
REPORT LCA

ADOTTA ITALIA SRL

A dark gray square logo containing the text "ADOTTA" in bold and "DENTRO L'ARCHITETTURA" in a smaller font below it.

ADOTTA
DENTRO L'ARCHITETTURA

ASPETTI GENERALI		
COMMITTENTE STUDIO LCA	Adotta Italia Srl	
DATA	25/02/2025	REV 00
SUPPORTO TECNICO	EcamRicert Srl	
RIFERIMENTI	UNI EN ISO 14044:2021 UNI EN 15804:2019 CONSTRUCTION PRODUCTS AND CONSTRUCTION SERVICES, PCR 2019:14, v 1.3.2 C-PCR-007 VERSION: 2020-04-09	
CPC	CPC: 4212 Doors, windows and their frames and thresholds for doors, of iron, steel or aluminium	

Sommario

1 VALUTAZIONE DI IMPATTO DEL CICLO DI VITA – ANALISI LCA	4
1.1 OBIETTIVO DELLO STUDIO	4
2. REGOLE DI CATEGORIA DI PRODOTTO PER L’LCA	4
2.1. FASI DEL CICLO DI VITA E MODULI INFORMATIVI DA INSERIRE	4
2.2. UNITÀ DICHIARATA	5
2.3. VITA UTILE DI RIFERIMENTO (RSL)	8
2.4. CONFINI DEL SISTEMA	9
2.5. CONFINI TEMPORALI, GEOGRAFICI E TECNOLOGICI	9
2.6. CONFINI OPERATIVI	9
2.7. CRITERI DI ESCLUSIONE E ASSUNZIONI	12
2.8. SELEZIONE DEI DATI (cfr. UNI EN ISO 15804:2014 par. 6.3.6)	12
2.9. REQUISITI DI QUALITÀ DEI DATI (cfr. UNI EN ISO 15804:2014 par. 6.3.7)	13
3. ANALISI DI INVENTARIO	14
3.1. RACCOLTA DATI (cfr. UNI EN 15804:2014 par. 6.4.2)	14
3.2. PROCEDURE DI CALCOLO (cfr. UNI EN 15804:2014 par. 6.4.2)	14
3.3. RIFINIZIONE DEI CONFINI DEL SISTEMA	15
3.4. RIPARTIZIONE DEI FLUSSI IN INGRESSO E DELLE EMISSIONI IN USCITA	15
4. VALUTAZIONE DI IMPATTO DEL CICLO DI VITA	15
4.1. SCELTA DELLE CATEGORIE DI IMPATTO, DEGLI INDICATORI DI CATEGORIA E DEI MODELLI DI CARATTERIZZAZIONE	16
4.2. CLASSIFICAZIONE	18
4.3. CARATTERIZZAZIONE	18
5. INTERPRETAZIONE DEL CICLO DI VITA	18
5.1. PRESENTAZIONE ED ANALISI DEI RISULTATI	18
5.2. CONCLUSIONI, LIMITAZIONI E RACCOMANDAZIONI (cfr. UNI EN ISO 14044:2018 par 4.5.4)	24
ALTRE INFORMAZIONI	25
BIBLIOGRAFIA	26

1 VALUTAZIONE DI IMPATTO DEL CICLO DI VITA – ANALISI LCA

1.1 OBIETTIVO DELLO STUDIO

Lo studio presentato di tipo “from cradle to gate with modules C1-C4 and module D” ha considerato le informazioni e i dati caratterizzanti i moduli informativi obbligatori. (cfr. par.5 UNI EN 15804:2019). L'obiettivo dell'analisi è calcolare l'eco profilo imputabile alla fase di lavorazione dei prodotti: Thesis, Wallen e Metafora. L'azienda vuole ottimizzare la progettazione dei propri prodotti in un'ottica di sostenibilità ambientale che le permetta di orientare le scelte di mercato investendo su sistemi a minor consumo di risorse, controllando e mitigando gli impatti ambientali diretti e indiretti in un'ottica di politica integrata. L'approccio analitico scelto è di tipo *top-down*, partendo cioè dalla definizione dei confini generali dei sistemi di studio sino a scendere nel dettaglio di ciascun processo unitario compreso in tali confini. I destinatari dello studio sono gli stakeholders, in particolare i fornitori in ambito di ricerca e sviluppo, ed i clienti come utilizzatori finali. Lo studio è quindi sia B2B (Business to Business) sia B2C (Business to Consumer).

2. REGOLE DI CATEGORIA DI PRODOTTO PER L'LCA

2.1. FASI DEL CICLO DI VITA E MODULI INFORMATIVI DA INSERIRE

In accordo alle prescrizioni dei documenti di riferimento e alla PCR/C-PCR seguita, l'approccio perseguito e le informazioni ambientali contenute sono state suddivise per moduli informativi.

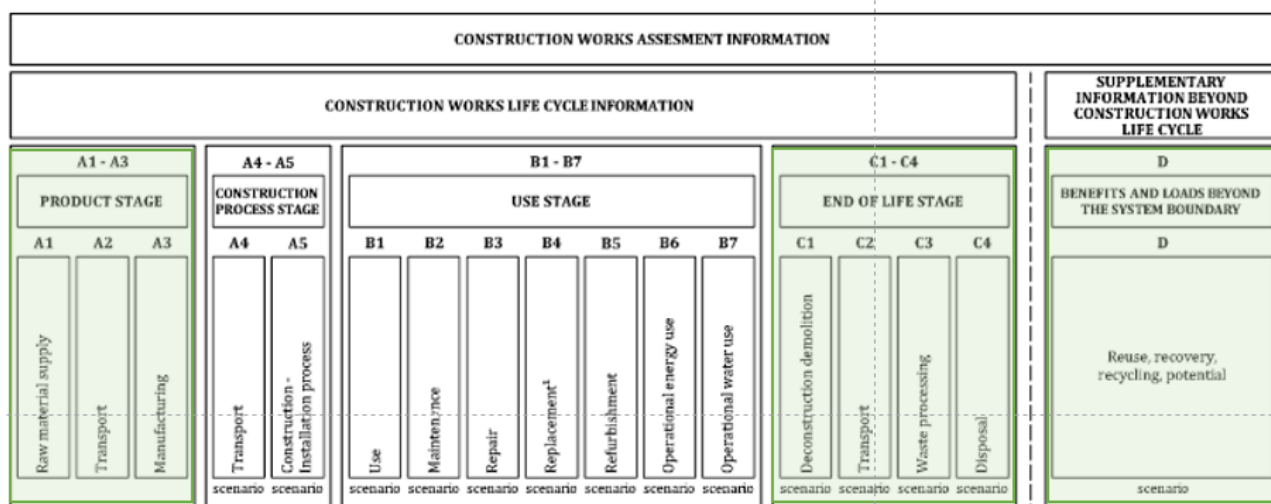


Figura 1: La figura riportata dalla norma di riferimento. (UNI EN 15804:2014). In giallo sono evidenziati i moduli informativi indagati nello studio

2.2. UNITÀ DICHIARATA

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, espressa secondo superficie (m2):

- **1 m2 di prodotto (comprensivo di packaging e incluso della materia extra fornito ai cantieri A5)**

I prodotti coperti dal presente studio sono i seguenti:

Thesis	Parete divisoria in vetro per uffici con struttura di alluminio	
Metafora	Parete divisoria in vetro per uffici con struttura di alluminio	
Wallen	Parete divisoria in vetro per uffici con struttura in alluminio e legno	

Si specifica che le componenti in vetro hanno spessore di 12 mm e che le configurazioni di prodotto sono basate sui seguenti rendering e sul caso peggiorativo di alluminio anodizzato

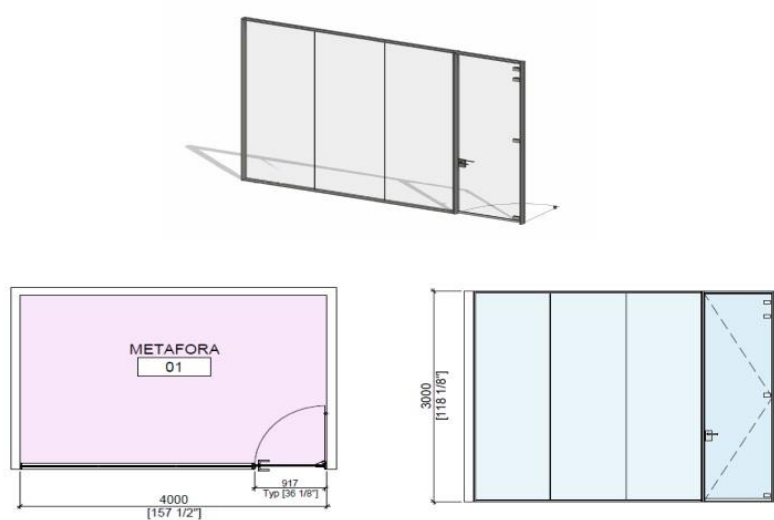


Figura 2 - Metafora

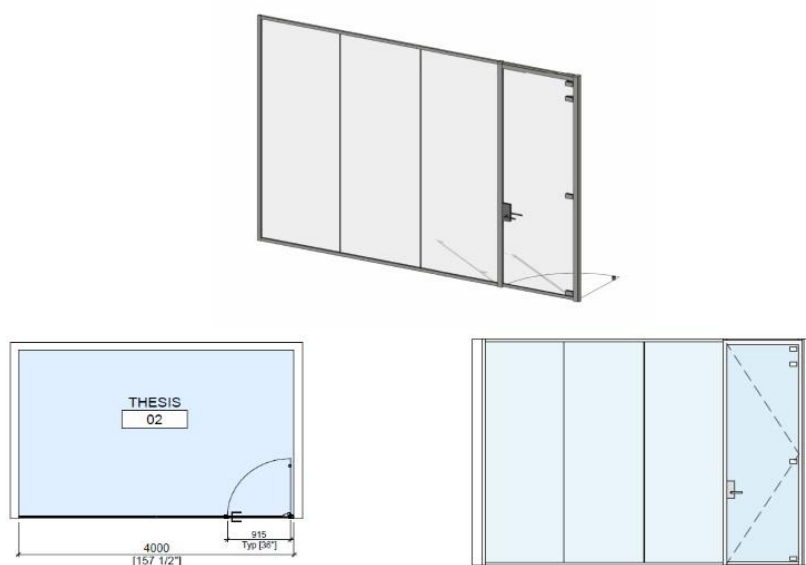


Figura 3 - Thesis

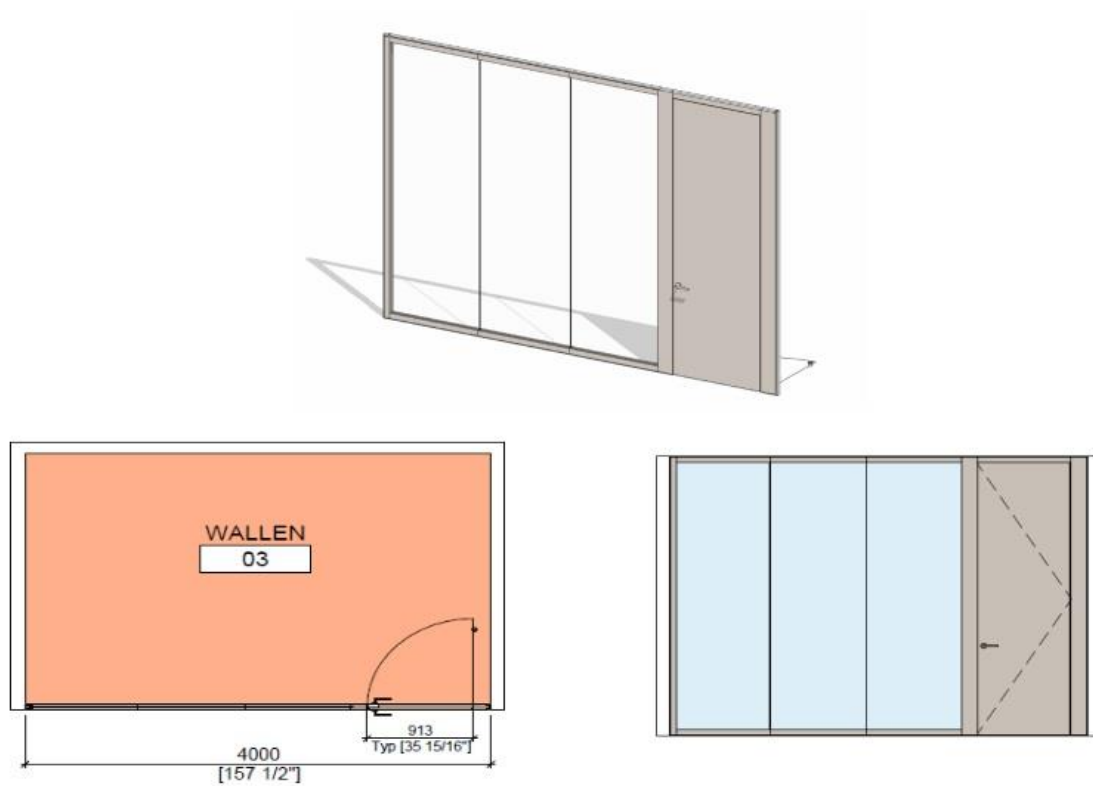


Figura 4 - Wallen

2.3. VITA UTILE DI RIFERIMENTO (RSL)

Con riferimento a quanto riportato indicato dalla PCR 2019:14, v 1.3.2, la vita utile di riferimento (RSL) non sarà trattata né specificata.

2.4. 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 delle famiglie di prodotti e sui quali è stato impostato e analizzato il modello di calcolo.

	PRODUCT STAGE			CONSTRUCTION PROCESS STAGE		USE STAGE							END OF LIFE STAGE				BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES
	Raw material extraction	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	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X
Geography	GLO	GLO	IT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GLO	GLO	GLO	GLO
Specific data used	<90% GWP-GHG			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variation –product	<10%			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variation –site	<10%			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.5. CONFINI TEMPORALI, GEOGRAFICI E TECNOLOGICI

I confini temporali comprendono il periodo che va da Gennaio 2024 a 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 nazionale italiano per le principali fasi del ciclo di vita indagate. I confini tecnologici sono riferiti al livello tecnologico medio relativo allo specifico contesto temporale / geografico dei confini sopra citati.

2.6. CONFINI OPERATIVI

Sono stati dettagliati i processi unitari relativamente allo stabilimento produttivo. All'interno di tali confini sono stati considerati i flussi materiali ed energetici caratteristici dei processi unitari categorizzabili secondo gli indicatori di prestazione ambientale, sui quali sono stati successivamente calcolati gli impatti ambientali. Sono quindi stati raccolti

dati caratteristici che possono implicare un impatto ambientale. Questi dati, per il modulo informativo [A3] – *Manufacturing*, hanno la proprietà di essere per la maggior parte sito-specifici, una caratteristica importante che consente di aumentare l'affidabilità dello studio e rendere il modello di calcolo una più realistica rappresentazione del processo produttivo in esame.

Tabella 1: Elenco delle operazioni per la produzione di Thesis e Metafora

Nome processo unitario	Descrizione del processo unitario
Progettazione	Il nostro ufficio R&D progetta e sviluppa una matrice
Estrusione	Forzatura e compressione della billetta di lega di alluminio opportunamente preriscaldato al fine di ottenere la sagoma desiderata
Lavorazioni sul grezzo	Il profilo in alluminio viene rivestito con diverse tipologie di tranciato a seconda della richiesta
Finitura	Il profilo rivestito viene trattato in base all'esigenza di commessa con processo di impiallaccio e verniciatura
Taglio	Il profilo rivestito viene tagliato internamente a misura per commessa
Assemblaggio con vetro	Il profilo rivestito, se richiesto, viene assemblato con vetri (porta)
Acquisto componenti	Acquisto dei componenti a disegno
Finitura	L'Hardware in alluminio (cerniere, chiudiporta ecc) viene trattato in base all'esigenza di commessa con processo di anodizzazione o verniciatura alle polveri
Assemblaggio dei componenti	L'Hardware trattato viene assemblato
Acquisto	Il materiale viene ordinato e acquistato presso segherie di fiducia
Lavorazione	Il materiale viene tagliato e lavorato a seconda della commessa (porta, pannelli, moduli ecc...)
Acquisto	Acquisto lastre in vetro su misura
Lavorazione	La lastra in vetro viene lavorata in base all'esigenza di commessa (tempera, serigrafia, incollaggio)
Controllo qualità	Il materiale viene controllato se tutto OK
Imballaggio	Acquisto materiale generico di imballo
Imballaggio	Imballaggio materiale
Spedizione	Materiale viene spedito tramite corriere, via nave, via aerea, via gomma

Tabella 2: Elenco delle operazioni per la produzione di Wallen

Nome processo unitario	Descrizione del processo unitario
Progettazione	Il nostro ufficio R&D progetta e sviluppa una matrice
Estrusione	Forzatura e compressione della billetta di lega di alluminio opportunamente preriscaldata al fine di ottenere la sagoma desiderata
Lavorazioni sul grezzo	Il profilo in alluminio viene rivestito con diverse tipologie di tranciato a seconda della richiesta
Finitura	Il profilo rivestito viene trattato in base all'esigenza di commessa con processo di impiallaccio e verniciatura
Taglio	Il profilo rivestito viene tagliato internamente a misura per commessa
Assemblaggio con vetro	Il profilo rivestito, se richiesto, viene assemblato con vetri (porta)
Acquisto componenti	Acquisto dei componenti a disegno
Finitura	L'Hardware in alluminio (cerniere, chiudiporta ecc) viene trattato in base all'esigenza di commessa con processo di anodizzazione o verniciatura alle polveri
Assemblaggio dei componenti	L'Hardware trattato viene assemblato
Acquisto	Il materiale viene ordinato e acquistato presso segherie di fiducia
Lavorazione	Il materiale viene tagliato e lavorato a seconda della commessa (porta, pannelli, moduli ecc...)
Acquisto	Acquisto lastre in vetro su misura
Lavorazione	La lastra in vetro viene lavorata in base all'esigenza di commessa (tempera, serigrafia, incollaggio)
Controllo qualità	Il materiale viene controllato se tutto OK
Imballaggio	Acquisto materiale generico di imballo
Imballaggio	Imballaggio materiale
Spedizione	Materiale viene spedito tramite corriere, via nave, via aerea, via gomma

2.7. CRITERI DI ESCLUSIONE E ASSUNZIONI

All'interno dello studio non sono stati contabilizzati le emissioni poiché l'azienda non è soggetta a autorizzazioni e non fa uso di gas refrigeranti. Per la fase "core" non sono stati conteggiati i consumi termici e idrici poiché non propedeutici alla lavorazione dei prodotti oggetto di studio.

Altre esclusioni hanno riguardato i carichi ambientali dei macchinari impiegati in Adotta; prodotti ausiliari e prodotti usati nella ricerca e sviluppo, nonché il quantitativo di colla per l'incollaggio del MDF. Viene comunque precisato che gli scenari adottati per la modellazione dei moduli C1, C2, C3, C4 e D sono stati considerati nel modo seguente:

- Gli impatti associati alla demolizione (C1) sono assunti trascurabili. Le eventuali operazioni di rimozione del manufatto non richiedono l'impiego di energia elettrica o altri input. Generalmente la rimozione se necessaria può essere effettuata manualmente.
- Si assume una distanza pari a 51.3 km per la fase C2
- Inoltre per la definizione dei moduli C3/4 sono state applicate le informazioni recuperabili del seguente sito (<https://www.isprambiente.gov.it>). Si ipotizzano quindi le seguenti percentuali: Recupero - 77,125%; Smaltimento 22,875 %
- Il modulo D è stato calcolato considerando la percentuale di recupero del modulo C3 e il peso del prodotto finito.

2.8. SELEZIONE DEI DATI

(cfr. UNI EN ISO 15804:2014 par. 6.3.6)

Nella scelta dei dati da utilizzare per lo studio si è cercato di privilegiare dati primari catalogabili dall'azienda. Tali dati costituiscono la fonte primaria di informazioni per l'analisi di inventario. Quest'ultimi sono raggruppabili secondo indicatori di prestazione ambientale, ai quali successivamente verranno riferiti i risultati delle performance ambientali. Gli indicatori di prestazione ambientale individuabili sono riportati in Tabella 3:

Tabella 3 - Indicatori di prestazione ambientale indagati suddivisi per moduli informativi

MODULO	INDICATORE	
A1 – Raw material supply	Materia prima	UPSTREAM
	Consumo energia elettrica	
A2 – Transport	Trasporto materia prima Trasporti interni	
A3 - Manufacturing	Materia (imballaggi)	CORE
	Trasporto rifiuti generati	
	Trattamento rifiuti generati	

<i>C1 - De-construction demolition</i>	Consumi legati alla demolizioni	END OF LIFE
<i>C2 - Transport</i>	Trasporto dei rifiuti	
<i>C3 - Waste processing</i>	Trattamento dei rifiuti	
<i>C4 - Disposal</i>	Smaltimento	

2.9. REQUISITI DI QUALITÀ DEI DATI

(cfr. UNI EN ISO 15804:2014 par. 6.3.7)

La scelta degli indicatori sopra riportati si è basata sul fatto che essi sono caratteristici del sistema esaminato entro i confini descritti. Inoltre, con particolare attenzione ai processi produttivi di Adotta Italia srl. i suddetti indicatori sono:

- Fisicamente misurabili, e tracciabili dall'azienda mediante opportuni documenti;
- Monitorabili e potenzialmente controllabili dall'azienda;
- Rappresentano un costo economico per l'azienda.

Le caratteristiche dei dati dei flussi massivi ed energetici degli indicatori di prestazione ambientale sopra riportati, rispecchiano ove tecnicamente possibile, rispettare specifici requisiti di qualità, quali:

- Relazione ad uno specifico periodo temporale (*time-related coverage*);
- Relazione ad uno specifico contesto geografico (*geographical coverage*);
- Relazione ad un certo livello tecnologico (*technology coverage*);
- Aventi un definito grado di precisione (*precision*), completezza (*completeness*),
- Rappresentatività (*representativeness*),
- Consistenza (*consistency*) e riproducibilità (*reproducibility*);
- Caratterizzati da una fonte (*sources of the data*);
- Caratterizzati da un definito grado di incertezza (*uncertainty of the informations*).

I requisiti di qualità dei dati collezionati sono riportati in Tabella 4:

Tabella 4 - Requisiti di qualità (Parte 1)

REQUISITI DI QUALITÀ	CONFORMITÀ
Copertura temporale	I dati sono stati raccolti nell'anno in cui si riferiscono e ne coprono l'intera durata
Copertura geografica	I dati sono stati raccolti nell'area geografica a cui si riferiscono in conformità ai confini geografici definiti

Copertura tecnologica	Livello tecnologico medio conforme ai confini temporali e geografici definiti
Completezza	Tutti i flussi materiali ed energetici ritenuti significativi sono stati analizzati e contabilizzati
Rappresentatività	Rappresentatività dei dati media conforme ai confini tecnologici e geografici stabiliti
Fonte dei dati	Dati amministrativi, bollette fiscali, fatture di acquisto (fonte aziendale)
Incertezza delle informazioni	L'incertezza dei dati viene specificata all'interno delle caratteristiche dei dati per ciascun modulo informativo

Tabella 5: Requisiti di qualità (Parte 2)

MODULI	A1-A3		C1-C4
	Produzione materia, energia, trasporti, trattamento rifiuti	Fabbricazione del prodotto	Processi di fine vita
Tipo di processo	Processo a monte, processi a valle	Processi condizionati direttamente dal fabbricante	Processi a valle
Tipo di dati	Generici selezionati	Primari	Generici selezionati

3. ANALISI DI INVENTARIO

3.1. RACCOLTA DATI

(cfr. UNI EN 15804:2014 par. 6.4.2)

L'analisi di inventario si rivolge alla definizione, alla quantificazione e alla compilazione dei flussi materiali ed energetici coinvolti nella produzione delle famiglie studiate. L'inventario è allegato al report

3.2. PROCEDURE DI CALCOLO

(cfr. UNI EN 15804:2014 par. 6.4.2)

Un calcolo LCA richiede due diversi tipi di informazioni:

- dati relativi agli aspetti ambientali del sistema considerato (tali materiali o flussi di energia che entrano) il sistema di produzione). Questi dati di solito provengono dalla società che sta eseguendo il calcolo LCA.
- dati relativi agli impatti del ciclo di vita del materiale o dei flussi di energia che entrano nel sistema di produzione. Questi dati di solito provengono da database.

I dati sugli aspetti ambientali devono essere quanto più specifici possibili e devono essere rappresentativi del processo

studiato. I dati sul ciclo di vita dei materiali o degli input energetici sono classificati in due categorie: dati specifici, e dati proxy, definiti come segue:

Dati primari

- dati specifici- dati raccolti dall'effettivo stabilimento di produzione in cui vengono eseguiti processi specifici del prodotto e dati provenienti da altre parti del ciclo di vita ricondotto al sistema di prodotto specifico oggetto di studio, ad es. materiali o elettricità forniti da un fornitore a contratto che è in grado di fornire dati per i servizi effettivamente erogati, il trasporto che avviene in base al carburante effettivo consumo e relative emissioni, ecc.,
- dati generici (a volte indicati come "dati secondari"), suddivisi in:
- dati generici selezionati - dati da fonti di dati comunemente disponibili (ad es. database commerciali e gratuiti database) che soddisfano le caratteristiche di qualità dei dati prescritte per precisione, completezza e rappresentatività

Dati proxy

- dati proxy - dati da fonti di dati comunemente disponibili (ad es. database commerciali e gratuiti database) che non soddisfano tutte le caratteristiche di qualità dei dati "dati generici selezionati"

3.3. RIFINIZIONE DEI CONFINI DEL SISTEMA

I confini del sistema non sono stati rifiniti dopo le precedenti operazioni. Questi potranno essere rivisti con l'aggiornamento e l'approfondimento dello studio in un'ottica di sostenibilità ambientale e di continuo miglioramento.

3.4. RIPARTIZIONE DEI FLUSSI IN INGRESSO E DELLE EMISSIONI IN USCITA

Per quanto riguarda la modellizzazione di alcuni dati primari e secondari, ossia derivanti da rielaborazioni di dati di attività mediante opportune considerazioni di carattere matematico, essi sono stati definiti in base al seguente criterio di ripartizione:

- Ripartizione di tipo fisico, basata su rapporti o bilanci di carattere massivo (es. proporzione di materie prime costituenti la famiglia di prodotto per una certa quantità).
-

4. VALUTAZIONE DI IMPATTO DEL CICLO DI VITA

L'obiettivo di questa fase è convertire i risultati dell'analisi di inventario, ovvero tutti i flussi di input e output che interessano i processi unitari indagati, in dato di impatto ambientale (ossia l'eco-profilo del prodotto) al fine di produrre risultati attendibili e di facile comprensione nonché valutare l'entità di questi ultimi lungo i moduli informativi indagati.

A partire dalle performance ambientali risultanti su *1 m2 di prodotto* è possibile tracciare il profilo ambientale dei prodotti realizzate dal Adotta Italia srl .

4.1. SCELTA DELLE CATEGORIE DI IMPATTO, DEGLI INDICATORI DI CATEGORIA E DEI MODELLI DI CARATTERIZZAZIONE

Per la valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA – *Life Cycle Impact Assessment*) sono state selezionate le seguenti categorie di impatto secondo UNI EN 15804:2019 (cfr par 6.5 della norma) e la PCR di riferimento (cfr. par 9.2.3) e i rispettivi fattori di caratterizzazione secondo UNI EN 15804:2019. Le categorie indagate sono riportate in Tabella 6:

Tabella 6 - Elenco delle categorie di impatto utilizzate in accordo con la norma di riferimento e relativi fattori di caratterizzazione

CATEGORIA	Fattore di caratterizzazione	
Climate change	GWP - Total	kg CO ₂ eq
Climate change - Fossil	GWP-fossil	kg CO ₂ eq
Climate change - Biogenic	GWP-biogenic	kg CO ₂ eq
Climate change - Land use and LU change	GWP-luluc	kg CO ₂ eq
Ozone depletion	ODP	kg CFC11 eq
Acidification	AP	mol H ⁺ eq
Eutrophication, freshwater	EP-freshwater	kg P eq
Eutrophication, marine	EP-marine	kg N eq
Eutrophication, terrestrial	EP-terrestrial	mol N eq
Photochemical ozone formation	POCP	kg NMVOC eq
Resource use, minerals and metals	ADP-minerals&metals	kg Sb eq
Resource use, fossils	ADP-fossil	MJ
Water use	WDP	m ³ depriv.
Particulate matter	PM	disease inc.
Ionising radiation	IRP	kBq U-235 eq
Ecotoxicity, freshwater	ETP-fw	CTUe
Human toxicity, non-cancer	http-c	CTUh
Human toxicity, cancer	http-nc	CTUh
Land use	SQP	Pt

Per la elaborazione dell'inventario e per il calcolo degli eco-profilì è stato impiegato il software di calcolo SimaPro 9. Sono stati selezionati i database: "ecoinvent", mentre per la caratterizzazione dei dati di inventario con riferimento

alle varie tipologie di impatto sulle quali agisce il sistema in esame è stato applicato come metodo di calcolo “EN 15804 +A2 Method

4.2. CLASSIFICAZIONE

Successivamente alla scelta delle categorie di impatto e dei modelli di calcolo si procede nella collocazione dei vari flussi materiali o energetici contenuti nell'inventario, rispetto le varie categorie di impatto precedentemente selezionate in base alla capacità delle sostanze, o delle attività, di contribuire ai diversi problemi ambientali. Per costruire le categorie d'impatto si utilizzano le seguenti categorie di danno: ecologia: effetti sulle specie viventi e sull'ecosistema; effetti sulla salute e sicurezza dell'uomo; risorse: esaurimento di fonti energetiche e materiali; riflessi sociali e degrado degli habitat.

4.3. CARATTERIZZAZIONE

Si procede quindi alla elaborazione dell'inventario e alla conversione dei dati in impatti ambientali per ciascuna tipologia di categoria preselezionata secondo un'unità di misura ben definita che dipende dalla categoria stessa e che permette il confronto. L'aggregazione di tutti gli impatti generati da ciascun elemento di input o output dell'inventario raggruppati all'interno di una stessa categoria di impatto genera l'impatto della categoria intera.

5. INTERPRETAZIONE DEL CICLO DI VITA

5.1. PRESENTAZIONE ED ANALISI DEI RISULTATI

I risultati della valutazione di impatto del ciclo di vita secondo l'unità dichiarata sono di seguito riportati.

WALLEN

Tabella 7: Ripartizione dei risultati della valutazione dell'impatto per indicatori di prestazione ambientale con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

CATEGORIA D'IMPATTO	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Climate change	kg CO2 eq	1,15E+02	0,00E+00	2,56E-01	8,28E-01	1,01E-01	-2,77E+01
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1,14E+02	0,00E+00	2,56E-01	6,03E-01	1,01E-01	-2,76E+01
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1,05E+00	0,00E+00	6,76E-04	2,24E-01	1,13E-04	-4,17E-02
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2,63E-01	0,00E+00	1,00E-04	5,46E-04	2,26E-05	-1,11E-02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	4,02E-06	0,00E+00	5,91E-08	7,14E-08	4,98E-08	-2,69E-06
Acidification	mol H+ eq	6,89E-01	0,00E+00	1,04E-03	3,59E-03	9,87E-04	-2,82E-01
Eutrophication, freshwater***	kg P eq	3,10E-02	0,00E+00	1,65E-05	2,12E-04	5,74E-06	-3,67E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	1,27E-01	0,00E+00	3,12E-04	1,28E-03	3,73E-04	-4,61E-02
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,28E+00	0,00E+00	3,41E-03	1,07E-02	4,09E-03	-5,58E-01
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	3,46E-01	0,00E+00	8,46E-04	2,55E-03	9,96E-04	-1,29E-01
Resource use, minerals and metals*	kg Sb eq	2,67E-04	0,00E+00	8,88E-07	1,75E-05	1,96E-07	-3,60E-04
Resource use, fossils*	MJ	1,22E+03	0,00E+00	3,78E+00	5,99E+00	3,21E+00	-2,90E+02
Water use*	m3 depriv.	4,82E+01	0,00E+00	1,16E-02	8,31E-02	1,03E-02	-5,69E+00
Particulate matter	disease inc.	1,33E-05	0,00E+00	1,77E-08	4,95E-08	2,14E-08	-2,94E-06

Ionising radiation**	kBq U-235 eq	3,43E+00	0,00E+00	1,99E-02	8,15E-02	1,57E-02	-1,04E+00
Ecotoxicity, freshwater*	CTUe	2,94E+03	0,00E+00	3,01E+00	4,07E+01	1,80E+00	-6,57E+02
Human toxicity, non-cancer*	CTUh	2,35E-06	0,00E+00	3,15E-09	1,77E-08	8,44E-10	-2,61E-07
Human toxicity, cancer*	CTUh	1,64E-07	0,00E+00	9,76E-11	9,24E-10	4,12E-11	-9,75E-09
Land use*	Pt	5,74E+02	0,00E+00	2,65E+00	2,31E+01	7,24E+00	-1,46E+02

* I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela in quanto le incertezze su tali risultati sono elevate o causa della limitata esperienza con tale indicatore (cfr UNI EN 15804:2019); ** Questa categoria di impatto si occupa principalmente dell'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla 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; ***i risultati in kg PO4 eq. si ottiene moltiplicando i risultati in kg P eq. con un fattore di 3.07

Tabella 8: Ripartizione dei risultati dell'uso di risorse con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI		UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Risorse energetiche primarie - Rinnovabili	Utilizzate come vettore di energia	MJ	1,57E+02	0,00E+00	5,44E-02	7,04E-01	6,63E-02	-1,43E+01
	Utilizzato come materie prime	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTALE	MJ	1,57E+02	0,00E+00	5,44E-02	7,04E-01	6,63E-02	-1,43E+01
Risorse energetiche primarie - Non rinnovabili	Utilizzate come vettore di energia	MJ	1,28E+03	0,00E+00	3,86E+00	7,11E+00	3,26E+00	-2,98E+02
	Utilizzato come materie prime	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTALE	MJ	1,28E+03	0,00E+00	3,86E+00	7,11E+00	3,26E+00	-2,98E+02
Materiale secondario		kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Combustibili secondari rinnovabili		MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Combustibili secondari non rinnovabili		MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uso netto di acqua dolce		m³	6,44E+00	0,00E+00	4,03E-04	3,47E-03	3,91E-03	-1,42E-01

Tabella 9: Ripartizione dei rifiuti con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Rifiuti pericolosi smaltiti	kg	3,00E-03	0,00E+00	1,01E-05	1,86E-05	3,61E-06	-4,28E-04
Rifiuti non pericolosi smaltiti	kg	1,79E+01	0,00E+00	1,99E-01	4,66E-01	2,37E+01	-3,23E+00
Rifiuti radioattivi smaltiti	kg	4,23E-03	0,00E+00	2,61E-05	4,46E-05	2,19E-05	-9,96E-04

Tabella 10: Ripartizione dei flussi di output con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
CRU	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 8: L'indicatore include tutti i gas a effetto serra inclusi nel GWP totale, ma esclude l'assorbimento e le emissioni di anidride carbonica biogenica e il carbonio biogenico immagazzinato nel prodotto. Questo indicatore è quindi pari all'indicatore GWP originariamente definito nella EN 15804: 2012 + A1: 2013

Potential environmental impacts – additional indicator	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP - GHG	Kg CO2 eq	1,14E+02	0,00E+00	2,53E-01	8,25E-01	1,00E-01	-2,76E+01

METAFORA

Tabella 11: Ripartizione dei risultati della valutazione dell'impatto per indicatori di prestazione ambientale con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

CATEGORIA D'IMPATTO	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Climate change	kg CO2 eq	9,68E+01	0,00E+00	2,83E-01	9,15E-01	3,30E-02	-3,06E+01
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	9,61E+01	0,00E+00	2,82E-01	6,66E-01	3,30E-02	-3,05E+01
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	4,62E-01	0,00E+00	1,13E-04	2,48E-01	3,70E-05	-4,61E-02
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2,22E-01	0,00E+00	1,11E-04	6,04E-04	7,42E-06	-1,22E-02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3,84E-06	0,00E+00	6,54E-08	7,90E-08	1,63E-08	-2,97E-06
Acidification	mol H+ eq	5,84E-01	0,00E+00	1,15E-03	3,96E-03	3,24E-04	-3,12E-01
Eutrophication, freshwater***	kg P eq	2,65E-02	0,00E+00	1,82E-05	2,34E-04	1,88E-06	-4,06E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	1,07E-01	0,00E+00	3,45E-04	1,42E-03	1,22E-04	-5,09E-02
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,07E+00	0,00E+00	3,77E-03	1,18E-02	1,34E-03	-6,16E-01
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2,90E-01	0,00E+00	9,35E-04	2,82E-03	3,26E-04	-1,42E-01
Resource use, minerals and metals*	kg Sb eq	1,85E-04	0,00E+00	9,82E-07	1,94E-05	6,44E-08	-3,98E-04
Resource use, fossils*	MJ	1,01E+03	0,00E+00	4,18E+00	6,62E+00	1,05E+00	-3,21E+02
Water use*	m3 depriv.	3,46E+01	0,00E+00	1,28E-02	9,18E-02	3,38E-03	-6,29E+00
Particulate matter	disease inc.	9,92E-06	0,00E+00	1,96E-08	5,47E-08	7,02E-09	-3,25E-06
Ionising radiation**	kBq U-235 eq	2,98E+00	0,00E+00	2,19E-02	9,01E-02	5,14E-03	-1,15E+00
Ecotoxicity, freshwater*	CTUe	2,26E+03	0,00E+00	3,33E+00	4,50E+01	5,91E-01	-7,26E+02
Human toxicity, non-cancer*	CTUh	2,00E-06	0,00E+00	3,48E-09	1,96E-08	2,77E-10	-2,89E-07
Human toxicity, cancer*	CTUh	1,38E-07	0,00E+00	1,08E-10	1,02E-09	1,35E-11	-1,08E-08
Land use*	Pt	4,60E+02	0,00E+00	2,93E+00	2,56E+01	2,37E+00	-1,61E+02

* I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela in quanto le incertezze su tali risultati sono elevate o causa della limitata esperienza con tale indicatore (cfr UNI EN 15804:2019); ** Questa categoria di impatto si occupa principalmente dell'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla 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; ***i risultati in kg PO4 eq. si ottiene moltiplicando i risultati in kg P eq. con un fattore di 3.07

Tabella 12: Ripartizione dei risultati dell'uso di risorse con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI		UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Risorse energetiche primarie - Rinnovabili	Utilizzate come vettore di energia	MJ	1,30E+02	0,00E+00	6,02E-02	7,79E-01	2,17E-02	-1,58E+01
	Utilizzato come materie prime	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTALE	MJ	1,30E+02	0,00E+00	6,02E-02	7,79E-01	2,17E-02	-1,58E+01
Risorse energetiche primarie - Non rinnovabili	Utilizzate come vettore di energia	MJ	1,07E+03	0,00E+00	4,27E+00	7,86E+00	1,07E+00	-3,29E+02
	Utilizzato come materie prime	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTALE	MJ	1,07E+03	0,00E+00	4,27E+00	7,86E+00	1,07E+00	-3,29E+02
Materiale secondario		kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Combustibili secondari rinnovabili		MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Combustibili secondari non rinnovabili		MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uso netto di acqua dolce		m³	4,02E+00	0,00E+00	4,45E-04	3,83E-03	1,28E-03	-1,57E-01

Tabella 13: Ripartizione dei rifiuti con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Rifiuti pericolosi smaltiti	kg	1,39E-03	0,00E+00	1,12E-05	2,06E-05	1,18E-06	-4,73E-04
Rifiuti non pericolosi smaltiti	kg	1,67E+01	0,00E+00	2,20E-01	5,15E-01	7,77E+00	-3,57E+00
Rifiuti radioattivi smaltiti	kg	3,16E-03	0,00E+00	2,89E-05	4,93E-05	7,19E-06	-1,10E-03

Tabella 14: Ripartizione dei flussi di output con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
CRU	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 15: L'indicatore include tutti i gas a effetto serra inclusi nel GWP totale, ma esclude l'assorbimento e le emissioni di anidride carbonica biogenica e il carbonio biogenico immagazzinato nel prodotto. Questo indicatore è quindi pari all'indicatore GWP originariamente definito nella EN 15804: 2012 + A1: 2013

Potential environmental impacts – additional indicator	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP - GHG	Kg CO2 eq	9,59E+01	0,00E+00	2,81E-01	9,12E-01	3,28E-02	-3,06E+01

THESIS*Tabella 16: Ripartizione dei risultati della valutazione dell'impatto per indicatori di prestazione ambientale con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati*

CATEGORIA D'IMPATTO	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Climate change	kg CO2 eq	9,35E+01	0,00E+00	2,67E-01	8,63E-01	3,12E-02	-2,89E+01
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	9,28E+01	0,00E+00	2,82E-01	6,29E-01	3,11E-02	-2,88E+01
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	4,61E-01	0,00E+00	7,47E-04	2,34E-01	3,49E-05	-4,35E-02
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2,23E-01	0,00E+00	1,11E-04	5,70E-04	7,00E-06	-1,15E-02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3,15E-06	0,00E+00	6,54E-08	7,45E-08	1,54E-08	-2,80E-06
Acidification	mol H+ eq	5,70E-01	0,00E+00	1,15E-03	3,74E-03	3,05E-04	-2,94E-01
Eutrophication, freshwater***	kg P eq	2,59E-02	0,00E+00	1,82E-05	2,21E-04	1,77E-06	-3,83E-03
Eutrophication, marine	kg N eq	1,04E-01	0,00E+00	3,45E-04	1,34E-03	1,15E-04	-4,81E-02
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,04E+00	0,00E+00	3,77E-03	1,11E-02	1,27E-03	-5,82E-01
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2,83E-01	0,00E+00	9,35E-04	2,66E-03	3,08E-04	-1,34E-01
Resource use, minerals and metals*	kg Sb eq	1,74E-04	0,00E+00	9,82E-07	1,83E-05	6,07E-08	-3,75E-04
Resource use, fossils*	MJ	9,62E+02	0,00E+00	4,18E+00	6,25E+00	9,93E-01	-3,02E+02
Water use*	m3 depriv.	3,66E+01	0,00E+00	1,28E-02	8,66E-02	3,19E-03	-5,93E+00
Particulate matter	disease inc.	1,06E-05	0,00E+00	1,96E-08	5,16E-08	6,62E-09	-3,07E-06
Ionising radiation**	kBq U-235 eq	2,71E+00	0,00E+00	2,19E-02	8,50E-02	4,85E-03	-1,08E+00
Ecotoxicity, freshwater*	CTUe	2,22E+03	0,00E+00	3,33E+00	4,24E+01	5,58E-01	-6,85E+02
Human toxicity, non-cancer*	CTUh	1,98E-06	0,00E+00	3,48E-09	1,84E-08	2,61E-10	-2,73E-07
Human toxicity, cancer*	CTUh	1,37E-07	0,00E+00	1,08E-10	9,63E-10	1,27E-11	-1,02E-08
Land use*	Pt	4,39E+02	0,00E+00	2,93E+00	2,41E+01	2,24E+00	-1,52E+02

* I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela in quanto le incertezze su tali risultati sono elevate o causa della limitata esperienza con tale indicatore (cfr UNI EN 15804:2019); ** Questa categoria di impatto si occupa principalmente dell'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla 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; ***i risultati in kg PO4 eq. si ottiene moltiplicando i risultati in kg P eq. con un fattore di 3.07

Tabella 17: Ripartizione dei risultati dell'uso di risorse con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI		UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Risorse energetiche primarie - Rinnovabili	Utilizzate come vettore di energia	MJ	1,28E+02	0,00E+00	6,02E-02	7,34E-01	2,05E-02	-1,49E+01
	Utilizzato come materie prime	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTALE	MJ	1,28E+02	0,00E+00	6,02E-02	7,34E-01	2,05E-02	-1,49E+01

Risorse energetiche primarie - Non rinnovabili	Utilizzate come vettore di energia	MJ	1,02E+03	0,00E+00	4,27E+00	7,41E+00	1,01E+00	-3,11E+02
	Utilizzato come materie prime	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	TOTALE	MJ	1,02E+03	0,00E+00	4,27E+00	7,41E+00	1,01E+00	-3,11E+02
Materiale secondario		kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Combustibili secondari rinnovabili		MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Combustibili secondari non rinnovabili		MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Uso netto di acqua dolce		m ³	4,82E+00	0,00E+00	4,45E-04	3,61E-03	1,21E-03	-1,48E-01

Tabella 18: Ripartizione dei rifiuti con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Rifiuti pericolosi smaltiti	kg	1,12E-06	0,00E+00	1,12E-05	1,94E-05	1,12E-06	-4,46E-04
Rifiuti non pericolosi smaltiti	kg	7,33E+00	0,00E+00	2,20E-01	4,86E-01	7,33E+00	-3,36E+00
Rifiuti radioattivi smaltiti	kg	6,78E-06	0,00E+00	2,89E-05	4,65E-05	6,78E-06	-1,04E-03

Tabella 19: Ripartizione dei flussi di output con riferimento all'unità dichiarata lungo i moduli informativi indagati

PARAMETRI	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
CRU	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	Kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tabella 8: L'indicatore include tutti i gas a effetto serra inclusi nel GWP totale, ma esclude l'assorbimento e le emissioni di anidride carbonica biogenica e il carbonio biogenico immagazzinato nel prodotto. Questo indicatore è quindi pari all'indicatore GWP originariamente definito nella EN 15804: 2012 + A1: 2013

Potential environmental impacts – additional indicator	UNITÀ	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP - GHG	Kg CO2 eq	1,07E+02	0,00E+00	2,80E-01	7,98E-01	3,07E-02	-7,57E+01

5.2. CONCLUSIONI, LIMITAZIONI E RACCOMANDAZIONI

(cfr. UNI EN ISO 14044:2018 par 4.5.4)

Analizzando le performance ambientali è possibile individuare nei moduli A1-A3 le voci principali responsabili degli impatti del prodotto studiato (circa 95%). In particolar modo nel modulo A1 con una incidenza media percentuale su tutte le categorie indagate di circa i 80%. All'interno del modulo A1 le componenti in alluminio si caratterizzano per essere la principale fonte di impatto (impatto medio lungo le categorie studiate > 50%).

Nell'allegato A si evidenziano le differenze % rispetto alla versione precedente dello studio (2022).

Il lavoro qui presentato evidenzia come sia possibile analizzare i prodotti oggetto di studio lungo i moduli informativi esaminati. Il modello dinamico di calcolo, permetterà a Adotta Italia srl di avere a disposizione un sistema capace di dimostrare come il cambiamento di un parametro in input di un processo unitario possa variare il suo contributo in termini di impatto ambientale e quindi, riuscire ad individuare quei parametri significativi e controllabili in grado di portare ad una riduzione dei rischi ambientali che ne derivano. Nel caso specifico è emerso che il modulo informativo più gravoso, rispetto il sistema di prodotti indagato, è il modulo A1, per il quale, è stato verificato che gli indicatori di prestazione ambientale che contribuiscono alla maggior parte dell'impatto sono legati all'approvvigionamento di materie prime. Nello scenario interattivo di Adotta Italia srl. con i propri stakeholder, portatori di interessi collettivi e individuali, comunicare la propria politica di gestione ambientale in merito alla produzione dei propri prodotti, diventa determinante e sinonimo di un'azienda che vuole essere percepita come affidabile e trasparente. È infine intenzione dell'azienda continuare ad integrare in futuro questo studio in fase progettuale in modo da poter fornire la produzione di specifici prodotti associando ad essi un sistema di monitoraggio, in ottica di sostenibilità ambientale della propria attività e di continuo miglioramento.

ALTRE INFORMAZIONI

Nessuna delle sostanze presenti nell'attuale versione della "Candidate List" regolamento Europeo 1907/2006/CE (REACH Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) è presente in concentrazione superiore allo 0,1% in peso negli articoli commercializzati

BIBLIOGRAFIA

Baldo G.L., Evangelista V., Razett G. (2006), Strumenti per le politiche di sviluppo sostenibile: contabilità, indicatori e acquisti pubblici verdi. Franco Angeli editore.

Camera di Commercio di Ancona. (2010). Le Etichette Ecologiche

Capellaro F., Scalbi S., 2009, Convegno scientifico della rete italiana LCA

Caputo A., 2006, Produzione di energia elettrica ed emissioni di gas serra-strategie di mitigazione delle emissioni, Rapporti APAT,

Carbon Trust a, 2006, Carbon footprints in the supply chain: the next step for business,

Carbon Trust b, 2006, The carbon emissions generated in all that we consume,

Carbon Trust, 2009, The Carbon Trust Standard Rules

Citterio A., Migliavacca S., Pizzurno E. (2009). Impresa e ambiente: un'intesa sostenibile. Strategie, strumenti ed esperienze, IAASM International alumni association of Scuola Mattei, Volume 2

Enea, 2005, Rapporto Energia e Ambiente 2005

European Commission, 2008, Study for the EU Ecolabel Carbon Footprint measurement toolkit. Official deliverables in revision of Ecolabel

Finkbeiner M, Inaba A, Tan RBH, Christiansen K, Klüppel H-J, 2006, The new international standards for life cycle assessment: ISO 14040 and ISO 14044. Int J Life Cycle Assess 11(2):80–85

Finkbeiner M., 2009, Carbon footprinting—opportunities and threats, Springer-Verlag, pag. 91-94

Frey M., Iraldo F. (2014) Il management dell'ambiente e della sostenibilità oltre i confini aziendali. Dalle strategie d'impresa alla governance nei sistemi produttivi territoriali

Gazzetta Ufficiale, 2003, Direttiva 2003/87/ce del parlamento europeo e del consiglio, consultabile sul sito www.gazzettaufficiale.it

GHG Protocol, 2013, Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0) www.ghgprotocol.org

Humbert S., De Schryver A., Bengoal X., Margni M., Joliet O., IMPACT 2002+ User Guide, November 2012.

IPCC a, 2007, Summary for Policymakers, Climate Change Synthesis Report

IPCC Working Group 1, 2007, The Physical Science Basis

IPCC Working Group 2, 2007, Impacts, Adaption and Vulnerability

ISO (2004). Environmental management systems - Requirements with guidance for use, International Standards Organisation

ISO. (2010). Environmental labels and declarations. Type III environmental declarations. Principles and procedures, International Standards Organisation

ISO (UNI EN ISO 14040). Environmental management, Life Cycle Assessment – Principles and Framework. Ginevra: International Organization for Standardization (ISO)

ISO. (UNI EN ISO 14044). Environmental management, Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines. Ginevra: International Organization for Standardization (ISO)

Jacob K., Beise M., Jürgen M.B., Edler D., Haum R., Jänicke M., Löw T., Petschow U., Rennings K. (2006). Lead Markets for Environmental Innovations, Volume 27 di ZEW Economic Studies. Springer Science & Business Media

JRC European Commission, 2010 – General guide for Life Cycle Assessment – Detailed guidance

Kiss A., Castro G., Newcombe K, 2004, Il ruolo delle istituzioni multilaterali, un approccio integrato a favore del clima e del patrimonio naturale, Ed. Ambiente, Milano.

Klapffer W., Grahl B. (2014). Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice, John Wiley & Sons

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Ministero dello Sviluppo Economico, 2006, Piano Nazionale d'Assegnazione per il periodo 2008-2012

Morselli L., Marsili G., Settimo G., Viviano G., Vassura I., Passarini F., 2004, Emissioni di inquinanti atmosferici nella produzione di energia elettrica in relazione ai diversi combustibili ed alle tecnologie, consultabile sul sito www.tecnosophia.org

Nespor S., 2008, L'impronta climatica, Convegno nazionale su "Energie rinnovabili e compatibilità ambientale", consultabile sul sito

PRè, 2015, Introduction to LCA with SimaPro® 8, consultabile sul sito www.pre.nl

QGIS Development Team. (2009). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation

SKF, 2009, Rapporto di Sostenibilità 2008-2009 SKF in Italia, consultabile sul sito www.skf.com

Sundarakani B., De Souza R., Goh M., Wagner S.M., Manikandan S., 2010, Modeling carbon footprints across the supply chain, International Journal of Production Economics

UNI EN ISO 15804, 2014, Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Core rules for the product category of construction products.

Università degli studi di Roma, 2010, Tipologia sistemi di distribuzione,

Wiedmann, T., Minx, J., Barrett, J. and Wackernagel, M, 2006, Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis, Ecological Economics 56(1): 28-48,

World Business Council for Sustainable Development e World Resources Institute a, 2004, A Corporate Accounting and Reporting Standard, The Greenhouse Gas Protocol

SITOGRAFIA

<https://cop23.com.fj/>

www.carbonfootprint.com

<http://ec.europa.eu>

www.enea.it

www.epa.gov

www.europarl.europa.eu

www.environdec.com/it/

<http://www.pnas.org/>

ALLEGATO A: Differenza percentuale rispetto alla versione precedente

Nel presente allegato, si evidenziano le principali differenze tra i risultati ottenuti nell'analisi del ciclo di vita (LCA) rispetto alla versione precedente dello studio. È stato osservato un incremento medio del 10% per almeno uno degli indicatori ambientali analizzati. Tale variazione è attribuibile a due fattori principali:

1. **Aggiornamento del mix residuo:** Il valore del *residual mix* utilizzato per il calcolo delle prestazioni ambientali è stato aggiornato, comportando una revisione dei parametri energetici considerati. Questo cambiamento ha determinato un impatto diretto sui risultati, in particolare per quegli indicatori legati al consumo di energia e alle emissioni associate.
2. **Rinnovamento dei dataset:** È stato implementato un aggiornamento dei dataset utilizzati, che ora riflettono dati più recenti e rispondenti alle modifiche tecnologiche e ai miglioramenti nei processi di produzione. Questo ha comportato una modifica significativa nei valori di alcune categorie di impatto, tra cui le emissioni di gas serra, il consumo di risorse naturali e altri parametri critici per la valutazione ambientale.

WALLEN

CATEGORIA D'IMPATTO	UNITÀ	TOTALE 2022	TOTALE 2024	Δ%
Climate change	kg CO2 eq	1,37E+02	1,17E+02	>10%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1,36E+02	1,15E+02	>10%
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1,17E+00	1,27E+00	<10%
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2,82E-01	2,64E-01	<10%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	8,11E-06	4,20E-06	>10%
Acidification	mol H+ eq	9,13E-01	6,95E-01	>10%
Eutrophication, freshwater***	kg P eq	3,27E-02	3,12E-02	<10%
Eutrophication, marine	kg N eq	1,76E-01	1,29E-01	>10%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,89E+00	1,30E+00	>10%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	4,86E-01	3,50E-01	>10%
Resource use, minerals and metals*	kg Sb eq	6,44E-04	2,86E-04	>10%
Resource use, fossils*	MJ	1,45E+03	1,23E+03	>10%
Water use*	m3 depriv.	6,68E+01	4,83E+01	>10%
Particulate matter	disease inc.	2,05E-05	1,34E-05	>10%
Ionising radiation**	kBq U-235 eq	5,68E+00	3,55E+00	>10%
Ecotoxicity, freshwater*	CTUe	3,16E+03	2,99E+03	<10%
Human toxicity, non-cancer*	CTUh	2,47E-06	2,37E-06	<10%
Human toxicity, cancer*	CTUh	1,83E-07	1,65E-07	>10%
Land use*	Pt	9,44E+02	6,07E+02	>10%

METAFORA

CATEGORIA D'IMPATTO	UNITÀ	TOTALE 2022	TOTALE 2024	Δ%
Climate change	kg CO2 eq	1,41E+02	9,80E+01	>10%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1,40E+02	9,71E+01	>10%
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	8,62E-01	7,11E-01	>10%
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	3,11E-01	2,23E-01	>10%

Ozone depletion	kg CFC11 eq	7,85E-06	4,01E-06	>10%
Acidification	mol H+ eq	1,01E+00	5,89E-01	>10%
Eutrophication, freshwater***	kg P eq	3,59E-02	2,67E-02	>10%
Eutrophication, marine	kg N eq	1,76E-01	1,08E-01	>10%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,90E+00	1,09E+00	>10%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	4,91E-01	2,94E-01	>10%
Resource use, minerals and metals*	kg Sb eq	5,74E-04	2,06E-04	>10%
Resource use, fossils*	MJ	1,38E+03	1,03E+03	>10%
Water use*	m3 depriv.	4,62E+01	3,47E+01	>10%
Particulate matter	disease inc.	1,68E-05	1,00E-05	>10%
Ionising radiation**	kBq U-235 eq	5,33E+00	3,09E+00	>10%
Ecotoxicity, freshwater*	CTUe	3,28E+03	2,31E+03	>10%
Human toxicity, non-cancer*	CTUh	2,64E-06	2,03E-06	>10%
Human toxicity, cancer*	CTUh	1,45E-07	1,39E-07	<10%
Land use*	Pt	4,92E+02	4,91E+02	<10%

THESIS

CATEGORIA D'IMPATTO	UNITÀ	TOTALE 2022	TOTALE 2024	Δ%
Climate change	kg CO2 eq	9,46E+01	1,11E+02	>10%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	9,37E+01	1,10E+02	>10%
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	6,95E-01	8,19E-01	>10%
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2,24E-01	2,21E-01	<10%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3,31E-06	6,49E-06	>10%
Acidification	mol H+ eq	5,75E-01	8,02E-01	>10%
Eutrophication, freshwater***	kg P eq	2,61E-02	2,56E-02	<10%
Eutrophication, marine	kg N eq	1,06E-01	1,43E-01	>10%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,06E+00	1,56E+00	>10%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2,87E-01	3,96E-01	>10%
Resource use, minerals and metals*	kg Sb eq	1,94E-04	5,33E-04	>10%
Resource use, fossils*	MJ	9,74E+02	1,14E+03	>10%
Water use*	m3 depriv.	3,67E+01	4,65E+01	>10%
Particulate matter	disease inc.	1,06E-05	1,51E-05	>10%
Ionising radiation**	kBq U-235 eq	2,82E+00	4,49E+00	>10%
Ecotoxicity, freshwater*	CTUe	2,27E+03	2,44E+03	<10%
Human toxicity, non-cancer*	CTUh	2,00E-06	1,90E-06	<10%
Human toxicity, cancer*	CTUh	1,38E-07	1,06E-07	>10%
Land use*	Pt	4,68E+02	4,33E+02	<10%