

DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

secondo le norme ISO 14025 ed EN 15804+ A2

Titolare della dichiarazione	Xella Baustoffe GmbH
Autorità rilasciante	IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. (Istituto di Edilizia e Ambiente)
Titolare del programma	IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. (Istituto di Edilizia e Ambiente)
Numero della dichiarazione	EPD-XEL-20220257-IBA2-IT
Data di rilascio	04/10/2022
Valida fino al	03/10/2027

Calcestruzzo aerato autoclavato
Xella Italia S.r.l.

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



ECO PLATFORM
EPD
VERIFIED



1. Informazioni generali

<p>Xella Baustoffe GmbH</p> <p>Titolare del programma IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. (Istituto di Edilizia e Ambiente) Hegelplatz 1 10117 Berlino</p> <hr/> <p>Numero della dichiarazione EPD-XEL-20220257-IBA2-IT</p> <hr/> <p>La presente dichiarazione si basa sulle Regole per Categoria di Prodotto: Calcestruzzo aerato autoclavato, 11.2017 (PCR testato e approvato dal Comitato consultivo indipendente (SVR))</p> <hr/> <p>Data di rilascio 04/10/2022</p> <hr/> <p>Valida fino al 03/10/2027</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Ing. Hans Peters (Presidente del Consiglio di amministrazione dell'Institut Bauen und Umwelt eV)</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder (Amministratore delegato dell'Institut Bauen und Umwelt eV)</p>	<p>Calcestruzzo aerato autoclavato</p> <hr/> <p>Titolare della dichiarazione Xella Baustoffe GmbH Düsseldorfer Landstraße 395 47259 Duisburg</p> <hr/> <p>Prodotto dichiarato/unità dichiarata 1 m³ di calcestruzzo aerato autoclavato non armato (Ytong®, Siporex®) con densità lorda media di 429 kg/m³.</p> <hr/> <p>Ambito di validità: L'analisi del ciclo di vita si basa sui dati di consumo dell'impianto italiano di calcestruzzo aerato autoclavato Xella di Pontenure e sui dati dell'anno 2021. Il titolare della dichiarazione è responsabile delle informazioni e delle prove necessarie; è da escludersi una responsabilità della IBU per quanto riguarda le informazioni sul produttore, i dati sul ciclo di vita e le prove. La EPD è stata preparata in conformità ai requisiti della norma EN 15804+A2. Qui di seguito, la norma viene indicata in forma semplificata come EN 15804.</p> <hr/> <p>Verifica</p> <p>La norma europea EN 15804 funge da PCR di base</p> <p>Verifica indipendente della dichiarazione e delle indicazioni secondo la norma ISO 14025:2011</p> <p><input type="checkbox"/> interno <input checked="" type="checkbox"/> esterno</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Matthias Klingler, verificatore indipendente</p>
---	---

2. Prodotto

2.1 Descrizione/definizione del prodotto

I prodotti citati sono blocchi da costruzione non armati, di diversi formati in calcestruzzo aerato autoclavato. Il calcestruzzo aerato autoclavato appartiene alla categoria dei calcestruzzi leggeri porosi induriti.

Per la messa in circolazione nei paesi dell'UE/EFTA (ad eccezione della Svizzera) si applica l'ordinanza (UE) n. 305/2011 CPR. Il prodotto prevede una dichiarazione di prestazione che tenga conto della norma EN 771-4:2015-11, *Specifiche per elementi per muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato e marcatura CE*. Per l'utilizzo si applicano le relative disposizioni nazionali.

2.2 Applicazione

Blocchi da costruzione non armati per pareti in muratura, monolitiche, portanti e non portanti. Conformemente alle disposizioni, il contatto diretto con l'acqua è da evitare per motivi tecnico-costruttivi.

2.3 Dati tecnici

Si veda la dichiarazione di prestazione del relativo prodotto. Le indicazioni generali sono riportate nella tabella seguente.

Dati tecnico-costruttivi

Denominazione	Valore	Unità
Densità lorda	250 - 800	kg/m ³
Resistenza alla compressione	1,8 - 6	N/mm ²
Resistenza alla trazione	0,24 - 1,2	N/mm ²
Resistenza alla flessione (longitudinale)	0,44 - 2,2	N/mm ²
Modulo di elasticità	750 - 3250	N/mm ²
Umidità condizionata a 23°C, 80 %	< 4	M.-%
Restringimento in conformità a EN 680	< 0,2	mm/m
Conducibilità termica in conformità a EN 12664	0,07 - 0,18	W/(mK)
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ secondo EN 1745	5/10	-
Isolamento acustico secondo DIN 4109-32 per m' ≤ 150 [kg/m ²].	32-48	[dB]
Isolamento acustico secondo DIN 4109-32 per m' > 150 [kg/m ²].	48-56	[dB]

Valori di prestazione del prodotto secondo la dichiarazione di prestazione in relazione alle sue caratteristiche intrinseche secondo la norma EN 771-4: 2015-11, *specifiche per elementi da muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato*

2.4 Stato di fornitura

Blocchi da costruzione secondo *DIN20000-404* e *DIN4166*:

L · W · H

L = 499 / 599 / 624 mm

W = 50 / 80 / 100 / 120 / 150 / 200 / 240 / 300 / 360 / 375 / 420 / 450 / 480 / 500 mm

H = 199 / 249 / 374 / 399 / 499 / 599 mm

2.5 Materie prime/materiali ausiliari

Denominazione	Valore	Unità
Sabbia	50-70	M.-%
Cemento	15-30	M.-%
Calce viva	10-20	M.-%
Anidrite/gesso	2-5	M.-%
Alluminio	0,05-0,1	M.-%
Sottoprodotti secondo D.Lgs. 152/2006	15-20	M.-%
Olio per casseforme adiuvante	-	

Inoltre vengono impiegati 50-75% M.-% di acqua (per quanto riguarda i solidi).

Nota: I sottoprodotti secondo la legge italiana, *D.Lgs. 152/2006* articolo 184 e seguenti, sono prodotti riciclati dal processo.

Sabbia: La sabbia utilizzata è una materia prima naturale che oltre al quarzo (SiO_2), quale minerale principale, contiene minerali secondari e tracce naturali. Si tratta di una materia prima essenziale per la reazione idrotermale durante l'indurimento a vapore.

Cemento: Sec. la norma *EN 197-1*; il cemento funge da legante ed è prevalentemente costituito da marna calcarea o da una miscela di calce e argilla. Le materie prime naturali vengono cotte a temperature elevate e poi macinate.

Calce viva: Sec. la norma *EN 459-1*; la calce viva funge da legante e viene preparata con la cottura a temperatura elevata del calcare naturale.

Anidrite/gesso: secondo la norma *EN 13279-1*; l'inerte contenente solfato impiegato serve a influenzare il tempo di presa del calcestruzzo aerato autoclavato e proviene da depositi naturali o è prodotto tecnicamente.

Alluminio: La polvere o la pasta di alluminio serve come agente porogeno. L'alluminio metallico reagisce in ambiente alcalino provocando l'emissione del gas idrogeno che forma i pori e fuoriesce una volta terminato il processo di espansione.

Sottoprodotti: Fango riciclato (scarti di taglio) e materiale di scarto frantumato proveniente dalla produzione attuale.

Acqua: La presenza di acqua è basilare per la reazione idraulica del legante. L'acqua è inoltre necessaria per produrre una sospensione omogenea.

Olio per casseforme: L'olio per casseforme è usato come agente di distacco tra lo stampo e la massa di calcestruzzo aerato autoclavato. Vengono utilizzati oli minerali privi di IPA (idrocarburi policiclici aromatici) con l'aggiunta di additivi a catena lunga per aumentare la viscosità. In tal modo viene evitato un gocciolamento nello stampo, consentendo un funzionamento economico.

Il prodotto o almeno un sottoprodotto contiene sostanze incluse nell'elenco ECHA delle sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (en: Substances of Very High Concern – SVHC) superiore allo 0,1 % di massa: no.
Il prodotto o almeno un sottoprodotto contiene altre sostanze CMR di categoria 1A o 1B non presenti nell'elenco dei candidati oltre lo 0,1% in massa in almeno una parte del prodotto: no.

Al presente prodotto da costruzione sono stati aggiunti biocidi o è stato trattato con biocidi (è quindi un prodotto trattato ai sensi del regolamento sui biocidi (UE) n. 528/2012): no.

2.6 Produzione

La sabbia di quarzo macinata viene mescolata con calce, cemento e materiale di riciclo in calcestruzzo aerato autoclavato frantumato, con l'aggiunta di acqua, fango riciclato e polvere o pasta di alluminio, in un miscelatore per formare una sospensione acquosa e versata in stampi di colata. L'acqua spegne la calce sviluppando calore. L'alluminio reagisce in ambiente alcalino. In questo caso si forma l'idrogeno gassoso, che crea pori nella massa e fuoriesce senza lasciare residui. I pori hanno solitamente un diametro di 0,5-1,5 mm e sono riempiti esclusivamente di aria. Dopo la presa iniziale, si ottengono blocchi grezzi semisolidi da cui vengono tagliati a macchina e con alta precisione gli elementi costruttivi in calcestruzzo aerato autoclavato.

Il materiale tagliato di scarto viene miscelato con acqua e riportato in produzione.

La costituzione delle proprietà finali del calcestruzzo aerato autoclavato avviene durante il successivo indurimento a vapore in un periodo compreso tra 5 e 12 ore a circa 190°C e a una pressione di circa 12 bar in recipienti a pressione di vapore, vale a dire, le cosiddette autoclave. Dalle sostanze impiegate si va a costituire l'idratazione del cemento, che corrisponde al minerale naturale della tobermorite. La reazione del materiale è completata con la rimozione dall'autoclave. Il vapore viene usato dopo il completamento del processo di indurimento per altri cicli in autoclave. La condensa necessaria viene utilizzata come acqua di processo. In questo modo si risparmia energia e si evita d'inquinare l'ambiente con il vapore caldo di scarico e le acque reflue.

I blocchi di cemento aerato autoclavato vengono poi impilati su pallet di legno e termosigillati in una pellicola di polietilene (PE) riciclabile.

2.7 Ambiente e salute durante la fabbricazione

Si applica il regolamento di legge; non è necessario adottare misure speciali per proteggere la salute dei dipendenti.

2.8 Lavorazione del prodotto/installazione

La lavorazione dei blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato in conformità alla legge italiana *DLgs 81-2008* Capitolo 6 viene eseguita a mano, o meglio con l'uso di attrezzature di sollevamento. Il sezionamento dei componenti avviene con delle seghe a nastro oppure manualmente con seghe in metallo duro, poiché in pratica queste generano solo una particella grossolana e non fine.

Gli elementi costruttivi in calcestruzzo aerato autoclavato sono collegati tra loro e con altri materiali da costruzione standardizzati con il metodo di posa a giunti sottili in conformità alla norma *EN 1996-1-1* in combinazione con la norma *EN 1996-1-1/NA/A2* e la norma *EN 1996-2* in combinazione con la norma *EN 1996-2/NA* con o senza incollaggio dei giunti di testa. Gli elementi costruttivi in calcestruzzo aerato autoclavato possono essere intonacati, rivestiti o verniciati. È altresì possibile il rivestimento con elementi di piccolo formato o l'applicazione di doppie pareti.

Durante la lavorazione dei prodotti edili, occorre adottare misure speciali per proteggere l'ambiente. È necessario rispettare i regolamenti nazionali.

2.9 Imballaggio

Gli imballaggi e i pallet prodotti in cantiere devono essere raccolti separatamente. Le pellicole termoretraibili in polietilene sono riciclabili. I pallet di legno riutilizzabili vengono ritirati dai commercianti di materiali edili (sistema di deposito) e da questi restituiti all'impianto di calcestruzzo aerato autoclavato.

2.10 Stato di utilizzo

Come spiegato al punto 2.6 "Produzione", il calcestruzzo aerato autoclavato è costituito principalmente da tobermorite. Inoltre, sono inclusi componenti di partenza non reagiti, prevalentemente quarzo grossolano ed eventualmente carbonati. Il calcestruzzo aerato autoclavato subisce il processo di ri-carbonatazione per decenni dopo l'uscita dall'autoclave. Ciò non influisce negativamente sulle proprietà del prodotto. I pori sono completamente riempiti di aria.

2.11 Ambiente e salute durante l'utilizzo

Secondo le attuali conoscenze, il calcestruzzo aerato autoclavato non emette sostanze nocive come ad. es. composti organici volatili. La radiazione ionizzante naturale dei prodotti in calcestruzzo aerato autoclavato è estremamente ridotta e permette dal punto di vista radiologico un utilizzo illimitato di questo materiale (cfr. punto 7.1 "Radioattività").

2.12 Durata di utilizzo riferimento

Se utilizzato come previsto, il calcestruzzo aerato autoclavato è resistente a tempo illimitato. La vita media degli edifici massicci in calcestruzzo aerato autoclavato corrisponde a quella degli edifici massicci in generale. Secondo i dati disponibili, l'RSLS (Elenco delle Sostanze Soggette a Restrizione) è fissato a 80 anni. Xella 2021.

2.13 Impatti eccezionali

Incendio

In caso di incendio, non possono prodursi gas o vapori tossici.

Protezione antincendio secondo EN 13501- 1

Denominazione	Valore
Classe del materiale edilizio	A1
Sviluppo dei gas di combustione	s1
Caduta di gocce bollenti	d0

Acqua

In caso di esposizione all'acqua (come, ad es., alluvioni), il calcestruzzo aerato autoclavato ha una reazione leggermente alcalina. Non vengono lavate via sostanze che possono essere pericolose per l'acqua.

Distruzione meccanica

Non rilevante.

2.14 Fase di post-utilizzo

I residui di calcestruzzo aerato autoclavato puro possono essere ritirati dai produttori di calcestruzzo aerato autoclavato e riciclati o riutilizzati, ove autorizzati. Tale metodo è praticato già da decenni per gli scarti di costruzione. Questo materiale viene trasformato in prodotti granulari o aggiunto all'impasto del calcestruzzo aerato autoclavato come sostituto della sabbia.

2.15 Smaltimento

Secondo la base giuridica valida in Italia, il DLgs 152/2006, il calcestruzzo aerato autoclavato è considerato un rifiuto inerte non pericoloso ("speciale non pericoloso") e può essere smaltito di conseguenza (cfr. 7.2 "Caratteristiche dello smaltimento"). Codice smaltimento rifiuti secondo l'EAKV: 17 01 01.

2.16 Ulteriori informazioni

Trovate ulteriori informazioni su www.xella-italia.it

3. LCA: Regole di calcolo

3.1 Unità dichiarata

L'unità dichiarata è 1 m³ di calcestruzzo aerato autoclavato non armato con una densità lorda di 429 kg/m³. La densità media lorda è stata determinata in base al consumo totale di materie prime nell'anno di riferimento e alle quantità prodotte di blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato.

Unità dichiarata

Denominazione	Valore	Unità
Unità dichiarata	1	m ³
Densità lorda	429	kg/m ³
Fattore di conversione per kg	429	-

3.2 Limite di sistema

Tipo di EPD: dalla culla fino a cancello fabbrica con opzioni.

Descrizione delle fasi del ciclo di vita:

Fase del prodotto (A1-A3)

Fornitura di materie prime e trasporto su camion delle stesse fino allo stabilimento. Le spese di produzione, in particolare la fornitura e l'uso di fonti energetiche

e materiali ausiliari, nonché materiali di imballaggio. Trattamento degli scarti di produzione e delle acque reflue.

Fase della costruzione dell'opera (A4-A5)

Modulo A4: Trasporto con camion al cantiere (100 km). Se del caso, la distanza di trasporto può essere regolata a livello di edificio (ad esempio, 200 km di distanza effettiva di trasporto: moltiplicazione dei valori dell'analisi del ciclo di vita con il fattore 2).

Modulo A5: Trattamento termico dell'imballaggio e crediti risultanti nel modulo D. Gli sfridi non sono stati considerati perché dipendono fortemente dal contesto dell'edificio. Gli sfridi possono essere stimati approssimativamente utilizzando i valori dichiarati per la fase di costruzione (ad esempio, il 5% di sfridi): Moltiplicazione dei valori dell'analisi del ciclo di vita con il fattore 0,05). L'installazione dei prodotti stessi avviene di solito manualmente (esente da oneri). La malta non è inclusa in questa EPD.

Fase di utilizzo (B1)

Ri-carbonatazione dei componenti reattivi del prodotto (ad es. CaO).

Si ipotizza un tasso di ri-carbonatazione del 95 %, *Walther 2022*.

Fase di smaltimento (C1-C4)

Modulo C1: Smantellamento meccanico (escavatore).

Modulo C2: Trasporto con camion verso il trattamento dei rifiuti (50km). Se del caso, la distanza di trasporto può essere regolata a livello di edificio (ad esempio, 100 km di distanza effettiva di trasporto): Moltiplicazione dei valori dell'analisi del ciclo di vita con il fattore 2).

Modulo C3: (scenario di riciclaggio dei materiali): Trattamento dei rifiuti e riciclaggio dei materiali come materiale di riempimento (compresi i crediti per la sostituzione di ghiaia nel modulo D).

Modulo C4: (Scenario discarica): Emissioni medie da discarica.

Crediti e carichi al di fuori dei limiti del sistema (D)

Crediti derivanti dal risparmio di spese grazie alla sostituzione della ghiaia come materiale di riempimento (dal modulo C3) e crediti per la sostituzione di energia dal trattamento degli imballaggi.

3.3 Stime e ipotesi

Il sistema di prodotto non contiene ipotesi o stime importanti per l'interpretazione dei risultati dell'analisi del ciclo di vita. Sono stati stimati con processi a monte tecnologicamente simili pochi materiali ausiliari con una quota di massa combinata inferiore alla percentuale di massa del sistema totale.

3.4 Normative tecniche per il cut-off

Nella contabilizzazione sono stati presi in considerazione tutti i dati provenienti dalla raccolta dei dati operativi, ovvero tutte le materie prime utilizzate secondo la ricetta, l'energia termica utilizzata, il consumo di elettricità e il consumo di gasolio. Per tutte le materie prime sono state prese in considerazione le distanze di trasporto specifiche. Pertanto, sono stati presi in considerazione anche i flussi di materiali ed energia con una quota < 1 %.

La produzione di macchinari, impianti e altre infrastrutture necessarie per la produzione degli articoli in questione non è stata presa in considerazione nelle analisi del ciclo di vita.

Si può ipotizzare che i processi trascurati abbiano contribuito per meno del 5% alle categorie di impatto considerate.

3.5 Dati di base

Per la modellazione della produzione di calcestruzzo aerato autoclavato è stato utilizzato il sistema software per la contabilizzazione complessiva "GaBi 10.5", sviluppato da Sphera Solutions GmbH. Per quanto riguarda il sistema di base, sono stati utilizzati i set di dati GaBi con Content Update (CUP) 2021.1.

3.6 Qualità dei dati

Tutti i set di dati di base rilevanti per la produzione sono stati presi dal database del software GaBi 10.5 CUP 2021.1 *GaBi ts*. L'ultima revisione dei dati di base utilizzati risale a meno di 3 anni.

3.7 Periodo di osservazione

La base dei dati della presente analisi del ciclo di vita si basa su registrazioni di dati per la produzione di calcestruzzo aerato autoclavato a partire dall'anno 2021 presso lo stabilimento di Pontenure, in Italia.

3.8 Assegnazione

Durante il processo di produzione, si producono rifiuti e polvere di calcestruzzo aerato autoclavato, che vengono reimmessi nel processo di produzione (closedloop- recycling, sottoprodotto secondo il *DLgs 152/2006*). Questa valorizzazione interna è stata presa in considerazione nel calcolo.

3.9 Comparabilità

In linea di massima, un confronto o una valutazione dei dati EPD è possibile solo se tutti i record di dati da confrontare sono stati creati secondo *EN 15804* tenendo conto del contesto dell'edificio e delle caratteristiche prestazionali specifiche del prodotto.

4. LCA: Scenari e ulteriori informazioni tecniche

Proprietà caratteristiche del prodotto

Carbonio biogenico

Nel bilancio sono compresi 3,945 kg di pallet in legno a rendere (materiale di imballaggio).

Informazioni che descrivono il contenuto di carbonio biogenico al cancello dello stabilimento

Denominazione	Valore	Unità
Carbonio biogenico nel prodotto	0	kg C
Carbonio biogenico nel relativo imballaggio	1.62	kg C

Trasporto al cantiere (A4)

Denominazione	Valore	Unità
Litri di carburante	0.597	l/100km

Distanza di trasporto	100	km
Massimo sfruttamento (compresi i viaggi a vuoto)	61	%
Densità media lorda dei prodotti trasportati	429	kg/m ³

Installazione nell'edificio (modulo A5)

I materiali di imballaggio vengono trattati termicamente nel modulo A5. I crediti dovuti alle spese risparmiate sono attribuiti al Modulo D.

Utilizzo (B1)

Vedasi 2.10 Stato d'uso e 2.12 Vita utile di riferimento

Denominazione	Valore	Unità
Tasso di ri-carbonatazione (Walther 2022)	95	%

Durata di utilizzo di riferimento

Denominazione	Valore	Unità
Durata di vita secondo (Xella 2021a)	> 80	a

Fine del ciclo di vita (C1-C4)

Denominazione	Valore	Unità
Consumo di gasolio per lo smantellamento (escavatore) modulo C1	0.06	kg per unità Unità
Distanza di trasporto per lo smaltimento/trattamento dei rifiuti (modulo C2)	50	km
Per il riciclaggio (modulo C3, quantità netta di flusso)	416	kg
Per la discarica (Modulo C4)	429	kg

Troverete ulteriori dettagli sugli scenari nel capitolo 3.2 Limiti del sistema.

5. LCA: Risultati

Di seguito vengono presentati gli impatti ambientali di 1 m³ di calcestruzzo aerato autoclavato (Ytong®, Siporex®) non armato con una densità lorda di 429 kg/m³, prodotto da Xella nello stabilimento di Pontenure (Italia). I moduli contrassegnati nella panoramica con "x" secondo EN 15804 vengono indirizzati qui, mentre quelli contrassegnati con "ND" (modulo non dichiarato) non sono oggetto di considerazione e i moduli contrassegnati con "MNR" non sono rilevanti. Le tabelle seguenti mostrano i risultati degli indicatori di valutazione dell'impatto, dell'uso delle risorse, dei rifiuti e di altri flussi in uscita relativi all'unità dichiarata.

INDICAZIONE DEI LIMITI DEL SISTEMA (X = INCLUSO NELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA; ND = MODULO O INDICATORE NON DICHIARATO; MNR = MODULO NON RILEVANTE)																	
Stadio di produzione			Stadio di costruzione dell'edificio		Stadio di utilizzo							Stadio di smaltimento				Crediti e carichi al di fuori del limite di sistema	
Fornitura di materie prime	Trasporto	Produzione	Trasporto dal produttore verso la sede d'uso	Montaggio	Uso/Applicazione	Manutenzione	Riparazione	Sostituzione	Rinnovamento	Utilizzo di energia per la gestione dell'edificio	Utilizzo di acqua per la gestione dell'edificio	Smantellamento/demolizione	Trasporto	Trattamento dei rifiuti	Smaltimento	Potenziale di riutilizzo, recupero o riciclaggio	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X	
RISULTATI DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA - IMPATTO AMBIENTALE secondo la norma EN 15804+A2: 1m ³ di calcestruzzo aerato autoclavato Ytong® con densità lorda di 429 kg/m ³																	
Indicatore chiave	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D							
Totale GWP	[kg eq. CO ₂]	1,58E+2	2,65E+0	9,07E+0	-6,59E+1	2,80E-1	1,31E+0	1,15E+0	6,51E+0	-4,38E+0							
GWP-fossile	[kg eq. CO ₂]	1,63E+2	2,60E+0	2,00E+0	-6,59E+1	2,78E-1	1,29E+0	1,15E+0	6,49E+0	-4,39E+0							
GWP-biogenico	[kg eq. CO ₂]	-5,64E+0	2,80E-2	7,07E+0	0,00E+0	4,14E-4	1,39E-2	2,94E-3	2,58E-4	1,18E-2							
GWP-luluc	[kg eq. CO ₂]	6,51E-2	2,15E-2	7,78E-5	0,00E+0	2,18E-3	1,06E-2	6,27E-3	1,91E-2	-4,09E-3							
ODP	[kg eq. CFC11]	5,11E-13	5,19E-16	1,08E-15	0,00E+0	5,27E-17	2,57E-16	5,11E-15	2,52E-14	-2,85E-14							
AP	[mol H ⁺ -eq.]	2,06E-1	2,79E-3	1,20E-3	0,00E+0	1,34E-3	1,38E-3	1,07E-2	4,62E-2	-1,00E-2							
EP-freshwater	[kg P-eq.]	7,96E-5	7,81E-6	1,47E-7	0,00E+0	7,93E-7	3,86E-6	2,61E-6	1,09E-5	-4,53E-6							
EP-marine	[kg N-eq.]	7,11E-2	8,90E-4	3,73E-4	0,00E+0	6,27E-4	4,40E-4	5,28E-3	1,20E-2	-3,64E-3							
EP-terrestrial	[mol N-eq.]	7,78E-1	1,06E-2	5,72E-3	0,00E+0	6,94E-3	5,23E-3	5,80E-2	1,32E-1	-3,99E-2							
POCP	[kg NMVOC-eq.]	2,09E-1	2,42E-3	1,02E-3	0,00E+0	1,76E-3	1,20E-3	1,54E-2	3,64E-2	-1,05E-2							
ADPE	[kg eq. Sb]	1,15E-5	2,33E-7	1,64E-8	0,00E+0	2,37E-8	1,15E-7	1,26E-6	6,13E-7	-4,61E-7							
ADPF	[MJ]	1,20E+3	3,50E+1	1,78E+0	0,00E+0	3,56E+0	1,73E+1	2,16E+1	8,61E+1	-7,92E+1							
WDP	[m ³ depriv.]	4,23E+0	2,44E-2	9,13E-1	0,00E+0	2,48E-3	1,21E-2	1,92E-1	6,97E-1	-2,24E-1							
Legenda	GWP = Potenziale di riscaldamento globale; ODP = Potenziale di riduzione dell'ozono stratosferico; AP = Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua; EP = Potenziale di eutrofizzazione; POCP = Potenziale di formazione dell'ozono troposferico; ADPE = Potenziale di riduzione delle risorse abiotiche - risorse non fossili (ADP - materiali); ADPF = Potenziale di riduzione delle risorse abiotiche - combustibili fossili (ADP - combustibili fossili); WDP = Potenziale di riduzione dell'acqua (utenti)																
RISULTATI DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA - INDICATORI PER LA DESCRIZIONE DELLE RISORSE SECONDO LA NORMA EN 15804+A2: 1m ³ di calcestruzzo aerato autoclavato Ytong® con densità lorda di 429 kg/m ³																	
Indicatore	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D							
PERE	[MJ]	1,73E+2	2,02E+0	5,86E+1	0,00E+0	2,05E-1	9,97E-1	1,91E+0	1,16E+1	-7,26E+0							
PERM	[MJ]	5,82E+1	0,00E+0	-5,82E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0							
PERT	[MJ]	2,31E+2	2,02E+0	3,47E-1	0,00E+0	2,05E-1	9,97E-1	1,91E+0	1,16E+1	-7,26E+0							
PENRE	[MJ]	1,17E+3	3,51E+1	2,96E+1	0,00E+0	3,57E+0	1,74E+1	2,16E+1	8,62E+1	-7,92E+1							
PENRM	[MJ]	2,78E+1	0,00E+0	-2,78E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0							
PENRT	[MJ]	1,20E+3	3,51E+1	1,78E+0	0,00E+0	3,57E+0	1,74E+1	2,16E+1	8,62E+1	-7,92E+1							
SM	[kg]	7,64E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,16E+2							
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0							
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0							
FW	[m ³]	1,83E-1	2,31E-3	2,14E-2	0,00E+0	2,34E-4	1,14E-3	5,60E-3	2,13E-2	-1,21E-2							
Legenda	PERE = Energia primaria rinnovabile come fonte di energia; PERM = Energia primaria rinnovabile per uso materiale; PERT = Energia primaria rinnovabile totale; PENRE = Energia primaria non rinnovabile come fonte di energia; PENRM = Energia primaria non rinnovabile per uso materiale; PENRT = Energia primaria non rinnovabile totale; SM = Uso di materiali secondari; RSF = Combustibili secondari rinnovabili; NRSF = Combustibili secondari non rinnovabili; FW = Uso netto di risorse di acqua dolce																

RISULTATI DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA - CATEGORIE DI RIFIUTI E FLUSSI IN USCITA secondo la norma EN 15804+A2: 1m³ di calcestruzzo aerato autoclavato Ytong® con densità lorda di 429 kg/m³

Indicatore	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	2,36E-7	1,85E-9	3,21E-10	0,00E+0	1,88E-10	9,16E-10	1,26E-9	9,15E-9	-1,19E-8
NHWD	[kg]	1,60E+0	5,51E-3	5,88E-2	0,00E+0	5,60E-4	2,73E-3	6,22E-3	4,30E+2	-1,74E+1
RWD	[kg]	2,69E-2	6,38E-5	9,93E-5	0,00E+0	6,48E-6	3,15E-5	1,59E-4	9,05E-4	-6,81E-3
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,29E+2	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,44E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	2,57E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Legenda: HWD = Rifiuti pericolosi in discarica; NHWD = Rifiuti non pericolosi smaltiti; RWD = Rifiuti radioattivi smaltiti; CRU = Componenti per il riutilizzo; MFR = Materiali per il riciclaggio; MER = Materiali per il recupero energetico; EEE = Energia elettrica esportata; EET = Energia termica esportata

RISULTATI DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA - ulteriori categorie di impatto secondo la norma EN 15804+A2- opzionale: 1m³ di calcestruzzo aerato autoclavato Ytong® con densità lorda di 429 kg/m³

Indicatore	Unità	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
PM	[Casi di malattia]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IRP	[kBq U235- eq.]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw	[CTUe]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP	[-]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Legenda: PM = Incidenza potenziale di malattia dovuta alle emissioni di particolato; IR = Effetto potenziale dell'esposizione umana all'U235; ETP-fw = Unità di confronto della tossicità potenziale per gli ecosistemi; HTP-c = Unità di confronto della tossicità potenziale per gli esseri umani (effetto cancerogeno); HTP-nc = Unità di confronto della tossicità potenziale per gli esseri umani (effetto non cancerogeno); SQP = Indice di qualità potenziale del terreno

Nota di restrizione 1 - si applica all'indicatore IRP: Questa categoria di impatto riguarda principalmente i possibili effetti delle radiazioni ionizzanti a basso dosaggio sulla salute umana nel ciclo del combustibile nucleare. Non prende in considerazione gli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari e all'esposizione professionale, né lo smaltimento dei rifiuti radioattivi in strutture sotterranee. Anche le potenziali radiazioni ionizzanti emesse dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione non sono contemplate da questo indicatore.

Nota di restrizione 2 - si applica agli indicatori ADPE, ADPF, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP: I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere interpretati con cautela, in quanto presentano incertezze elevate e l'esperienza con l'indicatore è limitata.

6. LCA: Interpretazione

La fase di produzione (moduli A1-A3) è la più importante per il profilo ambientale del prodotto. Tutte le categorie di impatto, ad eccezione del GWP- biog, sono determinate dai leganti utilizzati.

Le fonti energetiche utilizzate continuano a rivestire una grande importanza per il profilo ambientale. Sia l'uso di energia termica che di energia elettrica contribuiscono in modo significativo a tutte le categorie di impatto.

Il potenziale di riscaldamento globale biogenico mostra l'assorbimento di anidride carbonica atmosferica durante la crescita delle piante in relazione all'imballaggio (pallet di legno).

Gli imballaggi forniscono un contributo moderato in tutte le categorie di impatto.

I contributi rilevanti per gli indicatori acidificazione, consumo di risorse (minerali e metalli) e consumo di acqua, derivano dall'uso della polvere di alluminio.

I processi a monte degli aggregati utilizzati forniscono contributi complessivamente bassi in tutte le categorie di impatto, anche se si tratta della frazione più grande in termini di massa.

7. Evidenze

È disponibile una dichiarazione del produttore in cui si afferma che la composizione del materiale di base, il processo di fabbricazione e le proprietà dei prodotti Xella® menzionati sono rimasti invariati dalla data di emissione delle evidenze di seguito riportate. Le evidenze sono quindi pienamente valide.

7.1 Metodo della radioattività:

Misura dei contenuti di nuclide in Bq/kg, determinando l'indice di attività I.

Rapporto di sintesi:

BfS-SW-14/12, Salzgitte, novembre 2012.

Risultati:

La valutazione dei campioni è stata effettuata in base alla /Direttiva della Commissione europea "Radiation Protection 112" (Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials, 1999).

I valori dell'indice I determinati sono inferiori al livello di esclusione in tutti i casi, pertanto non sono necessari ulteriori controlli. La radioattività naturale di questo materiale da costruzione ne consente l'uso illimitato dal punto di vista radiologico.

7.2 Caratteristiche dello smaltimento

Le caratteristiche di smaltimento del calcestruzzo aerato autoclavato sono importanti per valutare il suo impatto ambientale dopo l'uso. *Biochemie Lab 2016*

Punto di misura:

Biochemie Lab S.r.l. Via Francesco Petrarca, Calenzano (FI).

Risultati:

Ai sensi della Direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008, il calcestruzzo aerato autoclavato deve essere assegnato alla categoria di discarica "rifiuti non pericolosi" ("speciale non pericoloso").

8. Indicazioni bibliografiche

BfS-SW-14/12

Gehrke, K. Hoffmann, B., Schkade, U., Schmidt, V., Wichterey, K.: Radioattività naturale nei materiali da costruzione e conseguente esposizione alle radiazioni - BfS-SW-14/12, urn:nbn:de:0221-201210099810, Salzgitte, 2012.

Biochemie Lab 2016

Pontorno, L.: Segue rapporto di prova N° 17LA41746 del 06/11/2017, Biochemie Lab S.r.l. Via Francesco Petrarca, Calenzano (FI), Calenzano, 2016, 5 S.

CPR

Direttiva sui prodotti da costruzione, Regulation (EU) No 305/2011 of the European parliament and of the council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC

DIN 4108-4

DIN 4108-4: 2017-03 isolamento termico e risparmio energetico negli edifici - Parte 4: Valori di progetto per la protezione termogrometrica

DIN 4109-32

DIN 4109-32:2016-07; Isolamento acustico degli edifici - Parte 32: Dati per la verifica matematica dell'isolamento acustico (catalogo componenti) - costruzione solida.

DIN 4166

DIN 4166:1997-10 Pannelli da costruzione in calcestruzzo aerato autoclavato e pannelli da costruzione piani in calcestruzzo aerato autoclavato

DIN 20000-404

DIN 20000-404: 2015-12; Applicazione di prodotti da costruzione negli edifici - Parte 404: Regole per l'utilizzo dei blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato secondo la norma DIN EN 771-4:2011-07

DLgs 152/2006

Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale

DLgs 81/2008

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

EAKV

Catalogo Europeo dei Rifiuti CER o "European Waste Catalogue EWC", come modificato dalla Commissione 2001/118/CE del 16 gennaio 2001, che modifica la decisione 2000/532/CE sulla lista dei rifiuti

Elenco delle sostanze candidate ECHA

Elenco delle sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (pubblicato ai sensi dell'articolo 59(10) del regolamento REACH) <https://echa.europa.eu/de/candidate-list-table>, dal 13.12.2021

EN 197-1

DIN EN 197-1: 2011-11; cemento - Parte 1: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni

EN 459-1

DIN EN 459-1: 2010-12; calce da costruzione - Parte 1: Termini, requisiti e criteri di conformità

EN 680

DIN EN 680: 2005-12; determinazione del ritiro da essiccamento del calcestruzzo aerato autoclavato

EN 771-4

DIN EN 771-4: 2015-11; specifica per elementi da muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato

EN 12664

DIN EN 12664:2001-05; Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro - Prodotti secchi e umidi con media e bassa resistenza termica

EN 13279-1

DIN EN 13279-1:2008-11; Leganti di gesso e malte secche di gesso - Parte 1: Termini e requisiti

EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2010-01 +A1:2009: Classificazione di Comportamento al fuoco di prodotti per l'edilizia e tipi di costruzione - Parte 1: classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

EN 15804

EN 15804: 2012-04 + A2 2019 Sostenibilità dei lavori di costruzione - dichiarazioni ambientali di prodotto - regole fondamentali per la categoria dei prodotti da costruzione.

EN 1996-1-1

DIN EN 1996-1-1: 2013-02; Eurocode 6: Progettazione e costruzione di strutture in muratura - Parte 1-1: Regole generali per la muratura armata e non armata

EN 1996-1-1/NA/A2

DIN EN 1996-1-1/NA/A2: 2015-01; Appendice nazionale - Parametri stabiliti a livello nazionale - Eurocodice 6: Progettazione e costruzione di strutture in muratura - Parte 1-1: Regole generali per la muratura armata e non armata; emendamento A2

EN 1996-2

DIN EN 1996-2: 2010-12; Eurocode 6: Progettazione e costruzione di strutture in muratura - Parte 2: Progettazione, selezione dei materiali ed esecuzione della muratura; versione tedesca EN 1996-2:2006 + AC:2009

EN 1996-2/NA

DIN EN 1996-2/NA: 2012-01; Appendice nazionale - Parametri stabiliti a livello nazionale - Eurocodice 6: Progettazione e costruzione di strutture in muratura - Parte 2: Progettazione, selezione dei materiali ed esecuzione della muratura

EPD Granulato di calcestruzzo aerato autoclavato:

Ytong® - Granulato
EPD-XEL-20170148-IAD-1-DE

GaBi ts

GaBi ts dataset documentation for the software-system and databases, LBP (University of Stuttgart) and thinkstep AG, Leinfelden-Echterdingen, 2016 (<http://www.gabi-software.com/deutsch/databases/gabi-databases/>)

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10 Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di tipo III - Principi e procedure (ISO 14025:2006)

PCR: Calcestruzzo aerato autoclavato

Regole per la categoria di prodotto per i prodotti e i servizi legati all'edilizia. Parte B: Requisiti per una EPD per il calcestruzzo aerato autoclavato, versione 1.6, 2017. Berlino:

Institut Bauen und Umwelt e.V. (ed.). www.ibu-epd.com

PCR Parte A:

Regole per la categoria di prodotto per i prodotti e i servizi legati all'edilizia. Parte A: Regole di calcolo per la LCA e requisiti per la relazione di progetto secondo la norma EN 15804+A2:2019, versione 1.3, 2021. Berlino: Institut Bauen und Umwelt e.V. (ed.) www.ibu-epd.com

Direttiva 2008/98/EG

del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 sui rifiuti; pubblicata il 19 novembre 2008.

Direttiva della Commissione Europea "Radiation Protection 112"

European Commission: Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials, 1999

Walther 2022

Walther, H.: CO2 absorption during the use phase of autoclaved aerated concrete by recarbonation, AAC worldwide, 1/2022, S. 18-29

Xella 2021

Walther, H.: Vita utile del calcestruzzo aerato autoclavato, LB-RS- 461, Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH 2021

Xella LCA Tool

La dichiarazione si basa sui calcoli effettuati da Xella Baustoffe GmbH utilizzando uno strumento LCA pre-verificato basato su GaBi Envision: Xella LCA Tool, Versione 1.0, 2021.

**Autorità rilasciante**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlino
Germania

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
E-mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Titolare del programma**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlino
Germania

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
E-mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Creatore dell'LCA**

Sphera Solutions GmbH
Hauptstraße 111- 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germania

Tel +49 711 341817-0
Fax +49 711 341817-25
E-mail info@sphera.com
Web www.sphera.com

**Titolare della dichiarazione**

Xella Baustoffe GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
Germania

Tel 0800 - 5 23 56 65
Fax 0800 - 5 23 65 78
E-mail info-italia@xella.com
Web www.xella-italia.it