

# Dichiarazione Ambientale di Prodotto



In accordo con:

- General Programme Instructions di International EPD® System, versione 3.01, basato su ISO 14025:2006, ISO 14040:2006 and ISO 14044:2006/Amd: 2017
- ISO 14025:2010, ISO 21930:2017, EN 15942 e EN 15804:2012+A2:2019, per:

## Produzione di Cementi Grigi Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.



Un EPD dovrebbe fornire informazioni aggiornate e può essere revisionato se le condizioni cambiano. La validità dichiarata è pertanto soggetta alla continua registrazione e pubblicazione su [www.environdec.com](http://www.environdec.com).

Programma:	The International EPD® System, <a href="http://www.environdec.com">www.environdec.com</a>
Programme operator:	EPD International AB
Numero registrazione EPD:	S-P-03386
Data pubblicazione:	2021-05-20
Data revisione:	2024-01-19
Valida fino al:	2026-03-14





Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

## Informazioni inerenti alla certificazione

<b>Programma:</b>	The International EPD® System EPD International AB Box 210 60 SE-100 31 Stockholm Sweden <a href="http://www.environdec.com">www.environdec.com</a> <a href="mailto:info@environdec.com">info@environdec.com</a>
-------------------	---

La principale Product Category Rules (PCR) di riferimento è la CEN EN15804

PCR di riferimento:

*PCR 2019:14 Construction products, version 1.0 UN CPC code 374;*

*PCR c-PCR-001 cement and building lime.*

La revisione della PCR è stata condotta dal comitato tecnico dell'International EPD® System. (Vedere [www.environdec.com/TC](http://www.environdec.com/TC) per un elenco dei membri). Responsabile della revisione: Claudia A. Peña, Università di Concepción, Cile. Il pannello di revisione può essere richiesto contattando la segreteria [www.environdec.com/contact](http://www.environdec.com/contact). Moderatore della PCR: Martin Erlandsson, IVL Swedish Environmental Research Institute, [martin.erlandsson@ivl.se](mailto:martin.erlandsson@ivl.se) IVL Swedish Environmental Research Institute Secretariat of the International EPD® System EPD International AB, Box 210 60, SE-100 31 Stockholm, Sweden. Website: [www.environdec.com](http://www.environdec.com) E-mail: [info@environdec.com](mailto:info@environdec.com)

Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati, secondo la norma ISO 14025:2006:

EPD process certification     EPD verification

La verifica di terza parte è stata condotta da: DNV GL Business Assurance Italia S.r.l. Via Energy Park, 14, 20871 Vimercate (MB), Italy. Tel: 039 68 99 905. [www.dnvgl.it/businessassurance](http://www.dnvgl.it/businessassurance).

Accreditato da: ACCREDIA Ente Italiano di Accreditamento accreditation number, where applicable>.

Procedure for follow-up of data during EPD validity involves third party verifier:

Yes     No

### ANNO RIFERIMENTO DEI DATI ELABORATI: 2022

Ulteriori Link e riferimenti: [www.barbetti.it/](http://www.barbetti.it/); [www.dnvba.it/](http://www.dnvba.it/).

European Reference Life Cycle Data System" (ELCD). SimaPro 9 versione 9.1.0.11, fornito da PRé Consultants.

Studio LCA "Analisi del ciclo di vita produzione di cemento 2022" Rer.3 (18/01/2024)

### Persone di riferimento:

Ing. Andrea Cerquiglini Responsabile Coordinamento Tecnico E-mail: [Andrea\\_Cerquiglini@barbetti.it](mailto:Andrea_Cerquiglini@barbetti.it)

Dr. Luigi Giglio Responsabile Ambiente e Sviluppo Sostenibile E-mail: [luigi\\_giglio@barbetti.it](mailto:luigi_giglio@barbetti.it)



**Referente studio LCA:** Dott. Ing. Fabio Miseri  
E-mail: [fabio.miseri@epdservice.it](mailto:fabio.miseri@epdservice.it)  
Tel: (+39) 3483532955 Web: [www.epdservice.it](http://www.epdservice.it)

Cementerie Aldo Barbetti S.p.A. ha la proprietà e la responsabilità legale dei dati pubblicati in questa EPD. EPD all'interno della stessa categoria di prodotto, ma riferite a differenti programmi non possono essere comparate. EPD di prodotti da costruzione possono essere comparate solo se soddisfano i requisiti di comparabilità indicati dalla EN 15804:2012+A2:2019.



Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

## L'azienda

Proprietario della EPD: CEMENTERIE ALDO BARBETTI S.p.A. Corso Garibaldi, 81 – 06024 Gubbio (PG) Tel: **+39 (075)92381** Fax: **+39 (075)9238271**

La "Cementerie Aldo Barbetti S.p.A." è un gruppo imprenditoriale eugubino che ha investito forti risorse, puntando a un miglioramento dei consumi energetici e della qualità del prodotto con ripercussioni positive sull'ambiente. L'esperienza acquisita in anni di costante ricerca e aggiornamento garantisce soluzioni sempre all'avanguardia con un ciclo di produzione che grazie all'introduzione di sistemi computerizzati, garantisce parametri ottimali e costanti di lavorazione e una qualità costante. Nel 2022 la produzione totale di cemento del gruppo Cementerie Aldo Barbetti S.p.A. è stata di **799.720** tonnellate. Lo stabilimento di Gubbio possiede un sistema di gestione integrato, certificato secondo le norme UNI EN ISO 14001:2015 ed UNI EN ISO 9001:2015. Inoltre, nello stesso è implementato un sistema di gestione della sicurezza sul lavoro ed un sistema di gestione dell'energia non certificato. Lo stabilimento di Ravenna possiede un sistema di gestione ambientale, di qualità, di Sicurezza sul lavoro e dell'energia non certificato. Lo Stabilimento di Gubbio ha ottenuto in data 4 settembre 2013 la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001:2004 (Certificato n. 141734 – 2013 – AE – ITA – ACCREDIA) e la certificazione di qualità ai sensi della norma UNI EN ISO 9001:2008 (Certificato n. 141815-2013-AQ-ITA-ACCREDIA). Certificazione rinnovata in data 5 settembre 2019 per il sistema di gestione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001:2015 ed in data 6 settembre 2019 per il sistema di gestione qualità ai sensi della norma UNI EN ISO 9001:2015. La scelta di procedere alla certificazione ambientale, secondo la norma ISO 14001, è frutto dell'impegno di CAB a rendere sempre più aperta e trasparente la propria gestione con un controllo costante su tutti gli aspetti ambientali inerenti la propria attività. Tale scelta ha portato notevoli semplificazioni in termini di controllo del processo, di identificazione degli indicatori di performance ambientale e, infine, non trascurabili vantaggi economici derivanti anche dalla corretta gestione degli aspetti ambientali. La concretizzazione dei principi contenuti nella Politica Ambientale è conseguita da CAB grazie alla definizione di una struttura organizzativa nella quale sono individuati in modo chiaro ed univoco i ruoli, le responsabilità e le competenze, al fine di poter attuare un sistema di gestione teso al miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali. Per individuare i settori o le fasi del processo produttivo che hanno effetti significativi, CAB, periodicamente, effettua una valutazione ambientale di tutte le attività, processi e servizi, per ognuno dei quali si identificano gli aspetti ambientali diretti e indiretti e si quantificano gli impatti associati (risorse ambientali consumate, emissioni nell'ambiente, rifiuti prodotti), al fine di verificare quali tra i suddetti aspetti ambientali risultano maggiormente significativi in termini di impatto verso l'ambiente esterno. Ovviamente la valutazione ambientale è eseguita in caso di variazioni sostanziali agli impianti o al processo. Sulla base della valutazione effettuata vengono individuati obiettivi e traguardi ambientali, le azioni necessarie per conseguire tali obiettivi, le risorse necessarie, i responsabili e le scadenze. Al fine di regolamentare le attività che possono influenzare le prestazioni ambientali dello stabilimento, sono state definite procedure e norme operative che descrivono le corrette modalità di gestione. Un'attenzione particolare è stata posta, inoltre, alla definizione ed attuazione di procedure per la qualifica delle forniture rilevanti ai fini degli aspetti ambientali (come, ad esempio, fornitori e smaltitori di rifiuti) e per la corretta gestione di eventuali emergenze di carattere ambientale. La sorveglianza e la misurazione delle prestazioni ambientali delle attività del sito viene condotta sia per tenere sotto controllo il sistema nel suo complesso, sia per valutare il raggiungimento di obiettivi e traguardi. Tale verifica si attua mediante monitoraggi estesi a tutti gli aspetti ambientali significativi, descritti in un piano dedicato, che riporta anche le modalità di archiviazione dei dati. La valutazione della conformità a quanto previsto dalla normativa di riferimento e dalle procedure e l'efficacia delle stesse nel rispetto della politica ambientale, avviene periodicamente grazie allo svolgimento di un programma annuale di verifiche ambientali interne e grazie alla gestione di segnalazioni di eventuali non conformità o azioni preventive e correttive. I risultati conseguiti, grazie al mantenimento del SGA e all'attuazione del programma ambientale, sono verificati dalla Direzione durante il riesame periodico.



Nome e localizzazione degli impianti di produzione: **Impianto Gubbio**: Via dell'Assino, 46 Frazione Semonte 06024 Gubbio (PG) e **Impianto Ravenna**: V. Baiona, 228 48100 Ravenna (RA).

## Informazioni sul prodotto

### Stabilimento di Gubbio:

**Clinker;**

**Cemento Portland CEM I 52,5 R;**

**Cemento Portland al calcare CEM II/A-LL 42,5 R;**

**Cemento Portland al calcare CEM II/B-LL 32,5 R;**

**Cemento pozzolanico CEM IV/A (P) 42,5 R;**

**Cemento pozzolanico CEM IV/B-P 32,5 R;**

**Cemento composito CEM V/A (S-P) 42,5 R.**

### Stabilimento di Ravenna:

**Cemento Portland CEM I 42,5 R;**

**Cemento Portland al calcare CEM II/A-LL 42,5 R;**

**Cemento Portland al calcare CEM II/B-LL 32,5 R;**

**Cemento d'altoforno CEM III/A 42,5 R;**

**Cemento d'altoforno CEM III/B 42,5 N LH-SR.**

*Cementi prodotti secondo le prescrizioni definite dalla EN 197/1.*

Lo studio è stato elaborato con l'obiettivo di valutare il carico ambientale generato dalla produzione dei cementi prodotti nello stabilimento di Gubbio e di Ravenna, di seguito indicati, attraverso una valutazione di LCA sviluppata sull'impianto a ciclo completo di Gubbio.

Tale valutazione si basa, a sua volta, su quella elaborata sul carico ambientale generato dalla produzione del clinker. I risultati ottenuti hanno permesso così la realizzazione della valutazione LCA anche per l'impianto di macinazione di Ravenna.

### Descrizione del prodotto:

Il **cemento** è un materiale inorganico finemente macinato, composto da materiali essenzialmente di origine naturale differenti tra loro, ma di composizione statisticamente omogenea. È un legante idraulico che, opportunamente dosato e miscelato con aggregato e acqua, reagisce dando origine a una massa progressivamente indurente, caratterizzata dalla proprietà di legare solidi inerti, come sabbie e ghiaie, per formare i conglomerati cementizi, i premiscelati e le malte, componenti base di ogni struttura edile.

**UN CPC code: 374**

**Ambito geografico: Italy**

Tipi di cementi	% produzione
<b>CEM I</b>	12,47%
<b>CEM II</b>	54,95%
<b>CEM III</b>	12,51%
<b>CEM IV</b>	10,98%
<b>CEM V</b>	9,10%
<b>Totale</b>	<b>100 %</b>

**Tabella 1** – Distribuzione % dei differenti tipi di cemento prodotti (Fonte: dati aziendali)

Per quanto riguarda i consumi energetici dei combustibili, si ha la seguente suddivisione:

Consumi energetici combustibili	
Carbone (coal) + Petcoke:	0,080 t/t
O.c.d. (HFO):	0,0005 t/t
Metano (natural gas):	0,92 m <sup>3</sup> /t
Altri (others):	0,0 t/t

**Tabella 2** – Consumi energetici di combustibili per tonnellata di cemento prodotto.

(Fonte: dati aziendali al netto delle vendite di clinker.)

## La produzione del cemento

Le fasi principali del ciclo produttivo del cemento sono state riassunte graficamente nella figura 1:

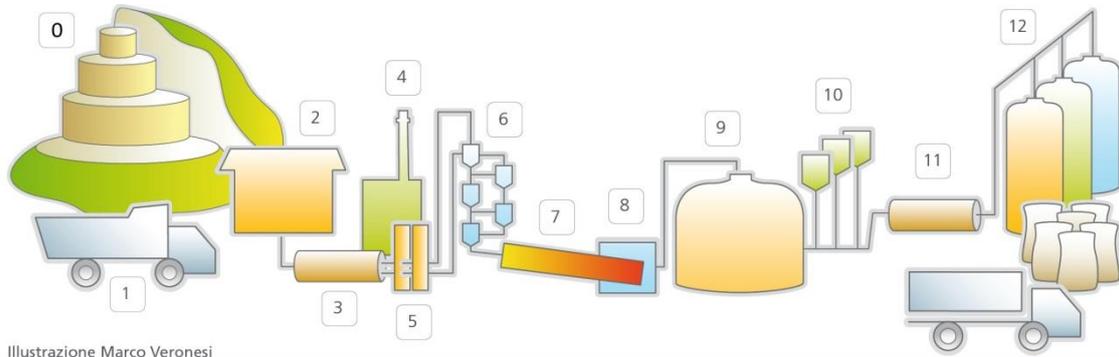


Illustrazione Marco Veronesi

**Figura 1** – Il ciclo di produzione del cemento

- Estrazione della marna (0).
- Trasporto della materia prima, dei combustibili, dei rifiuti recuperati e dei correttivi (1).
- Frantumazione e deposito della materia prima (2).
- Macinazione e deposito della materia prima (3-5).
- Cottura e stoccaggio del clinker (4-6-7-8-9).
- Macinazione e stoccaggio del cemento (10-11-12).
- Spedizione del cemento sfuso.
- Insaccamento, pallettizzazione e spedizione del cemento in sacchi.

## Informazioni LCA

Unità funzionale / unità dichiarata: **1000 kg**

Vita utile di riferimento (RSL):

EPD “cradle to gate” con RSL non dichiarata perché non si includono i moduli B1-B5.

Rappresentatività del tempo:

anno di riferimento dei dati core (A3) 2022 per gli altri dati quelli delle banche dati correlate.

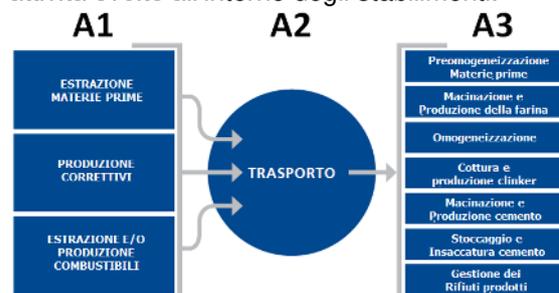
Database e software utilizzati:

La banca dati utilizzata per l’analisi del modello è il database **Ecoinvent V.3.6** ed ha fornito tutti i dati relativi alla produzione dei combustibili e dell’energia elettrica, alla produzione dei materiali ed ai trasporti. Per alcuni prodotti e rifiuti utilizzati all’interno del processo produttivo è stato necessario ricostruire le lavorazioni eseguite per rendere i materiali utilizzabili all’interno del ciclo di produzione del cemento e allocare così la quota parte degli impatti ambientali derivanti dalle lavorazioni. **SimaPro**

**9 versione 9.1.0.11** fornito da PRé Consultants è il software utilizzato per sviluppare il modello e calcolare gli impatti ambientali dei vari indicatori.

Diagramma di sistema:

Le prestazioni ambientali riportate nei capitoli seguenti sono schematicamente rappresentate all’interno della figura riprodotta qui sotto e fanno riferimento alle fasi di estrazione e/o produzione di materie prime e combustibili ed alle relative operazioni di trasporto oltre che alle attività svolte all’interno degli stabilimenti.





Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

#### Descrizione dei confini del sistema:

Le parti del ciclo di vita incluse in questa EPD dei differenti cementi, vanno dall'estrazione delle materie prime alla produzione del cemento fino al cancello, "**cradle-to gate**", **non considerando quindi le fasi d'uso e di fine vita**. Questo è permesso dalla norma **EN15804:2012+A2 (2019)**. Nel paragrafo 5.2 della nuova norma, il ciclo di vita "**cradle-to gate**" è ammesso solo se sono rispettate le seguenti condizioni:

- il prodotto è fisicamente integrato con altri prodotti durante la messa in opera e non può essere fisicamente separato da loro al termine del ciclo di vita;
- il prodotto non è più fisicamente identificabile al termine del ciclo di vita, a seguito del processo di trasformazione fisico e chimico;
- il prodotto non contiene carbonio biogenico.

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche.

Per il prodotto insaccato esiste un ulteriore contributo biogenico esterno al prodotto, legato all'utilizzo dei sacchi di carta e dei pallet.

L'azienda non utilizza combustibili alternativi (CSS) e/o secondari (oli esauriti), quindi non c'è alcun contributo di carbonio biogenico interno al prodotto, legato al loro utilizzo.

Gli scenari di fine vita del prodotto (C1-C4 e D) possono essere trovati all'interno delle EPD realizzate per i calcestruzzi e le malte.

#### Fasi del ciclo di vita escluse:

Non sono stati allocati all'interno del confine del sistema tutti i trattamenti necessari per poter riutilizzare i rifiuti prodotti all'interno dal sistema negli stabilimenti Barbetti, ma sono stati allocati i trasporti fino al trattamento finale.

Non sono stati considerati gli impatti derivanti dalle fasi manutentive degli impianti di produzione, che possono essere trascurate, dato il modesto contributo apportato, come dimostrato nello studio LCA.

I seguenti limiti di sistema sono applicati alle apparecchiature di produzione e ai dipendenti:

- l'impatto ambientale derivante da infrastrutture, costruzioni, attrezzature di produzione e strumenti che non sono direttamente consumati nel processo di

produzione non deve essere preso in considerazione nel LCI;

- gli impatti relativi al personale, come il trasporto da e verso il lavoro, non sono presi in considerazione nel LCI.

#### Informazioni aggiuntive:

Lo **stabilimento di Gubbio è autorizzato** all'esercizio con Autorizzazione Integrata Ambientale, Determinazione n. 10812 rilasciata dalla Regione dell'Umbria in data 28/11/2007, successivamente rinnovata con Determinazione n. 11628 rilasciata dalla Provincia di Perugia in data 20/12/2013 e, da ultimo, con Determinazione n. 11648 rilasciata dalla Regione dell'Umbria in data 09/11/2018. Nella stessa sono contenute le prescrizioni legislative di tipo ambientale alle quali la Società ha ottemperato.

Lo **stabilimento di Ravenna è autorizzato** con Provvedimento n. 2829 rilasciato dalla Provincia di Ravenna in data 02/09/2013 alle emissioni in atmosfera ai sensi dell'art. 269 del D.Lgs. 152/2006 e con Determinazione DET-AMB-2023-2471 rilasciata da ARPAE, Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia Romagna, in data 15/05/2023 allo scarico delle acque reflue industriali ai sensi dell'art. 124 del D.Lgs. 152/2006.

Per quanto riguarda la fase di fine vita dei manufatti in cemento, per edilizia residenziale ed infrastrutture, si evidenzia che la vita operativa è strettamente correlata alla tipologia del manufatto e, comunque, l'attività di demolizione è finalizzata al massimo recupero dei materiali residuali (aggregati, inerti e mattoni) nello stesso ciclo di produzione del cemento e/o del calcestruzzo.

L'elettricità nel modulo A3 non è documentata in g CO<sub>2</sub> eq./kWh perchè non rappresenta oltre il 30% dell'energia totale nelle fasi da A1 a A3 come documentato nello studio LCA.

Sono stati allocati all'interno del confine del sistema tutti i trattamenti necessari per poter utilizzare i rifiuti prodotti da altri sistemi inclusi i trasporti da sito di trattamento allo stabilimento. Come regola generale, in accordo con il PPP (Polluter Pays Principle) adottato dal Sistema internazionale EPD®, non è stato considerato



Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

l'impatto relativo alla produzione di materiali alternativi di recupero (rifiuti non pericolosi, loppa) ma solo quello per il loro trasporto all'impianto e le eventuali lavorazioni necessarie per poter essere utilizzate nei vari impianti. Come sarà evidenziato più avanti, gli impatti ambientali degli altri dati generici (Other Generic Data) ricostruiti risultano comunque inferiori al 10% come richiesto dalla **General Programme Instructions of the International EPD® System Version 3.01 (A.5.1 Rules for using generic Data)**.

Gli impatti ambientali sono stati suddivisi, secondo le prescrizioni della **PCR 2019:14 Construction products, version 1.0** e le indicazioni riportate nel paragrafo 6.3.5 della **EN15804:2012+A2 (2019)**:

#### **UPSTREAM PROCESSES:**

##### **MODULO A1 fornitura materie prime:**

- Estrazione e lavorazione di materie prime, ad esempio processi minerari come gli scavi per l'estrazione di materiali calcarei o dolomitici, come calcare o marna, materiali silicei come sabbia, materiale argilloso come argilla o scisto, materiali ferrosi come minerale di ferro e materiali alluminosi come bauxite o produzione e trasformazione di biomasse, ad esempio operazioni agricole o forestali.
- Riutilizzo di prodotti o materiali da un altro processo produttivo, ad esempio scaglie di laminazione, fanghi, scorie siderurgiche, gessi da desolforazione, ceneri pesanti e volanti, loppe.
- Lavorazione di materiali secondari usati come input nella produzione di cemento, leganti e premiscelati, ad esclusione di quelle lavorazioni che sono parte integrante della lavorazione del rifiuto nel precedente processo produttivo. Ad esempio: Matrix, urea, solfato ferroso, additivi.
- Generazione di energia elettrica, vapore e calore da risorse energetiche primarie, compresa la loro estrazione, raffinazione e trasporto, ad esempio il consumo di polverino di carbone, olio combustibile denso, metano, GPL.
- Recupero di energia e altri processi di recupero da combustibili secondari, ad esclusione di quelle lavorazioni che sono parte integrante della lavorazione del rifiuto nel precedente processo produttivo, ad esempio: CSS, e farine animali.

#### **CORE PROCESSES:**

##### **MODULO A2 trasporti:**

- Trasporto fino al cancello dell'impianto produttivo e trasporti interni, ad esempio i trasporti fino al centro di macinazione.

##### **MODULO A3 produzione:**

- Produzione di materiali ausiliari o pre-prodotti
- Fabbricazione del prodotto e co-prodotti.
- Produzione degli imballaggi.

##### **MODULO A1-A3:**

- Lavorazioni per il trattamento dei rifiuti generati dalla produzione processati fino allo stato di "end of waste" o la messa a discarica dei residui finali includendo ogni tipo di imballaggio che non lascia il cancello dell'impianto produttivo con il prodotto.

**I dati riportati nelle varie tabelle per i vari indicatori fanno riferimento al mix di prodotti sfuso e in sacco.**

L'energia elettrica allocata è al netto di quella utilizzata per la produzione della Calceplast HB 3.0. Questo prodotto non è stato considerato nello studio LCA e non sarà oggetto della dichiarazione EPD.

**Il modello per l'allocazione su up-stream e core dei vari indicatori è stato sviluppato in modo tale che l'energia elettrica ricada sui singoli moduli.** Il contributo degli impatti ambientali dovuto all'apporto del mix per la produzione e il trasporto dell'energia elettrica ricade solo su up-stream **al fine di rispettare l'allocazione delle emissioni nel modulo A1, secondo le indicazioni della EN 15804. Il set di dati per l'elettricità utilizzata nel processo di produzione è contabilizzato in A3 secondo la ISO 21930 tramite l'inserimento di un apposito indicatore economico. Comunque, il valore da analizzare è quello riportato nel modulo A1-A3 dell'EPD, perché la differenza tra A1 e A3 non ha importanza al fine dell'utilizzatore dell'EPD.** I consumi dei servizi sono stati allocati per i 2/3 sul clinker e per 1/3 sui cementi.

Il separatore delle migliaia e il segno decimale nella EPD segue il seguente stile SI: 1.234,56.

## Assunzioni

### Assunzioni e limitazioni associate all'interpretazione dei risultati, relative alla metodologia dei dati.

I dati sono stati raccolti e validati in accordo con quanto definito nella Procedura Operativa "CRITERI PER L'ELABORAZIONE DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEI CEMENTI PRODOTTI", QPO-043 per lo stabilimento di Gubbio e QPO-043 per lo stabilimento di Ravenna. Le informazioni ottenute in seguito a visite tecniche ed a interviste si riferiscono all'anno **2022**.

Relativamente alla **tipologia di dati impiegati** per il presente studio, si possono fare le seguenti considerazioni:

- I dati relativi alla **composizione di clinker e cemento** e quelli relativi ai **consumi energetici** derivano da dati forniti dall'azienda.
- I dati relativi alle **materie prime di sostituzione non classificate come rifiuti e quelli relativi ai rifiuti recuperati**, sono stati valutati a partire dai dati forniti dai vari fornitori. Vista la difficoltà di ottenere le informazioni richieste, si è optato di considerare i dati del fornitore più rappresentativo anche per i quantitativi forniti da altri. La scelta operata è stata quella di valutare prima l'esistenza di dati dei processi di produzione nella banca dati Ecoinvent, integrandola dove richiesto con dati forniti dai produttori contattati o reperiti su Internet. Per i rifiuti si è tenuto conto solo degli impatti delle eventuali lavorazioni necessarie per renderli utilizzabili in stabilimento come i consumi specifici per elettricità e calore, oltre che gli impatti relativi ai trasporti. Questi dati sono stati riferiti al volume di produzione specifico per ogni impianto, dato fornito dall'azienda produttrice per l'anno di riferimento.

Per quanto riguarda la selezione delle **voci disponibili in Ecoinvent** da inserire nei modelli, si è optato di eseguire la scelta nel seguente modo:

- selezionando le voci contenute nella cartella market per quanto riguarda l'uso di gas, di gasolio e per l'utilizzo di combustibili, cioè il mix di consumi di un certo prodotto in una determinata area geografica, optando per quella Italiana, dove esistente. In caso di mancanza si è operato modificando i dati presenti nella voce, inserendo quelli specifici italiani o, in mancanza, sono stati utilizzati quelli proposti (dando priorità alla scelta Europea ed in ultima alternativa utilizzando i dati mondiali);
- costruendo per l'energia elettrica un processo specifico in SimaPro, per considerare il residual mix nazionale 2019 pubblicato dalla AIB, non essendo disponibili i certificati di garanzia di origine del mix energetico acquistato, secondo quanto richiesto nella PCR 2019:14 (§4.8.1), e come spiegato in dettaglio nello studio LCA;
- selezionando le voci presenti nella cartella "in trasformazione" per i materiali, i processi e i trasporti, considerando così i relativi processi di trasformazione.

I dati relativi al **trasporto su strada delle materie prime in cemeniera** derivano da valutazioni effettuate a partire dalla distanza media dall'impianto e dalle quantità conferite in cemeniera nell'anno di riferimento. Per i trasporti dove non è stato possibile risalire alla classe di inquinamento dei mezzi utilizzati, si è optato, in via cautelativa, di inserire la classe più inquinante presente all'interno del database di Ecoinvent (Euro 3).

I dati relativi alla **produzione di rifiuti** derivano da dati forniti dall'azienda. Come definito all'interno della PCR, si sono considerati rifiuti solo quelli derivanti dagli scarti dei materiali utilizzati per la produzione come pallet, sacchi, film in polietilene e i refrattari. Questi dati sono stati riferiti alla produzione di cemento.

Le **emissioni atmosferiche** (emissioni di **polveri** escluse) sono state riferite alla produzione di clinker. Per le **polveri** si è fatto riferimento a quelle prodotte dal clinker e dal cemento per lo stabilimento di Gubbio mentre per le polveri del centro di macinazione di Ravenna si è fatto riferimento alla sola produzione di cemento.

Per il CEM V/A (S-P) 42,5 R è stata predisposta una Dichiarazione EPD separata (S-P-09504 Produzione Cemento CEM V/A (S-P) 42,5 R) disponibile sul sito Environdec (EPD International ([environdec.com](http://environdec.com))).

## Assunzioni adottate per il calcolo degli indicatori ambientali.

Gli impatti ambientali per unità funzionale (declared unit) per le seguenti categorie d'impatto ambientale sono stati elaborati e riportati nell'EPD secondo le indicazioni e i fattori di caratterizzazione dettati dalla EN 15804:2012+A2:2019 e dalla PCR 2019:14. E' stato inserito anche il seguente indicatore supplementare per l'impatto climatico (GWP-GHG) che considera tutti i gas serra inclusi nel totale GWP ma esclude l'assorbimento e le emissioni di biossido di carbonio biogenico e il carbonio biogenico immagazzinato nel prodotto, come prescritto dalla PCR 2019:14 Construction products, versione 1.0. Seguendo le raccomandazioni di AITEC (Associazione dei produttori di cemento italiani) per il calcolo dell'indicatore GWP-GHG è stato utilizzato il metodo EN 15804:2012+A1:2013 allo scopo di consentire la comparabilità dell'indicatore GWP calcolato con le versioni delle PCR precedenti, anziché la IPCC/AR5 come da indicazione della PCR.

## PRINCIPALI CATEGORIE DI IMPATTO AMBIENTALE E INDICATORI

Categoria d'impatto	Indicatore	Unità	Modello
Climate Change <sup>a</sup>	GWP-GHG Emissioni gas ad effetto serra potenziali/ <i>Global Warming Potential</i> [al netto del contributo da biomassa]	Kg CO <sub>2</sub> eq.	GLOBAL WARMING GWP100 (UNI EN 15804:2014)
Climate Change <sup>b</sup>	GWP-Totale Emissioni gas ad effetto serra potenziali/ <i>Global Warming Potential</i>	Kg CO <sub>2</sub> eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Climate Change	GWP-Fossile Emissioni gas ad effetto serra potenziali/ <i>Global Warming Potential</i>	Kg CO <sub>2</sub> eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Climate Change	GWP-Biogenico Emissioni gas ad effetto serra potenziali/ <i>Global Warming Potential</i>	Kg CO <sub>2</sub> eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Climate Change <sup>c</sup>	GWP-Land Use and Land Use Change (luluc) Emissioni gas ad effetto serra potenziali/ <i>Global Warming Potential</i>	Kg CO <sub>2</sub> eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Ozone depletion	ODP Emissioni di gas responsabili per il potenziale esaurimento dello strato di ozono stratosferico / <i>Depletion potential of the stratospheric ozone layer</i>	kg CFC11 eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Acidification	AP Emissioni di gas responsabili dell'acidificazione potenziale, superamento accumulato / <i>Acidification potential, accumulated exceedance</i>	mol H eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Eutrophication aquatic fresh water	EP-acqua dolce Emissioni di sostanze causa di Eutrofizzazione potenziale, frazione di nutrienti che raggiunge l'acqua dolce e il compartimento / <i>Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment</i>	kg PO <sub>4</sub> eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Eutrophication aquatic marine	EP-acqua marina Emissioni di sostanze causa di Eutrofizzazione potenziale, frazione di nutrienti che raggiunge l'acqua marina e il compartimento / <i>Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment</i>	kg N eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Eutrophication terrestrial	EP-terrestre Emissioni di sostanze causa di Eutrofizzazione potenziale, accumularsi di eccedenze / <i>Eutrophication potential, accumulate exceedance</i>	mol N eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Photochemical ozone formation	POCP Emissioni di gas responsabili della formazione potenziale di ozono troposferico / <i>Formation potential of tropospheric ozone</i>	kg NMVOC eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Depletion of abiotic resources - minerals and metals <sup>d e</sup>	ADP minerali e metalli Distruzione potenziale di risorse abiotiche non fossili / <i>Depletion of abiotic resources for non-fossil resources</i>	kg Sb eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Depletion of abiotic resources - fossil fuels <sup>d</sup>	ADP fossili Distruzione potenziale di risorse abiotiche fossili / <i>Depletion of abiotic resources for fossil resources</i>	MJ Potere calorifico netto	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Water use	WDP Potenziale privazione dell'utente dell'acqua, privazione ponderata del consumo di acqua / <i>Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption</i>	m <sup>3</sup> mondiali eq. Deprivati	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO

<sup>a</sup> Questo indicatore è uguale al GWP originariamente definito nella EN15804:2012+A1:2013.

<sup>b</sup> Il GWP-Totale è la somma di: GWP fossile+GWP biogenico+GWP luluc.

<sup>c</sup> È permesso omettere GWP - luluc come informazione separata se il suo contributo è <5% del valore di GWP - Totale.

<sup>d</sup> La distruzione potenziale di risorse abiotiche / *Depletion of abiotic resources* e calcolata e dichiarata tramite due differenti indicatori:

- ADP minerali & metalli include tutte le risorse abiotiche di materiali non rinnovabili (ad eccezione delle risorse fossili);
- ADP fossile include tutte le risorse fossili e l'uranio

<sup>e</sup> modello riserva finale del modello ADP minerali & metalli

## CATEGORIE ADDIZIONALI DI IMPATTO E INDICATORI

Categoria d'impatto	Indicatore	Unità	Modello
Particulate matter emissions	PM Incidenza potenziale di malattia dovuta alle emissioni di PM / <i>Potential incidence of disease due to PM emissions</i>	Incidenza della malattia	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Ionising radiation human health	IRP Potenziale efficienza di esposizione umana rispetto U235 / <i>Potential human exposure efficiency relative to U235</i>	kBq U235 eq.	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Ecotoxicity freshwater	ETP-fw Unità tossica comparativa potenziale per ecosistema / <i>Potential Comparative toxic unit for ecosystem</i>	CTUe	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Human toxicity cancer effects	HTPC Potenziale unità tossica comparativa per l'uomo / <i>Potential comparative toxic unit for humans</i>	CTUh	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Human toxicity non cancer effects	HTPnc Potenziale unità tossica comparativa per l'uomo / <i>Potential comparative toxic unit for humans</i>	CTUh	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO
Land use related impacts / soil quality	SQP Indice potenziale della qualità del terreno / <i>Potential soil quality index</i>	Senza dimensione	EN 15804 + A2 METHOD SIMAPRO

## CLASSIFICAZIONE DEI DISCLAIMER PER LA DICHIARAZIONE DEI PRINCIPALI E ADDIZIONALI INDICATORI DI IMPATTO AMBIENTALE

Classificazione ILCD	Indicatore	Disclaimer
ILCD tipo 1	GWP Emissioni gas ad effetto serra potenziali / <i>Global Warming Potential</i>	Nessuno
	ODP Emissioni di gas responsabili per il potenziale esaurimento dello strato di ozono stratosferico / <i>Depletion potential of the stratospheric ozone layer</i>	Nessuno
	PM Incidenza potenziale di malattia dovuta alle emissioni di PM / <i>Potential incidence of disease due to PM emissions</i>	Nessuno
ILCD tipo 2	AP Emissioni di gas responsabili dell'acidificazione potenziale, superamento accumulato / <i>Acidification potential, accumulated exceedance</i>	Nessuno
	EP-acqua dolce Emissioni di sostanze causa di Eutrofizzazione potenziale, frazione di nutrienti che raggiunge l'acqua dolce e il compartimento / <i>Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment</i>	Nessuno
	EP-acqua marina Emissioni di sostanze causa di Eutrofizzazione potenziale, frazione di nutrienti che raggiunge l'acqua marina e il compartimento / <i>Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment</i>	Nessuno
	EP-terrestre Emissioni di sostanze causa di Eutrofizzazione potenziale, accumularsi di eccedenze / <i>Eutrophication potential, accumulate exceedance</i>	Nessuno
	POCP Emissioni di gas responsabili della formazione potenziale di ozono troposferico / <i>Formation potential of tropospheric ozone</i>	Nessuno
ILCD tipo 3	IRP Potenziale efficienza di esposizione umana rispetto U235 / <i>Potential human exposure efficiency relative to U235</i>	1
	ADP minerali e metalli Distruzione potenziale di risorse abiotiche non fossili / <i>Depletion of abiotic resources for non-fossil resources</i>	2
	ADP fossili Distruzione potenziale di risorse abiotiche fossili / <i>Depletion of abiotic resources for fossil resources</i>	2
	WDP Potenziale privazione dell'utente dell'acqua, privazione ponderata del consumo di acqua / <i>Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption</i>	2
	ETP-fw Unità tossica comparativa potenziale per ecosistema / <i>Potential Comparative toxic unit for ecosystem</i>	2
	HTPC Potenziale unità tossica comparativa per l'uomo / <i>Potential comparative toxic unit for humans</i>	2
	HTPnc Potenziale unità tossica comparativa per l'uomo / <i>Potential comparative toxic unit for humans</i>	2
	SQP Indice potenziale della qualità del terreno / <i>Potential soil quality index</i>	2

Disclaimer 1: questa categoria di impatto riguarda principalmente l'eventuale impatto di radiazioni ionizzanti a basso dosaggio sulla salute umana del ciclo del combustibile nucleare. Non tiene conto degli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari, esposizione occupazionale né allo smaltimento di rifiuti radioattivi nelle strutture sotterranee. Le radiazioni ionizzanti potenziali dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione non vengono misurate da questo indicatore.

Disclaimer 2: i risultati di questo indicatore di impatto ambientale deve essere utilizzato con attenzione dato che le incertezze di questi risultati è elevata o perché c'è una limitata esperienza con l'indicatore.



Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

## USO DI RISORSE

PARAMETRI	UNITA'
Consumo di risorse rinnovabili con contenuto energetico/ <i>Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials.</i>	MJ, net calorific value
Consumo di risorse di energia primaria rinnovabile utilizzate come materie prime / <i>Use of renewable primary energy resources used as raw materials.</i>	MJ, net calorific value
Utilizzo totale delle risorse di energia primaria rinnovabile (energia primaria e risorse di energia primaria utilizzate come materie prime) / <i>Total use of renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials).</i>	MJ, net calorific value
Consumo di risorse non rinnovabili con contenuto energetico/ <i>Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials</i>	MJ, net calorific value
Utilizzo di risorse energetiche primarie non rinnovabili utilizzate come materie prime / <i>Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials</i>	MJ, net calorific value
Consumo totale di risorse di energia primaria non rinnovabile (energia primaria e risorse di energia primaria utilizzate come materie prime) / <i>Total use of non-renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials)</i>	MJ, net calorific value
Utilizzo di materie prime recuperate/ <i>Use of secondary material</i>	Kg
Utilizzo di combustibili secondari rinnovabili (sostituzione calorica) / <i>Use of renewable secondary fuels</i>	MJ, net calorific value
Utilizzo di combustibili secondari non rinnovabili (sostituzione calorica) / <i>Use of non-renewable secondary fuels</i>	MJ, net calorific value
Consumo di risorse idriche/ <i>Use of net fresh water</i>	m <sup>3</sup>

## ALTRE INFORMAZIONI AMBIENTALI QUALIFICANTI LE CATEGORIE DI RIFIUTI

PARAMETRI	UNITA'
Rifiuti pericolosi a discarica*/ <i>Hazardous waste disposed</i>	Kg
Rifiuti non pericolosi a discarica*/ <i>Non-hazardous waste disposed</i>	Kg
Rifiuti radioattivi a discarica*/ <i>Radioactive waste disposed</i> (EDIP 2003 1.07)	Kg
Le caratteristiche che rendono un rifiuto pericoloso sono descritte nella legislazione applicata esistente, come ad esempio la <i>European Waste Framework Directive</i> .	
*I dati fanno riferimento ai rifiuti prodotti in maniera diretta dalla produzione negli stabilimenti e dai processi di trattamento degli stessi. I rifiuti prodotti nelle operazioni a monte sono automaticamente inclusi da ECOINVENT negli indicatori d'impatto.	

## INFORMAZIONI AMBIENTALI RIGUARDANTI I FLUSSI IN USCITA

PARAMETRI	UNITA'
Componenti per riutilizzo/ <i>Components for re-use</i>	Kg
Materiali riciclati/ <i>Materials for recycling</i>	Kg
Materiali per recupero di energia/ <i>Materials for energy recovery</i>	Kg
Energia esportata/ <i>Exported energy</i>	MJ per vettore di energia

## INFORMAZIONI SU IL CONTENUTO DI CARBONIO BIOGENICO AL CANCELLO

PARAMETRI	UNITA'
Carbonio biogenico contenuto nel prodotto/ <i>Biogenic carbon content in product</i>	kg C
Carbonio biogenico contenuto nell'imballaggio/ <i>Biogenic carbon content in accompanying packaging</i>	kg C
Nota: 1 kg di carbonio biogenico è equivalente a 44/12 kg di CO <sub>2</sub>	
Poiché la massa di carbonio biogenico dei materiali contenuti nel prodotto è inferiore al 5% della massa del prodotto come verificato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio viene omessa. Poiché la massa di carbonio biogenico dei materiali contenuti nel confezionamento del prodotto è inferiore al 5% della massa della confezione del prodotto come verificato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio viene omessa.	

## Valutazione del livello di qualità dei dati e dei criteri adottati

Per la valutazione sono stati adottati gli schemi indicati nell'allegato E della norma EN15804:2012+A2:2019.

Moduli	Rappresentatività geografica	Rappresentatività tecnica	Rappresentatività temporale
A1	Buona	Buona	Buona
A2	Sufficiente	Buona	Sufficiente
A3	Molto buona	Molto buona	Molto buona

Tabella E1: secondo le linee guida globali per l'ambiente dell'ONU per lo sviluppo del database LCA.

Moduli	Rappresentatività geografica	Rappresentatività tecnica	Rappresentatività temporale
A1	Buona	Buona	Buona
A2	Molto buona	Sufficiente	Buona
A3	Molto buona	Buona	Buona

Tabella E2: secondo le regole di categoria dell'impronta ambientale di prodotto.

## Dichiarazione del contenuto:

Composizioni medie per 1.000 kg dei tipi di cementi prodotti nelle due unità produttive relativi alla certificazione EPD.

### CEM I

Materiali utilizzati	Nome	[kg/t]	%	Proprietà ambientali / pericolose
Materie Prime Naturali	Calcare	0	0	Nessuna
	Gesso	56,35	5,63	Nessuna
	Pozzolana	0	0	Nessuna
	Marna	0	0	Nessuna
Prodotti	Clinker	942,18	94,07	Nessuna
	Solfato ferroso mono idrato, Additivi, Loppa, Agente riducente	3,08	0,31	Nessuna
Rifiuti recuperati	Ceneri volanti (Fly Ash)	0	0	Nessuna
<b>TOTALI:</b>		<b>1001,62</b>	<b>100</b>	

### CEM II

Materiali utilizzati	Nome	[kg/t]	%	Proprietà ambientali / pericolose
Materie Prime Naturali	Calcare	14,19	1,41	Nessuna
	Gesso	44,13	4,39	Nessuna
	Pozzolana	0	0	Nessuna
	Marna	144,32	14,36	Nessuna
Prodotti	Clinker	799,82	79,60	Nessuna
	Solfato ferroso mono idrato, Additivi, Loppa, Agente riducente	2,30	0,23	Nessuna
Rifiuti recuperati	Ceneri volanti (Fly Ash)	0	0	Nessuna
<b>TOTALI:</b>		<b>1004,75</b>	<b>100</b>	

### CEM III

Materiali utilizzati	Nome	[kg/t]	%	Proprietà ambientali / pericolose
Materie Prime Naturali	Calcare	0,01	0,001	Nessuna
	Gesso	41,21	4,01	Nessuna
	Pozzolana	0	0	Nessuna
	Marna	0,02	0,002	Nessuna
Prodotti	Clinker	576,25	56,10	Nessuna
	Solfato ferroso mono idrato, Additivi, Loppa	409,78	39,89	Nessuna
Rifiuti recuperati	Ceneri volanti (Fly Ash)	0	0	Nessuna
<b>TOTALI:</b>		<b>1027,27</b>	<b>100</b>	

### CEM IV

Materiali utilizzati	Nome	[kg/t]	%	Proprietà ambientali / pericolose
Materie Prime Naturali	Calcare	0	0	Nessuna
	Gesso	53,50	5,08	Nessuna
	Pozzolana	260,86	24,76	Nessuna
	Marna	12,65	1,20	Nessuna
Prodotti	Clinker	723,93	68,71	Nessuna
	Solfato ferroso mono idrato, Additivi, Loppa, Agente riducente	2,69	0,26	Nessuna
Rifiuti recuperati	Ceneri volanti (Fly Ash)	0	0	Nessuna
<b>TOTALI:</b>		<b>1053,63</b>	<b>100</b>	

**CLINKER: Tutti i risultati sono riferiti alla produzione di 1.000 kg di prodotto.**

Materiali utilizzati	Nome	[kg/t]	%	Proprietà ambientali / pericolose
Materie Prime Naturali	Sabbia silicea	0	0	Nessuna
	Marna	1.587,90	99,55	Nessuna
Prodotti	Soluzione Ammoniacale, Refrattari Nuovi,	3,63	0,23	Nessuna
Rifiuti recuperati	Refrattari riciclati, Fanghi, Ceneri Pesanti	3,47	0,22	Nessuna
<b>TOTALI:</b>		<b>1595,56</b>	<b>100</b>	

	Product stage			Construction process stage		Use stage							End of life stage				Resource recovery stage
	Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport	Construction installation	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential
Module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Modules declared	X	X	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Geography	IT	IT	IT														
Specific data	REPORTED					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variation – products	NOT RELEVANT					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variation – sites	NOT RELEVANT					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Confezionamento

Imballaggio per la distribuzione: Il prodotto viene generalmente spedito come prodotto sfuso e trasportato con appositi mezzi. Solo il 22,5% del cemento prodotto a Gubbio (17,2% del totale prodotto dall'azienda) viene confezionato in sacchi di carta da 25 kg e imballato su pallets con film di polietilene.

Imballaggio per il consumatore: Il prodotto viene venduto a distributori i quali a loro volta possono rivendere i singoli sacchi o l'intero pallet al consumatore finale.

## Contenuto di materiali riciclati

Provenienza dei materiali riciclati (pre-consumo or post-consumo) nei prodotti:

	RICICLATO PRECONSUMO	RICICLATO POSTCONSUMO	RICICLATO TOTALE
	%	%	%
<b>Clinker</b>	0,07	-	0,07
<b>Cementi prodotti Stabilimento di Gubbio</b>			
CEM I 52,5 R	0,06	-	0,06
CEM II ALL 42,5 R	0,06	-	0,06
CEM II BLL 32,5 R	0,05	-	0,05
CEM IV A P 42,5 R	0,05	-	0,05
CEM IV B (P) 32,5 R	0,04	-	0,04
<b>Cementi prodotti Stabilimento di Ravenna</b>			
CEM I 42,5 R	0,08	-	0,08
CEM II ALL 42,5 R	0,41	-	0,41
CEM II BLL 32,5 R	0,08	-	0,08
CEM III A 42,5 R	33,70	-	33,70
CEM III/B 42,5 N LH-SR	60,96	-	60,96

## Contenuto di materiali da imballaggio

Quantitativi distribuiti e percentuale in peso rispetto alla quantità di prodotto venduto insaccato:

kg totali cemento in sacco	137.875.550
kg cemento per sacco	25
kg carta per sacco	0,091
kg di una unità di pallet	18,8
kg di film di polietilene per imballo di una unità di pallet	0,51
# sacchi totali venduti	5.515.022
# pallet totali distribuiti	103.173

MATERIALI DA IMBALLAGGIO	Quantità (lorda) [t/a]	% In peso (rispetto al prodotto)
Polietilene	52.309	0,04
Legno	1.938.002	1,41
Carta	500.029	0,36

## Contenuto di clinker prodotto in impianti appartenenti a paesi ricadenti in ambito EU/ETS

I cementi prodotti negli stabilimenti di Gubbio e Ravenna utilizzano per il 100% clinker prodotto nello stabilimento di Gubbio in possesso dell'Autorizzazione all'emissione di gas ad effetto serra n. 649, rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e dal Ministero delle Attività Produttive, ai sensi della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 ottobre 2003 (comunemente denominata direttiva "Emission Trading" – ETS).



## Differenze rispetto alla precedente versione

Lo studio è stato realizzato nel rispetto dei requisiti imposti dalla PCR 2019:14 Construction products, version 1.0 sulla validità della EPD pubblicata, che richiede di valutare annualmente che i valori degli indicatori ambientali elencati del paragrafo 5.3.5 della PCR non subiscano variazioni superiori al 10%. Si è inoltre introdotto una diversa metodologia per l'allocazione dell'impatto ambientale e del consumo dell'energia elettrica sui moduli A1 e A3.

Nella tabella di seguito riportata si evidenziano gli scostamenti percentuali dei principali indicatori ambientali riscontrati rispetto alla versione del 2019.

PARAMETRI (A1-A3)	CLINKER GUBBIO			CEM I 52.5 R GUBBIO			CEM II/A-L 42.5 R GUBBIO			CEM II/B-L 32.5 R GUBBIO			CEM IV/A (P) 42.5 R GUBBIO			CEM IV/B-P 32.5 R GUBBIO		
	2022	2019	%	2022	2019	%	2022	2019	%	2022	2019	%	2022	2019	%	2022	2019	%
Global warming potential (GWP)	9,47E+02	9,24E+02	2,5%	9,25E+02	9,12E+02	1,4%	8,52E+02	8,38E+02	1,7%	7,20E+02	6,99E+02	3,0%	7,87E+02	7,75E+02	1,5%	5,83E+02	5,54E+02	5,2%
1 Fossil	9,49E+02	9,26E+02	2,5%	9,25E+02	9,12E+02	1,4%	8,52E+02	8,38E+02	1,7%	7,13E+02	6,92E+02	3,0%	7,87E+02	7,76E+02	1,4%	5,82E+02	5,52E+02	5,4%
2 Biogenic	4,56E-01	4,21E-01	8,3%	9,02E-01	8,98E-01	0,4%	3,50E+00	3,89E+00	-9,8%	2,44E+01	2,37E+01	3,0%	7,14E-01	6,71E-01	6,4%	4,25E+00	4,59E+00	-7,4%
3 Land use and land transformation (GWP)	1,33E-02	1,42E-02	-6,3%	2,01E-02	2,30E-02	-12,6%	2,34E-02	2,59E-02	-9,7%	5,35E-02	5,32E-02	0,6%	1,86E-02	1,99E-02	-6,5%	2,79E-02	2,67E-02	4,5%
TOTALE (1+2+3)	9,49E+02	9,26E+02	2,5%	9,26E+02	9,13E+02	1,4%	8,48E+02	8,34E+02	1,7%	6,89E+02	6,68E+02	3,1%	7,88E+02	7,77E+02	1,4%	5,77E+02	5,48E+02	5,6%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	7,29E-05	7,18E-05	1,5%	7,30E-05	7,30E-05	0,0%	6,69E-05	6,65E-05	0,6%	5,66E-05	5,55E-05	2,0%	6,38E-05	6,36E-05	0,3%	5,09E-05	4,82E-05	5,3%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)	2,17E+00	2,19E+00	-0,9%	2,25E+00	2,37E+00	-5,1%	2,07E+00	2,14E+00	-3,3%	1,78E+00	1,81E+00	-1,7%	1,92E+00	1,99E+00	-3,5%	1,51E+00	1,47E+00	2,7%
Eutrophication potential, fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)	2,18E-02	2,11E-02	3,3%	2,99E-02	3,14E-02	-4,8%	2,58E-02	2,61E-02	-1,1%	2,51E-02	2,46E-02	2,0%	2,49E-02	2,43E-02	2,5%	2,31E-02	2,07E-02	11,6%
Eutrophication potential, fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)	6,20E-01	6,25E-01	-0,8%	6,11E-01	6,23E-01	-1,3%	5,65E-01	5,74E-01	-1,6%	4,82E-01	4,83E-01	-0,2%	5,26E-01	5,35E-01	-1,7%	4,02E-01	3,91E-01	2,8%
Eutrophication potential, accumulated exceedance (EP terrestrial)	7,05E+00	7,19E+00	-1,3%	6,92E+00	7,13E+00	-2,3%	6,40E+00	6,57E+00	-2,5%	5,46E+00	5,53E+00	-1,3%	5,95E+00	6,12E+00	-2,8%	4,53E+00	4,46E+00	1,6%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	1,85E+00	1,88E+00	-0,5%	1,85E+00	1,89E+00	-2,1%	1,71E+00	1,73E+00	-1,2%	1,47E+00	1,46E+00	0,7%	1,60E+00	1,62E+00	-1,2%	1,24E+00	1,20E+00	3,3%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)	8,70E-04	1,10E-03	-20,9%	9,74E-04	1,23E-03	-20,8%	9,05E-04	1,13E-03	-19,9%	8,74E-04	1,06E-03	-17,5%	9,51E-04	1,15E-03	-17,3%	9,70E-04	1,07E-03	-9,3%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)	6,47E+03	6,38E+03	1,7%	6,59E+03	6,60E+03	-0,2%	6,01E+03	5,98E+03	0,5%	5,14E+03	5,04E+03	2,0%	5,73E+03	5,70E+03	0,5%	4,61E+03	4,32E+03	6,7%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption	3,44E+03	3,36E+03	2,4%	3,51E+03	3,49E+03	0,6%	3,18E+03	3,14E+03	1,3%	2,69E+03	2,61E+03	3,1%	2,97E+03	2,93E+03	1,4%	2,26E+03	2,12E+03	6,8%

PARAMETRI (A1-A3)	CEM I 42.5 R RAVENNA			CEM II/A-L 42.5 R RAVENNA			CEM II/B-L 32.5 R RAVENNA			CEM III/A 42.5 R RAVENNA			CEM III/B 42.5 N LH-SR RAVENNA		
	2022	2019	%	2022	2019	%	2022	2019	%	2022	2019	%	2022	2019	%
Global warming potential (GWP)	9,53E+02	9,27E+02	2,8%	8,79E+02	8,50E+02	3,4%	7,29E+02	6,94E+02	5,0%	6,44E+02	6,19E+02	4,0%	3,92E+02	3,65E+02	7,4%
1 Fossil	9,53E+02	9,28E+02	2,7%	8,79E+02	8,51E+02	3,3%	7,29E+02	6,94E+02	5,0%	6,44E+02	6,18E+02	4,2%	3,91E+02	3,64E+02	7,4%
2 Biogenic	8,71E-01	7,90E-01	10,3%	8,05E-01	7,60E-01	5,9%	7,06E-01	6,69E-01	5,5%	8,38E-01	8,56E-01	-2,1%	7,91E-01	8,43E-01	-6,2%
3 Land use and land transformation (GWP)	2,57E-02	2,61E-02	-1,5%	2,45E-02	2,50E-02	-2,0%	2,23E-02	2,23E-02	0,0%	2,21E-02	2,37E-02	-6,8%	1,99E-02	2,15E-02	-7,4%
TOTALE (1+2+3)	9,54E+02	9,28E+02	2,8%	8,80E+02	8,51E+02	3,4%	7,29E+02	6,95E+02	4,9%	6,44E+02	6,19E+02	4,0%	3,92E+02	3,65E+02	7,4%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	7,78E-05	7,63E-05	2,0%	7,20E-05	7,04E-05	2,3%	6,05E-05	5,82E-05	4,0%	5,40E-05	5,32E-05	1,5%	3,47E-05	3,41E-05	1,8%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)	2,39E+00	2,39E+00	0,0%	2,21E+00	2,21E+00	0,0%	1,86E+00	1,84E+00	1,1%	1,72E+00	1,69E+00	1,8%	1,26E+00	1,16E+00	8,6%
Eutrophication potential, fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)	3,17E-02	3,01E-02	5,3%	2,94E-02	2,84E-02	3,5%	2,52E-02	2,43E-02	3,7%	2,66E-02	2,71E-02	-1,8%	2,21E-02	2,33E-02	-5,2%
Eutrophication potential, fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)	6,41E-01	6,42E-01	-0,2%	5,94E-01	5,91E-01	0,5%	4,98E-01	4,88E-01	2,0%	4,49E-01	4,36E-01	3,0%	3,13E-01	2,85E-01	9,8%
Eutrophication potential, accumulated exceedance (EP terrestrial)	7,23E+00	7,34E+00	-1,5%	6,70E+00	6,76E+00	-0,9%	5,62E+00	5,57E+00	0,9%	5,05E+00	5,01E+00	0,8%	3,50E+00	3,21E+00	9,0%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	1,95E+00	1,95E+00	0,0%	1,81E+00	1,79E+00	1,1%	1,52E+00	1,49E+00	2,0%	1,38E+00	1,36E+00	1,5%	9,71E-01	9,01E-01	7,8%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)	1,24E-03	1,45E-03	-14,5%	1,17E-03	1,35E-03	-14,0%	1,04E-03	1,16E-03	-10,3%	8,80E-04	1,08E-03	-18,5%	5,56E-04	7,66E-04	-22,2%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)	6,92E+03	6,77E+03	2,2%	6,40E+03	6,24E+03	2,6%	5,37E+03	5,15E+03	4,3%	4,85E+03	4,78E+03	1,5%	3,17E+03	3,10E+03	2,3%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption	3,58E+03	3,46E+03	3,5%	3,29E+03	3,18E+03	3,5%	2,73E+03	2,60E+03	5,0%	2,54E+03	2,44E+03	4,1%	1,67E+03	1,57E+03	6,4%

Di seguito si evidenziano le motivazioni che hanno determinato tali scostamenti.

Per l'indicatore ambientale Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals) si è superata la soglia del 10% con valori negativi per clinker e tutti i cementi. La variazione è stata determinata dall'aumento della quantità di Marna alta utilizzata passata dal 64,1% del 2019 al 73,23 % nel 2022 che ha un impatto minore per l'indicatore rispetto alla bassa.

Per il cemento CEM I 52.5 R Gubbio nell'indicatore ambientale Global Warming Potential 3 Land use and land transformation si è superata la soglia del 10% con un valore negativo pari a -12.6%. Questa variazione è stata determinata principalmente dalla riduzione del valore dell'indicatore nel clinker.

Per il cemento CEM IV/B-P 32,5 R GUBBIO nell'indicatore ambientale Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment si è superata la soglia del 10% con un valore positivo pari a 11.6%. Questa variazione è stata determinata principalmente dalla variazione apportata dal consumo elettrico passato da 40,2 kWh nel 2019 al 48,5 kWh nel 2022.

Per il cemento CEM I 42,5 R Ravenna nell'indicatore ambientale Global warming potential Biogenic si è superata la soglia del 10% con un valore positivo pari a 10.3%. Questa variazione è stata determinata principalmente dal valore dell'indicatore per il clinker, passato da 0,40 nel 2019 a 0,43 nel 2022 e dal consumo elettrico passato da 43,19 kWh nel 2019 (valore dell'indicatore 0,33) a 48,81 kWh nel 2022 (valore dell'indicatore 0,37).

## Performance ambientale del clinker prodotto a Gubbio

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,08E+01	1,52E+01	8,41E+02	9,47E+02	5,72E-02	0,01%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,27E+01	1,53E+01	8,41E+02	9,49E+02	4,98E-02	0,01%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	4,54E-01	2,19E-03	0,00E+00	4,56E-01	4,96E-03	1,09%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	0,37%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,27E+01	1,53E+01	8,41E+02	9,49E+02	5,48E-02	0,01%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		Kg CFC 11 eq.	7,02E-05	2,70E-06	0,00E+00	7,29E-05	7,58E-09	0,01%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)		mol H eq.	9,12E-01	3,63E-01	8,95E-01	2,17E+00	2,54E-04	0,01%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)		Kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,12E-02	5,87E-04	0,00E+00	2,18E-02	1,42E-05	0,07%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)		kg N eq.	1,09E-01	7,38E-02	4,37E-01	6,20E-01	3,98E-05	0,01%
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)		mol N eq.	1,20E+00	8,23E-01	5,03E+00	7,05E+00	4,38E-04	0,01%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		Kg NMVOC eq	5,10E-01	2,20E-01	1,12E+00	1,85E+00	1,16E-04	0,01%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)		kg Sb eq.	7,75E-04	9,46E-05	0,00E+00	8,70E-04	1,57E-07	0,02%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)		MJ, net calorific value	6,25E+03	2,17E+02	0,00E+00	6,47E+03	7,43E-01	0,01%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption		m <sup>3</sup> world eq. deprived	3,34E+03	9,43E+01	7,23E+00	3,44E+03	3,08E-02	0,00%

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Desease incidence	3,83E-06	6,02E-07	2,25E-06	6,68E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,46E+01	5,36E-01	0,00E+00	1,51E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	3,97E+03	1,28E+02	2,88E+00	4,10E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	3,06E-08	3,34E-09	1,40E-08	4,79E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	1,06E-06	1,14E-07	1,51E-06	2,68E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,57E+03	8,31E+01	0,00E+00	1,65E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	4,39E+01	1,29E+00	0,00E+00	4,52E+01
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	4,39E+01	1,29E+00	0,00E+00	4,52E+01
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	6,27E+03	2,15E+02	0,00E+00	6,48E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	6,27E+03	2,15E+02	0,00E+00	6,48E+03
Use of secondary material	Kg	3,47E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,47E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	5,73E-01	1,35E-02	1,61E-01	7,47E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	2,58E-03	4,45E-04	0,00E+00	3,02E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption (A3-ISO21930)	kWh	0,00E+00	0,00E+00	5,98E+01	5,98E+01

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).

## Performance ambientali dei cementi prodotti a Gubbio

### Cemento Portland CEM I 52,5 R

#### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3	
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,19E+02	1,63E+01	7,90E+02	9,25E+02	1,82E+00	0,20%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,19E+02	1,64E+01	7,90E+02	9,25E+02	1,74E+00	0,19%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	8,99E-01	3,01E-03	5,57E-05	9,02E-01	7,32E-02	8,12%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	4,64%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,20E+02	1,64E+01	7,90E+02	9,26E+02	1,81E+00	0,20%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	kg CFC 11 eq.	7,00E-05	2,99E-06	3,49E-11	7,30E-05	1,54E-07	0,21%	
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)	mol H eq.	1,06E+00	3,50E-01	8,41E-01	2,25E+00	9,51E-03	0,42%	
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,92E-02	6,97E-04	2,15E-07	2,99E-02	1,24E-03	4,15%	
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)	kg N eq.	1,28E-01	7,22E-02	4,11E-01	6,11E-01	1,54E-03	0,25%	
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)	mol N eq.	1,40E+00	8,05E-01	4,72E+00	6,92E+00	1,57E-02	0,23%	
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	kg NMVOC eq	5,84E-01	2,16E-01	1,05E+00	1,85E+00	4,92E-03	0,27%	
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)	kg Sb eq.	8,36E-04	1,38E-04	2,77E-09	9,74E-04	7,37E-05	7,57%	
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)	MJ, net calorific value	6,36E+03	2,34E+02	7,21E-03	6,59E+03	3,34E+01	0,51%	
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption	m <sup>3</sup> world eq. deprived	3,41E+03	8,86E+01	7,76E+00	3,51E+03	2,87E+02	8,18%	

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Desease incidence	4,27E-06	7,17E-07	2,11E-06	7,10E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,98E+01	6,61E-01	1,49E-04	2,05E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	4,28E+03	1,44E+02	2,74E+00	4,43E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	4,63E-08	3,81E-09	1,31E-08	6,32E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	1,14E-06	1,34E-07	1,42E-06	2,69E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,74E+03	1,08E+02	9,83E-04	1,85E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	7,17E+01	1,67E+00	4,58E-04	7,34E+01
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	7,17E+01	1,67E+00	4,58E-04	7,34E+01
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	6,46E+03	2,32E+02	8,28E-03	6,69E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	6,46E+03	2,32E+02	8,28E-03	6,69E+03
Use of secondary material	Kg	3,26E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,26E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	5,99E-01	1,27E-02	1,70E-01	7,82E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	3,46E-03	6,26E-04	2,02E-08	4,09E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	1,05E+02	1,05E+02

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).

## Cemento Portland al calcare CEM II/A-LL 42,5 R

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,02E+02	1,50E+01	7,35E+02	8,52E+02	6,85E-01	0,08%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,03E+02	1,51E+01	7,34E+02	8,52E+02	6,81E-01	0,08%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	7,67E-01	2,74E-03	4,27E+00	3,50E+00	6,35E-03	0,18%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	0,81%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,03E+02	1,51E+01	7,30E+02	8,48E+02	6,88E-01	0,08%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		kg CFC 11 eq.	6,40E-05	2,75E-06	1,23E-07	6,69E-05	4,75E-08	0,07%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)		mol H eq.	9,59E-01	3,24E-01	7,87E-01	2,07E+00	4,03E-03	0,19%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)		kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,48E-02	6,38E-04	3,60E-04	2,58E-02	6,96E-04	2,70%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)		kg N eq.	1,15E-01	6,69E-02	3,83E-01	5,65E-01	6,34E-04	0,11%
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)		mol N eq.	1,26E+00	7,45E-01	4,40E+00	6,40E+00	6,37E-04	0,01%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		kg NMVOC eq.	5,26E-01	2,00E-01	9,84E-01	1,71E+00	2,00E-03	0,12%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)		kg Sb eq.	7,60E-04	1,25E-04	1,98E-05	9,05E-04	4,26E-05	4,71%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)		MJ, net calorific value	5,78E+03	2,16E+02	1,77E+01	6,01E+03	1,28E+01	0,21%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption		m <sup>3</sup> world eq. deprived	3,09E+03	8,23E+01	8,58E+00	3,18E+03	2,00E+02	6,29%

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

I valori evidenziati in rosso risultano negativi nella elaborazione del calcolo realizzata con SimaPro.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Desease incidence	3,93E-06	6,57E-07	2,10E-06	6,69E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,68E+01	6,04E-01	9,46E-02	1,75E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	4,05E+03	1,32E+02	6,47E+01	4,25E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	4,15E-08	3,50E-09	1,40E-08	5,90E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	1,04E-06	1,23E-07	1,34E-06	2,50E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,67E+03	9,87E+01	4,37E+02	2,21E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	5,88E+01	1,52E+00	6,27E+01	1,23E+02
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,88E+01	1,52E+00	6,27E+01	1,23E+02
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	5,85E+03	2,14E+02	1,99E+01	6,08E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,85E+03	2,14E+02	1,99E+01	6,08E+03
Use of secondary material	Kg	3,02E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,02E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	5,41E-01	1,18E-02	1,59E-01	7,12E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,36E-01
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	2,97E-03	5,68E-04	5,25E-05	3,59E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,36E-01
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	8,46E+01	8,46E+01

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).

## Cemento Portland al calcare CEM II/B-LL 32,5 R

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3	
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,14E+01	1,26E+01	6,16E+02	7,20E+02	6,92E-01	0,10%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,13E+01	1,27E+01	6,09E+02	7,13E+02	6,89E-01	0,10%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,20E+00	2,38E-03	2,56E+01	2,44E+01	5,84E-03	0,02%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	0,36%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,23E+01	1,27E+01	5,84E+02	6,89E+02	6,95E-01	0,10%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	kg CFC 11 eq.	5,35E-05	2,32E-06	7,39E-07	5,66E-05	4,70E-08	0,08%	
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)	mol H eq.	8,30E-01	2,69E-01	6,81E-01	1,78E+00	4,06E-03	0,23%	
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,24E-02	5,43E-04	2,15E-03	2,51E-02	6,99E-04	2,78%	
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)	kg N eq.	1,02E-01	5,59E-02	3,24E-01	4,82E-01	6,38E-04	0,13%	
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)	mol N eq.	1,13E+00	6,22E-01	3,71E+00	5,46E+00	6,42E-03	0,12%	
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	kg NMVOC eq.	4,62E-01	1,67E-01	8,41E-01	1,47E+00	2,03E-03	0,14%	
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)	kg Sb eq.	6,47E-04	1,09E-04	1,18E-04	8,74E-04	4,29E-05	4,91%	
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)	MJ, net calorific value	4,85E+03	1,81E+02	1,06E+02	5,14E+03	1,32E+01	0,26%	
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption	m <sup>3</sup> world eq. deprived	2,61E+03	6,77E+01	1,40E+01	2,69E+03	2,00E+02	7,43%	

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

I valori evidenziati in rosso risultano negativi nella elaborazione del calcolo realizzata con SimaPro.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Disease incidence	3,48E-06	5,72E-07	2,45E-06	6,50E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,52E+01	5,17E-01	5,66E-01	1,63E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	3,81E+03	1,12E+02	3,74E+02	4,30E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	3,71E-08	3,04E-09	2,09E-08	6,10E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	8,75E-07	1,05E-07	1,23E-06	2,21E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,66E+03	8,53E+01	2,61E+03	4,36E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	5,47E+01	1,31E+00	3,75E+02	4,31E+02
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,47E+01	1,31E+00	3,75E+02	4,31E+02
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	4,93E+03	1,80E+02	1,19E+02	5,23E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	4,93E+03	1,80E+02	1,19E+02	5,23E+03
Use of secondary material	Kg	2,49E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,49E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	4,62E-01	9,70E-03	1,34E-01	6,06E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,16E-01
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	2,69E-03	4,94E-04	3,15E-04	3,50E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,16E-01
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	8,07E+01	8,07E+01

### Carbonio biogenico al cancello

PARAMETRI	UNITA'	A1-A3	kg CO <sub>2</sub> eq. 1000 kg	% su massa
Biogenic carbon content W/O packaging	kg C	2,38	<b>0,65</b>	0,24%
Biogenic carbon content in accompanying packaging	kg C	91,67	<b>25,00</b>	9,17%

**Nota: 1 kg di carbonio biogenico è equivalente a 44/12 kg di CO<sub>2</sub>**

I valori evidenziati in rosso risultano negativi nella elaborazione del calcolo realizzata con SimaPro.

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche.

## Cemento pozzolanico CEM IV/A (P) 42,5 R

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,98E+01	1,92E+01	6,68E+02	7,87E+02	2,22E+00	0,28%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,87E+01	1,93E+01	6,69E+02	7,87E+02	2,17E+00	0,28%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	7,09E-01	5,09E-03	5,57E-05	7,14E-01	4,97E-02	6,96%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	4,10%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,97E+01	1,93E+01	6,69E+02	7,88E+02	2,22E+00	0,28%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		kg CFC 11 eq.	6,00E-05	3,76E-06	3,49E-11	6,38E-05	2,53E-07	0,40%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)		mol H eq.	8,90E-01	3,18E-01	7,12E-01	1,92E+00	1,50E-02	0,78%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)		kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,39E-02	9,78E-04	2,15E-07	2,49E-02	1,43E-03	5,74%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)		kg N eq.	1,10E-01	6,77E-02	3,48E-01	5,26E-01	3,99E-03	0,76%
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)		mol N eq.	1,20E+00	7,53E-01	4,00E+00	5,95E+00	4,25E-02	0,71%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		kg NMVOC eq.	5,04E-01	2,05E-01	8,91E-01	1,60E+00	1,22E-02	0,76%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)		kg Sb eq.	7,01E-04	2,50E-04	2,77E-09	9,51E-04	8,62E-05	9,06%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)		MJ, net calorific value	5,45E+03	2,80E+02	7,21E-03	5,73E+03	3,75E+01	0,65%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption		m <sup>3</sup> world eq. deprived	2,89E+03	7,53E+01	5,93E+00	2,97E+03	3,72E+02	12,53%

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Disease incidence	3,75E-06	9,86E-07	1,79E-06	6,53E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,62E+01	9,83E-01	1,49E-04	1,72E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	3,62E+03	1,87E+02	2,32E+00	3,81E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	3,89E-08	4,83E-09	1,11E-08	5,48E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	9,66E-07	1,84E-07	1,20E-06	2,35E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,48E+03	1,72E+02	9,83E-04	1,65E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	5,82E+01	2,64E+00	4,58E-04	6,08E+01
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,82E+01	2,64E+00	4,58E-04	6,08E+01
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	5,54E+03	2,79E+02	8,28E-03	5,82E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,54E+03	2,79E+02	8,28E-03	5,82E+03
Use of secondary material	Kg	2,76E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,76E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	5,02E-01	1,08E-02	1,29E-01	6,42E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	2,88E-03	1,09E-03	2,02E-08	3,97E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	8,40E+01	8,40E+01

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).

## Cemento pozzolanico CEM IV/B-P 32,5 R

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	8,86E+01	2,24E+01	4,72E+02	5,83E+02	3,08E+00	0,53%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	8,85E+01	2,25E+01	4,71E+02	5,82E+02	2,96E+00	0,51%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	8,82E-01	7,74E-03	5,14E+00	4,25E+00	1,18E-01	2,78%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	5,84%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	8,95E+01	2,25E+01	4,65E+02	5,77E+02	3,07E+00	0,53%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		kg CFC 11 eq.	4,61E-05	4,66E-06	1,48E-07	5,09E-05	4,41E-07	0,87%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)		mol H eq.	7,42E-01	2,60E-01	5,08E-01	1,51E+00	2,13E-02	1,41%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)		kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,13E-02	1,32E-03	4,32E-04	2,31E-02	5,69E-04	2,46%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)		kg N eq.	9,72E-02	5,88E-02	2,46E-01	4,02E-01	7,23E-03	1,80%
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)		mol N eq.	1,05E+00	6,52E-01	2,83E+00	4,53E+00	7,86E-02	1,74%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		kg NMVOC eq.	4,26E-01	1,81E-01	6,33E-01	1,24E+00	2,24E-02	1,81%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)		kg Sb eq.	5,54E-04	3,92E-04	2,38E-05	9,70E-04	3,06E-05	3,15%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)		MJ, net calorific value	4,26E+03	3,30E+02	2,13E+01	4,61E+03	5,34E+01	1,16%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption		m <sup>3</sup> world eq. deprived	2,20E+03	5,22E+01	5,78E+00	2,26E+03	2,49E+00	0,11%

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

I valori evidenziati in rosso risultano negativi nella elaborazione del calcolo realizzata con SimaPro.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Desease incidence	3,25E-06	1,32E-06	1,42E-06	5,99E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,44E+01	1,38E+00	1,14E-01	1,59E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	2,85E+03	2,53E+02	7,63E+01	3,18E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	3,64E-08	6,09E-09	9,99E-09	5,25E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	7,72E-07	2,45E-07	8,73E-07	1,89E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,21E+03	2,53E+02	5,25E+02	1,99E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	5,68E+01	3,86E+00	7,53E+01	1,36E+02
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,68E+01	3,86E+00	7,53E+01	1,36E+02
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	4,39E+03	3,30E+02	2,39E+01	4,74E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	4,39E+03	3,30E+02	2,39E+01	4,74E+03
Use of secondary material	Kg	1,94E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,94E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	3,87E-01	7,55E-03	9,08E-02	4,85E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	1,64E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,64E-01
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	2,63E-03	1,67E-03	6,31E-05	4,36E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	1,64E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,64E-01
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	8,19E+01	8,19E+01

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).

## Performance ambientali dei cementi prodotti a Ravenna

### Cemento Portland CEM I 42,5 R

#### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,21E+02	3,17E+01	8,00E+02	9,53E+02	5,09E-01	0,05%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,21E+02	3,19E+01	8,00E+02	9,53E+02	5,04E-01	0,05%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	8,52E-01	1,19E-02	6,76E-03	8,71E-01	8,47E-03	0,97%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	1,20%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,22E+02	3,19E+01	8,00E+02	9,54E+02	5,13E-01	0,05%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		kg CFC 11 eq.	7,12E-05	6,62E-06	4,23E-09	7,78E-05	6,91E-08	0,09%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)		mol H eq.	1,12E+00	4,18E-01	8,52E-01	2,39E+00	2,72E-03	0,11%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)		kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,99E-02	1,76E-03	2,61E-05	3,17E-02	9,82E-05	0,31%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)		kg N eq.	1,31E-01	9,26E-02	4,17E-01	6,41E-01	8,04E-04	0,13%
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)		mol N eq.	1,42E+00	1,03E+00	4,78E+00	7,23E+00	8,73E-03	0,12%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		kg NMVOC eq.	5,93E-01	2,87E-01	1,07E+00	1,95E+00	2,62E-03	0,13%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)		kg Sb eq.	8,74E-04	3,66E-04	3,36E-07	1,24E-03	1,04E-05	0,84%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)		MJ, net calorific value	6,45E+03	4,74E+02	8,75E-01	6,92E+03	1,07E+01	0,15%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption		m <sup>3</sup> world eq. deprived	3,46E+03	9,06E+01	2,52E+01	3,58E+03	2,16E-01	0,01%

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Disease incidence	4,48E-06	2,14E-06	2,14E-06	8,76E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	2,01E+01	1,88E+00	1,81E-02	2,20E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	4,36E+03	3,35E+02	7,18E+00	4,70E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	5,35E-08	7,90E-09	1,39E-08	7,53E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	1,18E-06	3,50E-07	1,44E-06	2,97E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,76E+03	4,48E+02	1,19E-01	2,21E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	7,33E+01	4,80E+00	5,56E-02	7,82E+01
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	7,33E+01	4,80E+00	5,56E-02	7,82E+01
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	6,58E+03	4,48E+02	1,01E+00	7,03E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	6,58E+03	4,48E+02	1,01E+00	7,03E+03
Use of secondary material	Kg	3,44E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,44E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	6,05E-01	1,29E-02	1,85E-01	8,03E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	3,60E-03	2,25E-03	2,46E-06	5,85E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	1,06E+02	1,06E+02

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).

## Cemento Portland al calcare CEM II/A-LL 42,5 R

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,12E+02	3,10E+01	7,36E+02	8,79E+02	2,91E-01	0,03%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,12E+02	3,11E+01	7,36E+02	8,79E+02	2,85E-01	0,03%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	7,86E-01	1,23E-02	6,76E-03	8,05E-01	8,25E-03	1,02%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	0,93%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,13E+02	3,12E+01	7,36E+02	8,80E+02	2,94E-01	0,03%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		kg CFC 11 eq.	6,55E-05	6,52E-06	4,23E-09	7,20E-05	1,63E-08	0,02%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)		mol H eq.	1,03E+00	3,93E-01	7,84E-01	2,21E+00	1,20E-03	0,05%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)		kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,76E-02	1,75E-03	2,61E-05	2,94E-02	8,55E-05	0,29%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)		kg N eq.	1,22E-01	8,77E-02	3,84E-01	5,94E-01	1,99E-04	0,03%
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)		mol N eq.	1,33E+00	9,73E-01	4,40E+00	6,70E+00	2,10E-03	0,03%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		kg NMVOC eq.	5,55E-01	2,73E-01	9,82E-01	1,81E+00	8,24E-04	0,05%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)		kg Sb eq.	8,05E-04	3,65E-04	3,36E-07	1,17E-03	5,02E-06	0,43%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)		MJ, net calorific value	5,94E+03	4,64E+02	8,75E-01	6,40E+03	7,63E+00	0,12%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption		m <sup>3</sup> world eq. deprived	3,18E+03	8,35E+01	2,46E+01	3,29E+03	2,14E-01	0,01%

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Desease incidence	4,21E-06	2,13E-06	1,97E-06	8,31E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,85E+01	1,88E+00	1,81E-02	2,04E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	4,12E+03	3,31E+02	6,96E+00	4,46E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	5,01E-08	7,77E-09	1,28E-08	7,07E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	1,08E-06	3,47E-07	1,33E-06	2,76E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,70E+03	4,51E+02	1,19E-01	2,15E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	6,79E+01	4,79E+00	5,56E-02	7,27E+01
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	6,79E+01	4,79E+00	5,56E-02	7,27E+01
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	6,03E+03	4,64E+02	1,01E+00	6,50E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	6,03E+03	4,64E+02	1,01E+00	6,50E+03
Use of secondary material	Kg	6,73E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,73E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	5,58E-01	1,18E-02	1,73E-01	7,43E-01	



Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	3,34E-03	2,27E-03	2,46E-06	5,61E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	9,70E+01	9,70E+01

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).



## Cemento Portland al calcare CEM II/B-LL 32,5 R

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,55E+01	2,95E+01	6,04E+02	7,29E+02	2,82E-01	0,04%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,54E+01	2,96E+01	6,04E+02	7,29E+02	2,77E-01	0,04%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	6,87E-01	1,21E-02	6,76E-03	7,06E-01	7,47E-03	1,06%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	0,98%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,54E+01	2,96E+01	6,04E+02	7,29E+02	2,85E-01	0,04%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		kg CFC 11 eq.	5,42E-05	6,30E-06	4,23E-09	6,05E-05	1,51E-08	0,02%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)		mol H eq.	8,78E-01	3,39E-01	6,43E-01	1,86E+00	1,16E-03	0,06%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)		kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,35E-02	1,71E-03	2,61E-05	2,52E-02	8,32E-05	0,33%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)		kg N eq.	1,06E-01	7,70E-02	3,15E-01	4,98E-01	1,93E-04	0,04%
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)		mol N eq.	1,16E+00	8,54E-01	3,61E+00	5,62E+00	2,03E-03	0,04%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		kg NMVOC eq	4,72E-01	2,42E-01	8,06E-01	1,52E+00	8,06E-04	0,05%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)		kg Sb eq.	6,76E-04	3,64E-04	3,36E-07	1,04E-03	4,99E-06	0,48%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)		MJ, net calorific value	4,93E+03	4,43E+02	8,75E-01	5,37E+03	7,51E+00	0,14%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption		m <sup>3</sup> world eq. deprived	2,64E+03	6,87E+01	2,35E+01	2,73E+03	2,09E-01	0,01%

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Disease incidence	3,68E-06	2,12E-06	1,62E-06	7,42E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,57E+01	1,86E+00	1,81E-02	1,76E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	3,69E+03	3,21E+02	6,50E+00	4,02E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	4,31E-08	7,46E-09	1,06E-08	6,12E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	9,19E-07	3,41E-07	1,09E-06	2,35E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,59E+03	4,57E+02	1,19E-01	2,05E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	5,84E+01	4,76E+00	5,56E-02	6,32E+01
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,84E+01	4,76E+00	5,56E-02	6,32E+01
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	5,00E+03	4,44E+02	1,01E+00	5,45E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,00E+03	4,44E+02	1,01E+00	5,45E+03
Use of secondary material	Kg	2,81E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,81E+00	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	4,68E-01	9,72E-03	1,47E-01	6,25E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	2,89E-03	2,29E-03	2,46E-06	5,18E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	8,38E+01	8,38E+01

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).

## Cemento d'altoforno CEM III/A 42,5 R

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,93E+01	2,37E+01	5,21E+02	6,44E+02	3,40E-01	0,05%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,92E+01	2,38E+01	5,21E+02	6,44E+02	3,29E-01	0,05%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	8,25E-01	6,57E-03	6,76E-03	8,38E-01	8,74E-03	1,04%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	1,33%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	9,92E+01	2,38E+01	5,21E+02	6,44E+02	3,38E-01	0,05%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	kg CFC 11 eq.	4,91E-05	4,93E-06	4,23E-09	5,40E-05	2,10E-08	0,04%	
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)	mol H eq.	8,19E-01	3,46E-01	5,55E-01	1,72E+00	1,58E-03	0,09%	
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,53E-02	1,30E-03	2,61E-05	2,66E-02	1,21E-04	0,45%	
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)	kg N eq.	9,99E-02	7,71E-02	2,72E-01	4,49E-01	2,79E-04	0,06%	
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)	mol N eq.	1,08E+00	8,56E-01	3,11E+00	5,05E+00	2,69E-03	0,05%	
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	kg NMVOC eq	4,48E-01	2,37E-01	6,95E-01	1,38E+00	9,72E-04	0,07%	
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)	kg Sb eq.	6,09E-04	2,71E-04	3,36E-07	8,80E-04	1,13E-05	1,28%	
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)	MJ, net calorific value	4,50E+03	3,49E+02	8,75E-01	4,85E+03	8,17E+00	0,17%	
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption	m <sup>3</sup> world eq. deprived	2,46E+03	5,91E+01	2,28E+01	2,54E+03	3,05E-01	0,01%	

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Disease incidence	3,18E-06	1,52E-06	1,40E-06	6,10E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,72E+01	1,41E+00	1,81E-02	1,86E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	3,10E+03	2,47E+02	6,22E+00	3,35E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	4,02E-08	6,78E-09	9,22E-09	5,62E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	8,45E-07	2,53E-07	9,42E-07	2,04E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	1,27E+03	3,12E+02	1,19E-01	1,58E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	6,49E+01	3,49E+00	5,56E-02	6,84E+01
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	6,49E+01	3,49E+00	5,56E-02	6,84E+01
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	4,63E+03	3,49E+02	1,01E+00	4,98E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	4,63E+03	3,49E+02	1,01E+00	4,98E+03
Use of secondary material	Kg	3,62E+02	0,00E+00	0,00E+00	3,62E+02	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	4,37E-01	8,38E-03	1,32E-01	5,77E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	3,01E-03	1,74E-03	2,46E-06	4,75E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	1,03E+02	1,03E+02

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).



## Cemento d'altoforno CEM III/B 42,5 N LH-SR

### Impatti ambientali potenziali

PARAMETRI		UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	OTHER GENERIC	% SU A1-A3
Global warming potential (GWP)	GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	8,00E+01	1,90E+01	2,93E+02	3,92E+02	5,81E-01	0,15%
	1 Fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	7,89E+01	1,91E+01	2,93E+02	3,91E+02	5,81E-01	0,15%
	2 Biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	7,82E-01	2,61E-03	6,76E-03	7,91E-01	1,09E-02	1,38%
	3 Land use and land transformation	kg CO <sub>2</sub> eq.	ND	ND	ND	ND	ND	2,25%
	TOTALE (1+2+3)	kg CO <sub>2</sub> eq.	7,99E+01	1,91E+01	2,93E+02	3,92E+02	5,93E-01	0,15%
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)		kg CFC 11 eq.	3,08E-05	3,94E-06	4,23E-09	3,47E-05	2,53E-08	0,07%
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)		mol H eq.	5,85E-01	3,63E-01	3,12E-01	1,26E+00	2,36E-03	0,19%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP fresh water)		kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	2,11E-02	9,54E-04	2,61E-05	2,21E-02	1,75E-04	0,79%
Eutrophication potential fraction of nutrient reaching freshwater and compartment (EP marine)		kg N eq.	7,42E-02	8,58E-02	1,53E-01	3,13E-01	3,97E-04	0,13%
Eutrophication potential, accumulate exceedance (EP terrestrial)		mol N eq.	7,97E-01	9,53E-01	1,75E+00	3,50E+00	4,16E-03	0,12%
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)		kg NMVOC eq	3,25E-01	2,55E-01	3,91E-01	9,71E-01	1,73E-03	0,18%
Depletion of abiotic resources for non-fossil resources (ADP minerals & metals)		kg Sb eq.	3,96E-04	2,00E-04	3,36E-07	5,96E-04	1,14E-05	1,91%
Depletion of abiotic resources for fossil resources (ADP fossil)		MJ, net calorific value	2,90E+03	2,70E+02	8,75E-01	3,17E+03	1,65E+01	0,52%
Water user deprivation potential, deprivation weighted water consumption		m <sup>3</sup> world eq. deprived	1,62E+03	3,34E+01	2,08E+01	1,67E+03	4,15E-01	0,02%

Il contributo di GWP-luluc è ND perché <5% del valore di GWP-totale per i moduli dichiarati come evidenziato nello studio LCA.

## Categorie di impatto e indicatori aggiuntivi

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Potential incidence of disease due to PM emissions (PM)	Disease incidence	2,16E-06	1,08E-06	7,87E-07	4,03E-06
Ionizing radiation human health (IRP)	kBq U235 eq	1,45E+01	1,14E+00	1,81E-02	1,57E+01
Potential Comparative toxic unit for ecosystem (ETP-fw)	CTUe	2,08E+03	1,87E+02	5,44E+00	2,27E+03
Potential comparative toxic unit for humans (HTPc)	CTUh	3,09E-08	6,46E-09	5,43E-09	4,28E-08
Potential comparative toxic unit for humans (HTPnc)	CTUh	5,74E-07	1,84E-07	5,32E-07	1,29E-06
Potential soil quality index (SQP)	Pt Senza dimensione	8,55E+02	2,05E+02	1,19E-01	1,06E+03

## Uso di risorse

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3	
Primary energy resources – Renewable	Excluding renewable primary energy resources used as raw materials.	MJ, net calorific value	5,72E+01	2,54E+00	5,56E-02	5,98E+01
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	5,72E+01	2,54E+00	5,56E-02	5,98E+01
Primary energy resources – Non-renewable	Excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials	MJ, net calorific value	3,04E+03	2,70E+02	1,01E+00	3,31E+03
	Used as raw materials	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	3,04E+03	2,70E+02	1,01E+00	3,31E+03
Use of secondary material	Kg	6,53E+02	0,00E+00	0,00E+00	6,53E+02	
Use of renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Use of non-renewable secondary fuels	MJ, net calorific value	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Net use of fresh water	m <sup>3</sup>	2,95E-01	4,71E-03	8,79E-02	3,88E-01	

## Produzione rifiuti e flussi in uscita

### Produzione rifiuti

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Non-hazardous waste disposed	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Radioactive waste disposed (EDIP 2003 1.07)	kg	2,48E-03	1,50E-03	2,46E-06	3,98E-03

### Flussi in uscita

PARAMETRI	UNITA'	A1	A2	A3	TOTALE A1-A3
Components for reuse	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material for recycling	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materials for energy recovery	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, electricity	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exported energy, thermal	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Electricity consumption	kWh	0,00E+00	0,00E+00	9,77E+01	9,77E+01

### Carbonio biogenico al cancello

Il valore trascurabile (< 1% come dimostrato nello studio LCA) della massa del carbonio biogenico del prodotto, è dovuta alla quota parte della produzione di energia elettrica, legata a fonti biogeniche. Poiché la massa del carbonio biogenico nel prodotto e nel materiale di imballaggio è inferiore al 5% della massa del prodotto e della massa del materiale di imballaggio, come evidenziato nello studio LCA, la dichiarazione del contenuto di carbonio biogenico viene omessa nella EPD (EN 15804:2012+A2:2019 paragrafo 7.2.5).

## Informazioni aggiuntive

Nella “**Scheda Dati di Sicurezza del Cemento**” (rif. Regolamento 453/2010/CE) sono riportate dettagliate informazioni sulle modalità d'uso e sulle misure preventive per evitare ogni potenziale rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori.

(<http://www.barbetti.it/immagini/Area%20download/schede%20di%20sicurezza.pdf>)



## Summary

### The Company

Cementerie Aldo Barbetti S.p.A. The Company has two plants one in Gubbio (PG) with a complete production line and one in Ravenna, a grinding plant. Cement production in 2022 to **799.720** tons.

### The product

Cement is a building material (Construction Products Regulation - EU Regulation 305/2011), produced in compliance with the harmonized European standard EN 197/1 laying down composition, features and conformity criteria for common cements. Cement is an inorganic material composed of finely ground small granules of different substances but with a statistically homogeneous composition. Cement is a hydraulic binder that produces a reaction when mixed with the appropriate quantities of aggregates and water, forming a substance that gradually hardens and can bind solid inert materials such as sand and gravel to produce cementitious conglomerates, ready-mixes and mortars, which constitute the basic building materials.

The aim of the document is to evaluate the potential environmental impact from the production of different gray cements. The EPD is based on Company data and includes the assessment of the potential environmental impact from the clinker production of Gubbio factory. The EPD also considers the grinding plant data of Ravenna.

The EPD has been created to support the communication activities of Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

### The cement production

The main phases of the cement production are:

- Extraction and production of fuels, extraction of raw materials (marl, limestone, clay) and production of corrective.
- Transport of raw materials, correctives and fuels.
- Pre - homogenization: mixing of the raw materials.
- Raw mill: drying and grinding (powder reduction) of the raw materials for obtain the raw meal.
- Collection of electrostatic powder.
- Homogenization and storage of flour in silos.
- Burning production of the clinker.
- Storage of the clinker.
- Addition of materials for the manufacture of cement: materials (gypsum, fly ash, pozzolana, limestone, slag ...) added to the clinker to produce various types of cement.
- Grinding of the clinker and of the materials to produce the different types of cement.
- Cement storage silos and shipping department: the cement is shipped in bulk or in bags.

### The methodology

The data presented in this environmental declaration consider the upstream and core phases of the cement production, so the analysis is "cradle to gate". The declared unit is 1000 kg of grey cement.

The LCA methodology has been applied consistently in all phases of the study; assumptions and calculations were consistent. This EPD refers to data came from the two plants which covered over 100% of Cementerie Aldo Barbetti S.p.A. production at the reference year, 2022. The study analyzes the results of 10 cement types. They belong to CEM I, CEM II, CEM III and CEM IV types. The LCA developed for this EPD used selected data from the plants, selected generic data from the Ecoinvent version 3.6 database or EPD already published, and other generic data. The software SimaPro 9 version 9.1.0.11 has been used. The allocation criteria, the characterization factors and the environmental indicators are compliant with *EN 15804:2012+A2:2019* and *PCR 2019:14 Construction products, version 1.0* requirements.

We have developed a Cradle to Gate EPD because the following three conditions are valid:

- the product or material is physically integrated with other products during installation so they cannot be physically separated from them at end of life;
- the product or material is no longer identifiable at end of life as a result of a physical or chemical transformation process;
- the product or material does not contain biogenic carbon.





## The results

The obtained results underline the importance of adopting the best available technologies presented in the European Reference Document "Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide" published in 2013. The LCA methodology could be used as tool in the design process, useful for refine and optimize the technology of cement production.

## References

General Programme Instructions of the International EPD<sup>®</sup> System. Version 3.01;  
PCR 2019:14 Construction products, version 1.0;  
PCR c-PCR-001 cement and building lime  
LCA: "Analisi del ciclo di vita produzione di cemento 2022" Rer.3 (18/01/2024);  
EN 15804:2012+A2:2019;  
ISO 14025:2006;  
ISO 14040:2006;  
ISO 14044:2006/Amd: 2017;  
ISO 14025:2010;  
ISO 21930:2017;  
EN 15942.



Cementerie Aldo Barbetti S.p.A.

Corso Garibaldi, 81 – 06024 Gubbio (PG)

Tel.: **+39(075)92381**

Fax.: **+39(075)9238419**

E-mail: [info@barbetti.it](mailto:info@barbetti.it)

Web: [www.barbetti.it](http://www.barbetti.it)

