70E-6 * m + 5,35E-8$	$-7,18E-7 * i + 8,26E-7$
NHW	kg	$8,21E-3 * i + 2,70E-1 * m + 2,18E-2$	$1,55E-3 * i + 3,10E-1 * m + 1,10E-2$	$5,41E-3 * i + 8,90E-1 * m + 2,80E-2$	$-3,73E-4 * i + 2,96E-3$
RW	kg	$1,10E-6 * i + 6,16E-5 * m + 8,19E-6$	$2,23E-7 * i + 4,45E-5 * m + 1,58E-6$	$1,12E-7 * i + 1,32E-5 * m + 4,52E-7$	$-9,33E-7 * i + 1,94E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$6,98E-4 * i + 7,50E+0 * m + 2,94E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$1,40E-1 * i - 1,16E-1$	0
EE-T	MJ	0	0	$4,21E-1 * i - 3,49E-1$	0

LEAF - PANNELLI PER COPERTURE

ISOCOP LEAF

TABELLA 7.18 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²

Pannelli per coperture LEAF - Spessore acciaio 0,6/0,6 mm (esterno/interno)

IMPACT CATEGORY	UNIT	A1-A3	A4	C2-C3-C4	D
GWP	kg CO ₂ eq	4,16E+01	6,47E-01	4,17E+00	-1,11E+01
ODP	kg CFC-11 eq	3,56E-07	1,20E-07	6,06E-08	-1,45E-07
AP	kg SO ₂ eq	1,25E-01	2,52E-03	3,10E-03	-3,24E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,46E-02	5,96E-04	1,84E-03	-3,51E-03
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	1,32E-02	1,06E-04	6,74E-05	-5,41E-03
ADP - MM	kg Sb eq	1,80E-04	1,95E-06	1,39E-06	-4,27E-06
ADP - F	MJ	5,56E+02	9,86E+00	5,65E+00	-9,02E+01
PERE	MJ	2,65E+01	1,06E-01	8,25E-02	-5,54E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,65E+01	1,06E-01	8,25E-02	-5,54E+00
PENRE	MJ	5,91E+02	1,06E+01	6,18E+00	-9,49E+01
PENRM	MJ	1,26E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	7,17E+02	1,06E+01	6,18E+00	-9,49E+01
SM	kg	5,58E+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 ³	5,17E+00	1,63E-03	7,98E-03	3,25E-04
HW	kg	3,44E-05	6,33E-06	7,05E-06	-5,68E-05
NHW	kg	1,03E+00	4,71E-01	1,63E+00	-2,76E-02
RW	kg	1,78E-04	6,78E-05	2,67E-05	-7,32E-05
REUSE	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RECYCLE	kg	4,80E-01	0,00E+00	1,02E+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	1,12E+01	0,00E+00
EE-T	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,35E+01	0,00E+00

TABELLA 7.19 Indicatori prestazione ambientale per 1 m²

Pannelli per coperture LEAF - 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 ₂ eq	$1,28E-1 * i + 2,53E+1 * m + 1,23E+0$	$1,85E-3 * i + 4,01E-1 * m + 2,00E-2$	$5,02E-2 * i + 1,42E-1 * m + -1,82E-2$	$7,18E-3 * i - 9,38E+0 * m - 4,86E-1$
ODP	kg CFC-11 eq	$3,70E-9 * i + 4,55E-8 * m + 5,56E-9$	$3,45E-10 * i + 7,45E-8 * m + 3,71E-9$	$3,62E-10 * i + 2,55E-8 * m + 1,22E-9$	$-1,83E-9 * i + 1,81E-9$
AP	kg SO ₂ eq	$3,39E-4 * i + 7,85E-2 * m + 3,92E-3$	$7,24E-6 * i + 1,56E-3 * m + 7,79E-5$	$3,15E-5 * i + 4,67E-4 * m + 1,87E-5$	$-1,18E-4 * i - 1,86E-2 * m - 7,95E-4$
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	$7,43E-5 * i + 6,87E-3 * m + 4,28E-4$	$1,71E-6 * i + 3,69E-4 * m + 1,84E-5$	$2,15E-5 * i + 1,17E-4 * m + -2,72E-5$	$-2,36E-5 * i - 1,34E-3 * m - 3,00E-5$
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	$1,96E-5 * i + 7,79E-3 * m + 2,32E-3$	$3,05E-7 * i + 6,59E-5 * m + 3,28E-6$	$4,49E-7 * i + 2,54E-5 * m + 1,09E-6$	$-3,57E-6 * i - 4,11E-3 * m - 2,12E-4$
ADP - MM	kg Sb eq	$4,82E-8 * i + 1,41E-4 * m + 7,58E-6$	$5,60E-9 * i + 1,21E-6 * m + 6,03E-8$	$5,67E-9 * i + 7,55E-7 * m + 3,72E-8$	$-6,96E-9 * i - 2,99E-6 * m - 1,42E-7$
ADP - F	MJ	$2,74E+0 * i + 2,72E+2 * m + 1,21E+1$	$2,83E-2 * i + 6,11E+0 * m + 3,04E-1$	$3,72E-2 * i + 2,15E+0 * m + 1,02E-1$	$-2,27E-1 * i - 5,85E+1 * m - 2,14E+0$
PERE	MJ	$1,21E-1 * i + 1,34E+1 * m + 9,06E-1$	$3,04E-4 * i + 6,56E-2 * m + 3,27E-3$	$5,77E-4 * i + 2,93E-2 * m + 1,36E-3$	$-7,03E-2 * i + 8,43E-2$
PERM	MJ	0	0	0	0
PERT	MJ	$1,21E-1 * i + 1,34E+1 * m + 9,06E-1$	$3,04E-4 * i + 6,56E-2 * m + 3,27E-3$	$5,77E-4 * i + 2,93E-2 * m + 1,36E-3$	$-7,03E-2 * i + 8,43E-2$
PENRE	MJ	$3,06E+0 * i + 2,79E+2 * m + 1,25E+1$	$3,05E-2 * i + 6,59E+0 * m + 3,28E-1$	$4,11E-2 * i + 2,33E+0 * m + 1,10E-1$	$-3,03E-1 * i - 5,77E+1 * m - 1,85E+0$
PENRM	MJ	$1,83E+0 * i - 2,05E+1$	0	0	0
PENRT	MJ	$4,90E+0 * i + 2,79E+2 * m + -8,00E+0$	$3,05E-2 * i + 6,59E+0 * m + 3,28E-1$	$4,11E-2 * i + 2,33E+0 * m + 1,10E-1$	$-3,03E-1 * i - 5,77E+1 * m - 1,85E+0$
SM	kg	$4,47E+0 * m + 2,48E-1$	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0
FW	m ³	$2,00E-3 * i + 4,02E+0 * m + 2,12E-1$	$4,67E-6 * i + 1,01E-3 * m + 5,03E-5$	$9,23E-5 * i + 4,89E-4 * m + 1,39E-5$	$-2,88E-4 * i + 1,82E-2 * m + 1,65E-3$
HW	kg	$3,22E-7 * i + 6,47E-6 * m + 8,82E-7$	$1,81E-8 * i + 3,92E-6 * m + 1,95E-7$	$5,96E-8 * i + 1,84E-6 * m + 9,10E-8$	$-7,17E-7 * i + 5,35E-7$
NHW	kg	$8,21E-3 * i + 2,92E-1 * m + 2,89E-2$	$1,35E-3 * i + 2,92E-1 * m + 1,45E-2$	$5,40E-3 * i + 9,63E-1 * m + 4,57E-2$	$-3,68E-4 * i + 1,82E-3$
RW	kg	$1,10E-6 * i + 6,67E-5 * m + 9,70E-6$	$1,94E-7 * i + 4,20E-5 * m + 2,09E-6$	$1,12E-7 * i + 1,43E-5 * m + 7,00E-7$	$-9,30E-7 * i + 1,23E-6$
REUSE	kg	0	0	0	0
RECYCLE	kg	4,80E-1	0	$6,65E-4 * i + 8,12E+0 * m + 4,22E-1$	0
EN-REC	kg	0	0	0	0
EE-E	MJ	0	0	$1,40E-1 * i - 7,11E-2$	0
EE-T	MJ	0	0	$4,21E-1 * i - 2,13E-1$	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 (Isobox, Isoparete, Isoparete Plus, Isofrozen, Isocop, Isosmart), 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 seguenti prodotti Isopan: Isodomus Classic, PVSteel e dei prodotti che utilizzano la schiuma isolante con tecnologia Isopan LEAF.

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.

BENEFICI DELLA TECNOLOGIA ISOPAN LEAF

L'aggiornamento delle EPD Isopan ha permesso di confrontare le performance ambientali dei pannelli prodotti con tecnologia standard con quelle dei pannelli prodotti utilizzando la tecnologia LEAF. È emerso che, a parità di capacità isolante (ovvero a parità di resistenza termica R), la tecnologia LEAF presenta impatti inferiori del 16-20% rispetto al poliuretano standard. La tecnologia LEAF inoltre prevede l'utilizzo di ritardanti di fiamma privi di composti alogenati, offrendo comunque ottime performance di reazione al fuoco (classe Bs1d0).

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

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 prerequisiti 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.

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

- Contenuto di riciclato > 25% per pannelli sandwich in Schiuma Poliuretana PIR/PUR.

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 schiuma poliuretana di tipo PIR utilizzata presenta un contenuto di riciclato del 2,1%.

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