



# Dichiarazione Ambientale del Calcestruzzo Aerato Autoclavato



Registrazione N°:  
EPDITALY 0048.

Basato su:  
PCR ICMQ-001/15 – rev. 2

EN 15804:2014  
ISO 14025:2010

Data di emissione:  
19/11/2018

Sito produttivo:  
Zona Ind.le Valle di  
Vitalba (PZ)

Declaration number:  
rev.2

Validità:  
fino al 19/11/2023

---

## INFORMAZIONI GENERALI

---

### RIFERIMENTI DELL'EPD

**PROPRIETARIO DELL'EPD:** DOC Airconcrete s.r.l.

**SITO PRODUTTIVO:** Zona Industriale Valle di Vitalba - 85020 Atella (PZ)

**PROGRAM OPERATOR:** EPDIItaly, Via Gaetana De Castillia 10, 20124 MILANO – ITALIA

---

### VERIFICA DI PARTE TERZA

---

La presente dichiarazione è sviluppata secondo il programma EPDIItaly, in accordo con il General Program Information; la versione completa del regolamento e ulteriori informazioni sono disponibili presso [www.epditaly.it](http://www.epditaly.it).

La norma EN 15804:2012+A1:2013 costituisce il riferimento quando per le PCR (PCR ICMQ-001/15 – rev. 2)

Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati, secondo la EN ISO 14025:2010:

Interna

Esterna

Verifica di terza parte eseguita da: ICMQ SpA, Via De Castillia 10, 20124 Milano ([www.lcmq.it](http://www.lcmq.it))

Dichiarazioni di prodotti appartenenti alla medesima categoria non sono confrontabili.  
In particolare, EPD di prodotti da costruzione potrebbero non essere confrontabili se non conformi alla normativa EN 15804:2012+A1:2013

---

### CONTATTI

---

*Canio Rabasco*  
DOC Airconcrete s.r.l.  
Zona Industriale Valle Di Vitalba - 85020 Atella (PZ)  
Tel. +39 0972 717973  
E-mail [commerciale@mattone.eu](mailto:commerciale@mattone.eu)



## OBIETTIVI DELL'EPD

La Dichiarazione Ambientale di Prodotto (Environmental Product Declaration, **EPD**), è uno schema di certificazione volontaria ed è un documento che descrive in modo trasparente, oggettivo e comparabile l'impatto ambientale di un determinato prodotto o servizio.

Le prestazioni ambientali riportate nelle pagine seguenti sono relative alle fasi di estrazione/produzione di materie prime, combustibili ed alle relative operazioni di trasporto (A1 - A2 /Up-Stream Processes), oltre che alle attività svolte all'interno dello stabilimento (A3 - Core Processes), così come previsto dalla norma EN 15804.

Questo tipo di approccio adottato per lo studio LCA è del tipo "dalla culla al cancello".

### PANORAMICA MODULI

FASE DI PRODUZIONE			FASE DI COSTRUZIONE		FASE DI UTILIZZO							FASE DI FINE VITA				BENEFICI E CARICHI OLTRE I CONFINI DEL
ESTRAZIONE E LAVORAZIONE DELLE MATERIE PRIME	TRASPORTO AL SITO DI PRODUZIONE	PRODUZIONE	TRASPORTO AL CANTIERE	MESSA IN OPERA	UTILIZZO	MANUTENZIONE	RIPARTIZIONE	SOSTITUZIONE	RISTRUTTURAZIONE	CONSUMO DI ENERGIA DURANTE L'UTILIZZO	CONSUMO DI ACQUA DURANTE L'UTILIZZO	SMANTELLAMENTO, DEMOLIZIONE	TRASPORTO DEI RIFIUTI DI DEMOLIZIONE	TRATTAMENTO	SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	POTENZIALE DI RIUTILIZZO, RECUPERO E/O RICICLO, ESPRESSO IN TERMINI DI IMPATTI E BENEFICI NETTI
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

MND: Modulo non dichiarato

Tab. 1 Panoramica dei moduli di uno studio LCA

## SCOPO DELL'EPD

- EPD (*Environmental Product Declaration*) è uno strumento pensato per migliorare la comunicazione ambientale fra produttori, da un lato (*business to business B2B*), e distributori e consumatori, dall'altro (*business to consumers B2C*).
- Pur mantenendo l'attenzione al prodotto, sia esso bene o servizio, le aziende hanno la possibilità di comunicare le proprie strategie e l'impegno ad orientare la produzione nel rispetto dell'ambiente valorizzando il prodotto stesso.

Lo studio LCA finalizzato è stato realizzato utilizzando il software GaBi, un programma convalidato che permette la modellazione dei processi produttivi, e tale modellazione è in linea con i principi di orientamento globale SETAC per i database di valutazione del ciclo di vita.

**SOFTWARE:** GaBi Software versione 8.5 del 2018.

**DATABASE:** GaBi Database professional 2017; Extension database XIV: Construction material

**VALDITA' GEOGRAFICA DELL'EPD:** Italia, paesi europei

**TIPO DI EPD:** EPD di prodotto (III Tipo)

## L'AZIENDA

La famiglia Rabasco iniziò l'attività imprenditoriale nel 1968 partendo da una cava di pozzolana alle falde dell'antico vulcano spento del Vulture. La loro lungimiranza imprenditoriale ha dato luogo a sempre nuove iniziative ed investimenti mirati al soddisfacimento delle esigenze di un mercato edile in continua evoluzione.

Nell'ottica di sviluppare nuovi prodotti dalle caratteristiche avanzate ed in linea con le nuove normative, i fratelli Rabasco hanno fondato nel 2015 la DOC Airconcrete Srl, identificata dal marchio "mattONE ® " e hanno realizzato nel 2016 uno degli stabilimenti più all'avanguardia in Europa per la produzione di blocchi in Calcestruzzo Aerato Autoclavato (AAC).



## IL PRODOTTO

I blocchi mattONE® in calcestruzzo aerato autoclavato di densità  $325 \text{ kg.m}^{-3}$ , costituiscono una valida alternativa al tradizionale concetto di muro di tamponamento, assicurando:

- ✓ semplicità e velocità di posa grazie alla leggerezza e alla precisione dimensionale dei blocchi;
- ✓ giunti a strati sottili (1,5 mm) realizzati con apposita malta collante cementizia con conseguente eliminazione dei ponti termici diffusi;
- ✓ progettazione flessibile e gestione del cantiere semplice;
- ✓ riduzione dei consumi energetici per la climatizzazione estiva e invernale degli edifici.

Il mattONE® 500 con la sua densità pari a  $500 \text{ kg.m}^{-3}$  è soluzione costruttiva ottimale per la progettazione e realizzazione di:

- ✓ divisori interni fonoisolanti e contropareti;
- ✓ compartimentazioni antincendio in edifici privati e pubblici, rispettando in tutte le zone climatiche i requisiti termici richiesti dalla legislazione vigente. L'incremento della densità ottenuto dalla diminuzione delle dimensioni delle microporosità e, quindi, del volume d'aria all'interno della massa, offre ugualmente un materiale con ottime prestazioni termiche, migliorandone contemporaneamente le qualità acustiche e di resistenza meccanica, assicurando altresì, un'elevata protezione antincendio.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

	UNITÀ	VALORE	NORMA DI RIFERIMENTO
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE	$\text{N.mm}^{-2}$	$\geq 2$	UNI EN 771-4:2015
DENSITÀ	$\text{kg.m}^{-3}$	325 - 500	UNI EN 771-4:2015
RESISTENZA ALLA TRAZIONE	$\text{N.mm}^{-2}$	0,3	UNI EN 771-4:2015
CONDUTTIVITÀ TERMICA	$\text{W.(m}^{-1} \text{ K}^{-1})$	0,078 - 0,12	UNI EN 771-4:2015
FATTORE DI RESISTENZA ALLA DIFFUSIONE DEL VAPORE ACQUEO	-	5 ÷ 10	UNI EN 1745:2012
VALORE DI RESTRINGIMENTO	$\text{mm.m}^{-1}$	$\leq 0,1$	UNI EN 771-4:2015

**Tab. 2** Caratteristiche tecniche materiale

Nel prodotto AAC non sono presenti sostanze ad elevato grado di preoccupazione (SVHC) contemplate nella "Candidate List of Substances of Very High Concern for Authorisation" di ECHA (European Chemicals Agency) in concentrazioni maggiori allo 0.1% in peso. A questo scopo l'azienda ha fornito le analisi dettagliate effettuate sul prodotto nel 2017 come da certificati allegati.

Il prodotto è riferibile al codice CPC: 375 (Articles of concrete, cement and plaster).

## Applicazioni

I blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, non rinforzato, sono usati per pareti perimetrali, portanti e non portanti, muri divisorii, ai quali conferiscono le seguenti caratteristiche tecniche:



### Isolamento acustico

Grazie alla struttura omogenea ed isotropa caratterizzata da microcellule confinate contenenti aria, le murature monostrato mattONE® garantiscono buoni valori di isolamento acustico in conformità a quanto richiesto dalla legislazione vigente.



### Isolamento termico

Grazie alla bassa conducibilità i blocchi AAC garantiscono l'isolamento termico nella stagione invernale; l'elevata capacità termica attenua e smorza l'onda termica estiva caratterizzata da un regime dinamico. Inoltre, l'elevata traspirabilità del materiale permette un perfetto equilibrio tra temperatura e umidità dell'aria interna evitando così possibili fenomeni di muffa e condensa superficiale.



### Leggerezza

Il blocco mattONE® con la sua struttura porosa è caratterizzato da una ridotta massa volumica con una buona resistenza meccanica, è idoneo per soluzioni costruttive con murature perimetrali di tamponamento e divisorii interni che riducono notevolmente le sollecitazioni statiche e dinamiche sulle strutture portanti.



### Resistenza al fuoco

Il blocco mattONE® è un prodotto assolutamente incombustibile (Euroclasse A1) con ottime caratteristiche di resistenza al fuoco certificate (EI 120 a partire dallo spessore 80 mm) in conformità alla legislazione nazionale vigente in materia.



### Resistenza meccanica

Il sistema mattONE®, in funzione della sua densità, è idoneo per la realizzazione sia di murature di tamponamento sia di murature portanti in zone sismiche in conformità alla legislazione vigente.



### Sostenibilità ambientale

Il blocco mattONE® è caratterizzato da un ciclo produttivo concepito per contenere al massimo i consumi energetici e le emissioni nocive in atmosfera; è composto in prevalenza da aria e da materie prime naturali facilmente reperibili.

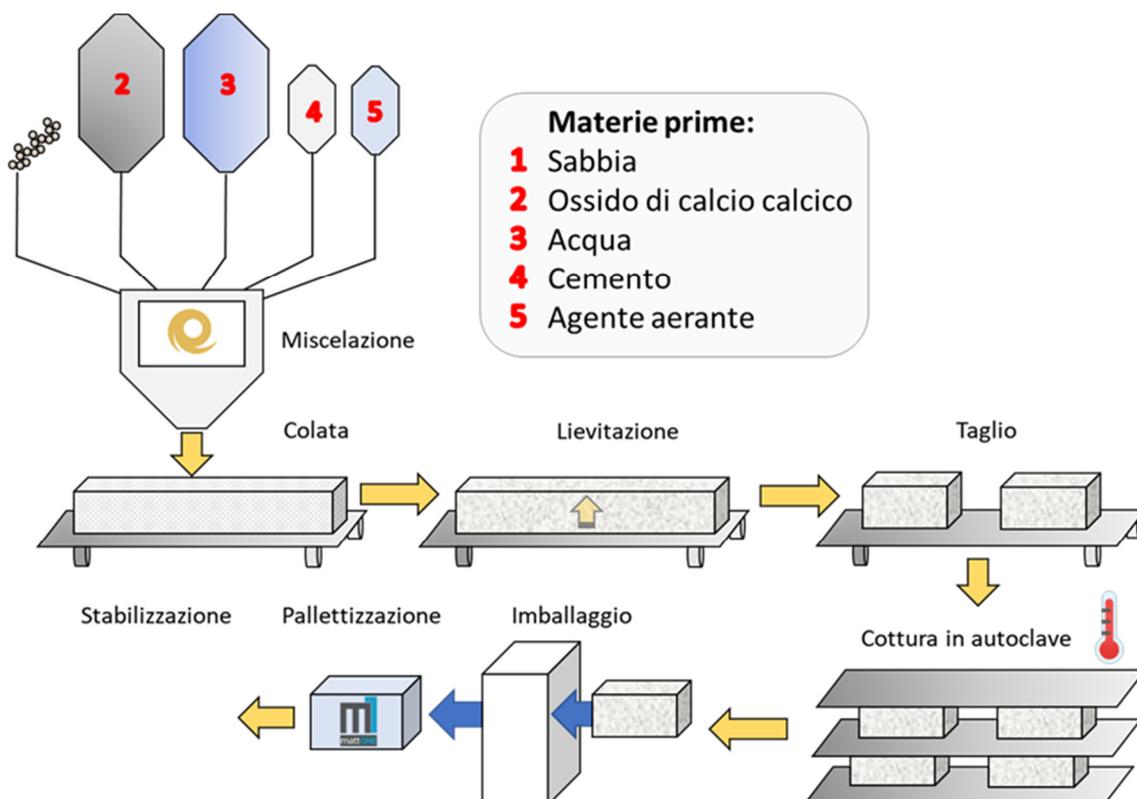
## IL CICLO DI PRODUZIONE



La sabbia silicea macinata viene miscelata in un mixer con ossido di calcio calcico, gesso (anidrite), cemento portland, materiali di scarto provenienti dal processo, pasta di alluminio (in funzione della densità desiderata), fino a quando diventa una sospensione acquosa. La miscela viene poi versata in stampo per colata, denominato cassero dove si solidifica.

Dopo la lievitazione, il semilavorato in uscita viene tagliato in blocchi grezzi che vengono poi inviati all'autoclave. La cottura in autoclave avviene con l'immissione di vapore.

I mattoni in uscita dall'autoclave vengono poi selezionati e impilati su pallet di legno, bloccati con film estensibile di polietilene e trasferiti sul piazzale esterno per completare la stagionatura e quindi il completo indurimento del calcestruzzo aerato autoclavato.



**Figura 1** Schema rappresentativo del ciclo di produzione

## LA COMPOSIZIONE

La composizione del blocco AAC di riferimento viene valutata considerando un blocco di cemento con una densità media pesata sulla base delle singole produzioni di ciascuna densità nominale considerata.

La composizione media riferita alle due densità prodotte  $325 \text{ kg.m}^{-3}$  e  $500 \text{ kg.m}^{-3}$  nel periodo di riferimento è mostrata in Tabella.

COMPOSIZIONE MEDIA CALCOLATA SULLE DUE DENSITÀ DI RIFERIMENTO $325, 500 \text{ kg.m}^{-3}$		
	MATERIALE	%
MATERIE PRIME	SABBIA SILICEA	45 - 65
	CEMENTO PORTLAND	15 - 30
	CESSO	2 - 5
	OSSIDO DI CALCIO CALCICO	6 - 20
	PASTA DI ALLUMINIO	0,05 - 0,1
RICICLO INTERNO	MATTONE FRANTUMATO, FANGO VERDE	4 - 10

**Tab. 3** Composizione media blocco AAC



## I CONFINI DEL SISTEMA

I confini del sistema di questo studio di valutazione del ciclo di vita sono “dalla culla al cancello”, dal momento che i moduli dichiarati sono A1, A2 e A3, così come previsto dalla norma EN 15804:2014:

- **A1** - Estrazione e lavorazione delle materie prime ed ausiliarie, consumi energetici;
- **A2** - Trasporto al sito di produzione e trasporto interno;
- **A3** - Processo di produzione del blocco AAC.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA	
UNITÀ DICHIARATA	1 m <sup>3</sup> di mattone AAC
DENSITÀ MEDIA PESATA	479 kg.m <sup>-3</sup>
PERIODO DI RIFERIMENTO	Gennaio - giugno 2018
STABILIMENTO	DOC AIRCONCRETE Atella (PZ)
CONFINI DEL SISTEMA	dall'estrazione delle materie prime alla produzione del blocco AAC / "dalla culla al cancello"
PRODUZIONE TOTALE	49.312 m <sup>3</sup>

Tab. 4 Caratteristiche del sistema

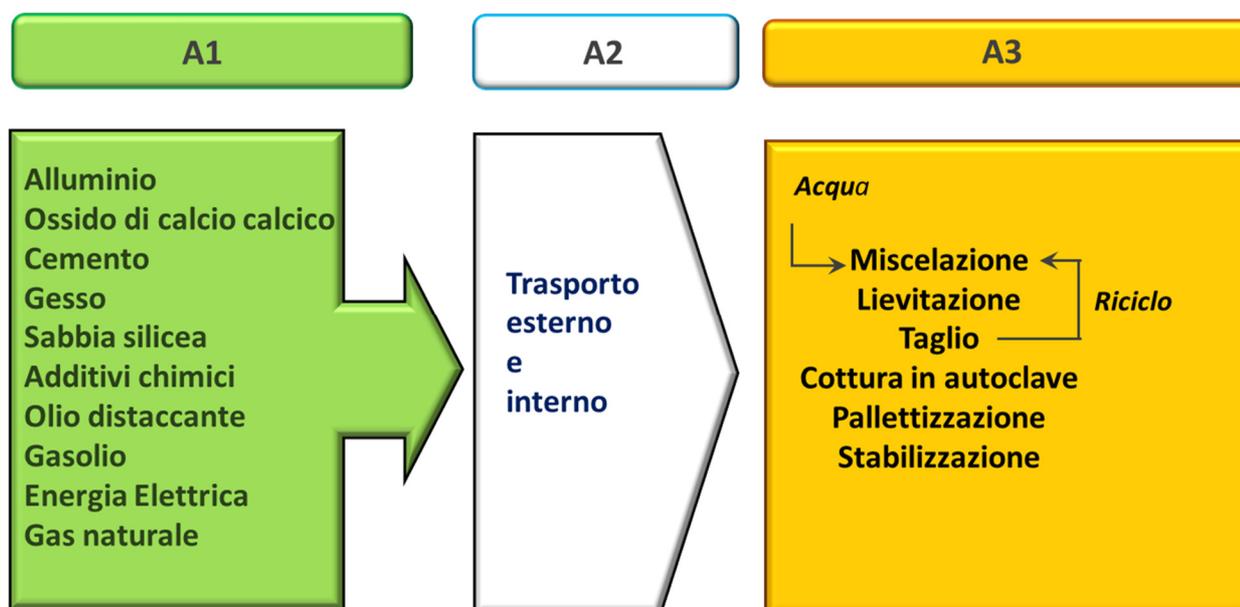


Figura 2 Schematizzazione dei confini del sistema A1-A3

## METODOLOGIE IMPIEGATE NELL'EPD

### CUT-OFF

In accordo con gli standard normativi di riferimento, il criterio di *cut-off* è fissato all'1% dei flussi di massa e energia: sono stati esclusi i consumi di alcuni additivi impiegati per il trattamento dell'acqua e i grassi impiegati per la lubrificazione delle macchine.

### QUALITA' DEI DATI

Tutti i dati generici impiegati per lo studio LCA sono stati prelevati dal database del Software GaBI e non sono antecedenti al 2012. L'ammissibilità di tali dati è dunque verificata dal Software.

Tutti i dati specifici impiegati per la valutazione provengono dal sistema di gestione e controllo della DOC AIR CONCRETE relativamente allo stabilimento di Atella (PZ).

Relativamente al modulo A3 il 10% del flusso è stato stimato, il restante 90% è misurato.

L'insieme dei dati rilevato è rappresentativo della popolazione interessata.

La valutazione eseguita è coerente in tutte le diverse componenti dell'analisi.

I dati stimati sui quali si è basata la valutazione e le ipotesi a questi collegati hanno un adeguato grado di accuratezza.

I flussi e i processi che descrivono il ciclo produttivo sono stati ripartiti tra le varie fasi con criteri fisici



## LE PRESTAZIONI AMBIENTALI

In base alla norma UNI EN 15804:2014 la valutazione di impatto è stata condotta per le seguenti categorie:

- Esaurimento delle risorse abiotiche fossili (ADPF)
- Esaurimento delle risorse abiotiche (ADP)
- Acidificazione del suolo e dell'acqua (AP)
- Riduzione dello strato di ozono (ODP)
- Riscaldamento globale (GWP orizzonte temporale 100 anni)
- Eutrofizzazione (EP)
- Creazione di ozono fotochimico (POCP).

Nelle tabelle seguenti, si riportano gli indicatori ambientali con relative unità di misura ascrivibili alla produzione di 1 m<sup>3</sup> di blocco di AAC con densità media pesata (479 kg.m<sup>-3</sup>) tra le due di riferimento.

IMPATTO AMBIENTALE					
Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
ADPE - Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse non fossili	kg Sb <sub>eq.</sub>	1,77E+03	1,67E+03	9,70E+01	3,52E+00
ADPF - Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse fossili	MJ (*)	1,82E-05	1,75E-05	5,81E-07	1,08E-07
AP - Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua	kg SO <sub>2</sub> eq.	2,48E-01	2,31E-01	1,64E-02	7,07E-04
EP - Potenziale di eutrofizzazione	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	5,19E-02	4,77E-02	3,95E-03	2,38E-04
GWP - Potenziale di riscaldamento globale	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,91E+02	1,84E+02	7,16E+00	3,96E-01
ODP - Potenziale di riduzione dell'ozono atmosferico	kg CFC <sub>11</sub> eq.	4,69E-11	4,61E-11	2,96E-13	5,59E-13
POCP - Potenziale di formazione di ozono fotochimico	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq.	1,97E-02	2,51E-02	-5,44E-03	5,50E-05

(\*) *Potere calorifico inferiore*

**Tab. 5** Indicatori di impatto ambientale per il blocco AAC di densità 479 kg.m<sup>-3</sup>

A seguire le tabelle relative ai flussi dei rifiuti generati e al consumo di risorse energetiche.

RIFIUTI GENERATI E FLUSSI IN USCITA					
Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
HWD - Rifiuti pericolosi smaltiti	kg	1,12E-02	1,84E-04	5,14E-06	1,10E-02
NHWD - Rifiuti non pericolosi smaltiti	kg	4,61E+00	4,55E+00	7,83E-03	5,24E-02
RWD - Rifiuti radioattivi smaltiti	kg	3,18E-02	3,12E-02	2,04E-04	4,04E-04
CRU - Componenti per il riutilizzo	kg	INA	INA	INA	INA
MFR - Materiali per il riciclo	kg	INA	INA	INA	INA
MER - Materiali per il recupero energetico	kg	INA	INA	INA	INA
EEE- Energia esportata	MJ	INA	INA	INA	INA
EET- Energia Termica esportata	MJ	INA	INA	INA	INA

**Tab. 6** Rifiuti generati e flussi in uscita per il blocco AAC di densità 479 kg.m<sup>-3</sup>

CONSUMO DI RISORSE					
Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
Consumo di energia primaria rinnovabile (PERE)	MJ (*)	307	300	5,09	1,19
Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime (PERM)	MJ (*)	0	0	0	0
Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili (PERT)	MJ (*)	307	300	5,09	1,19
Consumo di energia primaria non rinnovabile (PENRE)	MJ (*)	1850	1750	97,5	4,54
Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime (PENRM)	MJ (*)	0	0	0	0
Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili (PENRT)	MJ (*)	1850	1750	97,5	4,54
Consumo di materie seconde	kg	INA	INA	INA	INA
Consumo di combustibili secondari da fonte rinnovabile	MJ (*)	INA	INA	INA	INA
Consumo di combustibili secondari da fonte non rinnovabile	MJ (*)	INA	INA	INA	INA
Utilizzo di acqua dalla rete idrica (FW)	m <sup>3</sup>	0,677	0,396	0,00937	0,494

(\*) *Potere calorifico inferiore*

**Tab. 7** Consumo di risorse per il blocco AAC di densità 479 kg.m<sup>-3</sup>

Inoltre, tutti gli indicatori ambientali e le varie categorie di impatto sono riportati nelle seguenti tabelle anche per la singola densità nominale (325 e 500 kg.m<sup>-3</sup>).

La stima è stata effettuata ipotizzando un rapporto lineare degli stessi con la densità.

Il calcolo è basato sull'applicazione del seguente criterio di linearità, per il quale ogni valore di un parametro ambientale può essere riportato alla tipologia di blocco avente una determinata densità mediante il seguente coefficiente moltiplicativo:

$$\text{Coef. Lineare} = \text{densità nominale blocco} / \text{densità media ponderata}$$

dove la densità media ponderata è pari a 479 kg.m<sup>-3</sup>.

IMPATTO AMBIENTALE (Densità Nominale 325 kg.m <sup>-3</sup> )					
Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
ADPE - Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse non fossili	kg Sb <sub>eq.</sub>	1,20E+03	1,13E+03	6,58E+01	2,39E+00
ADPF - Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse fossili	MJ (*)	1,23E-05	1,19E-05	3,94E-07	7,33E-08
AP - Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua	kg SO <sub>2</sub> eq.	1,68E-01	1,57E-01	1,11E-02	4,80E-04
EP - Potenziale di eutrofizzazione	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	3,52E-02	3,24E-02	2,68E-03	1,61E-04
GWP - Potenziale di riscaldamento globale	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,30E+02	1,25E+02	4,86E+00	2,69E-01
ODP - Potenziale di riduzione dell'ozono atmosferico	kg CFC <sub>11</sub> eq.	3,18E-11	3,13E-11	2,01E-13	3,79E-13
POCP - Potenziale di formazione di ozono fotochimico	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq.	1,34E-02	1,70E-02	-3,69E-03	3,73E-05

**Tab. 8** Indicatori di impatto ambientale per il blocco AAC di densità 325 kg.m<sup>-3</sup>

### RIFIUTI GENERATI E FLUSSI IN USCITA - Densità Nominale 325 kg/mc

Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
HWD - Rifiuti pericolosi smaltiti	kg	1,30E-04	3,64E-06	7,79E-03	0,00E+00
NHWD - Rifiuti non pericolosi smaltiti	kg	3,22E+00	5,55E-03	3,71E-02	0,00E+00
RWD - Rifiuti radioattivi smaltiti	kg	2,21E-02	1,44E-04	2,86E-04	0,00E+00
CRU - Componenti per il riutilizzo	kg	INA	INA	INA	INA
MFR - Materiali per il riciclo	kg	INA	INA	INA	INA
MER - Materiali per il recupero energetico	kg	INA	INA	INA	INA
EEE- Energia esportata	MJ	INA	INA	INA	INA
EET- Energia Termica esportata	MJ	INA	INA	INA	INA

**Tab. 9** Rifiuti generati e flussi in uscita per il blocco AAC di densità 325 kg.m<sup>-3</sup>

### CONSUMO DI RISORSE - Densità Nominale 325 kg/mc

Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
Consumo di energia primaria rinnovabile (PERE)	MJ (*)	208,30	203,55	3,45	0,81
Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime (PERM)	MJ (*)	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili (PERT)	MJ (*)	208,30	203,55	3,45	0,81
Consumo di energia primaria non rinnovabile (PENRE)	MJ (*)	1255,22	1187,37	66,15	3,08
Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime (PENRM)	MJ (*)	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili (PENRT)	MJ (*)	1255,22	1187,37	66,15	3,08
Consumo di materie seconde	kg	INA	INA	INA	INA
Consumo di combustibili secondari da fonte rinnovabile	MJ (*)	INA	INA	INA	INA
Consumo di combustibili secondari da fonte non rinnovabile	MJ (*)	INA	INA	INA	INA
Utilizzo di acqua dalla rete idrica (FW)	m <sup>3</sup>	0,46	0,27	0,01	0,34

(\*) Potere calorifico inferiore

**Tab. 10** Consumo di risorse per il blocco AAC di densità 325 kg.m<sup>-3</sup>

IMPATTO AMBIENTALE (Densità Nominale 500 kg.m <sup>-3</sup> )					
Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
ADPE - Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse non fossili	kg Sb <sub>eq.</sub>	1,85E+03	1,74E+03	1,01E+02	3,67E+00
ADPF - Potenziale di esaurimento abiotico delle risorse fossili	MJ (*)	1,90E-05	1,83E-05	6,06E-07	1,13E-07
AP - Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua	kg SO <sub>2</sub> eq.	2,59E-01	2,41E-01	1,71E-02	7,38E-04
EP - Potenziale di eutrofizzazione	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	5,42E-02	4,98E-02	4,12E-03	2,48E-04
GWP - Potenziale di riscaldamento globale	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,99E+02	1,92E+02	7,47E+00	4,13E-01
ODP - Potenziale di riduzione dell'ozono atmosferico	kg CFC <sub>11</sub> eq.	4,90E-11	4,81E-11	3,09E-13	5,84E-13
POCP - Potenziale di formazione di ozono fotochimico	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq.	2,06E-02	2,62E-02	-5,68E-03	5,74E-05

(\*) Potere calorifico inferiore

**Tab. 11** Indicatori di impatto ambientale per il blocco AAC di densità 500 kg.m<sup>-3</sup>

RIFIUTI GENERATI E FLUSSI IN USCITA - Densità Nominale 500 kg/mc					
Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
HWD - Rifiuti pericolosi smaltiti	kg	1,17E-02	1,92E-04	5,37E-06	1,15E-02
NHWD - Rifiuti non pericolosi smaltiti	kg	4,81E+00	4,75E+00	8,17E-03	5,47E-02
RWD - Rifiuti radioattivi smaltiti	kg	3,32E-02	3,26E-02	2,13E-04	4,22E-04
CRU - Componenti per il riutilizzo	kg	INA	INA	INA	INA
MFR - Materiali per il riciclo	kg	INA	INA	INA	INA
MER - Materiali per il recupero energetico	kg	INA	INA	INA	INA
EEE- Energia esportata	MJ	INA	INA	INA	INA
EET- Energia Termica esportata	MJ	INA	INA	INA	INA

**Tab. 12** Rifiuti generati e flussi in uscita per il blocco AAC di densità 500 kg.m<sup>-3</sup>

CONSUMO DI RISORSE - Densità Nominale 500 kg/mc

Parametri	Unità	Tot LCA	Approvvigionamento materie prime A1	Trasporti A2	Produzione A3
Consumo di energia primaria rinnovabile (PERE)	MJ (*)	320,46	313,15	5,31	1,24
Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime (PERM)	MJ (*)	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumo totale di risorse energetiche primarie rinnovabili (PERT)	MJ (*)	320,46	313,15	5,31	1,24
Consumo di energia primaria non rinnovabile (PENRE)	MJ (*)	1931,11	1826,72	101,77	4,74
Consumo di risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegate come materie prime (PENRM)	MJ (*)	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumo totale di risorse energetiche primarie non rinnovabili (PENRT)	MJ (*)	1931,11	1826,72	101,77	4,74
Consumo di materie seconde	kg	INA	INA	INA	INA
Consumo di combustibili secondari da fonte rinnovabile	MJ (*)	INA	INA	INA	INA
Consumo di combustibili secondari da fonte non rinnovabile	MJ (*)	INA	INA	INA	INA
Utilizzo di acqua dalla rete idrica (FW)	m <sup>3</sup>	0,71	0,41	0,01	0,52

(\*) Potere calorifico inferiore

**Tab. 13** Consumo di risorse per il blocco AAC di densità 500 kg.m<sup>-3</sup>

## Analisi di sensitività dei dati

Lo studio LCA del blocco AAC con densità media calcolata tra 325 e 500 kg.m<sup>-3</sup> è stato effettuato inserendo nel software di calcolo GaBi dei **valori noti e puntuali della quantità di materie prime** necessarie per la produzione di un 1m<sup>3</sup> di mattone finito.

Considerando che per ciascuna delle materie prime esiste un range di tollerabilità delle suddette quantità, si è resa necessaria un'analisi di sensitività dei risultati a valle del modello.

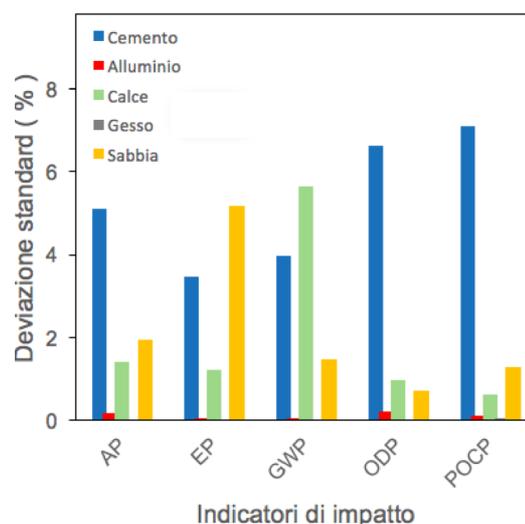
La tabella seguente mostra come la variazione delle quantità (tolleranza) delle materie prime incide sulla variazione della deviazione standard degli indicatori ambientali.

Flusso materia prima	Tolleranza	AP	EP	GWP	ODP	POCP
		%				
Cemento	±12	±5,11	±3,47	±3,97	±6,62	±7,12
Alluminio	±2,5	±0,16	±0,04	±0,04	±0,22	±0,11
Calce	±26	±1,41	±1,2	±5,66	±0,98	±0,63
Gesso	±14	±0,02	±0,02	±0,01	-	±0,04
Sabbia	±13	±1,94	±5,18	±1,48	±0,71	±1,28

**Tab. 14** Analisi di sensitività dei dati

Il grafico sottostante mostra il confronto tra i valori di deviazione standard degli indicatori di impatto ricavati per ciascuna materia prima:

- La variazione del cemento influenza tutti gli indicatori di impatto ambientale, la cui deviazione standard risulta compresa tra +3,5% e +7,2%.
- La calce influenza in modo significativo il riscaldamento globale GWP con una deviazione standard pari a +5,7%, e in misura minore gli altri indici (deviazione standard inferiore al 2%);
- Le variazioni della sabbia impattano maggiormente sull'eutrofizzazione potenziale EP e in modo meno significativo sugli altri indicatori (deviazione standard inferiore al 2%);
- I contributi dell'alluminio e del gesso risultano praticamente trascurabili.



**Figure 3** Grafico dell'analisi di sensitività

## ATTIVITA' DI RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE

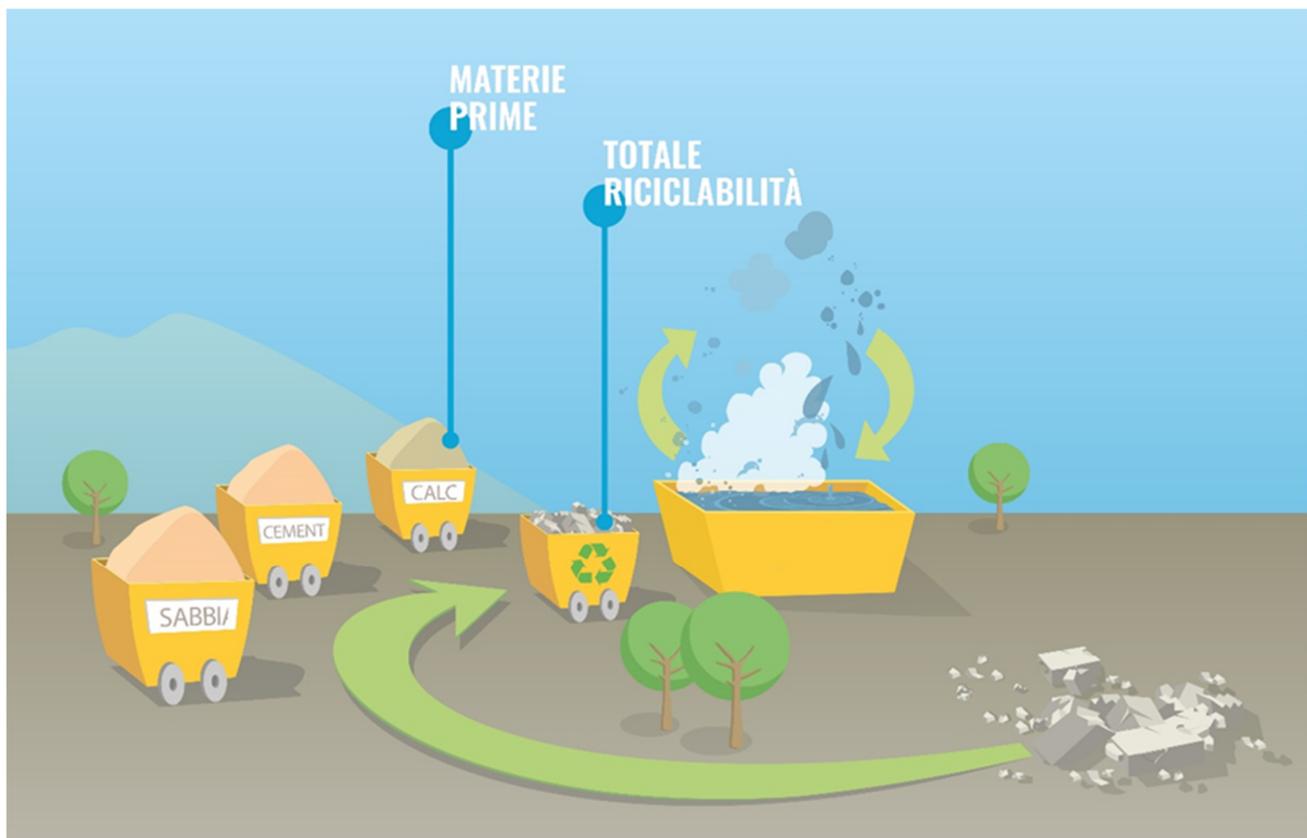
L'azienda sta operando per ridurre i consumi energetici e il loro impatto sull'ambiente attraverso le seguenti attività:

- Realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica a parziale copertura del proprio fabbisogno;
- Implementazione di un sistema di recupero del vapore rilasciato in atmosfera all'apertura delle autoclavi.

## RICICLO POTENZIALE

Il calcestruzzo aerato autoclavato è riciclabile e riutilizzabile al 100%. Infatti, oltre al parziale reinserimento nel ciclo produttivo, il materiale di scarto viene macinato e riutilizzato per molteplici impieghi quali massetti leggeri termoisolanti, assorbenti per oli e lubrificanti, lettiere per animali domestici.

Inoltre, tutti gli scarti delle lavorazioni in cantiere (comprese le malte ed intonaci perché sempre di origine minerale) possono essere tranquillamente smaltiti nelle normali discariche per materiali non pericolosi.



## Riferimenti

UNI EN ISO 14020	Etichette e dichiarazioni ambientali - Principi generali
UNI EN ISO 14025	Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure
EN ISO 14040:2006	Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento
EN ISO 14044:2018	Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida
UNI EN 15804:2014	Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto
UNI EN 771-4:2015	Specifica per elementi per muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato per muratura
Regolamento EPD ITALY	Regolamento del Programma EPDItaly_rev.-3.1_31 07 17
PCR-ICMQ-001-15_Rev 2_210417	Prodotti da costruzione e servizi per costruzioni

## Glossario

<b>Riduzione dello strato di ozono</b>	Effetti distruttivi nell'atmosfera dello strato di ozono sopra un orizzonte temporale di 20 anni
<b>Acidificazione</b>	Incremento dell'acidità dell'acqua e del suolo
<b>Eutrofizzazione</b>	Eccessivo livello di macronutrienti nell'ambiente a causa di emissioni di nutrienti nell'aria, nell'acqua e nel suolo
<b>Ossidazione fotochimica</b>	Ossidazione di composti volatili in presenza di ossidi di azoto (NOx) che riducono l'ozono nella bassa atmosfera
<b>Esaurimento abiotico</b>	Estrazione di minerali e combustibili fossili dovuti a input nel sistema



Supporto tecnico	Supporto Tecnico fornito dalla Solve Consulting Srl Via Ferrante Imparato, 495 – 80146 Napoli web-site <a href="http://www.solveconsulting.it">www.solveconsulting.it</a> - mail <a href="mailto:info@solveconsulting.it">info@solveconsulting.it</a> Tel. 081 7671062	 <p>SOLVE consulting SOLVE CONSULTING s.r.l.</p>
------------------	---	---