

Cuppyclean

Life Cycle Assessment (LCA) comparativo - CuppyClean

Risultati di studio di impatto ambientale (LCA) comparato di

- Uso di bicchieri di plastica a perdere (monouso)
- Uso di bicchieri di carta (monouso)
- Riutilizzo tazzine di Ceramica con lavaggio tradizionale e mediante Cuppy Clean

Rev 02 del 30/06/2024

Indice

0. Introduzione e scopo dello studio
1. Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione
 - ▶ Funzione, unità funzionale, flusso di riferimento
 - ▶ Confini del sistema
 - ▶ Metodologia di valutazione degli impatti
 - ▶ Tipologia e sorgenti di dati
2. Analisi dell'inventario del ciclo di vita (LCI)
3. Valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA)
 - ▶ Impatto tazza di Ceramica + Cuppy Clean
 - ▶ Diagramma di Sankey
 - ▶ Comparazione Impronta carbonica
 - ▶ Comparazione Impatto Globale
4. Interpretazione dei risultati
 - ▶ Limiti dello studio
 - ▶ Fasi di sviluppo
5. Conclusioni

0. Introduzione e Scopo del lavoro

- ▶ LAMEC cablaggi ha brevettato Cuppy Clean, una macchina Lavatazzine da the/caffè per utilizzo in ambiente di lavoro (piccoli uffici, zone relax di fabbriche, ...)
- ▶ Si vuole valutare la convenienza in termini ambientali dell'uso di tale oggetto attraverso uno studio **Life Cycle Assessment (LCA)**.
- ▶ La convenienza vuole essere valutata analizzando le seguenti alternative:
 - ▶ Bicchiere monouso in EPS
 - ▶ Bicchiere monouso in PET
 - ▶ Bicchiere monouso in PP
 - ▶ Bicchiere in carta monouso
 - ▶ Tazzina di ceramica + Lavaggio Tradizionale
 - ▶ Tazzina di ceramica + Lavaggio CuppyClean

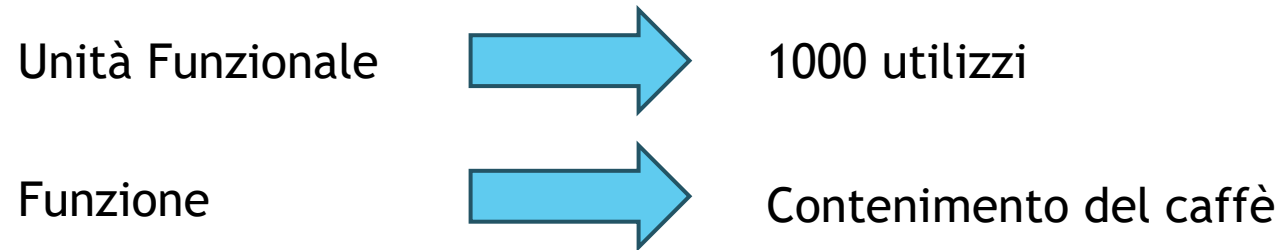
0. Introduzione e Scopo del lavoro

- ▶ Lo studio LCA è stato eseguito in conformità alle norme ISO 14044 e ISO 14040 seguendo il percorso che include le seguenti fasi:
 1. Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione
 2. Analisi dell'inventario (LCI)
 3. Valutazione dell'impatto (LCIA)
 4. Interpretazione dei risultati

1. Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione

- ▶ Il principale obiettivo dello studio è quello di acquisire conoscenza e quantificare gli impatti ambientali derivanti dal lavaggio delle tazzine da caffè mediante Cuppy Clean.
- ▶ Coerentemente con lo spirito con cui LAMEC opera, lo studio vuole contribuire alla massima riduzione possibile dell'impatto ambientale.

Funzione, unità funzionale, flusso di riferimento

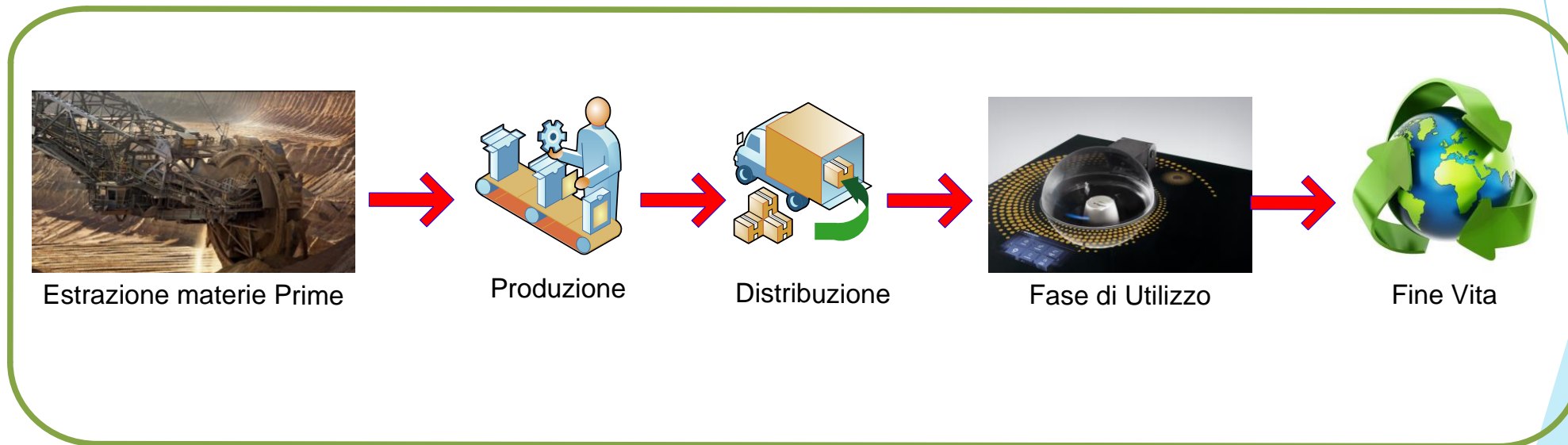


Tipologia	Flusso di Riferimento	Peso (1pezzo)
Monouso in polipropilene (PP)	1000 pezzi	6,5 g
Monouso in Polietilene tereflatato (PET)	1000 pezzi	6,5 g
Monouso in polistirene espanso (EPS)	1000 pezzi	6,5 g
Monouso in carta riciclata	1000 pezzi	5 g
Riutilizzabile in ceramica	1 pezzo*	160 g

*Viene considerato il lavaggio necessario a rendere la tazzina riutilizzabile per 1000 lavaggi

Confini del sistema

I confini del sistema comprendono tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti considerati dalla culla alla tomba (LCA cradle-to-grave).



Cradle to Grave

Metodologia di valutazione degli impatti

- ▶ **CML-IA baseline:** metodo midpoint, limitato alle 4 categorie di impatto richieste ai fini comunicativi per una Dichiarazione ambientale di Prodotto
- ▶ **ILCD 2011 Midpoint+:** metodo midpoint con 16 categorie di impatto utilizzato dalla metodologia PEF della Commissione Europea.

Tipologia e sorgenti di dati

Per lo studio in esame sono state utilizzate le seguenti tipologie di dati:

- ▶ **Specifici o primari:** dati relativi al consumo di energia e di acqua per la fase di lavaggio della tazzina. Dati misurati sperimentalmente dall'azienda e utilizzati nello studio come input.
- ▶ **Generici o secondari:** ricavati dal database ELCD version 3.2, per i processi di pre-produzione, post-produzione e in generale per tutti i processi in cui non è stata possibile l'acquisizione di dati specifici.
- ▶ **Dati terziari:** provenienti da stime basate su processi simili i cui dati sono noti o dalla letteratura.

2. Analisi dell'inventario del ciclo di vita (LCI)

Sono state considerate in modo separato le fasi di:

- ▶ Produzione di materiali di base e packaging (processi di pre-produzione)
- ▶ Produzione delle tazzine riutilizzabili e dei bicchieri in carta e plastica monouso (processi di produzione)
- ▶ Distribuzione, uso e fine vita dei prodotti (Processi di post-produzione)

Per l'analisi e l'implementazione è stato utilizzato a supporto il software Open LCA versione 2.1.1 (2024)

3. Valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA)

La comparazione è eseguita secondo l'unità funzionale ovvero 1000 utilizzi con i relativi flussi di riferimento.

Modello: Tazzina di Ceramica e lavaggio attraverso Cuppy Clean.

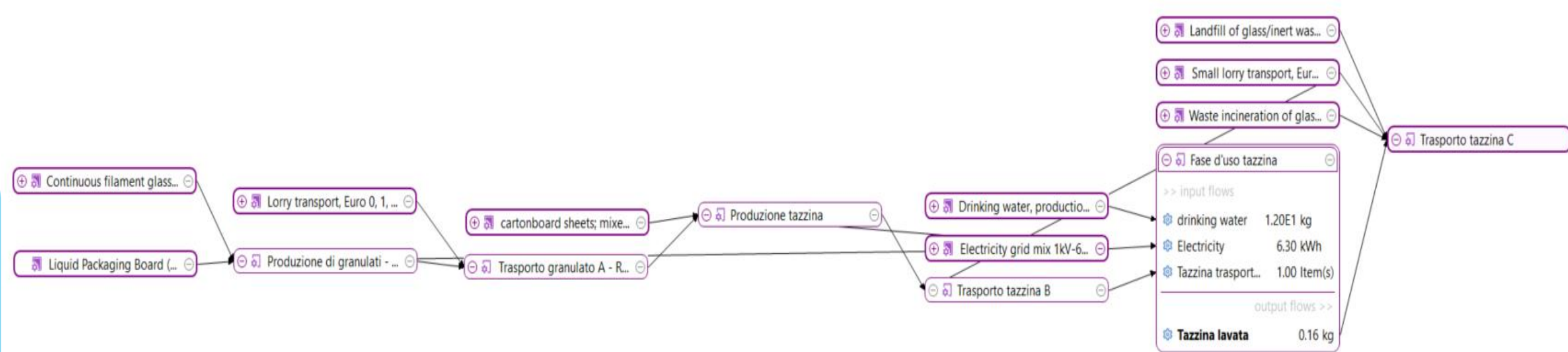


Figura 1 - Immagine tratta da Open LCA

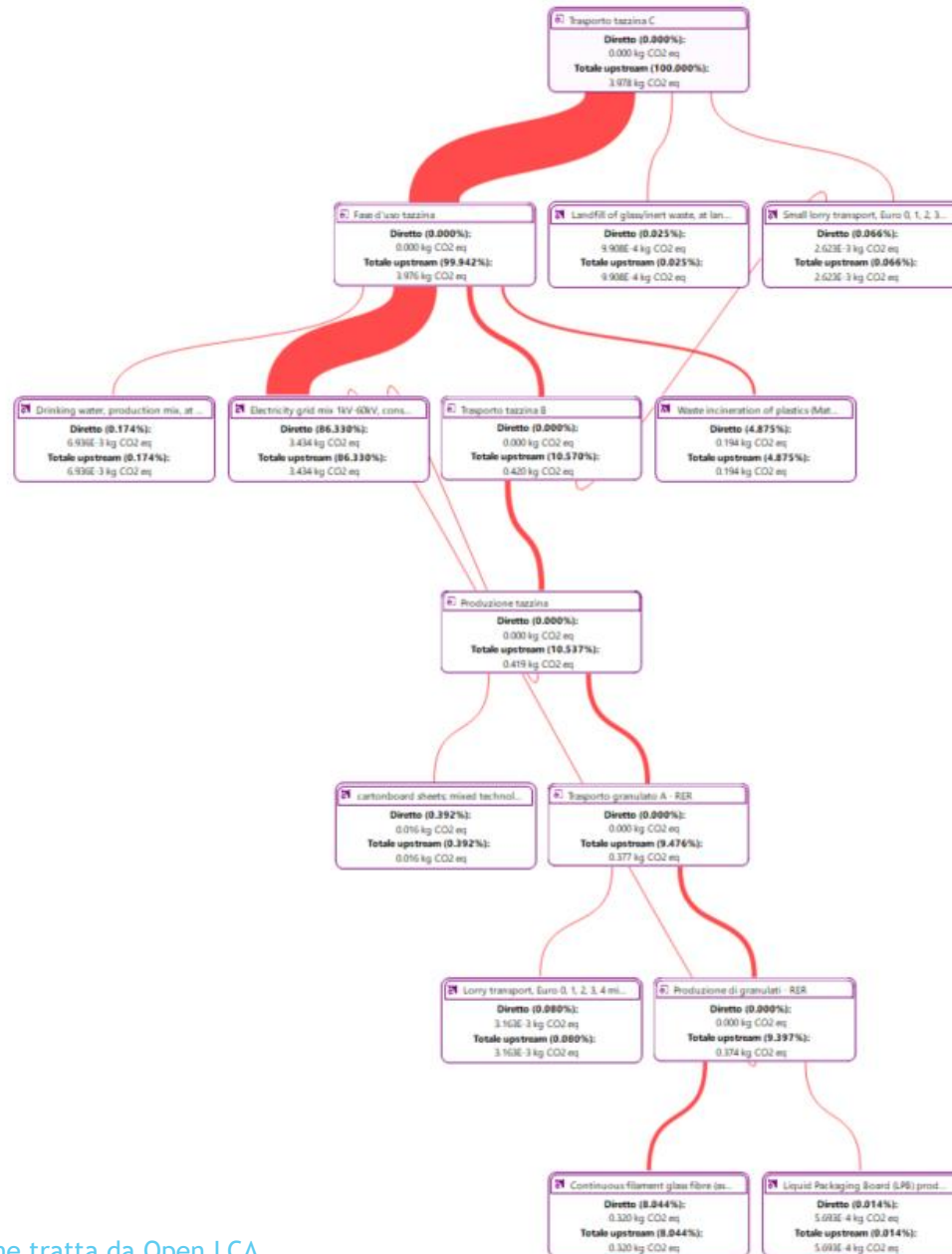
Impatto Tazzina di Ceramica + Cuppy Clean

Vengono messi in mostra i risultati dell'impatto dell'intero ciclo di vita della tazzina di Ceramica più la fase d'uso che consiste nel lavaggio attraverso la Cuppy Clean.



Figura 2 - Immagine tratta da Open LCA

Diagramma di Sankey



Impatto Carbonico

- ▶ 86,330% fase d'uso di lavaggio (elettricità)
- ▶ 8,447% Processo di produzione materia prima

Figura 3 - Immagine tratta da Open LCA

Comparazione Impronta Carbonica

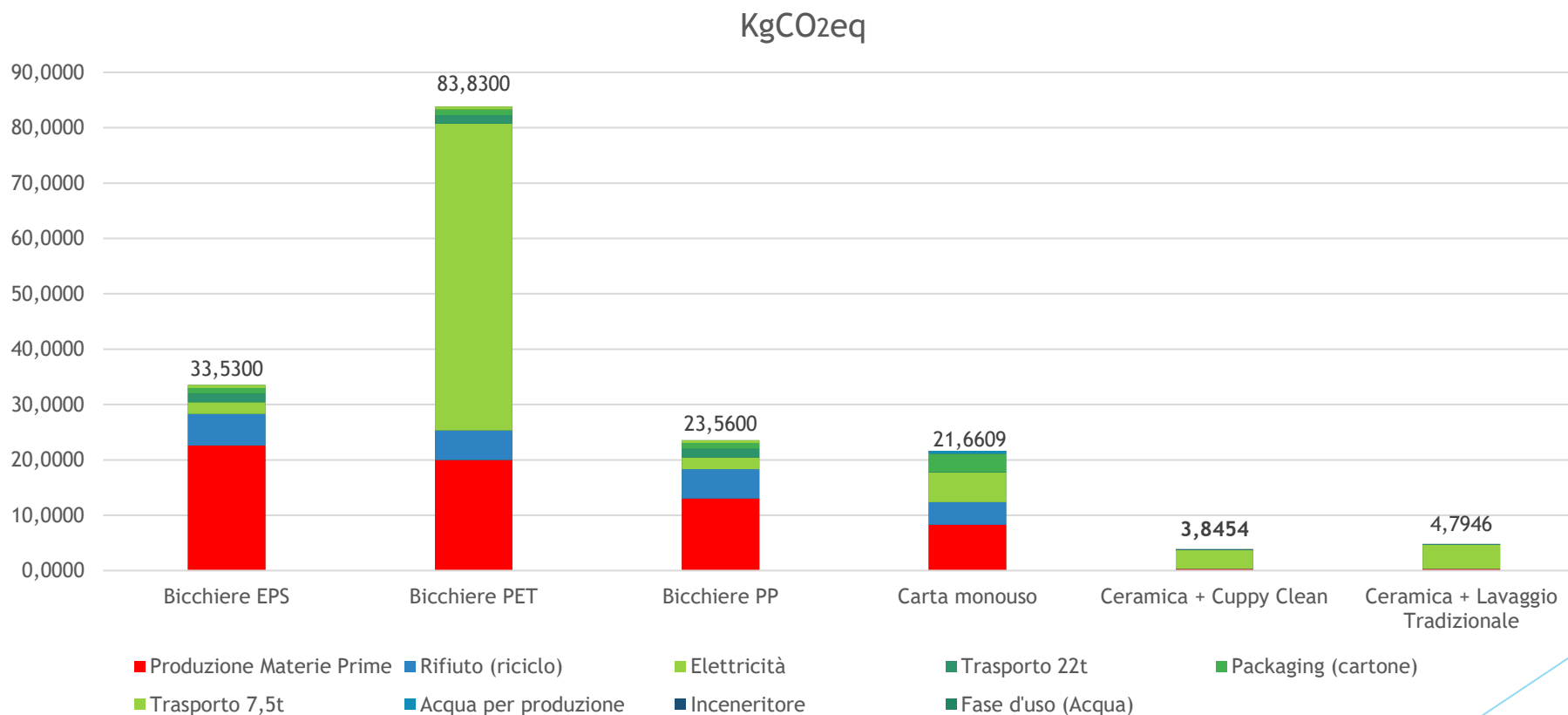
Tabella comparativa con i valori in kgCO2eq per 1000 utilizzi (CML)

Tazzine/Bicchieri	Bicchiere EPS	Bicchiere PET	Bicchiere PP	Carta monouso	Ceramica + Cuppy Clean	Ceramica + Lavaggio Tradizionale
Produzione Materie Prime	22,600	20,00000	13,000	8,270	0,3200	0,3200
Rifiuto (riciclo)	5,690	5,32000	5,320	4,100	0,0010	0,0010
Elettricità	2,130	55,400	2,130	5,320	3,4300	4,3400
Trasporto 22t	1,540	1,540	1,540	0,099	0,0032	0,0032
Packaging (cartone)	1,040	1,040	1,040	3,220	0,0156	0,0156
Trasporto 7,5t	0,530	0,530	0,530	0,082	0,0026	0,0026
Acqua per produzione	0,00	0,00	0,00	0,570	0,0006	0,0006
Inceneritore	0,00	0,00	0,00	0,000	0,0655	0,0655
Fase d'uso (Acqua)	0,00	0,00	0,00	0,000	0,0069	0,0462
Tot (kgCO2eq)	33,5300	83,8300	23,5600	21,6609	3,8454	4,7946

3,8454 kgCO2eq

Comparazione Impronta Carbonica

Rappresentazione grafica dei risultati relativi all'impronta carbonica



Comparazione Impatto globale

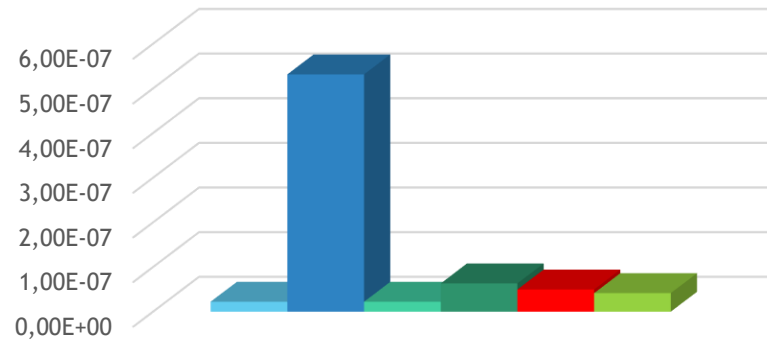
Risultati comparativi per le varie categorie di impatto (CML)

Categorie di impatto	Unità	Bicchiere EPS	Bicchiere PET	Bicchiere PP	Carta monouso	Ceramica + Cuppy Clean	Ceramica + Lavaggio tradizionale
Impoverimento abiotico	kg Sb eq	2,21E-08	5,31E-07	2,21E-08	6,32E-08	4,96E-08	4,15E-08
Impoverimento abiotico (Fossile)	MJ	591,571	1207,347	489,656	127,668	48,771	56,534
Acidificazione	Kg SO2 eq	0,09028	0,22911	0,0578	0,04179	0,0078	0,00944
Eutrofizzazione	Kg PO4 ---eq	0,0102	0,0178	0,0094	0,0093	0,0008	0,0008
Ecotossicità acqua dolce	kg 1,4-DB eq	0,0301	0,0616	0,0074	0,67884	0,00616	0,00272
Cambiamento climatico	kg CO2 eq	33,530	83,830	23,560	21,6609	3,84538	4,7946
Tossicità per gli esseri umani	kg 1,4-DB eq	1,6711	2,97761	0,2173	5,2702	0,11329	0,1037
Ecotossicità acqua marina	kg 1,4-DB eq	1027,82	4056,65	661,55	2959,41	306,921	181,704
Riduzione strato di ozono	kg CFC-11 eq	1,40E-07	9,95E-07	1,40E-07	8,63E-07	8,22E-08	7,18E-08
Ossidanti Fotochimici	Kg C2H4 eq	0,00656	0,01656	0,00462	0,00287	0,00067	0,00074
Ecotossicità terrestre	kg 1,4-DB eq	0,00559	0,01900	0,00160	0,39509	0,00112	0,00106

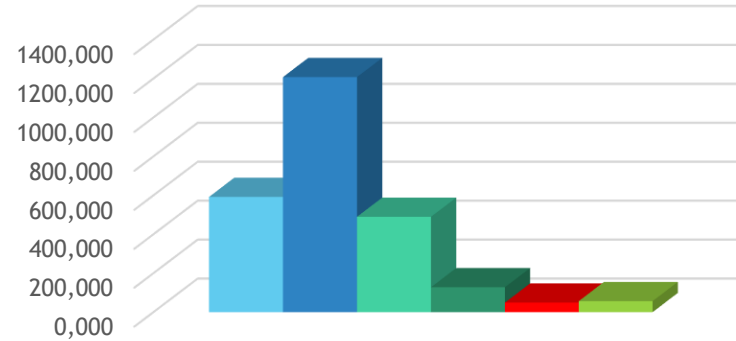
Comparazione Impatto globale

Rappresentazione grafica dei risultati comparativi

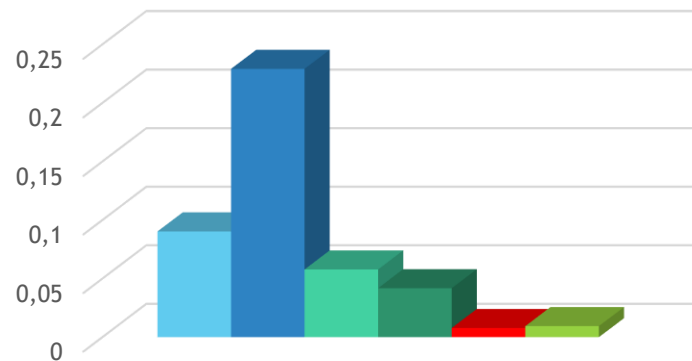
Impoverimento abiotico (kgSbeq)



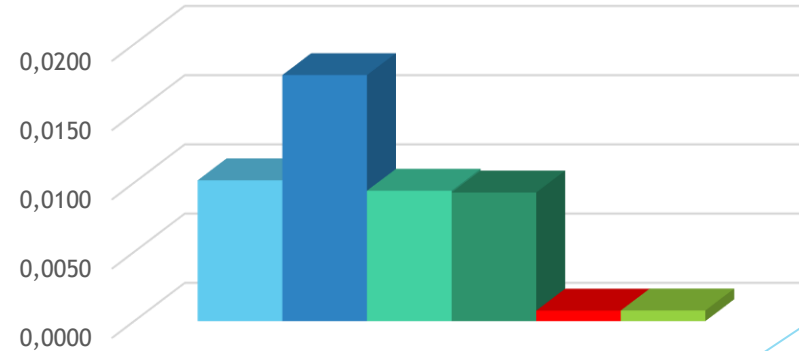
Impoverimento abiotico fossile (MJ)



Acidificazione (kgSO2eq)



Eutrofizzazione (KgPO4 ---eq)

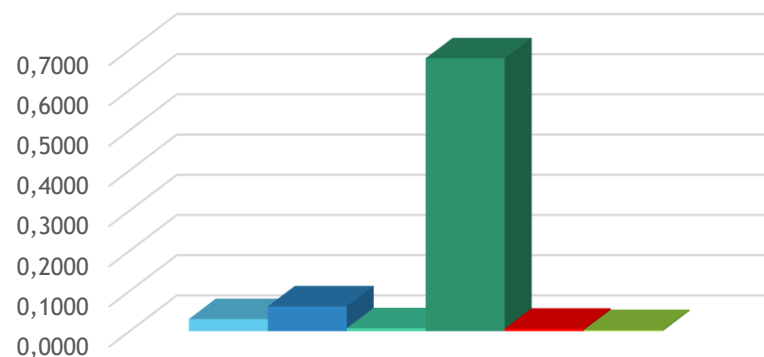


- Bicchiere EPS
- Bicchiere PP
- Ceramica + Cuppy Clean

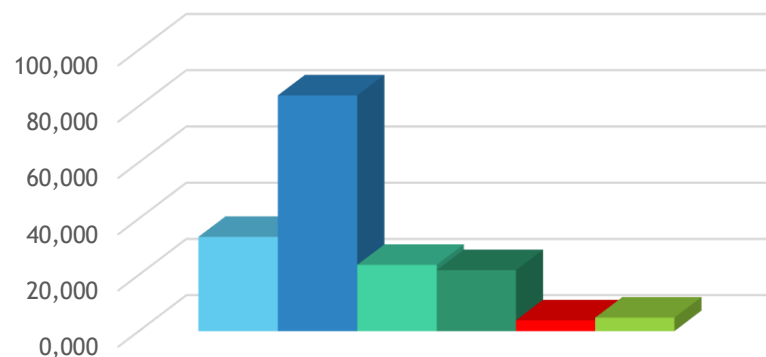
- Bicchiere PET
- Carta monouso
- Ceramica + Lavaggio tradizionale

Comparazione impatto globale

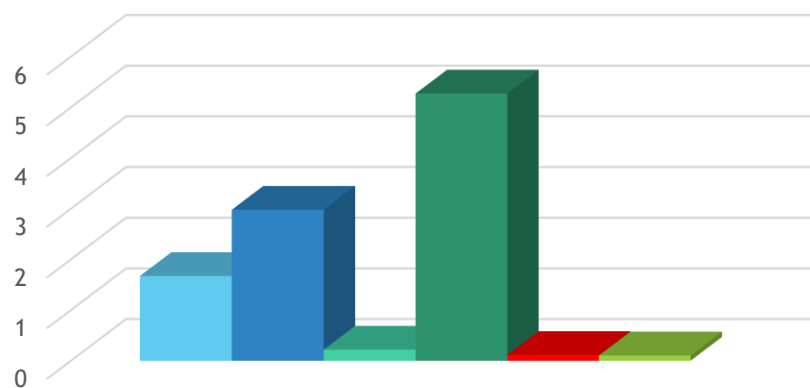
Ecotossicità acqua dolce (kg 1,4-DB eq)



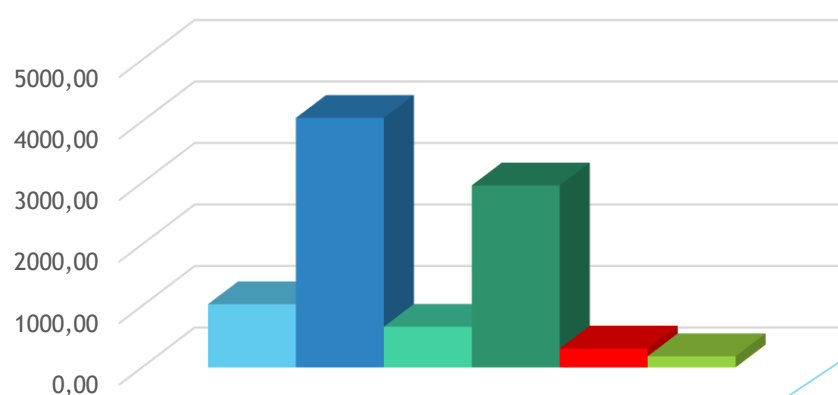
Cambiamento climatico (KgCO2eq)



Tossicità per gli esseri umani (Kg1,4-DBeq)



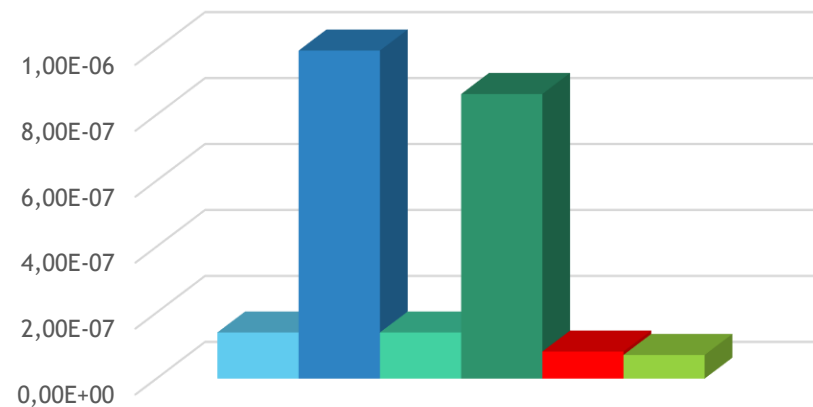
Ecotossicità acqua marina (Kg1,4-DBeq)



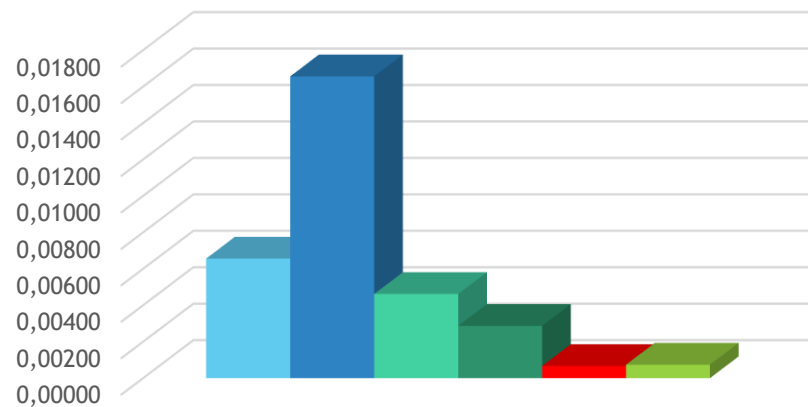
- Bicchiere EPS
- Bicchiere PET
- Bicchiere PP
- Carta monouso
- Ceramica + Cuppy Clean
- Ceramica + Lavaggio tradizionale

Comparazione impatto globale

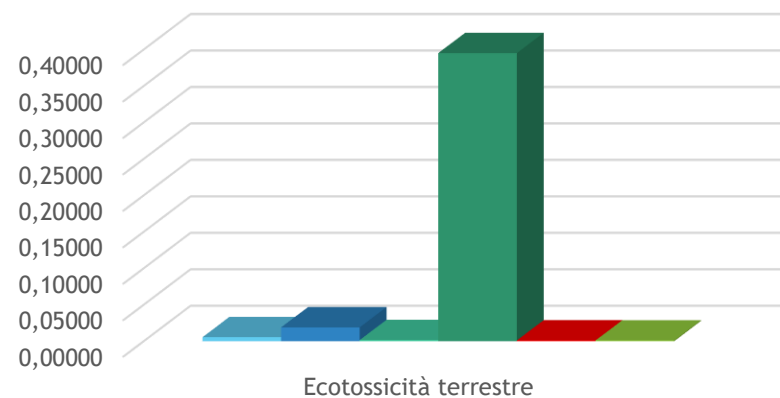
Riduzione strato di Ozono (KgCFC - 11eq)



Ossidanti fotochimici (KgC2H4eq)



Ecotossicità terrestre (Kg1,4 -DBeq)



- Bicchiere EPS
- Bicchiere PET
- Bicchiere PP
- Carta monouso
- Ceramica + Cuppy Clean
- Ceramica + Lavaggio tradizionale

4. Interpretazione dei risultati

Dallo studio si può affermare:

- ▶ Le tazzine riutilizzabili presentano valori significativamente inferiori, nelle categorie di impatto, rispetto a tazzine/bicchieri monouso.
- ▶ Nelle tazzine riutilizzabili con lavaggio mediante CuppyClean la fase più impattante risulta essere quella d'uso dovuta al processo di lavaggio incidenza 86,330% sui contributi totali.
- ▶ Il processo di lavaggio delle tazzine mediante CuppyClean risulta essere significativamente vantaggioso 6 di 11 categorie di impatto.
- ▶ La fase di lavaggio presenta sostanziali differenze:
 - ▶ CuppyClean 6,3Kwh/1000 lavaggi, 12 litri di H₂O, (3,84 kgCO₂ emessa)
 - ▶ Lavastoviglie tradizionale 8Kwh/1000 tazzine lavate, 80 litri di H₂O, (4,79 kgCO₂ emessa)

Limiti dello studio

- ▶ Le fonti dati fanno riferimento a un database Europeo ELCD 3.2
- ▶ I processi di trasformazione e produzione delle materie prime fanno riferimento a dati presenti nel database che possono avere delle differenze rispetto ai processi in essere
- ▶ Il presente report non è da considerarsi un rapporto completo sullo studio ma una presentazione semplificata delle fasi di sviluppo e dei risultati ottenuti
- ▶ I dati della macchina di lavaggio tradizionale sono stati calcolati a partire da una scheda tecnica disponibile sul web.

Fasi di sviluppo

- ▶ Per approfondire ulteriormente lo studio sarebbe opportuno includere l'intero ciclo di vita della CuppyClean e fare un confronto con un intero ciclo di vita di una lavastoviglie tradizionale da Bar
- ▶ Per completare lo studio considerare una stima della durata di vita dei macchinari

5. Conclusioni

- ▶ Il sistema di lavaggio di CuppyClean® presenta vantaggi rispetto ai sistemi di lavaggio a lavastoviglie da bar per impronta carbonica.
- ▶ Il sistema di lavaggio di CuppyClean risulta essere maggiormente vantaggioso per 6 su 11 delle categorie di impatto dello studio