



INERTI ARTIFICIALI AD ALTE PRESTAZIONI  
www.zerocento.eu

ZEROCENTO SRL



## ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

**I PERGRIP**

**Impianto: Riviera Francia, 7  
35127 - Padova (PD) Italy**

**Conforme a ISO 14025 e EN15804+A2:2019**

Program Operator	EPD ITALY
Publisher	EPD ITALY

Numero della Dichiarazione	ZERBAS02
Numero di Registrazione	EPDITALY0922

Data rilascio	05/12/2024
Data di scadenza	05/12/2029



Registrato sotto il mutuo riconoscimento tra EPDItaly e altri operatori del programma (in caso di mutuo riconoscimento). [www.epditaly.it](http://www.epditaly.it)

## INFORMAZIONI GENERALI

### PROPRIETARIO EPD

<b>Nome della società</b>	ZEROCENTO srl
<b>Sede Legale</b>	Viale Gran Bretagna, 3 - 35020 Ponte San Nicolò (PD), Italy
<b>Contatti per informazioni sull'EPD</b>	Tel.: 049-6988101 E-mail: <a href="mailto:info@zerocento.eu">info@zerocento.eu</a>
<b>PROGRAM OPERATOR</b>	
<b>EPD Italy</b>	Via Gaetano De Castilla n° 10 - 20124 Milano, Italy

### INFORMAZIONI SULL'EPD

<b>Nome prodotto</b>	IPERGRIP
<b>Sito</b>	Riviera Francia, 7 - 35127 Padova, Italy
<b>Descrizione sintetica e informazioni tecniche del prodotto</b>	<p>I prodotti IPERGRIP sono aggregati artificiali, prodotti in diverse pezzature</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IPERGRIP 0-4</li> <li>• IPERGRIP 4-8</li> <li>• IPERGRIP 8-12</li> <li>• IPERGRIP 8-16</li> <li>• IPERGRIP 31,5-50</li> </ul>
<b>Campo di applicazione del prodotto</b>	Lo studio viene svolto per la famiglia di prodotti IPERGRIP, ed in particolare per 1 tonnellata di materiale nelle diverse pezzature, prodotto presso l'impianto di Riviera Francia e utilizzato nel settore degli asfalti.
<b>CPC Code (numero)</b> <a href="https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ">https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ</a>	15330 Bitumen and asphalt, natural; asphaltites and asphaltic rock

### INFORMAZIONI SULLA VERIFICA

<b>PCR</b>	<p>PCR ICMQ-001/15 rev 3 Prodotti da costruzione e servizi per costruzione, EPD Italy. Data di emissione: 02/12/2019.</p> <p>La norma EN 15804 – Sostenibilità delle costruzioni. Dichiarazioni ambientali di prodotto. Regole chiave di sviluppo per la categoria di prodotto - rappresenta il riferimento quadro per la PCR (EN15804+A2:2019).</p>
<b>REGOLAMENTO DI RIFERIMENTO</b>	Questa dichiarazione è stata sviluppata seguendo il Regolamento EPDItaly revisione 6.0 del 30/10/2023, disponibile sul sito <a href="http://www.epditaly.it">www.epditaly.it</a> .

<b>Project Report LCA</b>	
<b>Statement Verifica/Validazione Indipendente</b>	<p>La revisione della PCR è stata eseguita da ICMQ S.p.A. e UNIMORE (Università Modena e Reggio Emilia) – <a href="mailto:info@epditaly.it">info@epditaly.it</a>.</p> <p>Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati svolta secondo ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Esterna</p> <p>Verifica di terza parte eseguita da: TÜV Italia srl, Viale Fulvio Testi, 280/6, 20126 Milano (<a href="http://www.tuvsud.com">www.tuvsud.com</a>). Accreditato da Accredia: N. 0008VV.</p>
<b>STATEMENT COMPARABILITA'</b>	<p>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.</p>
<b>STATEMENT RESPONSABILITA'</b>	<p>ZEROCENTO solleva EPDItaly da qualunque inosservanza della legislazione ambientale. 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.</p>
<b>CONTATTI AZIENDALI</b>	<p>Sebastiano Galiazzo, Responsabile Qualità, Zerocento srl Sede legale: Viale della Gran Bretagna3, Ponte San Nicolò (PD) Italy Sede operativa: Riviera Francia, 7, 35127 Padova PD Tel: 049 6988101 e-mail: <a href="mailto:info@zerocento.eu">info@zerocento.eu</a></p>
<b>CONTATTO TECNICO</b>	<p>Michele De Leonardis, Responsabile studio LCA, OMNITER GROUP SRL UNIPERSONALE Sede legale/operativa: VIA SACRO CUORE, 15/B - 35139 – Padova e-mail: <a href="mailto:m.deleonardis@isoengineering.it">m.deleonardis@isoengineering.it</a></p>

## AZIENDA

ZEROCENTO Srl è un'azienda che dal 2010 si è specializzata nella produzione di un aggregato artificiale, ricavato dallo scarto dell'industria siderurgica, e destinato alla produzione di conglomerati.

Gli impianti di produzione degli aggregati, si trovano a Padova, Cremona e Brescia, e sono studiati per confezionare un'inerte ad alte prestazioni, ideale per tutti i conglomerati. La capacità produttiva complessiva degli impianti si aggira sulle 4.500 t al giorno, mentre, la produzione annua si attesta sulle 800.000 t.

La sede di Padova, oggetto del presente studio, sorge all'interno dell'Acciaierie Venete S.p.A. in un'area di circa 20.000 mq, di cui 12.000 mq relativi all'impianto di recupero, in concessione per lo svolgimento dell'attività di recupero delle scorie provenienti dall'acciaieria.

Si tratta di un prodotto di eccellenza, che abbraccia in pieno le nuove politiche di economia circolare ed i nuovi CAM (Criteri Ambientali Minimi). Il mercato di ZEROCENTO si spinge tuttavia fino al centro Italia.

L'azienda è certificata ISO 9001 n. Certificato 42512/22/S emesso il 04/03/2022 e ISO 14001 n. Certificato EMS-8967/S emesso il 04/03/2022, nel settore IAF 24, con il seguente campo di applicazione: *FABBRICAZIONE, MEDIANTE DEFERRIZZAZIONE, VAGLIATURA E FRANTUMAZIONE, DI AGGREGATI PROVENIENTI DA RECUPERO DI SCORIE DA ACCIAIERIA E DESTINATI ALLA REALIZZAZIONE DI MISCELE BITUMINOSE, CALCESTRUZZI, COSTRUZIONE DI STRADE E PER L'IMPIEGO IN OPERE DI INGEGNERIA CIVILE.*



Figura 1: Stabilimento ZEROCENTO Riviera Francia (PD).

## CAMPO DI APPLICAZIONE

Lo studio viene svolto per la famiglia di prodotti IPERGRIP, un aggregato artificiale utilizzato nel settore degli asfalti. La famiglia IPERGRIP è prodotta nelle seguenti pezzature:

- IPERGRIP 0-4
- IPERGRIP 4-8
- IPERGRIP 8-12
- IPERGRIP 8-16
- IPERGRIP 31,5-50

ZEROCENTO Srl si occupa della ricezione del rifiuto con codice CER 100202 e successiva fase di selezione e triturazione fino all'ottenimento del materiale finale venduto nelle diverse pezzature.

L'intero processo di produzione avviene presso lo stabilimento di Riviera Francia (PD), e i dati raccolti fanno riferimento all'anno 2023.

I confini del sistema analizzato rientrano all'interno dell'analisi "dalla culla al cancello + opzioni, con moduli C1-C4 e modulo D. All'interno della procedura EPD vengono infatti inclusi i moduli A1-A3, che includono appunto 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, così come il trattamento dei rifiuti di processo (A3). Inoltre, è stato incluso il modulo (A4) per la distribuzione del prodotto sul territorio italiano e i moduli legati al fine vita del prodotto (C1-C4), oltre che i benefici del riciclo e riuso del prodotto, con il modulo (D). In Tabella 1 si riportano i moduli inclusi nell'analisi identificati con una x e i moduli non dichiarati, indicati con la dicitura MND.

Tabella 1: Moduli inclusi nei confini del sistema (ND = Modulo non incluso; X = Modulo incluso)

	Product Stage			Construction Stage		Use stage							End of life stage			Benefits beyond system boundaries	
	Raw Materials Supply	Transport	Manufacturing	Transport to site	On site processes	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Deconstruction/Demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse/Recovery/Recycling
Module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Modules Declared	X	X	X	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X

L'analisi ha incluso tutte le implicazioni ambientali legate al processo produttivo. Considerando la materia prima di cui è costituito il prodotto, si è utilizzato il concetto di "chi inquina paga" come dettato dalla norma stessa, e quindi non sono stati inclusi i processi di produzione delle scorie in uscita dalle acciaierie.

La Figura 2 riporta graficamente i confini del sistema e i processi inclusi in ciascuna fase del ciclo di vita.

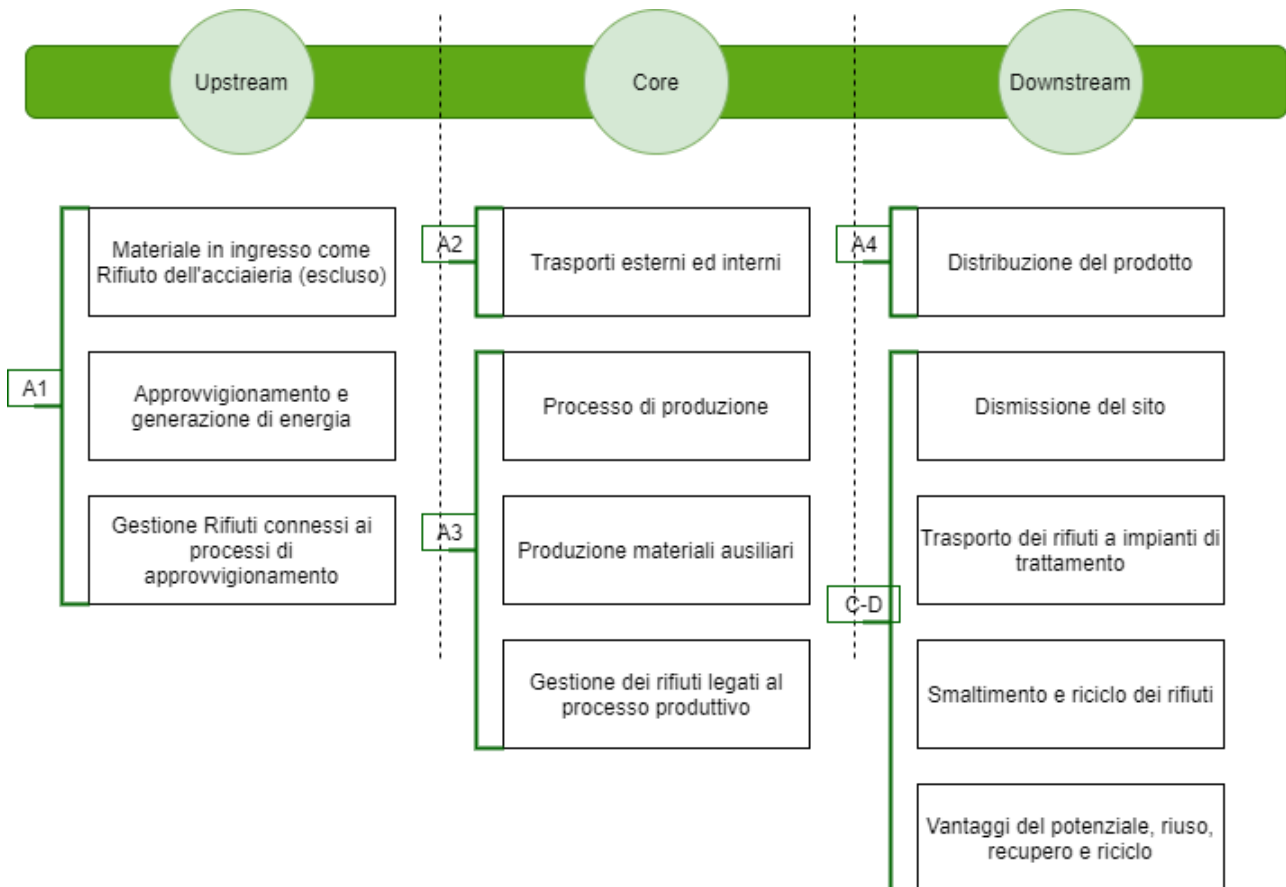


Figura 2: Presentazione ciclo di vita.

<b>Tipo di EPD</b>	L'EPD in oggetto è del tipo culla al cancello + opzioni, con moduli C1- C4 e modulo D. Il tipo di EPD è specifica per i prodotti IPERGRIP.
<b>Validità geografica</b>	Le prestazioni sono state calcolate in riferimento al sito produttivo di ZEROCENTO, sito in Riviera Francia, 7 (PD). Il mercato di riferimento è italiano.
<b>Validità temporale</b>	Il periodo di riferimento è l'anno solare 2023.
<b>Database utilizzati:</b>	Ecoinvent 3.10
<b>Software:</b>	SimaPro 9.6.1

## DESCRIZIONE DEL PRODOTTO E DEL PROCESSO PRODUTTIVO

I prodotti IPERGRIP sono aggregati artificiali, prodotti in diverse pezzature la cui materia prima è la medesima, l'unica differenza che li contraddistingue è una fase di vagliatura diversa a seconda della pezzatura. I prodotti della gamma IPERGRIP (Figura 3) sono classificati come End of Waste (EoW), in quanto sono ricavati dal recupero di un rifiuto con codice CER 100202, prodotto all'interno dell'acciaieria Acciaierie Venete S.p.A.

IPERGRIP è un inerte sintetico ad elevate prestazioni del tutto simile ad un basalto naturale sia negli elementi chimici che lo compongono, sia nell'aspetto.

Questo prodotto è adatto ad essere utilizzato negli ambiti in cui è necessario impiegare un aggregato tenace e performante come il basalto. Le prestazioni del materiale aggregato artificiale sono superiori rispetto al materiale naturale (LA<14, CLA 55), il costo è molto inferiore, e viene rispettata a pieno la nuova normativa sui CAM. Tale prodotto è venduto nel mondo delle costruzioni, in particolare nel settore degli asfalti.

*Figura 3: IPERGRIP– Aggregato artificiale in diverse pezzature.*



IPERGRIP non contiene sostanze classificate come SVHC (Substance of Very High Concern for Authorisation) in concentrazione maggiore ai limiti di soglia, stabiliti nella lista delle sostanze SVHC (Candidate List of SVHC).

Il prodotto ha ottenuto le certificazioni e la marcatura CE nel 2010 con numero 0948-CPR-0106 da TÜV. Marcatura CE dei prodotti per le pezzature con sistema 2+secondo le norme:

- UNI EN 12620;
- UNI EN 13450;
- UNI EN 13043;
- UNI EN 13242

Il materiale una volta ridotto in pezzatura viene stoccato in un'area divisa in setti di calcestruzzo armato "vasche". Queste vasche consentono la separazione tra le diverse pezzature e consentono l'idratazione del materiale per ultimare il processo di recupero.

Il ciclo produttivo che parte dalla raccolta delle scorie industriali e arriva alla creazione dell'aggregato artificiale IPERGRIP passa attraverso varie fasi di lavorazione:

- stoccaggio di maturazione del materiale per due mesi in cumuli;

- frantumazione del materiale in diversi processi di vagliatura secondo le pezzature (4 mm; 8 mm; 12 mm; 16 mm; 31,5 mm; 50 mm);
- eliminazione di residui ferrosi attraverso diversi cicli di deferrizzazione tramite magneti;
- maturazione umida con lavaggi periodici e programmati in compartimenti cementizi drenanti per stabilizzare il materiale.



Figura 5: Schema di processo dell'impianto di ZeroCento per la produzione di aggregato artificiale IPERGRIP nelle diverse pezzature



## RISULTATI

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive degli impatti totali, relativi a ciascun indicatore relativo all'unità dichiarata 1 tonnellata di aggregato artificiale IPERGRIP.

Tabella 2 Valutazione impatti associati a 1 t di prodotto IPERGRIP

Categoria d'impatto	Unità	A1	A2	A3	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
<b>Climate Change</b>	kg CO2 eq	1,60E+00	1,10E+01	2,09E-01	<b>1,28E+01</b>	1,90E+01	2,07E-01	6,78E+00	2,37E-01	4,03E+00	-8,10E-02
<b>Climate Change - fossil</b>	kg CO2 eq	1,58E+00	1,10E+01	2,09E-01	<b>1,27E+01</b>	1,90E+01	2,07E-01	6,78E+00	2,37E-01	4,01E+00	-1,17E-01
<b>Climate Change - biogenic</b>	kg CO2 eq	2,05E-02	7,04E-03	4,60E-04	<b>2,80E-02</b>	1,30E-02	6,74E-05	4,64E-03	2,59E-05	2,30E-02	3,32E-02
<b>Climate Change - land use and transform.</b>	kg CO2 eq	1,28E-04	3,29E-03	7,69E-05	<b>3,50E-03</b>	6,20E-03	2,20E-05	2,21E-03	2,06E-05	9,71E-04	2,56E-03
<b>Ozone Depletion</b>	kg CFC11 eq	3,37E-08	2,17E-07	4,77E-09	<b>2,56E-07</b>	3,77E-07	3,89E-09	1,35E-07	3,62E-09	1,25E-07	-1,43E-08
<b>Acidification</b>	mol H+ eq	4,17E-03	4,10E-02	5,33E-04	<b>4,57E-02</b>	5,94E-02	1,78E-03	2,12E-02	2,14E-03	4,42E-02	8,83E-03
<b>Eutrophication Aquatic Freshwater</b>	kg P eq	2,05E-04	6,88E-04	2,26E-05	<b>9,15E-04</b>	1,27E-03	8,95E-06	4,52E-04	6,91E-06	6,72E-03	-5,61E-04
<b>Eutrophication Aquatic Marine</b>	kg N eq	8,18E-04	1,52E-02	9,61E-05	<b>1,61E-02</b>	2,00E-02	8,22E-04	7,14E-03	9,91E-04	1,10E-02	3,20E-03
<b>Eutrophication Terrestrial</b>	mol N eq	8,67E-03	1,65E-01	9,98E-04	<b>1,75E-01</b>	2,18E-01	9,00E-03	7,77E-02	1,08E-02	1,18E-01	5,28E-02
<b>Photochemical Ozone Formation</b>	kg NMVOC eq	3,96E-03	6,41E-02	8,42E-04	<b>6,89E-02</b>	9,30E-02	2,74E-03	3,32E-02	3,24E-03	4,33E-02	7,36E-03
<b>ADP<sup>1</sup> - minerals and metals</b>	kg Sb eq	1,65E-06	3,17E-05	5,17E-07	<b>3,38E-05</b>	6,07E-05	9,34E-08	2,17E-05	8,45E-08	7,66E-06	2,23E-07
<b>ADP<sup>1</sup> – fossil</b>	MJ	2,32E+01	1,53E+02	2,98E+00	<b>1,79E+02</b>	2,67E+02	2,67E+00	9,51E+01	3,10E+00	9,32E+01	-2,19E+00
<b>Water use</b>	m3 depriv.	3,95E-01	5,91E-01	7,89E-02	<b>1,07E+00</b>	1,09E+00	7,02E-03	3,90E-01	6,71E-03	-5,23E+01	9,07E+00

<sup>1</sup> I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela poiché le incertezze su questi risultati sono elevate o poiché l'esperienza con l'indicatore è limitata.

## Uso di Risorse

Tabella 3 Indicatori Uso di risorse

Categoria d'impatto	Unità	A1	A2	A3	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
<b>PERE - Uso di energia primaria rinnovabile escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili usate come materie prime</b>	MJ	3,95E-01	2,45E+00	7,75E-02	<b>2,92E+00</b>	4,53E+00	2,72E-02	1,62E+00	1,90E-02	1,94E+00	2,77E+00
<b>PERM - Uso di risorse energetiche rinnovabili come materie prime</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>0,00E+00</b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,00E-01
<b>PERT = Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili</b>	MJ	3,95E-01	2,45E+00	7,75E-02	<b>2,92E+00</b>	4,53E+00	2,72E-02	1,62E+00	1,90E-02	1,94E+00	3,27E+00
<b>PENRE - Uso delle risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili usate come materie prime</b>	MJ	4,73E+00	1,19E+01	3,12E-01	<b>1,69E+01</b>	2,19E+01	1,65E-01	7,80E+00	1,25E-01	6,29E+00	9,93E+00
<b>PENRM - Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>0,00E+00</b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>PENRT = Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili</b>	MJ	4,73E+00	1,19E+01	3,12E-01	<b>1,69E+01</b>	2,19E+01	1,65E-01	7,80E+00	1,25E-01	6,29E+00	9,93E+00
<b>SM - Uso di materie secondarie</b>	Kg	1,00E+03	0,00E+00	0,00E+00	<b>1,00E+03</b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>RSF - Uso di combustibili secondari rinnovabili</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>0,00E+00</b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>NRSF - Uso di combustibili secondari non rinnovabili</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>0,00E+00</b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>FW - Uso dell'acqua dolce</b>	m3	1,17E-02	1,88E-02	1,99E-03	<b>3,25E-02</b>	3,47E-02	2,13E-04	1,24E-02	2,02E-04	-1,13E+00	2,04E-01



Come previsto dalla norma 15804:2012 + A2:2019 si è scelto di non riportare le informazioni relative agli indicatori ambientali addizionali.

I risultati della valutazione di impatto costituiscono informazioni relative e non sono in grado di prevedere impatti futuri sul valore finale della categoria, il superamento di soglie eventuali, i margini di sicurezza o i rischi.

## INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Nella tabella seguente di riporta il contenuto minimo di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotto, contenuto nel prodotto IPERGRIP.

CONTENUTO MINIMO DI MATERIALE RICICLATO, RECUPERATO E SOTTOPRODOTTO						
Nome prodotto	Materiale riciclato			Materiale recuperato	Sottoprodotti	Totale
	Riciclato pre-consumo	Riciclato post-consumo	Riciclato totale			
IPERGRIP	100%	0%	100%	0%	0%	100%
UNITÀ PRODUTTIVA: Padova (PD)						
METODICA PER LA DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI RICICLATO/RECUPERATO/SOTTOPRODOTTO:						
La metodologia utilizzata per determinare il contenuto di riciclato (bilancio di massa) ha seguito la prassi di riferimento UNI/PdR 88:2020						
PERIODO DI RIFERIMENTO DEI DATI IMPIEGATI: 01/01/2023 – 31/12/2023						

## Metodologia di calcolo

La metodologia seguita come standard di riferimento è quella del Life Cycle Assessment (LCA);

«L'LCA tratta gli aspetti ambientali e i potenziali impatti ambientali (per esempio l'uso delle risorse e le conseguenze ambientali dei rilasci) lungo tutto il ciclo di vita del prodotto, dall'acquisizione delle materie prime attraverso la fabbricazione e l'utilizzo, fino al trattamento di fine vita, riciclaggio e allo smaltimento finale (cioè dalla culla alla tomba).» [ISO 14040:2006].

## Unità Funzionale/Unità Dichiarata

L'Unità Dichiarata è 1 tonnellata di aggregato artificiale IPERGRIP nelle pezzature:

- 0-4 mm
- 4-8 mm
- 8-12 mm
- 8-16 mm
- 31,5-50 mm

Tale unità è scelta per tenere in considerazione le diverse pezzature dei singoli codici. Si parla di unità dichiarata proprio perché non si fa riferimento alla specifica funzione del materiale. In definitiva tutti i dati vengono allocati all'unità dichiarata prescelta. I risultati sono validi per tutte le pezzature.

Le diverse pezzature non sono tenute in considerazione nella suddivisione degli impatti e dei dati raccolti, in quanto derivano dallo stesso materiale e l'unica differenza la si trova nella vagliatura del processo produttivo, senza differenze sia nel materiale in ingresso sia nei consumi energetici.

## Regole di Cut off

Il criterio scelto per l'inclusione iniziale degli elementi in ingresso e in uscita si basa sulla definizione di un livello di cut-off dell'1%, sia in termini di massa, energia e rilevanza ambientale. Ciò significa che un processo è stato trascurato se è responsabile di meno dell'1% della totale massa, energia primaria e impatto totale. Tuttavia, tutti i processi per i quali i dati sono disponibili sono stati presi in considerazione, anche se con contributo inferiore all'1%. Di conseguenza tale valore di soglia è stato utilizzato per evitare di raccogliere dati sconosciuti, ma non per trascurare dati comunque a disposizione. Tale scelta è confermata da analoghi studi di LCA riportati in letteratura (Humbert et al., 2009).

Nel presente studio sono stati esclusi i seguenti contributi:

- Spostamenti dipendenti;
- Energia per il riscaldamento degli uffici.

## Qualità dei dati

I dati sono sito-specifici per quanto riguarda peso, quantità, materiali grezzi e rifiuti, etc. Per quanto riguarda trasporti, risorse e i processi sono stati presi dalla banca dati Ecoinvent 3.10.

Relativamente alla qualità dei dati di energia elettrica l'azienda si approvvigiona attraverso il sistema energetico nazionale e quindi viene adottato il residual mix italiano come da banche dati Ecoinvent: Electricity, medium voltage {IT} electricity, medium voltage, residual mix | Cut-off, S con fattore di emissione pari a 0,649 kg CO<sub>2</sub> eq./kWh

In merito ai dati generici, in tutta l'analisi sono stati applicati criteri di:

- equivalenza geografica, considerati sistemi simili italiani o europei;

- equivalenza tecnologica, considerati sistemi tecnologici paragonabili attraverso ricerche di letteratura;
- equivalenza rispetto ai confini del sistema, considerati sistemi che prendono in considerazione input e output simili e fasi simili.

Per la definizione della qualità dei dati si è fatto riferimento alla metodologia proposta dalla norma 15804+A2:2019.

I dati sito specifici si riferiscono all'anno di produzione 2023, mentre per i dati generici sono state considerate informazioni tra il 2010 e il 2023.

## **Periodo in esame**

I dati primari raccolti nell'ambito del presente studio si riferiscono all'anno 2023, da gennaio a dicembre.

## Allocazione

Nel presente studio si è scelto di utilizzare un'allocazione su base massa.

L'allocazione di tutte le fasi è stata fatta per il quantitativo di materiale prodotto nel 2023 comprendente le diverse pezzature, su cui poi è stato possibile calcolare l'impatto dell'unità dichiarata pari ad 1 tonnellata di prodotto.

## Scenari di riferimento

Sono state considerate, come dettato nella PCR stessa, le fasi di approvvigionamento delle materie prime (UPSTREAM), trasporti e di produzione interna (CORE PROCESS), e le fasi di distribuzione, e smaltimento (DOWNSTREAM).

Per le fasi di upstream sono stati inclusi tutti gli impatti dovuti alla produzione e fornitura di materie prime (Modulo A1) e comprende:

- la produzione di energia utilizzata;

Per la fase di Core sono stati inclusi i moduli A2 e A3 che comprendono:

- i trasporti esterni ed interni all'azienda, comprendendo la movimentazione con pala meccanica dall'acciaieria all'impianto e dall'impianto al cancello della fabbrica;
- il processo di produzione, con i relativi consumi energetici e di materiali ausiliari (quali acqua, additivi e olio);
- la gestione dei rifiuti legati al processo produttivo.

Per le fasi di Downstream sono stati inclusi i moduli A4, C1, C2, C3, C4:

- Il trasporto verso gli impianti di destinazione per la produzione del materiale finale, partendo dall'elenco clienti a cui è stato distribuito il prodotto IPERGRIP e la distanza media percorsa.
- Le fasi di dismissione del materiale inserito all'interno del contesto di utilizzo, e quindi all'interno dei conglomerati bituminosi
- Il trasporto del materiale dismesso verso gli impianti di trattamento finale
- Il riciclo del materiale
- Lo smaltimento in discarica

Per la fase di distribuzione del materiale a valle del cancello dell'impianto di Zeroento sono stati inclusi i trasporti verso gli impianti di destinazione per la produzione del materiale finale.

La distanza media è stata calcolata valutando le vendite riferite al 2023, ottenendo un valore medio di distanza per la distribuzione a livello italiano pari a 98 km. Il trasporto per la fase di distribuzione è stato modellizzato all'interno del software utilizzando l'inventario di Ecoinvent per un trasporto medio tra le 16 e le 32 tonnellate con etichettatura europea EURO5.

Per le fasi di dismissione e smaltimento finale del materiale si è fatto riferimento a dati di letteratura, evidenziando che il conglomerato bituminoso una volta dismesso viene identificato come fresato d'asfalto, che è costituito da bitume e materiali aggregati, tra cui il prodotto IPERGRIP. Il fresato di asfalto rientra tra i rifiuti categorizzati all'interno dei rifiuti da costruzione e demolizioni, e come tali sono stati trattati.



Inoltre, da uno studio condotto dal Siteb – Associazione Strade Italiane e Bitumi – sul riciclo delle pavimentazioni stradali nei principali Paesi Europei (fonte Eapa) ad oggi in Italia viene riutilizzato il 60% del fresato di asfalto.

Si stima comunque che il materiale potrebbe essere riutilizzato al 100%. Si è quindi deciso di analizzare uno scenario italiano di riferimento, considerando che il 60% del materiale è inviato a trattamenti di riciclo e il restante 40% viene inviato in discariche autorizzate per i materiali inerti. Tale scenario risulta rappresentativo della situazione italiana, ma anche conservativo, rispetto alle potenzialità di riciclo che il materiale può avere, fino ad un 100% ideale.

Infine, l'ultima fase presa in considerazione dalla norma 15804 per le analisi from Cradle to Gate + options, modules C1-C4 and Module D è il beneficio/carico dovuto al riutilizzo/recupero dei materiali.

In questo caso l'aggregato artificiale trattato e rimosso dal fresato di asfalto, viene riutilizzato per nuovi conglomerati bituminosi, in sostituzione di basalto naturale o altro aggregato artificiale.

Poiché l'aggregato artificiale prodotto da Zerocento ha caratteristiche tecniche simili al basalto naturale, grazie al suo riciclo con il fresato di asfalto è possibile considerarlo in sostituzione al basalto naturale.

Si è scelto di inserire come prodotto di sostituzione il basalto naturale che viene sostituito da aggregato artificiale, con un rapporto di sostituzione 1:1.



## Bibliografia

- Frischknecht R., Jungbluth N., Althaus H.J., Doka G., Dones R., Heck T., Hellweg S., Hischer R., Nemecek T., Rebitzer G., Spielmann M., 2005, The ecoinvent Database: Overview and Methodological Framework, *International Journal of Life Cycle Assessment* 10: 3-9.
- Frischknecht R, Jungbluth N, Althaus HJ, Doka G, Dones R, Heck T, Hellweg S, Hischer R, Nemecek T, Rebitzer G, Spielmann M, Wernet G. Overview and Methodology, *Ecoinvent Report No. 1*. Swiss Centre for Life Cycle Inventory, Dübendorf, Switzerland; 2007.
- Frischknecht R, 2010, LCI modelling approaches applied on recycling of materials in view of environmental sustainability, risk perception and eco-efficiency. *International Journal of Life Cycle Assessment* 15:666–671.
- Heijungs R., Suh S., Kleijn R., 2005, Numerical Approaches to Life Cycle Interpretation. The case of the ecoinvent '96 database, *International Journal of Life Cycle Assessment* 10:103-112.
- Humbert S., Rossi V., Margni M., Jolliet O., Loerincik Y., 2009, Life cycle assessment of two baby food packaging alternatives: glass jars vs. plastic pots, *International Journal of Life Cycle Assessment* 14:95-106
- ISO 2020a, ISO 14040:2006/Amd 1:2020 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework – Amendment 1, International Organization for Standardisation (ISO), Ginevra.
- ISO 2020b, ISO 14044:2006/Amd 2:2020 Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines — Amendment 2, International Organization for Standardisation (ISO), Ginevra.
- Lewandowska A., 2011, Environmental life cycle assessment as a tool for identification and assessment of environmental aspects in environmental management systems (EMS) part 1: methodology, *International Journal of life cycle assessment* 16:178-186.
- PRé, 2016. SimaPro Database Manual Methods Library. © 2002-2016 PRé. Some rights reserved.
- Nicholson AL, Olivetti EA, Gregory JR, Field FR, Kirchain RE, 2009, End-of-life LCA allocation methods: open loop recycling impacts on robustness of material selection decision, *Sustainable Systems and Technology*. ISSST '09. IEEE International Symposium; 2009.
- Steen B., 1997, On uncertainty and sensitivity of LCA-based priority setting, *Journal of Cleaner Production* 5 (4), 255-262.
- Tunga Salthammer, Sibel Mentese and Rainer Marutzky. Formaldehyde in the Indoor Environment. *Chemical Reviews*, 2010, Vol. 110, No. 4, 2536–2572.
- Weidema B., Wesnaes M.S., 1996, Data quality management for life cycle inventories – an example of using data quality indicators, *Journal of Cleaner Production* 4:167-174.
- PCR ICMQ-001/15 rev 3 Prodotti da costruzione e servizi per costruzione, EPD Italy. Data di emissione: 02/12/2019.



- Fresato di Asfalto: una Risorsa ancora al Palo, articolo Ambiente & Sicurezza di Marco Capsoni, 31 agosto 2018
- Analisi LCA a Supporto della Pianificazione della Gestione dei Rifiuti da Costruzione e Demolizione Non Pericolosi in Lombardia, Giulia Borghi, Sara Pantini, Lucia Rigamonti, Ingegneria dell’Ambiente, Vol. 4 n. 4/2017, [dx.doi.org/10.14672/ida.v4i4.1218](https://doi.org/10.14672/ida.v4i4.1218)
- Valutazione ambientale del sistema di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Regione Lombardia”, Regione Lombardia, 2018
- Siteb – Associazione Strade Italiane e Bitumi – sul riciclo delle pavimentazioni stradali nei principali Paesi Europei (fonte Eapa)