

Bocconi

Best practices nell'applicazione degli strumenti PEF e LCA



Università
Bocconi

GREEN

Centro di ricerca sulla geografia,
le risorse naturali, l'energia,
l'ambiente e lo sviluppo

Perchè condurre uno studio LCA?

I risultati di uno studio LCA forniscono le informazioni utili per intraprendere azioni utili a migliorare le prestazioni ambientali di un prodotto **senza comprometterne la funzionalità e le prestazioni** → **senza alterare il grado di utilità e soddisfazione del cliente.**



Università
Bocconi

GREEN

Centro di ricerca sulla geografia

Quali informazioni ?

Contributi % di impatto (cambiamento climatico)

Chiusini	Materie prime	Telaio	Chiusure	Produzione	Distribuzione	Fine vita
B125 400x400	53,16%	8,32%	-	28,23%	2,08%	3,22%
B125 500x500	63,27%	10,06%	-	19,05%	2,49%	2,28%
B125 600x600	70,72%	8,91%	-	13,63%	2,63%	< 2%
B125 700X700	74,21%	8,29%	-	10,73%	2,88%	< 2%
B125 Ø800	59,23%	24,02%	-	9,34%	3,14%	< 2%
C250 400x400	58,30%	7,73%	< 2%	23,20%	2,30%	2,56%
C250 500x500	77,69%	8,28%	< 2%	8,51%	2,82%	< 2%
C250 600x600	76,57%	6,48%	< 2%	9,75%	2,78%	< 2%
C250 700x700	79,82%	5,69%	< 2%	7,66%	2,91%	< 2%
C250 Ø800	65,21%	19,23%	< 2%	7,85%	3,15%	< 2%



Università
Bocconi

GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

Quali informazioni ?

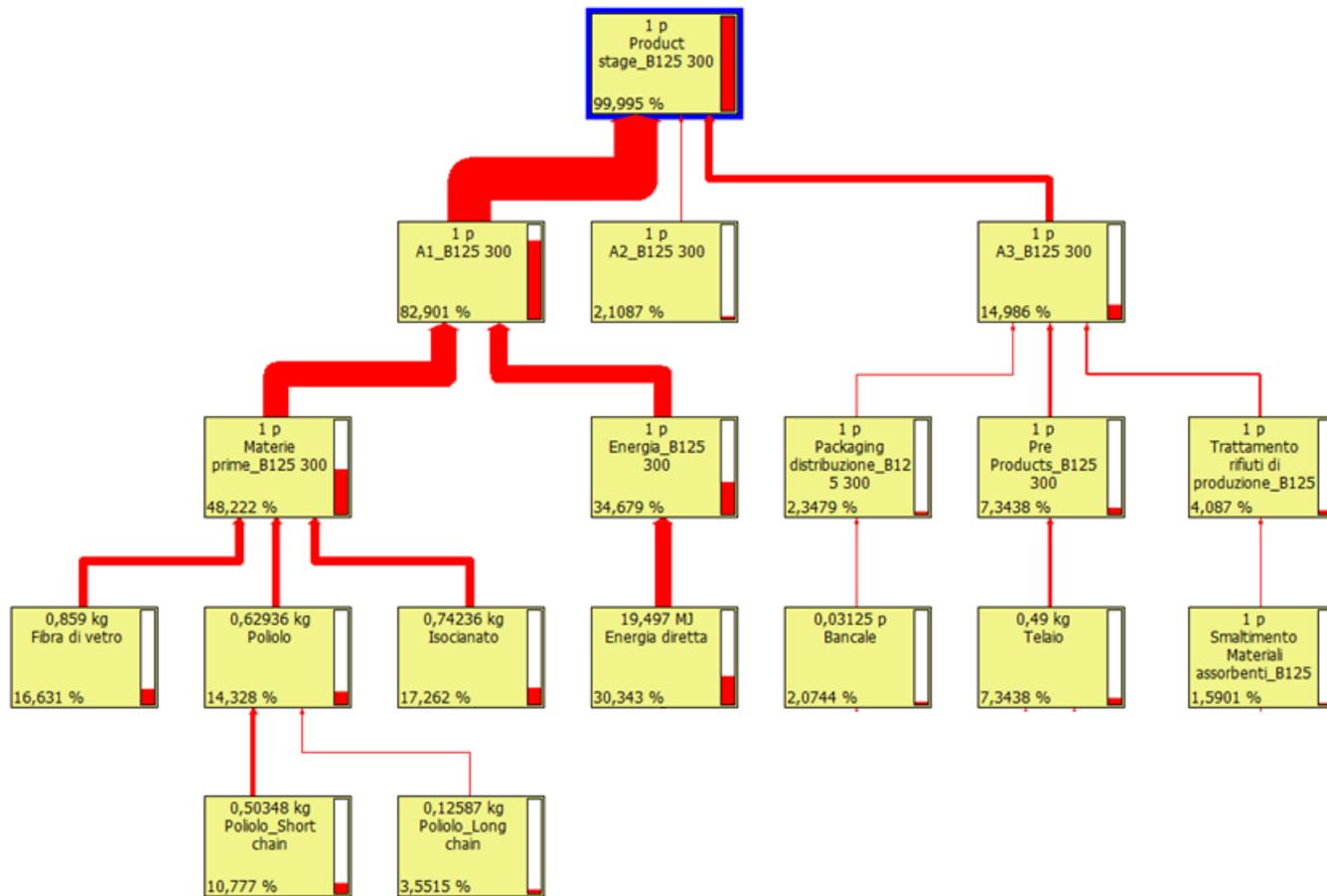
- 5% peso coperchio	Variazione percentuale impatti	kg CO ₂ eq evitati per 1 chiusino	kg CO ₂ eq evitati per 5000 chiusini	Equivalenze km percorsi in macchina
B125 400x400	- 2,65%	-0,34	1.700	8.37
B125 500x500	- 3,25%	-0,63	3.150	15.517
B125 600x600	- 3,67%	-1,03	5.150	25.369
B125 700x700	- 3,87%	-1,44	7.200	35.468
B125 Ø800	- 3,09%	-1,3	6.500	32.020
C250 400x400	- 2,95%	-0,47	2.350	11.576
C250 500x500	- 3,70%	-1,04	5.200	25.616
C250 600x600	- 4,00%	-1,68	8.400	41.379
C250 700x700	- 4,19%	-2,36	11.800	58.128
C250 Ø800	- 3,41%	-1,79	8.950	44.089



**Università
Bocconi**

GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

Quali informazioni ?



Perchè condurre uno studio LCA?

- Supportare i **processi innovativi** (Quali sono le possibili direzioni da seguire e i margini di miglioramento?)
- Guidare il **design e la progettazione** (*Come vorrei che fosse il mio prodotto domani?*)
- Supportare la **gestione della supply chain** (*Come posso valorizzare la partnership con i miei fornitori? Come posso collaborare per una riduzione degli impatti?*)
- Superare la diffidenza del mercato alimentata dal cosiddetto “*greenwashing*” attraverso una **comunicazione fondata** sui risultati certificati di uno studio LCA



Perchè condurre uno studio LCA?

Valutare la sostenibilità di soluzioni di economia circolare

Linee di azione e soluzioni operative per perseguire la “circularità” a livello aziendale e nell’ambito della catena del valore:

- Recupero di componenti ancora idonei all’uso
- Valorizzazione di scarti di lavorazione
- Riprogettazione dei prodotti e dei packaging di trasporto
- Utilizzo di materia riciclata
- ...



Perchè condurre uno studio LCA?

- Riutilizzo del packaging di trasporto di materie prime o semilavorati



Necessario il trasporto aggiuntivo del packaging al produttore di materie prime o semilavorati

- Riutilizzo, nello stesso processo produttivo, di un semilavorato previo riciclo dello stesso



Quanto pesa l'impatto del processo di riciclo ?

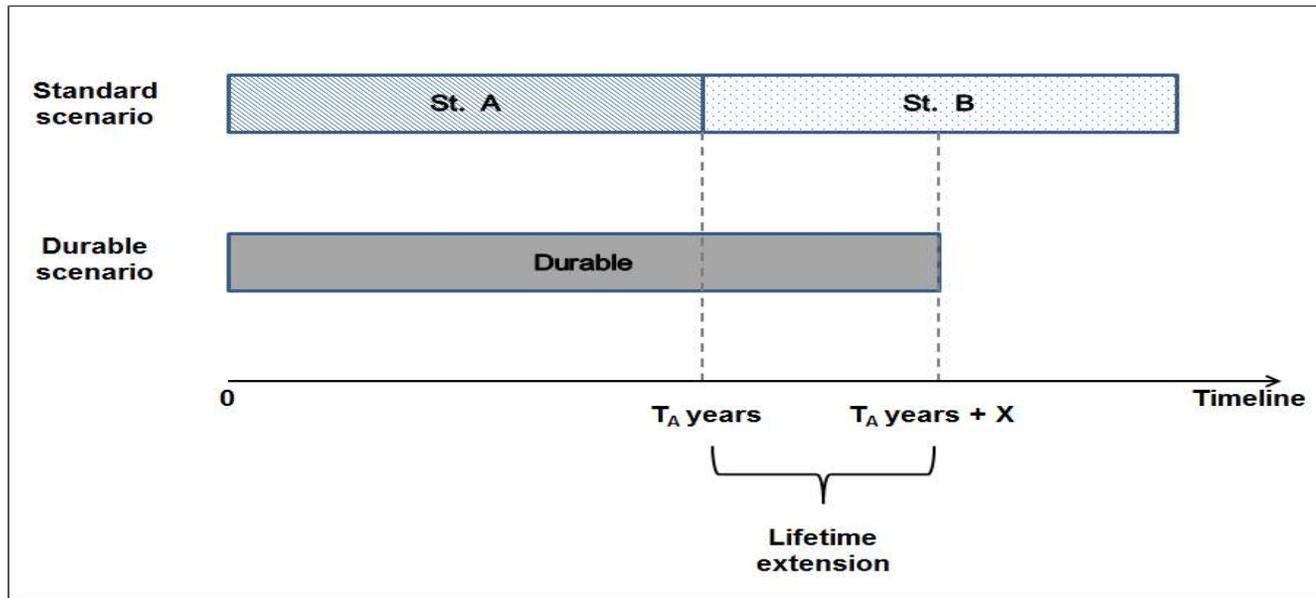
- Recupero di componenti non utilizzati previo invio al produttore per controllo qualità



Necessario il trasporto dei componenti al produttore



Il caso dei prodotti energy using



Prolungare la vita utile dei prodotti è favorevole dal punto di vista ambientale? In quali condizioni?



Università
Bocconi

GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

1° caso studio: sostituire o estendere la vita utile?

Il caso dei prodotti energy using

Standard scenario	Durable scenario
2 prodotti per coprire 15 anni - standard product A (10 anni) - standard product B (5 anni – 50% della vita)	1 prodotto della durata di 15 anni - durable product (15 anni)
Energy Efficiency Index - standard product A = durable product - standard product B > durable product	Energy Efficiency Index - durable product = standard product A - durable product < standard product B
Materiali e lavorazioni - standard product A = durable product - standard product B con tecnologie nuove	Materiali e lavorazioni - durable product = standard product A

Consumo energetico del prodotto standard B = variabile



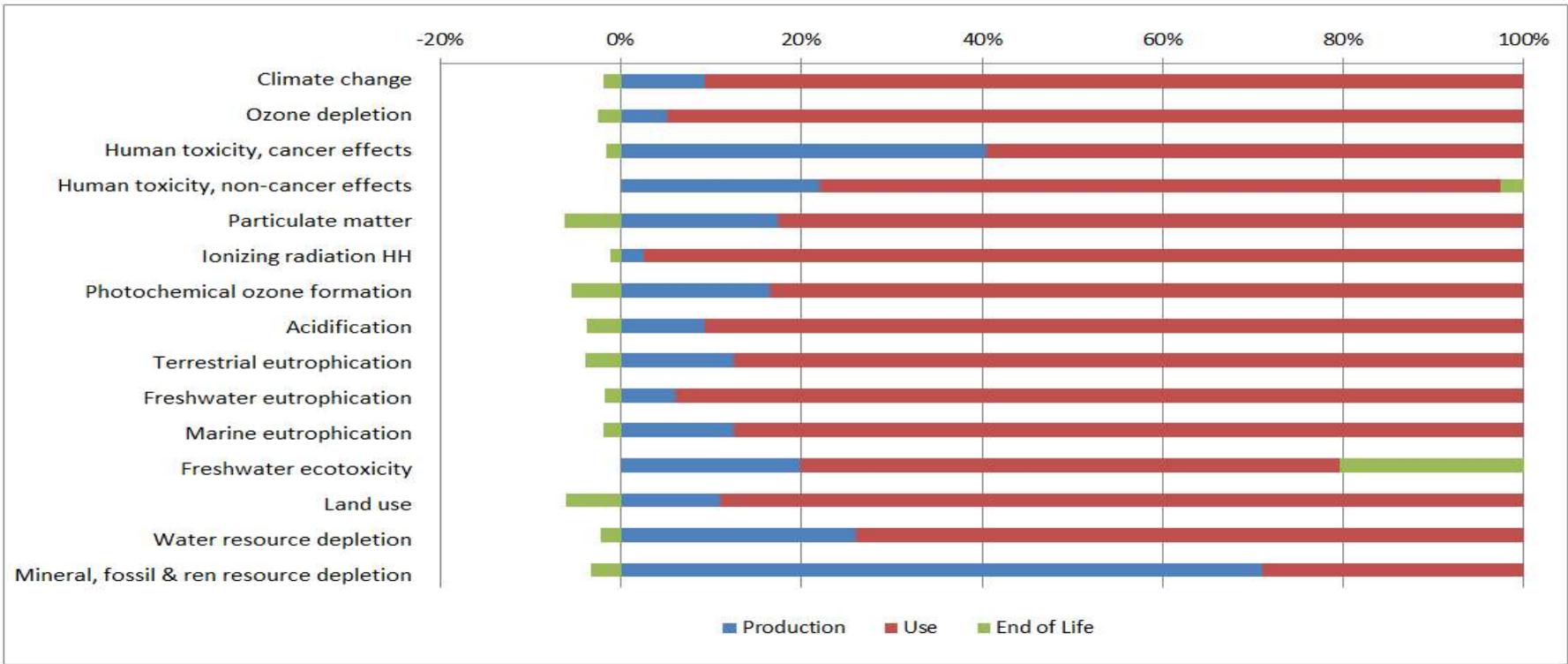
Università
Bocconi

GREEN

Centro di ricerca sulla geografia

1° caso studio: sostituire o estendere la vita utile?

Il caso dei prodotti energy using



Università
Bocconi

GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

1° caso studio: sostituire o estendere la vita utile?

Il caso dei prodotti energy using

Categoria d'impatto	Unità	Standard	Durable	Durable vs Standard
Climate change	kg CO2 eq	2.202,03	2.504,7	13,75%
Ozone depletion	kg CFC-11 eq	2,02E-04	2,35E-04	16,42%
Human toxicity, cancer effects	CTUh	1,98E-04	1,96E-04	-1,38%
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh	7,74E-04	8,02E-04	3,68%
Particulate matter	kg PM2.5 eq	0,84	0,94	11,13%
Ionizing radiation HH	kBq U235 eq	1.064,48	1.245,77	17,03%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,06	1,18	11,62%
Acidification	molc H+ eq	11,93	13,71	14,51%
Terrestrial eutrophication	molc N eq	1,06	12,29	12,87%
Freshwater eutrophication	kg P eq	1,06	12,61	15,21%
Marine eutrophication	kg N eq	1,06	12,61	12,05%
Freshwater ecotoxicity	CTUe	24.649,34	21.936,66	-11,01%
Land use	kg C deficit	431	496,0	14,95%
Water resource depletion	m3 water eq	1,06	1,11	4,52%
Mineral, fossil & ren resource depletion	kg Sb eq	1,06	0,82	-22,79%



Università
Bocconi

GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

Standard B: 45% più efficiente
(da A+ ad A+++)

Il caso dei prodotti energy using

Categoria d'impatto	Soglia
Climate change	5 %
Ozone depletion	< 5 %
Human toxicity, cancer effects	Nessuna soglia
Human toxicity, non-cancer effects	30 %
Particulate matter	10 %
Ionizing radiation HH	< 5 %
Photochemical ozone formation	10 %
Acidification	5 %
Terrestrial eutrophication	5 %
Freshwater eutrophication	< 5 %
Marine eutrophication	10 %
Freshwater ecotoxicity	Nessuna soglia
Land use	< 5 %
Water resource depletion	25 %
Mineral, fossil & ren resource depletion	Nessuna soglia

Da A ad A+
la riduzione del
è pari al 22,6 %

Soglia di miglioramento dell'efficienza
energetica di Standard product B oltre la quale
non ci sono benefici nell'estendere la vita utile



Università
Bocconi

GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

2° caso studio: quali sono i benefici del recupero di componenti ancora idonei all'uso?

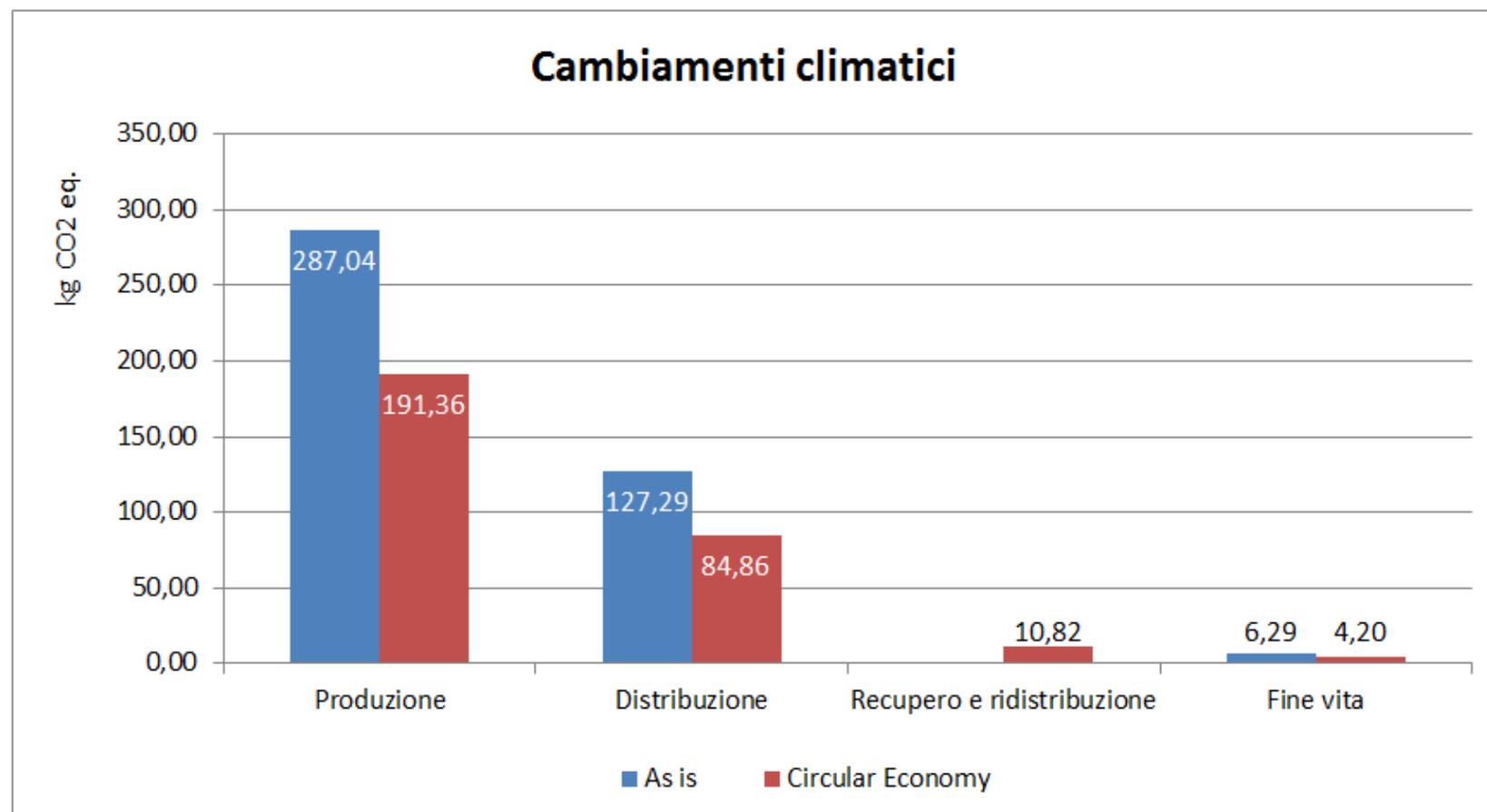


2° caso studio: quali sono i benefici del recupero di componenti ancora idonei all'uso?

	Scenario «AS IS»	Scenario «circolare»	Differenza % (Circular Economy vs As is)
RISORSE NON RINNOVABILI			
Risorse materiali (kg)	46,67	31,31	-32,92 %
Risorse a fini energetici (kg)	161,89	111,67	-31,02 %
RISORSE RINNOVABILI			
Risorse materiali (kg)	38,90	25,96	-33,27 %
Risorse a fini energetici (MJ)	135,93	90,94	-33,09 %
Consumo di acqua (m³)	8,79	5,88	-33,15 %
RIFIUTI TOTALI (kg)	0,05	0,03	-8,1%
Rifiuti Pericolosi (kg)	0,003	0,002	-0,4%
Rifiuti non Pericolosi (kg)	0,05	0,03	-8,1%
CATEGORIE DI IMPATTO			
Potenziale di Effetto Serra (kg CO ₂ eq.)	420,62	291,24	-30,76 %
Potenziale di Acidificazione (kg SO ₂ eq.)	1,87	1,28	-31,34 %
Potenziale di Formazione di Ossidanti Fotochimici (kg C ₂ H ₄ eq.)	0,10	0,07	-30,55 %
Potenziale di Eutrofizzazione (kg PO ₄ ³⁻ eq.)	0,24	0,17	-30,46%



2° caso studio: quali sono i benefici del recupero di componenti ancora idonei all'uso?



Università
Bocconi

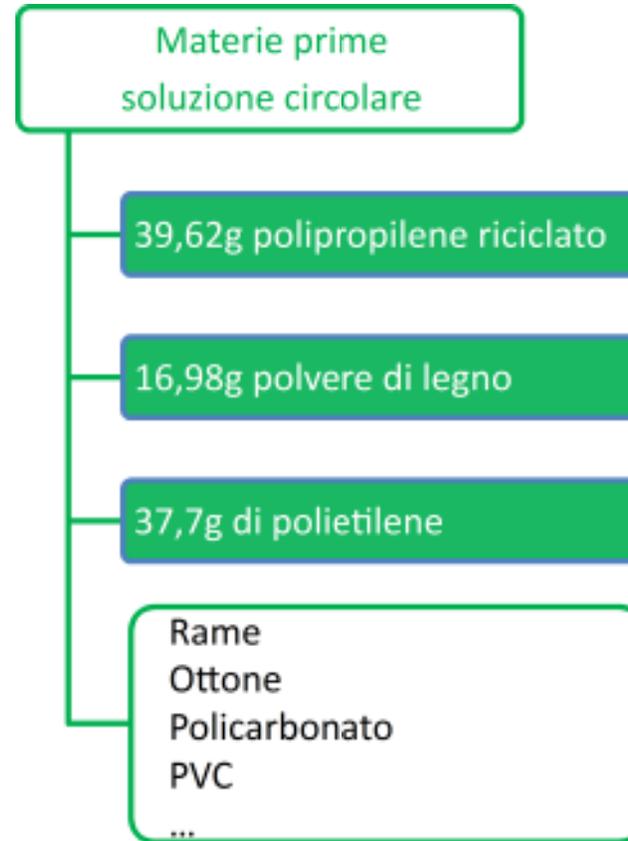
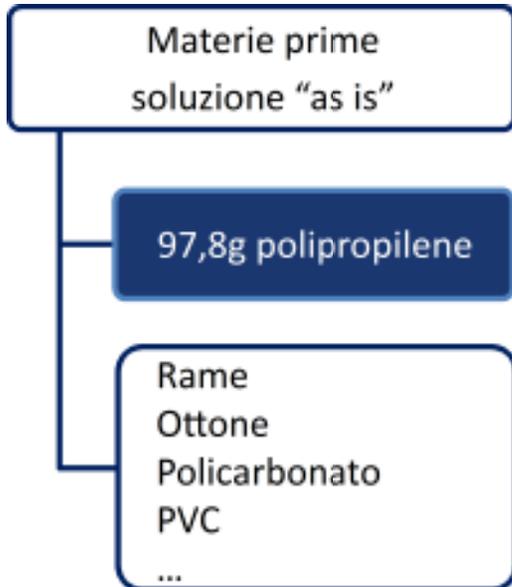
GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

2° caso studio: quali sono i benefici del recupero di componenti ancora idonei all'uso?

Recupero e distribuzione	Scenario circolare #1	Scenario circolare #2	Scenario circolare #3	Scenario circolare #4
km percorsi in TIR	1000	500	2000	0
km percorsi in aereo	0	0	0	8000
	Differenza % rispetto scenario as is			
Potenziale di Effetto Serra (kg CO ₂ eq.)	-30,76%	-31,23%	-29,82%	27,92%
Potenziale di Acidificazione (kg SO ₂ eq.)	-31,34%	-31,68%	-30,66%	17,85%
Potenziale di Formazione di Ossidanti Fotochimici (kg C ₂ H ₄ eq.)	-30,55%	-30,83%	-30,00%	10,06%
Potenziale di Eutrofizzazione (kg PO ₄ ³⁻ eq.)	-30,46%	-30,95%	-29,47%	35,37%



3° caso studio: quali sono i benefici della riprogettazione del prodotto?

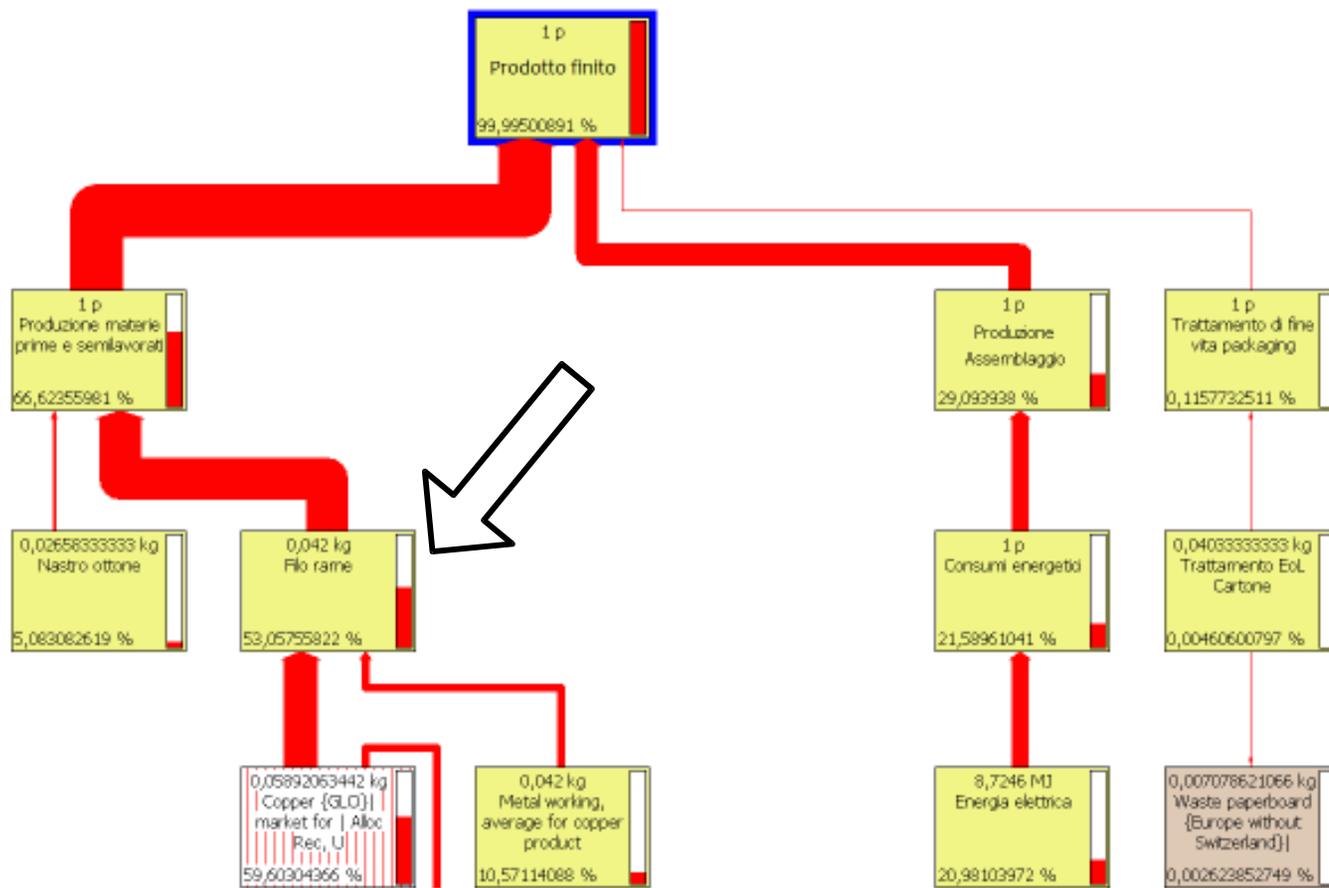


3° caso studio: quali sono i benefici della riprogettazione del prodotto?

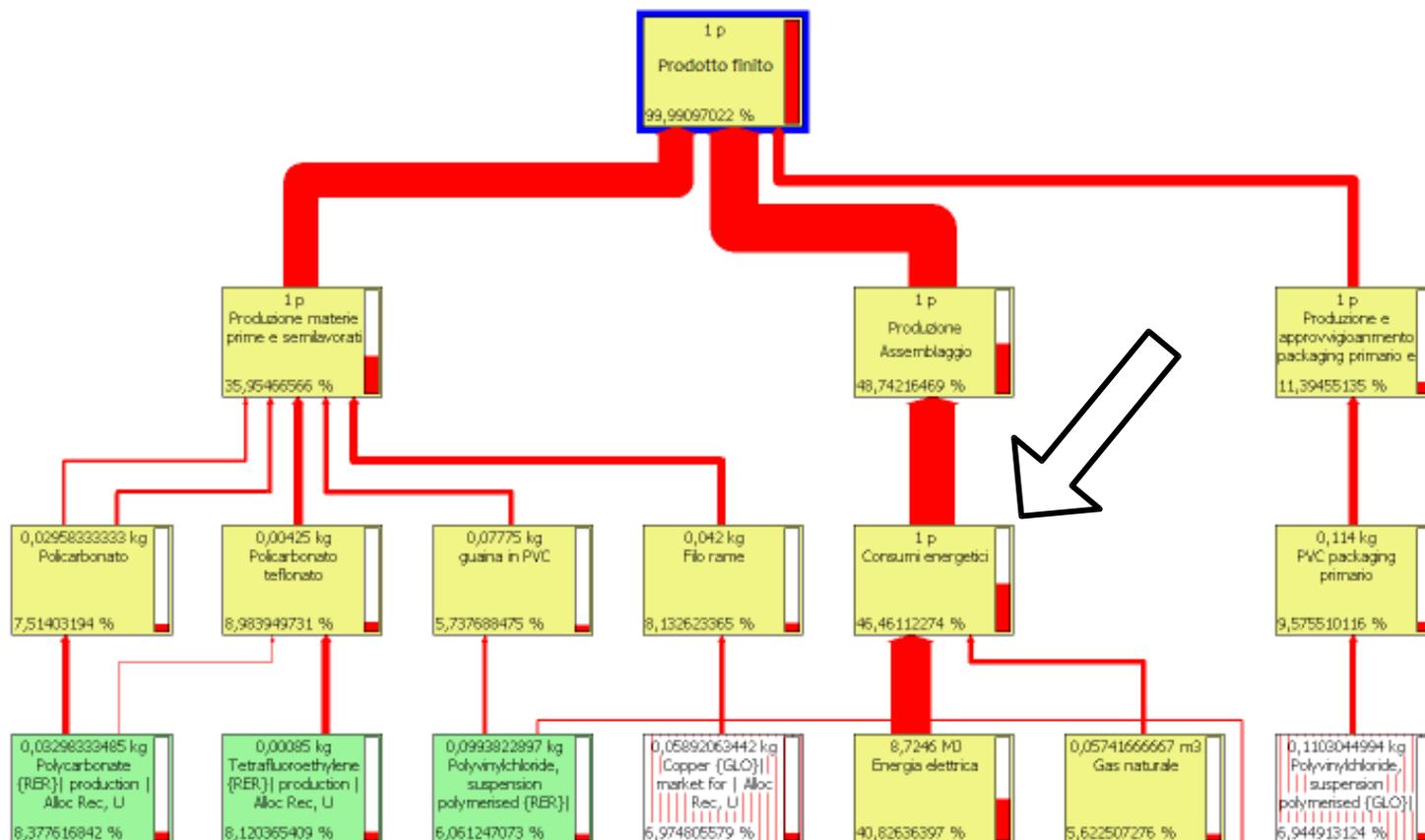
	Scenario «AS IS»	Scenario «circolare»	Differenza % (Circular Economy vs As is)
RISORSE NON RINNOVABILI			
Risorse materiali (kg)	0,362	0,362	+0,004%
Risorse a fini energetici (kg)	1,671	1,584	-5,20%
RISORSE RINNOVABILI			
Risorse materiali (kg)	0,206	0,212	+2,69%
Risorse a fini energetici (MJ)	2,057	2,084	+1,31%
Consumo di acqua (m³)	0,077	0,076	-1,04%
RIFIUTI TOTALI (kg)	3,94E-5	3,96E-5	+0,72%
Rifiuti Pericolosi (kg)	3,77E-5	3,80E-5	+0,58%
Rifiuti non Pericolosi (kg)	1,60 ⁻⁶	1,67E-6	+4,05%
CATEGORIE DI IMPATTO			
Potenziale di Effetto Serra (kg CO ₂ eq.)	3,25	3,14	-3,37%
Potenziale di Acidificazione (kg SO ₂ eq.)	0,04	0,04	-0,75%
Potenziale di Formazione di Ossidanti Fotochimici (kg C ₂ H ₄ eq.)	0,001	0,001	-1,61%
Potenziale di Eutrofizzazione (kg PO ₄ ³⁻ eq.)	0,008	0,008	-0,43%



3° caso studio: quali sono i benefici della riprogettazione del prodotto?



3° caso studio: quali sono i benefici della riprogettazione del prodotto?

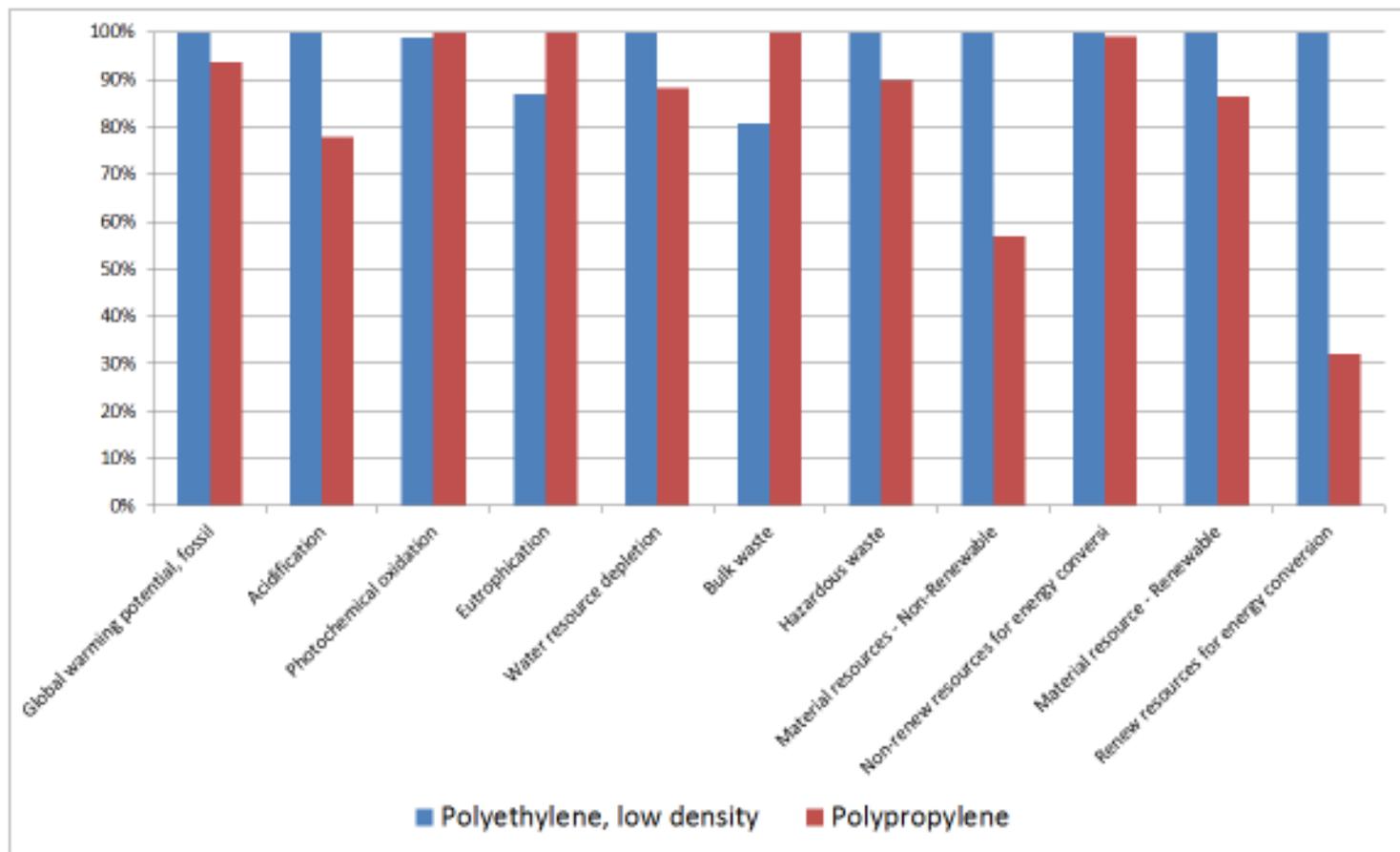


Università Bocconi

GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

Potenziale effetto serra, cut off 5%

3° caso studio: quali sono i benefici della riprogettazione del prodotto?



Università
Bocconi

GREEN
Centro di ricerca sulla geografia

4° caso studio: scelta del packaging

Categorie di impatto considerate: climate change

Capacità dei packaging: 50ml

Materiali costituenti i packaging: differenti

Confini di sistema: cradle to grave

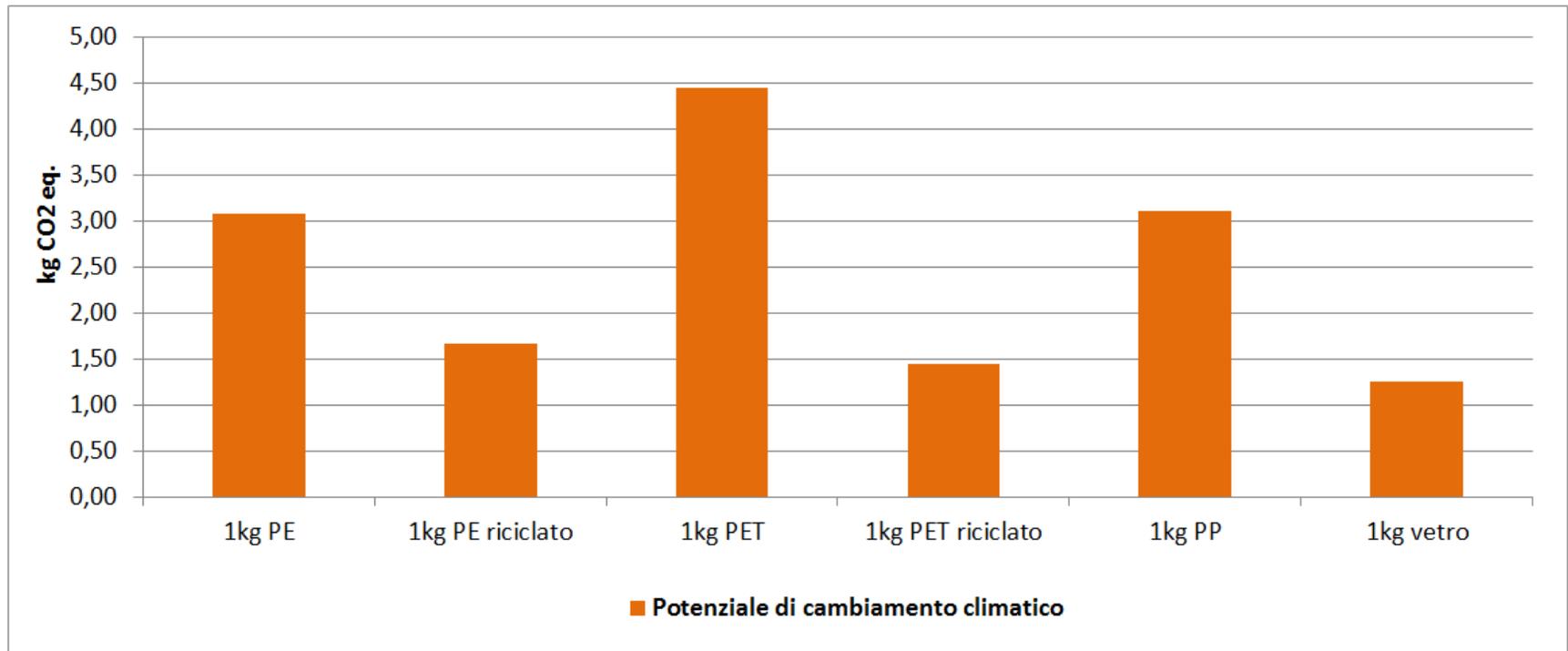
Distribuzione: 500 km

Fine vita: dati medi da CoReVe - COREPLA - COMIECO

Fonte dati input: letteratura



4° caso studio: scelta del packaging



4° caso studio: scelta del packaging

01

- **Contenitore principale in vetro: 107,717 g**
- **Tappo in HDPE vergine: 23,518 g**
- Piattina in PE: 2,148 g
- Astuccio in cartone vergine: 14,016 g
- Leaflet in carta vergine: 2,062 g

02

- **Contenitore principale in HDPE vergine: 25,943 g**
- **Tappo in PP vergine: 7,873 g**
- Piattina in PE: 2,524 g
- Astuccio in cartone vergine: 13,754 g
- Leaflet in carta vergine: 2,062 g

03

- **Contenitore principale in PET vergine: 13,123 g**
- **Tappo in PET vergine: 5,937 g**
- Piattina in PE: 0,28 g
- Astuccio in cartone vergine: 13,754 g
- Leaflet in carta vergine: 2,062 g

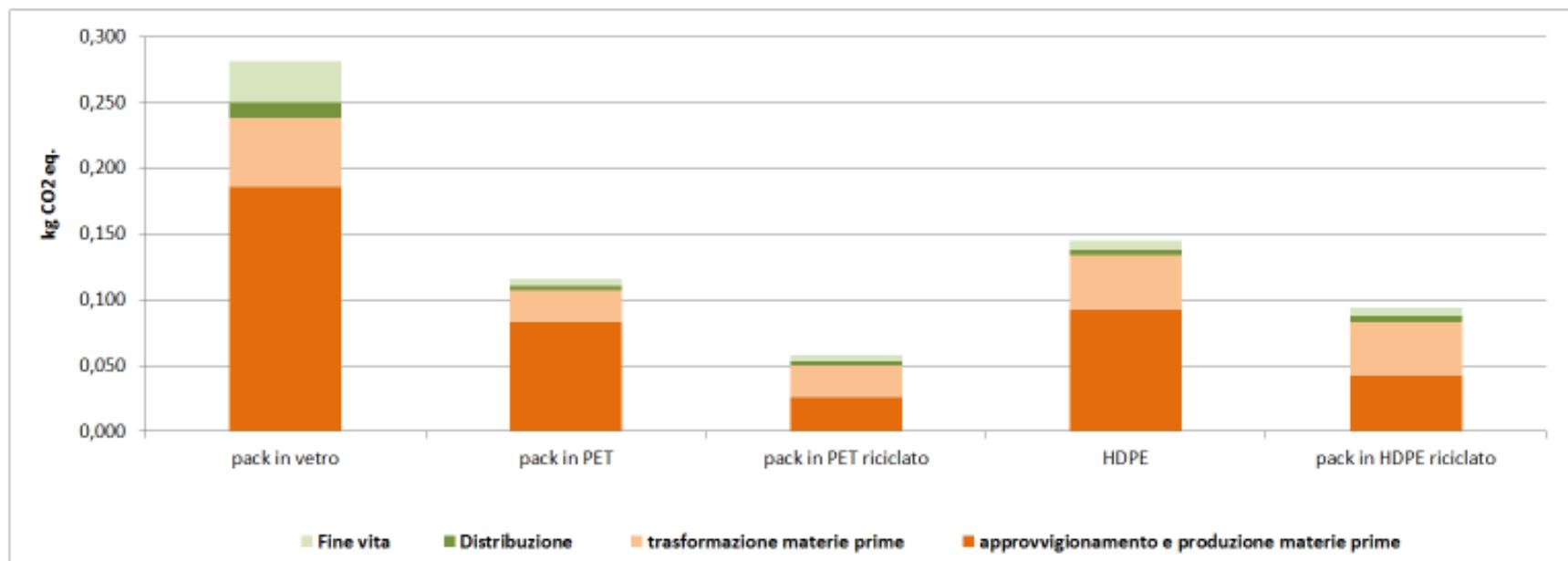
04

- **Contenitore principale in HDPE riciclato: 25,943 g**
- **Tappo in PP riciclato: 7,873 g**
- Piattina in PE riciclato: 2,524 g
- Astuccio in cartone vergine: 13,754 g
- Leaflet in carta vergine: 2,062 g

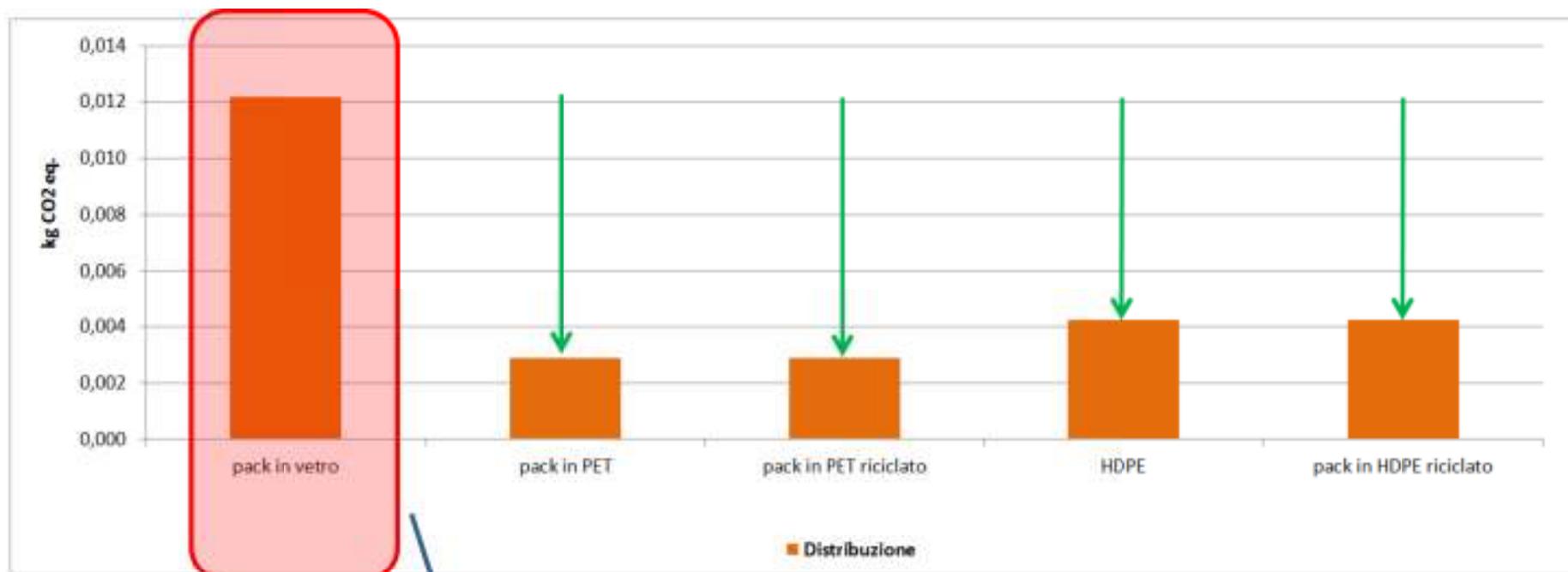
05

- **Contenitore principale in PET riciclato: 13,123 g**
- **Tappo in PET riciclato: 5,937 g**
- Piattina in PE riciclato: 0,28 g
- Astuccio in cartone vergine: 13,754 g
- Leaflet in carta vergine: 2,062 g

4° caso studio: scelta del packaging



4° caso studio: scelta del packaging



- Maggiore peso
- Maggiori impatti di trasporto

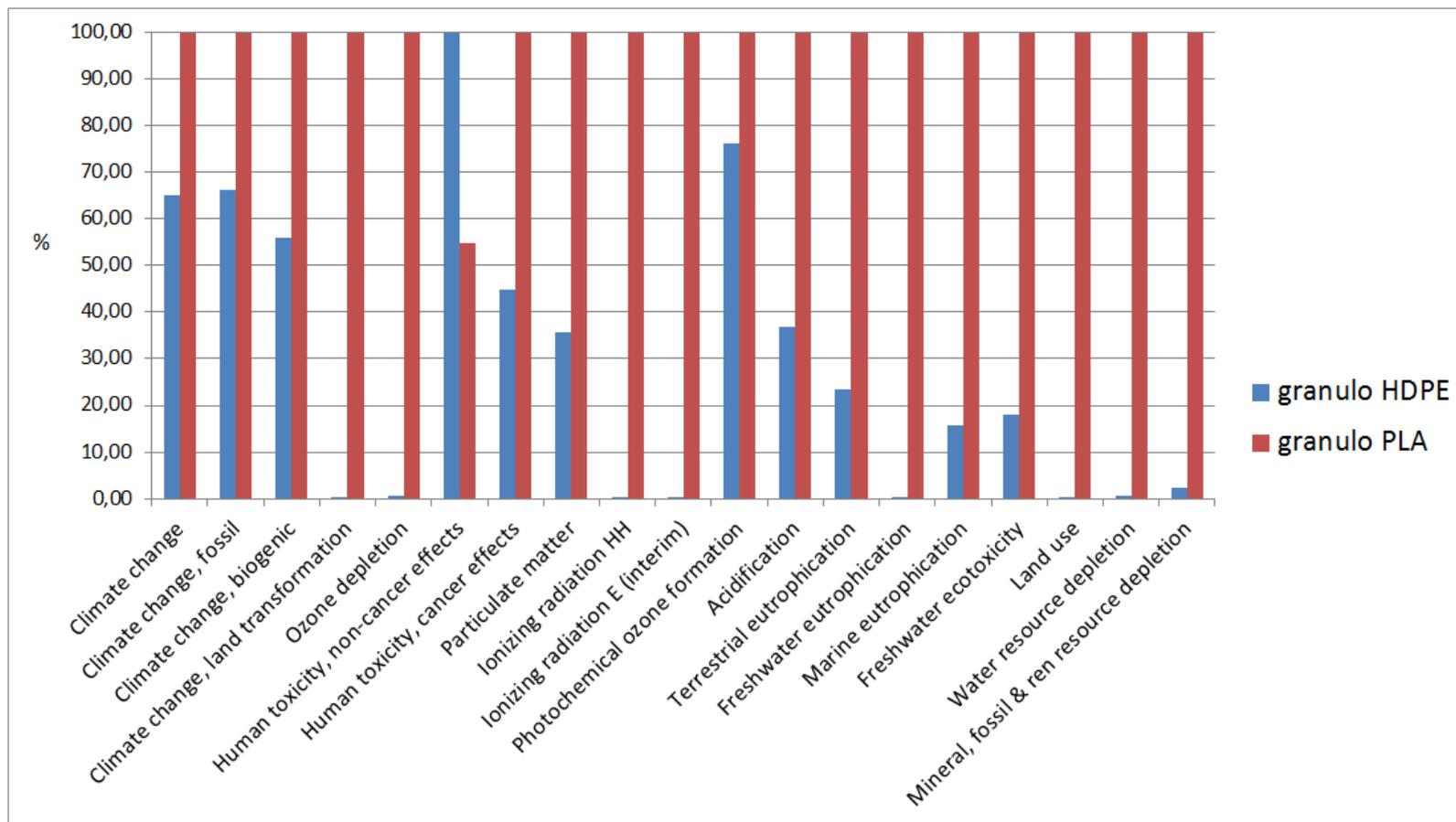
5° caso studio: i limiti della LCA

Flacone standard	Flacone 2	Flacone 3	Flacone 4
46 g	42 g	46 g	46 g
HDPE	HDPE	PLA	HDPE riciclato
Etichetta in LDPE	Etichetta in LDPE	Etichetta in LDPE	Etichetta in LDPE
Pompa dispenser	Pompa dispenser	Pompa dispenser	Pompa dispenser

5° caso studio: i limiti della LCA

	Unità	Flacone standard	42 g	PLA	HDPE riciclato
Climate change_tot	kg CO2 eq	0,18	-6,51%	56,56%	-19,67%
Ozone depletion	kg CFC-11 eq	1,04E-08	-6,81%	86,50%	11,50%
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh	1,16E-08	-6,26%	-6,66%	12,80%
Human toxicity, cancer effects	CTUh	3,32E-09	-3,53%	28,70%	1,13%
Particulate matter	kg PM2.5 eq	7,91E-05	-6,37%	114,59%	-17,88%
Ionizing radiation HH	kBq U235 eq	0,01	-7,47%	36,76%	9,42%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	0,001	-6,38%	51,35%	-30,93%
Acidification	molc H+ eq	0,001	-6,74%	93,06%	-14,87%
Terrestrial eutrophication	molc N eq	0,002	-6,78%	135,06%	-12,94%
Freshwater eutrophication	kg P eq	8,60E-06	-7,15%	236,70%	11,37%
Marine eutrophication	kg N eq	0,0001	-6,59%	287,49%	-16,85%
Freshwater ecotoxicity	CTUe	0,11	-5,71%	180,07%	-1,87%
Land use	kg C deficit	0,17	-6,95%	378,25%	25,84%
Water resource depletion	m3 water eq	0,001	-7,77%	1580,75%	0,61%
Mineral, fossil & ren resource depletion	kg Sb eq	1,40E-06	-4,76%	104,10%	11,09%

5° caso studio: i limiti della LCA



5° caso studio: i limiti della LCA

	Unità	42 g	HDPE riciclato
→ Climate change_tot	kg CO2 eq	-6,51%	-19,67%
Ozone depletion	kg CFC-11 eq	-6,81%	11,50%
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh	-6,26%	12,80%
Human toxicity, cancer effects	CTUh	-3,53%	1,13%
→ Particulate matter	kg PM2.5 eq	-6,37%	-17,88%
→ Ionizing radiation HH	kBq U235 eq	-7,47%	9,42%
→ Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	-6,38%	-30,93%
→ Acidification	molc H+ eq	-6,74%	-14,87%
Terrestrial eutrophication	molc N eq	-6,78%	-12,94%
Freshwater eutrophication	kg P eq	-7,15%	11,37%
Marine eutrophication	kg N eq	-6,59%	-16,85%
Freshwater ecotoxicity	CTUe	-5,71%	-1,87%
Land use	kg C deficit	-6,95%	25,84%
→ Water resource depletion	m3 water eq	-7,77%	0,61%
→ Mineral, fossil & ren resource depletion	kg Sb eq	-4,76%	11,09%