

# EPD - DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

conforme a ISO 14025 ed EN 15804+A2



RESPONSABILE DELLA PUBBLICAZIONE

PROGRAM OPERATOR

TITOLARE DELLA DICHIARAZIONE

NUMERO DELLA DICHIARAZIONE

DATA DI RILASCIO

Validità fino al

NUMERO DI DATASET

APPROCCIO MIX ENERGETICO

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

Fanna Cementi S.r.l., I-33092 Fanna, Via Pradis 2

BAU-EPD-FANNA-ITALIA-2025-02-ECOINVENT

06/08/2025

06/08/2030

1

APPROCCIO MARKET-BASED

**Fanna Cementi S.r.l**

**CEM II/B-LL 32,5 R**



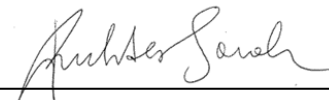
**Alpacem**

## Indice della relazione di progetto

|      |                                                                  |    |
|------|------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Indicazioni generali .....                                       | 3  |
| 2    | Prodotto .....                                                   | 4  |
| 2.1  | Descrizione generale del prodotto .....                          | 4  |
| 2.2  | Impiego .....                                                    | 4  |
| 2.3  | Norme, regolamenti e disposizioni applicabili al prodotto .....  | 4  |
| 2.4  | Dati tecnici .....                                               | 5  |
| 2.5  | Materiali di base e accessori .....                              | 5  |
| 2.6  | Produzione .....                                                 | 5  |
| 2.7  | Imballaggio .....                                                | 6  |
| 2.8  | Condizioni di consegna .....                                     | 6  |
| 2.9  | Trasporti .....                                                  | 6  |
| 2.10 | Messa in opera del prodotto / Installazione .....                | 6  |
| 2.11 | Fase di utilizzo .....                                           | 6  |
| 2.12 | Vita utile di riferimento (RSL) .....                            | 7  |
| 2.13 | Fine vita .....                                                  | 7  |
| 2.14 | Smaltimento .....                                                | 7  |
| 2.15 | Informazioni aggiuntive .....                                    | 7  |
| 3    | LCA: regole di calcolo .....                                     | 8  |
| 3.1  | Unità dichiarata/ Unità funzionale .....                         | 8  |
| 3.2  | Confini di sistema .....                                         | 8  |
| 3.3  | Diagramma di flusso dei processi relativi al ciclo di vita ..... | 10 |
| 3.4  | Stime e ipotesi .....                                            | 10 |
| 3.5  | Regole di cut-off .....                                          | 11 |
| 3.6  | Dati di base .....                                               | 11 |
| 3.7  | Qualità dei dati .....                                           | 11 |
| 3.8  | Periodo di osservazione .....                                    | 12 |
| 3.9  | Allocazione .....                                                | 12 |
| 3.10 | Comparabilità .....                                              | 12 |
| 4    | LCA: scenari e altre informazioni tecniche .....                 | 13 |
| 4.1  | A1-A3 Fase del prodotto .....                                    | 13 |
| 4.2  | A4-A5 Fase di costruzione .....                                  | 13 |
| 4.3  | B1-B7 Fase di utilizzo .....                                     | 13 |
| 4.4  | C1-C4 Fine vita .....                                            | 13 |
| 4.5  | D Potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio .....         | 13 |
| 5    | LCA: risultati .....                                             | 14 |
| 6    | LCA: interpretazione .....                                       | 18 |
| 7    | Bibliografia .....                                               | 20 |
| 8    | Indici e glossario .....                                         | 21 |
| 8.1  | Indice delle illustrazioni .....                                 | 21 |
| 8.2  | Indice delle tabelle .....                                       | 21 |
| 8.3  | Abbreviazioni .....                                              | 21 |

## 1 Indicazioni generali

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descrizione del prodotto</b><br>Cemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Unità dichiarata</b><br>1 tonnellata di cemento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Numero della dichiarazione</b><br><b>BAU-EPD-Fanna-Italia-2025-02-Ecoinvent</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Prodotto da costruzione dichiarato:</b><br>produzione di 1 tonnellata di CEM II/B- LL 32,5 R come da UNI EN 197-1:2011 [1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dati della dichiarazione</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Dati specifici<br><input type="checkbox"/> Dati medi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Numero di dataset nel documento:</b> 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Riferimenti della dichiarazione</b><br>MS-HB versione 4.0.0 del 27/01/2023 [2]:<br>PCR: requisiti di un'EPD per cemento<br>Codice PCR: 1.3.1<br>Versione 1.0 del 22/05/2023<br>(revisione e approvazione della PCR a cura del collegio indipendente di verifica)<br>Il titolare della dichiarazione è responsabile delle informazioni di base e degli elementi di prova giustificativi; si esclude qualsiasi responsabilità a carico della Bau EPD GmbH relativamente alle informazioni fornite dal fabbricante, ai dati dell'LCA e agli elementi di prova. | <b>Campo di applicazione</b><br>La presente EPD vale per il prodotto: CEM II/B-LL 32,5 R della Fanna Cementi S.r.l.<br><br><b>Rappresentatività</b><br>L'area di mercato (produzione, distribuzione, utilizzo, smaltimento) rappresentativa del prodotto dichiarato è l'Italia.<br><br>L'EPD è rappresentativa della quantità totale di CEM II/B-LL 32,5 R dichiarata nel 2022.<br>La tecnologia di produzione valutata nella EPD è rappresentativa della quantità totale di CEM II/B-LL 32,5 R prodotta nel 2022. |
| <b>Tipo di dichiarazione come da ÖNORM EN 15804:2022 [3]</b><br>dalla culla al cancello (from cradle to gate)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Database, software, versione</b><br>Database: Ecoinvent v3.11 (Cut-off by classification)<br>Software: calcolatore LCA della floGeco GmbH (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked) [4, 5]<br><b>Fattori di caratterizzazione della versione:</b> Joint Research Center, EF 3.1                                                                                                                                                                           |
| <b>Studio LCA realizzato da:</b><br>floGeco GmbH<br>Hinteranger 61d<br>A-6161 Natters<br>Austria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Riferimento primo per le PCR è la ÖNORM EN 15804:2022 [3]. È stata impiegata la PCRc del CEN EN 16908:2022 [6].</b><br><br><b>Verifica indipendente della dichiarazione secondo la EN ISO 14025:2010</b><br><input type="checkbox"/> interna <input checked="" type="checkbox"/> esterna<br><br><b>Verificatore:</b> Univ.-Prof. DI Dr. Alexander Passer                                                                                                                                                        |
| <b>Titolare della dichiarazione</b><br>Fanna Cementi S.r.l.,<br>I-33092 Fanna,<br>Via Pradis 2,<br>Italia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Responsabile della pubblicazione e Program operator</b><br>Bau EPD GmbH<br>Seidengasse 13/3<br>1070 Vienna<br>Austria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



**DI (FH) DI DI Sarah Richter**

Direzione ufficio di valutazione della conformità



**Univ.-Prof. DI Dr. Alexander Passer**

Verificatore

**Nota:** i risultati di dichiarazioni ambientali di prodotti appartenenti alla medesima categoria, ma a programmi di certificazione differenti non devono necessariamente essere comparabili.

## 2 Prodotto

### 2.1 Descrizione generale del prodotto

Il cemento è un legante idraulico, cioè una sostanza inorganica finemente macinata che, mescolata con acqua, produce una pasta di cemento che si solidifica e indurisce per idratazione e, dopo l'indurimento, rimane solida e stabile anche sotto l'acqua.

Il cemento a norma UNI EN 197-1:2011 [1] è così composto:

- componenti base (clinker di cemento Portland, loppa d'altoforno granulata, pozzolana, cenere volante, scisto calcinato, calcare o fumi di silice),
- componenti secondarie (dopo essere state opportunamente preparate, migliorano le proprietà fisiche del cemento grazie alla loro curva granulometrica),
- solfato di calcio (viene aggiunto alle altre componenti durante la fabbricazione per regolare il comportamento di presa) e
- additivi (la quantità totale di additivi non deve superare l'1,0% in massa rispetto al cemento, pigmenti esclusi).

Il clinker del cemento Portland si ottiene da una miscela di materie prime che viene riscaldata in un forno a una temperatura superiore a 1400 °C fino alla sinterizzazione. Il clinker di cemento Portland è composto principalmente da silicati di calcio e alluminati di calcio.

La presente EPD prende in considerazione la produzione di cemento CEM II/B-LL 32,5 R secondo la norma UNI EN 197-1:2011 [1] della Fanna Cementi S.r.l.

Questo studio LCA è stato realizzato con l'ausilio del calcolatore LCA della floGeco GmbH (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked).

L'EPD è rappresentativa della quantità totale di CEM II/B-LL 32,5 R prodotta e dichiarata nel 2022.

La tecnologia di produzione valutata nella EPD è rappresentativa della quantità totale di CEM II/B-LL 32,5 R prodotta e dichiarata nel 2022.

### 2.2 Impiego

Il cemento viene impiegato principalmente per la produzione di calcestruzzo in conformità alla norma ÖNORM EN 206:2021 [7] o alla norma ÖNORM B 4710-1:2018 [8], di massetti cementizi rispondenti alle norme ÖNORM EN 13813:2003 [9] o ÖNORM B 3732:2016 [10] e di malte cementizie in conformità alle norme ÖNORM EN 998-1:2017 [11] ed ÖNORM EN 998-2:2017 [12].

Il CEM II/B-LL 32,5 R è un cemento per calcestruzzi standard come anche per malte, intonaci, prodotti pronto uso, ecc.

### 2.3 Norme, regolamenti e disposizioni applicabili al prodotto

Per l'immissione sul mercato di cementi conformi alla norma UNI EN 197-1:2011 [1] nell'area UE/EFTA (ad eccezione della Svizzera) si applica il Regolamento (UE) n. 305/2011 (CPR). I cementi rispondenti alla norma UNI EN 197-1:2011 [1] richiedono una dichiarazione di prestazione che tenga conto della norma EN 197-1:2011 [13] e vanno corredati di marcatura CE.

**Tabella 1: Norme e regolamenti applicabili al prodotto**

| Norma             | Titolo                                                                                 |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| UNI EN 197-1:2011 | Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni |

## 2.4 Dati tecnici

**Tabella 2: Dati tecnici CEM II/B-LL 32,5 R**

| Descrizione                                                               | Valore | Unità             |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|
| Densità apparente media o intervallo di densità apparente                 | 2960   | kg/m <sup>3</sup> |
| Classe di resistenza alla compressione standard secondo UNI EN 197-1:2011 | 32,5   | N/mm <sup>2</sup> |

## 2.5 Materiali di base e accessori

La Fanna Cementi S.r.l. ha rilevato la composizione rappresentativa del prodotto dichiarato relativa all'anno di produzione 2022 e ha messo a disposizione tali dati per la stesura della presente EPD. Per motivi di tutela (vedi il punto "8.3 Norme sulla riservatezza dei dati" – ÖNORM EN ISO 14025:2010 [14]) la Tabella 3 riporta le linee guida sulla composizione indicate nella norma UNI EN 197-1:2011 [1].

*NOTA dalla UNI EN 197-1:2011 [1] – 6.1: per motivi di chiarezza i requisiti relativi alla composizione si riferiscono alla somma di tutte le componenti principali e secondarie (vedi Tabella 3 della presente EPD). Il cemento pronto all'uso contiene le componenti principali e secondarie, il necessario solfato di calcio (per regolare le caratteristiche di presa – per es. gesso naturale) e gli additivi impiegati (per es. riduttori di crono).*

**Tabella 3: Materiali di base e accessori CEM II/B-LL 32,5 R**

| Componenti                                                                                                                                                                                                                           | Funzione              | Masse %  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| Clinker di cemento Portland                                                                                                                                                                                                          | Componente base       | 65 – 79% |
| Calcare                                                                                                                                                                                                                              | Componente base       | 21 – 35% |
| Componenti secondarie<br>(sostanze inorganiche minerali finemente macinate derivate dalla produzione del clinker, p. es. farina grezza, o analoghe alle altre componenti base, ma non contenute come componenti di base nel cemento) | Componente secondaria | 0 – 5%   |

*Il prodotto/l'articolo/almeno un componente del prodotto contiene sostanze incluse nella lista delle sostanze candidate dell'ECHA, particolarmente preoccupanti ai fini dell'ottenimento di una licenza di commercializzazione (ingl: Substances of Very High Concern – SVHC) (data 14/07/2025) in misura superiore allo 0,1% della massa: no.*

## 2.6 Produzione

Le materie prime utilizzate per la produzione del clinker provengono da cave. Lo sfruttamento delle cave avviene su vari ordini di terrazze e il materiale viene successivamente avviato ad un frantumatore. Ridotto ad una granulometria massima di circa 4 cm, il materiale viene pre-omogeneizzato e quindi trasportato all'impianto di macinazione. Qui avviene la macinazione e la riduzione in farina grezza con l'aggiunta di componenti di correzione in rapporti specifici per ottenere la composizione chimica desiderata.

Nello stabilimento della Fanna Cementi S.r.l. viene prodotto il clinker tramite un processo a secco in un moderno impianto a forno rotativo con preriscaldatori a ciclone a cinque stadi e un calcinatore. Nel preriscaldatore la farina grezza viene riscaldata a oltre 850 °C sfruttando i gas di scarico del forno rotativo. Il materiale che esce dallo stadio ciclonico inferiore del preriscaldatore entra nel forno rotativo, che è leggermente inclinato, muovendosi dall'ingresso del forno verso il bruciatore installato all'uscita del forno. Nella cosiddetta zona di sinterizzazione il materiale raggiunge una temperatura di circa 1450 °C. Qui si verificano le più importanti reazioni che danno origine ai minerali di clinker. All'uscita del forno il clinker entra nel raffreddatore. Dopo la cottura e il raffreddamento, il clinker viene stoccato in silos.

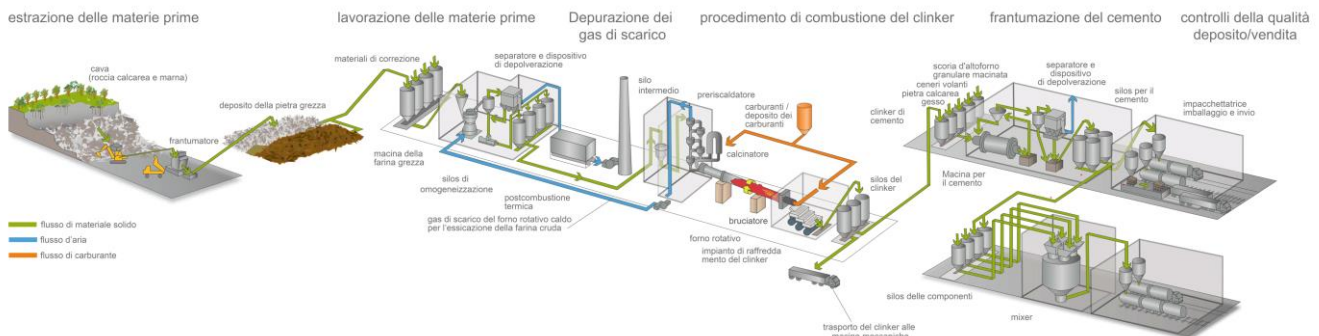
Il cemento della Fanna Cementi S.r.l. è composto da clinker, gesso come vettore di solfati per il controllo della presa e altri additivi come calcare e cenere volante. Le materie prime vengono macinate secondo ricette definite. Il cemento finito viene stoccato in silos, dai quali viene spedito in sacchi o sotto forma di materiale sciolto.

I sistemi di garanzia della qualità, basati sui requisiti per i controlli interni della produzione secondo la norma UNI EN 197-2:2020 [15] e sulla norma per i sistemi di gestione della qualità UNI EN ISO 9001:2015 [16], assicurano una qualità costante dei prodotti forniti. Oltre alle



specifiche per il controllo dei processi e il monitoraggio dei prodotti intermedi e finali, i sistemi di gestione della qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015 [16] comprendono anche misure per migliorare la struttura organizzativa e i processi produttivi nel loro complesso.

La Figura 1 fornisce una rappresentazione schematica del processo di produzione del cemento presso la Fanna Cementi S.r.l., dalla cava alla spedizione.



**Figura 1: Schema del processo di produzione del cemento dalla cava alla spedizione presso la Fanna Cementi S.r.l.**

## 2.7 Imballaggio

Una minima parte del cemento arriva al cliente come merce imballata in sacchi di carta. Altri materiali d'imballaggio usati nell'ambito del sistema CONAI sono le pellicole termoretraibili in PE (EAK 150102 [17]) i pallet in legno (EAK 150103 [17]).

Questa EPD considera solo il materiale sciolto da silo trascurando gli imballaggi per la quota di mercato molto ridotta dei prodotti in sacco.

## 2.8 Condizioni di consegna

Il cemento è un materiale sfuso in polvere e viene fornito per lo più in forma sciolta, caricato su veicoli stradali o ferroviari. Una minima parte dei prodotti arriva al cliente come merce imballata in sacchi.

## 2.9 Trasporti

Il cemento è un materiale omogeneo, fornito sfuso e trasportato su camion o per ferrovia. Il prodotto considerato nella presente EPD è consegnato prevalentemente a mercati di vendita locali.

## 2.10 Messa in opera del prodotto / Installazione

L'impiego principale del cemento sta nella produzione di calcestruzzo, massetti e malte. Mescolando cemento e acqua si ottiene la pasta di cemento, che ricopre i singoli grani di aggregato nel materiale da costruzione e, indurendo, li lega saldamente tra loro. Dopo l'aggiunta di acqua, la pasta di cemento liquida si trasforma in cemento solido.

Oggi il calcestruzzo fresco viene prodotto quasi esclusivamente in impianti di produzione di calcestruzzo preconfezionato, in grandi cantieri o in impianti di prefabbricazione in centrali di miscelazione di medie e grandi dimensioni. Il massetto di cemento e la malta cementizia vengono miscelati direttamente in cantiere o trasportati dagli impianti di miscelazione.

## 2.11 Fase di utilizzo

Poiché il cemento è utilizzato come prodotto intermedio nella produzione di vari materiali da costruzione derivati dal cemento (calcestruzzo preconfezionato, calcestruzzo prefabbricato, massetti cementizi, ecc.), di solito non è possibile fornire informazioni sugli impatti ambientali del prodotto durante la fase di costruzione, la fase di utilizzo e la fase di smaltimento, poiché questi dipendono in larga misura dall'impiego che si fa del cemento. La presente EPD prende quindi in considerazione i moduli A1-A3 del ciclo di vita (estrazione e lavorazione delle materie prime, trasporto al produttore, produzione). Le fasi di costruzione, utilizzo e smaltimento non vengono, invece, considerate. Ciò è consentito in conformità alla norma ÖNORM EN 15804:2022 [3] poiché il cemento soddisfa le condizioni specificate nella norma (vedi 3.2 Confini di sistema).

## 2.12 Vita utile di riferimento (RSL)

Non rilevante per il cemento (vedi 2.11 Fase di utilizzo e 3.2 Confini di sistema).

## 2.13 Fine vita

Non rilevante per il cemento (vedi 2.11 Fase di utilizzo e 3.2 Confini di sistema).

## 2.14 Smaltimento

Nel caso debba essere smaltito, il cemento va fatto solidificare con acqua e smaltito in conformità alle normative locali. Il prodotto indurito viene trattato come i rifiuti di cemento e i fanghi di cemento.

Codice dei rifiuti del Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) a seconda dell'origine: 17 01 01 [17] (cemento) o 10 13 14 [17] (rifiuti e fanghi di cemento).

Considerate le argomentazioni di cui ai punti 2.11 Fase di utilizzo e 3.2 Confini di sistema (vedi), la presente EPD non tratta la fase di smaltimento.

## 2.15 Informazioni aggiuntive

Per ulteriori dettagli sul prodotto dichiarato consultare il sito <https://alpacem.it/azienda/fanna-cementi-s-r-l/>.

### 3 LCA: regole di calcolo

#### 3.1 Unità dichiarata/ Unità funzionale

L'unità dichiarata è 1 tonnellata di CEM II/B-LL 32,5 R.

Tabella 4: Unità dichiarata di CEM II/B-LL 32,5 R

| Descrizione                                | Valore   | Unità              |
|--------------------------------------------|----------|--------------------|
| Unità dichiarata                           | 1 t      |                    |
| Densità apparente per la conversione in kg | 2960     | kg/m <sup>3</sup>  |
| Volume in rapporto alla massa              | 0,000338 | m <sup>3</sup> /kg |

#### 3.2 Confini di sistema

Tabella 5: Fasi del ciclo di vita dichiarate

| FASE DI PRODUZIONE      |           |            | FASE DI COSTRUZIONE |                             | FASE DI UTILIZZO |              |             |              |                                  |                            |                          | FASE DI FINE VITA |           |                         |             | Benefici e impatti                           |
|-------------------------|-----------|------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------------|-------------|--------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|-----------|-------------------------|-------------|----------------------------------------------|
| A1                      | A2        | A3         | A4                  | A5                          | B1               | B2           | B3          | B4           | B5                               | B6                         | B7                       | C1                | C2        | C3                      | C4          | D                                            |
| Fornitura materie prime | Trasporto | Produzione | Trasporto           | Costruzione / Installazione | Utilizzo         | Manutenzione | Riparazione | Sostituzione | Ristrutturazione, ammodernamento | Utilizzo operativo energia | Utilizzo operativo acqua | Demolizione       | Trasporto | Trattamento dei rifiuti | Smaltimento | Potenziale di riutilizzo, recupero e riciclo |
| X                       | X         | X          | ND                  | ND                          | ND               | ND           | ND          | ND           | ND                               | ND                         | ND                       | ND                | ND        | ND                      | ND          | ND                                           |

Tipo di valutazione del ciclo di vita o EPD: dalla culla al cancello (from cradle to gate)

I confini di sistema considerati vanno dalla produzione del cemento, compresa l'estrazione delle materie prime, fino al prodotto finito come arriva al cancello dello stabilimento.

Poiché il cemento è utilizzato come prodotto intermedio nella produzione di vari materiali da costruzione derivati dal cemento (calcestruzzo preconfezionato, calcestruzzo prefabbricato, massetti cementizi, ecc.), di solito non è possibile fornire informazioni sugli impatti ambientali del prodotto durante la fase di costruzione, la fase di utilizzo e la fase di smaltimento, poiché questi dipendono in larga misura dall'impiego che si fa del cemento. La presente EPD prende quindi in considerazione i moduli A1-A3 del ciclo di vita (estrazione e lavorazione delle materie prime, trasporto al produttore, produzione). Le fasi di costruzione, utilizzo e smaltimento non vengono, invece, considerate. Ciò è consentito in conformità alla norma ÖNORM EN 15804:2022 [3] poiché il cemento soddisfa le seguenti condizioni in essa specificate:

- il prodotto o materiale è fisicamente integrato in altri prodotti durante l'installazione, così che al termine della sua vita utile non può essere fisicamente separato da essi;
- al termine della sua vita utile il prodotto o materiale non può più essere identificato tramite processi di riconversione fisica o chimica;
- il prodotto o materiale non contiene carbonio biogenico.



**Modulo A1: estrazione e lavorazione delle materie prime**

- Estrazione di materie prime per la produzione di cemento e clinker  
Comprende, ad esempio, l'estrazione di materiali calcarei come il calcare o la marna e di materiali argillosi come l'argilla o lo scisto argilloso
- Estrazione dei combustibili primari  
I principali combustibili primari utilizzati nella produzione di cemento sono il carbon fossile, il coke di petrolio, la lignite e il gas naturale
- Lavorazione di materie prime, combustibili e prodotti secondari di altre industrie (ad esempio, scorie d'altoforno, ceneri volanti)

**Modulo A2: trasporto al cementificio e trasporti interni**

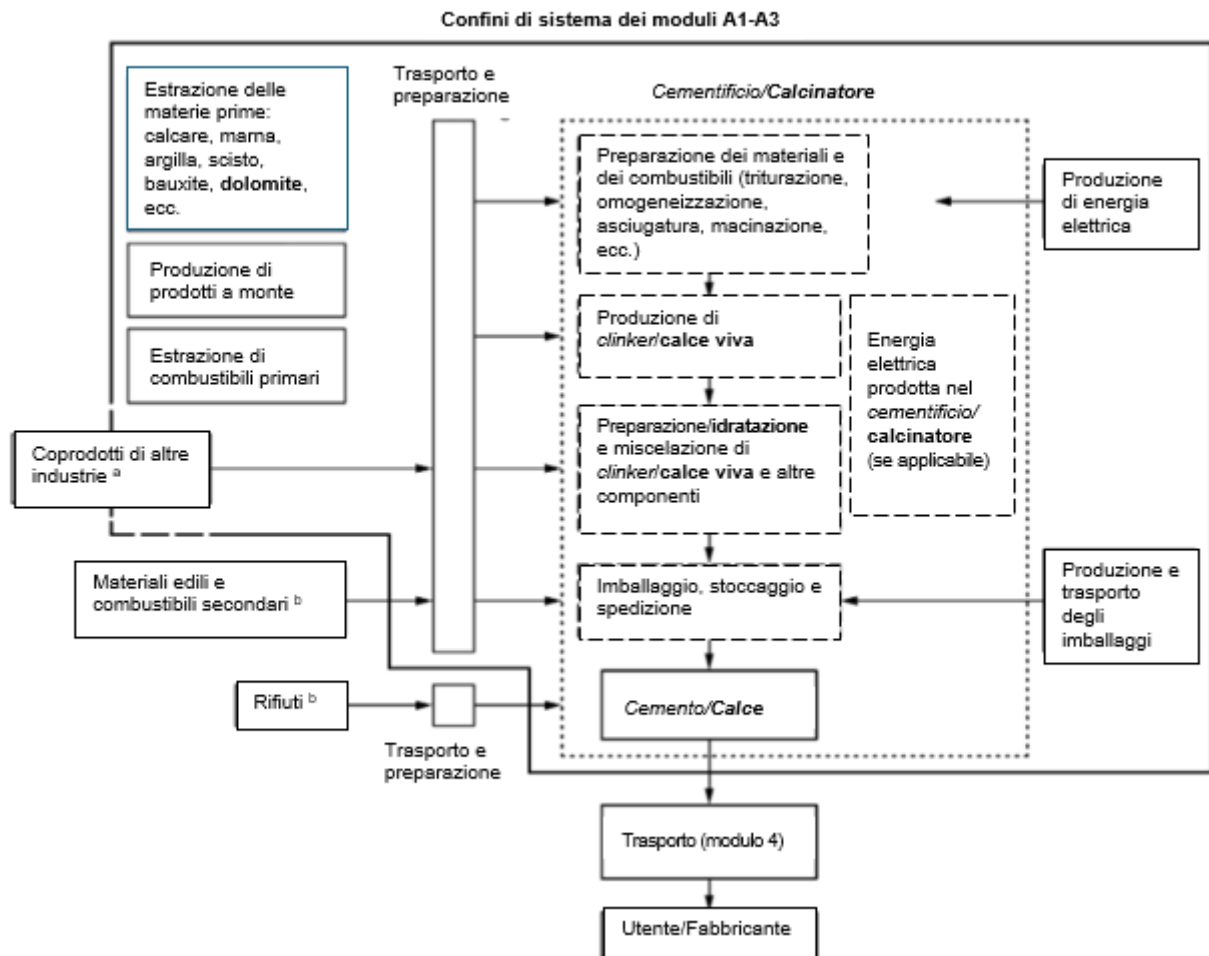
- Trasporto di materie prime, combustibili e prodotti secondari di altre industrie al cementificio o all'impianto di macinazione
- Trasporti all'interno del cementificio o dell'impianto di macinazione
- Se necessario, trasporto del clinker di cemento Portland e degli altri componenti del cemento all'impianto di macinazione

**Modulo A3: produzione del cemento**

- Produzione del clinker: riscaldamento della miscela di materie prime in un forno fino alla sinterizzazione (a una temperatura superiore a 1400 °C)
- Macinazione delle materie prime
- Macinazione e miscelazione dei costituenti base e secondari del cemento
- Stoccaggio del cemento, preparazione alla spedizione

Per i rifiuti utilizzati come materie prime e combustibili sono disponibili i numeri di codice dei rifiuti secondo l'Ordinanza austriaca sul Catalogo dei Rifiuti (si veda il rapporto del progetto sul calcolatore del cemento – Tabella 15, Tabella 17 e Tabella 22). I rifiuti sono inclusi nella valutazione del ciclo di vita senza alcun vincolo, poiché in base al numero di codice rifiuti loro attribuito raggiungono la fine della qualità di rifiuti soltanto nel forno rotativo. Il trasporto dei rifiuti dagli impianti di trattamento al cementificio non è incluso nel calcolatore LCA. I prodotti secondari provenienti da altre industrie (scorie, loppa d'altoforno granulata, ceneri volanti e gesso FGD) sono presi in considerazione sulla base di un'allocazione economica (vedi il punto 3.9 del rapporto di progetto sul calcolatore del cemento). Anche il trasporto dei prodotti secondari all'impianto è considerato.

### 3.3 Diagramma di flusso dei processi relativi al ciclo di vita



<sup>a</sup> vedi 6.4.3 ÖNORM EN 16908

<sup>b</sup> vedi allegato D ÖNORM EN 16908

**Figura2: Confini del sistema della produzione di cemento secondo la norma ÖNORM EN 16908 [6]**

### 3.4 Stime e ipotesi

Questo studio LCA è stato realizzato con l'ausilio del calcolatore LCA della floGeco GmbH (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked). Le stime e le ipotesi relative alla modellazione LCA nel calcolatore verificato sono consultabili nel rapporto di progetto dello strumento di calcolo floGeco [4, 5]. Le stime e le ipotesi qui citate si riferiscono ai dati raccolti per il prodotto della Fanna Cementi S.r.l. in esame.

Il fabbricante ha messo a disposizione dati relativi all'acqua in entrata (acqua di processo), tuttavia nella produzione dei cementi non vi è acqua in uscita (acque reflue) diretta. Da ciò deriva un'eccedenza di acqua in entrata (acqua di processo) che si disperde o evapora nell'area dello stabilimento.

Per quanto riguarda le emissioni derivanti dalla produzione del clinker presso l'impianto della Fanna, per alcuni elementi metallici presenti in traccia (tallio Tl, antimonio Sb, cobalto Co, manganese Mn, vanadio V, stagno Sn, berillio Be, selenio Se) la Fanna Cementi S.r.l. non ha fornito dati in quanto, sostiene il produttore, i valori di emissione sono inferiori alla soglia di rilevamento ("emissions below detection limit") e non è stato pertanto possibile quantificarli. Sulla base dell'informazione che i valori delle emissioni sono inferiori alla soglia di rilevamento e del fatto che essi, quindi, non si ripercuotono sui risultati dell'LCA (è stata eseguita l'analisi di sensitività), la valutazione li presuppone pari a zero.

### 3.5 Regole di cut-off

Secondo la norma ÖNORM EN 15804:2022 [3] i criteri di cut-off da soddisfare per un processo (unitario) devono essere dell'1% dell'input di energia primaria rinnovabile e non rinnovabile e dell'1% della massa totale di questo processo unitario. Inoltre, la somma totale dei flussi in ingresso trascurati nei moduli A1-A3 non deve superare il 5% dell'energia e della massa in ingresso.

Questo studio LCA è stato realizzato con l'ausilio del calcolatore LCA della floGeco GmbH (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked). Le regole di cut-off utilizzate nel calcolatore LCA possono essere consultate nel rapporto di progetto dello strumento di calcolo floGeco [4, 5]. Le stime e le ipotesi qui citate si riferiscono ai dati raccolti per il prodotto in esame della Fanna Cementi S.r.l.

Il produttore ha determinato e presentato le quantità di tutti i materiali utilizzati, l'energia necessaria, i costi di produzione e i processi di trasporto coinvolti. In più sono stati indicati anche i valori relativi alle emissioni. Le piccole quantità di rifiuti generati durante la produzione di cemento (ad esempio, piccole quantità di lubrificanti o materiale da imballaggio – per lo più, le materie prime e i combustibili vengono consegnati non imballati) non sono state prese in considerazione nel calcolatore LCA, in quanto per la maggior parte avviate direttamente alla termovalorizzazione per la produzione di clinker.

Anche i materiali ausiliari i cui flussi di materiale rappresentano meno dell'1% non sono stati considerati. In questo caso si tratta di oli lubrificanti, grassi, ecc. Si può presupporre che la somma dei processi trascurati rappresenti meno del 5% delle categorie di impatto.

### 3.6 Dati di base

Questo studio LCA è stato realizzato con l'ausilio del calcolatore LCA della floGeco GmbH (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked). I dati di base utilizzati nel calcolatore LCA sono consultabili nel rapporto di progetto dello strumento di calcolo floGeco (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked) [4, 5]

Per la programmazione del calcolatore LCA i dati di riferimento sono stati tratti dal database ecoinvent v3.11 per il modello di sistema "cut-off by classification" [18]. Poiché i cementi dichiarati sono prodotti da membri dell'Associazione dell'Industria del Cemento Austriaca (VÖZ), per il calcolatore LCA sono stati utilizzati, ove possibile, dati di base austriaci. In alternativa, si sono impiegati set di dati europei, globali o, in alcuni casi, svizzeri, spesso più rappresentativi della media europea/globale data la vicinanza geografica (si veda il rapporto di progetto del calcolatore LCA floGeco GmbH "Bericht – Ökobilanzrechner für Zemente – Umstellung Ökobilanz-Basis auf EF 3.1 und Ecoinvent 3.11"- Allegato 1 - Tabelle da 4 a 9 [5]).

I valori relativi alla produzione del prodotto analizzato sono stati raccolti tramite acquisizione di dati presso lo stabilimento. Prima di essere inseriti nel calcolatore LCA questi dati sono stati controllati per verificarne la plausibilità. I dati in primo piano provengono direttamente dal produttore e sono quindi rappresentativi del prodotto analizzato.

Per la modellazione e la valutazione della produzione di clinker e cemento nello stabilimento di Fanna non è stato necessario adattare nessuno dei dataset presenti nel calcolatore (ovvero applicarne alcuno in aggiunta al calcolatore), poiché non vi sono stati input o output relativi ai dataset ecoinvent utilizzati nel calcolatore che fossero rappresentativi della sola situazione austriaca.

La valutazione del mix elettrico utilizzato è stata modellata sulla base dei dataset ecoinvent attuali relativi all'Italia (vedi 3.7). Nel concreto, all'interno del calcolatore LCA del cemento si è opportunamente adattato il calcolatore LCA dell'energia elettrica.

### 3.7 Qualità dei dati

Per la programmazione del calcolatore LCA i set di dati di riferimento sono stati tratti dal database ecoinvent v3.11 per il modello di sistema "cut-off by classification" [18]. I dati utilizzati nel calcolatore LCA floGeco GmbH (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked) si possono consultare nel rapporto di progetto del calcolatore LCA floGeco GmbH "Bericht – Ökobilanzrechner für Zemente – Umstellung Ökobilanz-Basis auf EF 3.1 und Ecoinvent 3.11"- Allegato 1 - Tabelle da 4 a 9 [5].

I valori relativi alla produzione del prodotto analizzato sono stati raccolti tramite acquisizione di dati presso lo stabilimento. La completezza e la plausibilità delle indicazioni fornite dal produttore sono state verificate in svariati incontri online. In tale contesto ci si è attenuti ai criteri della Bau EPD GmbH per la raccolta dei dati. Prima di essere inseriti nel calcolatore LCA questi dati sono stati controllati per verificarne la plausibilità.

Nella raccolta dei dati in primo piano (dati primari) ci si è attenuti ai seguenti requisiti di qualità:

- la raccolta dei dati e la delimitazione dei flussi di materiali ed energia rispondono ai criteri della Bau EPD GmbH;
- I dati utilizzati corrispondono alla media annuale per l'anno di riferimento 2022.
- tutti i dati chiave, come il fabbisogno energetico e di materie prime e le vie di trasporto all'interno dei confini del sistema, sono stati forniti dal produttore.

I dati di background del calcolatore LCA soddisfano i criteri della Bau EPD GmbH (MS-HB [2]). La banca dati dei dati di background ecoinvent 3.11 [18] è stata pubblicata nel 2024, tuttavia contiene singoli set di dati il cui anno di raccolta o di riferimento risale a più di 10 anni fa (requisito della ÖNORM EN 15804:2022 [3] o della Bau EPD GmbH). Nel corso degli anni e delle varie versioni della banca dati ecoinvent, comunque, questi set di dati sono stati mantenuti, salvo le dovute modifiche richieste per l'aggiornamento della banca dati. Informazioni dettagliate sulla qualità dei set di dati ecoinvent sono disponibili nella documentazione sulla banca dati ecoinvent v.311 (<https://ecoinvent.org/ecoinvent-v3-11/>).

Il mix di elettricità utilizzato viene modellato adattando (esternamente) il calcolatore LCA dell'elettricità integrato nel calcolatore LCA del cemento. Il calcolatore dell'elettricità consente di prendere in considerazione l'effettivo mix di prodotti del fornitore di elettricità in base all'etichettatura del mix di elettricità utilizzato, come richiesto dalle specifiche di Bau EPD GmbH (MS-HB [2]).

Nel calcolatore dell'elettricità la composizione del mix elettrico viene modellata sulla base di dataset rappresentativi delle varie tecnologie di produzione impiegate (approccio a seconda della tecnologia). Siccome l'elettricità è stata prodotta in Italia, nel calcolatore LCA dell'elettricità adattato sono stati inseriti come rappresentativi i dataset ecoinvent italiani relativi a ciascuna tecnologia. I dettagli sul calcolatore LCA dell'elettricità adattato sono consultabili nella relazione di progetto della presente EPD.

### 3.8 Periodo di osservazione

I dati utilizzati per la produzione del prodotto dichiarato corrispondono alla media annuale per l'anno di riferimento 2022.

### 3.9 Allocazione

Il calcolatore LCA per il cemento impiegato è stato programmato nel rispetto delle regole di allocazione dei co-prodotti. Gli approcci di allocazione utilizzati nel calcolatore LCA possono essere consultati nel corrispondente rapporto di progetto [4, 5].

In base alla norma ÖNORM EN 15804:2022 [3] le scorie d'altoforno (loppa d'altoforno granulata), le ceneri volanti, il gesso FGD e i fumi di silice sono da considerarsi co-prodotti commerciabili della produzione del ferro grezzo, dell'energia elettrica da centrali a carbone e della produzione di silicio. I processi di produzione di questi co-prodotti non sono indipendenti dalla produzione del prodotto primario (acciaio, elettricità, silicio) e non possono, quindi, essere scissi da questo. Per questo motivo va impiegata una procedura di allocazione.

L'allocazione dei processi che si svolgono nell'altoforno, nelle centrali termoelettriche a carbone e negli stabilimenti di silicio deve tenere conto del fatto che questi sono finalizzati fondamentalmente alla produzione del prodotto primario (acciaio, elettricità, silicio) e non dei co-prodotti, come dimostrano anche i volumi di fatturato totalizzati. La differenza tra gli introiti generati dai prodotti primari e secondari è da definirsi grande (> 25%). Di conseguenza, ai sensi della norma ÖNORM EN 15804:2022 [3], per la valutazione dell'impatto ambientale è da applicarsi l'allocazione economica.

### 3.10 Comparabilità

In linea di massima, la comparabilità ovvero la valutabilità dei dati della EPD sono possibili soltanto nel caso in cui tutti i set di dati siano stati creati in base alla stessa versione della norma ÖNORM EN 15804:2022 [3], se si sia fatto riferimento alle stesse PCR specifiche di programma, ovvero alle stesse eventuali regole aggiuntive, e se si sia impiegata la stessa banca dati di background. Inoltre, si dovranno tenere in debita considerazione il contesto edilizio o le specifiche caratteristiche prestazionali del prodotto.

## **4 LCA: scenari e altre informazioni tecniche**

### **4.1 A1-A3 Fase del prodotto**

Secondo la norma ÖNORM EN 15804, per i moduli A1-A3 non sono richieste informazioni sullo scenario tecnico. Il bilanciamento di questi moduli è responsabilità del fabbricante e non può essere modificato dall'utente dell'LCA.

La raccolta dei dati per la fase di produzione è stata effettuata in conformità alla norma ISO 14044, sezione 4.3.2. In linea con la definizione dell'obiettivo, nell'analisi dell'inventario del ciclo di vita sono stati identificati e quantificati tutti i flussi di input e output rilevanti che si verificano in relazione al prodotto in esame.

Come prima cosa, si procede alla modellazione del mix di elettricità utilizzato negli impianti tramite il calcolatore LCA dell'elettricità adattato (vedi 3.7). I risultati dell'LCA relativi al mix di elettricità per quanto riguarda l'alta tensione vengono poi integrati manualmente nella valutazione LCA del prodotto considerato. In un secondo momento, con l'ausilio del calcolatore LCA, si va a valutare la produzione del clinker di cemento Portland. Successivamente, sulla base dei dati precedentemente rilevati per il clinker, si compila la valutazione del ciclo di vita del cemento in esame.

Gli inventari del ciclo di vita ovvero i flussi di input e output cui fa riferimento il calcolatore LCA si basano sulle raccolte di dati del Prof. Gerd Mauschwitz dell'Istituto di Ingegneria di processo, ingegneria ambientale e bioscienze tecniche del Politecnico di Vienna, che compila statistiche annuali sulla produzione, sui combustibili, sull'energia, sulle materie prime e sulle emissioni per l'Associazione dell'Industria del Cemento Austriaca (VÖZ) partendo dai dati forniti continuamente dai membri della VÖZ [19]. Gli scenari e gli approcci LCA utilizzati nel calcolatore LCA della floGeco GmbH (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked) possono essere consultati nella relazione di progetto associata [4, 5].

### **4.2 A4-A5 Fase di costruzione**

Moduli non dichiarati.

### **4.3 B1-B7 Fase di utilizzo**

Moduli non dichiarati.

### **4.4 C1-C4 Fine vita**

Moduli non dichiarati.

### **4.5 D Potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio**

Modulo non dichiarato.

## 5 LCA: risultati

I parametri e i risultati dell'analisi del ciclo di vita calcolabili con il calcolatore LCA (versione verificata del calcolatore: BAU-EPD-LCA-Tool-2025-001-FloGeco-Zement-20250623-locked) rispondono al bilanciamento secondo la norma ÖNORM EN 15804:2022 [3]. Per la valutazione dell'impatto vengono pertanto utilizzati i fattori di caratterizzazione (Joint Research Center, EF 3.1) elencati nella norma ÖNORM EN 15804:2022 [3].

Va sottolineato che i risultati delle stime d'impatto sono solo affermazioni relative che non hanno valore dichiarativo in merito agli "endpoint" delle categorie d'impatto, al superamento di valori soglia, a margini di sicurezza o rischi.

In conformità al principio "chi inquina paga", secondo la norma ÖNORM EN 15804:2022 [3] ovvero del CEN/TR 16970 le emissioni derivanti dall'incenerimento dei rifiuti vanno attribuite al sistema di prodotti che ha causato i rifiuti. Per motivi di trasparenza, oltre al valore netto (senza le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'incenerimento dei rifiuti) del potenziale di riscaldamento globale (GWP totale) il calcolatore LCA mostra anche un valore lordo (comprese le emissioni derivanti dall'incenerimento dei rifiuti).

Le tabelle dalla Tabella 6 alla Tabella 10 mostrano i risultati dell'LCA relativi al prodotto dichiarato della Fanna Cementi S.r.l.

**Tabella 6: Risultati relativi ai principali indicatori di impatto ambientale per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R**

| Principali indicatori di impatto ambientale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Parametro                                   | Unità                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | A1-A3    |
| GWP totale                                  | kg CO <sub>2</sub> eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 651,774  |
| GWP fossile                                 | kg CO <sub>2</sub> eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 650,289  |
| GWP biogenico                               | kg CO <sub>2</sub> eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,345    |
| GWP luluc                                   | kg CO <sub>2</sub> eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,140    |
| ODP                                         | kg CFC-11 eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5,93E-06 |
| AP                                          | mol H <sup>+</sup> eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,769    |
| EP acqua dolce                              | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,018    |
| EP acqua salata                             | kg N eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,564    |
| EP paese                                    | mol N eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6,743    |
| POCP                                        | kg NMVOC eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,959    |
| ADP minerali e metalli                      | kg Sb eq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,70E-04 |
| ADP fonti di energia fossili                | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3696,041 |
| WDP                                         | m <sup>3</sup> eq. mondiale deprivato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 29,149   |
| Legenda                                     | GWP = Potenziale di riscaldamento globale; luluc = Uso del suolo e cambiamento dell'uso del suolo; ODP = Potenziale di riduzione dell'ozono stratosferico; AP = Potenziale di acidificazione; EP = Potenziale di eutrofizzazione; POCP = Potenziale di formazione di ozono troposferico; ADP = Potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche; WDP = Potenziale di privazione dell'acqua (utente) |          |

Tutti gli indicatori GWP in A1 – A3 presentano i valori netti. Lo stato di rifiuto dei combustibili (prodotti come rifiuti) è stato verificato. Le emissioni lorde (compresa la CO<sub>2</sub> derivante dall'incenerimento dei rifiuti) ammontano a 668,27 kg CO<sub>2</sub> eq / t (GWP totale), 662,49 kg CO<sub>2</sub> eq / t (GWP fossile), 5,79 kg CO<sub>2</sub> eq / t (GWP biogenico).



Tabella 7: Risultati indicatori di impatto ambientale aggiuntivi per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R

| Indicatori di impatto ambientale aggiuntivi |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parametro                                   | Unità                  | A1-A3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| PM                                          | Insorgenza di malattie | 8,48E-06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| IRP                                         | kBq U235 eq            | 4,470                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ETP-fw                                      | CTUe                   | 244,081                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| HTP-c                                       | CTUh                   | 3,17E-08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| HTP-nc                                      | CTUh                   | 2,00E-06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| SQP                                         | Punti                  | 699,928                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Legenda                                     |                        | PM = Potenziale incidenza di malattie dovute alle emissioni di polveri sottili; IRP = Potenziale effetto di un'esposizione umana a U235; ETP-fw = Potenziale unità comparativa di tossicità per gli ecosistemi – acqua dolce; HTP-c = Potenziale unità comparativa di tossicità per l'uomo - effetti cancerogeni; HTP-nc = Potenziale unità comparativa di tossicità per l'uomo - effetti non cancerogeni; SQP = Indice potenziale di qualità del suolo |

Tabella 8: Risultati parametri per la descrizione dell'utilizzo delle risorse per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R

| Parametri per la descrizione dell'utilizzo delle risorse |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parametro                                                | Unità             | A1-A3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| PERE                                                     | MJ H <sub>u</sub> | 124,302                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PERM                                                     | MJ H <sub>u</sub> | 0,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| PERT                                                     | MJ H <sub>u</sub> | 124,302                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PENRE                                                    | MJ H <sub>u</sub> | 3696,409                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| PENRM                                                    | MJ H <sub>u</sub> | 0,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| PENRT                                                    | MJ H <sub>u</sub> | 3696,409                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| SM                                                       | kg                | 54,646                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| RSF                                                      | MJ H <sub>u</sub> | 54,847                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NRSF                                                     | MJ H <sub>u</sub> | 150,572                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| FW                                                       | m <sup>3</sup>    | 0,809                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Legenda                                                  |                   | PERE = Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime; PERM = Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime; PERT = Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili; PENRE = Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime; PENRM = Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime; PENRT = Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili; SM = Consumo di materie seconde; RSF = Consumo di combustibili secondari rinnovabili; NRSF = Consumo di combustibili secondari non rinnovabili; FW = Consumo di acqua dolce |

Tabella 9: Risultati categorie di rifiuti e flussi in uscita per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R

| Categorie di rifiuti e flussi in uscita |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parametro                               | Unità | A1-A3                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| HWD                                     | kg    | 1,971E-02                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NHWD                                    | kg    | 74,016                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| RWD                                     | kg    | 2,014E-03                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| CRU                                     | kg    | 0,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MFR                                     | kg    | 0,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MER                                     | kg    | 0,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| EEE                                     | MJ    | 0,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| EET                                     | MJ    | 0,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Legenda                                 |       | HWD = Rifiuti pericolosi a discarica; NHWD = Rifiuti non pericolosi a discarica; RWD = Rifiuti radioattivi smaltiti; CRU = Materiali per il riutilizzo; MFR = Materiali per il riciclo; MER = Materiali per il recupero energetico; EEE = Energia elettrica esportata; EET = Energia termica esportata |

Tabella 10: Risultati contenuto di carbonio biogenico al cancello dello stabilimento per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R

| Informazioni per la descrizione del contenuto di carbonio biogenico al cancello dello stabilimento |       |                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parametro                                                                                          | Unità | A1-A3                                                                                                                                                            |
| Contenuto C del prodotto                                                                           | kg C  | 0,000                                                                                                                                                            |
| Contenuto C dell'imballaggio                                                                       | kg C  | 0,000                                                                                                                                                            |
| Legenda                                                                                            |       | Contenuto C del prodotto = contenuto di carbonio biogenico nel prodotto; Contenuto C dell'imballaggio = contenuto di carbonio biogenico nel relativo imballaggio |

Tabella 11 riporta gli avvertimenti relativi alla dichiarazione degli indicatori di impatto ambientale centrali e aggiuntivi che vanno inseriti nei vari rapporti di progetto e documenti EPD.

**Tabella 11: Classificazione degli avvertimenti relativi agli indicatori di impatto ambientale centrali e aggiuntivi dichiarati**

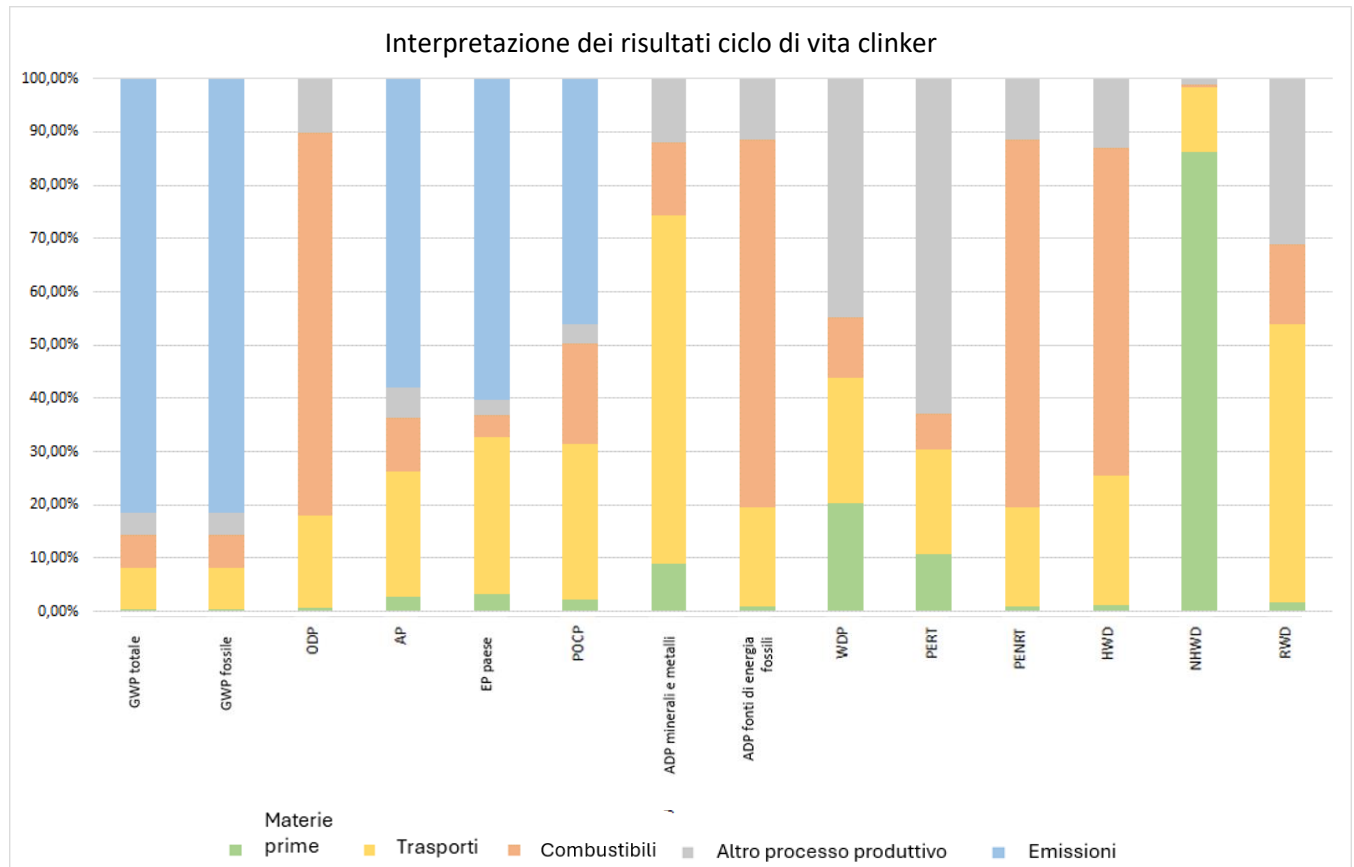
| Classificazione ILCD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Indicatore                                                                                                                     | Avvertimento |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ILCD Tipo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Potenziale di riscaldamento globale (GWP, en: global warming potential)                                                        | nessuno      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale di riduzione dell'ozono stratosferico (ODP, en: ozone depletion potential)                                          | nessuno      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale incidenza di malattie dovute alle emissioni di polveri sottili (PM, en: particulate matter)                         | nessuno      |
| ILCD Tipo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Potenziale di acidificazione, superamento accumulato (AP, en: acidification potential)                                         | nessuno      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale di eutrofizzazione, quantità di nutrienti immessi nell'acqua dolce (EP acqua dolce)                                 | nessuno      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale di eutrofizzazione, quantità di nutrienti immessi nell'acqua salata (EP acqua salata)                               | nessuno      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale di eutrofizzazione, superamento accumulato (EP terrestre)                                                           | nessuno      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale di formazione di ozono troposferico (POCP, en: photochemical ozone creation potential)                              | nessuno      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale effetto di un'esposizione umana a U235 (IRP, en: ionizing radiation potential)                                      | 1            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche non fossili (ADP minerali e metalli)                                         | 2            |
| ILCD Tipo 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche fossili (ADP fossili)                                                        | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale di privazione dell'acqua (utente), consumo d'acqua ponderato alla privazione (WDP, en: water deprivation potential) | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale unità comparativa di tossicità per gli ecosistemi (ETP-fw)                                                          | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale unità comparativa di tossicità per l'uomo (HTP-c)                                                                   | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Potenziale unità comparativa di tossicità per l'uomo (HTP-nc)                                                                  | 2            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Indice di qualità del suolo potenziale (SQP, en: soil quality index)                                                           | 2            |
| Avvertimento 1 - Questa categoria di impatto riguarda principalmente i possibili effetti sulla salute umana delle radiazioni ionizzanti ricevute in piccola dose e considerate nell'ambito del ciclo del combustibile nucleare. Non considera gli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari o all'esposizione professionale, né lo smaltimento di rifiuti radioattivi in impianti sotterranei. Anche le potenziali radiazioni ionizzanti provenienti dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione non sono misurate da questo indicatore. |                                                                                                                                |              |
| Avvertimento 2 — I risultati di questo indicatore d'impatto ambientale vanno utilizzati con cautela poiché le incertezze su questi risultati sono elevate o perché l'esperienza con l'indicatore è limitata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                |              |

## 6 LCA: interpretazione

Va sottolineato che i risultati delle stime d'impatto sono solo affermazioni relative che non hanno valore dichiarativo in merito agli "endpoint" delle categorie d'impatto, al superamento di valori soglia, a margini di sicurezza o rischi.

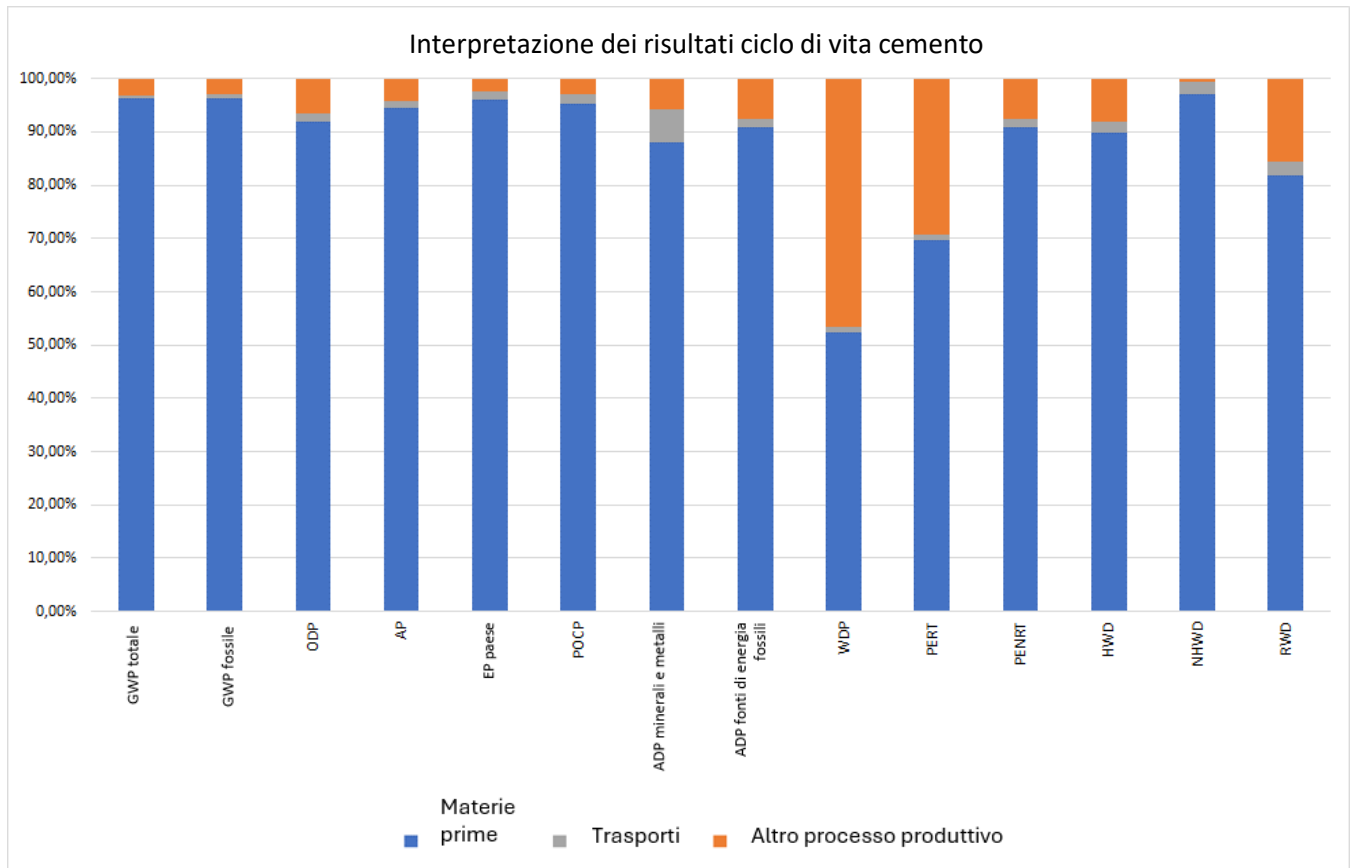
Tutti i dati chiave, come il fabbisogno energetico e di materie prime e le vie di trasporto all'interno dei confini del sistema, sono stati forniti dal produttore ai fini della compilazione dell'analisi del ciclo di vita. I dati di background soddisfano i criteri della Bau EPD GmbH (MS-HB [2]). La qualità dei dati utilizzati consente quindi di ricavare risultati LCA plausibili e significativi.

La Figura 3 illustra l'analisi di dominanza relativa alla produzione di clinker nello stabilimento di Fanna della Fanna Cementi S.r.l. relativa all'anno di riferimento 2022.



**Figura 3: Analisi di dominanza relativa alla produzione di clinker della Fanna Cementi S.r.l. (stabilimento di Fanna 2022)**

La figura 4 illustra le analisi di dominanza relative alla produzione del prodotto dichiarato.



**Figura 4: Analisi di dominanza della produzione di CEM II/B-LL 32,5 R**

La figura 4 illustra il grande impatto della produzione della materia prima sui risultati totali della produzione del prodotto dichiarato. Principale responsabile di questo grande impatto è il clinker utilizzato nel cemento. Per i quattro indicatori GWP, AP, EP paese e POCP sono le relative emissioni (p. es. la CO<sub>2</sub> per il GWP) associate alla produzione del clinker i principali fattori responsabili degli impatti (Figura 3). Per tutti gli altri indicatori sono i processi di produzione, la produzione dei combustibili e delle materie prime e i trasporti a contribuire agli impatti della produzione del clinker (Figura 3).

Le emissioni di CO<sub>2</sub> risultanti dalla combustione dei rifiuti nell'ambito della produzione del clinker, pari complessivamente a soli ca. 26 kg di CO<sub>2</sub> equivalente per tonnellata, sottolineano il potenziale di valorizzazione dei rifiuti ancora sfruttabile nell'ambito della produzione cementizia e contestualmente il consumo evitabile di fonti primarie di energia fossili nello stabilimento di Fanna.

## 7 Bibliografia

1. UNI EN 197-1:2011. *Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni*. Ente Italiano di Normazione, Milano.
2. Bau EPD GmbH. *Managementsystem-Handbuch (EPD-MS-HB) des EPD-Programms, Stand 27.01.2023*. 2023. Bau EPD Österreich, Vienna.
3. ÖNORM EN 15804:2022. *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte*. Austrian Standard Institute, Vienna.
4. floGeco GmbH. *Projektbericht - Ökobilanzrechner für Zemente - verifizierte Rechnerversion: 230626\_floGeco-EPD-Rechner\_v01*. 2023. Bau EPD GmbH, Vienna.
5. floGeco GmbH. *Bericht - Ökobilanzrechner für Zemente - Umstellung Ökobilanz-Basis auf EF3.1 und Ecoinvent 3.11*. 2025. Bau EPD GmbH, Vienna.
6. ÖNORM EN 16908:2022. *Zement und Baukalk - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln in Ergänzung zu EN 15804*. Austrian Standard Institute, Vienna.
7. ÖNORM B 4710-1:2018. *Beton - Teil 1: Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis (Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 206-1 für Normal- und Schwerbeton)*. Austrian Standard Institute, Vienna.
8. ÖNORM EN 206:2021. *Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*. Austrian Standard Institute, Vienna.
9. ÖNORM EN 13813:2003. *Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche - Estrichmörtel und Estrichmassen - Eigenschaften und Anforderungen*. Austrian Standard Institute, Vienna.
10. ÖNORM B 3732:2016. *Estriche - Planung, Ausführung, Produkte und deren Anforderungen - Ergänzende Anforderungen zur ÖNORM EN 13813*. Austrian Standard Institute, Vienna.
11. ÖNORM EN 998-1:2017. *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau - Teil 1: Putzmörtel*. Austrian Standard Institute, Vienna.
12. ÖNORM EN 998-2:2017. *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau - Teil 2: Mauermörtel*. Austrian Standard Institute, Vienna.
13. ÖNORM EN 197-1:2011. *Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*. Austrian Standard Institute, Vienna.
14. ÖNORM EN ISO 14025:2010. *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren*. Austrian Standard Institute, Vienna.
15. UNI EN 197-2:2020. *Cemento - Parte 2: Valutazione e verifica della costanza della prestazione*. Ente italiano di normazione, Milano.
16. UNI EN ISO 9001:2015. *Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti*. Ente italiano di normazione, Milano.
17. Commissione europea. *Catalogo europeo dei rifiuti (CER)*. 2021. Commissione europea, Bruxelles.
18. ecoinvent Association. *ecoinvent Datenbank 3.11 – Systemmodell "Cut-Off by Classification"*. <https://ecoinvent.org/ecoinvent-v3-11/>. [consultato il 03/06/2025].
19. Mauschtz, G. *Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie - Berichtsjahr 2017 bzw. 2011. 2018 bzw. 2013*. Technische Universität Wien, Vienna.

## 8 Indici e glossario

### 8.1 Indice delle illustrazioni

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Schema del processo di produzione del cemento dalla cava alla spedizione presso la Fanna Cementi S.r.l. ....           | 6  |
| Figura2: Confini del sistema della produzione di cemento secondo la norma ÖNORM EN 16908 [6] .....                               | 10 |
| Figura 3: Analisi di dominanza relativa alla produzione di clinker della Fanna Cementi S.r.l. (stabilimento di Fanna 2022) ..... | 18 |
| Figura 4: Analisi di dominanza della produzione di CEM II/B-LL 32,5 R .....                                                      | 19 |

### 8.2 Indice delle tabelle

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabella 1: Norme e regolamenti applicabili al prodotto .....                                                                            | 4  |
| Tabella 2: Dati tecnici CEM II/B-LL 32,5 R .....                                                                                        | 5  |
| Tabella 3: Materiali di base e accessori CEM II/B-LL 32,5 R .....                                                                       | 5  |
| Tabella 4: Unità dichiarata di CEM II/B-LL 32,5 R .....                                                                                 | 8  |
| Tabella 5: Fasi del ciclo di vita dichiarate .....                                                                                      | 8  |
| Tabella 6: Risultati relativi ai principali indicatori di impatto ambientale per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R .....         | 14 |
| Tabella 7: Risultati indicatori di impatto ambientale aggiuntivi per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R .....                     | 15 |
| Tabella 8: Risultati parametri per la descrizione dell' utilizzo delle risorse per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R .....       | 15 |
| Tabella 9: Risultati categorie di rifiuti e flussi in uscita per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R .....                         | 16 |
| Tabella 10: Risultati contenuto di carbonio biogenico al cancello dello stabilimento per tonnellata di cemento CEM II/B-LL 32,5 R ..... | 16 |
| Tabella 11: Classificazione degli avvertimenti relativi agli indicatori di impatto ambientale centrali e aggiuntivi dichiarati .....    | 17 |

### 8.3 Abbreviazioni

#### 8.3.1 Abbreviazioni come dalla norma ÖNORM EN 15804

|      |                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EPD  | Dichiarazione ambientale di prodotto (en: environmental product declaration)                                |
| PCR  | Regole di categoria di prodotto (en: product category rules)                                                |
| LCA  | Bilancio energetico, analisi del ciclo di vita (en: life cycle assessment)                                  |
| LCI  | Analisi dell'inventario del ciclo di vita (en: life cycle inventory analysis)                               |
| LCIA | Bilancio energetico, analisi del ciclo di vita (en: life cycle assessment)                                  |
| RSL  | Vita utile di riferimento (en: reference service life)                                                      |
| ESL  | Vita utile di riferimento (en: reference service life)                                                      |
| EPBD | Direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia (en: Energy Performance of Buildings Directive)        |
| GWP  | Potenziale di riscaldamento globale (en: global warming potential)                                          |
| ODP  | Potenziale di riduzione dell'ozono stratosferico (en: depletion potential of the stratospheric ozone layer) |
| AP   | Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua (en: acidification potential of soil and water)         |
| EP   | Potenziale di eutrofizzazione (en: eutrophication potential)                                                |
| POCP | Potenziale di formazione di ozono troposferico (en: formation potential of tropospheric ozone)              |
| ADP  | Potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche (en: abiotic depletion potential)"                        |

#### 8.3.2 Abbreviazioni tratte dalle presenti PCR

|              |                                                                                                                                                                                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marcatura CE | francese Communauté Européenne = «Comunità europea» o Conformité Européenne, a senso: «Conformità con le direttive dell'UE»                                                            |
| REACH        | Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (it: Regolamento concernente la registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche) |



**Proprietario dei diritti e responsabile della pubblicazione**

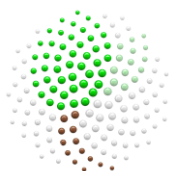
Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
1070 Vienna  
Austria

Tel +43 664 2 427429  
Mail [office@bau-epd.at](mailto:office@bau-epd.at)  
Web [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

**Program operator**

Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
1070 Vienna  
Austria

Tel +43 664 2 427429  
Mail [office@bau-epd.at](mailto:office@bau-epd.at)  
Web [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

**Studio LCA realizzato da:**

floGeco GmbH  
Hinteranger 61d  
A-6161 Natters  
Austria

Tel +43 664 13 51 523  
Mail [office@flogeco.com](mailto:office@flogeco.com)  
Web [www.flogeco.com](http://www.flogeco.com)

**Titolare della dichiarazione**

Fanna Cementi S.r.l.,  
I-33092 Fanna,  
Via Pradis 2,  
Italia

Tel +39 0427 77081  
Mail [fanna@alpacem.it](mailto:fanna@alpacem.it)  
Web <https://alpacem.it>

\*\*\*\*\*

**Attestato di conformità:**

Per la conformità della traduzione  
italiana con il documento originale  
in lingua tedesca, l'interprete  
giurato presso il Tribunale di Graz.

Graz, li 29 / 08 / 2025

Mag. Florika Grießner  
(Interprete certificata e giurata presso il Tribunale Regionale di Graz)

\*\*\*\*\*