EPD
Dichiarazione Ambientale di Prodotto

In accordo con ISO 14025:2006 e EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 per:

SUPERFICI IN GRES PORCELLANATO PER PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Prodotte da:

FONDOVALLE

ITALCER GROUP

EPD di SUPERFICI IN GRES PORCELLANATO PER PAVIMENTI E RIVESTIMENTI con spessore 6,5 mm prodotte da CERAMICA FONDOVALLE S.P.A.

Programme:	The International EPD® System, www.environdec.com
Programme operator:	EPD International AB
EPD registration number:	EPD-IES-0010014
Publication date:	2024-10-17
Valid until:	2029-10-16

Una EPD dovrebbe fornire informazioni attuali e può essere aggiornata se le condizioni cambiano. La validità dichiarata è quindi soggetta alla continua registrazione e pubblicazione sul sito www.environdec.com

FONDOVALLE

EPD
THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

Indice

1 - Informazioni sul programma 2
2 - Informazione sull'azienda 3
TITOLARE DELLA DICHIARAZIONE 3
IL GRUPPO ITALCER 3
STABILIMENTI PRODUTTIVI 3
CERTIFICAZIONI 4
CONTATTI 4
3 - Informazione sul prodotto 5
NOME DEL PRODOTTO 5
IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO 5
DESCRIZIONE DEL PRODOTTO 5
UN CPC CODE 6
AMBITO GEOGRAFICO 6
CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PRODOTTO 6
IL PROCESSO PRODUTTIVO 7
DIAGRAMMA DI FLUSSO DEL PROCESSO DI PRODUZIONE 8
4 - Informazioni LCA 9
MODULI DICHIARATI, RAPPRESENTATIVITA' GEOGRAFICA, DATI SPECIFICI E VARIABILITÀ DEI DATI 10
A1-A3 FASE DI PRODUZIONE 11
A4-A5 FASE DI COSTRUZIONE 11
B1-B7 FASE DI UTILIZZO 12
C1-C4 FASE DI FINE VITA 13
D BENEFICI CHE ESULANO DAI CONFINI DEL SISTEMA 14
5 - Composizione del prodotto 15
6 - Informazioni ambientali 17
PARAMETRI DESCRITTIVI DELL'IMPATTO AMBIENTALE (EN 15804:2012+A1:2013) 17
PARAMETRI DESCRITTIVI DEL CONSUMO DI RISORSE (EN 15804:2012+A1:2013) 19
PARAMETRI DESCRITTIVI DELL'UTILIZZO DI MATERIALE SECONDARIO 20
PARAMETRI DESCRITTIVI DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI E DEL CONSUMO DI ACQUA DOLCE 21
PARAMETRI DESCRITTIVI DEI COMPONENTI LEGATI AL RIUTILIZZO 22
8 - Informazioni ambientali aggiuntive 23
CIRCOLARITÀ DEL PRODOTTO 23
FINE VITA 23
CONFORMITÀ AI REQUISITI CAM EDILIZIA ITALIANI 23
8 - Riferimenti bibliografici 25

1 - Informazioni sul programma

Programma:	THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM
Indirizzo:	EPD International AB Box 210 60 - SE-100 31 Stoccolma - Svezia
Sito Web:	www.environdec.com
E-mail:	info@environdec.com

PCR:	Lo standard UNI EN 15804:2021 costituisce il riferimento per le seguenti Core Product Category Rules (PCR) - PCR 2019:14 Construction products, versione 1.3.4 - C-PCR-002 Ceramic tiles (EN 17160:2019), versione 2024-04-30
Revisione della PCR condotta da:	Comitato Tecnico dell'International EPD® System. Vedere www.environdec.com/TC per la lista dei membri Revisore: Claudia A. Peña, University of Concepción, Chile. Il gruppo di revisione può essere contattato tramite la segreteria www.environdec.com/contact
Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati in accordo con ISO 14025:2006	☐ EPD process certification (Interno) ☑ EPD verification (Esterno)
Verificatore di terza parte:	Bureau Veritas Italia S.p.A. Approvato dal Comitato Tecnico dell'International EPD System, supportato dal Segretariato
Le procedure di revisione dei dati durante il periodo di validità della EPD includono una verifica di terza parte	☑ Si ☐ No

Il titolare della EPD è il solo proprietario e responsabile della EPD.

Il titolare della EPD ha la titolarità, la responsabilità e la responsabilità esclusiva della EPD.

EPD appartenenti alla stessa categoria di prodotto ma registrate in programmi EPD diversi o non conformi alla norma EN 15804 potrebbero non essere comparabili. Affinché due EPD siano comparabili, devono essere basate sulla stessa PCR (incluso lo stesso numero di versione) o essere basate su PCR o versioni di PCR completamente allineate; coprire prodotti con funzioni, prestazioni tecniche e utilizzo identici (ad esempio unità dichiarate/funzionali identiche); avere confini di sistema e descrizioni dei dati equivalenti; applicare requisiti equivalenti di qualità dei dati, metodi di raccolta dei dati e metodi di assegnazione; applicare regole di esclusione e metodi di valutazione dell'impatto identici (compresa la stessa versione dei fattori di caratterizzazione); avere dichiarazioni di contenuto equivalenti; ed essere validi al momento del confronto. Per ulteriori informazioni sulla comparabilità vedere EN 15804 e ISO 14025.

2 - Informazione sull'azienda

TITOLARE DELLA DICHIARAZIONE

CERAMICA FONDOVALLE S.P.A. (ITALCER Group)
Via Rio Piodo, 12 - 41053 Torre Maina (MO), Italia

IL GRUPPO ITALCER

Il Gruppo Italcer - la cui società madre è Italcer S.p.A., società per azioni di diritto italiano - è stato fondato nella primavera del 2017. Il Gruppo opera nel mercato delle superfici di design, come multi-specialista, sviluppando superfici ceramiche di alta qualità per interni ed esterni, nonché mobili da bagno di lusso per uso commerciale e residenziale, con una particolare attenzione all'innovazione, al design e alla sostenibilità ambientale.
Il Gruppo Italcer vanta 11 stabilimenti produttivi, di cui 7 in Italia e 4 in Spagna (3 a Figueroles e 1 a Onda). Gli stabilimenti si estendono su una superficie totale di oltre 540 mila m^2, con una capacità produttiva di circa 25 milioni di m^2.

STABILIMENTI PRODUTTIVI

La presente dichiarazione, ed il relativo studio LCA, prende in considerazione gli stabilimenti produttivi di Ceramica Fondovalle identificati nella tabella seguente.

Stabilimento		Attività	Indirizzo	Comune e Provincia
01	Sito di Marano s/P	Stabilimento produttivo	Via Ceramica Fondovalle, 5049	41054 Marano sul Panaro (MO)

02	Sito di Ubersetto	Stabilimento produttivo Sede logistica e Magazzino	Via V maggio, 1	Fiorano Modenese (MO)

CERTIFICAZIONI

Ceramica Fondovalle ha adottato un Sistema di Gestione Ambientale, con l'obiettivo di creare strumenti operativi per monitorare gli impatti sull'ambiente creati dalle attività aziendali, tramite la definizione di una Politica per l'Ambiente, l'identificazione di obiettivi di miglioramento delle prestazioni ed il monitoraggio del loro raggiungimento.
I processi produttivi sono sottoposti a rigorosi controlli e monitoraggi e gli stabilimenti sono in possesso dei seguenti certificati di conformità:

- ISO 9001: Sistema di Gestione per la Qualità
- ISO 14001 e Regolamento EMAS: Sistema di Gestione Ambientale

Il dettaglio delle certificazioni di sistema e/o di prodotto è riportato nella tabella seguente.

CERTIFICATO	DESCRIZIONE	Ceramica Fondovalle
MARCATURA CE	Conformità alla D.o.P. e a tutti i requisiti stabiliti nella normativa armonizzata di settore (UNI EN 14411)	Dichiarazioni di Prestazioni (DoP) disponibili su richiesta
UNI EN ISO 9001:2015	Sistema di gestione per la qualità	Certificato n° 58165
UNI EN ISO 14001:2015	Sistema di gestione ambientale	Certificato n° 59410
REGISTRAZIONE EMAS	Eco-Management and Audit Scheme (Regolamento CE 1221/2009)	Registrazione n° IT-002308
EPD	Dichiarazione ambientale di prodotto settoriale (Confindustria Ceramica)	EPD-COI-20220297-ICG1-EN MR-EPDITALY0064
EMISSIONI VOC IN ARIA INTERNA	Etichettatura per il mercato francese	Livello A+
QB UPEC	Conformità ai requisiti tecnici di qualità secondo le specifiche CSTB	Certificati disponibili sulla pagina web
CCC	Conformità alla certificazione cinese obbligatoria	Certificato n° 2009052102000749
SASO Quality Mark	Certificazione di qualità di prodotto per l'esportazione in Arabia Saudita	Certificato n° 20200129061
MOCA	Certificazione di idoneità al contatto con gli alimenti	Certificato n° ICIM-MOC-010800-01

CONTATTI

Per informazioni su questa dichiarazione e/o sulle certificazioni HSE:	Davide Giuranna HSE Manager davide.giuranna@gruppoitalcer.it
Per ulteriori informazioni sulle attività del gruppo:	CERAMICA FONDOVALLE S.P.A. 41053 Torre Maina (MO), Italia https://fondovalle.it/ https://www.gruppoitalcer.it/

3 - Informazione sul prodotto

NOME DEL PRODOTTO

Superfici in Gres Porcellanato di Design per Pavimenti e Rivestimenti

IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

La gamma di prodotti inclusi nella presente dichiarazione comprende SUPERFICI IN GRES PORCELLANATO PER PAVIMENTI E RIVESTIMENTI in diversi formati e finiture aventi spessore 6,5 mm.
La produzione di lastre per pavimenti e rivestimenti ceramici è dislocata su due siti con lavorazioni complementari: sito di Marano (con lo stabilimento produttivo) e sito di Ubersetto (comprendente lo stabilimento produttivo, per finiture e altre lavorazioni, e il magazzino e sito logistico), in provincia di Modena.
Per la presente dichiarazione è stato quindi identificato un prodotto medio rappresentativo dei diversi formati di spessore 6,5 mm.

Marchio	Collezioni	Formato	Spessori
Ceramica Fondovalle	Concrete effect Resin effect Marble effect Stone effect Wood effect Metal effect Monochrome effect Textile effect Mix effect	da 24x120 cm a 160x320 cm	6.5 mm

Cemento Resina Marmo Pietra Legno Metallo Tessuto Mix

DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

Le superfici in grès porcellanato sono materiali ceramici a pasta compatta, dura e non porosa che vengono prodotte tramite un processo di cottura e sinterizzazione di materie prime minerali che vengono prima macinate e poi finemente atomizzate fino a raggiungere una polvere adatta alla pressatura.
Le superfici in grès porcellanato di Ceramica Fondovalle vengono formate tramite pressatura a secco a partire da un impasto ottenuto con materie prime naturali quali argilla, feldspato, sabbia e caolino.
Il gres porcellanato è un materiale caratterizzato da una struttura molto compatta e da prestazioni elevate e può essere utilizzato per pavimenti e rivestimenti, sia interni sia esterni.
Nel corso degli ultimi anni Ceramica Fondovalle si è orientata su prodotti ad alto valore qualitativo, sia dal punto di vista delle prestazioni tecniche sia dal punto di vista della qualità estetica delle lavorazioni superficiali, con una gamma produttiva estremamente ampia ed offrendo prodotti di design, come quelli orientati alla riproduzione fedele di elementi naturali come legni, pietre e marmi.

UN CPC CODE

3732 Refractory bricks, blocks, tiles and similar refractory ceramic constructional goods, other than those of siliceous earths.

AMBITO GEOGRAFICO

Globale.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PRODOTTO

Ai sensi delle normative EN 14411, in Europa, ed ISO 13006, nel resto del mondo, le piastrelle ceramiche sono classificate in diverse tipologie in base ai metodi di formatura (A = Estrusione, B: Pressatura a secco) e al livello di assorbimento d'acqua.
Le piastrelle di ceramica con il livello di assorbimento d'acqua più basso (≤ 0.5%) possono essere denominate gres porcellanato (piastrelle impermeabili a tutta massa), inclusi piastrelle a mosaico e pezzi speciali.
Le piastrelle ceramiche prodotta da Ceramica Fondovalle sono conformi alle seguenti normative e specifiche.

Requisito	Valore	Unità di misura
Assorbimento d'acqua secondo ISO 10545-3	< 0,5	%
Carico di rottura secondo ISO 10545-4	≥ 35	N/mm^2
Resistenza a flessione secondo ISO 10545-4	> 1300	N/mm^2
Resistenza a usura superficiale – Piastrelle smaltate secondo ISO 10545-7	> 3	Classe di abrasione
Coefficiente di dilatazione termica lineare secondo ISO 10545-8	9 E10-6 (max)	1/K
Resistenza agli sbalzi termici secondo ISO 10545-9	Resistente	
Resistenza al cavillo secondo ISO 10545-11	Resistente	
Resistenza al gelo secondo ISO 10545-12	Resistente	
Proprietà anti-scivolo (classe A, B o C) secondo CEN/TS 16165	A-B-C: a seconda della tipologia superficie	
Resistenza coesiva/adesione secondo EN 12004	Resistente	
Resistenza all'urto secondo ISO 10545-5	Resistente	
Resistenza al fuoco senza test (CWT)	A1-FL	
Resistenza ai prodotti chimici d'uso domestico e agli additivi per piscina secondo ISO 10545-13	A-B: a seconda della tipologia di superficie	
Resistenza a basse e alte concentrazioni di acidi e alcali secondo ISO 10545-13	LA-LB-HA-HB: a seconda della tipologia di superficie	
Resistenza alle macchie secondo ISO 10545-14	4-5: a seconda della tipologia di superficie	
Espansione in vapore secondo ISO 10545-10	0,1	mm/m
Resistenza all'abrasione profonda (piastrelle non smaltate) secondo ISO 10545-6	< 175	mm^3

IL PROCESSO PRODUTTIVO

Il processo di produzione delle superfici ceramiche oggetto della presente EPD è articolato in una serie di fasi lavorative come descritto di seguito.

Acquisizione materie prime: le materie prime minerali (argilla, sabbia, feldspato, caolino, pigmenti) arrivano in stabilimento e sono stoccate in appositi magazzini.
La frazione argillosa svolge una funzione plastificante, la frazione inerte (sabbia) una funzione smagrante e strutturale, in grado di limitare i ritiri e le dilatazioni durante la cottura del pezzo ceramico, e la frazione feldspatica una funzione fondente, che permette la formazione vetrosa durante la cottura del pezzo.

Preparazione dell'impasto atomizzato: l'argilla e le altre materie prime utilizzate per la produzione della ceramica vengono dapprima lavorate attraverso il processo di macinazione, riducendole in piccole particelle di polvere atomizzata.
Successivamente, il composto ottenuto viene sottoposto al processo di essiccazione a spruzzo per rimuovere l'umidità in eccesso.

Lavorazioni effettuate nello stabilimento di Marano sul Panaro:

Formatura ed essiccazione: le polveri atomizzate vengono lavorate in un processo noto come pressatura, durante il quale la polvere viene compattata ad alta pressione (più di 350 kg/cm^2) tramite l'utilizzo di presse idrauliche (ceramiche di piccolo e medio formato) o impianti di pressatura in continuo (ceramiche di dimensione XL) al fine di ottenere forma e dimensioni desiderate.
Dopo la pressatura, le lastre di ceramica sono sottoposte ad una fase di essiccazione. Durante questo processo, le lastre sono esposte a condizioni di temperatura e umidità controllate per garantire un'asciugatura uniforme e graduale.

Smaltatura e decorazione digitale: dopo l'essiccazione, le lastre sono sottoposte ad un processo di decorazione che prevede l'applicazione sulla superficie di uno strato di smalto per migliorare consistenza e resistenza delle lastre.
La fase di finitura e personalizzazione inizia con la decorazione digitale delle lastre attraverso le tecniche di stampa. Si tratta di una fase cruciale del processo produttivo, in quanto permette di creare una vasta gamma di disegni e modelli, offrendo infinite possibilità di personalizzazione. Il processo di stampa digitale prevede l'utilizzo di stampanti avanzate e di inchiostri speciali in grado di riprodurre immagini dettagliate e di alta qualità sulla superficie delle lastre.

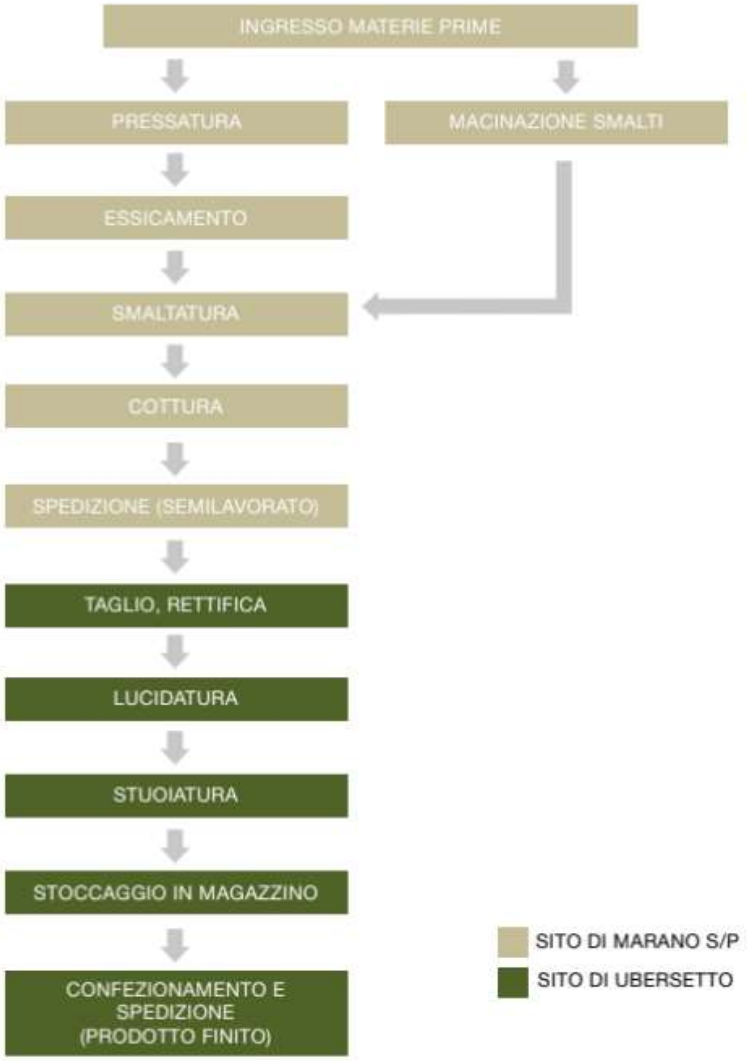
Cottura: in questa fase, le lastre sono sottoposte ad una cottura ad alte temperature per rafforzarle e ottenere la porosità desiderata. Il processo di cottura avviene in forni accuratamente controllati per garantire che le lastre siano riscaldate in modo uniforme e alla giusta temperatura. Una volta completata la cottura, per evitare crepe, le lastre vengono lasciate raffreddare gradualmente.

Lavorazioni effettuate nello stabilimento di Ubersetto:

Taglio e finitura: dopo il processo di cottura, le lastre di ceramica possono essere tagliate e rifinite. Il taglio viene effettuato con macchinari di alta precisione che assicurano bordi regolari e dimensioni uniformi. La finitura, d'altra parte, comporta diversi processi come la lucidatura, la levigatura o la spazzolatura, a seconda della finitura superficiale desiderata. Questi processi migliorano la consistenza, il colore e l'aspetto generale delle lastre, conferendo loro un aspetto unico e raffinato.

Controllo, scelta e confezionamento: le lastre vengono sottoposte a un meticoloso controllo di qualità per garantire che soddisfino gli elevati standard del Gruppo. Una volta superato il controllo di qualità, le lastre vengono accuratamente imballate e preparate per la spedizione ai clienti.

DIAGRAMMA DI FLUSSO DEL PROCESSO DI PRODUZIONE



4 - Informazioni LCA

Unità funzionale	Copertura di 1 m^2 di pavimenti o rivestimenti per una durata di oltre 50 anni. Peso medio del prodotto 15,5 kg/m^2
Vita utile di riferimento (RSL)	50 anni. La vita utile delle piastrelle è in genere superiore a 50 anni (BNB 2011). Inoltre, secondo US Green Building Council la vita utile delle piastrelle potrebbe avere la stessa durata della vita utile dell'edificio stesso.
Rappresentatività temporale	I dati primari specifici relativi agli stabilimenti produttivi si riferiscono all'anno 2023
Banca dati e software LCA	Banca dati internazionale: Ecoinvent 3.9.1 SimaPro Analyst ver. 9.5
Confini del sistema	Dalla culla alla tomba e modulo D (A+B+C+D)
Allocazioni	Le allocazioni relative ai flussi di input e output sono state fatte sulla base della massa
Cut-off	In accordo con la norma EN 15084 è stato incluso un minimo del 95% dei flussi totali di massa e di energia per modulo.
Mix Elettrico	Calcolato sulla base delle statistiche elaborate da AIB (Association of Issuing Bodies) utilizzando l'Issuance Based Method (IB). - Electricity, medium voltage (IT), residual mix GWP-GHG = 0,618 $kgCO_2/KWh$ - Fonte: Database Ecoinvent version 3.9.1
Esclusioni	Sono stati esclusi i processi risultati come scarsamente significativi rispetto alle prestazioni ambientali complessive. Sono stati esclusi gli impatti ambientali delle attività amministrative, degli spostamenti dei lavoratori verso e dal luogo di lavoro, delle attività di pulizia, della costruzione dei macchinari e degli stabilimenti, in quanto non direttamente correlati al prodotto.
Supporto tecnico LCA	Be-Circular S.r.l.s.

MODULI DICHIARATI, RAPPRESENTATIVITA' GEOGRAFICA, DATI SPECIFICI E VARIABILITÀ DEI DATI

	PRODUZIONE			INSTALLAZIONE		USO							FINE VITA				BENEFICI
	Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport	Construction installation	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential
MODULI	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	6	B7	C1	C2	C3	C4	D
MODULI DICHIARATI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GEOGRAFIA	GLO	GLO	IT	GLO													GLO
DATI SPECIFICI	>90%																
VARIAZIONE PRODOTTI (*)	Non rilevante																
VARIAZIONE SITI (*)	Non rilevante																

Note:
X= Modulo incluso nello studio LCA
(*) Indicatore GWP-GHG

A1-A3 FASE DI PRODUZIONE

A1 Materie prime

Le materie prime necessarie alla produzione del gres porcellanato sono le seguenti:

- **minerali:** primarie, derivanti da estrazione da cava: argilla, caolino, feldspati, sabbia
- **fritte, smalti e coloranti**
- **altri additivi**

Il modulo comprende i processi di estrazione delle materie prime minerali provenienti da cave Europee ed Extra-Europee, di lavorazione per la produzione dell'atomizzato e di fabbricazione dei componenti secondari e degli additivi.

A2 Trasporto materie prime

Le materie prime minerali utilizzate (argilla, sabbia, feldspati) provengono direttamente dai luoghi d'origine (cave o siti produttivi) e arrivano attraverso il trasporto navale e su gomma.

A3 Fabbricazione

Il modulo comprende le attività di fabbricazione delle superfici in gres porcellanato negli stabilimenti di Ceramica Fondovalle, la produzione dei materiali di imballaggio e dei materiali ausiliari ed i processi di trasporto e trattamento dei rifiuti prodotti.

A4-A5 FASE DI COSTRUZIONE

A4 - Trasporto del prodotto finito al sito di installazione

Il modulo comprende il trasporto delle lastre in gres porcellanato dai siti produttivi al cliente o fino al punto di installazione. La commercializzazione avviene in tutto il mondo.
Non disponendo di dati primari sufficientemente dettagliati e considerata la notevole variabilità nel tempo, si è ritenuto più corretto utilizzare lo scenario di riferimento stabilito dalla UNI EN 17160 integrato con i dati sui volumi di vendita del Gruppo Italcer (anno 2023) suddivisi in tre tipologie di destinazione.

Destinazione	Tipo di trasporto	Distanza media (Km)	% di vendita
Italia	Autocarro con capacità 16-32 ton	300	51 %
Europa	Autocarro con capacità 16-32 ton	1390	34 %
Mondo (fuori dall'Europa)	Nave da carico transoceanica	6520	15 %
	Autocarro con capacità 16-32 ton	300	

Le caratteristiche del carico sono le seguenti:

- Densità apparente dei prodotti trasportati (ton/m^3) > 1,5
- Fattore di utilizzo della capacità di volume 1

Gli ulteriori dati dello scenario di trasporto adottato sono riportati nella tabella seguente (fonte: Ecoinvent).

Dati di riferimento	Autocarro	Nave
Tipo di carburante e consumo unitario	0,0374 kg di gasolio a basso tenore di zolfo per tonnellata*km trasportata	0,0025 di olio combustibile per tonnellata*km trasportata
Capacità di utilizzo (inclusi rientri a vuoto	36-49%	70%

A5 - Installazione prodotto

L'installazione del prodotto corrisponde alla messa in posa della lastra, durante la quale vengono utilizzati i materiali necessari a tale operazione.
Non essendo disponibili dati specifici per la messa in posa delle lastre, sono stati utilizzati gli scenari di riferimento definiti dalla UNI EN 17160 che derivano da dati medi forniti da diversi produttori europei di piastrelle ceramiche.
Sulla base di considerazioni di appropriatezza del settore, si è ritenuto di considerare l'opzione 3 tra gli scenari di riferimento proposti dalla norma.

Informazioni sullo Scenario	unità/descrizione
Adesivo cementizio	5,25 Kg/UF
Utilizzo acqua	Il processo di installazione non richiede utilizzo di acqua
Utilizzo di altre risorse	Il processo di installazione non richiede utilizzo di altre risorse
Descrizione quantitativa della tipologia di energia e dei consumi nel processo di installazione	Il processo di installazione non richiede utilizzo di energia
Rifiuti derivanti dall'installazione del prodotto	Rifiuti da imballaggio: Legno: 1,47 kg/UF Cartone: 0,04 kg/UF Film in PE: 0,05 kg/UF
Materiali in uscita derivanti dal trattamento dei rifiuti nel sito di costruzione	Legno: 63% riciclo, 28% recupero di energia, 9% discarica Cartone:95% riciclo, 1% recupero di energia, 3% discarica Film in PE: 55% riciclo, 30% recupero di energia, 15% discarica
Emissioni dirette in aria, acqua, suolo	Il processo di installazione non genera emissioni in aria, acqua, suolo

B1-B7 FASE DI UTILIZZO

B1 - Uso

Durante l'utilizzo le superfici di ceramica non richiedono l'uso di risorse né generano emissioni in ambiente. In questa fase non avvengono processi che generano impatti ambientali.

B2 - Manutenzione

La manutenzione delle superfici ceramiche comprende l'attività di pulizia fatta dall'utente periodicamente.

In assenza di dati specifici, sono stati utilizzati i dati riportati nella norma UNI EN 17160.

- Scenario per la manutenzione dei pavimenti di ceramica: si utilizzano 0,134 ml di detergente e 0,1 l di acqua per lavare 1 m^2 di superficie una volta alla settimana per l'intera vita utile dichiarata.

Informazioni Sullo Scenario	unità/descrizione
Processo di manutenzione	Pulizia periodica con detergenti
Ciclo di pulizia	1 volta a settimana
Utilizzo risorse	Detergente 0,134 ml detergente al 5% di principio attivo
Consumo di acqua	0,1 l/UF
Rifiuti	Non rilevanti
Energia	Nessun consumo di energia

B3-B4-B5 – Riparazione, sostituzione e ristrutturazione

Se installate correttamente, le superfici ceramiche non richiedono interventi di riparazione, sostituzione o ristrutturazione.

B6 – B7 – Uso operativo di energia e uso operativo di acqua

Questi moduli non sono pertinenti per le superfici in gres porcellato.

C1-C4 FASE DI FINE VITA

C1 De-costruzione/demolizione

Come specificato nella norma UNI EN 17160 "gli impatti ambientali generati durante la fase C1 sono molto bassi e quindi possono essere ignorati".

C2 Trasporto

Il modulo comprende il trasporto dei rifiuti dopo la demolizione indipendentemente dalla modalità di gestione successiva (smaltimento o recupero).

Le distanze percorse sono di circa 50 km come indicato nella UNI EN 17160.

C3 e C4 Recupero/Riciclo

Sulla base dei dati di vendita 2023 del Gruppo Italcer nelle 3 aree geografiche individuate (Italia, Europa e Nord America), sono state calcolate le medie pesate mondiali dei rifiuti da costruzione e demolizione destinati a riciclo e a smaltimento in discarica.

Rifiuti da costruzione e demolizione	Italia[1]	Europa[2]	Nord America[3]
% a recupero/riciclo	97,9	88,0	76,0
% a discarica	2,1	12,0	24,0
% vendita prodotti Ceramica Fondovalle	51	34	15
% media pesata a riciclo	91%		
% media pesata a smaltimento in discarica	9%		

Note:
1 e 2: Eurostat, Waste generation and treatment - Treatment of waste by waste category (data coverage: 2020)
3: EPA, Waste and Recycling (data coverage: 2021)

Pertanto lo scenario di fine vita elaborato nel presente studio prevede che mediamente circa il 91% di una piastrella venga destinato a recupero/riciclo (C3), mentre il 9% viene conferito a discarica (C4).

D BENEFICI CHE ESULANO DAI CONFINI DEL SISTEMA

Il modulo D contabilizza i potenziali benefici ambientali netti prodotti oltre i confini del sistema studiato, derivanti dai processi di riutilizzo, recupero e riciclaggio dei materiali.
Per questa EPD sono calcolati i crediti ambientali netti da riciclaggio.
Si tratta di un processo esterno al sistema.
Nell'ipotesi presa in considerazione le lastre in gres porcellanato a fine vita vengono riciclate per la produzione di inerti da costruzione, il prodotto sostituito è aggregato naturale (ghiaia).

5 - Composizione del prodotto

Il gres porcellanato è prodotto a partire da materie prime in prevalenza minerali utilizzate sia nella preparazione dell'impasto (a partire dall'atomizzato), sia nella finitura superficiale.
I principali componenti del prodotto sono:

- atomizzato: argilla, feldspato, sabbie e additivi
- smalto: argilla, feldspato, caolino, nefelina, fritte, composti di zirconio, allumina
- additivi e ausiliari: agenti disperdenti, agentit leganti, agenti fluidificanti, graniglie

Le superfici in gres porcellanato prodotte da Ceramica Fondovalle NON contengono le sostanze estremamente preoccupanti (substances of very high concern, SVHC) incluse nella Candidate List di ECHA (https://echa.europa.eu/candidate-list-table) in concentrazioni maggiori allo 0,1% in massa.
Tenuto conto che le materie prime utilizzate per la quasi totalità sono di origine minerale e che il processo di cottura è realizzato ad elevata temperatura, il contenuto di carbonio biogenico nel gres porcellanato è nullo.
Il contenuto in peso del prodotto medio della presente EPD è riportato nella tabella seguente.

Componenti del prodotto		Composizione (%)
ATOMIZZATO	ARGILLE	35,9
	FELDSPATI	49,3
	SABBIE	4,5
	ADDITIVI (SODIO SILICATO)	0,9
PIGMENTI COLORANTI E INCHIOSTRI		0,9
SMALTI E SMALTOBBI		5,6
ADDITIVI AUSILIARI		0,4
ALTRE MATERIE PRIME		2,5
TOTALE		100 %
PESO MEDIO DELL'UNITÀ FUNZIONALE		15,5 kg/m^2
CARBONIO BIOGENICO		0,00 kgC/m^2

Sono inclusi nell'unità funzionale della EPD anche gli imballaggi costituiti da cartone, film estensibile in polietilene e legno. Il contenuto in peso nel prodotto medio e il contenuto medio in carbonio biogenico è riportato nella tabella seguente.

Imballaggio	Peso medio (kg/m^2)	Materiale riciclato (%)
FILM IN POLIETILENE	0,049	0
LEGNO	1,47	0
CARTONE	0,043	0
CARBONIO BIOGENICO	0.677 kgC/m^2	

6 - Informazioni ambientali

PARAMETRI DESCRITTIVI DELL'IMPATTO AMBIENTALE (EN 15804)

Categoria d'impatto	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3, B4, B5	B6 e B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO2 eq	1,11E+01	1,04E+00	3,32E+00	0,00E+00	1,26E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,46E-01	5,04E-02	-2,47E-01
GWP-biogenic	kg CO2 eq	-1,82E+00	7,13E-04	2,01E+00	0,00E+00	-2,49E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,32E-04	1,16E-05	-4,39E-04
GWP-fossil	kg CO2 eq	1,29E+01	1,04E+00	1,31E+00	0,00E+00	1,32E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,46E-01	5,04E-02	-2,46E-01
GWP-luluc	kg CO2 eq	5,52E-03	5,62E-04	6,42E-04	0,00E+00	1,86E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,08E-05	5,67E-06	-2,08E-04
AP	mol H+ eq	3,70E-02	8,76E-03	4,94E-03	0,00E+00	7,75E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,76E-04	4,67E-04	-1,57E-03
EP-marine	kg N eq	2,88E-02	2,44E-03	1,34E-03	0,00E+00	3,24E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,64E-04	2,16E-04	-4,41E-04
EP-freshwater	kg P eq	1,27E-03	6,52E-05	2,04E-04	0,00E+00	6,84E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,02E-05	1,55E-06	-5,77E-05
EP-terrestrial	mol N eq	1,66E-01	2,66E-02	1,44E-02	0,00E+00	1,81E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,73E-03	2,35E-03	-5,00E-03
ODP	kg CFC11 eq	3,58E-07	2,12E-08	6,26E-09	0,00E+00	2,76E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,18E-09	8,01E-10	-2,97E-09
POCP	kg NMVOC eq	1,03E-01	8,57E-03	4,14E-03	0,00E+00	6,23E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,11E-04	6,97E-04	-1,53E-03
ADP-fossil	MJ	2,00E+02	1,43E+01	8,39E+00	0,00E+00	2,47E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,07E+00	6,60E-01	-3,21E+00
ADP-minerals & metals	kg Sb eq	3,69E-05	2,88E-06	3,14E-06	0,00E+00	8,65E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,68E-07	1,76E-08	-1,16E-06
WDP	m3 depriv.	3,18E+00	5,38E-02	2,77E-01	0,00E+00	1,10E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,43E-03	1,42E-03	-2,04E-01
GWB-GHG	kg CO2 eq	1,29E+01	1,04E+00	1,31E+00	0,00E+00	1,51E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,46E-01	5,04E-02	-2,47E-01

Note

(*) I risultati di questi indicatori di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela poiché le incertezze su questi risultati sono elevate o poiché l'esperienza dell'indicatore è limitata.

(**) Questo Indicatore include tutti I gas serra inclusi in GWPtotal ma esclude l'assorbimento e le emissioni di biossido di carbonio biogenico e il carbonio biogenico immagazzinato nel prodotto. L'indicatore è quindi uguale all'indicatore GWP originariamente definito nella precedente versione della norma (EN 15804:2012 + A1: 2013).

Legenda indicatori
GWP-total = Cambiamento climatico
GWP-fossil = Cambiamento climatico – fossile
GWP-biogenic = Cambiamento climatico – biogenico
GWP-luluc = Cambiamento climatico - utilizzo del suolo
ODP = Potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico
AP = Potenziale di acidificazione
EP-freshwater = Potenziale di eutrofizzazione, frazione di nutrienti che raggiunge il comparto terminale di acqua dolce
EP-marine = Potenziale di eutrofizzazione, frazione di nutrienti che raggiunge il comparto terminale di acqua marina
EP-terrestrial = Potenziale di eutrofizzazione, superamento accumulato
POCP = Potenziale di formazione dell'ozono troposferico
ADP-fossil = Potenziale di esaurimento abiotico di risorse fossili
ADP-minerals & metals = Potenziale di esaurimento abiotico di risorse non fossili; abiotico di risorse non fossili
WDP = Utilizzo di acqua
GWP-GHG = Cambiamento climatico

PARAMETRI DESCRITTIVI DEL CONSUMO DI RISORSE (EN 15804)

Categoria d'impatto	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3, B4, B5	B6 e B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,60E+01	2,02E-01	1,21E+00	0,00E+00	9,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,22E-02	3,76E-03	-1,78E-01
PERM	MJ	2,12E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,72E+01	2,02E-01	1,21E+00	0,00E+00	9,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,22E-02	3,76E-03	-1,78E-01
PENRE	MJ	2,15E+02	1,52E+01	8,91E+00	0,00E+00	2,62E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,20E+00	7,02E-01	-3,41E+00
PENRM	MJ	3,04E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	2,18E+02	1,52E+01	8,91E+00	0,00E+00	2,62E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,20E+00	7,02E-01	-3,41E+00

Legenda indicatori
PERE = Utilizzo di energia primaria rinnovabile escluse le risorse di energia primaria rinnovabile utilizzate come materie prime;
PERM = Utilizzo di risorse di energia primaria rinnovabile utilizzate come materie prime;
PERT = Utilizzo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili;
PENRE = Utilizzo di energia primaria non rinnovabile escluse le risorse di energia primaria non rinnovabile utilizzate come materie prime;
PENRM = Utilizzo di risorse di energia primaria non rinnovabile utilizzate come materie prime;
PENRT = Utilizzo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili;

PARAMETRI DESCRITTIVI DELL'UTILIZZO DI MATERIALE SECONDARIO

Categoria d'impatto	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3, B4, B5	B6 e B7	C1	C2	C3	C4	D
SM	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RM	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	1,26E-01	0,00E+00	3,36E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	5,65E-02	0,00E+00	1,26E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Legenda indicatori
SM = Utilizzo di materiale secondario
RM: Utilizzo di materiali riciclati e sottoprodotti (in accordo ai protocolli LEED e BREEAM);
RSF = Uso di combustibili secondari rinnovabili;
NRSF = Uso di combustibili secondari non rinnovabili

PARAMETRI DESCRITTIVI DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI E DEL CONSUMO DI ACQUA DOLCE

Categoria d'impatto	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3, B4, B5	B6 e B7	C1	C2	C3	C4	D
FW	m3	8,46E-02	1,89E-03	7,20E-03	0,00E+00	2,59E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,95E-04	5,18E-05	-5,08E-03
HWD	Kg	8,25E-04	8,77E-05	3,24E-05	0,00E+00	5,69E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,32E-05	4,44E-06	-2,16E-05
NHWD	Kg	2,72E+00	5,85E-01	1,24E-01	0,00E+00	2,44E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,01E-01	9,44E-04	-1,02E-01
RWD	Kg	1,27E-04	4,12E-06	6,72E-06	0,00E+00	8,53E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,72E-07	7,23E-08	-3,89E-06

Legenda indicatori
FW = Utilizzo netto di acqua dolce
HW = Rifiuti pericolosi smaltiti;
NHW = Rifiuti non pericolosi smaltiti;
RW = Rifiuti radioattivi smaltiti

PARAMETRI DESCRITTIVI DEI COMPONENTI LEGATI AL RIUTILIZZO

I seguenti indicatori sono stati ottenuti utilizzando i dati inseriti in Simapro e seguendo quanto indicato dal UNI EN 15804 SETTEMBRE 2021.

Categoria d'impatto	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3, B4, B5	B6 e B7	C1	C2	C3	C4	D
CRU	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	Kg	7,26E-02	0,00E+00	1,31E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	Kg	1,07E-02	0,00E+00	2,53E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
AEE (elettrici)	MJ	6,01E-02	0,00E+00	1,15E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET (termici)	MJ	1,20E-01	0,00E+00	2,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Legenda indicatori
REUSE = Componenti per riutilizzo
RECYCLE = Materiali per riciclo ;
EN-REC = Materiali per recupero di energia;
EE-E = Energia esportata-elettricità;
EE-T = Energia esportata-energia termica

8 - Informazioni ambientali aggiuntive

CIRCOLARITÀ DEL PRODOTTO

Presso gli stabilimenti di Ceramica Fondovalle non sono presenti scarichi idrici derivanti dal processo di fabbricazione dei prodotti oggetto di EPD, in quanto l'acqua utilizzata nei lavaggi degli impianti e per i processi di squadratura viene totalmente riciclata internamente nel processo, sia nella fase di preparazione dell'impasto, sia per la produzione di atomizzato, e solo in minima parte conferita all'esterno per il recupero a soggetti autorizzati, sotto forma di fanghi ceramici e acque non depurate.
Gli scarti interni di materie prime sono per quanto possibile riutilizzati internamente nella fase di preparazione dell'impasto, mentre gli scarti cotti sono quasi totalmente riciclati nella produzione di atomizzato.
La produzione Ceramica Fondovalle è quindi un processo a circuito chiuso che reimmette nel ciclo di produzione tutti gli scarti di materie prime e acqua.
Inoltre, le lastre in gres porcellanato, al termine della vita utile, valutabile in almeno 50 anni, possono essere interamente sottoposte a semplice trattamento meccanico di frantumazione per il recupero di materia utilizzabile in diversi altri settori (per esempio produzione calcestruzzo, costruzioni stradali) al posto di materiali primari.

FINE VITA

Il gres porcellanato offre un'ulteriore garanzia di rispetto dell'ambiente anche nella fase di fine vita.
Infatti questi materiali non richiedono trattamenti poiché, in virtù dell'elevata inerzia chimica, non rilasciano sostanze nell'ambiente. Proprio per questo sono considerati a tutti gli effetti materiali inerti. Possono essere utilizzati come materiale di riporto per cantieri e come materiale di fondo per sedi stradali, riducendo così il fabbisogno di ghiaia di cava.

CONFORMITÀ AI REQUISITI CAM EDILIZIA ITALIANI

I prodotti di Ceramica Fondovalle rispondono alle caratteristiche e ai requisiti di qualità ambientale previsti dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) stabiliti in Italia con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 giugno 2022 n. 256 nell'ambito dei programmi nazionali di Green Public Procurement (GPP).
I requisiti di qualità ambientale adottati dal programma italiano CAM per i pavimenti e rivestimenti in ceramica sono riportati di seguito e sono tratti dai requisiti di qualità ambientale europei utilizzati per l'assegnazione del marchio Ecolabel ai rivestimenti duri in edilizia (decisione della Commissione UE n. 2021/476), in vigore a partire dal 1° gennaio 2024.

- § 1.1. Estrazione di minerali industriali e da costruzione. Ceramica Fondovalle utilizza fornitori che rispondono ai criteri di qualifica indicati nel criterio.
- § 1.2. Sostanze soggette a restrizione, § 1.3. Emissioni di COV. I prodotti rispondono ai criteri comunitari riguardo la presenza di sostanze SVHC nelle materie prime, la presenza di determinate sostanze pericolose nei prodotti e le emissioni. di VOC nei prodotti.
- § 1.4. Idoneità all'uso. Ceramica Fondovalle, in applicazione dei requisiti gestionali previsti dalla marcatura CE, ha adottato procedure per il controllo e la valutazione della qualità dei propri prodotti e per garantire la loro idoneità all'uso,

- § 1.5. Informazioni per gli utilizzatori. Le superfici in gres porcellanato sono vendute corredate delle informazioni che servono all'utilizzatore per la corretta posa in opera e manutenzione nonché per lo smaltimento.
- § 1.7. Sistema di gestione ambientale. Ceramica Fondovalle ha un Sistema di Gestione conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2015 e certificato da ente terzo, lo stabilimento principale di Rubiera (RE) è anche registrato EMAS.
- § 4.1. Consumo di combustibile per i processi di essiccazione e combustione, § 4.2. Emissioni di CO_2, § 4.4. Emissioni di polveri, HF, NOx e SOx nell'aria. Questi indicatori ambientali sono misurati o calcolate direttamente a livello di ogni singolo stabilimento e dichiarate nel documento italiano IPPC denominato "Report AIA".
- § 4.3. Consumo idrico di processo. Negli stabilimenti Ceramica Fondovalle vengono reimmesse per la quasi totalità nel processo di macinazione della produzione di atomizzato, oltre ad un riutilizzo interno.
- § 4.5. Gestione delle acque reflue. Negli stabilimenti Ceramica Fondovalle non vengono prodotti scarichi industriali, le acque di scarico vengono allontanate come rifiuti e reimmesse per la quasi totalità nel processo di macinazione della produzione di atomizzato, oltre ad un riutilizzo interno.
- § 4.6. Riutilizzo dei rifiuti di processo. Ceramica Fondovalle avvia a recupero oltre il 98% dei rifiuti prodotti.
- § 4.7. Smalti e inchiostri. Smalti ed inchiostri utilizzati nelle finiture superficiali dei prodotti sono conformi ai criteri comunitari relativi al contenuto di Piombo e Cadmio.

8 - Riferimenti bibliografici

- UNI EN ISO 14020:2002. Etichette e dichiarazioni ambientali - Principi generali
- UNI EN ISO 14025:2010. Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di tipo III, Principi e procedure
- UNI EN ISO 14040:2006. Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita, Principi e quadro di riferimento
- UNI EN ISO 14044:2006. Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita, Requisiti e linee guida
- UNI EN 15804-2021. Sostenibilità dei lavori di costruzione - Dichiarazione di prodotto ambientale, Regole per la produzione dei prodotti di costruzione.
- UNI EN 17160-2019. Regole per categoria di prodotto per piastrelle di ceramica.
- ISO 13006:2018. Ceramic tiles - Definitions, classification, characteristics and marking
- UNI EN 14411:2016. Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche, valutazione e verifica della costanza della prestazione e marcatura
- UNI EN ISO 9001:2015. Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti
- UNI EN ISO 14001:2015. Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso
- Regolamento CE 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS)
- Association of Issuing Bodies, 2024, European Residual Mixes: Results of the calculation of Residual Mixes for the calendar year 2023.
- BNSR, 2011. BNB useful lives tables
- Decisione 2014/955/UE che modifica la Decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- ISPRA, 2024. Rapporto rifiuti urbani - Edizione 2023.
- GSE, 2019. Guida Operativa Certificati Bianchi - Allegato 2.1 Guide Settoriali: il settore industriale della produzione di piastrelle ceramiche
- Confindustria Ceramica, 2024. Industrie produttrici di piastrelle di ceramica - Fattori di impatto e prestazioni: Aggiornamento dati 2022
- ENEA, 2021. Caratterizzazione energetica e strategie d'intervento per il settore delle piastrelle di ceramica.
- Pré Sustainability, SimaPro Analyst ver. 9.5.
- Swiss Centre for Life Cycle Inventories, 2023. Database Ecoinvent version 3.9.1.
- ILCD Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance - First Edition (2010)