



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

*Prodotti con tecnologia “retinato”*



## 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).....	7
1.4.	Informazione sullo studio .....	8
2.	Obiettivi dello studio .....	9
3.	Scopo dello studio .....	10
3.1.	Unità dichiarata.....	10
3.2.	Confini del sistema .....	10
3.3.	Categoria d'impatto.....	11
3.4.	Assunzioni e limitazioni.....	12
3.5.	Criteri di esclusione .....	12
3.6.	Procedimento di allocazione .....	12
3.7.	Requisiti della qualità dei dati .....	13
3.8.	Considerazioni sulla revisione critica .....	13
4.	Analisi di inventario.....	14
4.1.	Distinta base .....	15
4.2.	Approvvigionamento materie prime .....	16
4.3.	Vettori energetici e consumi di stabilimento.....	16
4.4.	Distribuzione .....	17
4.5.	Scenario di fine vita .....	18
4.6.	Valutazione della qualità dei dati .....	18
5.	Analisi degli impatti.....	20
6.	Analisi di incertezza.....	28
	Indice delle tabelle .....	30
	Indice delle figure.....	30
	Bibliografia .....	30

## 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

I prodotti oggetto del presente report sono tutti i tubi retinati. Questa tecnologia prevede un rinforzo tra gli strati del tubo tale per cui viene generata una rete filamentosa.

I codici prodotto oggetto di studio (Tabella 1) fanno parte delle famiglie REFITTEX, AGAVE, MIMOSA, MINT, PROFY, SUNTEX e TOP GREEN.



Figura 2 Sezione del tubo retinato appartenente alla famiglia PROFY

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

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

Codice prodotto	Descrizione	Stabilimento di produzione
70000.00980.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 4x10 100m*	Sandrigo
70000.01580.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 5x11 100m*	Sandrigo
70000.02150.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 6x11 50m*	Sandrigo
70000.02250.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 6x12 50m*	Sandrigo
70000.02250.59016	FITT REF.CRISTALLO COMBO 6x12mm 50m*	Sandrigo
70000.02280.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 6x12 100m*	Sandrigo, Monsampolo
70000.04350.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 8x13 50m*	Sandrigo
70000.04525.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 25m*	Sandrigo
70000.04540.59016	FITT REF.CRISTALLO COMBO 8x14mm 40m*	Sandrigo
70000.04550.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 50m*	Sandrigo, Monsampolo
70000.04580.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 100m*	Sandrigo, Monsampolo
70000.05750.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 9x14 50m	Sandrigo
70000.05940.59016	FITT REF.CRISTALLO COMBO 9x15mm 40m*	Sandrigo
70000.05950.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 9x15 50m*	Sandrigo

Codice prodotto	Descrizione	Stabilimento di produzione
70000.05980.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 9x15 100m*	Sandrigo
70000.06550.59003	FITT REFITTEX CRISTALLO 10x15 50m*	Sandrigo
70000.06925.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 10x16 25m	Sandrigo
70000.06945.59016	FITT REF.CRISTALLO COMBO 10x16mm 35m*	Sandrigo
70000.06950.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 10x16 50m*	Sandrigo, Monsampolo
70000.08850.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 12x17 50m	Sandrigo
70000.08925.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 12x18 25m*	Sandrigo
70000.08950.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 12x18 50m*	Sandrigo, Monsampolo
70000.16450.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x19 50m*	Sandrigo
70000.16850.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x17,5 50m*	Sandrigo
70000.17020.59016	FITT REF.CRIST.COMBO 12,5x18,5mm 20m*	Sandrigo
70000.17050.59065	FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x18,5 50m*	Sandrigo
70000.17625.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 13x19 25m*	Sandrigo
70000.17650.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 13x19 50m*	Sandrigo, Monsampolo
70000.17750.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 13x20 50m*	Sandrigo
70000.20950.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 15x21 50m*	Sandrigo
70000.21520.59016	FITT REF.CRISTALLO COMBO 16x22mm 20m*	Sandrigo
70000.21525.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 16x22 25m*	Sandrigo
70000.21550.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 16x22 50m*	Sandrigo
70000.30950.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 19x25 50m*	Sandrigo
70000.31125.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 19x26 25m*	Sandrigo
70000.31145.59016	FITT REF.CRISTALLO COMBO 19x26mm 35m*	Sandrigo
70000.31150.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 19x26 50m*	Sandrigo
70000.31350.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 19x27 50m*	Sandrigo
70000.32350.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 20x28 50m	Sandrigo
70000.33050.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 22x30 50m	Sandrigo
70000.42925.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 25x33 25m*	Sandrigo
70000.42925.59016	FITT REF.CRISTALLO COMBO 25x33mm 25m*	Sandrigo
70000.42950.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 25x33 50m*	Sandrigo
70000.43125.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 25x34 25m*	Sandrigo
70000.43150.59007	FITT REFITTEX CRISTALLO 25x34 50m*	Sandrigo
70000.44225.59003	FITT REFITTEX CRISTALLO 30x38 25m*	Sandrigo
70000.44250.59003	FITT REFITTEX CRISTALLO 30x38 50m*	Sandrigo
70000.53625.59000	FITT REFITTEX CRISTALLO 32x40 25m*	Sandrigo
70000.53650.59000	FITT REFITTEX CRISTALLO 32x40 50m*	Sandrigo
70000.53925.59003	FITT REFITTEX CRISTALLO 32x42 25m*	Sandrigo
70000.62825.59003	FITT REFITTEX CRISTALLO 38x48 25m*	Sandrigo
70000.63125.59003	FITT REFITTEX CRISTALLO 40x50 25m*	Sandrigo
70000.64225.59003	FITT REFITTEX CRISTALLO 50x60 25m*	Sandrigo
70014.01480.59070	FITT REF.CRIST. NERO 5x10,5 100m	Sandrigo
70027.31130.59000	FITT REFITTEX CRISTALLO PLUS 19x26 30m	Sandrigo
70027.31180.59000	FITT REFITTEX CRISTALLO PLUS 19x26 100m	Sandrigo
71301.20620.59025	FITT AGAVE 5/8" 20m KIT*	Sandrigo
71301.20625.59000	FITT AGAVE 5/8" 25m*	Sandrigo
71301.20650.59000	FITT AGAVE 5/8" 50m*	Sandrigo
71301.30625.59000	FITT AGAVE 3/4" 25m*	Sandrigo
71301.30650.59000	FITT AGAVE 3/4" 50m*	Sandrigo
71300.16615.59000	FITT MIMOSA 1/2" 15m*	Sandrigo

Codice prodotto	Descrizione	Stabilimento di produzione
71300.16620.59025	FITT MIMOSA 1/2" 20m KIT*	Sandrigo, Monsampolo
71300.16625.59000	FITT MIMOSA 1/2" 25m*	Sandrigo, Monsampolo
71300.16650.59000	FITT MIMOSA 1/2" 50m*	Sandrigo, Monsampolo
71300.16671.59000	FITT MIMOSA 1/2" 150m	Sandrigo
71300.20615.59000	FITT MIMOSA 5/8" 15m*	Sandrigo
71300.20625.59000	FITT MIMOSA 5/8" 25m*	Sandrigo
71300.30620.59025	FITT MIMOSA 3/4" 20m KIT*	Sandrigo, Monsampolo
71300.30625.59000	FITT MIMOSA 3/4" 25m*	Sandrigo
71300.30650.59000	FITT MIMOSA 3/4" 50m*	Sandrigo, Monsampolo
71300.42925.59052	FITT MIMOSA 1" 25m*	Sandrigo, Monsampolo
71300.42950.59052	FITT MIMOSA 1" 50m*	Sandrigo, Monsampolo
71017.16615.59064	FITT MINT 1/2" 15m*	Sandrigo
71017.16620.59025	FITT MINT 1/2" 20m KIT*	Sandrigo
71017.16625.59064	FITT MINT 1/2" 25m*	Sandrigo, Monsampolo
71017.16650.59064	FITT MINT 1/2" 50m*	Sandrigo, Monsampolo
71017.20615.59035	FITT MINT 5/8" 15m KIT*	Sandrigo, Monsampolo
71017.20615.59064	FITT MINT 5/8" 15m*	Sandrigo, Monsampolo
71017.20625.59064	FITT MINT 5/8" 25m*	Sandrigo, Monsampolo
71017.20650.59064	FITT MINT 5/8" 50m*	Sandrigo, Monsampolo
71017.20659.59095	FITT MINT COMBO 5/8" 64m*	Sandrigo
71017.30625.59064	FITT MINT 3/4" 25m*	Sandrigo
71017.30650.59064	FITT MINT 3/4" 50m*	Sandrigo
71017.42925.59052	FITT MINT 1" 25m	Sandrigo
71308.18815.59000	FITT SUNTEX 5/8" 15m KIT	Sandrigo
71308.18825.59000	FITT SUNTEX 5/8" 25m KIT	Sandrigo
71308.18825.59037	FITT SUNTEX 5/8" 25m	Sandrigo
71308.18850.59000	FITT SUNTEX 5/8" 50m	Sandrigo
71308.22425.59000	FITT SUNTEX 3/4" 25m	Sandrigo
71308.22425.59020	FITT SUNTEX 3/4" 25m KIT	Sandrigo
71308.22450.59000	FITT SUNTEX 3/4" 50m	Sandrigo
71309.42925.59052	FITT SUNTEX 1" 25m	Sandrigo
71309.42950.59052	FITT SUNTEX 1" 50m	Sandrigo
71202.20615.11137	FITT TOP GREEN 5/8" 15m	Sandrigo
71202.20650.11137	FITT TOP GREEN 5/8" 50m	Sandrigo
71202.30625.11137	FITT TOP GREEN 3/4" 25m	Sandrigo
71048.30650.59010	FITT PROFY 3/4" 50m NO DRINKING WATER	Monsampolo
90500.00125.07110	FITT PROFY 1/2" MT 25*	Monsampolo
90500.00150.07110	FITT PROFY 1/2" MT 50*	Monsampolo
90500.00325.07110	FITT PROFY 3/4" MT 25*	Monsampolo
90500.00350.07110	FITT PROFY 3/4" MT 50*	Monsampolo
90500.00425.07110	FITT PROFY 1" MT 25*	Monsampolo
90500.00450.07110	FITT PROFY 1" MT 50*	Monsampolo

### 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.

	CFP – SA Study Report tecnologia retinato	CFP-SA Study Report
		Rev. 1
		Data: 27/09/2024
		Pag. 8 a 31

## 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

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

- P\_GenerazioneCFP\_rev3
- M-GestioneCFP\_rev0

Tali procedure sono state prodotte da Spinlife per conto di FITT, durante la creazione del primo sistema di calcolo della Carbon Footprint di prodotto secondo Systematic Approach.

Per l'analisi di inventario del presente report si è fatto riferimento ai seguenti file:

- Parametri FITT CFPSA 2024 SND;
- Parametri FITT CFPSA 2024 MON.

Tali file sono stati prodotti nel corso del 2024 e sono parte integrante del sistema CFP SA elaborato.

Per la scelta dei dataset utili a caratterizzare i date di inventario, si fa riferimento al seguente file:

- DB\_Dataset\_FITT\_CFP-SA\_rev1.

## 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 1m di un sistema di tubazioni, compreso il packaging per la vendita ed eventuali accessori.

Il flusso di riferimento è pari all'intera unità di vendita divisa per la lunghezza del tubo oggetto di studio (§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 3. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Il prodotto è realizzato presso gli stabilimenti italiani di FITT S.p.A. (si veda la Tabella 1 per il dettaglio sugli stabilimenti coinvolti e i processi in essi condotti).

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

- **Upstream.** In questo modulo è stato considerato:
  - Estrazione e produzione della resina in PVC e di tutte le altre componenti che fanno parte della miscela per la produzione interna dei granuli in PVC;
  - Estrazione e produzione dei materiali che costituiscono i raccordi e la lancia presenti nel KIT;
  - 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;
  - Gestione degli scarti generati dal processo di produzione che rientrano in un ciclo di ri-granulazione interna;
  - 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.

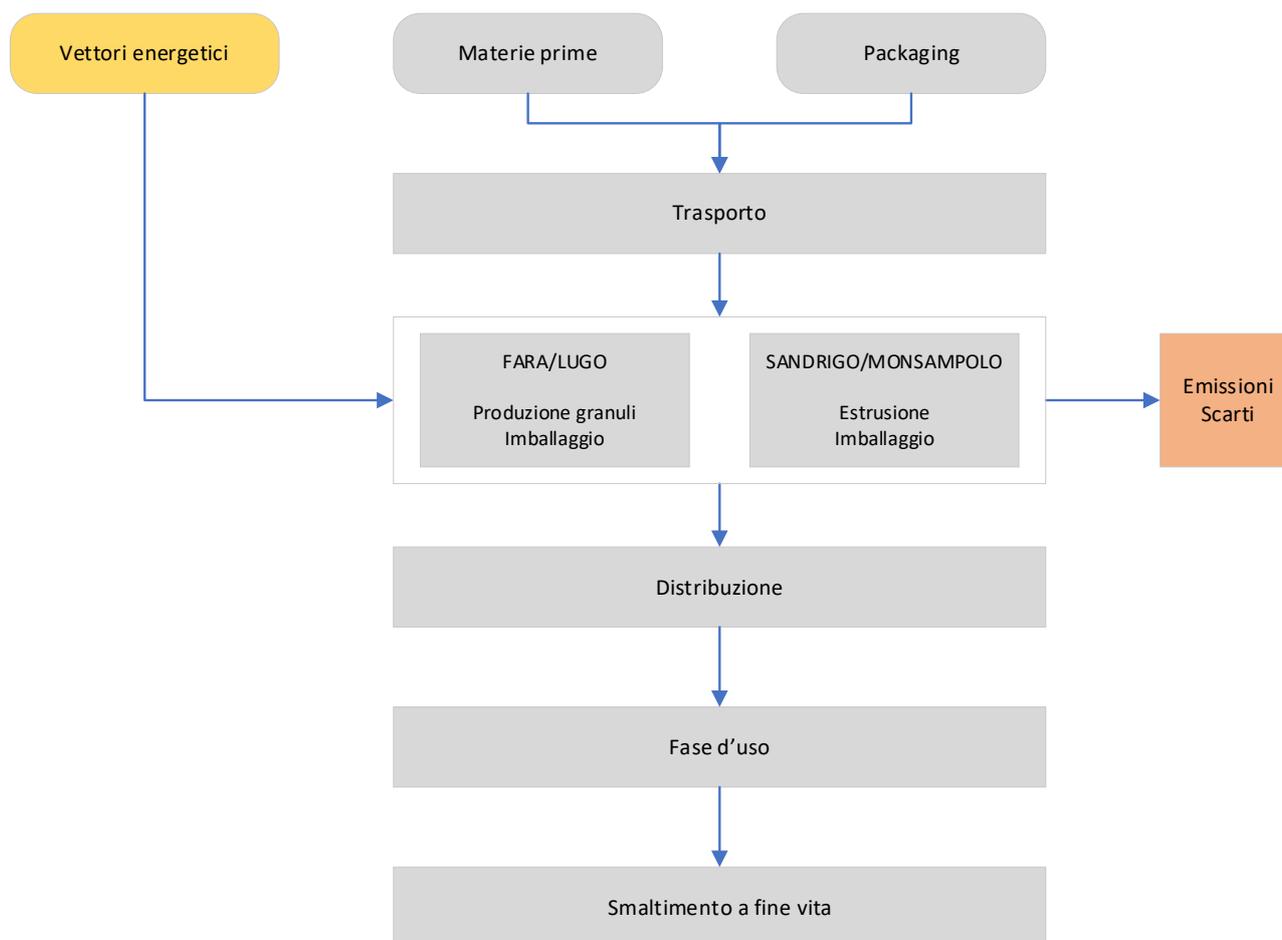


Figura 3 Schema del processo produttivo del prodotto oggetto di studio

### 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 tecnologia retinato	CFP-SA Study Report
		Rev. 1
		Data: 27/09/2024
		Pag. 12 a 31

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. Si rimanda alla procedura di generazione del CFP Systematic Approach per la descrizione delle assunzioni trasversali applicate.

### 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 NTS.

### 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.

Per tutte le considerazioni inerenti alla raccolta del dato si fa riferimento alla procedura "I&T.PR006.COR\_00\_Sviluppo e mantenimento Systematic Approach CFP" mentre per quanto riguarda le elaborazioni alla procedura "P\_GenerazioneCFP\_rev3".

Di seguito si riportano tutti i file utilizzati per la redazione del presente report (i dati fanno riferimento all'intero anno 2023).

Tabella 2 File utilizzati per l'analisi di inventario

Dato	Documento	Directory (Microsoft Teams condiviso)
Distinta base dei prodotti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mappatura_BOM_SND_2023</li> <li>▪ Mescole_Granuli_SND_2023</li> <li>▪ Mappatura_BOM_MON_2023</li> <li>▪ Mescole_Granuli_MON_2023</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 01. Sandrigo &gt; 02. Core processes &gt; 02_BOM</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 06. Monsampolo &gt; 02. Core processes &gt; 02_BOM</li> </ul>
Approvvigionamento materie prime	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mappatura_Acquisti_Materiali_Sandrigo_2023</li> <li>▪ Mappatura_Acquisti_Materiali_Fara_2023</li> <li>▪ Mappatura_Acquisti_Materiali_SPG_2023</li> <li>▪ Mappatura_Acquisti_Materiali_Lugo_2023</li> <li>▪ Mappatura_Acquisti_Occhiobello_2023</li> <li>▪ Mappatura_Acquisti_Monsampolo_2023</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 01. Sandrigo &gt; 01. Upstream processes</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 02. Fara Vicentino &gt; 01. Upstream processes</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 03. San Pietro in Gu &gt; 01. Upstream processes</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 04. Lugo &gt; 01. Upstream processes</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 05. Occhiobello &gt; 01. Upstream processes</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 06. Monsampolo &gt; 01. Upstream processes</li> </ul>
Vettori energetici	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dati energia FITT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 00. Corporate &gt; 03. ENERGIA</li> </ul>
Emissioni in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mappatura_Emissioni_atmosfera_Sandrigo</li> <li>▪ Mappatura_Emissioni_atmosfera_Fara</li> <li>▪ Mappatura_Emissioni_atmosfera_SPG</li> <li>▪ Mappatura_Emissioni_atmosfera_Lugo</li> <li>▪ Mappatura_Emissioni_atmosfera_Occhiobello</li> <li>▪ Mappatura_Emissioni_atmosfera_Monsampolo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 01. Sandrigo &gt; 02. Core processes &gt; 07_Emissioni in atmosfera</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 02. Fara Vicentino &gt; 02. Core processes &gt; 07_Emissioni in atmosfera</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 03. San Pietro in Gu &gt; 02. Core processes &gt; 07. Emissioni in atmosfera</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 04. Lugo &gt; 02. Core processes &gt; 07. Emissioni in atmosfera</li> <li>▪ Inventario_FITT &gt; 05. Occhiobello &gt; 02. Core processes &gt; 07. Emissioni in atmosfera</li> </ul>

Dato	Documento	Directory (Microsoft Teams condiviso)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario_FITT &gt; 06. Monsampolo &gt; 02. Core processes &gt; 07. Emissioni in atmosfera</li> </ul>
Scarti	<ul style="list-style-type: none"> <li>% Scarto 2023</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario_FITT &gt; 00. Corporate &gt; 02. PRODUZIONE E SCARTO</li> </ul>
Rifiuti di stabilimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>FITT_SANDRIGO_mud_2023</li> <li>FITT_FARA_mud_2023_prn</li> <li>Fitt_san_pietro_in_gu_mud_2023</li> <li>FITT_LUGO_mud_2023_prn</li> <li>FITT_OCCHIOBELLO_mud_2023</li> <li>FITT_Monsampolo_mud_2023</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario_FITT &gt; 01. Sandrigo &gt; 02. Core processes &gt; 05_Rifiuti</li> <li>Inventario_FITT &gt; 02. Fara Vicentino &gt; 02. Core processes &gt; 05_Rifiuti</li> <li>Inventario_FITT &gt; 03. San Pietro in Gu &gt; 02. Core processes &gt; 05_Rifiuti</li> <li>Inventario_FITT &gt; 04. Lugo &gt; 02. Core processes &gt; 05_Rifiuti</li> <li>Inventario_FITT &gt; 05. Occhiobello &gt; 02. Core processes &gt; 05_Rifiuti</li> <li>Inventario_FITT &gt; 06. Monsampolo &gt; 02. Core processes &gt; 05_Rifiuti</li> </ul>
Distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mappatura_Distribuzione_PF_FITT_SpA_2023_rev1_valori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario_FITT &gt; 00. Corporate &gt; 05. Distribuzione</li> </ul>
Fine vita del prodotto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mappatura_Distribuzione_PF_FITT_SpA_2023_rev1_valori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventario_FITT &gt; 00. Corporate &gt; 05. Distribuzione</li> </ul>

Per quanto concerne la quantificazione dei dati di inventario, si fa riferimento ai file *Parametri FITT CFPSA 2024 SND* e *Parametri FITT CFPSA 2024 MON*, in modo tale da rendere più efficiente la lettura dei dati di svariati prodotti sottoposti ad analisi.

Si riporta comunque un esempio di inventario per il prodotto FITT PROFY 1/2" MT25 (codice prodotto 90500.00125.07110).

Per quanto concerne la modellazione in Simapro, nello specifico la scelta dei dataset utilizzati, si fa riferimento al file "DB\_Dataset\_FITT\_CFP-SA\_rev1" come descritto in procedura *P\_GenerazioneCFP*, nel quale compare lo storico di tutti i dataset Ecoinvent v3.10 utilizzati.

#### 4.1. Distinta base

Queste informazioni possono essere trovare nei file *Parametri FITT CFPSA 2024 SND* e *Parametri FITT CFPSA 2024 MON*, all'interno del foglio 01\_DB\_BOM filtrando per il codice prodotto desiderato. I dati presenti nella successiva tabella sono stati estrapolati dalla colonna K "Materiale" e dalla colonna F "Peso al metro [kg/m]".

Si riporta di seguito un esempio di distinta base per il prodotto selezionato.

Tabella 3 Distinta base di FITT PROFY 1/2" MT25

Classe materiale	Materiale	Quantità [kg/m]
Packaging	Cartone	0,0010
Prodotto	Filato PET	0,0028
Packaging	Film LDPE	0,0004
Packaging	Pallet	0,0058
Prodotto	PVC2000107	0,0063

Classe materiale	Materiale	Quantità [kg/m]
Prodotto	PVC2001609	0,0700
Prodotto	PVC2002985	0,0609

## 4.2. Approvvigionamento materie prime

Le informazioni inerenti le modalità e la quantificazione dell'approvvigionamento di tutte le materie prime che costituiscono i prodotti oggetto di studio, possono essere trovate nei file *Parametri FITT CFPSA 2024 SND* e *Parametri FITT CFPSA 2024 MON*, all'interno del foglio ParametriTotale. In corrispondenza delle righe in colonna A che riportano la dicitura "Acquisti", sono presenti i kgkm associati a ogni mezzo utilizzato, per ogni prodotto oggetto del presente report.

Si riporta di seguito un esempio di distinta base per il prodotto selezionato.

Tabella 4 Approvvigionamento delle materie prime del prodotto FITT PROFY 1/2" MT25

Mezzo di trasporto	Quantità [kgkm]
camion	71,15
nave	868,05
treno	59,73

## 4.3. Vettori energetici e consumi di stabilimento

Di seguito si riportano i principali processi e flussi considerati per ogni stabilimento di produzione in riferimento al prodotto oggetto di studio.

Tabella 5 Flussi considerati per ogni stabilimento di produzione in riferimento al prodotto oggetto di studio

Stabilimento	Processo	Flussi considerati
Monsampolo	Estrusione Imballaggio	Energia elettrica Scarti Rifiuti di stabilimento
Fara	Turbomiscelazione Granulazione	Energia elettrica Energia termica Scarti Rifiuti di stabilimento
Lugo	Macinazione Granulazione	Energia elettrica Energia termica Scarti Rifiuti di stabilimento

Per quanto riguarda i consumi di energia elettrica associati ai prodotti oggetto di studio, si riportano di seguito i KPI calcolati come riportato al §3.4 della procedura *P\_GenerazioneCFP\_rev3*. Tale calcolo si esegue sia sui consumi di energia elettrica prelevata da rete e autoprodotta da cogeneratore.

Tabella 6 KPI energia elettrica

Stabilimento	KPI	Tecnologia	Valore [kWh/kg]
SND	Retinato	Retinato	0,373
MON	Retinato	Retinato	0,348
FAR	Granulo	Granulo	0,102

Stabilimento	KPI	Tecnologia	Valore [kWh/kg]
LUG	Granulo vergine	Granulo	0,124
LUG	Granulo riciclato	Granulo	0,179

Per caratterizzare l'energia elettrica acquistata da rete è stato utilizzato l'approccio market based (come suggerito dalla norma).

Nelle seguenti tabelle si riportano e quantificano i flussi di energia e di materiale prodotto in ogni stabilimento, utilizzati nella definizione dei consumi specifici al prodotto oggetto di studio.

Tabella 7 Consumi e produzioni dello stabilimento di Sandrigo - 2023

Consumo/Produzione	Unità	Quantità
Energia elettrica da rete	kWh	5.945.545
Gas metano per cogenerazione	smc	1.163.274
Gas metano per caldaia	smc	13.083
Produzione	kg	18.693.901

Tabella 8 Consumi e produzioni dello stabilimento di Monsampolo - 2023

Consumo/Produzione	Unità	Quantità
Energia elettrica da rete	kWh	3.014.813
Produzione	kg	4.788.776

Tabella 9 Consumi e produzioni dello stabilimento di Fara - 2023

Consumo/Produzione	Unità	Quantità
Energia elettrica da rete	kWh	8.841.399
Gas metano per cogenerazione	smc	1.327.140
Gas metano per caldaia	smc	10.032
Produzione	kg	41.476.403

Tabella 10 Consumi e produzioni dello stabilimento di Lugo - 2023

Consumo/Produzione	Unità	Quantità
Energia elettrica da rete	kWh	5.853.459
Gas metano per caldaia	smc	1.487
Produzione	kg	21.622.441

#### 4.4. Distribuzione

Di seguito si riportano le informazioni utilizzate per la definizione della fase di distribuzione del prodotto finito. Per ogni tipologia di mezzo di trasporto utilizzato viene riportata la distanza media percorsa in riferimento al peso di 1m di tubo imballato.

Tabella 11 Scenario di distribuzione del prodotto FITT PROFY 1/2" MT25 finito e imballato

Mezzo di trasporto	Quantità [kgkm]
Camion	1125,74

Mezzo di trasporto	Quantità [kgkm]
Nave	0,00
Treno	0,00

#### 4.5. Scenario di fine vita

A partire dai dati inerenti alla distribuzione del prodotto finito, in particolare ai paesi nei quali viene venduto il prodotto oggetto di studio, sono stati ricavati gli scenari di gestione del fine vita. Le statistiche considerate per il monitoraggio delle varie destinazioni di fine vita del prodotto sono quelle presenti all'interno di Simapro nella categoria "Scenario di smaltimento → Municipal" e inserite direttamente dalla Pré Sustainability. Si rimanda a ogni dataset considerato per l'elenco delle fonti bibliografiche di riferimento.

Tutti i dataset sono stati duplicati e modificati in modo tale da creare scenari di smaltimento non riciclabili, utilizzati per caratterizzare la quota parte di componenti del prodotto finito composti da plastica non riciclabile (tubo e kit).

Si riportano di seguito i paesi in cui viene venduto il prodotto oggetto di studio. La selezione dei dataset per l'inserimento in Simapro si rimanda al file "DB\_Dataset\_FITT\_CFP-SA\_rev0".

Tabella 12 Scenario di vendita del prodotto FITT PROFY 1/2" MT25

Paese	Valore [%]
Cina	21,43%
Germania	20,47%
Danimarca	1,30%
Grecia	40,63%
Ungheria	0,65%
Slovenia	5,21%
Slovacchia	10,32%

#### 4.6. 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 13 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	45,0%	1,80
Packaging	4	4	4	4,00	1,9%	0,08
Trasporti in	4	4	4	4,00	4,9%	0,20
Produzione	5	5	5	5,00	30,1%	1,51
Distribuzione	4	4	4	4,00	5,6%	0,22
Fine vita	4	3	4	3,67	12,4%	0,46
<b>Totale</b>						<b>4,26</b>

Il DQR (Data Quality Rating) finale ottenuto combinando pesi e punteggi risulta essere pari a 4,26, corrispondente ad un livello di qualità "molto buono".

## 5. Analisi degli impatti

Tabella 14 Risultati dell'intero ciclo di vita dei prodotti oggetto di studio

Prodotto	CF Total [kg CO2e]	CF Fossil [kg CO2e]	CF Biogenic [kg CO2e]	CF Aircraft [kg CO2e]	CF dLUC [kg CO2e]	CF Uptake [kg CO2e]
FITT REFITTEX CRISTALLO 4x10 100m*	0,3464	0,3398	0,0366	0,0000	0,0061	-0,0360
FITT REFITTEX CRISTALLO 5x11 100m*	0,3987	0,3910	0,0424	0,0000	0,0070	-0,0417
FITT REFITTEX CRISTALLO 6x11 50m*	0,3542	0,3475	0,0379	0,0000	0,0062	-0,0373
FITT REFITTEX CRISTALLO 6x12 50m*	0,4426	0,4342	0,0475	0,0000	0,0077	-0,0468
FITT REF.CRISTALLO COMBO 6x12mm 50m*	0,4430	0,4342	0,0509	0,0000	0,0077	-0,0499
FITT REFITTEX CRISTALLO 6x12 100m*	0,4414	0,4329	0,0502	0,0000	0,0076	-0,0494
FITT REFITTEX CRISTALLO 8x13 50m*	0,4562	0,4476	0,0478	0,0000	0,0076	-0,0468
FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 25m*	0,5391	0,5288	0,0576	0,0000	0,0093	-0,0566
FITT REF.CRISTALLO COMBO 8x14mm 40m*	0,5442	0,5335	0,0622	0,0000	0,0093	-0,0608
FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 50m*	0,5567	0,5465	0,0565	0,0000	0,0093	-0,0556
FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 100m*	0,5548	0,5446	0,0557	0,0000	0,0093	-0,0548
FITT REFITTEX CRISTALLO 9x14 50m	0,4779	0,4688	0,0515	0,0000	0,0083	-0,0508
FITT REF.CRISTALLO COMBO 9x15mm 40m*	0,5856	0,5743	0,0665	0,0000	0,0103	-0,0655
FITT REFITTEX CRISTALLO 9x15 50m*	0,5814	0,5702	0,0644	0,0000	0,0103	-0,0635
FITT REFITTEX CRISTALLO 9x15 100m*	0,5871	0,5759	0,0713	0,0000	0,0103	-0,0703
FITT REFITTEX CRISTALLO 10x15 50m*	0,5115	0,5014	0,0585	0,0000	0,0091	-0,0575
FITT REFITTEX CRISTALLO 10x16 25m	0,6309	0,6187	0,0733	0,0000	0,0110	-0,0721
FITT REF.CRISTALLO COMBO 10x16mm 35m*	0,6367	0,6241	0,0729	0,0000	0,0110	-0,0713
FITT REFITTEX CRISTALLO 10x16 50m*	0,6352	0,6231	0,0675	0,0000	0,0110	-0,0664
FITT REFITTEX CRISTALLO 12x17 50m	0,6204	0,6089	0,0703	0,0000	0,0106	-0,0694
FITT REFITTEX CRISTALLO 12x18 25m*	0,7583	0,7437	0,0852	0,0000	0,0131	-0,0838
FITT REFITTEX CRISTALLO 12x18 50m*	0,7625	0,7481	0,0832	0,0000	0,0131	-0,0819
FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x19 50m*	0,8546	0,8386	0,0920	0,0000	0,0147	-0,0907
FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x17,5 50m*	0,6202	0,6081	0,0672	0,0000	0,0107	-0,0658
FITT REF.CRIST.COMBO 12,5x18,5mm 20m*	0,7828	0,7670	0,0971	0,0000	0,0136	-0,0949
FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x18,5 50m*	0,7751	0,7600	0,0867	0,0000	0,0136	-0,0852

Prodotto	CF Total [kg CO2e]	CF Fossil [kg CO2e]	CF Biogenic [kg CO2e]	CF Aircraft [kg CO2e]	CF dLUC [kg CO2e]	CF Uptake [kg CO2e]
FITT REFITTEX CRISTALLO 13x19 25m*	0,7931	0,7781	0,0869	0,0000	0,0137	-0,0856
FITT REFITTEX CRISTALLO 13x19 50m*	0,7924	0,7775	0,0854	0,0000	0,0136	-0,0841
FITT REFITTEX CRISTALLO 13x20 50m*	0,9509	0,9324	0,1067	0,0000	0,0169	-0,1052
FITT REFITTEX CRISTALLO 15x21 50m*	0,9017	0,8841	0,1012	0,0000	0,0158	-0,0994
FITT REF.CRISTALLO COMBO 16x22mm 20m*	0,9312	0,9124	0,1117	0,0000	0,0162	-0,1091
FITT REFITTEX CRISTALLO 16x22 25m*	0,9347	0,9168	0,1054	0,0000	0,0162	-0,1037
FITT REFITTEX CRISTALLO 16x22 50m*	0,9203	0,9024	0,1030	0,0000	0,0162	-0,1013
FITT REFITTEX CRISTALLO 19x25 50m*	1,1082	1,0866	0,1334	0,0000	0,0194	-0,1312
FITT REFITTEX CRISTALLO 19x26 25m*	1,2944	1,2697	0,1544	0,0000	0,0224	-0,1521
FITT REF.CRISTALLO COMBO 19x26mm 35m*	1,3067	1,2807	0,1619	0,0000	0,0225	-0,1583
FITT REFITTEX CRISTALLO 19x26 50m*	1,2949	1,2699	0,1450	0,0000	0,0224	-0,1425
FITT REFITTEX CRISTALLO 19x27 50m*	1,4728	1,4436	0,1757	0,0000	0,0267	-0,1733
FITT REFITTEX CRISTALLO 20x28 50m	1,6501	1,6195	0,1754	0,0000	0,0276	-0,1725
FITT REFITTEX CRISTALLO 22x30 50m	1,7147	1,6808	0,1971	0,0000	0,0308	-0,1940
FITT REFITTEX CRISTALLO 25x33 25m*	1,8926	1,8562	0,2461	0,0000	0,0328	-0,2425
FITT REF.CRISTALLO COMBO 25x33mm 25m*	1,9613	1,9213	0,2382	0,0000	0,0334	-0,2315
FITT REFITTEX CRISTALLO 25x33 50m*	1,8613	1,8251	0,2175	0,0000	0,0327	-0,2139
FITT REFITTEX CRISTALLO 25x34 25m*	2,1899	2,1460	0,2773	0,0000	0,0388	-0,2722
FITT REFITTEX CRISTALLO 25x34 50m*	2,1624	2,1201	0,2471	0,0000	0,0388	-0,2436
FITT REFITTEX CRISTALLO 30x38 25m*	2,2212	2,1777	0,2657	0,0000	0,0390	-0,2611
FITT REFITTEX CRISTALLO 30x38 50m*	2,2302	2,1869	0,2563	0,0000	0,0389	-0,2519
FITT REFITTEX CRISTALLO 32x40 25m*	2,4016	2,3548	0,3461	0,0000	0,0416	-0,3409
FITT REFITTEX CRISTALLO 32x40 50m*	2,4549	2,4057	0,2969	0,0000	0,0424	-0,2900
FITT REFITTEX CRISTALLO 32x42 25m*	3,0261	2,9673	0,3710	0,0000	0,0532	-0,3653
FITT REFITTEX CRISTALLO 38x48 25m*	3,5443	3,4749	0,4468	0,0000	0,0620	-0,4394
FITT REFITTEX CRISTALLO 40x50 25m*	3,7568	3,6824	0,4894	0,0000	0,0651	-0,4801
FITT REFITTEX CRISTALLO 50x60 25m*	4,5581	4,4681	0,5944	0,0000	0,0795	-0,5839
FITT REF.CRIST. NERO 5x10,5 100m	0,3264	0,3213	0,0352	0,0000	0,0044	-0,0345
FITT REFITTEX CRISTALLO PLUS 19x26 30m	1,2874	1,2791	0,1409	0,0000	0,0225	-0,1551

Prodotto	CF Total [kg CO2e]	CF Fossil [kg CO2e]	CF Biogenic [kg CO2e]	CF Aircraft [kg CO2e]	CF dLUC [kg CO2e]	CF Uptake [kg CO2e]
FITT REFITTEX CRISTALLO PLUS 19x26 100m	1,2981	1,2731	0,1409	0,0000	0,0224	-0,1384
FITT AGAVE 5/8" 20m KIT*	0,6985	0,6892	0,0662	0,0000	0,0074	-0,0643
FITT AGAVE 5/8" 25m*	0,5901	0,5813	0,0622	0,0000	0,0073	-0,0607
FITT AGAVE 5/8" 50m*	0,6014	0,5926	0,0610	0,0000	0,0073	-0,0595
FITT AGAVE 3/4" 25m*	0,8659	0,8530	0,0970	0,0000	0,0107	-0,0948
FITT AGAVE 3/4" 50m*	0,8641	0,8513	0,0950	0,0000	0,0107	-0,0930
FITT MIMOSA 1/2" 15m*	0,3502	0,3463	0,0354	0,0000	0,0024	-0,0339
FITT MIMOSA 1/2" 20m KIT*	0,4398	0,4361	0,0313	0,0000	0,0024	-0,0300
FITT MIMOSA 1/2" 25m*	0,3511	0,3474	0,0301	0,0000	0,0025	-0,0290
FITT MIMOSA 1/2" 50m*	0,3595	0,3560	0,0270	0,0000	0,0024	-0,0260
FITT MIMOSA 1/2" 150m	0,3436	0,3403	0,0304	0,0000	0,0024	-0,0295
FITT MIMOSA 5/8" 15m*	0,4375	0,4331	0,0417	0,0000	0,0030	-0,0403
FITT MIMOSA 5/8" 25m*	0,4477	0,4436	0,0353	0,0000	0,0030	-0,0342
FITT MIMOSA 3/4" 20m KIT*	0,7445	0,7377	0,0583	0,0000	0,0044	-0,0560
FITT MIMOSA 3/4" 25m*	0,6784	0,6717	0,0587	0,0000	0,0045	-0,0565
FITT MIMOSA 3/4" 50m*	0,6579	0,6515	0,0550	0,0000	0,0044	-0,0530
FITT MIMOSA 1" 25m*	1,0771	1,0671	0,0923	0,0000	0,0070	-0,0893
FITT MIMOSA 1" 50m*	1,0826	1,0719	0,1021	0,0000	0,0075	-0,0989
FITT MINT 1/2" 15m*	0,3373	0,3333	0,0379	0,0000	0,0026	-0,0365
FITT MINT 1/2" 20m KIT*	0,4398	0,4362	0,0325	0,0000	0,0027	-0,0316
FITT MINT 1/2" 25m*	0,3457	0,3420	0,0310	0,0000	0,0029	-0,0301
FITT MINT 1/2" 50m*	0,3409	0,3373	0,0297	0,0000	0,0028	-0,0288
FITT MINT 5/8" 15m KIT*	0,5563	0,5517	0,0420	0,0000	0,0034	-0,0408
FITT MINT 5/8" 15m*	0,3930	0,3885	0,0421	0,0000	0,0032	-0,0407
FITT MINT 5/8" 25m*	0,3887	0,3845	0,0357	0,0000	0,0032	-0,0346
FITT MINT 5/8" 50m*	0,4048	0,4006	0,0345	0,0000	0,0032	-0,0336
FITT MINT COMBO 5/8" 64m*	0,3817	0,3773	0,0335	0,0000	0,0031	-0,0322
FITT MINT 3/4" 25m*	0,6397	0,6331	0,0569	0,0000	0,0050	-0,0552
FITT MINT 3/4" 50m*	0,6458	0,6390	0,0592	0,0000	0,0050	-0,0574

Prodotto	CF Total [kg CO2e]	CF Fossil [kg CO2e]	CF Biogenic [kg CO2e]	CF Aircraft [kg CO2e]	CF dLUC [kg CO2e]	CF Uptake [kg CO2e]
FITT MINT 1" 25m	1,1073	1,0948	0,1038	0,0000	0,0095	-0,1008
FITT SUNTEX 5/8" 15m KIT	0,9735	0,9599	0,1018	0,0000	0,0113	-0,0995
FITT SUNTEX 5/8" 25m KIT	0,9206	0,9074	0,0941	0,0000	0,0112	-0,0922
FITT SUNTEX 5/8" 25m	0,8458	0,8327	0,0940	0,0000	0,0112	-0,0922
FITT SUNTEX 5/8" 50m	0,8460	0,8330	0,0936	0,0000	0,0112	-0,0918
FITT SUNTEX 3/4" 25m	1,1549	1,1371	0,1280	0,0000	0,0153	-0,1255
FITT SUNTEX 3/4" 25m KIT	1,2990	1,2828	0,1282	0,0000	0,0154	-0,1274
FITT SUNTEX 3/4" 50m	1,1569	1,1391	0,1296	0,0000	0,0153	-0,1272
FITT SUNTEX 1" 25m	1,6896	1,6631	0,1907	0,0000	0,0224	-0,1866
FITT SUNTEX 1" 50m	1,6874	1,6611	0,1860	0,0000	0,0224	-0,1821
FITT TOP GREEN 5/8" 15m	0,4292	0,4241	0,0475	0,0000	0,0037	-0,0461
FITT TOP GREEN 5/8" 50m	0,4263	0,4216	0,0393	0,0000	0,0037	-0,0382
FITT TOP GREEN 3/4" 25m	0,6383	0,6310	0,0657	0,0000	0,0055	-0,0639
FITT PROFY 3/4" 50m NO DRINKING WATER	1,4392	1,4274	0,0955	0,0000	0,0095	-0,0933
FITT PROFY 1/2" MT 25*	0,5688	0,5626	0,0514	0,0000	0,0048	-0,0500
FITT PROFY 1/2" MT 50*	0,5415	0,5354	0,0492	0,0000	0,0048	-0,0478
FITT PROFY 3/4" MT 25*	1,2774	1,2659	0,1029	0,0000	0,0093	-0,1007
FITT PROFY 3/4" MT 50*	1,1444	1,1327	0,0957	0,0000	0,0093	-0,0933
FITT PROFY 1" MT 25*	2,0999	2,0807	0,2106	0,0000	0,0153	-0,2067
FITT PROFY 1" MT 50*	2,3454	2,3272	0,1877	0,0000	0,0153	-0,1848

Tabella 15 Risultati suddivisi per fasi del ciclo di vita dei prodotti oggetto di studio [kg CO2e – CF Total]

Prodotto	Materie prime	Packaging	Trasporti in	Produzione	Distribuzione	Fase d'uso	Fine vita
FITT REFITTEX CRISTALLO 4x10 100m*	0,1790	-0,0032	0,0176	0,0986	0,0177	0,0000	0,0366
FITT REFITTEX CRISTALLO 5x11 100m*	0,2081	-0,0040	0,0205	0,1148	0,0170	0,0000	0,0423
FITT REFITTEX CRISTALLO 6x11 50m*	0,1829	-0,0024	0,0181	0,1011	0,0159	0,0000	0,0386
FITT REFITTEX CRISTALLO 6x12 50m*	0,2273	-0,0038	0,0226	0,1261	0,0224	0,0000	0,0480
FITT REF.CRISTALLO COMBO 6x12mm 50m*	0,2273	-0,0058	0,0227	0,1261	0,0214	0,0000	0,0512
FITT REFITTEX CRISTALLO 6x12 100m*	0,2252	-0,0074	0,0225	0,0931	0,0169	0,0000	0,0911
FITT REFITTEX CRISTALLO 8x13 50m*	0,2271	-0,0044	0,0223	0,1248	0,0389	0,0000	0,0474
FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 25m*	0,2782	-0,0053	0,0274	0,1536	0,0273	0,0000	0,0579
FITT REF.CRISTALLO COMBO 8x14mm 40m*	0,2780	-0,0073	0,0277	0,1535	0,0298	0,0000	0,0625
FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 50m*	0,2756	-0,0047	0,0273	0,1145	0,0252	0,0000	0,1189
FITT REFITTEX CRISTALLO 8x14 100m*	0,2752	-0,0049	0,0273	0,1201	0,0156	0,0000	0,1215
FITT REFITTEX CRISTALLO 9x14 50m	0,2492	-0,0044	0,0245	0,1373	0,0189	0,0000	0,0523
FITT REF.CRISTALLO COMBO 9x15mm 40m*	0,3046	-0,0073	0,0303	0,1685	0,0220	0,0000	0,0675
FITT REFITTEX CRISTALLO 9x15 50m*	0,3047	-0,0067	0,0302	0,1685	0,0198	0,0000	0,0650
FITT REFITTEX CRISTALLO 9x15 100m*	0,3046	-0,0137	0,0303	0,1685	0,0264	0,0000	0,0712
FITT REFITTEX CRISTALLO 10x15 50m*	0,2717	-0,0067	0,0268	0,1498	0,0112	0,0000	0,0586
FITT REFITTEX CRISTALLO 10x16 25m	0,3271	-0,0083	0,0326	0,1810	0,0239	0,0000	0,0747
FITT REF.CRISTALLO COMBO 10x16mm 35m*	0,3271	-0,0083	0,0326	0,1810	0,0311	0,0000	0,0733
FITT REFITTEX CRISTALLO 10x16 50m*	0,3265	-0,0061	0,0323	0,1611	0,0265	0,0000	0,0949
FITT REFITTEX CRISTALLO 12x17 50m	0,3134	-0,0101	0,0311	0,1735	0,0413	0,0000	0,0713
FITT REFITTEX CRISTALLO 12x18 25m*	0,3865	-0,0090	0,0386	0,2147	0,0411	0,0000	0,0863
FITT REFITTEX CRISTALLO 12x18 50m*	0,3851	-0,0099	0,0384	0,1855	0,0408	0,0000	0,1227
FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x19 50m*	0,4309	-0,0107	0,0429	0,2397	0,0594	0,0000	0,0924
FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x17,5 50m*	0,3179	-0,0066	0,0315	0,1760	0,0346	0,0000	0,0667
FITT REF.CRIST.COMBO 12,5x18,5mm 20m*	0,3999	-0,0139	0,0404	0,2222	0,0361	0,0000	0,0982
FITT REFITTEX CRISTALLO 12,5x18,5 50m*	0,3998	-0,0107	0,0398	0,2222	0,0376	0,0000	0,0865
FITT REFITTEX CRISTALLO 13x19 25m*	0,4021	-0,0083	0,0401	0,2234	0,0473	0,0000	0,0885
FITT REFITTEX CRISTALLO 13x19 50m*	0,3996	-0,0096	0,0398	0,1715	0,0241	0,0000	0,1669
FITT REFITTEX CRISTALLO 13x20 50m*	0,4951	-0,0124	0,0493	0,2759	0,0359	0,0000	0,1072

Prodotto	Materie prime	Packaging	Trasporti in	Produzione	Distribuzione	Fase d'uso	Fine vita
FITT REFITTEX CRISTALLO 15x21 50m*	0,4654	-0,0133	0,0462	0,2584	0,0446	0,0000	0,1004
FITT REF.CRISTALLO COMBO 16x22mm 20m*	0,4766	-0,0144	0,0479	0,2647	0,0440	0,0000	0,1124
FITT REFITTEX CRISTALLO 16x22 25m*	0,4766	-0,0127	0,0475	0,2647	0,0521	0,0000	0,1065
FITT REFITTEX CRISTALLO 16x22 50m*	0,4765	-0,0132	0,0473	0,2646	0,0424	0,0000	0,1027
FITT REFITTEX CRISTALLO 19x25 50m*	0,5746	-0,0230	0,0571	0,3158	0,0501	0,0000	0,1337
FITT REFITTEX CRISTALLO 19x26 25m*	0,6696	-0,0251	0,0666	0,3695	0,0579	0,0000	0,1559
FITT REF.CRISTALLO COMBO 19x26mm 35m*	0,6696	-0,0301	0,0671	0,3695	0,0689	0,0000	0,1618
FITT REFITTEX CRISTALLO 19x26 50m*	0,6696	-0,0194	0,0664	0,3695	0,0642	0,0000	0,1447
FITT REFITTEX CRISTALLO 19x27 50m*	0,7796	-0,0274	0,0778	0,4319	0,0346	0,0000	0,1763
FITT REFITTEX CRISTALLO 20x28 50m	0,8512	-0,0227	0,0832	0,4627	0,1005	0,0000	0,1752
FITT REFITTEX CRISTALLO 22x30 50m	0,8947	-0,0265	0,0894	0,4968	0,0633	0,0000	0,1970
FITT REFITTEX CRISTALLO 25x33 25m*	0,9610	-0,0530	0,0967	0,5343	0,1051	0,0000	0,2485
FITT REF.CRISTALLO COMBO 25x33mm 25m*	0,9789	-0,0422	0,0986	0,5442	0,1448	0,0000	0,2369
FITT REFITTEX CRISTALLO 25x33 50m*	0,9609	-0,0339	0,0961	0,5342	0,0871	0,0000	0,2170
FITT REFITTEX CRISTALLO 25x34 25m*	1,1152	-0,0548	0,1124	0,6216	0,1188	0,0000	0,2767
FITT REFITTEX CRISTALLO 25x34 50m*	1,1151	-0,0340	0,1118	0,6216	0,1010	0,0000	0,2469
FITT REFITTEX CRISTALLO 30x38 25m*	1,1628	-0,0416	0,1156	0,6416	0,0769	0,0000	0,2660
FITT REFITTEX CRISTALLO 30x38 50m*	1,1628	-0,0393	0,1154	0,6416	0,0948	0,0000	0,2549
FITT REFITTEX CRISTALLO 32x40 25m*	1,2192	-0,0956	0,1233	0,6778	0,1284	0,0000	0,3484
FITT REFITTEX CRISTALLO 32x40 50m*	1,2151	-0,0574	0,1226	0,6778	0,2022	0,0000	0,2946
FITT REFITTEX CRISTALLO 32x42 25m*	1,5610	-0,0716	0,1564	0,8675	0,1428	0,0000	0,3701
FITT REFITTEX CRISTALLO 38x48 25m*	1,8102	-0,0823	0,1799	1,0086	0,1772	0,0000	0,4506
FITT REFITTEX CRISTALLO 40x50 25m*	1,8898	-0,1113	0,1883	1,0560	0,2460	0,0000	0,4880
FITT REFITTEX CRISTALLO 50x60 25m*	2,3032	-0,1211	0,2297	1,2882	0,2603	0,0000	0,5979
FITT REF.CRIST. NERO 5x10,5 100m	0,1770	-0,0040	0,0166	0,1011	0,0005	0,0000	0,0351
FITT REFITTEX CRISTALLO PLUS 19x26 30m	0,6982	-0,0284	0,0682	0,3782	0,0313 (*)	0,0000	0,1399 (*)
FITT REFITTEX CRISTALLO PLUS 19x26 100m	0,6982	-0,0173	0,0678	0,3782	0,0313	0,0000	0,1399
FITT AGAVE 5/8" 20m KIT*	0,3784	-0,0118	0,0289	0,1872	0,0453	0,0000	0,0703
FITT AGAVE 5/8" 25m*	0,2928	-0,0114	0,0271	0,1872	0,0330	0,0000	0,0615
FITT AGAVE 5/8" 50m*	0,2928	-0,0107	0,0270	0,1872	0,0448	0,0000	0,0603

Prodotto	Materie prime	Packaging	Trasporti in	Produzione	Distribuzione	Fase d'uso	Fine vita
FITT AGAVE 3/4" 25m*	0,4290	-0,0215	0,0399	0,2746	0,0480	0,0000	0,0961
FITT AGAVE 3/4" 50m*	0,4290	-0,0172	0,0400	0,2746	0,0428	0,0000	0,0949
FITT MIMOSA 1/2" 15m*	0,1376	-0,0139	0,0220	0,1623	0,0074	0,0000	0,0350
FITT MIMOSA 1/2" 20m KIT*	0,2132	-0,0090	0,0227	0,1527	0,0217	0,0000	0,0385
FITT MIMOSA 1/2" 25m*	0,1395	-0,0096	0,0197	0,1409	0,0201	0,0000	0,0404
FITT MIMOSA 1/2" 50m*	0,1389	-0,0077	0,0204	0,1476	0,0267	0,0000	0,0335
FITT MIMOSA 1/2" 150m	0,1376	-0,0110	0,0219	0,1623	0,0029	0,0000	0,0300
FITT MIMOSA 5/8" 15m*	0,1672	-0,0160	0,0270	0,1997	0,0182	0,0000	0,0413
FITT MIMOSA 5/8" 25m*	0,1672	-0,0114	0,0269	0,1997	0,0305	0,0000	0,0348
FITT MIMOSA 3/4" 20m KIT*	0,3411	-0,0161	0,0373	0,2550	0,0608	0,0000	0,0663
FITT MIMOSA 3/4" 25m*	0,2481	-0,0209	0,0404	0,2983	0,0539	0,0000	0,0587
FITT MIMOSA 3/4" 50m*	0,2457	-0,0155	0,0369	0,2669	0,0531	0,0000	0,0709
FITT MIMOSA 1" 25m*	0,3953	-0,0314	0,0659	0,4850	0,0511	0,0000	0,1112
FITT MIMOSA 1" 50m*	0,4153	-0,0387	0,0497	0,3679	0,0909	0,0000	0,1974
FITT MINT 1/2" 15m*	0,1257	-0,0151	0,0204	0,1373	0,0315	0,0000	0,0375
FITT MINT 1/2" 20m KIT*	0,2113	-0,0086	0,0221	0,1373	0,0324	0,0000	0,0453
FITT MINT 1/2" 25m*	0,1357	-0,0082	0,0173	0,1052	0,0236	0,0000	0,0722
FITT MINT 1/2" 50m*	0,1322	-0,0059	0,0183	0,1144	0,0269	0,0000	0,0550
FITT MINT 5/8" 15m KIT*	0,2744	-0,0068	0,0239	0,1327	0,0187	0,0000	0,1134
FITT MINT 5/8" 15m*	0,1576	-0,0152	0,0224	0,1425	0,0268	0,0000	0,0588
FITT MINT 5/8" 25m*	0,1571	-0,0108	0,0225	0,1448	0,0200	0,0000	0,0551
FITT MINT 5/8" 50m*	0,1591	-0,0100	0,0218	0,1369	0,0305	0,0000	0,0665
FITT MINT COMBO 5/8" 64m*	0,1532	-0,0062	0,0241	0,1623	0,0144	0,0000	0,0338
FITT MINT 3/4" 25m*	0,2459	-0,0183	0,0385	0,2621	0,0553	0,0000	0,0562
FITT MINT 3/4" 50m*	0,2459	-0,0173	0,0387	0,2621	0,0574	0,0000	0,0590
FITT MINT 1" 25m	0,4448	-0,0285	0,0661	0,4369	0,0852	0,0000	0,1028
FITT SUNTEX 5/8" 15m KIT	0,5397	-0,0163	0,0458	0,2372	0,0612	0,0000	0,1060
FITT SUNTEX 5/8" 25m KIT	0,4940	-0,0105	0,0447	0,2372	0,0589	0,0000	0,0963
FITT SUNTEX 5/8" 25m	0,4255	-0,0105	0,0434	0,2372	0,0570	0,0000	0,0932
FITT SUNTEX 5/8" 50m	0,4255	-0,0103	0,0434	0,2372	0,0575	0,0000	0,0928

Prodotto	Materie prime	Packaging	Trasporti in	Produzione	Distribuzione	Fase d'uso	Fine vita
FITT SUNTEX 3/4" 25m	0,5814	-0,0148	0,0594	0,3245	0,0777	0,0000	0,1267
FITT SUNTEX 3/4" 25m KIT	0,7253	-0,0161	0,0609	0,3245	0,0777 (*)	0,0000	0,1267 (*)
FITT SUNTEX 3/4" 50m	0,5814	-0,0162	0,0594	0,3245	0,0795	0,0000	0,1283
FITT SUNTEX 1" 25m	0,8510	-0,0250	0,0865	0,4743	0,1140	0,0000	0,1887
FITT SUNTEX 1" 50m	0,8510	-0,0216	0,0865	0,4743	0,1132	0,0000	0,1840
FITT TOP GREEN 5/8" 15m	0,1847	-0,0168	0,0246	0,1810	0,0086	0,0000	0,0471
FITT TOP GREEN 5/8" 50m	0,1847	-0,0109	0,0245	0,1810	0,0083	0,0000	0,0387
FITT TOP GREEN 3/4" 25m	0,2708	-0,0219	0,0373	0,2746	0,0126	0,0000	0,0650
FITT PROFY 3/4" 50m NO DRINKING WATER	0,4827	-0,0108	0,0480	0,2211	0,4916	0,0000	0,2066
FITT PROFY 1/2" MT 25*	0,2503	-0,0083	0,0249	0,1146	0,0321	0,0000	0,1552
FITT PROFY 1/2" MT 50*	0,2503	-0,0069	0,0249	0,1146	0,0409	0,0000	0,1178
FITT PROFY 3/4" MT 25*	0,4827	-0,0197	0,0480	0,2211	0,0705	0,0000	0,4748
FITT PROFY 3/4" MT 50*	0,4827	-0,0108	0,0480	0,2211	0,1004	0,0000	0,3031
FITT PROFY 1" MT 25*	0,7867	-0,0605	0,0779	0,3603	0,0783	0,0000	0,8572
FITT PROFY 1" MT 50*	0,7867	-0,0455	0,0778	0,3603	0,1088	0,0000	1,0574

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 15, 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 somiglianza.

## 5.1. Analisi di sensibilità

Per confermare la bontà delle assunzioni e scelte eseguite, è stata svolta un'analisi di sensibilità per comprendere l'incidenza di tali assunzioni ed eventualmente ragionare sulle scelte fatte.

L'analisi di sensibilità condotta, in questo caso si concentra sul trattamento dei consumi del polo logistico di San Pietro in Gù, magazzino che gestisce quasi interamente la distribuzione dei prodotti flessibili (le tecnologie comprese sono: magliato, retinato, NTS e spiralato).

Nello specifico, è stato calcolato il contributo aggiuntivo del consumo della sede logistica di San Pietro in Gu, per la distribuzione dei prodotti con tecnologia NTS.

I risultati di tale analisi di sensibilità (monitorando il flusso CF Total), mostrano una variazione positiva massima dello 0,24%, ben al di sotto della soglia di cut-off dell'1% adottata.

Pertanto si conferma la scelta di base di non associare alcun consumo alla gestione della logistica generata dalla sede di San Pietro in Gù. Tale assunzione è valida per le tecnologie NTS, Magliato, Retinato e Spiralato.

## 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 16.

Tabella 16 Risultati dell'analisi di incertezza

<b>Flusso GHG</b>	<b>CV [%]</b>
<b>CF Total</b>	1,85

## Indice delle tabelle

Tabella 1 Elenco dei codici prodotto delle due famiglie oggetto di studio.....	5
Tabella 2 File utilizzati per l'analisi di inventario .....	14
Tabella 3 Distinta base di FITT PROFY 1/2" MT25 .....	15
Tabella 4 Approvvigionamento delle materie prime del prodotto FITT FLORA 1" 25m IT* .....	16
Tabella 5 Flussi considerati per ogni stabilimento di produzione in riferimento al prodotto oggetto di studio ....	16
Tabella 6 KPI energia elettrica .....	16
Tabella 7 Consumi e produzioni dello stabilimento di Sandrigo - 2023 .....	17
Tabella 8 Consumi e produzioni dello stabilimento di Monsampolo - 2023 .....	17
Tabella 9 Consumi e produzioni dello stabilimento di Fara - 2023 .....	17
Tabella 10 Consumi e produzioni dello stabilimento di Lugo - 2023.....	17
Tabella 11 Scenario di distribuzione del prodotto FITT PROFY 1/2" MT25 finito e imballato .....	17
Tabella 12 Scenario di vendita del prodotto FITT PROFY 1/2" MT25 .....	18
Tabella 13 Valutazione della qualità dei dati per il prodotto oggetto di studio .....	19
Tabella 14 Risultati dell'intero ciclo di vita dei prodotti oggetto di studio .....	20
Tabella 15 Risultati suddivisi per fasi del ciclo di vita dei prodotti oggetto di studio [kg CO2e – CF Total].....	24
Tabella 16 Risultati dell'analisi di incertezza .....	29

## Indice delle figure

Figura 1 Sede centrale di FITT a Sandrigo .....	4
Figura 2 Sezione del tubo retinato appartenente alla famiglia PROFY .....	5
Figura 3 Schema del processo produttivo del prodotto oggetto di studio .....	11

## 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;