



RIFORESTAZIONE  
AD ALTO  
IMPATTO SOCIALE

---

zeroCO2 Società Benefit  
Sede Legale Via Gian  
Giacomo Porro, 8 -Roma

e-mail [info@zeroco2.eco](mailto:info@zeroco2.eco)  
C.F./P.IVA 15448901007

---

**Autore:** Guido Cencini - LCA specialist zeroCO<sub>2</sub>

---

**Titolo del documento:**

Carbon Footprint di un paio di scarpe Steve's

---

**Data:** 24/02/2023

---

**Note:** Life Cycle Assessment di prodotto. Utilizzo della metodologia LCA per modellizzare l'impatto in termini di emissioni climalteranti relative al ciclo di vita di un paio di calzature Steve's

---

---

## 1. Standard e riferimenti normativi

Il presente report espone i risultati dell'analisi del ciclo di vita elaborata in conformità alle norme ISO: ISO14040:2006/AMD 1:2020 e 14044:2006/AMD 2:2020, in materia di “Environmental Management: Life Cycle Assessment” che individua i principi generali e le linee guida ai quali attenersi per uno studio LCA.

Le sopracitate specifiche tecniche individuano i principi generali, i requisiti e le linee guida ai quali attenersi per la misura e la comunicazione dei risultati di una LCA di Prodotti, intesi sia come beni che servizi, ovvero dei potenziali impatti ambientali generati nelle varie fasi del ciclo di vita. I risultati sono stati elaborati in riferimento alla categoria di impatto Carbon Footprint (stima delle emissioni di gas ad effetto serra – espressa in kg CO<sub>2</sub>eq, anidride carbonica equivalente - ISO 14067:2018 Carbon Footprint of Product).

La comunicazione LCA include i risultati dello studio d'inventario e di analisi degli impatti associati al ciclo di vita del prodotto e include una rappresentazione accurata e coerente della procedura metodologica seguita e delle principali conclusioni dedotte dall'interpretazione dei risultati.

Il report contiene un resoconto sintetico dei risultati dello studio e delle procedure applicate per sviluppare l'analisi.

## 2. Definizione degli obiettivi e del campo di applicazione

### 2.1 Obiettivo dello studio

Le finalità dello studio comprendono tre obiettivi primari:

1. **Valutare** i potenziali impatti ambientali associati alla produzione delle calzature Steve's seguendo le indicazioni e i requisiti della norma ISO 14044-1;
2. **Quantificare** l'impronta di carbonio delle calzature Steve's nel ciclo di vita del prodotto, compresa l'estrazione e la lavorazione delle materie prime, la fabbricazione del prodotto, e l'imballaggio, con l'obiettivo ultimo di compensare le emissioni di gas a effetto serra derivanti dalla fabbricazione del prodotto.

## 3. Metodo

La LCA sviluppata da zeroCO<sub>2</sub> riguarda l'analisi di un **paio di scarpe Steve's** analizzate “*from cradle to gate*”.

Lo studio è stato elaborato e redatto in conformità ai principi generali del metodo LCA:

- **Rilevanza:** appropriata selezione di dati e metodi per il calcolo di emissioni e potenziali impatti; - **Completezza:** individuazione di tutti i più significativi contributi in termini di emissioni e potenziali impatti;
- **Consistenza:** metodi di calcolo, assunzioni e utilizzo di banche dati sono finalizzati nel corso di tutta l'analisi a raggiungere conclusioni coerenti con gli obiettivi definiti in partenza;
- **Coerenza:** documenti di riferimento sono metodologie, standard e linee guida già riconosciute e adottate in categorie di prodotto analoghe;
- **Accuratezza:** particolare attenzione rivolta i) al calcolo e alla comunicazione, in maniera tale da garantire la loro verificabilità, rilevanza e inequivocità, e ii) alla riduzione massima delle limitazioni e incertezze;
- **Trasparenza:** contenuti, risultati e informazioni presentati apertamente, in maniera esaustiva e comprensibile, così come stime, assunzioni e limitazioni utilizzate nel calcolo;
- **Doppio conteggio:** verifica delle procedure per evitare doppi conteggi;
- **Partecipazione:** sviluppo di un processo partecipativo con soggetti interessati per la condivisione dei risultati e la discussione su possibili effetti di una comunicazione estesa ad un pubblico di consumatori/utenti.

Lo studio è stato effettuato utilizzando la banca dati **Ecoinvent** a supporto dell'analisi d'inventario. Il modello è stato sviluppato con l'ausilio del software LCA **OpenLCA 1.10.3**. Il metodo di calcolo utilizzato è il **CML-IA**. L'indicatore d'impatto specifico selezionato è il "Potential for Global Warming".

## 4. Descrizione del prodotto

Il prodotto oggetto dell'analisi condotta è un paio di scarpe realizzata con prevalenza di materiali riciclati e realizzati con polimeri organici e biodegradabili.

### 4.1 Materiali:

*Tabella 1. Materiali e componenti di prodotto.*

Componente	Materiale	Dettaglio
Suola	TPU riciclato	Poliuretano termoplastico riciclato
Tomaia	Fruit leather	Apple skin ( 20 % Poliestere, 16 % cotone, 38 % Poliuretano, 26 % Scarti e sottoprodotti di mela)
Fodera	Bio PU + Biomassa vegetale (Bamboo)	Il Bio poliuretano (PU) è composto per il 63% da biomassa derivante da fonti rinnovabili e bio based-carbon derivanti da fonti rinnovabili
Soletta	Poliuretano riciclato Biobased	42% Bio base carbon
Colla ad acqua	Latex naturale	
Filati	Poliestere riciclato	
Puntali e contrafforti	Biorel	95% di polimeri biodegradabili 5% di cotone naturale
Soletto di montaggio	Cellulosa + Fibre riciclate	60 % fibre riciclate, 40 % Cellulosa non sbiancata
Packaging	Acciaio riciclato	Scatola

## 5. Unità funzionale e confini del sistema

### 5.1 Le funzioni del sistema

La funzione del sistema è la produzione di un paio di scarpe.

### 5.2 L'Unità funzionale

La LCA sviluppata da zeroCO<sub>2</sub> riguarda la valutazione di un paio di scarpe "from cradle to gate". Le calzature Steve's hanno la funzione primaria di coprire o proteggere il piede.



---

Secondo la norma ISO 14044, l'unità funzionale è “*the quantified performance of a product system, for use as a reference unit.*” L'unità funzionale e il flusso di riferimento utilizzati nello studio sono quindi un paio di scarpe di una determinata massa, in linea con i requisiti ISO.

### 5.3 I confini del sistema

In considerazione degli obiettivi dello studio, il sistema riguarda tutti i flussi di materiali, di energie e di trasporti relativi alla produzione delle calzature relativamente alle seguenti fasi:

- produzione di tutti i componenti elencanti in tabella 1.
- Trasporto delle materie prime dai fornitori all'azienda d'assemblaggio
- Manifattura e assemblaggio delle scarpe
- Manifattura del packaging

È stato adottato un approccio **cradle to gate** considerando gli impatti dall'estrazione delle materie prime fino al prodotto finito al cancello dell'azienda.

In questa fase sono esclusi gli impatti legati alla distribuzione del prodotto a valle al consumatore e gli eventuali resi.

Questa voce è stata esclusa in quanto ancora il prodotto deve essere lanciato sul mercato. La distribuzione a valle delle scarpe verrà tracciata e i confini del sistema verranno aggiornati appena ci saranno i dati necessari.

### 5.4 La qualità dei dati

Sono stati raccolti i dati primari direttamente dai responsabili aziendali attraverso un questionario appositamente predisposto.

Sono state raccolte anche tutte le schede tecniche dei materiali utilizzati con i relativi valori fisici (peso, componenti, % riciclo).

Sono stati inventariati i dati primari relativi alle operazioni di assemblaggio dei materiali (uso di energia).

Sono inoltre stati raccolti i dati d'inventario rappresentativi per molti processi utilizzando dati secondari dei database del ciclo di vita di Ecoinvent V3.7, con una priorità per i dati con il più alto grado di rappresentatività del materiale o del processo effettivo.

Infine raccolti i dati sul trasporto che sono stati calcolati in base alla distribuzione dei materiali dalla sede dei fornitori fino all'azienda che incaricata dell'assemblaggio.

Per quanto riguarda la pelle vegana Apple skin è stato modellizzato il processo con OpenLCA + Ecoinvent per quanto riguarda le percentuali di materiali presenti in database (Poliuretano, poliestere, cotone).

L'incertezza dei dati utilizzati nello studio deriva dalla fonte utilizzata. I dati relativi al peso di alcuni componenti del processo derivano da stime effettuate dai responsabili aziendali



---

di Steve's. I dati che fanno riferimento ai database del software **OpenLCA** (Ecoinvent v3.7) sono invece legati all'incertezza dello stesso.

Per la sola percentuale di prodotti derivante dalla frutta è stato fatto riferimento al profilo ambientale di una *fruit leather* di uno studio LCA realizzato dall'Università di Wageningen ritenuto il confronto *proxy* più simile a prodotto oggetto del seguente studio <sup>(10)</sup>.

## 6. Allocazione

Questo studio segue le linee guida per l'allocazione della norma ISO 14044 e ha cercato di ridurre al minimo il ricorso all'allocazione, laddove possibile. Secondo l'ISO, le procedure di allocazione dovrebbero essere basate su relazioni fisiche (ad esempio, volume, contenuto energetico o relazioni basate sulla massa). In alternativa, si può ricorrere all'allocazione economica. I database secondari utilizzati per il sistema di prodotto un'allocazione basata principalmente su relazioni fisiche.

Il consumo di energia per l'assemblaggio di una scarpa è stato ottenuto in base al consumo annuale di energia dell'azienda diviso per il numero di scarpe assemblate.

L'uso delle risorse è stato assegnato ai prodotti conoscendo lo specifico quantitativo input necessario per una scarpa. Gli impatti derivanti dal trasporto sono stati assegnati in base alla massa del materiale e alla distanza trasportata.

Il sistema di prodotto Steve's contiene alcuni **materiali riciclati** che vengono allocati utilizzando il metodo di allocazione del contenuto riciclato (noto anche come metodo 100-0 cut off). Utilizzando il metodo di allocazione del contenuto riciclato, gli input del sistema con contenuto riciclato non ricevono alcun onere dal ciclo di vita precedente, se non il ritrattamento del materiale di scarto. Alla fine del ciclo di vita, i materiali riciclati lasciano i confini del sistema senza alcun onere aggiuntivo.

## 7. Life Cycle Inventory LCI

La LCI è stata elaborata a partire da dati (primari) forniti direttamente dai responsabili aziendali. La tabella 1. riassume le informazioni principali e gli input relativi all'attività produttiva relativa all'unità funzionale.

Tabella 1. – LCI sintetico dell'attività per la produzione delle calzature Steve's

DATI INPUT	Quantità	Unità
<b>Componenti scarpa</b>		
Suola	0,50	kg
Tomaia	0,25	kg
Laccio	0,03	kg
Fodera	0,20	kg
Dettagli in velluto	0,08	kg
Soletta	0,05	kg
Soletto di montaggio	0,02	kg
Filati	0,01	kg
Puntali e contrafforti	0,06	kg
Colla ad acqua	0,04	kg
Dettagli polipropilene per rinforzi	0,04	kg
<b>Packaging</b>		
Acciaio riciclato	820	g
Carta riciclata	10	g
Buste compostabili	10	g
<b>Energia assemblaggio materiali</b>		
Energia elettrica	1,218	kWh
<b>Trasporti – Distanza fornitori</b>		
Suola	501,82	km
Tomaia	71,93	km
Laccio	492,34	km
Fodera	55,91	km
Dettagli in velluto	297,23	km
Soletta	502,55	km
Soletto di montaggio	51,07	km
Filati	598,78	km
Puntali e contrafforti	50,67	km
Colla ad acqua	322,97	km
Dettagli polipropilene per rinforzi	501,82	km

## 8. Profilo ambientale

Il valore di Carbon Footprint per un paio di scarpe è pari a **4,83 kg CO<sub>2</sub> eq.**

Il software utilizzato per la modellizzazione LCA è openLCA e La tabella 6.1 riassume i risultati della LCIA, sia in termini numerici che percentuali, per le tre fasi principali e input aggregati. Nella figura 6.1 è raffigurato il diagramma della Carbon Footprint, nel quale è possibile individuare il contributo dei diversi input sul risultato finale.

Contributo aggregato	Fase	Quantità	Unità	Note
23%	Trasporto	1,1253	kg CO <sub>2</sub> eq	
11%	Manifattura	0,53731	kg CO <sub>2</sub> eq	
62%	Materiali	2,99367	kg CO <sub>2</sub> eq	
4%	Packaging	0,17415	kg CO <sub>2</sub> eq	
//	Fine vita	Esclusi		Approccio “cradle to gate”
//	Utilizzo	Esclusi		Approccio “cradle to gate”
<b>Totale</b>		<b>4,830</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq</b>	



Tabella 2. - Carbon Footprint (GWP100) relative alla produzione di un paio di scarpe Steve's (UF) espressa in kg CO<sub>2</sub>eq con i relativi contributi percentuali.

Contributo	Processo	Quantità	Unità	Fonte processi
24,50%	Suola	1,1836	kg CO <sub>2</sub> eq	
23,30%	Trasporto	1,125	kg CO <sub>2</sub> eq	
21,76%	Tomaia; Apple skin - Upper pam	1,05102	kg CO <sub>2</sub> eq	
11,12%	Assemblaggio	0,53731	kg CO <sub>2</sub> eq	
5,04%	Fodera	0,24337	kg CO <sub>2</sub> eq	
3,61%	Packaging Alluminio	0,17415	kg CO <sub>2</sub> eq	
3,03%	Dettagli	0,14627	kg CO <sub>2</sub> eq	
2,70%	Puntali e contrafforti	0,1305	kg CO <sub>2</sub> eq	
2,22%	Colla ad acqua	0,10703	kg CO <sub>2</sub> eq	
2,06%	Soletta	0,0996	kg CO <sub>2</sub> eq	
0,35%	Laccio	0,01703	kg CO <sub>2</sub> eq	
0,18%	Soletto di montaggio	0,00877	kg CO <sub>2</sub> eq	Ecoinvent
0,13%	Filati	0,00648	kg CO <sub>2</sub> eq	v. 3.7
<b>Totale</b>		<b>4,830</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq</b>	

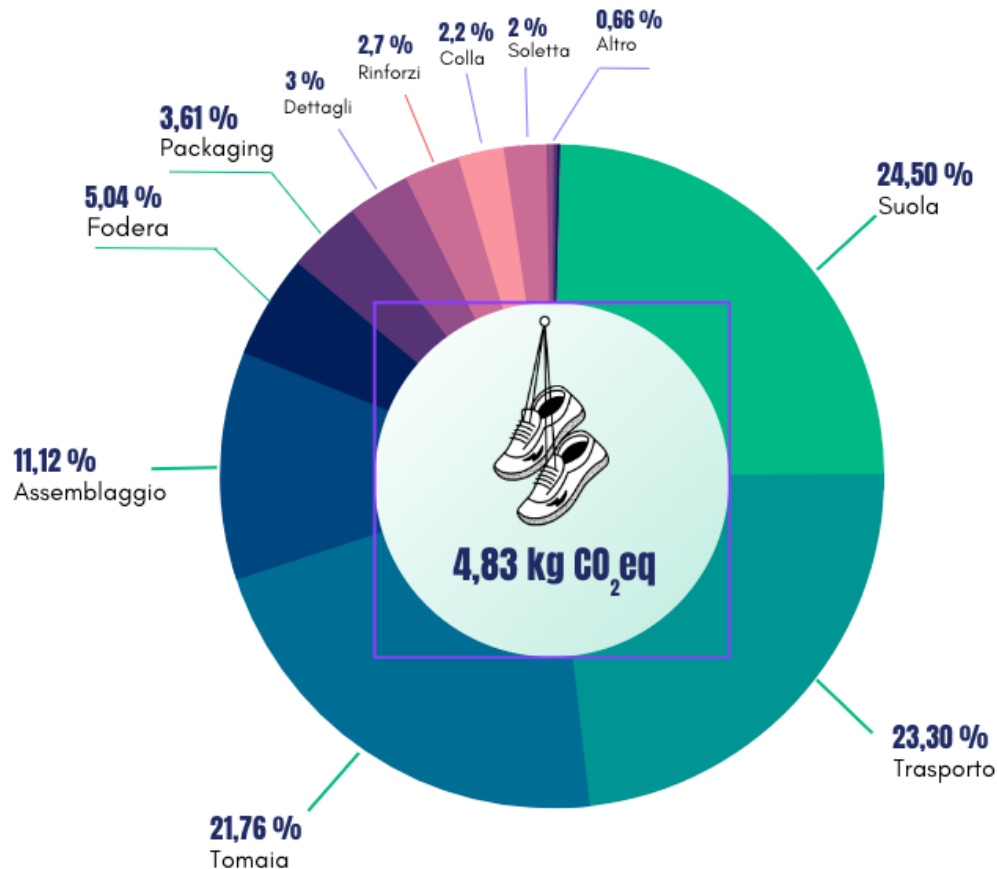


Figura1. - Diagramma della Carbon Footprint, contributo percentuale

## 9. Conclusioni sintetiche

Lo studio di carbon footprint relativo alla produzione di un paio di calzature Steve's è stato elaborato in conformità con le norme ISO ISO14040:2006/AMD 1:2020, 14044:2006/AMD 2:2020 e con la ISO 14067:2018 specifica per la carbon footprint di prodotto.

I dati, di tipo primario, raccolti mediante questionari compilati direttamente dai responsabili aziendali, sono relativi alla fase di eco-design che ha portato alla definizione dei materiali, fornitori per la produzione delle scarpe.

Dall'analisi sono stati stimati i potenziali impatti ambientali dei prodotti oggetto di studio con particolare riferimento alla categoria di impatto **Global Warming Potential (GWP100)**.



---

La **Carbon Footprint di prodotto** relativa al ciclo di vita di un paio di scarpe Steve's è pari a **4,83 kg di CO<sub>2</sub> eq.**

I materiali, scelti attraverso delle logiche di eco-design, con un'elevata prevalenza di bio polimeri nature based hanno portato ad degli ottimi risultati dal punto di vista del profilo ambientale del prodotto.

Esclusivamente attraverso l'uso di bio-pelli vegane prodotte da sottoprodotti della lavorazione della frutta è possibile ridurre del 47 % l'impatto del prodotto rispetto alla pelle animale.<sup>(10)</sup>

L'altro elemento rilevante riguarda le fasi di produzione e i fornitori che si trovano esclusivamente nei confini nazionali. In questo modo le emissioni legate al trasporto risultano molto contenute rispetto allo standard di mercato. Il benchmark\* di impatto in termini di carbon footprint realizzato sulla base di un'analisi realizzata da un progetto europeo <sup>(11)</sup> su 36 scarpe comparato con un altro studio dell' MIT (Massachusetts Institute of Technology)<sup>(12)</sup> ha dato un valore medio di impatto pari a 12,1 kg di CO<sub>2</sub>eq. Questo significa che le scarpe Steve's hanno un impatto in termini di emissioni del **60 % inferiore** rispetto allo standard di mercato.

Ovviamente, qualsiasi processo produttivo, seppur ottimizzato al massimo, genera comunque delle emissioni e degli impatti residui. A questo proposito un ulteriore valido strumento di mitigazione dell'impatto ambientale è sicuramente costituito dalla compensazione delle emissioni mediante il sostegno di progetti di riforestazione per l'assorbimento della quantità di CO<sub>2</sub>eq residua.

## Allegati

### • Processi LCA utilizzati fonte: banca dati Ecoinvent

Componente	Processo banca dati	Fonte processi
Apple skin - Upper pam	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. fibre production, cotton, organic, ginning   fibre, cotton, organic   Cutoff, U - RoW</li> <li>2. polyester-complexed starch biopolymer production   polyester-complexed starch biopolymer   Cutoff, U - RoW</li> <li>3. polyurethane production, flexible foam   polyurethane, flexible foam   Cutoff, U - RoW</li> <li>4. Impatto proxy preso da uno studio LCA di una pelle vegana fonte (10)</li> </ol>	Ecoinvent (EI) v. 3.7
Filati	polystyrene foam slab production, 100% recycled   polystyrene foam slab   Cutoff, U - RoW	EI v. 3.7
Fodera	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. polyester-complexed starch biopolymer production   polyester-complexed starch biopolymer   Cutoff, U - RoW</li> <li>2. willow production, short rotation coppice   wood chips and particles, willow   Cutoff, U - DE</li> </ol>	EI v. 3.7
Laccio	fibre production, cotton, organic, ginning   fibre, cotton, organic   Cutoff, U - RoW	EI v. 3.7
Puntali e contrafforti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. yarn production, cotton, open end spinning   yarn, cotton   Cutoff, U - RoW</li> <li>2. polyester-complexed starch biopolymer production   polyester-complexed starch biopolymer   Cutoff, U - RoW</li> </ol>	EI v. 3.7
Soletta	polyester-complexed starch biopolymer production   polyester-complexed starch biopolymer   Cutoff, U - RoW	EI v. 3.7
Soletto di montaggio	sulfate pulp production, from hardwood, bleached   sulfate pulp, bleached   Cutoff, U - RoW	EI v. 3.7
Suola	synthetic rubber production   synthetic rubber   Cutoff, U - RER	EI v. 3.7
Packaging	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   aluminium oxide, non-metallurgical   Cutoff, U (copy) - RoW</li> <li>2. graphic paper production, 100% recycled   graphic paper, 100% recycled   Cutoff, U - RER</li> </ol>	EI v. 3.7



	3. polyester-complexed starch biopolymer production   polyester-complexed starch biopolymer   Cutoff, U - RoW	
Assemblaggio	market for electricity, medium voltage   electricity, medium voltage   Cutoff, U (copy) - IT	Dato primario; El v. 3.7
Trasporto	market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5   transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5   Cutoff, U (copy) - RoW	Dato primario; El v. 3.7
<b>Totale</b>		



---

## 8. Bibliografia

- (1) EcoInvent, 2019. The ecoinvent® v3.7 database. The Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf (CH).
- (2) IPCC, '2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories', (IGES, Japan, 2006).
- (3) ISO (2020) - Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework — Amendment 1, ISO 14040:2006/AMD 1:2020
- (4) ISO (2020) - Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines — Amendment 2, ISO 14044:2006/AMD 2:2020
- (5) ISO/TS 14067:2018, Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and communication
- (6) ISO 14064-1 Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
- (7) ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei" edizione 2020.
- (8) Open LCA software <https://www.openlca.org/>
- (9) Swiss Centre for Life-Cycle Inventories - Ecoinvent database v3 -Dubendorf, Switzerland; <http://www.ecoinvent.org/database/>

## 9 Sitografia:

- (10) <https://edepot.wur.nl/528037>
- (11) <http://cec-footwearindustry.eu/co2-shoe/>
- (12) <https://news.mit.edu/2013/footwear-carbon-footprint-0522>



---

## Contatti

Referente: Guido Cencini – [guido.cencini@zeroco2.eco](mailto:guido.cencini@zeroco2.eco)

Referente: Andrea Pesce – [andrea.pesce@zeroco2.eco](mailto:andrea.pesce@zeroco2.eco)

<https://zeroco2.eco/it/>  
[info@zeroco2.eco](mailto:info@zeroco2.eco)

—  
Le informazioni contenute in questo report sono riservate e confidenziali e ne è vietata la diffusione.  
Per qualsiasi informazione si prega di contattare zeroCO<sub>2</sub>  
Rif.L.196/2003