



Studio di Carbon Footprint dei prodotti di FITT S.p.A.

Prodotti con tecnologia "Foglia"

Indice

1.	Informazioni generali	4
1.1.	Informazioni sull'azienda.....	4
1.2.	Informazioni sui prodotti oggetto di studio.....	5
1.3.	Product Category Rules (PCR).....	5
1.4.	Informazione sullo studio	6
2.	Obiettivi dello studio	7
3.	Scopo dello studio	8
3.1.	Unità dichiarata.....	8
3.2.	Confini del sistema	8
3.3.	Categoria d'impatto.....	9
3.4.	Assunzioni e limitazioni.....	10
3.5.	Criteri di esclusione	10
3.6.	Procedimento di allocazione	10
3.7.	Requisiti della qualità dei dati	11
3.8.	Considerazioni sulla revisione critica	11
4.	Analisi di inventario.....	12
4.1.	Distinta base	12
4.2.	Approvvigionamento materie prime	12
4.3.	Vettori energetici.....	12
4.4.	Distribuzione	12
4.5.	Fase d'uso	12
4.6.	Scenario di fine vita	12
4.7.	Valutazione della qualità dei dati	12
5.	Analisi degli impatti.....	14
6.	Analisi di incertezza.....	16
	Indice delle tabelle	17
	Indice delle figure	17
	Bibliografia	17

1. Informazioni generali

1.1. Informazioni sull'azienda

FITT S.p.A. (di seguito FITT) è un leader internazionale e una compagnia specializzata nella creazione di sistemi di trasferimento fluidi completi composti da materiali termoplastici, sia per il settore edilizio – a livello di ingegneria civile e infrastrutturale – oltre che per i mercati per la casa, il giardinaggio e l'hobby.

Fondato nel 1969, per 50 anni FITT ha sviluppato soluzioni tecnologicamente avanzate che offrono stabilità, sicurezza, livelli di prestazione estremamente elevate e facilità di utilizzo. Dal quartier generale di Sandrigo (Vicenza), FITT esporta in 100 paesi, avendo uno staff totale di più di 1.100 collaboratori; al gruppo FITT fanno capo 18 società tra cui rientrano 9 stabilimenti produttivi in Italia e 3 all'estero, centri logistici e filiali commerciali. Nel 2023 FITT ha generato un fatturato di 298 milioni di €.

A partire dal 2019, FITT ha intrapreso un percorso di valutazione delle performance ambientali dei propri prodotti attraverso l'analisi del ciclo di vita (LCA), ottenendo ad inizio 2020 l'EPD per i prodotti FITT Bluforce e FITT Bluforce RJ, ad inizio 2021 l'EPD per i prodotti FITT Sewer e FITT Sewer EVO, nel 2023 l'EPD per il prodotto FITT Batipro e FITT Interpact M1 e conducendo studi LCA destinati alla divulgazione al pubblico per alcuni prodotti del settore gardening (appartenenti alle famiglie FITT Force, FITT Ikon, FITT NTS e FITT Force Pro). Da fine 2023, inoltre, FITT ha ottenuto la certificazione ISO 14067 per il calcolo della Carbon Footprint dei propri prodotti, sfruttando un approccio sistematico (Systematic Approach).

Infine, nel corso del 2024 FITT ha ottenuto la certificazione ISO 14064 per l'inventario GHG di organizzazione.



Figura 1 Sede centrale di FITT a Sandrigo

1.2. Informazioni sui prodotti oggetto di studio

Oggetto del presente report sono tutti i codici prodotto appartenenti alla famiglia FOGLIA (Verde e Verde EVO), ovvero film da copertura in polietilene per uso professionale ed hobbistico



Si riportano di seguito tutti i codici prodotto presenti in queste due famiglie e oggetto del presente report.

Tabella 1 Elenco dei codici prodotto delle due famiglie oggetto di studio

Codice prodotto	Descrizione
50051.20401.40240	ESP.FOGL.VERDE 4X12 MTQ 48 28 BOB
50061.20201.25107	FITT Foglia Verde 2,0m 25K
50061.20202.40240	ESP.FOGL.VERDE 2X24 MTQ 48 28 BOB.
50061.20400.06218	FITT Foglia Verde 0,12 4mX20 MTQ.80
50061.20401.25207	FITT Foglia Verde 4,0m 25K
50061.20402.40240	ESP.FOGL.VERDE 4X20 MTQ 80 20 BOB
50061.20600.06219	FITT Foglia Verde 6mX12 MTQ.72
50061.20601.25407	FITT Foglia Verde 6,0m 25K
50061.20700.06219	FITT Foglia Verde 6mX20 MTQ.120
50061.20801.25407	FITT Foglia Verde 8,0m 25K
50062.20401.40240	ESP.FOGL.VERDE EVO 4X12 MTQ 48 28 BOB

Tutti i codici prodotto presenti in Tabella 1 sono stati prodotti nel 2023 nello stabilimento di Fara.

1.3. Product Category Rules (PCR)

Ai fini della conduzione di questo studio non si fa riferimento ad alcuna PCR o studi di settore, in quanto non disponibili per la tipologia di prodotto analizzato.

	<p>CFP – SA Study Report Foglia</p>	CFP-SA Study Report
		Rev. 1
		Data: 03/10/2024
		Pag. 6 a 17

1.4. Informazione sullo studio

Per la conduzione di questo studio si è fatto riferimento alle seguenti norme:

- ISO 14040:2006+A1:2020 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework;
- ISO 14044:2006+A2:2020 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines;
- ISO 14067:2018 Environmental management – Carbon footprint – Principles, requirements and guidelines

	CFP – SA Study Report Foglia	CFP-SA Study Report
		Rev. 1
		Data: 03/10/2024
		Pag. 7 a 17

2. Obiettivi dello studio

L'obiettivo del presente studio consiste nella valutazione dei potenziali impatti ambientali connessi alle emissioni di gas ad effetto serra (Carbon Footprint), così come descritta dalla norma UNI EN ISO 14067:2018, associati al ciclo di vita dei tubi oggetto di studio.

Tale analisi, basata sull'integrazione di modelli riconosciuti a livello internazionale per la gestione degli aspetti ambientali, l'analisi e la quantificazione degli impatti ambientali di un sistema produttivo e la sistematicità dell'approccio di raccolta dati e di costruzione del modello di calcolo (ISO 14040, ISO 14044 e ISO 14067), sono finalizzate alla quantificazione dei potenziali impatti ambientali in termini di Carbon Footprint.

Lo studio è stato sviluppato applicando il CFP Systematic Approach dell'azienda verificando che i prodotti oggetto di studio rientrino nel suo campo di applicazione. I contenuti di questo studio potranno essere oggetto di comunicazione Business to Business (B2B) o Business to Consumer (B2C), in accordo con le indicazioni della norma ISO 14026.

I risultati presentati in questo report fanno riferimento univoco alle pratiche e assunzioni operate da FITT. Non sono stati dunque calcolati per essere confrontati con quelli di altre aziende, in quanto anche per prodotti simili, differenze nelle scelte metodologiche, di ipotesi, di qualità dei dati e di scelta delle banche dati possono produrre risultati non confrontabili.

3. Scopo dello studio

3.1. Unità dichiarata

Nel presente studio, in linea con i requisiti della ISO 14067, verrà considerato l'intero ciclo di vita dei prodotti ad eccezione di alcune fasi intermedia e per questa ragione viene utilizzata un'unità dichiarata (o *declared unit*). L'unità dichiarata è pari a 1kg di prodotto foglia, compreso il packaging per la vendita. Il flusso di riferimento è pari all'intera unità di vendita, divisa per la massa della foglia avvolta in una bobina.(§1.2).

3.2. Confini del sistema

I confini del sistema includono l'intero ciclo di vita dei prodotti analizzati, secondo un'applicazione del tipo "*from cradle to grave*". Si sottolinea che non sono stati considerati la realizzazione, manutenzione e dismissione delle infrastrutture, intese come edifici e macchinari, nonché l'occupazione di suolo industriale, poiché si ritiene che il loro apporto all'impatto ambientale relativo all'unità funzionale sia trascurabile. Lo schema dei confini del sistema è riportato in Figura 2.

Tutti i prodotti sono realizzati presso lo stabilimento di FITT di Fara Vicentino (VI).

Le seguenti fasi del ciclo di vita sono comprese nel presente studio:

- **Upstream.** In questo modulo è stato considerato:
 - Estrazione e produzione dei granuli in LDPE e di tutti gli altri materiali che fanno parte del prodotto finito;
 - Estrazione e produzione dei materiali che compongono il packaging del prodotto finito;
 - Produzione di energia elettrica e altri combustibili utilizzati nella fase di upstream;
 - Trasporto delle materie prime dal sito di estrazione agli stabilimenti di FITT;
- **Core.** In questo modulo è stato considerato:
 - Impatti dovuti alla produzione di energia elettrica e combustibili utilizzati nello stabilimento di FITT nei processi di produzione;
 - Emissioni in atmosfera generate dal processo di produzione
 - Gestione dei rifiuti di stabilimento.
- **Downstream.** In questo modulo è stato considerato:
 - Distribuzione dei prodotti finiti dallo stabilimento di produzione fino al cliente finale;
 - Gestione del fine vita dei prodotti.

L'interpretazione dei risultati ha permesso di identificare come processi più importanti (che complessivamente concorrono per più dell'80% degli impatti complessivi) quelli legati alla produzione delle materie prime in Upstream e la gestione del fine vita.

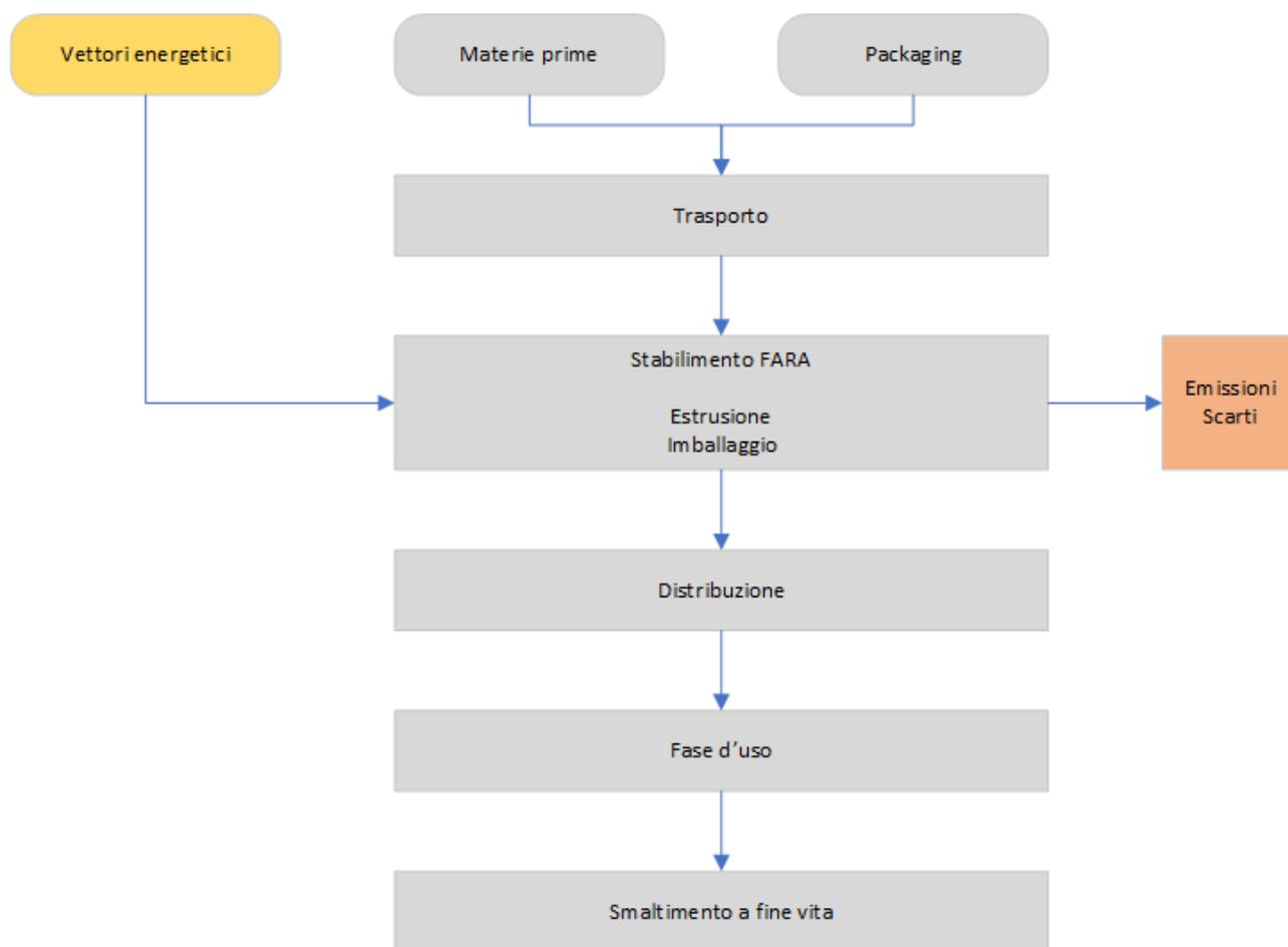


Figura 2 Schema del processo produttivo del prodotto oggetto di studio

3.3. Categoria d'impatto

La metodologia scelta per valutare i potenziali impatti ambientali dei prodotti oggetto del presente studio è il metodo IPCC adattato secondo quanto richiesto dalla ISO 14067. Nello specifico, viene utilizzato il metodo IPCC 2021 – GWP100a, alla sua ultima versione disponibile.

Le categorie d'impatto presenti in questo metodo sono le seguenti:

- CF Total: rappresenta la somma di tutti i flussi di GHG di seguito riportati;
- CF Fossil: rappresenta le emissioni di gas serra derivanti da materiale fossilizzato (es. gas naturale, gasolio, ecc.);
- CF Biogenic: rappresenta le emissioni di gas serra derivanti da biomassa (es. combustione o degradazione aerobica/anaerobica di biomassa, emissioni enteriche, ecc.);
- CF dLUC: rappresenta le emissioni di gas serra associate all'uso e trasformazione dell'utilizzo del suolo da parte di attività antropiche;
- CF Aircraft: rappresenta le emissioni di gas serra associate alle attività di aviazione;
- CF Uptake: rappresenta le rimozioni di gas serra di origine biogenica dall'atmosfera e incorporate nella materia prima.

	CFP – SA Study Report Foglia	CFP-SA Study Report
		Rev. 1
		Data: 03/10/2024
		Pag. 10 a 17

La categoria CF iLUC, la cui quantificazione non risulta obbligatoria ai sensi della ISO 14067, viene esclusa dallo studio.

3.4. Assunzioni e limitazioni

Per la conduzione del presente studio, sono stati utilizzati dati primari ove possibile. Qualora l'accesso a questa tipologia di dati non fosse possibile, sono stati utilizzati dati secondari provenienti dal database Ecoinvent v3.10 (Frischknecht R., 2005) e/o articoli pubblicati di alta rilevanza.

Nella conduzione di questo studio, nessuna assunzione specifica è stata condotta.

3.5. Criteri di esclusione

Il criterio scelto per l'inclusione iniziale degli elementi in ingresso e in uscita si basa sulla definizione di un livello di cut-off dell'1%, sia in termini di massa, energia e impatto ambientale. Ciò significa che un processo è stato trascurato se è potenzialmente responsabile di meno dell'1% della totale massa, energia primaria e impatto totale. Di conseguenza tale valore di soglia è stato utilizzato per evitare di raccogliere dati sconosciuti, ma non per trascurare dati comunque a disposizione. Tale scelta è confermata da analoghi studi di LCA riportati in letteratura (Humbert et al., 2009).

Dal presente studio sono stati esclusi i seguenti aspetti:

- Packaging con il quale le materie prime vengono trasportate dal luogo di estrazione fino agli stabilimenti di FITT (come dimostrato in precedenti studi condotti dall'azienda per prodotti simili);
- Fabbricazione di attrezzature di produzione, edifici e altri beni strumentali (se non già compresi nei dati secondari);
- I consumi energetici legati alla gestione della logistica dello stabilimento di San Pietro in Gù, come motivato da un'analisi di sensibilità condotta sulla tecnologia "retinato".

3.6. Procedimento di allocazione

La necessità di allocare i flussi in ingresso e in uscita da un sistema di prodotto tra il sistema stesso e altri sistemi esterni può emergere in due casi (Marson et. al., 2023):

- Nel caso di prodotti simultanei, ovvero nel caso di produzione di prodotti e co-prodotti (co-product allocation). Questo tipo di allocazione è stato applicato per ripartire i consumi energetici e da altri flussi (consumi generali) tra l'intera produzione dei vari stabilimenti. Per questa allocazione, in accordo con la gerarchia proposta dalla norma, è stato adottato un principio fisico (massa). Questa assunzione è stato oggetto di analisi considerando la deviazione rispetto a precedenti studi, con un monitoraggio dei consumi energetici più puntuale. Si ritiene che il livello di incertezza introdotto in questo modo sia accettabile rispetto agli obiettivi dello studio. Si sottolinea inoltre, come siano attualmente in previsione iniziative aziendali volte a migliorare la qualità di questo dato;
- Nel caso di prodotti susseguenti, ovvero nel caso di materiali che entrano in un processo di riciclo (end of life allocation/allocation procedure of reuse, recycling, recovery). Per questa casistica è stato

utilizzato l'approccio di allocazione end-of-life così detto del cut-off, in quanto ampiamente diffuso negli studi LCA nel settore dei materiali plastici.

3.7. Requisiti della qualità dei dati

I dati necessari allo studio sono stati raccolti nel rispetto dei seguenti requisiti:

- Copertura temporale: i dati primari coprono un periodo di 12 mesi (gennaio 2023 – dicembre 2023);
- Laddove siano stati utilizzati dati generali e banche dati, sono state utilizzate le versioni rappresentative della situazione del 2023 o, in ogni caso, non più vecchi di 10 anni;
- Copertura geografica: la zona geografica di provenienza dei dati è relativa alla situazione italiana, europea o globale sulla base del luogo di provenienza delle materie prime;
- Copertura tecnologica: i dati raccolti fanno riferimento allo stato dell'arte delle tecnologie utilizzate per la produzione dei materiali;
- Precisione: i dati raccolti fanno riferimento ad effettivi consumi e misurazioni relativi al periodo considerato;
- Completezza: si può considerare che la percentuale del flusso di massa misurata o stimata sia circa il 98% del totale;
- Rappresentatività: il grado con cui l'insieme dei dati riflette la popolazione realmente interessata è elevato, dal momento che i dati sono raccolti direttamente nei siti di interesse. I dati raccolti presso lo stabilimento sono relativi ai consumi di produzione, alla distinta base dei prodotti, alle informazioni relative ai trasporti sia delle materie prime che per la distribuzione del prodotto finito;
- Coerenza: la metodologia dello studio è applicata in maniera uniforme alle diverse componenti dell'analisi;
- Riproducibilità: i dati sono stati raccolti attraverso l'utilizzo di schede di raccolta dati le quali contengono tutte le informazioni necessarie che consentono anche ad un soggetto terzo di riprodurre i risultati riportati nella relazione dello studio;
- Fonte dei dati: come precedentemente esplicitato i dati derivano da fonte primaria (ove non sia stato possibile reperire i dati primari si è fatto ricorso a dati secondari provenienti da banche dati riconosciute a livello internazionale);
- Incertezza dell'informazione: l'incertezza relativa ai dati e alle ipotesi è stata testata attraverso un'analisi di incertezza.

Nel caso in cui i dati utilizzati facciano riferimento a stime, provenienti da siti specifici o da medie, questo aspetto viene messo in evidenza nella fase di descrizione dell'analisi di inventario.

3.8. Considerazioni sulla revisione critica

Poiché è previsto che i risultati dello studio possano essere utilizzati per sostenere un'asserzione destinata alla comunicazione di tipo B2B, è necessario condurre un riesame critico (o critical review), secondo quanto definito dalla norma ISO 14067. L'obiettivo del riesame critico è verificare che lo studio di Carbon Footprint soddisfi i requisiti relativi a metodologia, dati, interpretazione e comunicazione e che sia coerente con i principi e requisiti degli Standard ISO 14067, con livello di garanzie ragionevole.

4. Analisi di inventario

La fase di analisi dell'inventario include la raccolta dati e la loro elaborazione al fine di quantificare gli elementi in input e in output al sistema prodotto in considerazione.

4.1. Distinta base

[informazioni omesse per ragioni di confidenzialità]

4.2. Approvvigionamento materie prime

[informazioni omesse per ragioni di confidenzialità]

4.3. Vettori energetici

[informazioni omesse per ragioni di confidenzialità]

4.4. Distribuzione

[informazioni omesse per ragioni di confidenzialità]

4.5. Fase d'uso

[informazioni omesse per ragioni di confidenzialità]

4.6. Scenario di fine vita

[informazioni omesse per ragioni di confidenzialità]

4.7. Valutazione della qualità dei dati

Il livello di qualità dei dati dello studio è stato calcolato adottando la media pesata di tre parametri di qualità:

- Ter – Rappresentatività tecnologica: il grado con cui i dati si riferiscono alla tecnologia che effettivamente è utilizzata nel processo considerato;
- Gr – Rappresentatività geografica: il grado con cui i dati si riferiscono alla reale posizione geografica in cui avvengono i processi;
- Tir – Rappresentatività temporale: il grado con cui i dati si riferiscono ad un arco temporale il più attuale possibile.

Il calcolo è stato applicato a tutti i prodotti oggetto dello studio, considerando la media dei contributi nella categoria CF Total. Una volta identificati i processi più rilevanti, gli stessi sono stati riproporzionati su base 100% per ottenere gli effettivi pesi da applicare al punteggio (con una scala da 1 a 5) attribuito a ciascuno dei tre parametri.

I punteggi da 1 a 5 corrispondono con i livelli di qualità identificati dalla EN 15804 all'Annex E (Tabel E.2), nell'ordine: Very Poor, Poor, Fair, Good e Very Good.

Nella seguente tabella si riportano i pesi ottenuti e il punteggio attribuito ai parametri qualitativi per poter procedere con la valutazione semi quantitativa del livello di qualità dello studio.

Tabella 2 Valutazione della qualità dei dati per il prodotto oggetto di studio

Contributo	Ter	Gr	Tir	Media	Contributo in CF-Total	DQR
Materie prime	4	4	4	4,00	51,8%	2,07
Packaging	4	4	4	4,00	4,9%	0,20
Trasporti in	4	4	4	4,00	2,6%	0,11
Produzione	5	5	5	5,00	15,1%	0,75
Distribuzione	4	4	4	4,00	1,3%	0,05
Fine vita	4	3	4	3,67	24,3%	0,89
Totale					100,0%	4,07

Il DQR (Data Quality Rating) finale ottenuto combinando pesi e punteggi risulta essere pari a 4,21, corrispondente ad un livello di qualità “molto buono”.

5. Analisi degli impatti

Tabella 3 Risultati dell'intero ciclo di vita dei prodotti foglia

Prodotto	CF Total [kg CO ₂ e]	CF Fossil [kg CO ₂ e]	CF Biogenic [kg CO ₂ e]	CF Aircraft [kg CO ₂ e]	CF dLUC [kg CO ₂ e]	CF Uptake [kg CO ₂ e]
ESP.FOGL.VERDE 4X12 MTQ 48 28 BOB	4,3180	4,2835	0,5415	0,0000	0,0028	-0,5099
FITT Foglia Verde 2,0m 25K	4,1580	4,1432	0,2249	0,0000	0,0022	-0,2123
ESP.FOGL.VERDE 2X24 MTQ 48 28 BOB.	4,3135	4,2793	0,5365	0,0000	0,0028	-0,5051
FITT Foglia Verde 0,12 4mX20 MTQ.80	4,2658	4,2460	0,1901	0,0000	0,0024	-0,1726
FITT Foglia Verde 4,0m 25K	4,1313	4,1196	0,1882	0,0000	0,0021	-0,1786
ESP.FOGL.VERDE 4X20 MTQ 80 20 BOB	4,2365	4,2130	0,3827	0,0000	0,0025	-0,3617
FITT Foglia Verde 6mX12 MTQ.72	4,2506	4,2243	0,4670	0,0000	0,0026	-0,4433
FITT Foglia Verde 6,0m 25K	4,1298	4,1180	0,1878	0,0000	0,0021	-0,1782
FITT Foglia Verde 6mX20 MTQ.120	4,1773	4,1592	0,3143	0,0000	0,0023	-0,2986
FITT Foglia Verde 8,0m 25K	4,1304	4,1187	0,1878	0,0000	0,0021	-0,1782
ESP.FOGL.VERDE EVO 4X12 MTQ 48 28 BOB	2,8211	1,8538	0,0027	0,0000	0,0018	-0,5294

Tabella 4 Risultati suddivisi per fasi del ciclo di vita dei prodotti foglia

Prodotto	Materie prime	Packaging	Trasporti in	Produzione	Distribuzione	Fase d'uso	Fine vita
ESP.FOGL.VERDE 4X12 MTQ 48 28 BOB	2,4761	-0,3268	0,1233	0,5532	0,0628	0,0000	1,4294
FITT Foglia Verde 2,0m 25K	2,4761	-0,1634	0,1182	0,5532	0,0770	0,0000	1,0969
ESP.FOGL.VERDE 2X24 MTQ 48 28 BOB.	2,4761	-0,3238	0,1233	0,5532	0,0606	0,0000	1,4242
FITT Foglia Verde 0,12 4mX20 MTQ.80	2,4761	-0,0586	0,1191	0,5532	0,0961	0,0000	1,0800
FITT Foglia Verde 4,0m 25K	2,4761	-0,1392	0,1179	0,5532	0,0638	0,0000	1,0596
ESP.FOGL.VERDE 4X20 MTQ 80 20 BOB	2,4761	-0,2416	0,1221	0,5532	0,0625	0,0000	1,2642
FITT Foglia Verde 6mX12 MTQ.72	2,4761	-0,3106	0,1238	0,5532	0,0591	0,0000	1,3491
FITT Foglia Verde 6,0m 25K	2,4761	-0,1390	0,1179	0,5532	0,0623	0,0000	1,0592
FITT Foglia Verde 6mX20 MTQ.120	2,4761	-0,2132	0,1222	0,5532	0,0468	0,0000	1,1921
FITT Foglia Verde 8,0m 25K	2,4761	-0,1390	0,1181	0,5532	0,0628	0,0000	1,0592
ESP.FOGL.VERDE EVO 4X12 MTQ 48 28 BOB	1,0322	-0,3245	0,0686	0,5527	0,0628 (*)	0,0000	1,4294 (*)

I valori presenti all'interno della fase del ciclo di vita "Packaging" sono negativi a causa dei materiali impiegati derivanti da biomassa (questo uptake da atmosfera è interamente bilanciato dalle emissioni a fine vita considerando il completo rilascio in atmosfera del carbonio contenuto).

I valori che contengono (*) in Tabella 4, fanno riferimento a una correzione manuale del risultato a causa della mancata distribuzione del prodotto nell'anno di riferimento. L'approccio utilizzato è quello della sostituzione. In questo caso la foglia EVO ha l'intento di sostituire l'espositore classico.

6. Analisi di incertezza

L'analisi di incertezza è stata condotta allo scopo di individuare l'incidenza dell'incertezza relativa ai dati in ingresso sui risultati dello studio. Per analisi di incertezza si intende infatti lo studio sistematico della propagazione dell'incertezza degli input sull'incertezza degli output. Se viene specificata l'incertezza dei dati di processo, ad esempio sottoforma di una distribuzione gaussiana con una certa deviazione standard, che può differire per le diverse sezioni dei dati di processo, allora l'analisi di incertezza produrrà le deviazioni standard o gli intervalli di confidenza per i risultati dell'inventario (Heijungs et al., 2005).

In uno studio di Carbon Footprint, come nel caso di studi LCA, ci sono almeno due tipologie di incertezza coinvolte: una è la normale incertezza associata con la determinazione di un parametro in un dato sistema, e l'altra si riferisce alla scelta del valore di tale parametro per rappresentare un valore in un altro sistema simile (Steen B., 1997). Molto spesso, l'incertezza sulla qualità di uno specifico input o output non può essere derivata dalle informazioni disponibili, dal momento che c'è una sorgente di informazioni che fornisce il valore medio, senza alcuna indicazione sull'incertezza di quel valore.

Per questo, in riferimento al database Ecoinvent, è stata sviluppata una procedura semplificata per quantificare l'incertezza di questi dati: tale approccio semplificato prevede una valutazione qualitativa degli indicatori della qualità dei dati, sulla base di una matrice pedigree. Questa matrice è stata introdotta e sviluppata da Pedersen Weidema & Wasnae (Weidema et al., 1996) e viene così definita (pedigree matrix), dal momento che gli indicatori della qualità dei dati si riferiscono alla storia o all'origine dei dati, come un albero genealogico riporta la genealogia (pedigree) di un individuo (Weidema et al., 1996).

A ciascuno di questi processi è stato necessario attribuire una distribuzione di probabilità, dal momento che le voci di inventario risultate significative provengono tutte dalla banca dati Ecoinvent si è assunta la distribuzione di probabilità lognormale.

È stata poi condotta una simulazione di Monte Carlo utilizzando come criterio di fermata un numero di esecuzioni pari a 500, in questo modo vengono campionati in maniera casuale una serie di valori sulla base della distribuzione, e i risultati della Carbon Footprint di prodotto vengono ricalcolati per ciascun parametro.

I risultati statistici dell'analisi di incertezza sono riportati in Tabella 5.

Tabella 5 Risultati dell'analisi di incertezza

Flusso GHG	CV [%]
CF Total	2,41%

Indice delle tabelle

Tabella 1 Elenco dei codici prodotto delle due famiglie oggetto di studio.....	5
Tabella 10 Valutazione della qualità dei dati per il prodotto oggetto di studio	13
Tabella 11 Risultati dell'intero ciclo di vita dei prodotti foglia	14
Tabella 12 Risultati suddivisi per fasi del ciclo di vita dei prodotti foglia	15
Tabella 13 Risultati dell'analisi di incertezza	16

Indice delle figure

Figura 1 Sede centrale di FITT a Sandrigo	4
Figura 2 Schema del processo produttivo del prodotto oggetto di studio	9

Bibliografia

- Frischknecht, R., 2005. The Ecoinvent Database: Overview and Methodological Framework. International Journal of Life Cycle Assessment, pp. 3-9.
- ISO, 2020. ISO 14040:2006/Amd 1:2020 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework, s.l.: s.n.
- ISO, 2020. ISO 14044:2006/Amd 2:2020 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines, s.l.: s.n.
- Marson, A., Piron, M., Zuliani, F., Fedele, A., Manzardo, A.* (2023). Comparative Life Cycle Assessment in the Plastic Sector: A Systematic Literature Review. Cleaner Environmental Systems, 9;
- AIB (Association of Issuing Bodies). "European Residual Mixes. Results of the calculation of Residual Mixes for the calendar year 2022, 2023
- ISO 14067:2018 Environmental management — Carbon Footprint — Principles, requirements and guidelines;
- Muller, S., Lesage, P., Ciroth, A., Mutel, C., Weidema, B.P., Samson, R., 2016. The application of the pedigree approach to the distributions foreseen in ecoinvent v3. Int J Life Cycle Assess 21, 1327–1337;
- Heijungs, R., Frischknecht, R., 2005. Representing Statistical Distributions for Uncertain Parameters in LCA. Relationships between mathematical forms, their representation in EcoSpold, and their representation in CMLCA (7 pp). Int J Life Cycle;
- Steen, B., 1997. On uncertainty and sensitivity of LCA-based priority setting. Journal of Cleaner Production 5, 255–262;
- Weidema, B.P., Wesnæs, M.S., 1996. Data quality management for life cycle inventories—an example of using data quality indicators. Journal of Cleaner Production 4, 167–174;