



valagussa ambiente



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

AGGREGATO PER CALCESTRUZZO

VALAGUSSA AMBIENTE SRL

Siti produttivi: Via XXV Aprile 132 - 23807 Merate (LC) e Via Cavalieri di Vittorio Veneto 4 -
23870 Cernusco Lombardone (LC)

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

Program Operator:	EPDItaly
Publisher:	EPDItaly
Declaration Number:	VALAG04
Registration Number:	EPDITALY0585
Issue Date	24/04/2024
Valid to	24/04/2029



INFORMAZIONI GENERALI DEL PROGRAMMA E DELLA VERIFICA

<p>Proprietario dell'EPD</p>  <p>valagussa ambiente</p>	<p>VALAGUSSA AMBIENTE SRL Via XXV Aprile 132 - 23807 Merate (LC) P.IVA 03409320136</p>
<p>Impianto coinvolto nell'EPD:</p>	<p>Stabilimento di Merate (LC): Via XXV Aprile 132 - 23807 Merate (LC) Stabilimento di Cernusco (LC): Via Cavalieri di Vittorio Veneto 4 - 23870 Cernusco Lombardone (LC)</p>
<p>Contatto aziendale:</p>	<p>Dr. Stefano Valagussa e-mail: direzione@gruppovalagussa.it telefono: +39 0399901465</p>
<p>Campo di applicazione:</p>	<p>Materiali da costruzione</p>
<p>Prodotto:</p>	<p>"Aggregato per calcestruzzo"</p>
<p>Codice CPC:</p>	<p>15320: <i>pebbles, gravel, broken or crushed stone, macadam; granules, chippings and powder of stone.</i></p>
<p>Program operator:</p> 	<p>EPD Italy (www.epditaly.it) Via Gaetano De Castillia, 10 20124 - MILANO</p>
<p>Verifica indipendente:</p> 	<p>Verifica esterna indipendente della dichiarazione e dei dati svolta secondo ISO 14025:2010. Eseguita da ICMQ (www.icmq.it) accreditato da Accredia. Via Gaetano de Castillia n° 10 - 20124 Milano, Italia</p>
<p>Supporto tecnico per lo svolgimento dello studio LCA:</p> 	<p>Prof. Andrea Dorigato, Ing. Francesco Valentini Università di Trento, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Via Sommarive 9 38123 Trento (Italy). e-mail: andrea.dorigato@unitn.it; francesco.valentini@unitn.it telefono: +39 0461/283724</p>
<p>Documenti di riferimento:</p>	<p>Regolamento del Programma EPDItaly rev. 6.0 ISO 14025:2010</p>
<p>PCR di riferimento:</p>	<p>PCR per i prodotti da costruzione: ICMQ-001/15 rev 3 EN 15804:2012+A2:2019</p>
<p>Comparabilità:</p>	<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 15804:2012+A2:2019.</p>
<p>Responsabilità:</p>	<p>Valagussa Ambiente Srl 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.</p>

1. VALAGUSSA AMBIENTE

Da oltre trent'anni Valagussa Ambiente Srl è una piattaforma logistica integrata di riferimento per la valorizzazione ed il recupero di rifiuti pericolosi e non pericolosi a livello nazionale ed internazionale, nonché punto di riferimento nell'ambito della corretta gestione delle problematiche ambientali, tecniche ed amministrative, connesse allo smaltimento rifiuti. Grazie all'importante parco autocarri e macchine operatrici, Valagussa Ambiente è un partner affidabile nella realizzazione di opere di demolizione e stripout, bonifica di aree industriali e demolizione di fabbricati civili e/o industriali. La proprietà diretta dei macchinari consente di gestire in completa autonomia l'esecuzione di opere di qualsiasi dimensione, dalla grande bonifica, alla demolizione complessa, sino al piccolo intervento di dettaglio. La sinergia interna con gli impianti di recupero materiali ed i siti di conferimento finali consente di eseguire ogni intervento con la massima cura tecnica ed economica.

2. OBIETTIVO E SCOPO DELL'EPD

La presente Dichiarazione Ambientale di Prodotto è relativa ad 1 tonnellata di aggregato per calcestruzzo prodotto da Valagussa Ambiente Srl nello stabilimento di Merate (LC). I dati utilizzati per l'analisi sono stati forniti da Valagussa Ambiente Srl e sono riferiti all'anno 2022. L'area geografica assunta per l'applicazione e per il fine vita è l'Italia. Questo studio considera le seguenti fasi del ciclo di vita: A1-A4, C1-C4+D. Questo EPD è inteso per essere utilizzato per comunicazioni *business-to-consumer*.

Il presente studio è stato svolto in accordo al regolamento EPDIItaly (v6.0) e alla norma EN 15804+A2:2019 sui materiali da costruzione. Il software di calcolo adottato nello studio è SimaPro 9.5.0.2, fornito da PRé Consultants. La banca dati del presente modello è stata implementata principalmente dal database Ecoinvent 3.9.1 che ha fornito tutti i dati relativi alla produzione dei combustibili, dell'energia elettrica, alla produzione dei materiali ed ai trasporti. SOFTWARE: SimaPro 9.5.0.2 DATABASE: Ecoinvent 3.9.1

Tipo di EPD: EPD di 1 prodotto specifico (aggregato per calcestruzzo). Il campione risulta rappresentativo della realtà aziendale in quanto copre interamente l'offerta dei prodotti "aggregato per calcestruzzo".

3. PRODOTTO

3.1 Descrizione del prodotto

Il prodotto analizzato è "aggregato per calcestruzzo", cioè rifiuto cementizio sottoposto a diverse fasi di frantumazione (frantumazione con pinza e frantumazione con frantoio), mescolato con mistone naturale durante la terza fase di frantumazione (frantumazione con mulino a martelli), vagliato, lavato e venduto sfuso.

3.2 Applicazione

L'aggregato per calcestruzzo viene venduto sfuso ed utilizzato per la produzione di calcestruzzi.

3.3 Dati tecnici

In Tabella 1 sono riportate le principali proprietà del prodotto studiato.

Tabella 1: principali proprietà dell'aggregato per calcestruzzo.

Prodotto	Densità [kg/m ³]	Granulometria [mm]
Aggregato per calcestruzzo	1500	10-20

3.4 Composizione

L'“aggregato per calcestruzzo” è costituito da rifiuto cementizio che viene frantumato e miscelato con mistone naturale per ottenere un aggregato riutilizzabile nella produzione di calcestruzzi. La composizione è riportata in Tabella 2.

Tabella 2: composizione dell'aggregato per calcestruzzo

Prodotto	Rifiuto cementizio [wt%]	Mistone naturale [wt%]
Aggregato per calcestruzzo	84	16

Il prodotto non contiene sostanze classificate come persistenti, bioaccumulative, tossiche (PvB), molto persistenti e molto bioaccumulative (vPvB), in accordo all'allegato XIII del regolamento EC 1907/2006 (REACH).

3.5 Produzione

Il processo produttivo dell'aggregato per calcestruzzo prevede l'utilizzo di rifiuto cementizio che viene sottoposto a diversi processi di frantumazione: frantumazione con pinza, con frantoio e con mulino a martelli. Il mistone naturale viene sottoposto alla sola frantumazione con mulino a martelli. I due materiali mescolati vengono quindi vagliati e lavati. Lo scarto del lavaggio viene fatto asciugare all'aperto e reintrodotta nei processi di Valagussa Ambiente. Il materiale lavato viene venduto sfuso e trasportato ai clienti con camion. In Tabella 1 è mostrato il diagramma di flusso per l'aggregato per calcestruzzo.

L'origine del materiale utilizzato è duplice:

- circa 97 % del totale sono macerie conferite da terzi a Valagussa Ambiente;
- la quota rimanente è materiale ottenuto da scavi commissionati a Valagussa Ambiente e trasportato con mezzi propri allo stabilimento di lavorazione.

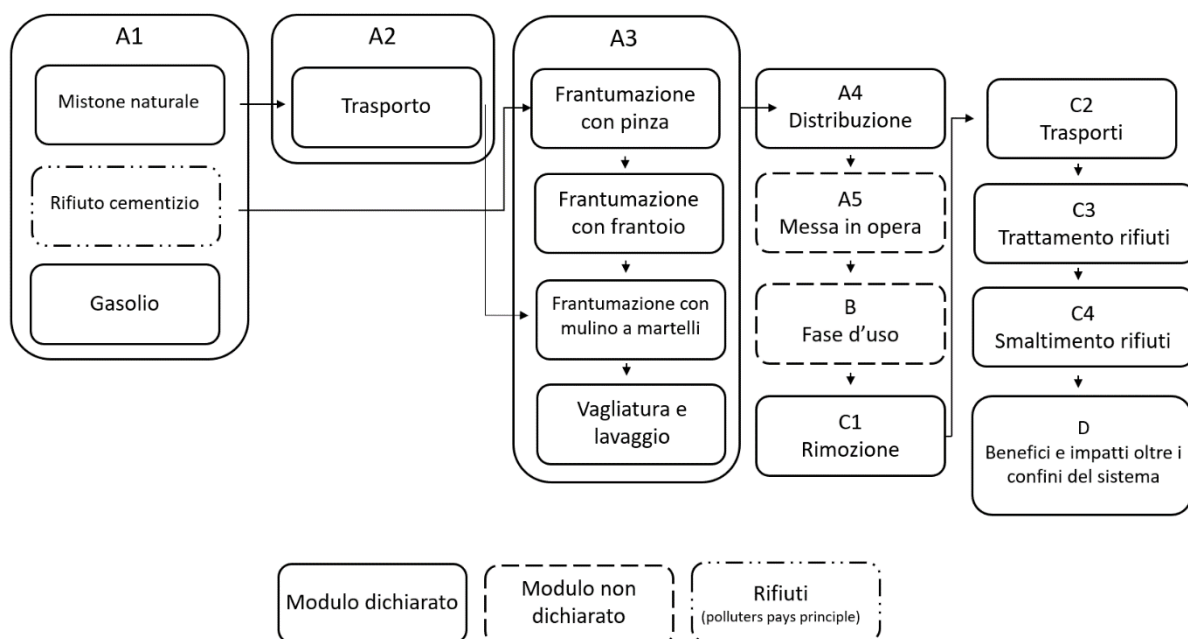


Figura 1: diagramma di flusso per l'aggregato per calcestruzzo. Nota: le operazioni di frantumazione con pinza e frantumazione con frantoio sono svolte presso lo stabilimento di Merate mentre le altre operazioni presso lo stabilimento di Cernusco Lombardone.

3.6 Imballaggi

Il prodotto viene venduto sfuso e non vengono quindi impiegati imballaggi per il trasporto.

3.7 Altre informazioni

Per ulteriori informazioni è possibile visitare la pagina web al seguente indirizzo: <https://www.gruppovalagussa.com/divisioni/ambiente/>

4. ANALISI LCA

4.1 Unità dichiarata

È stata scelta come unità dichiarata 1 ton di prodotto (1000 kg).

4.2 Confini del sistema

Questo studio considera le seguenti fasi del ciclo di vita: A1-A4, C1-C4+D. In Tabella 3 sono mostrati schematicamente i confini del sistema.

Tabella 3: confini del sistema per il prodotto aggregato per calcestruzzo

Descrizione dei confini del sistema																
Fase di produzione			Fase di costruzione		Fase d'uso							Fase di fine vita				Benefici e impatti oltre i confini del sistema
Approvvigionamento materie prime	Trasporti	Produzione	Trasporto al sito di costruzione	Costruzione/installazione	Uso	Manutenzione	Riparazione	Sostituzione	Ristrutturazione	Consumo di energia durante l' utilizzo	Consumo di acqua durante l' utilizzo	Decostruzione/demolizione	Trasporti	Trattamento rifiuti	Smaltimento	Potenziale di riutilizzo – recupero - riciclo
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X	X

X=Modulo dichiarato | MND=Modulo non dichiarato

4.3 Stime e assunzioni

In accordo al principio “*chi inquina paga*” l’impatto ambientale della fase A1 relativamente al prodotto *rifiuto cementizio* non viene assegnato a Valagussa Ambiente Srl in quanto trattasi di rifiuti¹ non pericolosi conferiti per lo smaltimento e da questi riutilizzati per la produzione dell’aggregato per calcestruzzo. Viene specificato che il materiale viene conferito, a pagamento, con la qualifica di rifiuto. Nella fase A2 vengono attribuiti a Valagussa Ambiente Srl esclusivamente gli impatti ambientali legati ai trasporti per la movimentazione interna del materiale.

In considerazione del tipo di prodotto trattato eventuali perdite di produzione possono essere recuperate in qualsiasi momento e reintrodotte nel ciclo produttivo; per questa ragione è stato assunto uno scarto di produzione nullo.

Per modellare il processo di frantumazione con pinza è stato modificato il processo *Machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor {GLO} machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor | Cut-off, S* considerando il consumo di carburante dell’escavatore per ton di materiale lavorato (1.1 lt/ton).

Per modellare il processo di frantumazione con frantoio è stato modificato il processo *Machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor {GLO} machine operation, diesel, >=*

¹ La norma EN 15804:2012+A2:2019 definisce come rifiuto “una sostanza od oggetto di cui il detentore si disfa o abbia l’intenzione o l’obbligo di disfarsi”.

74.57 kW, low load factor | Cut-off, S considerando il consumo di carburante del frantoio per ton di materiale lavorato (0.16 lt/ton).

Per quanto riguarda il processo di frantumazione con mulino a martelli e di vagliatura con lavaggio sono stati utilizzati i dati di consumo elettrico (1.65 kWh/ton), di carburante (0.1 lt/ton) e utilizzando la produttività media del frantoio pari a circa 20 ton/ora.

Per il processo di vagliatura e lavaggio sono stati utilizzati i dati di consumo elettrico dalla rete (1.65 kWh/ton), di consumo di gasolio per alimentare i generatori (0.1 lt/ton).

Per modellare l'utilizzo dell'escavatore utilizzato per alimentare il frantoio, il mulino a martelli e il vaglio è stato modificato il processo *Machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor {GLO}* | *machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor | Cut-off, S* considerando il consumo di carburante dell'escavatore per ton di materiale lavorato in ciascun caso (0.096, 0.51 lt/ton, rispettivamente).

Per modellare l'utilizzo dei camion da cantiere utilizzati per la movimentazione del materiale dallo stabilimento di Merate allo stabilimento di Cernusco Lombardone, è stato modificato il processo *Machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor {GLO}* | *machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor | Cut-off, S* considerando il consumo di carburante per ton di materiale movimentato (0.079 lt/ton).

Per quanto riguarda le operazioni legate all'estrazione del mistone (escavazione + caricamento su camion) è stato modificato il processo *Machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor {GLO}* | *machine operation, diesel, >= 74.57 kW, low load factor | Cut-off, S* considerando una produttività di 1.5 ton/min e un consumo di carburante pari a 26 lt/h. Le informazioni sono state fornite da Valagussa Ambiente Srl.

Per quanto riguarda la distribuzione del prodotto (fase A4) sono stati considerati i dati effettivi relativi al trasporto del prodotto.

Per quanto riguarda il fine vita dell'aggregato per calcestruzzo, la rimozione del materiale, i trasporti, i trattamenti e lo smaltimento sono stati modellati utilizzando processi presenti nel Database Ecoinvent e modificati per il caso specifico. In particolare,

- per la fase C1 (demolizione + caricamento su camion) è stato considerato l'utilizzo di una macchina operatrice a gasolio con una produttività di 2.4 min/ton ed un consumo di carburante pari a 18 lt/h. È stato inoltre considerato un consumo d'acqua pari a 0.9 lt per m³ di materiale demolito. I dati sono stati ottenuti da Ivanica et al.
- per la fase C2 è stata assunta una distanza pari a 15 km.
- per la fase C3 sono stati utilizzati relativi all'anno 2021 riportati nel report "Il riciclo in Italia" dell'anno 2023 che riportano un tasso di riciclo pari al 80.1 %. La quota rimanente è destinata a operazioni di scarica. Per la parte destinata a riciclo si applica quindi il principio "chi inquina paga" e l'impatto ambientale delle eventuali operazioni di riciclo è a carico dell'utilizzatore successivo.

- nella fase C4 è stato inserito l'impatto relativo alla messa in discarica della parte di materiale non soggetta a riciclo (19.9 %).
- per la fase D sono stati considerati i benefici derivanti da tutti i flussi nella fase di fine vita che lasciano il sistema del prodotto dopo aver superato la fase del rifiuto. Per modellare il processo di riciclo del materiale riciclato sono state assunte le medesime operazioni effettuate da Valagussa Ambiente per riciclare i rifiuti cementizi (fasi A1-A3). Mentre come confronto è stato scelto un prodotto equivalente (*gravel, round*) presente come input nella produzione del calcestruzzo nei processi Ecoinvent.

4.4 Criteri di Cut-off

Sono stati considerati tutti gli input e output per i quali dati primari erano disponibili. Eventuali mancanze sono state colmate con assunzioni conservative o utilizzando dati generici disponibili nella banca dati Ecoinvent 3.9.1. Tutti i materiali e flussi di energia che contribuiscono per più dell'1 % alla massa totale, consumi energetici o impatti ambientali del sistema considerato sono stati considerati nel LCA. In nessun caso i processi trascurati contribuiscono in totale per più del 5 % nelle categorie di impatto considerate. La produzione di macchinari, edifici o infrastrutture necessarie al processo produttivo del prodotto studiato non sono stati considerati in questa analisi.

4.5 Qualità dei dati

Per questo studio sono stati considerati i requisiti di qualità dei dati definiti nella ISO 14044. Per assicurare coerenza sono stati utilizzati dati con lo stesso livello di dettaglio e sotto le stesse considerazioni metodologiche. Dati e metodi utilizzati in questo studio sono stati descritti con lo scopo di essere riproducibili da una terza parte indipendente. Quando possibile i dati generici usati per lo studio sono rappresentativi del luogo geografico a cui il processo appartiene. I dati sono stati raccolti nello stabilimento di Merate (LC) e sono stati associati ad input specifici selezionati dal database Ecoinvent 3.9.1. L'analisi dell'inventario è stata modellata utilizzando il software Simapro v 9.5.0.2. Per gli impianti alimentati ad energia elettrica (mulino a martelli e vaglio) è stato utilizzato il mix energetico nazionale presente nel database Ecoinvent 3.9.1 riferito all'anno 2021 (Residual energy mix GWP-GHG 0.424 kg CO₂ eq/kWh).

4.6 Allocazioni

In questo studio sono state evitate allocazioni.

5. Risultati

In Tabella 4 sono mostrati i risultati degli indicatori di impatto ambientale, utilizzo di risorse, rifiuti e altri flussi in uscita per l'unità dichiarata (1 ton di aggregato per calcestruzzo). I risultati per le categorie d'impatto opzionali previste dal metodo EF 3.1 sono state calcolate e riportate nel report LCA ma non vengono riportate in EPD. I risultati presentati qui si riferiscono al prodotto dichiarato.

Tabella 4: risultati degli indicatori di impatto ambientale, utilizzo di risorse, rifiuti e altri flussi in uscita per l'aggregato per calcestruzzo.

Parameter	Unit	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
GWP - total	kg CO ₂ eq	8.22E+00	1.85E-01	3.69E+00	1.56E+00	0.00E+00	1.21E+00	-1.23E+00
GWP - fossil	kg CO ₂ eq	5.71E-02	1.69E-04	8.39E-04	1.20E-03	0.00E+00	6.92E-04	-1.24E+00
GWP - biogenic	kg CO ₂ eq	8.17E+00	1.85E-01	3.69E+00	1.56E+00	0.00E+00	1.21E+00	2.99E-03
GWP - luluc	kg CO ₂ eq	1.11E-03	9.12E-05	4.12E-04	7.33E-04	0.00E+00	7.30E-04	2.35E-05
ODP	kg CFC 11 eq	2.17E-07	4.02E-09	5.82E-08	3.41E-08	0.00E+00	3.50E-08	-2.04E-08
AP	mol H ⁺ eq	2.52E-02	4.04E-04	1.10E-02	5.24E-03	0.00E+00	9.11E-03	-1.40E-03
EP - freshwater	kg P eq	3.86E-04	1.31E-05	1.12E-04	1.11E-04	0.00E+00	1.01E-04	-9.68E-06
EP-marine	Kg N eq	8.89E-03	1.02E-04	4.24E-03	1.81E-03	0.00E+00	3.50E-03	-4.34E-04
EP - terrestrial	Mol N eq	9.51E-02	1.04E-03	4.53E-02	1.92E-02	0.00E+00	3.75E-02	-3.47E-03
POCP	kg NMVOC eq	3.73E-02	6.27E-04	1.75E-02	8.16E-03	0.00E+00	1.31E-02	-3.06E-03
ADP - minerals & metals ¹	kg Sb eq	1.09E-05	6.04E-07	1.28E-06	4.20E-06	0.00E+00	1.68E-06	2.02E-06
ADP - fossil ¹	MJ	1.09E+02	2.62E+00	4.79E+01	2.28E+01	0.00E+00	3.01E+01	-1.51E+01
WDP ¹	m ³	6.29E-01	1.08E-02	1.03E-01	1.09E-01	0.00E+00	1.33E+00	2.89E-01
PERE	MJ	3.881027	4.12E-02	2.73E-01	3.33E-01	0.00E+00	2.55E-01	1.31E+00
PERM	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PERT	MJ	3.881027	4.12E-02	2.73E-01	3.33E-01	0.00E+00	2.55E-01	1.31E+00
PENRE	MJ	109.0294	2.62E+00	4.79E+01	2.28E+01	0.00E+00	3.01E+01	4.97E+00
PENRM	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PENRT	MJ	109.0294	2.62E+00	4.79E+01	2.28E+01	0.00E+00	3.01E+01	4.97E+00
SM	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
RSF	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
NRSF	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
FW	m ³	1.92E-02	3.78E-04	3.76E-03	3.58E-03	0.00E+00	3.20E-02	2.80E-01
HWD	kg	6.84E-04	1.67E-05	3.22E-04	1.42E-04	0.00E+00	1.60E-04	-1.05E-04
NHWD	kg	8.76E-01	1.30E-01	6.85E-02	2.00E+00	0.00E+00	1.99E+02	-1.55E-02
RWD	kg	7.10E-05	8.63E-07	5.25E-06	6.95E-06	0.00E+00	4.45E-06	1.88E-05
CRU	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
MFR	kg	5.62E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.01E+02	0.00E+00	0.00E+00
MER	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
EET	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
EEE	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

GLOSSARIO

GWP-totale = Potenziale di riscaldamento globale, totale;

GWP-fossile = Potenziale di riscaldamento globale, combustibili fossili;

GWP-biogenico = Potenziale di riscaldamento globale, biogenico;

GWP-luluc = Potenziale di riscaldamento globale, uso del suolo e cambiamento dell'uso del suolo;

ODP = Potenziale di esaurimento dell'ozono stratosferico;

AP = Potenziale di acidificazione, superamento cumulativo;

EP-acqua dolce = Potenziale di eutrofizzazione, frazione di nutrienti che raggiungono il compartimento finale dell'acqua dolce;

EP-acqua marina = Potenziale di eutrofizzazione, frazione di nutrienti che raggiungono il compartimento finale dell'acqua marina;

EP-terrestre = Potenziale di eutrofizzazione, superamento cumulativo;

POCP = Potenziale di formazione dell'ozono troposferico;

ADP-minerali e metalli = Potenziale di esaurimento abiotico per le risorse non fossili;

ADP-fossile = Potenziale di esaurimento abiotico per le risorse fossili;

WDP = Potenziale di privazione dell'acqua (utilizzatore), consumo d'acqua ponderato in base alla privazione;

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

PERM = Uso di risorse energetiche primarie rinnovabili come materie prime;

PERT = Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili;

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

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

PENRT = Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili; SM = Uso di materie secondarie;

CRU = Componenti per il riutilizzo;

RSF = Uso di combustibili secondari rinnovabili;

NRSF = Uso di combustibili secondari non rinnovabili;

MFR = Materiali per il riciclaggio;

MER = Materiali per il recupero energetico;

EEE = Energia elettrica esportata;

EET = Energia termica esportata;

FW = Uso dell'acqua dolce;

HWD = Rifiuti pericolosi smaltiti;

NHWD = Rifiuti non pericolosi smaltiti;

RWD = Rifiuti radioattivi smaltiti.

¹Esclusione di responsabilità: i risultati di questo indicatore dovrebbero essere utilizzati con attenzione considerata la loro elevata incertezza o limitata esperienza con l'indicatore stesso.

Carbonio biogenico

Contenuto di carbonio biogenico	Unità di misura	Aggregato per calcestruzzo
nel prodotto	kg C	0.00E+00
nell'imballaggio del prodotto finito	kg C	0.00E+00

6. INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

Osservando i risultati riportati in Tabella 4 e il diagramma di flusso mostrato in Figura 3 è possibile osservare come per quasi tutte le categorie considerate l'impatto ambientale del prodotto analizzato sia causato principalmente dalle operazioni di frantumazione con pinze e dalla frantumazione con mulino a martelli e vagliatura (A3), seguono la demolizione in fase di fine vita (C1), il trasporto dei rifiuti (C2) e lo smaltimento in discarica (C4). Miglioramenti dei processi produttivi dovrebbero riguardare principalmente la sostituzione di macchinari alimentati a gasolio con macchinari elettrici (alimentati con fonti rinnovabili).

7. RIFERIMENTI

1. Ivanica, R., M. Risse, G. Weber-Blaschke, and K. Richter, *Development of a life cycle inventory database and life cycle impact assessment of the building demolition stage: A case study in Germany*. Journal of Cleaner Production, 2022. 338: p. 130631.
2. Frischknecht, R. N. Jungbluth. *Overview and Methodology. Ecoinvent report No. 1*. 2007.
3. Fondazione per lo sviluppo sostenibile. Il riciclo in Italia. 2023; Available from: https://www.fondazionevilupposostenibile.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/Riciclo-in-Italia-2023.pdf.
4. DIN EN ISO 14044:2006-10, *Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines* (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017); German version EN ISO 14044:2006 + A1:2018.
5. PCR per i prodotti da costruzione: ICMQ-001/15 rev 3. 2019; https://www.epditaly.it/pcr_/pcr-per-i-prodotti-da-costruzione-icmq-001-15-rev-3/
6. EN 15804:2012+A2:2019, *Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products*.
7. CEN/TR 15941:2010-03: *Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Methodology for selection and use of generic data*; German version CEN/TR 15941:2010.
8. UNE-EN ISO 14040:2006 – *Environmental management – Life Cycle Assessment – Principles and framework*.
9. Regolamento del programma EPDitaly. v6.0. 2023; <https://www.epditaly.it/il-programma-epditaly/>
10. Valentini, F. Dorigato, A. Rapporto tecnico "Valutazione del ciclo di vita (LCA) di aggregato per calcestruzzo" v1.7 del 22/04/2024.