



## ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION



<b>Product Name:</b>	Pannelli Sandwich in Poliisocianurato (PIR) con rivestimento in alluminio centesimale groffato.
In compliance with ISO 14025:2010, EN 15804:2012+A2:2019	
<b>Program Operator:</b>	EPDIItaly
<b>Publisher:</b>	EPDIItaly
<b>Declaration Number</b>	NAVEPD_AL_PIR_000
<b>EPDIItaly - Registration Number:</b>	EPDITALY0435
<b>Issue Date:</b>	16/09/2023
<b>Valid to:</b>	16/09/2028
<b>Plants</b>	Nav System S.p.A, P.le Pietro Sraffa, 45, 47521 Cesena (FC) – Italia

## INFORMAZIONI GENERALI DEL PROGRAMMA E DELLA VERIFICA

<b>Proprietario dell'EPD</b>	Nav System S.p.A. P.le P.Sraffa, 45 47521 Cesena (FC) – Italia
<b>Impianti coinvolti nell'EPD:</b>	Stabilimento di Cesena (FC) P.le P.Sraffa, 45, 47521 Cesena (FC) – Italia
<b>Campo di applicazione:</b>	La seguente EPD si riferisce ad 1m <sup>2</sup> di pannello sandwich con strato isolante in poliisocianurato (PIR), rivestito con supporti in alluminio centesimale groffato. Nel caso in oggetto si analizza un 1m <sup>2</sup> di prodotto con spessore dell' isolante pari a 60mm, 80mm, 100mm e 120mm.
<b>Prodotti:</b>	Pannelli sandwich in poliisocianurato PIR con rivestimento in alluminio centesimale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNIKO.22 AL (spessori 60mm, 80mm, 100mm, 120mm)</li> <li>• ISO TT Alluminio centesimale (spessori 60mm, 80mm, 100mm, 120mm)</li> </ul> <p>Si specifica che “UNIKO.22 AL” e “ISO TT Alluminio centesimale” sono due nomi commerciali che identificano il medesimo prodotto.</p>
<b>Program Operator:</b>	EPDItaly (www.epditaly.it) via Gaetano De Castillia n° 10 - 20124 Milano, Italia
<b>Verifica indipendente:</b>	La revisione della PCR è stata eseguita da ICMQ S.p.A. e UNIMORE (Università Modena e Reggio Emilia) – info@epditaly.it. Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati svolta secondo ISO 14025:2010. <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna Verifica di terza parte eseguita da: ICMQ S.p.A., via Gaetano De Castillia n° 10 - 20124 Milano, Italia. Accreditato da Accredia.
<b>Codice CPC</b>	3633
<b>Contatto Aziendale:</b>	Dott.ssa Angela Galli – Nav System S.p.A. P.le P.Sraffa, 45, 47521 Cesena (FC) – Italia <a href="mailto:agalli@nav-system.it">agalli@nav-system.it</a>
<b>Supporto tecnico:</b> Studio LCA effettuato da 	Greenwich Srl Via Presolana 2/4 - 24030 - Medolago, Bergamo, Italia <a href="https://greenwichsrl.it/">https://greenwichsrl.it/</a> - <a href="mailto:info@greenwichsrl.it">info@greenwichsrl.it</a> Contatto: <a href="mailto:f.gilardelli@greenwichsrl.it">f.gilardelli@greenwichsrl.it</a> – <a href="mailto:a.zapparoli@greenwichsrl.it">a.zapparoli@greenwichsrl.it</a>
<b>Comparabilità:</b>	Dichiarazioni ambientali pubblicate all'interno della stessa categoria di prodotto, ma provenienti da programmi differenti, potrebbero non essere confrontabili. In particolare, EPD di prodotti da costruzione possono non essere confrontabili se non conformi alla EN 15804:2012+ A2:2019.
<b>Responsabilità:</b>	NAV SYSTEM S.p.A. solleva EPDItaly da qualunque inosservanza della legislazione ambientale autodichiarata dal produttore stesso. Il titolare della dichiarazione sarà responsabile per le informazioni e gli elementi di prova giustificativi; EPDItaly declina ogni responsabilità riguardo alle informazioni del fabbricante, ai dati e ai risultati della valutazione del ciclo di vita.
<b>Documenti di riferimento:</b>	Questa dichiarazione è stata sviluppata seguendo il Regolamento EPDITALY v. 5.2 del 16/02/2022, disponibile sul sito <a href="http://www.epditaly.it">www.epditaly.it</a> . PCR ICMQ-001/15 – Prodotti da costruzione e servizi per costruzioni (Rev3). Le norme EN 15804:2012+ A2:2019
<b>Tipologia di EPD</b>	EPD specifica di prodotto

## L'AZIENDA

NAV SYSTEM produce in continuo in un impianto localizzato nel cuore della regione Emilia-Romagna, ed è un impianto tra i più innovativi in Europa in termini di flessibilità e funzionalità. NAV SYSTEM produce e distribuisce pannelli sandwich assicurandosi della qualità dei componenti

utilizzati, poiché ognuno di essi è indispensabile per ottenere ottime performance del prodotto finito. I fornitori delle principali materie prime vengono attentamente selezionati dal dipartimento acquisti, grazie alla sua pluriennale esperienza. L'innovazione tecnologica è il principale obiettivo dell'azienda e continuerà ad ispirare l'azienda per fornire sempre il meglio nel mercato.



## SCOPO E TIPOLOGIA DI EPD

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

In aggiunta, al fine di informare i lettori con ulteriori dati circa la riciclabilità potenziale a fine vita, sono stati anche riportati i risultati del modulo D. Il confine di sistema dell'EPD segue l'approccio definito dall'EN 15804:2012 + A2:2019 e il tipo di EPD è **dalla culla al cancello con opzioni**.

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

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

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

*Il modulo C3 non è stato considerato alcun processo di riciclo di materia.*

*Il modulo C4 include tutti i processi di smaltimento in discarica del 100% del pannello.*

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

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

X = incluso nell'LCA, MND = il modulo non è incluso nell'analisi LCA e non è dichiarato

## TIPO DI EPD

Dichiarazione relativa ai seguenti pannelli sandwich isolanti in poliisocianurato PIR con rivestimento in alluminio centesimale groffato:

- UNIKO.22 AL (spessori 60mm, 80mm, 100mm, 120mm)
- ISO TT alluminio centesimale (spessori 60mm, 80mm, 100mm, 120mm)

Si specifica che “UNIKO.22 AL” e “ISO TT Alluminio centesimale” sono due nomi commerciali che identificano il medesimo prodotto la cui manifattura avviene sempre nello stabilimento di Nav System S.p.A. P.le P.Sraffa, 45, 47521 Cesena (FC) – Italia.

## DESCRIZIONE DEI PRODOTTI

NAV SYSTEM propone differenti soluzioni per l'isolamento termico di pareti, coperture e pavimenti industriali

Il poliisocianurato è un polimero in cui la catena polimerica è costituita di legami uretanici. E' molto utilizzato, come materiale isolante, nel mondo dell'edilizia.

Il poliisocianurato è un materiale che permette la realizzazione di pannelli isolanti che oltre a garantire un ottimo isolamento termico, garantisce buone prestazioni di reazione al fuoco, essendo in grado di rallentare la propagazione del fuoco e dei fumi.

## RAPPRESENTATIVITA' TEMPORALE

I dati primari utilizzati per lo studio fanno riferimento all'anno 2022. Inoltre, tutte le informazioni di background provenienti da banche dati si riferiscono ad un lasso di tempo inferiore ai 10 anni.

## VALIDITÀ GEOGRAFICA

Le prestazioni sono state calcolate in riferimento all'impianto Nav System S.p.A. di Cesena. Il mercato di riferimento è Globale.

## DATABASE UTILIZZATI

Ecoinvent (versione 3.8)

## SOFTWARE LCA

L'analisi LCA è stata condotta mediante l'impiego del software SimaPro di Pré Sustainability.

Si ricorda che i prodotti non contengono sostanze presenti nel *Candidate List of Substances of Very High Concern for Authorisation* ai sensi del regolamento REACH.

I pannelli per i quali è stata condotta una valutazione del ciclo di vita (Life Cycle Assessment – LCA) sono pannelli sandwich con cuore in poliisocianurato PIR utilizzati per la realizzazione di pareti e coperture.

## CRITERI DI ESCLUSIONE

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

- le attività di ufficio e commerciali (amministrazione, R&D/progettazione, procurement, ecc.) relative allo stabilimento;

## QUALITÀ DEI DATI

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

## PERIODO IN ESAME

I dati primari raccolti nell'ambito del presente studio si riferiscono all'anno di produzione 2022.

## ALLOCAZIONE

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

## SCENARI E INFORMAZIONI TECNICHE

### Fase di Manifattura

La fase di manifattura comprende i seguenti moduli LCA:

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

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

Il mix di elettricità utilizzato è modellato sulla base del fornitore del servizio, con anno di riferimento 2021.

### Fase di fine vita

La fase di fine vita comprende i seguenti moduli LCA:

- **C1:** demolizione;
- **C2:** trasporto al trattamento dei rifiuti;
- **C3:** nessun componente è stato inviato a riciclo
- **C4:** smaltimento in discarica.

PARAMETRI	VALORI
Mezzo utilizzo per la rimozione	0,44 MJ/kg di materiale demolito - Diesel, burned in building machine
Distanza media percorsa per il fine vita	1000 km
Tipo di trasporto	Autocarro, EURO 4
Fine vita pannello (Isolante+finitura)	100% discarica

Tabella: Parametri moduli C1-C4

## MODULO D

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

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

I benefici considerati nel modulo hanno origine dal riciclo della lamiera in acciaio.



## MATERIALI DI BASE/AUSILIARI

Principali materie prime per i pannelli sandwich:

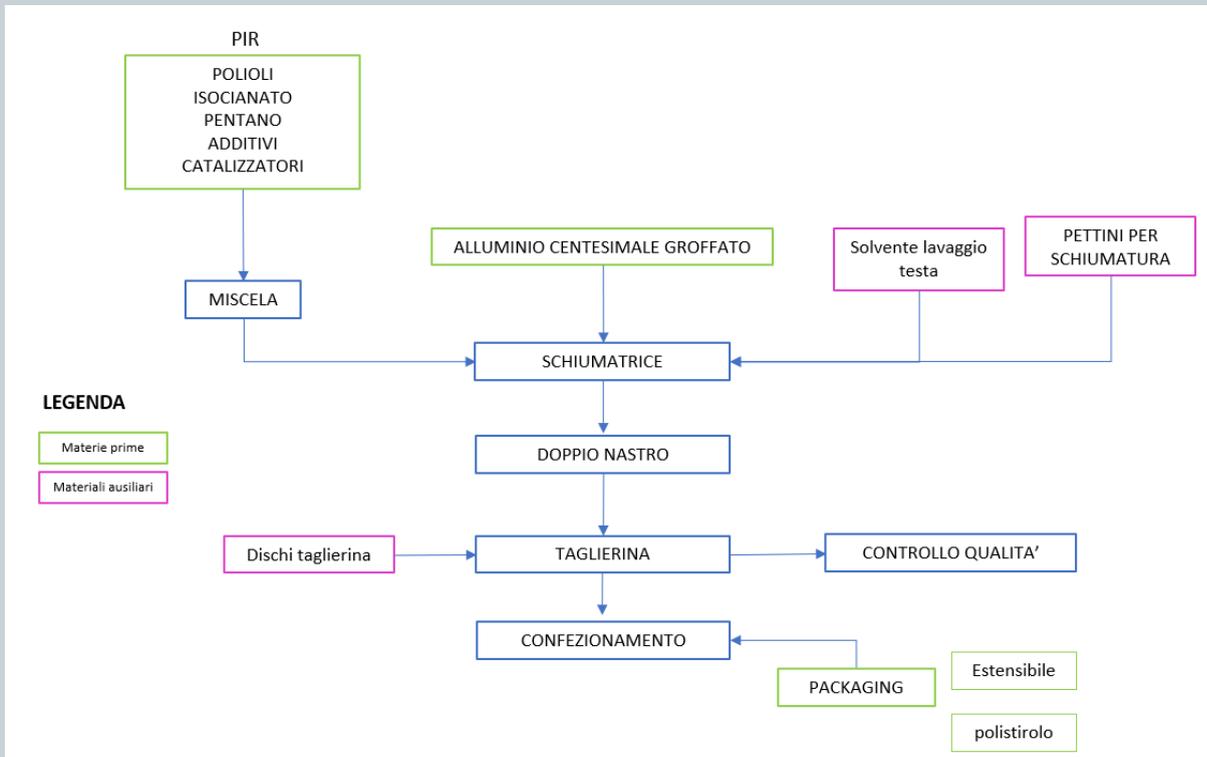
- poliolo, isocianato e additive per la produzione del poliisocianurato PIR
- Finitura in alluminio centesimale groffato

Nella seguente tabella è riportata la quantità dei materiali presenti nella ricetta di isolante in PIR riferite all'unità dichiarata rispetto al prodotto medio identificato.

Materia prima / Spessore isolante	60mm	80mm	100mm	120mm
<b>POLIOLO</b>	21%	21%	22%	23%
<b>ISOCIANATO</b>	57%	61%	62%	63%
<b>CATALIZZATORE</b>	1%	1%	1%	1%
<b>ADDITIVO</b>	1%	1%	1%	1%
<b>PENTANO</b>	3%	3%	3%	3%
<b>Finitura alluminio centesimale multistrato</b>	17%	13%	11%	9%

## DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Il processo inizia con l'arrivo in stabilimento delle materie prime. La produzione dei pannelli parte dalla linea di svolgimento dei rotoli di alluminio centesimale, per la finitura superiore ed inferiore. In un secondo step la macchina schiumatrice, cola sul supporto inferiore la miscela di schiuma di poliisocianurato. Successivamente il sandwich, così formato, entra in una pressa a doppio nastro, scaldata ad olio diatermico alla temperatura di circa 50/60°C, all'interno della quale in pochi minuti la schiuma matura e solidifica. Una taglierina automatica taglia poi il pannello alla lunghezza desiderata. I pannelli vengono impilati per formare il pacco, che viene imballato in modo automatico.





## UNITÀ DICHIARATA

In accordo con gli standard, l'unità dichiarata è pari a **1 m<sup>2</sup> di prodotto**

Con il termine unità dichiarata ci si riferisce, secondo la EN 15804:2012+ A2:2019, alla “*quantità di prodotto di costruzione da utilizzare come unità di riferimento in una dichiarazione EPD*”, essa permette di normalizzare (in termini matematici) tutti i flussi di materiali ed energia che caratterizzano i singoli moduli e di esprimerli utilizzando una stessa base.

## PANNELLO UNIKO.22 e AL ISO TT Alluminio centesimale

Pannello sandwich costituito da un componente in schiuma PIR espansa senza l'uso di CFC e HCFC. Rivestito su entrambi i lati con alluminio centesimale groffato. Ideale per l'isolamento termico di coperture, pareti e pavimenti industriali. Grazie alla sua leggerezza e grande rigidità, è facile da movimentare e posizionare durante l'installazione.



## CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI

Si elencano di seguito le caratteristiche tecniche rilevanti per i pannelli con isolante in PIR in termini di trasmittanza termica secondo la norma UNI EN 14509:2013.

spessore pannello - mm	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>
U W/m <sup>2</sup> K	0,37	0,28	0,22	0,18
U Kcal/m <sup>2</sup> h°C	0,32	0,24	0,19	0,16

## RISULTATI LCA - UNIKO.22 e AL ISO TT Alluminio centesimale - 60mm

Operazione per la conversione degli impatti da metro quadrato al kg =  $X/2,2$ . (  $X$  = valore impatto )

Categoria di impatto		Unità di Misura	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
INDICATORI PRINCIPALI	<b>GWP</b>	Kg CO2eq	1,32E+01	8,57E-01	6,25E-01	1,47E+01	9,01E-03	1,20E+00	0,00E+00	2,36E-02	0,00E+00
	<b>GWP-fossil</b>	Kg CO2eq	1,31E+01	8,49E-01	5,53E-01	1,45E+01	9,01E-03	1,20E+00	0,00E+00	2,34E-02	0,00E+00
	<b>GWP-biogenic</b>	Kg CO2eq	1,11E-01	5,93E-03	6,94E-02	1,86E-01	3,18E-06	6,03E-04	0,00E+00	1,80E-04	0,00E+00
	<b>GWP-land use</b>	Kg CO2eq	3,31E-02	1,17E-03	2,23E-03	3,65E-02	8,99E-07	7,51E-04	0,00E+00	2,37E-05	0,00E+00
	<b>ODP</b>	Kg CFC11 eq	2,12E-06	1,21E-07	1,98E-08	2,27E-06	1,92E-09	2,41E-07	0,00E+00	7,13E-09	0,00E+00
	<b>AP</b>	Mol H+ eq.	8,87E-02	6,56E-03	1,74E-03	9,70E-02	9,36E-05	5,81E-03	0,00E+00	1,98E-04	0,00E+00
	<b>EP-freshwater</b>	Kg P eq.	4,44E-03	2,87E-04	6,21E-05	4,79E-03	2,79E-07	1,21E-04	0,00E+00	6,80E-06	0,00E+00
	<b>EP-marine</b>	Kg N eq.	2,08E-02	2,34E-03	5,22E-04	2,37E-02	4,15E-05	1,81E-03	0,00E+00	6,81E-05	0,00E+00
	<b>EP-terrestrial</b>	Mol N eq.	1,42E-01	2,51E-02	4,91E-03	1,72E-01	4,54E-04	1,98E-02	0,00E+00	7,42E-04	0,00E+00
	<b>POCP</b>	Kg NMVOC eq.	5,14E-02	6,92E-03	2,04E-03	6,04E-02	1,25E-04	5,70E-03	0,00E+00	2,15E-04	0,00E+00
	<b>ADPF</b>	MJ	2,49E+02	1,26E+01	7,62E+00	2,69E+02	1,24E-01	1,73E+01	0,00E+00	5,51E-01	0,00E+00
	<b>ADPE</b>	Kg Sb eq.	1,31E-04	3,99E-06	9,86E-07	1,36E-04	4,63E-09	7,17E-06	0,00E+00	7,66E-08	0,00E+00
	<b>Water Use</b>	m3 world eq deprived	9,29E+00	1,10E-01	2,01E-01	9,61E+00	1,93E-04	7,54E-02	0,00E+00	2,40E-02	0,00E+00

<b>INDICATORI AGGIUNTIVI</b>	<b>PM</b>	disease inc.	<b>1,02E-06</b>	<b>7,21E-08</b>	<b>2,70E-08</b>	<b>1,12E-06</b>	<b>2,51E-09</b>	<b>7,93E-08</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>3,96E-09</b>	<b>0,00E+00</b>
	<b>IRP</b>	kBq U235 eq.	1,34E+00	1,50E-01	1,94E-02	1,51E+00	5,57E-04	7,93E-02	0,00E+00	2,59E-03	0,00E+00
	<b>ETP-fw</b>	CTUe	8,37E+02	1,22E+01	3,80E+00	8,53E+02	7,23E-02	1,72E+01	0,00E+00	3,92E-01	0,00E+00
	<b>HTP-nc</b>	CTUh	1,52E-06	1,12E-08	2,62E-09	1,54E-06	5,24E-11	1,54E-08	0,00E+00	2,63E-10	0,00E+00
	<b>HTP-c</b>	CTUh	1,59E-07	8,30E-10	1,39E-10	1,60E-07	2,80E-12	6,40E-10	0,00E+00	1,69E-11	0,00E+00
	<b>SQP</b>	Pt	2,42E+01	8,47E+00	1,15E+00	3,39E+01	1,57E-02	8,33E+00	0,00E+00	1,32E+00	0,00E+00
<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	<b>PERE</b>	MJ	2,41E+01	9,67E-01	2,85E-01	2,53E+01	6,95E-04	2,82E-01	0,00E+00	9,41E-03	0,00E+00
	<b>PERM</b>	MJ	4,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>PERT</b>	MJ	2,45E+01	9,67E-01	2,85E-01	2,58E+01	6,95E-04	2,82E-01	0,00E+00	9,41E-03	0,00E+00
	<b>PENRE</b>	MJ	5,08E+01	-9,67E-01	3,24E+00	5,31E+01	-6,95E-04	-2,82E-01	0,00E+00	-9,41E-03	0,00E+00
	<b>PENRM</b>	MJ	7,53E+01	0,00E+00	3,53E+00	7,89E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>PENRT</b>	MJ	2,67E+02	1,34E+01	8,17E+00	2,88E+02	1,31E-01	1,84E+01	0,00E+00	5,85E-01	0,00E+00
	<b>SM</b>	Kg	0,00E+00								
	<b>RSF</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>NRSF</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>FW</b>	m3	2,89E-01	5,52E-03	4,84E-03	2,99E-01	7,05E-06	2,44E-03	0,00E+00	5,82E-04	0,00E+00
<b>PRODUZIONE DI RIFIUTI</b>	<b>HWD</b>	kg	1,37E-03	2,61E-05	3,77E-06	1,40E-03	3,38E-07	4,80E-05	0,00E+00	8,52E-07	0,00E+00
	<b>NHWD</b>	kg	1,69E+00	2,61E-01	4,95E-02	2,00E+00	1,65E-04	5,58E-01	0,00E+00	2,23E+00	0,00E+00
	<b>RWD</b>	kg	5,31E-04	7,88E-05	1,04E-05	6,20E-04	8,53E-07	1,08E-04	0,00E+00	3,29E-06	0,00E+00
	<b>CRU</b>	kg	0,00E+00								
	<b>MFR</b>	kg	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-01	4,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>MER</b>	kg	0,00E+00								
	<b>EEE</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>EET</b>	MJ	0,00E+00								



## RISULTATI LCA - UNIKO.22 e AL ISO TT Alluminio centesimale - 80mm

Operazione per la conversione degli impatti da metro quadrato al kg =  $X/2,9$ . (  $X$  = valore impatto )

Categoria di impatto		Unità di Misura	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
INDICATORI PRINCIPALI	<b>GWP</b>	Kg CO2eq	1,65E+01	1,14E+00	6,25E-01	1,83E+01	1,17E-02	1,56E+00	0,00E+00	3,06E-02	0,00E+00
	<b>GWP-fossil</b>	Kg CO2eq	1,63E+01	1,13E+00	5,53E-01	1,80E+01	1,17E-02	1,56E+00	0,00E+00	3,04E-02	0,00E+00
	<b>GWP-biogenic</b>	Kg CO2eq	1,52E-01	7,92E-03	6,94E-02	2,29E-01	4,12E-06	7,82E-04	0,00E+00	2,34E-04	0,00E+00
	<b>GWP-land use</b>	Kg CO2eq	3,54E-02	1,56E-03	2,23E-03	3,92E-02	1,17E-06	9,73E-04	0,00E+00	3,08E-05	0,00E+00
	<b>ODP</b>	Kg CFC11 eq	2,74E-06	1,61E-07	1,98E-08	2,92E-06	2,50E-09	3,12E-07	0,00E+00	9,24E-09	0,00E+00
	<b>AP</b>	Mol H+ eq.	1,09E-01	8,73E-03	1,74E-03	1,20E-01	1,21E-04	7,53E-03	0,00E+00	2,56E-04	0,00E+00
	<b>EP-freshwater</b>	Kg P eq.	5,53E-03	3,83E-04	6,21E-05	5,98E-03	3,62E-07	1,57E-04	0,00E+00	8,82E-06	0,00E+00
	<b>EP-marine</b>	Kg N eq.	2,66E-02	3,12E-03	5,22E-04	3,03E-02	5,37E-05	2,35E-03	0,00E+00	8,83E-05	0,00E+00
	<b>EP-terrestrial</b>	Mol N eq.	1,77E-01	3,35E-02	4,91E-03	2,16E-01	5,89E-04	2,57E-02	0,00E+00	9,62E-04	0,00E+00
	<b>POCP</b>	Kg NMVOC eq.	6,49E-02	9,21E-03	2,04E-03	7,61E-02	1,62E-04	7,40E-03	0,00E+00	2,78E-04	0,00E+00
	<b>ADPF</b>	MJ	3,19E+02	1,68E+01	7,62E+00	3,44E+02	1,60E-01	2,24E+01	0,00E+00	7,14E-01	0,00E+00
	<b>ADPE</b>	Kg Sb eq.	1,73E-04	5,31E-06	9,86E-07	1,79E-04	6,01E-09	9,30E-06	0,00E+00	9,93E-08	0,00E+00
	<b>Water Use</b>	m3 world eq deprived	1,21E+01	1,46E-01	2,01E-01	1,25E+01	2,51E-04	9,77E-02	0,00E+00	3,11E-02	0,00E+00

<b>INDICATORI AGGIUNTIVI</b>	<b>PM</b>	disease inc.	<b>1,26E-06</b>	<b>9,58E-08</b>	<b>2,70E-08</b>	<b>1,39E-06</b>	<b>3,25E-09</b>	<b>1,03E-07</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>5,14E-09</b>	<b>0,00E+00</b>
	<b>IRP</b>	kBq U235 eq.	1,74E+00	2,00E-01	1,94E-02	1,96E+00	7,22E-04	1,03E-01	0,00E+00	3,36E-03	0,00E+00
	<b>ETP-fw</b>	CTUe	1,09E+03	1,63E+01	3,80E+00	1,11E+03	9,37E-02	2,23E+01	0,00E+00	5,09E-01	0,00E+00
	<b>HTP-nc</b>	CTUh	2,00E-06	1,49E-08	2,62E-09	2,02E-06	6,80E-11	2,00E-08	0,00E+00	3,41E-10	0,00E+00
	<b>HTP-c</b>	CTUh	2,08E-07	1,11E-09	1,39E-10	2,09E-07	3,63E-12	8,30E-10	0,00E+00	2,19E-11	0,00E+00
	<b>SQP</b>	Pt	3,21E+01	1,13E+01	1,15E+00	4,45E+01	2,04E-02	1,08E+01	0,00E+00	1,71E+00	0,00E+00
	<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	<b>PERE</b>	MJ	2,79E+01	1,29E+00	2,85E-01	2,95E+01	9,01E-04	3,66E-01	0,00E+00	1,22E-02
<b>PERM</b>		MJ	4,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>PERT</b>		MJ	2,84E+01	1,29E+00	2,85E-01	2,99E+01	9,01E-04	3,66E-01	0,00E+00	1,22E-02	0,00E+00
<b>PENRE</b>		MJ	7,21E+01	-1,29E+00	3,24E+00	7,40E+01	-9,01E-04	-3,66E-01	0,00E+00	-1,22E-02	0,00E+00
<b>PENRM</b>		MJ	1,00E+02	0,00E+00	3,53E+00	1,04E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>PENRT</b>		MJ	3,42E+02	1,77E+01	8,17E+00	3,68E+02	1,70E-01	2,38E+01	0,00E+00	7,59E-01	0,00E+00
<b>SM</b>		Kg	0,00E+00								
<b>RSF</b>		MJ	0,00E+00								
<b>NRSF</b>		MJ	0,00E+00								
<b>FW</b>		m3	3,65E-01	7,37E-03	4,84E-03	3,77E-01	9,14E-06	3,17E-03	0,00E+00	7,55E-04	0,00E+00
<b>PRODUZIONE DI RIFIUTI</b>		<b>HWD</b>	kg	1,42E-03	3,46E-05	3,77E-06	1,46E-03	4,39E-07	6,22E-05	0,00E+00	1,10E-06
	<b>NHWD</b>	kg	2,00E+00	3,44E-01	4,95E-02	2,39E+00	2,14E-04	7,23E-01	0,00E+00	2,89E+00	0,00E+00
	<b>RWD</b>	kg	6,81E-04	1,05E-04	1,04E-05	7,96E-04	1,11E-06	1,40E-04	0,00E+00	4,27E-06	0,00E+00
	<b>CRU</b>	kg	0,00E+00								
	<b>MFR</b>	kg	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-01	4,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>MER</b>	kg	0,00E+00								
	<b>EEE</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>EET</b>	MJ	0,00E+00								

## RISULTATI LCA - UNIKO.22 e AL ISO TT Alluminio centesimale - 100mm

Operazione per la conversione degli impatti da metro quadrato al kg =  $X/3,5$ . (  $X$  = valore impatto )

Categoria di impatto		Unità di Misura	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
INDICATORI PRINCIPALI	<b>GWP</b>	Kg CO2eq	1,98E+01	1,42E+00	6,25E-01	2,19E+01	1,44E-02	1,92E+00	0,00E+00	3,77E-02	0,00E+00
	<b>GWP-fossil</b>	Kg CO2eq	1,96E+01	1,41E+00	5,53E-01	2,15E+01	1,43E-02	1,92E+00	0,00E+00	3,73E-02	0,00E+00
	<b>GWP-biogenic</b>	Kg CO2eq	1,93E-01	9,93E-03	6,94E-02	2,72E-01	5,06E-06	9,61E-04	0,00E+00	2,87E-04	0,00E+00
	<b>GWP-land use</b>	Kg CO2eq	3,78E-02	1,95E-03	2,23E-03	4,20E-02	1,43E-06	1,20E-03	0,00E+00	3,78E-05	0,00E+00
	<b>ODP</b>	Kg CFC11 eq	3,37E-06	2,00E-07	1,98E-08	3,59E-06	3,07E-09	3,84E-07	0,00E+00	1,14E-08	0,00E+00
	<b>AP</b>	Mol H+ eq.	1,30E-01	1,09E-02	1,74E-03	1,43E-01	1,49E-04	9,25E-03	0,00E+00	3,15E-04	0,00E+00
	<b>EP-freshwater</b>	Kg P eq.	6,64E-03	4,80E-04	6,21E-05	7,18E-03	4,44E-07	1,93E-04	0,00E+00	1,08E-05	0,00E+00
	<b>EP-marine</b>	Kg N eq.	3,25E-02	3,90E-03	5,22E-04	3,70E-02	6,60E-05	2,89E-03	0,00E+00	1,09E-04	0,00E+00
	<b>EP-terrestrial</b>	Mol N eq.	2,14E-01	4,19E-02	4,91E-03	2,60E-01	7,23E-04	3,15E-02	0,00E+00	1,18E-03	0,00E+00
	<b>POCP</b>	Kg NMVOC eq.	7,84E-02	1,15E-02	2,04E-03	9,20E-02	1,99E-04	9,09E-03	0,00E+00	3,42E-04	0,00E+00
	<b>ADPF</b>	MJ	3,90E+02	2,10E+01	7,62E+00	4,19E+02	1,97E-01	2,76E+01	0,00E+00	8,77E-01	0,00E+00
	<b>ADPE</b>	Kg Sb eq.	2,15E-04	6,64E-06	9,86E-07	2,22E-04	7,38E-09	1,14E-05	0,00E+00	1,22E-07	0,00E+00
	<b>Water Use</b>	m3 world eq deprived	1,50E+01	1,83E-01	2,01E-01	1,54E+01	3,08E-04	1,20E-01	0,00E+00	3,82E-02	0,00E+00



<b>INDICATORI AGGIUNTIVI</b>	<b>PM</b>	disease inc.	<b>1,51E-06</b>	<b>1,20E-07</b>	<b>2,70E-08</b>	<b>1,66E-06</b>	<b>3,99E-09</b>	<b>1,26E-07</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>6,32E-09</b>	<b>0,00E+00</b>
	<b>IRP</b>	kBq U235 eq.	2,14E+00	2,51E-01	1,94E-02	2,41E+00	8,87E-04	1,26E-01	0,00E+00	4,13E-03	0,00E+00
	<b>ETP-fw</b>	CTUe	1,35E+03	2,04E+01	3,80E+00	1,38E+03	1,15E-01	2,74E+01	0,00E+00	6,25E-01	0,00E+00
	<b>HTP-nc</b>	CTUh	2,49E-06	1,86E-08	2,62E-09	2,51E-06	8,35E-11	2,45E-08	0,00E+00	4,19E-10	0,00E+00
	<b>HTP-c</b>	CTUh	2,57E-07	1,39E-09	1,39E-10	2,59E-07	4,45E-12	1,02E-09	0,00E+00	2,69E-11	0,00E+00
	<b>SQP</b>	Pt	4,01E+01	1,41E+01	1,15E+00	5,53E+01	2,51E-02	1,33E+01	0,00E+00	2,10E+00	0,00E+00
<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	<b>PERE</b>	MJ	3,18E+01	1,62E+00	2,85E-01	3,37E+01	1,11E-03	4,50E-01	0,00E+00	1,50E-02	0,00E+00
	<b>PERM</b>	MJ	4,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>PERT</b>	MJ	3,23E+01	1,62E+00	2,85E-01	3,42E+01	1,11E-03	4,50E-01	0,00E+00	1,50E-02	0,00E+00
	<b>PENRE</b>	MJ	9,33E+01	-1,62E+00	3,24E+00	9,49E+01	-1,11E-03	-4,50E-01	0,00E+00	-1,50E-02	0,00E+00
	<b>PENRM</b>	MJ	1,26E+02	0,00E+00	3,53E+00	1,29E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>PENRT</b>	MJ	4,18E+02	2,22E+01	8,17E+00	4,49E+02	2,09E-01	2,93E+01	0,00E+00	9,32E-01	0,00E+00
	<b>SM</b>	Kg	0,00E+00								
	<b>RSF</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>NRSF</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>FW</b>	m3	4,42E-01	9,24E-03	4,84E-03	4,56E-01	1,12E-05	3,89E-03	0,00E+00	9,27E-04	0,00E+00
<b>PRODUZIONE DI RIFIUTI</b>	<b>HWD</b>	kg	1,47E-03	4,32E-05	3,77E-06	1,52E-03	5,39E-07	7,64E-05	0,00E+00	1,36E-06	0,00E+00
	<b>NHWD</b>	kg	2,31E+00	4,27E-01	4,95E-02	2,79E+00	2,63E-04	8,89E-01	0,00E+00	3,55E+00	0,00E+00
	<b>RWD</b>	kg	8,32E-04	1,31E-04	1,04E-05	9,73E-04	1,36E-06	1,72E-04	0,00E+00	5,24E-06	0,00E+00
	<b>CRU</b>	kg	0,00E+00								
	<b>MFR</b>	kg	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-01	4,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>MER</b>	kg	0,00E+00								
	<b>EEE</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>EET</b>	MJ	0,00E+00								

## RISULTATI LCA - UNIKO.22 e AL ISO TT Alluminio centesimale - 120mm

Operazione per la conversione degli impatti da metro quadrato al kg =  $X/4,2$ . (  $X$  = valore impatto )

Categoria di impatto		Unità di Misura	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
INDICATORI PRINCIPALI	<b>GWP</b>	Kg CO2eq	2,31E+01	1,71E+00	6,25E-01	2,54E+01	1,70E-02	2,28E+00	0,00E+00	4,47E-02	0,00E+00
	<b>GWP-fossil</b>	Kg CO2eq	2,28E+01	1,69E+00	5,53E-01	2,51E+01	1,70E-02	2,27E+00	0,00E+00	4,43E-02	0,00E+00
	<b>GWP-biogenic</b>	Kg CO2eq	2,34E-01	1,19E-02	6,94E-02	3,15E-01	6,01E-06	1,14E-03	0,00E+00	3,41E-04	0,00E+00
	<b>GWP-land use</b>	Kg CO2eq	4,02E-02	2,34E-03	2,23E-03	4,47E-02	1,70E-06	1,42E-03	0,00E+00	4,49E-05	0,00E+00
	<b>ODP</b>	Kg CFC11 eq	3,99E-06	2,40E-07	1,98E-08	4,25E-06	3,64E-09	4,55E-07	0,00E+00	1,35E-08	0,00E+00
	<b>AP</b>	Mol H+ eq.	1,51E-01	1,31E-02	1,74E-03	1,66E-01	1,77E-04	1,10E-02	0,00E+00	3,74E-04	0,00E+00
	<b>EP-freshwater</b>	Kg P eq.	7,74E-03	5,76E-04	6,21E-05	8,38E-03	5,27E-07	2,29E-04	0,00E+00	1,29E-05	0,00E+00
	<b>EP-marine</b>	Kg N eq.	3,84E-02	4,68E-03	5,22E-04	4,36E-02	7,83E-05	3,43E-03	0,00E+00	1,29E-04	0,00E+00
	<b>EP-terrestrial</b>	Mol N eq.	2,49E-01	5,03E-02	4,91E-03	3,05E-01	8,58E-04	3,74E-02	0,00E+00	1,40E-03	0,00E+00
	<b>POCP</b>	Kg NMVOC eq.	9,19E-02	1,38E-02	2,04E-03	1,08E-01	2,36E-04	1,08E-02	0,00E+00	4,06E-04	0,00E+00
	<b>ADPF</b>	MJ	4,61E+02	2,51E+01	7,62E+00	4,94E+02	2,33E-01	3,27E+01	0,00E+00	1,04E+00	0,00E+00
	<b>ADPE</b>	Kg Sb eq.	2,56E-04	7,97E-06	9,86E-07	2,65E-04	8,75E-09	1,36E-05	0,00E+00	1,45E-07	0,00E+00
	<b>Water Use</b>	m3 world eq deprived	1,79E+01	2,20E-01	2,01E-01	1,83E+01	3,65E-04	1,42E-01	0,00E+00	4,53E-02	0,00E+00

<b>INDICATORI AGGIUNTIVI</b>	<b>PM</b>	disease inc.	<b>1,76E-06</b>	<b>1,44E-07</b>	<b>2,70E-08</b>	<b>1,93E-06</b>	<b>4,74E-09</b>	<b>1,50E-07</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>7,49E-09</b>	<b>0,00E+00</b>
	<b>IRP</b>	kBq U235 eq.	2,53E+00	3,01E-01	1,94E-02	2,85E+00	1,05E-03	1,50E-01	0,00E+00	4,90E-03	0,00E+00
	<b>ETP-fw</b>	CTUe	1,61E+03	2,44E+01	3,80E+00	1,64E+03	1,37E-01	3,25E+01	0,00E+00	7,41E-01	0,00E+00
	<b>HTP-nc</b>	CTUh	2,97E-06	2,24E-08	2,62E-09	3,00E-06	9,90E-11	2,91E-08	0,00E+00	4,97E-10	0,00E+00
	<b>HTP-c</b>	CTUh	3,07E-07	1,67E-09	1,39E-10	3,09E-07	5,28E-12	1,21E-09	0,00E+00	3,19E-11	0,00E+00
	<b>SQP</b>	Pt	4,80E+01	1,69E+01	1,15E+00	6,60E+01	2,97E-02	1,57E+01	0,00E+00	2,49E+00	0,00E+00
<b>CONSUMO DI RISORSE</b>	<b>PERE</b>	MJ	3,57E+01	1,94E+00	2,85E-01	3,79E+01	1,31E-03	5,34E-01	0,00E+00	1,78E-02	0,00E+00
	<b>PERM</b>	MJ	4,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,47E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>PERT</b>	MJ	3,61E+01	1,94E+00	2,85E-01	3,83E+01	1,31E-03	5,34E-01	0,00E+00	1,78E-02	0,00E+00
	<b>PENRE</b>	MJ	1,15E+02	-1,94E+00	3,24E+00	1,16E+02	-1,31E-03	-5,34E-01	0,00E+00	-1,78E-02	0,00E+00
	<b>PENRM</b>	MJ	1,51E+02	0,00E+00	3,53E+00	1,54E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>PENRT</b>	MJ	4,94E+02	2,66E+01	8,17E+00	5,29E+02	2,48E-01	3,47E+01	0,00E+00	1,11E+00	0,00E+00
	<b>SM</b>	Kg	0,00E+00								
	<b>RSF</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>NRSF</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>FW</b>	m3	5,18E-01	1,11E-02	4,84E-03	5,34E-01	1,33E-05	4,62E-03	0,00E+00	1,10E-03	0,00E+00
<b>PRODUZIONE DI RIFIUTI</b>	<b>HWD</b>	kg	1,52E-03	5,19E-05	3,77E-06	1,57E-03	6,39E-07	9,06E-05	0,00E+00	1,61E-06	0,00E+00
	<b>NHWD</b>	kg	2,62E+00	5,11E-01	4,95E-02	3,18E+00	3,12E-04	1,05E+00	0,00E+00	4,22E+00	0,00E+00
	<b>RWD</b>	kg	9,83E-04	1,57E-04	1,04E-05	1,15E-03	1,61E-06	2,04E-04	0,00E+00	6,22E-06	0,00E+00
	<b>CRU</b>	kg	0,00E+00								
	<b>MFR</b>	kg	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-01	4,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	<b>MER</b>	kg	0,00E+00								
	<b>EEE</b>	MJ	0,00E+00								
	<b>EET</b>	MJ	0,00E+00								



Caption: **GWP** = Global Warming Potential; **OPD** = Depletion potential of the stratospheric ozone layer; **PM** = Potential incidence of disease due to PM emission; **AP** = Acidification potential; **EP-freshwater** = Eutrophication potential, Fraction of nutrients reaching freshwater end compartment; **EP-marine** = Eutrophication potential, Fraction of nutrients reaching marine end compartment; **Ep-terrestrial** = Eutrophication potential, Accumulated Exceedance; **POCP** = Potential Human of tropospheric ozone; **ADPE**<sup>2</sup> = Abiotic depletion potential for non-fossil resource; **ADPF**<sup>2</sup> = Abiotic depletion potential for fossil resources; **Water Use**<sup>2</sup> (**WDP**) = Waste (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption; **IRP**<sup>1</sup> = Potential Human exposure efficiency relative to U235; **ETP-fw**<sup>2</sup> = Potential Comparative Toxic Unit for ecosystems; **HTP-c**<sup>2</sup> = Potential Comparative Toxic Unit for humans; **HTP-nc**<sup>2</sup> = Potential Comparative Toxic Unit for humans; **SQP**<sup>2</sup> = Potential Soil quality index; **PERE** = Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials; **PERM** = Use of renewable primary energy resources used as raw materials; **PERT** = Total use of renewable primary energy resources; **PENRE** = Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials; **PENRM** = Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials; **PENRT** = Total use of nonrenewable primary energy resources; **SM** = Use of secondary material; **RSF** = Use of renewable secondary fuels; **NRSF** = Use of non-renewable secondary fuels; **FW** = Use of net fresh water; **HWD** = Hazardous waste disposed; **NHWD** = Non-hazardous waste disposed; **RWD** = Radioactive waste disposed; **CRU** = Components for re-use; **MFR** = Materials for recycling; **MER** = Materials for energy recovery; **EEE** = Exported electrical energy; **EET** = Exported thermal energy.

Disclaimer 1 = This impact category deals mainly with the eventual impact of low dose ionizing radiation on human of the nuclear fuel cycle. It does not consider effect due to possible nuclear accidents, occupational exposure nor due to radioactive waste disposal underground facilities.

Disclaimer 2 = The results of this environmental impact indicator shall be used with care as the uncertainties on the results are high or as there is limited experience with the indicator.

## CONTENUTO DI CARBONIO BIOGENICO

Risultati per unità dichiarata	udm	Valori
Carbonio biogenico nel pannello	kg C	0,002
Carbonio biogenico nel packaging	kg C	-

## ALTRE ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>EPD</b>	Environmental Product Declaration
<b>GPI</b>	General Programme Instructions
<b>GWP<sub>100</sub></b>	Global Warming Potential with a 100-years' perspective
<b>kg CO<sub>2</sub> eq.</b>	kilogram of equivalent carbon dioxide
<b>LCA</b>	Life Cycle Assessment
<b>LCI</b>	Life Cycle Inventory
<b>LCIA</b>	Life Cycle Impact Assessment
<b>MJ</b>	Mega Joule
<b>PCR</b>	Product Category Rules

## RIFERIMENTI

- [1] UNI EN ISO 14040: 2021, Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita – Principi e quadro di riferimento.
- [2] UNI EN ISO 14044: 2021, Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita – Requisiti e linee guida.
- [3] UNI EN ISO 14025:2010, Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure
- [4] UNI EN 15804:2012 + A2:2019, Sostenibilità delle costruzioni – Dichiarazioni ambientali di prodotto – Regole chiave di sviluppo per categoria di prodotto.
- [5] PCR ICMQ-001/15 rev 3 Prodotti da costruzione e servizi per costruzione, EPD Italy. Data di emissione: 02/12/2019.
- [6] Regolamento EPDITALY Rev.5.2 del 16/02/2022
- [7] Paleari M., Campioli A. 2015, I rifiuti da costruzione e demolizione: LCA della demolizione di 51 edifici residenziali. Ingegneria dell'Ambiente Vol. 2 n. 4/2015
- [8] <https://economiecircolare.confindustria.it/acciaio-forever-il-riciclo-infinito-dei-manufatti-in-acciaio/>
- [9] Report LCA\_”Analisi del ciclo di vita pannelli sandwich in poliisocianurato PIR con rivestimento in alluminio denominati “UNIKO””\_Rev\_2 del 13/092023