



Fornaci Laterizi Danesi



DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

Nome Prodotto: Elementi in laterizio comune
per solai orizzontali

Linee di prodotto: Blocchi Interposti, Blocchi
Pannello

Sito: Via Oltre Arda, 17, 29018 Lugagnano Val
d'Arda PC

In conformità alla ISO 14025 e EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021

Program Operator	EPDItaly
Publisher	EPDItaly

Numero della dichiarazione EPD_Danesi_LaterizioComuneSolaiOrizzontali_2024_rev.1.0	
Numero di Registrazione	EPDITALY1343

Data di rilascio	26/03/2026
Data di scadenza	26/03/2031



www.epditaly.it

INFORMAZIONI GENERALI

EPD OWNER

Nome della società	Fornaci Laterizi Danesi
Sede legale	Via A. Ponchielli, 7 20129 MILANO MI
Contatti per informazioni sull'EPD	Referente: Emanuele Serventi emanuele.serventi@danesislaterizi.it

PROGRAM OPERATOR

EPDItaly	Via Gaetano De Castilia n° 10 - 20124 Milano, Italy
----------	---

INFORMAZIONI SULL'EPD

Nome prodotto/i	ELEMENTI IN LATERIZIO COMUNE PER SOLAI ORIZZONTALI: 15L-INT: Blocco Interposto 12.24.38, 16L-INT: Blocco Interposto 16.24.38, Blocco Interposto 20.24.38, Blocco Interposto 22.24.38, Blocco Interposto 24.24.38 Blocco Interposto 28.24.38, Blocco Interposto 12.24.48, Blocco Interposto 16.24.48, Blocco Interposto 18.24.48, Blocco Interposto 20.24.48, Blocco Interposto 24.24.48, 17L-PAN: Blocco Pannello 12.25.40, Blocco Pannello 20.25.40, Blocco Pannello 24.25.40.
Sito/i produttivi	Via Oltre Arda, 17, 29018 Lugagnano Val d'Arda PC
Descrizione sintetica e informazioni tecniche del prodotto/i	I blocchi in laterizio Comune per solai orizzontali Fornaci Laterizi Danesi sono elementi in argilla naturale, ottenuti mediante processo di estrusione, essiccazione controllata e cottura, che conferisce ai prodotti adeguata resistenza meccanica e stabilità dimensionale. I blocchi presentano un'apposita geometria con foratura interna studiata per ridurre il peso proprio e migliorare l'aderenza con il calcestruzzo.
Campo di applicazione del prodotto/i	Sono destinati all'impiego nella realizzazione di solai in laterocemento, con funzione di elementi di alleggerimento e cassetatura a perdere, in abbinamento a travetti prefabbricati o gettati in opera e completati con soletta collaborante in calcestruzzo armato.
Norme di riferimento del prodotto/i	UNI EN 15037-3
CPC Code https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ	Codice CPC: 3731 - Bricks, blocks, tiles and other ceramic goods of siliceous earths

INFORMAZIONI SULLA VERIFICA

PCR (titolo, versione, data di pubblicazione o aggiornamento)	PCR per i prodotti da costruzione: ICMQ-001/15-rev4 del 10/11/2025
Regolamento EPDItaly (versione, data di pubblicazione o aggiornamento)	Regolamento-EPDITALY_rev_7.1 05/09/2025



Project Report LCA	Report_LCA_Danesi_2024_rev04 del 20/03/2026
Statement Verifica Indipendente	Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati svolta secondo ISO 14025:2010. ☐ Interna ☒ Esterna Verifica/ Validazione di terza parte eseguita da: ICMQ S.p.A., via Gaetano De Castillia n° 10 - 20124 Milano, Italia. Accreditato da Accredia.
Statement Comparabilità	Dichiarazioni ambientali pubblicate all'interno della stessa categoria di prodotto, ma provenienti da programmi differenti, potrebbero non essere confrontabili. In particolare, EPD di prodotti da costruzione possono non essere confrontabili se non conformi alla EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021.
Statement Responsabilità	L'EPD Owner solleva EPDItaly da qualunque inosservanza della legislazione ambientale. Il titolare della dichiarazione sarà responsabile per le informazioni e gli elementi di prova giustificativi. EPDItaly declina ogni responsabilità riguardo alle informazioni, ai dati e ai risultati forniti dall'EPD Owner per la valutazione del ciclo di vita.
ULTERIORI INFORMAZIONI	
Tipologia di EPD	EPD Specifica di prodotto
Supporto Tecnico	EcamRicert Srl (https://ecamricert.com)



INTRODUZIONE

Le Dichiarazioni Ambientali di Tipo III contengono informazioni verificabili e accurate sulle prestazioni ambientali di un prodotto, quantificate sulla base di una valutazione di impatto del ciclo di vita. Il loro obiettivo è quello di produrre informazioni attendibili espresse su una base comune che consentano un confronto delle performance ambientali tra i prodotti che svolgono una stessa funzione. In quest'ottica di sostenibilità dei prodotti le Dichiarazioni Ambientali di Tipo III sono sviluppate in conformità ai requisiti e alle prescrizioni dettati dalla norma volontaria UNI EN ISO 14025:2010 e per garantire che gli studi LCA siano condotti in modo coerente per tutti i prodotti rientranti all'interno della stessa categoria, è richiesto che vengano rispettate regole e metodologie precise. Tali regole vengono indicate dalla PCR (Product Category Rules) le quali formulano precisazioni riguardo lo svolgimento di un'analisi di ciclo di vita per una specifica categoria di prodotto assicurando l'armonia e la confrontabilità dei risultati.



1. L'AZIENDA

Fornaci Laterizi Danesi è un'azienda italiana specializzata nella produzione di laterizi per l'edilizia, con una solida presenza e un posizionamento consolidato nel mercato nazionale. La strategia aziendale è orientata allo sviluppo di soluzioni costruttive che coniughino qualità, efficienza energetica, sicurezza e attenzione alla sostenibilità ambientale.

L'azienda si distingue per standard qualitativi elevati, ponendo particolare attenzione allo sviluppo di soluzioni costruttive performanti, capaci di garantire efficienza energetica, sicurezza strutturale e durabilità nel tempo, nel rispetto delle normative vigenti. A questi elementi si affianca un forte impegno verso la sostenibilità ambientale, attraverso processi produttivi ottimizzati e l'utilizzo responsabile delle risorse naturali.

L'azienda è in possesso di certificati CP DOC 262 per il contenuto di riciclato.

Dal punto di vista geografico e produttivo, Danesi opera con più stabilimenti in Italia: lo stabilimento oggetto di questo studio si trova a Lugagnano Val 'Arca (PC).

Attraverso il presente studio intende porre altrettanta attenzione alla qualità ambientale dei propri prodotti, valutandone le relative performance con la prospettiva di un continuo miglioramento e compatibilità ambientale.

2. I PRODOTTI

I prodotti (blocchi per murature in laterizio) di Fornaci Laterizi Danesi si caratterizzano per isolamento termo-acustico, inerzia termica, traspirabilità, resistenza meccanica e al fuoco. L'azienda è associata al consorzio Poroton®, partecipando alle iniziative promosse dal consorzio per lo sviluppo di soluzioni ad alte prestazioni termiche. Grazie a queste collaborazioni, vengono condivise conoscenze tecniche, strumenti di progettazione e documentazione per supportare progettisti e imprese nell'utilizzo dei laterizi ad alte prestazioni. La vision aziendale è orientata a rispondere alle attuali e future esigenze di efficienza energetica e sostenibilità ambientale, coniugando la solidità della tradizione produttiva con prestazioni tecniche conformi alla normativa vigente. La vision dell'azienda è sviluppare soluzioni costruttive in laterizio che rispondano ai più elevati standard, nel pieno rispetto dell'ecologia, dell'impatto ambientale e della sicurezza delle persone.

2.1. COMPOSIZIONE

Le ricette, le linee di prodotto e i relativi formati oggetto di studio sono riportati nella Tabella 2. Si specifica che

- I prodotti appartengono alla stessa PCR e impiegano la medesima unità dichiarata di partenza
- I prodotti ricadano nelle stesse norme di prodotto
- All'interno dello stesso stabilimento i prodotti seguono il medesimo layout produttivo
- I prodotti vengono raggruppati in linee di prodotto codificate da una medesima ricetta e medesima densità di ricetta
- I dati di inventario sono stati raccolti per kg di ricetta poiché non possibile differenziare i consumi di input/output. Durante le fasi preparatorie e di cottura vengono contemporaneamente lavorati formati differenti. La definizione dei consumi è su base massiva (massa di tutti i formati prodotti nello stabilimento con la medesima ricetta).
- In fase di modellizzazione è stato tenuto conto del contenuto di riciclato della ricetta.

Tabella 1: Linee di prodotto e formati di Laterizio comune per solai orizzontali

NOMENCLATURA PRODOTTO	Cod. Linea.	Dimensioni			SP.	L	H	%	Kg	densità blocco	Classe densità blocco	Toll. blocco CE	densità ricetta	Classe densità ricetta	Toll. Ricetta	STABILIMENTO
Blocco Interposto 12.24.38	15L-INT	240	400	120	241	399,2	124,3	62	7,50	669	650	585-715	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 16.24.38	16L-INT	240	400	160	241	397,5	161	67	8,40	545	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 20.24.38		240	400	200	241	397,5	202	69	9,90	512	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 22.24.38		240	400	220	240	394,2	217	69	10,50	511	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 24.24.38		240	400	240	241	397,2	239	69	11,70	511	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 28.24.38		240	400	280	239,8	396,4	273,5	69	13,30	512	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 12.24.48		240	500	120	241	506	118,2	63	8,80	611	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 16.24.48		240	500	160	241	506	160	68	10,30	528	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 18.24.48		240	500	180	241	506	183,3	68	11,80	528	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 20.24.48		240	500	200	241	506	201,9	68	13,00	528	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Interposto 24.24.48		240	500	240	241	506	240,8	68	15,50	528	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Pannello 12.25.40	17L-PAN	250	400	120	250	404	120	66	6,80	561	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Pannello 20.25.40		250	400	200	250	404	199,4	69	10,30	511	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)
Blocco Pannello 24.25.40		250	400	240	250	402	237,3	69	12,20	512	560	504-616	1650	1650	1485-1815	Lugagnano Val d'Arda (PC)

Di seguito vengono riportate le composizioni, in termini di massa, dei prodotti oggetto di analisi secondo l'unità dichiarata.

Tabella 2: Composizione Laterizio comune per solai orizzontali

Materia	Quantità di materiale (Kg) "al verde" per Kg di prodotto cotto	U.M
Argilla Lugagnano Val d'Arda (PC)	0,568	Kg al verde /kg di prodotto cotto
Argilla Alseno (PC)	0,303	
Sabbia rossa Pieve Albignola (PV)	0,126	
Sabbia silicea riciclata - Silva	0,006	
Sabbia silicea riciclata - CLR	0,026	
Sabbia silicea riciclata - MPA	0,031	
Sottoprodotto	0,202	

Tabella 3: Contenuto di riciclato

MATERIA LORDA	TIPOLOGIA	VERGINE/RICICLATO	% RICICLATO	Peso (kg)
Argilla Lugagnano Val d'Arda (PC)	Argilla	verGINE	0	0,568
Argilla Alseno (PC)	Argilla	verGINE	0	0,303
Sabbia rossa Pieve Albignola (PV)	Sabbia	verGINE	0	0,126
Sabbia silicea riciclata - Silva	Sabbia	riciclato post consumer	100	0,006
Sabbia silicea riciclata - CLR	Sabbia	riciclato post consumer	100	0,026
Sabbia silicea riciclata - MPA	Sabbia	riciclato post consumer	100	0,031
Sottoprodotto	Miscela di argilla	sottoprodotto	100	0,202
Coke di petrolio	Coke	verGINE	0	0,015

2.2. PROCESSO PRODUTTIVO

Dal conferimento delle materie prime (argille e sabbie) in stabilimento, e la seguente formazione di cumuli adibiti alla stagionatura della stessa, si passa alla fase di prelaborazione in cui l'argilla viene finemente macinata, privata di eventuali impurità ed impastata. Il prodotto così ottenuto viene depositato in un silos avente la doppia funzione di fare da polmone per la produzione e di omogeneizzare la materia prima.

Questa miscela d'argilla viene ripresa con appositi impianti ed inviata per mezzo di nastri trasportatori nella sala macchine dove passa attraverso laminatoi per ridurre ulteriormente eventuali impurità residue. All'interno dell'impastatore, passaggio successivo della fase di lavorazione, vengono aggiunte, in relazione alla tipologia di prodotto che si desidera ottenere, eventuali sostanze alleggerenti (per es. polistirolo) e l'acqua necessaria. L'impasto così ottenuto viene veicolato nella mattoniera dove vengono trafilati i blocchi, dopo che l'argilla è stata degassata (privata dell'aria) e quindi resa ancora più compatta.

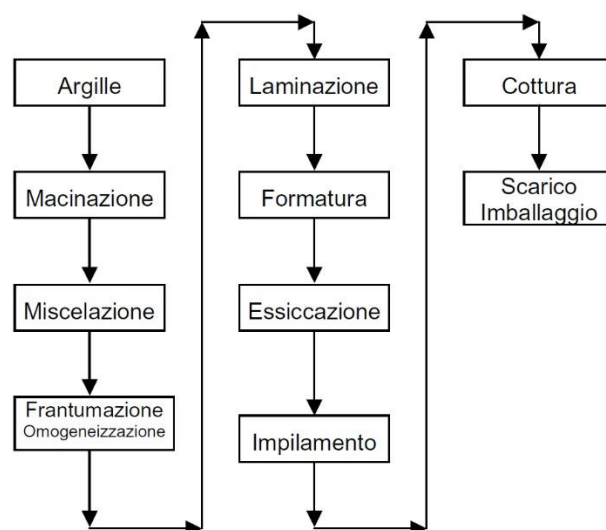
Successivamente si passa alla fase di essiccazione: il materiale è disposto su pianali, in modo tale che l'aria calda che viene immessa con ventilatori vada a lambire tutte le facce dei blocchi. Per mezzo di un software specifico, che gestisce i ventilatori ed il bruciatore, vengono gestite e controllate le temperature e l'umidità necessarie per la corretta essiccazione del prodotto.

Infine, dopo che il materiale per mezzo di un'impilatrice è stato caricato su carri forno, si passa alla fase di cottura che avviene in un forno a tunnel di lunghezza opportuna. Questo impianto è controllato sempre da un programma software che permette di controllare il processo di cottura in tutte le sue fasi con l'obiettivo di avere una qualità costante e un'ottimizzazione dei costi energetici.

All'uscita del forno il materiale è pronto per l'imballaggio ed è in questa fase che avviene il controllo sul prodotto finito. Successivamente il prodotto è pronto per lo stoccaggio sui piazzali e per la commercializzazione.

Tutte le fasi del ciclo produttivo sono concepite in modo tale da richiedere solo una presenza ridotta di personale addetto al controllo, che viene effettuato mediante moderni impianti altamente automatizzati.

Figura 1: schema del processo di produzione degli elementi di laterizio per muratura e solaio





3. CAMPO DI APPLICAZIONE E TIPO DI EPD

3.1. UNITÀ DICHIARATA

Ai fini del calcolo dell'eco profilo oggetto del presente studio, sono stati indagati i prodotti realizzati da Fornaci Laterizi Danesi. L'unità dichiarata è il riferimento per la normalizzazione (in senso matematico) dei flussi materiali ed energetici che sono inclusi nei moduli informativi indagati al fine di produrre dati e informazioni espresse su base comune.

L'unità dichiarata quindi costituisce il riferimento per la combinazione dei flussi attribuiti all'oggetto dell'analisi e la combinazione degli impatti ambientali relativi ai moduli richiamati. In accordo con le direttive della norma di riferimento e la regola di prodotto si considera come unità dichiarata, 1 kg di laterizio cotto finito e imballato derivante dalla lavorazione della specifica ricetta.



3.2. TIPO DI EPD

EPD Specifica di prodotto. Si specifica che i prodotti oggetto di studio rispettano i requisiti indicati al paragrafo 4.2 del Regolamento EPD ITALY 7.1. Pertanto, la dichiarazione ambientale in oggetto riporta gli impatti ambientali riferiti a prodotti di dimensioni o formati multipli, i cui valori d'impatto ambientale sono espressi sulla base di un'unità dichiarata. Per l'incidenza del packaging si è considerato il valore medio per linee di prodotto che è applicabile a tutti i formati delle singole linee di prodotto.

3.3. CONFINI TEMPORALI, GEOGRAFICI E TECNOLOGICI

I confini temporali comprendono il periodo che va da Gennaio 2024 - Dicembre 2024, un arco temporale considerato come rappresentativo delle attività dell'azienda ed i risultati dello studio andranno inquadrati in tali confini. Questi sono stati scelti data la più completa disponibilità di informazioni relative allo studio. I confini geografici dello studio sono da identificarsi nel territorio internazionale e nazionale italiano (in particolare per la fase di manufacturing). I confini tecnologici sono riferiti al livello tecnologico medio relativo allo specifico contesto temporale/ geografico dei confini sopra citati.

3.4. SITO DI RIFERIMENTO

L'attività si svolge nello stabilimento di: Via Oltre Arda, 17, 29018 Lugagnano Val d'Arda PC.

3.5. DATABASE UTILIZZATO

Per lo studio è stato utilizzato il database Ecoinvent 3.11, del metodo LCA Cut-off EN15804.

3.6. SOFTWARE UTILIZZATO

La modellazione è stata sviluppata mediante il software SimaPro 10.3.0.1

3.7. QUALITÀ DEI DATI

La rappresentatività geografica, temporale e tecnologica è stata valutata per ciascun flusso incluso nei confini del sistema, a cui è stato assegnato un livello di qualità, come mostrato nelle tabelle seguenti. Al fine di garantire la trasparenza dello studio, è stata condotta un'analisi specifica sui dataset. Si segnala che non sono stati riscontrati su contributi rilevanti (pari o superiore al 30%) una qualità del dato valutata come 'sufficiente' o di livello inferiore

I criteri adottati per la definizione del livello di qualità del dato sono illustrati nella tabella seguente (fonte Prospetto E – E1 - EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021).

Tabella 4: Criteri adottati per definire la qualità dei dati

LIVELLO DI QUALITÀ	RAPPRESENTATIVITÀ GEOGRAFICA	RAPPRESENTATIVITÀ TECNICA	RAPPRESENTATIVITÀ TEMPORALE
Molto buona	Dati provenienti dall'area oggetto di studio	Dati di processi e prodotti in fase di studio. Stesso stato della tecnologia applicata come specificato nell'obiettivo e nello scopo e campo di applicazione (cioè tecnologia identica).	Meno di 3 anni di differenza tra l'anno di riferimento secondo la documentazione, e il periodo di tempo per il quale i dati sono rappresentativi
Buona	Dati medi provenienti da un'area più ampia in cui è inclusa l'area oggetto di studio	Dati di processi e prodotti in fase di studio (con tecnologia simile). Evidenza di scostamenti nello stato della tecnologia, per esempio sottoprodotti diversi.	Meno di 6 anni di differenza tra l'anno di riferimento secondo la documentazione, e il periodo di tempo per il quale i dati sono rappresentativi
Sufficiente	Dati provenienti da aree con condizioni di produzione simili	Dati da processi e prodotti in fase di studio ma da tecnologie diverse. Questo punteggio è applicato anche quando non è specificata la tecnologia; per esempio, grano (nessuna ulteriore specificazione)	Meno di 10 anni di differenza tra l'anno di riferimento secondo la documentazione, e il periodo di tempo per il quale i dati sono rappresentativi
Scarsa	Dati provenienti da aree con condizioni di produzione leggermente diverse	Dati su processi o prodotti correlati; grano biologico in fase di studio, dati per la segale biologica forniti.	Meno di 15 anni di differenza tra l'anno di riferimento secondo la documentazione, e il periodo di tempo per il quale i dati sono rappresentativi
Molto scarsa	Dati provenienti da aree sconosciute o nettamente diverse (Nord America invece che Medio Oriente, OCSE-Europa invece che Russia)	Dati sui processi correlati ma con una scala diversa o da una tecnologia diversa; grano biologico in fase di studio, dati per il grano convenzionale forniti.	Età dei dati sconosciuta o maggiore di 15 anni di differenza tra l'anno di riferimento secondo la documentazione, e il periodo di tempo per il quale i dati sono rappresentativi

Tabella 5: Qualità del dato suddivisa per moduli

	RAPPRESENTATIVITÀ TEMPORALE	RAPPRESENTATIVITÀ TECNICA	RAPPRESENTATIVITÀ GEOGRAFICA
A1	Buona	Buona	Sufficiente
A2	Sufficiente	Buona	Buona
A3	Buona	Buona	Sufficiente
A5	Buona	Buona	Buona
C1	Buona	Buona	Buona
C2	Buona	Sufficiente	Sufficiente
C3	Sufficiente	Buona	Buona
C4	Buona	Buona	Buona
D	Sufficiente	Buona	Sufficiente

Lo studio LCA è stato condotto basandosi su dati raccolti direttamente presso l'azienda attraverso la compilazione di

questionari di raccolta dati.

Per modellizzare accuratamente l'impatto ambientale legato alla produzione, sono stati impiegati dati specifici, definiti come informazioni raccolte direttamente presso il sito produttivo (a partire dai dati grezzi) durante l'anno di riferimento.

Tali evidenze, estratte dalla contabilità industriale e dal sistema di gestione interna, hanno permesso di definire:

- Approvvigionamento e Logistica: Identificazione/Composizione precisa delle materie prime e localizzazione geografica dei fornitori.
- Processo Produttivo: Quantificazione puntuale dei vettori energetici (energia elettrica e gas naturale), prelievi idrici e materiali ausiliari come lubrificanti e carburanti per i mezzi di movimentazione.
- Output Ambientali: Monitoraggio delle emissioni dirette in atmosfera e gestione dei residui, basata sui rapporti ambientali AIA e sulle dichiarazioni MUD per la tracciabilità dei rifiuti.
- Packaging: Analisi dei materiali da imballaggio

Per tutte le fasi che ricadono al di fuori del controllo operativo diretto di Fornaci Laterizi Danesi, sono stati adottati dati generici. Questi dati "secondari" sono stati selezionati per garantire la massima accuratezza in termini di tecnologia e area geografica:

Database di riferimento: È stata utilizzata la libreria Ecoinvent 3.11, del metodo LCA Cut-off EN15804

- Applicazione: Questi dataset hanno permesso di modellizzare gli impatti legati alla produzione di energia elettrica della rete, alla fabbricazione di materiali accessori, ai servizi di trasporto esterni e ai processi di smaltimento dei rifiuti.

Tabella 6: Scala di attribuzione della qualità del dato

QUALITA'	PUNTEGGIO MEDIO FINALE
Molto buona	≤1,6
Buona	>1,6 a 2
Sufficiente	2 a 3
Scarsa	3 a 4
Molto scarsa	≥4

3.8. PRINCIPI DI ALLOCAZIONE

I dati di inventario sono stati rapportati alla produzione totale in kg nell'anno di riferimento per poter arrivare al consumo secondo l'unità dichiarata scelta. In questo studio quindi si è cercato di ripartire i dati in ingresso e in uscita mantenendo il principio di modularità: i materiali e i flussi di energia da e per l'ambiente vengono quindi assegnati al modulo in cui si verificano. I criteri di allocazione adottati per il modello LCA sono conformi agli standard di riferimento (EN 15804, ISO



14044) e si basano principalmente sui kg di produzione.

3.9. CRITERI DI ESCLUSIONE E ASSUNZIONI

I dati LCI, includono almeno il 99% degli afflussi totali di massa ed energia. Le esclusioni sono descritte nella seguente tabella:

Tabella 7: Esclusioni per ogni fase del ciclo di vita

FASE DEL CICLO DI VITA	ASPETTI CONSIDERATI NELL'ANALISI	ESCLUSIONI/ASSUNZIONI
A1	Processi di produzione a monte nella catena di fornitura, inclusi i materiali che costituiscono il prodotto e le fonti energetiche necessarie per la produzione, consumi idrici	- Produzione dei macchinari, edifici e altri beni capitali - Viaggi di affari del personale - Viaggi dei dipendenti casa-lavoro - Attività di ricerca e sviluppo - Non si considerano i 717 m³ di acqua del lavaggio delle filiere poichè vengono decantate in vasca senza additivi e inviati come acque reflue nel fiume Arda
A2	A2 include tutti i processi di trasporto dai fornitori diretti, incluso il trasporto dei materiali costitutivi, dei materiali di imballaggio del prodotto e dei materiali ausiliari di produzione	- Produzione dei macchinari, edifici e altri beni capitali - Viaggi di affari del personale - Viaggi dei dipendenti casa-lavoro - Attività di ricerca e sviluppo
A3	Processi di produzione a monte nella catena di fornitura di materiali ausiliari e imballaggi dei prodotti; La gestione dei rifiuti di produzione fino alla fine della qualifica di rifiuto	- Produzione dei macchinari, edifici e altri beni capitali - Viaggi di affari del personale - Viaggi dei dipendenti casa-lavoro - Attività di ricerca e sviluppo - Per i rifiuti legati ad attività di demolizione per lavori su infrastrutture (tetti, capannoni) essendo prodotti da attività di manutenzione straordinaria non vengono considerati
A5	Processi di installazione del manufatto nell'opera e gestione dei rifiuti che derivano dall'installazione	- Considerato sola gestione dello smaltimento del packaging, con esclusione degli impatti relativi all'installazione dei prodotti - Bilanciato la CO₂ biogenica presente nel packaging (modulo A3)
C1-C4	Processi e consumi downstream Processi e consumi per il trattamento a fine vita	- Produzione dei macchinari, edifici e altri beni capitali - Viaggi di affari del personale - Viaggi dei dipendenti casa-lavoro - Attività di ricerca e sviluppo

Assunzioni per i moduli A3, A5 C1–C4, D

Fonti per il trattamento dei rifiuti (moduli A3, A5, C3, C4, D)

Tabella 8: Percentuali trattamento rifiuti - Plastica

Destinazione	Percentuale (2024 - Dati CONAI/ISPRA)	Tipo di Trattamento	Fonte Specifica
--------------	---------------------------------------	---------------------	-----------------

Riciclo Materiale	50%	Trasformazione in nuova plastica (ad esempio, R-PET, R-PE).	CONAI / ISPRA: Dati consolidati sulla filiera (Riportati nel rapporto annuale ISPRA e CONAI). Link alla Relazione Generale Consuntiva CONAI
Recupero Energetico (Incenerimento)	18%	Incenerimento per produrre energia termica ed elettrica.	CONAI: Quota recuperata energeticamente (Dati relativi alla gestione consortile). Link al Consorzio COREPLA (Plastica)
Smaltimento (Discarica)	32%	La quota non riciclabile o non destinata al recupero energetico finisce in discarica.	ISPRA / CONAI: Calcolo della frazione non recuperata sul totale immesso. Link al Rapporto Rifiuti Urbani ISPRA (Cercare l'ultima edizione del Rapporto Rifiuti Urbani)
Totale Imballaggi Plastica	100% (Immessi al consumo)		

Tabella 9: Percentuali trattamento rifiuti – Cocci, Mattoni

Destinazione	Percentuale (Dati Qualitativi / Stime Settoriali)	Tipo di Trattamento	Fonte Specifica
Recupero di Materiale (Scarti di Produzione)	99 %	Riutilizzo nel Ciclo Produttivo: Scarti crudi e cotti reintrodotti nell'impasto per la produzione di nuovi blocchi, riducendo l'uso di materie prime vergini.	Confindustria Ceramica / Dati Industriali (Scarti di Fabbrica)
Recupero di Materiale (Rifiuto Edile)	Prevalente (ma la percentuale è aggregata nel totale RCD)	Sottofondi Stradali / Edilizia: I rifiuti ceramici (cocci) provenienti da demolizioni sono spesso frantumati e riutilizzati come aggregato per sottofondi stradali o riempimenti.	ISPRA / Prassi Rifiuti Speciali Inerti (CER 17 01 07)
Smaltimento (Discarica)	Residuale	Discarica Rifiuti Inerti: Quota di rifiuti ceramici (es. misti o contaminati) che non possono essere avviati al recupero.	ISPRA / Prassi Rifiuti Speciali Inerti

Tabella 10: Percentuali trattamento rifiuti – Imballaggi in legno

Destinazione	Percentuale (2024 - Dati CONAI/Rilegno)	Tipo di Trattamento	Fonte Specifica
Riciclo Materiale	66%	Produzione di nuovi pannelli truciolari, pallet e blocchetti in legno.	CONAI / Rilegno: Tasso di riciclo effettivo sul totale immesso al consumo (Dato 2024). Link alla Relazione Generale Consuntiva CONAI

Recupero Energetico	31%	Utilizzo come combustibile per la produzione di energia.	CONAI / Rilegno: Quota recuperata energeticamente dalla frazione non riciclata. Link al Consorzio Rilegno (Bilanci/Dati)
Smaltimento (Discarica)	3%	Quota residuale, principalmente rifiuti non intercettati.	CONAI / Rilegno: Frazione non recuperata. Link al Consorzio Rilegno (Bilanci/Dati)
Totale Imballaggi Legno	100% (Immessi al consumo)		

- C1 – Operazioni preliminari Se pur trascurabile, è stato considerato l’impatto sulla base della documentazione: Default data for modelling modules C1, C2, C3 and C4. References: Erlandsson et al. (2015), OVAM (2018).
- C2 – Trasporto a fine vita. Per il trasferimento del materiale agli impianti di trattamento è stata assunta una distanza media di 50 km, rappresentativa delle movimentazioni tipiche rilevate a livello nazionale. Alla quota destinata allo smaltimento viene attribuita una distanza aggiuntiva di 25 km, per tener conto del maggior conferimento verso impianti specifici.
- C3 – Recupero Si considera che l’80,6% del materiale venga avviato a operazioni di recupero/riciclo, in linea con i tassi medi nazionali.
- C4 – Smaltimento. La restante quota, pari al 19,4%, è destinata allo smaltimento finale presso impianti autorizzati.

Tutti i valori percentuali e le distanze utilizzate derivano dai dati e dalle elaborazioni ISPRA riportate nel Rapporto Rifiuti 2024. Tale assunzione segue il mercato di vendita che coincide con quello italiano.

• MODULO D

Per il calcolo del Modulo D è stata applicata la formula D.6 del punto D.3.4 della norma EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021. Il modulo D rappresenta i carichi e i benefici oltre i confini del sistema associati al recupero di materiali ed energia a fine vita.

Nel calcolo sono stati considerati i recuperi di materiale del prodotto e degli imballaggi (film plastico in PE e pallet) che avvengono nelle fasi di gestione dei rifiuti e nelle operazioni di fine vita generate nel modulo A5.

La quantità netta di materiali secondari generati dal sistema è stata determinata come differenza tra i flussi di materiali riciclati in uscita dal sistema (MMRout) e quelli in ingresso (MMRin). Tale quantità è stata moltiplicata per la differenza tra il profilo ambientale dei materiali prodotti da riciclo dopo End-of-Waste (EMR) e quello dei materiali equivalenti prodotti da risorse primarie (EVMsub), determinando così gli impatti evitati associati alla sostituzione di materia prima vergine.

Si ipotizza inoltre quanto segue:

- SM – Uso di materie secondarie: si assume la presenza di una quota di materiale secondario nel prodotto in ingresso al sistema

Per quanto riguarda i processi di incenerimento dei rifiuti, sono stati utilizzati i dataset del database Ecoinvent che riportano le quantità di elettricità e calore recuperate dal processo. I fattori di caratterizzazione per ciascun processo sono stati determinati sulla base delle quantità effettive di energia elettrica (EEE) e calore (EET) generate dall'incenerimento dei diversi flussi di rifiuto.

Nel calcolo del recupero energetico sono state considerate le efficienze di incenerimento e i valori di potere calorifico inferiore (LHV) relativi ai materiali di imballaggio (PE e pallet).

Non sono presenti esportazioni di combustibili secondari dal sistema; pertanto, la formula D.7 della norma non risulta applicabile.

Infine, si considera:

- Mix di energia elettrica utilizzato nel modulo core A3: "residual mix – IT", pari a 0,667 kg CO₂ eq/kWh.
- Nei moduli A1–A3 è contabilizzato lo stoccaggio di CO₂ biogenica associato agli imballaggi a base legnosa. Il rilascio della CO₂ biogenica avviene successivamente nel modulo A5 durante le operazioni di gestione a fine vita degli imballaggi.

3.10. VITA UTILE DI RIFERIMENTO (RSL)

La vita utile non è considerata perché non sono stati analizzati gli impatti dei moduli B. Si fa comunque presente che le Regole di Categorie di Prodotto elaborate da TBE1 stabiliscono una durata di riferimento (RSL) di almeno 150 anni per murature e solai in laterizio. La durata di vita utile dei blocchi in laterizio è comunque almeno pari alla durata di vita dell'edificio.

3.11. CONFINI DEL SISTEMA

Lo scopo della definizione dei confini del sistema è di circoscrivere un'area spaziale, temporale e operativa entro la quale raccogliere dati attendibili che riflettano le reali prestazioni ambientali del sistema e ne diano una descrizione completa. Il dettaglio e l'estensione dello studio vengono definiti da tali confini che permettono di determinare i processi unitari da includere nel modello. Lungo tali processi unitari sono stati individuati i macro-consumi coinvolti nella produzione dei prodotti e sui quali è stato impostato e analizzato il modello di calcolo. Il confine del ciclo di vita analizzato è *Cradle to gate with modules C1–C4, module D and with optional module A5*.

Tabella 11: Confini di sistema considerati nello studio

PRODUCT STAGE			CONSTRUCTION PROCESS STAGE		USE STAGE							END OF LIFE STAGE				BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport	Construction installation	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Decommission, 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	ND	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X

X: Modulo incluso mentre ND: Modulo escluso

L'approccio analitico ha permesso di studiare i prodotti valutandoli come sistemi interessati da fattori di input e output, e conseguentemente soggetti a cicli di lavoro causa di impatti ambientali in conformità con la PCR di riferimento.

4. PERFORMANCE AMBIENTALE DEL PRODOTTO

I seguenti set di indicatori di performance ambientale risultano i medesimi per i differenti formati dei prodotti elencati in tabella 1 per la specifica linea di prodotto.

LINEE DI PRODOTTO

15L-INT

Tabella 12: Performance ambientali

Indicatori di impatto	Unità di misura	A 1	A 2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
Global warming potential - total (GWP-total)	kg CO2 eq.	6,44 E-02	3,87 E-03	- 3,24 E-03	1,40 E-02	1,04 E-04	6,03 E-03	2,74 E-03	1,68 E-03	- 2,26 E-03
Global warming potential - fossil fuels (GWP-fossil)	kg CO2 eq.	6,41 E-02	3,87 E-03	5,79 E-03	6,52 E-04	1,04 E-04	5,99 E-03	2,74 E-03	1,68 E-03	- 2,58 E-03
Global warming potential - biogenic (GWP-biogenic)	kg CO2 eq.	2,18 E-04	8,41 E-07	- 9,04 E-03	1,34 E-02	1,83 E-08	1,14 E-05	4,81 E-07	1,66 E-06	3,23 E-04
Global warming potential - land use and land use change (GWP-luluc)	kg CO2 eq.	4,00 E-06	6,12 E-08	1,07 E-05	1,25 E-07	4,29 E-09	2,26 E-05	1,13 E-07	5,13 E-08	- 1,13 E-06
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	kg CFC-11 eq.	3,77 E-09	8,79 E-11	1,26 E-10	4,87 E-12	1,58 E-12	9,29 E-11	4,17 E-11	3,43 E-11	- 7,40 E-11
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)	mol H+ eq.	2,02 E-04	1,65 E-05	4,90 E-05	1,40 E-06	9,61 E-07	2,55 E-05	2,53 E-05	9,61 E-06	- 2,44 E-06
Eutrophication potential - freshwater (EP-freshwater)	kg P eq.	9,76 E-06	1,99 E-08	1,05 E-06	5,16 E-08	8,68 E-10	3,07 E-07	2,28 E-08	1,03 E-08	- 5,06 E-07
Eutrophication potential - marine (EP-marine)	kg N eq.	5,12 E-05	7,24 E-06	6,12 E-05	1,34 E-06	4,54 E-07	1,07 E-05	1,19 E-05	4,36 E-06	6,96 E-07
Eutrophication potential - terrestrial (EP-terrestrial)	mol N eq.	5,36 E-04	7,91 E-05	3,19 E-04	6,39 E-06	4,97 E-06	1,15 E-04	1,31 E-04	4,78 E-05	8,91 E-06
Photochemical ozone creation potential (POCP)	kg NMVOC eq.	3,25 E-04	2,57 E-05	1,86 E-04	1,87 E-06	1,48 E-06	3,64 E-05	3,90 E-05	1,49 E-05	- 3,10 E-06
Abiotic depletion potential - non-fossil resources (ADPE)**	kg Sb eq.	9,98 E-10	1,01 E-10	1,13 E-09	1,40 E-11	3,65 E-12	4,91 E-10	9,60 E-11	4,83 E-11	- 2,25 E-10
Abiotic depletion potential - fossil resources (ADPF)**	MJ, net calorific value	2,31 E+00	5,15 E-02	1,08 E-01	3,43 E-03	1,36 E-03	7,84 E-02	3,58 E-02	2,23 E-02	- 5,51 E-02
Water (user) deprivation potential (WDP)**	m3 world eq. deprived	1,38 E-02	4,09 E-05	2,47 E-03	- 5,05 E-05	1,71 E-06	1,80 E-04	4,51 E-05	4,80 E-05	- 3,28 E-02
Particulate matter emissions (PM)	Disease incidence	1,59 E-09	3,33 E-10	1,88 E-09	1,93 E-11	2,77 E-11	4,99 E-10	6,72 E-09	2,36 E-10	4,12 E-09
Ionizing radiation, human health (IRP)*	kBq U235 eq.	2,26 E-03	1,30 E-05	4,14 E-04	2,84 E-05	2,64 E-07	1,42 E-05	6,95 E-06	1,08 E-05	- 1,38 E-04
Eco-toxicity - freshwater (ETP-fw)**	CTUe	8,43 E-02	1,92 E-03	1,96 E-02	1,36 E-03	3,90 E-05	9,24 E-03	1,03 E-03	7,84 E-04	- 8,26 E-03

Human toxicity, cancer effect (HTP-c)**	CTUh	8,26 E-12	6,91 E-13	1,07 E-11	1,28 E-13	5,57 E-15	1,01 E-12	1,47 E-13	2,36 E-13	- 1,31 E-11
Human toxicity, non-cancer effects (HTP-nc)**	CTUh	1,87 E-10	3,23 E-11	2,49 E-11	7,20 E-12	1,03 E-13	4,88 E-11	2,70 E-12	1,03 E-11	- 4,32 E-12
Land use related impacts/Soil quality (SQP)**	Pt	8,52 E-03	6,54 E-05	7,81 E-01	4,44 E-04	2,31 E-06	2,78 E-03	6,08 E-05	8,25 E-03	- 2,49 E-02

*Disclaimer: Questa categoria di impatto si occupa principalmente dell'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla salute umana del ciclo del combustibile nucleare. Non prende in considerazione gli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari, all'esposizione professionale o allo smaltimento di scorie radioattive in impianti sotterranei. Anche le potenziali radiazioni ionizzanti proveniente dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione non sono misurate da questo indicatore

**Disclaimer: I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela poiché le incertezze di questi risultati sono elevate o poiché l'esperienza con l'indicatore è limitata

Tabella 13: Uso delle risorse

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,00E-02	1,28E-04	6,13E-02	-1,16E-01	2,97E-06	2,12E-04	7,81E-05	4,29E-04	-2,42E-03
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	9,15E-02	1,16E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-1,91E-03
PERT	MJ	1,00E-02	1,28E-04	1,53E-01	2,30E-04	2,97E-06	2,12E-04	7,81E-05	4,29E-04	-4,33E-03
PENRE	MJ	7,38E-01	5,15E-02	6,16E-02	-1,36E-02	1,36E-03	7,86E-02	3,58E-02	2,23E-02	-5,51E-02
PENRM	MJ	1,57E+00	0,00E+00	4,62E-02	1,70E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	2,31E+00	5,15E-02	1,08E-01	3,43E-03	1,36E-03	7,86E-02	3,58E-02	2,23E-02	-5,51E-02
SM	Kg	2,65E-01	2,66E-08	3,34E-04	4,43E-08	2,74E-09	1,08E-07	7,20E-08	2,45E-08	-2,82E-06
RSF	MJ	1,02E-07	2,20E-09	3,08E-03	3,71E-09	4,74E-10	7,49E-09	1,25E-08	3,50E-09	-1,77E-08
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m3	3,21E-04	9,97E-07	5,94E-05	-1,09E-06	4,12E-08	4,28E-06	1,09E-06	1,29E-06	-7,66E-04
PERE = Uso di energia primaria rinnovabile escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili usate come materie prime; PERM = Uso di risorse energetiche rinnovabili come materie prime; PERT= Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili; PENRE = Uso delle risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili usate come materie prime; PENRM = Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime; PENRT = Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili; SM = Uso di materie secondarie; RSF = Uso di combustibili secondari rinnovabili; NRSF = Uso di combustibili secondari non rinnovabili; FW = Uso dell'acqua dolce										

Tabella 14: Flussi in output e rifiuti

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,73E-	1,96E-	2,09E-	1,85E-	1,43E-	7,40E-	3,76E-	1,30E-	-1,09E-

		03	06	04	05	07	05	06	06	04
NHWD	kg	5,10E-02	1,66E-04	2,25E-02	6,92E-03	4,88E-06	1,53E-03	1,28E-04	7,52E-05	-1,08E-02
RWD	kg	5,68E-07	3,11E-09	1,05E-07	7,26E-09	6,35E-11	3,40E-09	1,67E-09	2,71E-09	-3,46E-08
CRU	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	Kg	2,77E-07	1,16E-09	7,29E-07	2,01E-06	3,64E-11	3,19E-09	9,56E-10	5,56E-10	-8,16E-07
MER	kg	2,36E-09	7,60E-12	2,99E-09	5,34E-12	1,14E-12	1,48E-10	2,99E-11	7,89E-12	-2,05E-10
EEE	MJ	7,44E-03	2,05E-06	6,70E-05	5,09E-06	2,43E-08	1,12E-06	6,39E-07	1,07E-06	-2,22E-04
EET	MJ	1,41E-05	4,87E-06	4,91E-05	1,36E-06	9,75E-09	1,69E-06	2,56E-07	1,51E-06	-2,37E-06
HWD = Rifiuti pericolosi smaltiti; 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										

Tabella 15: Contenuto di carbonio biogenico

CONTENUTO DI CARBONIO BIOGENICO	UNITÀ	QUANTITÀ
Contenuto di carbonio biogenico nel prodotto	Kg C/unità dichiarata	0
Contenuto di carbonio biogenico nel packaging	Kg C/unità dichiarata	2,81E-03

Note: 1 kg di carbonio biogenico è equivalente a 44/12 kg CO₂

16-INT

Tabella 16: Performance ambientali

Indicatori di impatto	Unità di misura	A 1	A 2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
Global warming potential - total (GWP-total)	kg CO ₂ eq.	6,44 E-02	3,87 E-03	- 2,29 E-03	1,25 E-02	1,04 E-04	6,03 E-03	2,74 E-03	1,68 E-03	- 2,34 E-03
Global warming potential - fossil fuels (GWP-fossil)	kg CO ₂ eq.	6,41 E-02	3,87 E-03	5,71 E-03	6,39 E-04	1,04 E-04	5,99 E-03	2,74 E-03	1,68 E-03	- 2,62 E-03
Global warming potential - biogenic (GWP-biogenic)	kg CO ₂ eq.	2,18 E-04	8,41 E-07	- 8,01 E-03	1,18 E-02	1,83 E-08	1,14 E-05	4,81 E-07	1,66 E-06	2,84 E-04
Global warming potential - land use and land use change (GWP-luluc)	kg CO ₂ eq.	4,00 E-06	6,12 E-08	9,87 E-06	1,11 E-07	4,29 E-09	2,26 E-05	1,13 E-07	5,13 E-08	- 1,15 E-06
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	kg CFC-11 eq.	3,77 E-09	8,79 E-11	1,24 E-10	4,36 E-12	1,58 E-12	9,29 E-11	4,17 E-11	3,43 E-11	- 7,50 E-11
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)	mol H ⁺ eq.	2,02 E-04	1,65 E-05	4,84 E-05	1,26 E-06	9,61 E-07	2,55 E-05	2,53 E-05	9,61 E-06	- 2,55 E-06
Eutrophication potential - freshwater (EP-freshwater)	kg P eq.	9,76 E-06	1,99 E-08	1,03 E-06	4,58 E-08	8,68 E-10	3,07 E-07	2,28 E-08	1,03 E-08	- 5,13 E-07
Eutrophication potential - marine (EP-marine)	kg N eq.	5,12 E-05	7,24 E-06	6,09 E-05	1,29 E-06	4,54 E-07	1,07 E-05	1,19 E-05	4,36 E-06	6,73 E-07

Eutrophication potential - terrestrial (EP-terrestrial)	mol N eq.	5,36 E-04	7,91 E-05	3,16 E-04	5,75 E-06	4,97 E-06	1,15 E-04	1,31 E-04	4,78 E-05	8,67 E-06
Photochemical ozone creation potential (POCP)	kg NMVOC eq.	3,25 E-04	2,57 E-05	1,85 E-04	1,68 E-06	1,48 E-06	3,64 E-05	3,90 E-05	1,49 E-05	- 3,29 E-06
Abiotic depletion potential - non-fossil resources (ADPE)**	kg Sb eq.	9,98 E-10	1,01 E-10	1,04 E-09	1,28 E-11	3,65 E-12	4,91 E-10	9,60 E-11	4,83 E-11	- 2,28 E-10
Abiotic depletion potential - fossil resources (ADPF)**	MJ, net calorific value	2,31 E+00	5,15 E-02	1,07 E-01	3,07 E-03	1,36 E-03	7,84 E-02	3,58 E-02	2,23 E-02	- 5,61 E-02
Water (user) deprivation potential (WDP)**	m3 world eq. deprived	1,38 E-02	4,09 E-05	2,42 E-03	- 5,03 E-05	1,71 E-06	1,80 E-04	4,51 E-05	4,80 E-05	- 3,29 E-02
Particulate matter emissions (PM)	Disease incidence	1,59 E-09	3,33 E-10	1,87 E-09	1,72 E-11	2,77 E-11	4,99 E-10	6,72 E-09	2,36 E-10	4,12 E-09
Ionizing radiation, human health (IRP)*	kBq U235 eq.	2,26 E-03	1,30 E-05	4,04 E-04	2,52 E-05	2,64 E-07	1,42 E-05	6,95 E-06	1,08 E-05	- 1,39 E-04
Eco-toxicity - freshwater (ETP-fw)**	CTUe	8,43 E-02	1,92 E-03	1,95 E-02	1,34 E-03	3,90 E-05	9,24 E-03	1,03 E-03	7,84 E-04	- 8,45 E-03
Human toxicity, cancer effect (HTP-c)**	CTUh	8,26 E-12	6,91 E-13	9,65 E-12	1,17 E-13	5,57 E-15	1,01 E-12	1,47 E-13	2,36 E-13	- 1,31 E-11
Human toxicity, non-cancer effects (HTP-nc)**	CTUh	1,87 E-10	3,23 E-11	2,39 E-11	6,54 E-12	1,03 E-13	4,88 E-11	2,70 E-12	1,03 E-11	- 4,43 E-12
Land use related impacts/Soil quality (SQP)**	Pt	8,52 E-03	6,54 E-05	6,92 E-01	4,18 E-04	2,31 E-06	2,78 E-03	6,08 E-05	8,25 E-03	- 2,40 E-02

*Disclaimer: Questa categoria di impatto si occupa principalmente dell'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla salute umana del ciclo del combustibile nucleare. Non prende in considerazione gli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari, all'esposizione professionale o allo smaltimento di scorie radioattive in impianti sotterranei. Anche le potenziali radiazioni ionizzanti proveniente dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione non sono misurate da questo indicatore

**Disclaimer: I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela poiché le incertezze di questi risultati sono elevate o poiché l'esperienza con l'indicatore è limitata

Tabella 17: Uso delle risorse

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,00E-02	1,28E-04	5,47E-02	-1,02E-01	2,97E-06	2,12E-04	7,81E-05	4,29E-04	-2,44E-03
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	8,12E-02	1,03E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-1,69E-03
PERT	MJ	1,00E-02	1,28E-04	1,36E-01	2,04E-04	2,97E-06	2,12E-04	7,81E-05	4,29E-04	-4,13E-03
PENRE	MJ	7,38E-01	5,15E-02	6,04E-02	-1,44E-02	1,36E-03	7,86E-02	3,58E-02	2,23E-02	-5,61E-02
PENRM	MJ	1,57E+00	0,00E+00	4,67E-01	1,75E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

		00	00	02	02	00	00	00	00	0
PENRT	MJ	2,31E+00	5,15E-02	1,07E-01	3,07E-03	1,36E-03	7,86E-02	3,58E-02	2,23E-02	-5,61E-02
SM	Kg	2,65E-01	2,66E-08	2,97E-04	4,09E-08	2,74E-09	1,08E-07	7,20E-08	2,45E-08	-2,82E-06
RSF	MJ	1,02E-07	2,20E-09	2,73E-03	3,65E-09	4,74E-10	7,49E-09	1,25E-08	3,50E-09	-1,78E-08
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m3	3,21E-04	9,97E-07	5,82E-05	-1,09E-06	4,12E-08	4,28E-06	1,09E-06	1,29E-06	-7,66E-04
PERE = Uso di energia primaria rinnovabile escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili usate come materie prime; PERM = Uso di risorse energetiche rinnovabili come materie prime; PERT= Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili; PENRE = Uso delle risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili usate come materie prime; PENRM = Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime; PENRT = Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili; SM = Uso di materie secondarie; RSF = Uso di combustibili secondari rinnovabili; NRSF = Uso di combustibili secondari non rinnovabili; FW = Uso dell'acqua dolce										

Tabella 18: Flussi in output e rifiuti

PARAMETERI	UNITÀ DI MISURA	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,73E-03	1,96E-06	2,03E-04	1,71E-05	1,43E-07	7,40E-05	3,76E-06	1,30E-06	-1,11E-04
NHWD	kg	5,10E-02	1,66E-04	2,28E-02	6,40E-03	4,88E-06	1,53E-03	1,28E-04	7,52E-05	-1,10E-02
RWD	kg	5,68E-07	3,11E-09	1,03E-07	6,44E-09	6,35E-11	3,40E-09	1,67E-09	2,71E-09	-3,50E-08
CRU	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	Kg	2,77E-07	1,16E-09	7,27E-07	1,89E-06	3,64E-11	3,19E-09	9,56E-10	5,56E-10	-8,17E-07
MER	kg	2,36E-09	7,60E-12	2,94E-09	4,92E-12	1,14E-12	1,48E-10	2,99E-11	7,89E-12	-2,08E-10
EEE	MJ	7,44E-03	2,05E-06	6,50E-05	4,55E-06	2,43E-08	1,12E-06	6,39E-07	1,07E-06	-2,22E-04
EET	MJ	1,41E-05	4,87E-06	4,72E-05	1,28E-06	9,75E-09	1,69E-06	2,56E-07	1,51E-06	-2,38E-06
HWD = Rifiuti pericolosi smaltiti; 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										

Tabella 19: Contenuto di carbonio biogenico

CONTENUTO DI CARBONIO BIOGENICO	UNITÀ	QUANTITÀ
Contenuto di carbonio biogenico nel prodotto	Kg C/unità dichiarata	0
Contenuto di carbonio biogenico nel packaging	Kg C/unità dichiarata	2,49E-03

Note: 1 kg di carbonio biogenico è equivalente a 44/12 kg CO₂

17L-PAN

Tabella 20: Performance ambientali

Indicatori di impatto	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
-----------------------	-----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	---

Global warming potential - total (GWP-total)	kg CO2 eq.	6,44 E-02	3,87 E-03	- 2,83 E-03	1,28 E-02	1,04 E-04	6,03 E-03	2,74 E-03	1,68 E-03	- 2,18 E-03
Global warming potential - fossil fuels (GWP-fossil)	kg CO2 eq.	6,41 E-02	3,87 E-03	5,41 E-03	5,95 E-04	1,04 E-04	5,99 E-03	2,74 E-03	1,68 E-03	- 2,47 E-03
Global warming potential - biogenic (GWP-biogenic)	kg CO2 eq.	2,18 E-04	8,41 E-07	- 8,24 E-03	1,22 E-02	1,83 E-08	1,14 E-05	4,81 E-07	1,66 E-06	2,94 E-04
Global warming potential - land use and land use change (GWP-luluc)	kg CO2 eq.	4,00 E-06	6,12 E-08	9,77 E-06	1,14 E-07	4,29 E-09	2,26 E-05	1,13 E-07	5,13 E-08	- 1,04 E-06
Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	kg CFC-11 eq.	3,77 E-09	8,79 E-11	1,15 E-10	4,45 E-12	1,58 E-12	9,29 E-11	4,17 E-11	3,43 E-11	- 7,06 E-11
Acidification potential, accumulated exceedance (AP)	mol H+ eq.	2,02 E-04	1,65 E-05	4,75 E-05	1,28 E-06	9,61 E-07	2,55 E-05	2,53 E-05	9,61 E-06	- 2,10 E-06
Eutrophication potential - freshwater (EP-freshwater)	kg P eq.	9,76 E-06	1,99 E-08	9,58 E-07	4,70 E-08	8,68 E-10	3,07 E-07	2,28 E-08	1,03 E-08	- 4,85 E-07
Eutrophication potential - marine (EP-marine)	kg N eq.	5,12 E-05	7,24 E-06	6,07 E-05	1,23 E-06	4,54 E-07	1,07 E-05	1,19 E-05	4,36 E-06	7,74 E-07
Eutrophication potential - terrestrial (EP-terrestrial)	mol N eq.	5,36 E-04	7,91 E-05	3,14 E-04	5,83 E-06	4,97 E-06	1,15 E-04	1,31 E-04	4,78 E-05	9,70 E-06
Photochemical ozone creation potential (POCP)	kg NMVOC eq.	3,25 E-04	2,57 E-05	1,84 E-04	1,71 E-06	1,48 E-06	3,64 E-05	3,90 E-05	1,49 E-05	- 2,47 E-06
Abiotic depletion potential - non-fossil resources (ADPE)**	kg Sb eq.	9,98 E-10	1,01 E-10	1,03 E-09	1,27 E-11	3,65 E-12	4,91 E-10	9,60 E-11	4,83 E-11	- 2,16 E-10
Abiotic depletion potential - fossil resources (ADPF)**	MJ, net calorific value	2,31 E+00	5,15 E-02	9,85 E-02	3,13 E-03	1,36 E-03	7,84 E-02	3,58 E-02	2,23 E-02	- 5,19 E-02
Water (user) deprivation potential (WDP)**	m3 world eq. deprived	1,38 E-02	4,09 E-05	2,26 E-03	- 4,61 E-05	1,71 E-06	1,80 E-04	4,51 E-05	4,80 E-05	- 3,28 E-02
Particulate matter emissions (PM)	Disease incidence	1,59 E-09	3,33 E-10	1,86 E-09	1,76 E-11	2,77 E-11	4,99 E-10	6,72 E-09	2,36 E-10	4,12 E-09
Ionizing radiation, human health (IRP)*	kBq U235 eq.	2,26 E-03	1,30 E-05	3,77 E-04	2,59 E-05	2,64 E-07	1,42 E-05	6,95 E-06	1,08 E-05	- 1,32 E-04
Eco-toxicity - freshwater (ETP-fw)**	CTUe	8,43 E-02	1,92 E-03	1,79 E-02	1,24 E-03	3,90 E-05	9,24 E-03	1,03 E-03	7,84 E-04	- 7,65 E-03
Human toxicity, cancer effect (HTP-c)**	CTUh	8,26 E-12	6,91 E-13	9,85 E-12	1,17 E-13	5,57 E-15	1,01 E-12	1,47 E-13	2,36 E-13	- 1,31 E-11
Human toxicity, non-cancer effects (HTP-nc)**	CTUh	1,87 E-10	3,23 E-11	2,31 E-11	6,57 E-12	1,03 E-13	4,88 E-11	2,70 E-12	1,03 E-11	- 3,97 E-12
Land use related impacts/Soil quality (SQP)**	Pt	8,52 E-03	6,54 E-05	7,12 E-01	4,05 E-04	2,31 E-06	2,78 E-03	6,08 E-05	8,25 E-03	- 2,41 E-02

*Disclaimer: Questa categoria di impatto si occupa principalmente dell'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla salute umana del ciclo del combustibile nucleare. Non prende in considerazione gli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari, all'esposizione professionale o allo smaltimento di scorie radioattive in impianti sotterranei. Anche le

potenziali radiazioni ionizzanti proveniente dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione non sono misurate da questo indicatore

****Disclaimer:** I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela poiché le incertezze di questi risultati sono elevate o poiché l'esperienza con l'indicatore è limitata

Tabella 21: Uso delle risorse

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,00E-02	1,28E-04	5,58E-02	-1,05E-01	2,97E-06	2,12E-04	7,81E-05	4,29E-04	-2,35E-03
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	8,36E-02	1,06E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-1,74E-03
PERT	MJ	1,00E-02	1,28E-04	1,39E-01	2,09E-04	2,97E-06	2,12E-04	7,81E-05	4,29E-04	-4,10E-03
PENRE	MJ	7,38E-01	5,15E-02	5,63E-02	-1,24E-02	1,36E-03	7,86E-02	3,58E-02	2,23E-02	-5,19E-02
PENRM	MJ	1,57E+00	0,00E+00	4,22E-02	1,55E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	2,31E+00	5,15E-02	9,85E-02	3,13E-03	1,36E-03	7,86E-02	3,58E-02	2,23E-02	-5,19E-02
SM	Kg	2,65E-01	2,66E-08	3,04E-04	4,04E-08	2,74E-09	1,08E-07	7,20E-08	2,45E-08	-2,80E-06
RSF	MJ	1,02E-07	2,20E-09	2,81E-03	3,39E-09	4,74E-10	7,49E-09	1,25E-08	3,50E-09	-1,75E-08
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m3	3,21E-04	9,97E-07	5,42E-05	-9,91E-07	4,12E-08	4,28E-06	1,09E-06	1,29E-06	-7,65E-04
PERE = Uso di energia primaria rinnovabile escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili usate come materie prime; PERM = Uso di risorse energetiche rinnovabili come materie prime; PERT= Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili; PENRE = Uso delle risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili usate come materie prime; PENRM = Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime; PENRT = Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili; SM = Uso di materie secondarie; RSF = Uso di combustibili secondari rinnovabili; NRSF = Uso di combustibili secondari non rinnovabili; FW = Uso dell'acqua dolce										

Tabella 22: Flussi in output e rifiuti

PARAMETERI	UNITÀ DI MISURA	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,73E-03	1,96E-06	1,91E-04	1,69E-05	1,43E-07	7,40E-05	3,76E-06	1,30E-06	-1,04E-04
NHWD	kg	5,10E-02	1,66E-04	2,05E-02	6,31E-03	4,88E-06	1,53E-03	1,28E-04	7,52E-05	-9,97E-03
RWD	kg	5,68E-07	3,11E-09	9,62E-08	6,62E-09	6,35E-11	3,40E-09	1,67E-09	2,71E-09	-3,32E-08
CRU	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	Kg	2,77E-07	1,16E-09	7,22E-07	1,83E-06	3,64E-11	3,19E-09	9,56E-10	5,56E-10	-8,16E-07
MER	kg	2,36E-09	7,60E-12	2,72E-09	4,87E-12	1,14E-12	1,48E-10	2,99E-11	7,89E-12	-1,94E-10
EEE	MJ	7,44E-03	2,05E-06	6,11E-05	4,64E-06	2,43E-08	1,12E-06	6,39E-07	1,07E-06	-2,21E-04
EET	MJ	1,41E-	4,87E-	4,48E-	1,24E-	9,75E-	1,69E-	2,56E-	1,51E-	-2,34E-

		05	06	05	06	09	06	07	06	06
HWD = Rifiuti pericolosi smaltiti; 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										

Tabella 23: Contenuto di carbonio biogenico

CONTENUTO DI CARBONIO BIOGENICO	UNITÀ	QUANTITÀ
Contenuto di carbonio biogenico nel prodotto	Kg C/unità dichiarata	0
Contenuto di carbonio biogenico nel packaging	Kg C/unità dichiarata	2,57E-03

Note: 1 kg di carbonio biogenico è equivalente a 44/12 kg CO₂

ABBREVIAZIONI

- GWP-total: Climate change
- GWP-fossil: Climate change – fossil
- GWP-biogenic: Climate change – biogenic
- GWP-luluc: Climate change – land use and land use change
- ODP: Depletion potential of the stratospheric ozone layer
- AP: Acidification potential, Accumulated Exceedance
- EP-freshwater: Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment
- POCP: Formation potential of tropospheric ozone
- ADP-minerals&metals: Abiotic depletion potential for non-fossil resources
- ADP-fossil: Abiotic depletion potential for fossil resources
- WDP: Water deprivation potential
- PM: Particulate matter
- IRP: Ionising radiation potential
- ETP-fw: Ecotoxicity freshwater
- HTP-nc: Human toxicity – non cancer
- HTP-c: Human toxicity – cancer
- SQP: Land use

- PERE: Uso di energia primaria rinnovabile escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili usate come materie prime
- PERM: Uso di risorse energetiche rinnovabili come materie prime
- PERT: Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili
- PENRE: Uso delle risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili usate come materie prime
- PENRM: Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime
- PENRT: Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili
- SM: Uso di materie secondarie
- RSF: Uso di combustibili secondari rinnovabili
- NRSF: Uso di combustibili secondari non rinnovabili
- FW: Uso dell'acqua dolce

- HWD: Rifiuti pericolosi smaltiti
- 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



RIFERIMENTI

EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021: Sustainability of construction works -Environmental Product Declarations - Core rules for the product category of construction products

EN ISO 14025:2010 Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures

EN ISO 14040:2021-02 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento

UNI EN ISO 14044:2018 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida

PCR ICMQ REV4- ICMQ-001/15 – rev.4: Prodotti da costruzione e servizi per costruzioni, EPD Italy. Data di emissione: 10/11/2025

REGOLAMENTO EPDITALY REV.7.1 - Regolamento del Programma EPDItaly. Data di emissione: 05/09/2025

Report_LCA_Danesi_2024_rev04 del 20/03/2026