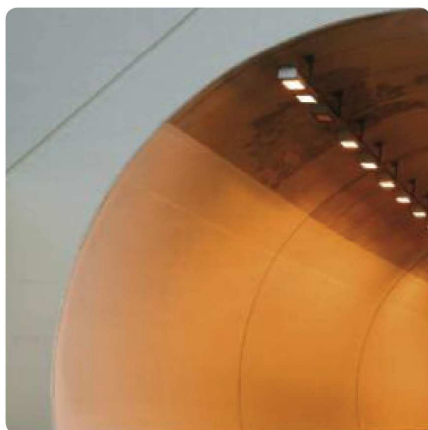
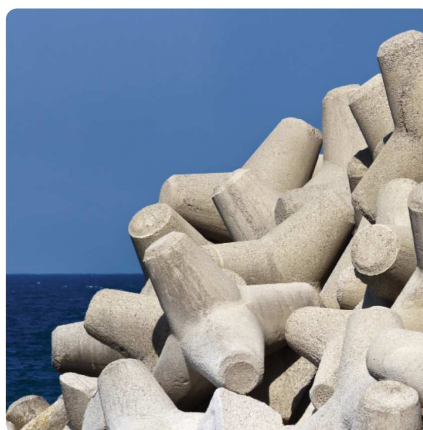
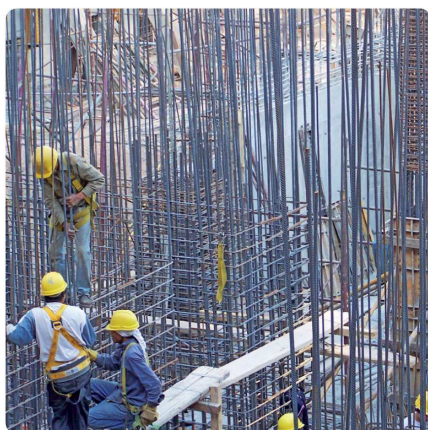


EPD® ENVIRONMENTAL
PRODUCT
DECLARATION



Dichiarazione Ambientale Cementi grigi medi Italia



PROGRAM OPERATOR: INTERNATIONAL EPD SYSTEM (WWW.ENVIRONDEC.COM)

CPC CODE: 3744 – Cement

PCR: 2010:09 Version 2.1 - Cement

REGISTRATION NUMBER: S-P-00880

DATE OF FIRST ISSUE: 2013-06-26

CURRENT ISSUE: 2017-08-04

CERTIFICATION NUMBER: ICMQ-13010EPD

REGISTRATION NUMBER: S-P-00880

VALID UNTIL: 2018-06-19

VERSION: NUMBER 1 2017-08-04

INDICE

1.	IL PRODOTTO	2
2.	LA PRODUZIONE DEL CEMENTO	4
3.	CONFINI DEL SISTEMA	5
4.	GLI IMPATTI AMBIENTALI	11

1. IL PRODOTTO

AITEC, Associazione Italiana Tecnico Economica del Cemento, ha deciso nel corso dell'anno 2017, relativamente ad alcuni impianti a essa associati, di realizzare uno studio di "Valutazione del ciclo di vita (LCA)" elaborato sulla base della produzione di cemento grigio nel 2016 come metodologia per l'identificazione e la quantificazione degli impatti ambientali della "Produzione di cemento in Italia" seguendo le regole del Sistema Internazionale EPD® (ISO 14025). Lo studio LCA consente inoltre il confronto tra le prestazioni ambientali calcolate per la produzione di cemento grigio nel 2014 e nel 2016, finalizzato a una valutazione critica e coerente del sistema produttivo italiano.

Il cemento è un materiale da costruzione (Regolamento Prodotti da Costruzione – Regolamento UE 305/2011), prodotto ai sensi della norma armonizzata UNI EN 197-1, inorganico finemente macinato, composto da materiali essenzialmente di origine naturale differenti tra loro, ma di composizione statisticamente omogenea. È un legante idraulico che, opportunamente dosato e miscelato con aggregato e acqua, reagisce dando origine a una massa progressivamente indurente, caratterizzata dalla proprietà di legare solidi inerti, come sabbie e ghiaie, per formare i conglomerati cementizi, i premiscelati e le malte, componenti base di ogni struttura edile.

L'obiettivo dello studio è quello di valutare il carico ambientale prodotto dalla produzione di differenti cementi grigi medi, predisponendo una EPD di settore a livello Italia. Il presente studio di settore è eseguito su un campione rappresentativo delle aziende associate ad AITEC e comprende anche la valutazione del carico ambientale prodotto dal clinker. Lo studio permette la diffusione della valutazione EPD anche agli impianti di macinazione.

Lo studio LCA realizzato internamente all'Associazione è stato condotto conformemente alla PCR 2010:09 version 2.1 -Cement per lo sviluppo di una Dichiarazione Ambientale di Prodotto di Settore, in conformità a quanto previsto dalle norme della serie ISO 14040, UNI EN 15804 e seguendo le indicazioni del documento "General Programme Instructions for Environmental Product Declarations".

Lo studio LCA è stato realizzato su 9 impianti associati a un ciclo produttivo continuo, su 1 impianto di sola produzione del clinker e su 1 impianto di sola macinazione, tutti di Aziende associate ad AITEC.

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia

I cementi medi Italia, sono stati calcolati come la media pesata, in base alla produzione in massa, delle singole tipologie di cemento, al netto della produzione di eventuali coprodotti, quali calce idraulica e premiscelati. L'analisi effettuata riguarda la produzione di clinker e cemento grigio. Analogamente a quanto fatto per l'analisi condotta sulla produzione del 2014, non è stata presa in considerazione la produzione del CEM V.

Le ricette medie delle composizioni per le varie tipologie di cementi medi Italia prodotti nelle 10 unità produttive oggetto dello studio, sono sintetizzate in Tabella 1, ove sono riportati i quantitativi di clinker e non i corrispettivi quantitativi delle materie prime necessari per la sua produzione.

MEDIA ITALIA		Cemento		CEM I		CEM II		CEM III		CEM IV	
		Medio [kg/t]	[%]	[kg/t]	[%]	[kg/t]	[%]	[kg/t]	[%]	[kg/t]	[%]
MATERIE PRIME NATURALI	Calcare	119,29	11,86	13,49	1,35	159,04	15,83	17,22	1,72	12,92	1,28
	Gesso naturale	21,36	2,12	25,11	2,50	20,89	2,08	25,58	2,56	21,44	2,12
	Pozzolana	16,01	1,59	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	86,31	8,55
	Marna	16,27	1,62	0,00	0,00	20,58	2,05	0,00	0,00	7,00	0,69
	Perlite	7,27	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,24	3,88
PRODOTTI	Clinker	768,99	76,47	931,86	92,94	771,95	76,82	606,17	60,62	683,71	67,69
	Solfato ferroso, additivi, loppa, solfato di calcio, cloruro di sodio, LECA, polveri (CKD+BPD)	16,49	1,64	8,31	0,83	17,97	1,79	338,43	33,84	11,39	1,13
RIFIUTI RECUPERA TI	Ceneri volanti, gesso chimico da lavorazioni industriali, legante intermedio, inestraibile silos, solfato di calcio da lavorazioni industriali	39,98	3,98	23,84	2,38	14,44	1,44	12,60	1,26	148,04	14,66
CEMENTI MEDI ITALIA		1005,65	100	1.002,61	100	1.004,90	100	1.000,00	100	1.010,06	100

Tabella 1. Composizione media di 1.000 kg per i cementi medi Italia

I quantitativi oltre i 1.000 kg rappresentano il contenuto d'acqua presente nei materiali costituenti il cemento.

2. LA PRODUZIONE DEL CEMENTO

Le fasi principali del ciclo produttivo del cemento sono le seguenti, schematizzate in Figura 1:

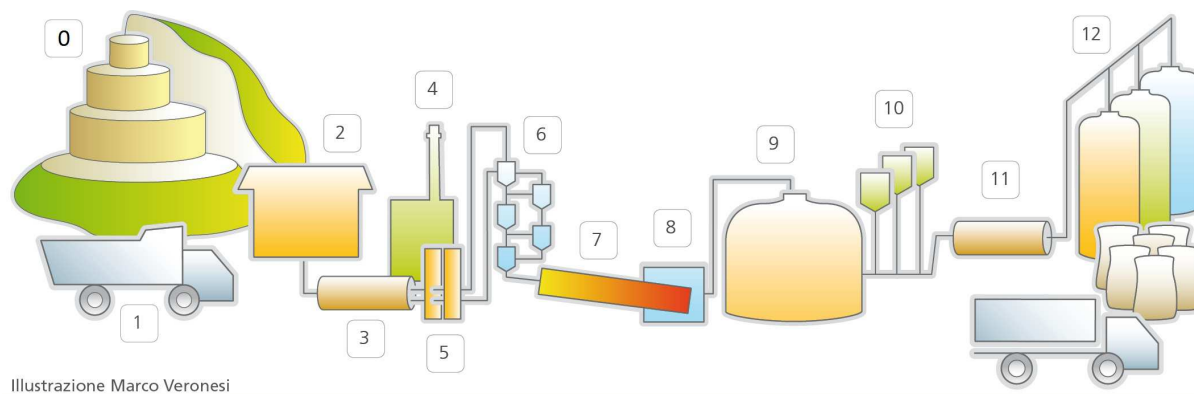


Figura 1. Il ciclo di produzione del cemento

- Estrazione e produzione dei combustibili, estrazione di materie prime (marna, calcare, argilla) e produzione dei correttivi (0).
- Trasporto delle materie prime, dei correttivi e dei combustibili (1).
- Preomogeneizzazione: miscelazione delle materie prime per ottenere una composizione omogenea (2).
- mulino del crudo: essiccazione e macinazione (riduzione in polvere) delle materie prime per ottenere la "farina cruda" (3).
- Raccolta delle polveri elettrofiltro (4).
- Omogeneizzazione e stoccaggio della "farina" in silos (5).
- Torre di preriscaldamento: la farina è riscaldata prima di entrare nel forno con il contatto con i gas caldi attraverso lo scambiatore a cicloni (processo a via secca); in alternativa può essere presente una griglia Lepol (processo a via semi-secca). In questa fase spesso è presente anche un precalcinatore posizionato all'ingresso del forno (6).
- Forno rotante: trasformazione del materiale in cottura fino alla formazione del clinker (una roccia artificiale ottenuta dalla cottura della farina) alla temperatura di 1450 °C (7).
- Raffreddatore: il clinker è bruscamente raffreddato per mezzo dell'esposizione ad aria fredda (8)
- Stoccaggio clinker (9).
- Aggiunta di materiali per la fabbricazione del cemento: materiali (gesso, ceneri volanti, pozzolana, calcare, loppa...) aggiunti al clinker per la produzione dei diversi tipi di cemento (10).
- Mulino del cemento: macinazione del clinker e dei materiali aggiunti per la produzione dei diversi tipi di cemento (11).
- Stoccaggio cemento in silos e reparto spedizione: il cemento è spedito sfuso o in sacchi (12).

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia
3. CONFINI DEL SISTEMA

I confini del sistema sono definiti in accordo al General Programme Instructions for Environmental Product Declarations e della **PCR 2010:09 version 2.1**.

Unità dichiarata	1.000 kg di cemento grigio medio (calcolato come la media pesata, in base alla produzione, delle singole tipologie di cemento, al netto della produzione di calce idraulica e premiscelati).
Anno di studio	2016
Parti del Ciclo di Vita incluse	Sono esaminati i processi necessari per la produzione di cemento (conforme alla EN 197/1) dall'estrazione di materie prime e fonti di energia ("cradle") alla preparazione del prodotto finito pronto per la distribuzione al cancello dello stabilimento ("gate").
Rappresentatività dell'EPD di settore	<p>Il panel del campione selezionato ha prodotto nel 2016 il 22.7% della produzione totale nazionale di cemento, con una rappresentatività di dati allineati alla media italiana per quanto riguarda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posizione geografica degli stabilimenti; • classe di resistenza; • uso di combustibili e materie prime, considerando anche l'uso di combustibili alternativi e rifiuti recuperati; • tipi di cemento prodotti; • consumi energetici.

Il panel (10 stabilimenti a ciclo completo ed 1 centro di macinazione) è stato definito in base alla disponibilità manifestata da alcune delle Aziende associate e in relazione alla rappresentatività delle quantità e tipologie dei cementi prodotti dalle medesime Aziende sul totale nazionale (CEM I, CEM II, CEM III e CEM IV).

La produzione totale di cemento dal 2014 al 2016 si è ridotta del 10 % circa e di conseguenza contrazioni più o meno congrue hanno riguardato le produzioni dei cementi scelti CEM I, II III e IV. Quella che è rimasta invece invariata dal 2014 al 2016 è la percentuale rappresentata da queste tipologie di cementi rispetto al totale della produzione nazionale che si è mantenuta pressoché costante (Figura 2).

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia

	Produzione cemento	EPD Italia			
		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV
2014	21.541.826,00	2.882.236,00	14.543.259,00	901.013,00	2.730.494,00
2015	20.825.402,00	2.862.989,00	14.586.387,00	616.011,00	2.633.954,00
2016	19.324.514,00	2.312.539,00	13.609.759,00	597.167,00	2.200.423,00
var %	- 10,29	- 19,77	- 6,42	- 33,72	- 19,41
2014	% della prod. Totale	13,380	67,512	4,183	12,675
2015	% della prod. Totale	13,748	70,041	2,958	12,648
2016	% della prod. Totale	11,967	70,427	3,090	11,387

Figura 2. Dati produttivi nazionali 2014-2016 (Fonte AITEC, 2017)

L'andamento dei dati dimostra una relativa costanza dei livelli produttivi e una consolidata ripartizione della produzione e del mercato relativamente alle tipologie di cemento selezionate.

Nel complesso il panel risulta rappresentativo del settore cemento grigio Italia per il 22,7% e dei relativi tipi di cemento prodotti nel 2016 secondo quanto riportato in Tabella 1.

% della produzione CAMPIONE rispetto alla produzione nazionale 2016					
Cemento grigio medio Italia		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV
		22,7%	16,3%	23,5%	1,3%

Tabella 1. Rappresentatività del campione rispetto alla produzione complessiva nazionale 2016 e per tipo di cemento prodotto in Italia nel 2016 (Fonte: Relazione annuale AITEC, 2017)

Il campione è perciò rappresentativo per più del 10% del prodotto oggetto dell'EPD secondo quanto richiesto dalla PCR 2010:09 version 2.1 - Cement. La rappresentatività per tipi di cemento è condizionata dalla produzione per tipo di cemento nelle Aziende disponibili a partecipare al progetto EPD di settore del cemento grigio Italia.

In base alle considerazioni effettuate e ai risultati sopra evidenziati, si può affermare che **gli impianti selezionati costituiscono un campione rappresentativo della realtà nazionale italiana.**

Le fasi del ciclo di vita incluse nello studio sono schematicamente rappresentate in Figura 3: fanno riferimento alle fasi di estrazione e/o produzione di materie prime e combustibili e alle relative operazioni di trasporto, oltre che alle attività svolte all'interno degli stabilimenti e finalizzate alla preparazione del prodotto finito pronto per la distribuzione al cancello dello stabilimento. L'analisi condotta è perciò di tipo "cradle-to gate": tiene conto dei processi upstream (raw material supply A1 e transport A2) e dei processi core (manufacturing A3), e non considera le fasi di costruzione (A4-5), uso (B1-5) e fine vita (C1-4 e D) (moduli non dichiarati, MND).

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia

Production stage			Construction stage		Use stage								End of life stage				Other environmental information
Raw materials supply	Transport	Manufacturing	Transport	Construction	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery- Recycling potential	
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	

Figura 3. Confini del sistema oggetto dello studio

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

Il cemento non contiene sostanze incluse nella lista delle sostanze candidate SVHC (Substances of Very High Concern for Authorization) della European Chemical Agency.

Criteria di cut-off

Tutti i flussi di materia e di energia relativi ai moduli upstream e core sono stati inclusi nell'analisi, che dunque soddisfa il criterio di cut-off massimo del 5% di energia e massa impiegate per il modulo A1-A3.

Criteria di allocazione

I contributi di energia e massa considerati nell'analisi sono per intero allocati alla produzione di cemento. Sono esclusi dal panel contributi di energia e massa finalizzati a produzioni diverse da quella del cemento grigio oggetto dell'analisi.

L'approccio di ripartizione degli impatti tra i moduli A1-2 e A3 è sviluppato secondo un'azione di analisi dei dati forniti dalle Aziende, combinati secondo un algoritmo di allocazione, che attribuisce:

- alle fasi A1-2 gli impatti relativi all'estrazione e produzione delle materie prime, produzione dei correttivi, estrazione e/o produzione dei combustibili;
- alla fase A3 gli impatti relativi alle emissioni avvenute presso gli Impianti di produzione del cemento (dati forniti da ETS), ai consumi di energia elettrica e risorse idriche, comprese quelle derivanti dal recupero delle acque meteoriche, e alla produzione di rifiuti e materiali destinati al recupero.

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia

I rifiuti prodotti in maniera diretta dalla produzione negli stabilimenti e dai processi di trattamento, se svolti all'interno dello stabilimento, sono stati allocati alla produzione di cemento. In particolare, i rifiuti prodotti derivano dal processo di insacco (sacchi, pallet in legno e polietilene) e dalla sostituzione dei refrattari (refrattari e ancoraggi).

Sono stati allocati all'interno del confine del sistema tutti i trattamenti necessari per poter utilizzare i rifiuti prodotti da altri sistemi, inclusi i trasporti da sito di trattamento allo stabilimento.

I criteri di allocazione adottati per la modellazione delle materie prime non naturali si basano su grandezze fisiche, quali massa ed energia, o sul valore economico, secondo quanto previsto dalla UNI EN 15804.

Impianti selezionati

In Tabella 3 sono elencati in ordine alfabetico per Società gli impianti selezionati. Degli 11 impianti esaminati, 9 sono a ciclo completo, 1 è solo centro di macinazione, 1 è esaminato solo per la produzione del clinker, destinato al centro di macinazione oggetto dello studio.

Società/referente	Numero impianto	Indirizzo	Produzione cemento (%) 2016	Produzione clinker (%) 2016
BUZZI UNICEM S.p.A. rbogliolo@buzziunicem.it	N° 11	P.zza Cavalcanti 1 50040 Calenzano (FI)	2,83%	-
	N° 10	V. S. Angelo Romano 14 00012 Guidonia (RM)	-	11,05%
	N° 9	Via Andria, 63 70051 Barletta (BA)	8,28%	7,99%
	N° 8	Zona Industriale 08029 Siniscola (NU)	3,46%	2,97%
CEMENTERIE ALDO BARBETTI S.p.A. luigi_giglio@barbetti.it	N° 7	Frazione Semonte 06024 Gubbio (PG)	13,56%	13,51%
COLACEM S.p.A. f.rosi@financo.it	N° 6	Località Ghigiano 06024 Gubbio (PG)	9,47%	9,10%
	N° 5	Loc. Carrera del Conte 86078 Sesto Campano (IS)	13,30%	10,94%
HOLCIM ITALIA S.p.A. marco.salina@lafargeholcim.com	N° 4	V. A. Bongiasca 1364 21020 Comabbio (VA)	11,36%	12,15%
INDUSTRIE CEMENTI G.ROSSI S.p.A. seas@cementirossi.it	N° 3	V. Caorsana 14 29122 Piacenza (PC)	10,28%	8,14%
ITALCEMENTI S.p.A. e.fortuna@italcementi.it	N° 2	Via Delle Cementerie 10 90040 Isola delle Femmine (PA)	9,08%	7,74%
	N° 1	Via Vittorio Emanuele 419 24033 Calusco d'Adda (BG)	18,38%	16,41%

Tabella 3. Elenco degli impianti selezionati per lo studio LCA

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia

Gli stabilimenti selezionati per la realizzazione dello studio sono evidenziati in Figura 4, ove sono rappresentati tutti gli impianti di produzione a ciclo continuo e gli impianti di macinazione attivi nel 2016 in Italia.



CEMENTERIE IN ITALIA

Figura 4. La distribuzione delle cementerie e degli impianti di macinazione in Italia nel 2016

Il modello di calcolo adottato per la realizzazione dello studio è il **SimaPro 8.0.5.13**, fornito da PRÉ Consultants. La banca dati del presente modello è stata implementata dal database Ecoinvent 2.2 e ha fornito tutti i dati relativi alla produzione dei combustibili e dell'energia elettrica, alla produzione dei materiali e ai trasporti. Per alcuni prodotti e rifiuti è stato necessario ricostruire la quota parte di allocazione degli impatti ambientali derivanti dalle lavorazioni o le lavorazioni eseguite e i relativi impatti ambientali per rendere i materiali utilizzabili all'interno del ciclo di produzione del cemento. La scelta del database Ecoinvent 2.2 è motivata dalla necessità di svolgere un confronto obiettivo e significativo delle prestazioni ambientali del processo di produzione del cemento, non possibile

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia
variando il database di riferimento. Come sarà evidenziato più avanti gli impatti ambientali degli altri
dati generici (Other Generic Data) ricostruiti risultano comunque inferiori al 10% come richiesto dalla
PCR 2010:09 version 2.1.

4. GLI IMPATTI AMBIENTALI

Nelle tabelle seguenti si riportano i dettagli per gli impatti ambientali (con relative unità di misura) ascrivibili alla EPD di settore della produzione di 1.000 kg di prodotto medio Italia, per le differenti tipologie di cemento grigio, realizzate nelle Unità Produttive del campione selezionato nell'anno 2016. Gli impatti ambientali sono suddivisi, secondo le indicazioni della PCR in up-stream processes (A1-A2), core processes (A3) e modulo aggregato (A1-A3).

Gli impatti ambientali per unità dichiarata sono calcolati per le categorie di impatto ambientale di seguito elencate, secondo le indicazioni e i fattori di caratterizzazione previsti nella UNI EN 15804, salvo integrazioni di seguito dettagliate.

Rispetto a quanto previsto nella UNI EN 15804 per il calcolo dell'indicatore ambientale "Distruzione potenziale di risorse abiotiche non fossili" (ABIOTIC DEPLETION ELEMENTS ADP-E) [kg Sb eq], oltre agli elementi e ai fattori di correzione previsti all'interno della UNI EN15804:2014, si è tenuto conto anche di ulteriori minerali specifici della produzione del cemento, legati al ciclo di vita delle materie prime utilizzate nella produzione. Le sostanze e i corrispettivi fattori di correzione aggiunti, che dunque risultano non a favore dell'analisi LCA del clinker e del cemento, sono di seguito riportati e sono stati calcolati nello studio realizzato da AITEC in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico di Torino.

- Clay, bentonite, in ground: 3,59E-5 kg Sb eq/kg;
- Granite, in ground: 8,76E-11 kg Sb eq/kg;
- Gravel, in ground: 1,09E-11 kg Sb eq/kg;
- Pozzolan: 2,93E-12 kg Sb eq/kg;
- Sand, unspecified, in ground: 6,54E-12 kg Sb eq/kg;
- Vermiculite, in ground: 5,65E-9 kg Sb eq/kg.

Tali sostanze e i relativi fattori di correzione sono stati implementati nel calcolo degli impatti sia dei clinker che dei cementi oggetto di studio.

Rispetto a quanto previsto nella UNI EN 15804 e nella PCR di riferimento, si è tenuto conto di tre indicatori ambientali aggiuntivi:

- Utilizzo di territorio/land use [PDF*m²yr]
- Tossicità umana/human toxicity [kg 1,4 – DB eq]
- Ecotossicità/ecotoxicity [PAF*m²yr]

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia
in quanto oggetto di interesse nelle analisi ambientali pubblicate dalla UE (Organization Environmental Footprint).

Tutti i risultati sono riferiti alla produzione di 1000 kg di prodotto

Gli indicatori sono elencati secondo l'ordine e i raggruppamenti previsti nella EN 15804: indicatori degli impatti ambientali; indicatori del consumo di risorse; indicatori della produzione di rifiuti; indicatori dei flussi in uscita; emissioni biogeniche e indicatori non previsti nella EN 15804.

L'impatto ambientale dei processi relativi all'utilizzo di altri dati generici, documentato nello studio LCA, risulta inferiore al 10% come richiesto dalla PCR.

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia

Indicatori ambientali								
PRODOTTI MEDI ITALIA		Global Warming Potential [kg CO ₂ eq]	Ozone layer Depletion Potential [kg CFC 11- eq]	Acidification Potential of soil and water [kg SO ₂ eq]	Eutrophication Potential [kg PO ₄ 3- eq]	Photochemical Ozone Creation Potential [kg C ₂ H ₄ eq]	Depletion of abiotic resources- elements [kg Sb eq]	Depletion of abiotic resources- fossil fuels [MJ]
Fase								
CEMENTO MEDIO	A1-A2	152	4,29E-05	1,28	0,17	0,40	1,57E-04	5042
	A3	632	0	0,56	0,14	0,06	0	0
	A1-A3	784	4,29E-05	1,84	0,31	0,46	1,57E-04	5042
CEM I MEDIO	A1-A2	169	4,99E-05	1,35	0,18	0,43	1,16E-04	5843
	A3	772	0	0,67	0,16	0,07	0	0
	A1-A3	941	4,99E-05	2,02	0,34	0,50	1,16E-04	5843
CEM II MEDIO	A1-A2	150	4,22E-05	1,27	0,17	0,41	1,42E-04	4976
	A3	632	0	0,57	0,14	0,05	0	0
	A1-A3	782	4,22E-05	1,84	0,31	0,46	1,42E-04	4976
CEM III MEDIO	A1-A2	179	4,73E-05	1,32	0,20	0,37	1,70E-04	5400
	A3	502	0	0,33	0,08	0,04	0	0
	A1-A3	681	4,73E-05	1,65	0,28	0,41	1,70E-04	5400
CEM IV MEDIO	A1-A2	154	4,24E-05	1,25	0,18	0,39	2,34E-04	4928
	A3	563	0	0,55	0,13	0,05	0	0
	A1-A3	717	4,24E-05	1,80	0,31	0,44	2,34E-04	4928

Tabella 4. Impatti ambientali della produzione di 1.000 kg di prodotto medio Italia

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia

Consumo di risorse naturali											
PRODOTTI MEDI ITALIA	Fase	Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials [MJ]	Use of renewable primary energy used as raw materials [MJ]	Total use of renewable primary energy resources [MJ]	Use of non- renewable primary energy excluding non- renewable primary energy resources used as raw materials [MJ]	Use of non- renewable primary energy used as raw materials [MJ]	Total use of non- renewable primary energy resources [MJ]	Use of secondary materials [kg]	Use of renewable secondary fuels [MJ]	Use of non- renewable secondary fuels [MJ]	Net use of fresh water [m ³]
		CEMENTO MEDIO	A1-A2	259	0	259	5288	0	5288	96	335
A3	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0,23
A1-A3	259		0	259	5288	0	5288	96	335	414	1,72
CEM I MEDIO	A1-A2	148	0	148	6106	0	6106	82	422	482	1,22
	A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35
	A1-A3	148	0	148	6106	0	6106	82	422	482	1,57
CEM II MEDIO	A1-A2	283	0	283	5222	0	5222	73	350	438	1,53
	A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22
	A1-A3	283	0	283	5222	0	5222	73	350	438	1,75
CEM III MEDIO	A1-A2	115	0	115	5641	0	5641	406	116	222	1,18
	A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35
	A1-A3	115	0	115	5641	0	5641	406	116	222	1,53
CEM IV MEDIO	A1-A2	217	0	217	5171	0	5171	190	237	290	1,50
	A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,19
	A1-A3	217	0	217	5171	0	5171	190	237	290	1,69

Tabella 5. Consumo di risorse naturali per la produzione di 1.000 kg di prodotto medio Italia

PRODOTTI MEDI ITALIA		Produzione di rifiuti			Flussi in uscita			
		Hazardous waste disposed *	Non-hazardous waste disposed *	Radioactive waste disposed *	Components for re-use	Materials for recycling	Materials for energy recovery	Exported energy
Fase		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[MJ]	[MJ]
CEMENTO MEDIO	A1-A2	0	0	0	0	0	0	0
	A3	0	0,10	0	0,09	0,10	0	0
	A1-A3	0	0,10	0	0,09	0,10	0	0
CEM I MEDIO	A1-A2	0	0	0	0	0	0	0
	A3	0	0,01	0	0,10	0,01	0	0
	A1-A3	0	0,01	0	0,10	0,01	0	0
CEM II MEDIO	A1-A2	0	0	0	0	0	0	0
	A3	0	0,13	0	0,09	0,13	0	0
	A1-A3	0	0,13	0	0,09	0,13	0	0
CEM III MEDIO	A1-A2	0	0	0	0	0	0	0
	A3	0	0	0	0,09	0	0	0
	A1-A3	0	0	0	0,09	0	0	0
CEM IV MEDIO	A1-A2	0	0	0	0	0	0	0
	A3	0	0,02	0	0,09	0,01	0	0
	A1-A3	0	0,02	0	0,09	0,01	0	0

Tabella 6. Produzione di rifiuti e flussi in uscita della produzione di 1.000 kg di prodotto medio Italia

* I dati fanno riferimento ai rifiuti prodotti in maniera diretta dalla produzione negli stabilimenti e dai processi di trattamento degli stessi, se svolti all'interno dello stabilimento.

Emissioni biogeniche e altri indicatori							
PRODOTTI MEDI ITALIA	Fase	Biogenic CO ₂ emissions [kg biogenic CO ₂]	Electricity consumption [kg 1,4 – DB eq]	Powder emissions [kg]	Land use [PDF m ² yr]	Human Toxicity Potential [kg 1,4 – DB eq]	Ecotoxicity [PAF*m ² yr]
CEMENTO MEDIO	A1-A2	0	0	0,21	6,88	60	3,93
	A3	13,43	110	0,01	0	4	0,39
	A1-A3	13,43	110	0,22	6,88	64	4,32
CEM I MEDIO	A1-A2	0	0	0,23	4,28	63	4,09
	A3	11,52	145	0,01	0	4	0,41
	A1-A3	11,52	145	0,24	4,28	67	4,50
CEM II MEDIO	A1-A2	0	0	0,21	7,35	60	3,77
	A3	15,21	108	0,01	0	4	0,40
	A1-A3	15,21	108	0,22	7,35	64	4,17
CEM III MEDIO	A1-A2	0	0	0,18	3,78	58	5,28
	A3	9,78	109	0,01	0	2	0,19
	A1-A3	9,78	109	0,19	3,78	60	5,47
CEM IV MEDIO	A1-A2	0	0	0,19	6,24	59	4,46
	A3	7,34	105	0,01	0	3	0,35
	A1-A3	7,34	105	0,20	6,24	62	4,81

Tabella 7. Emissioni biogeniche e altri indicatori della produzione di 1.000 kg di prodotto medio Italia

ALLEGATO CLINKER

Per permettere l'elaborazione della certificazione EPD anche per gli impianti di macinazione sono stati calcolati gli impatti ambientali della produzione del "clinker medio Italia" calcolato come la media pesata rispetto alla produzione dei singoli impianti esaminati. La ricetta della composizione media dei clinker prodotti nelle Unità produttive oggetto dello studio è riportata in Tabella 8. I quantitativi dei materiali fanno riferimento al prodotto umido.

CLINKER		[kg/t]	[%]
MATERIE PRIME NATURALI	Calcare	847,73	52,66
	Argilla	149,45	9,28
	Minerale di ferro	0,99	0,06
	Sabbia silicea	17,82	1,11
	Marna	475,76	29,56
	Travertino	77,87	4,84
	Pozzolana	0,04	<0,01
	Fluorite	0,95	0,06
PRODOTTI	Matrix, urea, ceneri di pirite, soluzione ammoniacale, ammoniaca, sabbia rigenerata, ossido di ferro, bicarbonato di sodio, idrossido di calcio, sottoprodotti lavorazioni calcestruzzo	24,89	1,55
RIFIUTI RECUPERATI	Scaglie laminazione, refrattari, fanghi, ceneri da RSU, ceneri da biomassa, terre esauste di fonderia, biscotti fluoridrici, ceneri combustione del carbone, polveri ossidi di ferro, calcare di recupero, cemento	14,23	0,88
CLINKER MEDIO		1.609,73	100

Tabella 8. Composizione media di 1000 kg di clinker medio Italia nei 10 impianti esaminati

Analogamente a quanto riportato per il cemento grigio medio, sono riportati gli impatti ambientali per unità dichiarata, suddivisi in up-stream processes (A1-A2), core processes (A3) e modulo aggregato (A1-A3).

Tutti i risultati sono riferiti alla produzione di 1000 kg di prodotto

L'impatto ambientale dei processi relativi all'utilizzo di altri dati generici, documentato nello studio LCA, risulta inferiore al 10% come richiesto dalla PCR.

Indicatori ambientali								
CLINKER MEDIO ITALIA	Fase	Global Warming Potential [kg CO ₂ eq]	Ozone layer Depletion Potential [kg CFC 11- eq]	Acidification Potential of soil and water [kg SO ₂ eq]	Eutrophication Potential [kg PO ₄ 3- eq]	Photochemical Ozone Creation Potential [kg C ₂ H ₄ eq]	Depletion of abiotic resources- elements [kg Sb eq]	Depletion of abiotic resources- fossil fuels [MJ]
	A1-A2	126	5,03E-05	1,12	0,16	0,35	7,69E-05	5674
	A3	822	0	0,74	0,18	0,07	0	0
	A1-A3	948	5,03E-05	1,86	0,34	0,42	7,69E-05	5674

Tabella 9. Impatti ambientali della produzione di 1.000 kg di clinker medio Italia

Consumo di risorse naturali											
CLINKER MEDIO ITALIA	Fase	Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials [MJ]	Use of renewable primary energy used as raw materials [MJ]	Total use of renewable primary energy resources [MJ]	Use of non- renewable primary energy excluding non- renewable primary energy resources used as raw materials [MJ]	Use of non- renewable primary energy used as raw materials [MJ]	Total use of non- renewable primary energy resources [MJ]	Use of secondary materials [kg]	Use of renewable secondary fuels [MJ]	Use of non- renewable secondary fuels [MJ]	Net use of fresh water [m ³]
	A1-A2	87	0	87	5858	0	5858	50	394	500	0,88
	A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29
	A1-A3	87	0	87	5858	0	5858	50	394	500	1,17

Tabella 10. Consumo di risorse naturali per la produzione di 1.000 kg di clinker medio Italia

Dichiarazione Ambientale cementi grigi medi Italia

		Produzione di rifiuti			Flussi in uscita				
CLINKER MEDIO ITALIA	Fase	Hazardous waste disposed *	Non- hazardous waste disposed *	Radioactive waste disposed *	Components for re-use	Materials for recycling	Materials for energy recovery	Exported energy	
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[MJ]	[MJ]	
	A1-A2	0	0	0	0	0	0	0	0
	A3	0	0	0	0	0,15	0	0	0
A1-A3	0	0	0	0	0,15	0	0	0	

Tabella 11. Produzione di rifiuti e flussi in uscita della produzione di 1.000 kg di clinker medio Italia

* I dati fanno riferimento ai rifiuti prodotti in maniera diretta dalla produzione negli stabilimenti e dai processi di trattamento degli stessi, se svolti all'interno dello stabilimento.

		Emissioni biogeniche e altri indicatori					
CLINKER MEDIO ITALIA	Fase	Biogenic CO ₂ emissions	Electricity consumption	Powder emissions	Land use	Human Toxicity Potential	Ecotoxicity
		[kg biogenic CO ₂]	[kg 1,4 – DB eq]	[kg]	[PDF m ² yr]	[kg 1,4 – DB eq]	[PAF*m ² yr]
	A1-A2	0	0	0,19	4	56	4
	A3	17,2	82	0,01	0	6	0
A1-A3	17,2	82	0,20	4	62	4	

Tabella 12. Emissioni biogeniche e altri indicatori della produzione di 1.000 kg di clinker medio Italia

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

Informazioni dall'Ente di certificazione:

PCR review, condotta

Verifica indipendente, (cfr ISO 14025) Esterna

Ente di certificazione ICMQ S.p.A.

Numero di accreditamento: 002H

EPD in conformità alla ISO 14025. EPD valido in ambito italiano; se prodotti all'interno di programmi differenti, possono non essere comparabili.

SOCIETÀ	
AITEC	Via Giovanni Amendola, 46 – 00185 Roma Tel: (+39) 06 54210237 Fax: (+39) 06 5915408 E-mail: aitec@aitecweb.com Web: www.aitecweb.com
PERSONE DA CONTATTARE	
Ing. Laura Negri	E-mail: areatecnica@aitecweb.com
REFERENTE STUDIO LCA	
Dott. Ing. Laura Moretti	E-mail: laura.moretti@uniroma1.it

Link e riferimenti:

www.environdec.com

www.aitecweb.com

www.icmq.org

SimaPro 8.0.5.13, fornito da PRé Consultants

Ecoinvent version 2.2

Studio LCA - Rev. 01 – 04 agosto 2017