



# Pillole di circolarità e decarbonizzazione Le attività del Gruppo AWARE



8 Luglio 2020

 POLITECNICO DI MILANO



## Pratiche di riutilizzo degli imballaggi: sintesi delle valutazioni LCA effettuate da AWARE

Rigamonti L., Grosso M., Biganzoli L., Tua C.

[camilla.tua@polimi.it](mailto:camilla.tua@polimi.it)



## MAPPATURA DELLE PRATICHE DI RIUTILIZZO DEGLI IMBALLAGGI IN ITALIA



*Gennaio 2015 - Dicembre 2019*

- prima caratterizzazione quali-quantitativa degli imballaggi riutilizzabili nel contesto italiano
- analisi LCA per le tipologie più rappresentative

SITO di riferimento per CONSULTAZIONE STUDI completi in lingua italiana



<http://www.conai.org/prevenzione/studi-e-ricerche/>



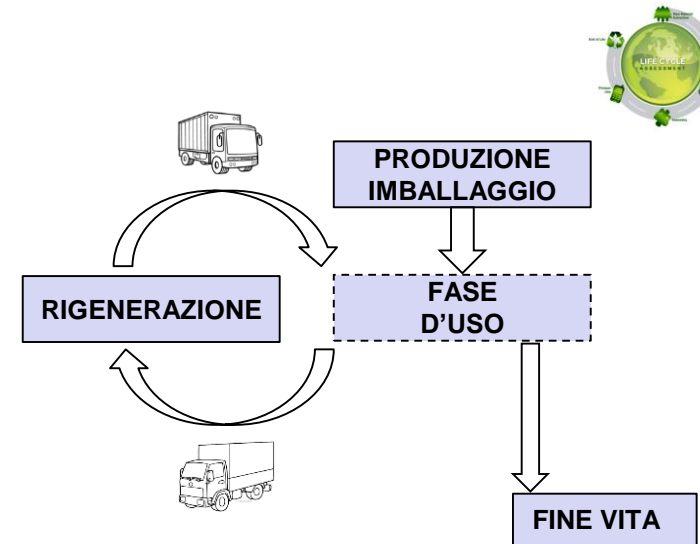
## PRATICHE DI RIUTILIZZO DEGLI IMBALLAGGI:

- buone misure per ridurre la produzione di rifiuti
- carichi ambientali aggiuntivi se è richiesta una fase di rigenerazione tra un utilizzo e il successivo







### PROSPETTIVA DI CICLO DI VITA PER UNA CORRETTA VALUTAZIONE DELLA CONVENIENZA AMBIENTALE

1. Calcolo dei potenziali impatti ambientali associati al ciclo di vita di un dato imballaggio riutilizzabile in funzione del numero di usi ( $N$ )
2. Quantificazione del contributo delle principali fasi del ciclo di vita, soprattutto della rigenerazione
3. Valutazione degli effettivi benefici ambientali rispetto a un sistema equivalente improntato sul monouso (imballaggio della stessa capacità e dello stesso materiale)





| IMBALLAGGIO   | MATERIALE                   | PESO MEDIO  | MASSIMO n° di UTILIZZI | PUBBLICAZIONE SU RIVISTA INTERNAZIONALE  |
|---|-----------------------------|---|------------------------|--|
| Cisternetta multimateriale (1 m <sup>3</sup> )               | Gabbia - acciaio            | 22 kg   | 5                      | Biganzoli L., Rigamonti L., Grosso M. (2018). <i>Intermediate bulk containers re-use in the circular economy: an LCA evaluation</i> . <i>Procedia of the 25<sup>th</sup> CIRP LCE Conference</i> , 69, 827-832.<br><a href="https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.010">https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.010</a> |
|   | Otre - HDPE                 | 16 kg   |                        |  |
|   | Pallet                      | Legno: 23 kg<br>Plastica: 19 kg<br>Acciaio: 20 kg |                        |  |
| Fusto in acciaio (215 litri)                                 | Acciaio                     | 15,7 kg   | 10                     | Biganzoli L., Rigamonti L., Grosso M. (2019). <i>LCA evaluation of packaging re-use: the steel drums case study</i> . <i>J Mater Cycles Waste</i> , 21(1), 67-78.<br><a href="https://doi.org/10.1007/s10163-018-00817-x">https://doi.org/10.1007/s10163-018-00817-x</a>   |
| Cassetta a rendere per ortofrutta (12 kg)                   | Polipropilene               | 1,49 kg   | 125                    | Tua C., Biganzoli L., Grosso M., Rigamonti L. (2019). <i>Life Cycle Assessment of Reusable Plastic Crates (RPCs)</i> . <i>Resources</i> , 8(2), 1-15.<br><a href="https://doi.org/10.3390/resources8020110">https://doi.org/10.3390/resources8020110</a>   |
| Bottiglia in vetro a rendere per acqua minerale (1 litro)  | Bottiglia - vetro           | 452 g   | 30                     | Tua C., Grosso M., Rigamonti L. (2020). <i>Reusing glass bottles in Italy: a life cycle assessment evaluation</i> . Accettato per la pubblicazione nei <i>Procedia of the 27<sup>th</sup> CIRP LCE Conference, Grenoble (2020)</i>   |
|   | Tappo - alluminio (monouso) | 1,8 g   |                        |  |
|   | Etichetta - carta (monouso) | 1,0 g   |                        |  |



Raccolta di dati primari tramite il coinvolgimento delle aziende di settore nel Nord Italia (questionari, interviste telefoniche e visite tecniche presso gli impianti di rigenerazione)



- Dati sui componenti dell'imballaggio (materiale, peso e principali modalità di produzione e fine vita)
- Definizione del layout del processo di rigenerazione e del relativo bilancio di massa e di energia
- Definizione delle modalità di distribuzione dell'imballaggio (solo per bottiglie in vetro)



Studio LCA

Ampio spettro di indicatori di impatto sull'ambiente, sulla salute umana e sulla gestione delle risorse



La funzione di tutti i sistemi analizzati è di fornire all'utente finale una certa capacità di distribuzione di alimenti, bevande o prodotti chimici mediante imballaggi riutilizzabili.

È stata quindi selezionata come unità funzionale (UF) *la capacità di carico di 100 imballaggi ad ogni consegna*

Ad es. UF dello studio sulle cassette per ortofrutta: 1200 kg di capacità di carico (corrispondente a 100 cassette riutilizzabili per ortofrutta) ad ogni consegna. Il numero di consegne ( $N$ ) è compreso 1 e 125







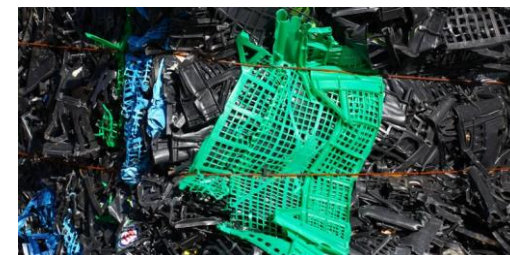
Lo studio ha considerato:

1) la produzione dei componenti dell'imballaggio e il relativo assemblaggio



2) la rigenerazione dell'imballaggio per  $(N-1)$  volte  
(con riempimento e distribuzione successivi nel caso del vetro a rendere)

3) il fine vita dell'imballaggio dopo  $N$  utilizzi



- Il riutilizzo degli imballaggi analizzati (che include un processo di rigenerazione) è una pratica generalmente preferibile rispetto all'utilizzo di un imballaggio monouso della stessa capacità e dello stesso materiale. Questo vale anche quando l'imballaggio monouso risulta più leggero



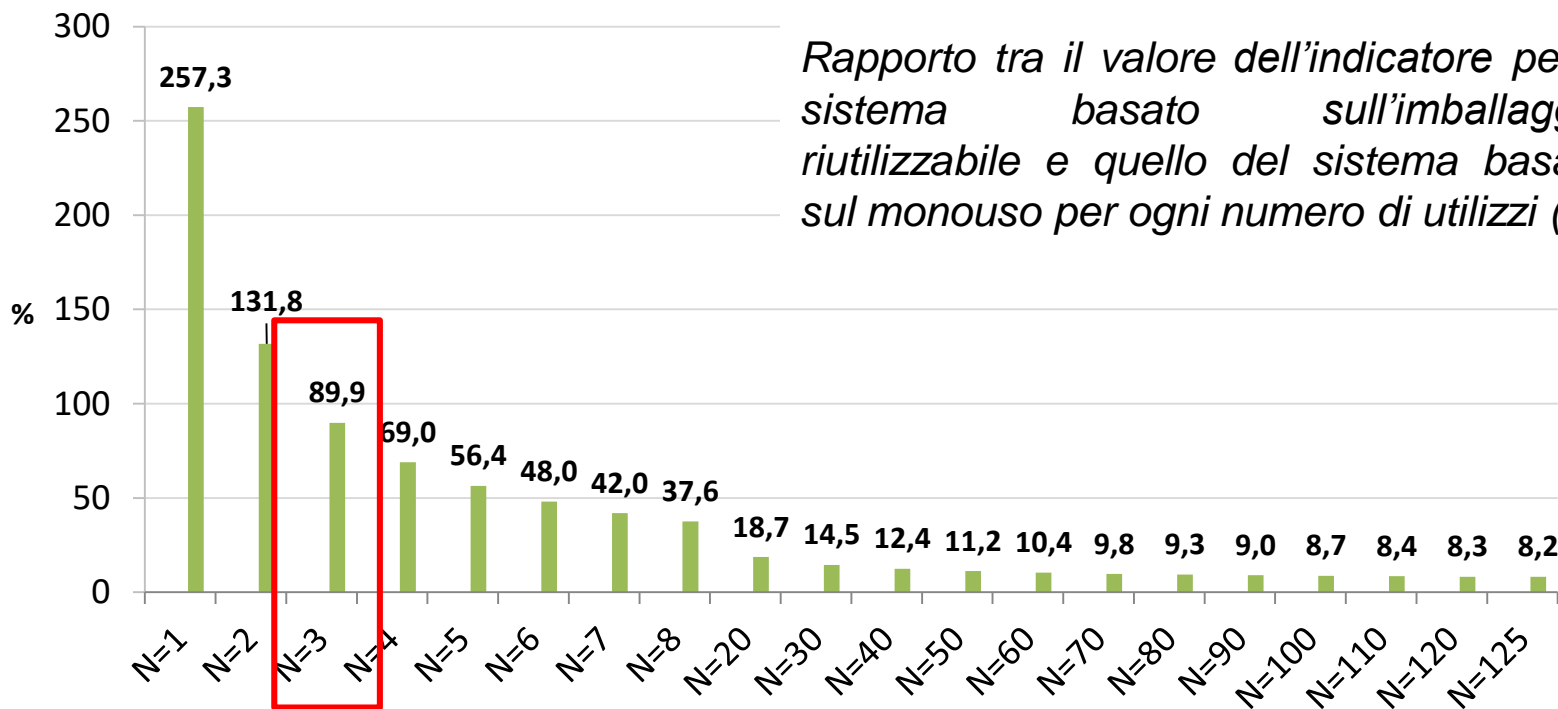
1.5 kg

VS



579 g

## CAMBIAMENTO CLIMATICO



*Rapporto tra il valore dell'indicatore per il sistema basato sull'imballaggio riutilizzabile e quello del sistema basato sul monouso per ogni numero di utilizzi (N)*

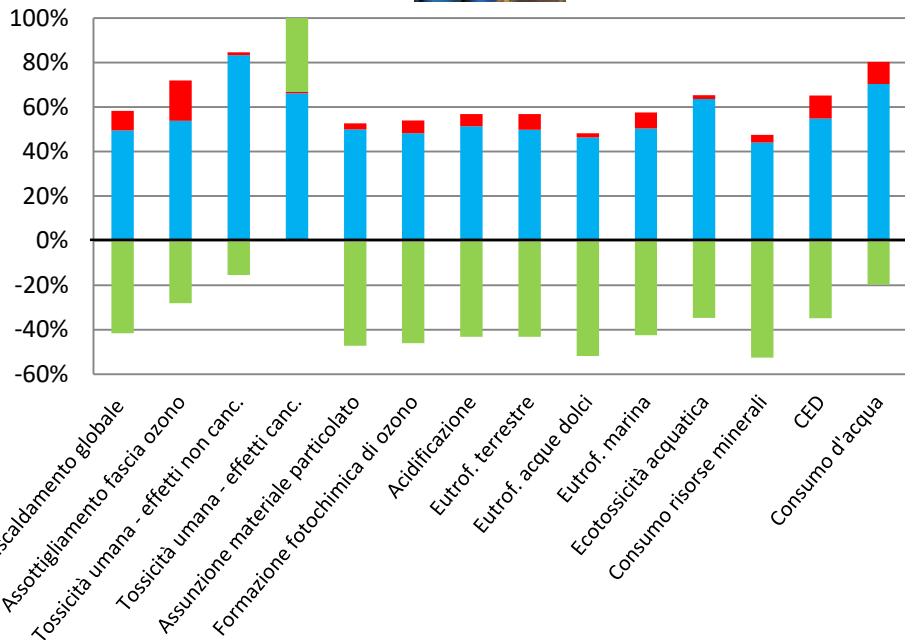




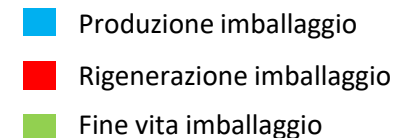
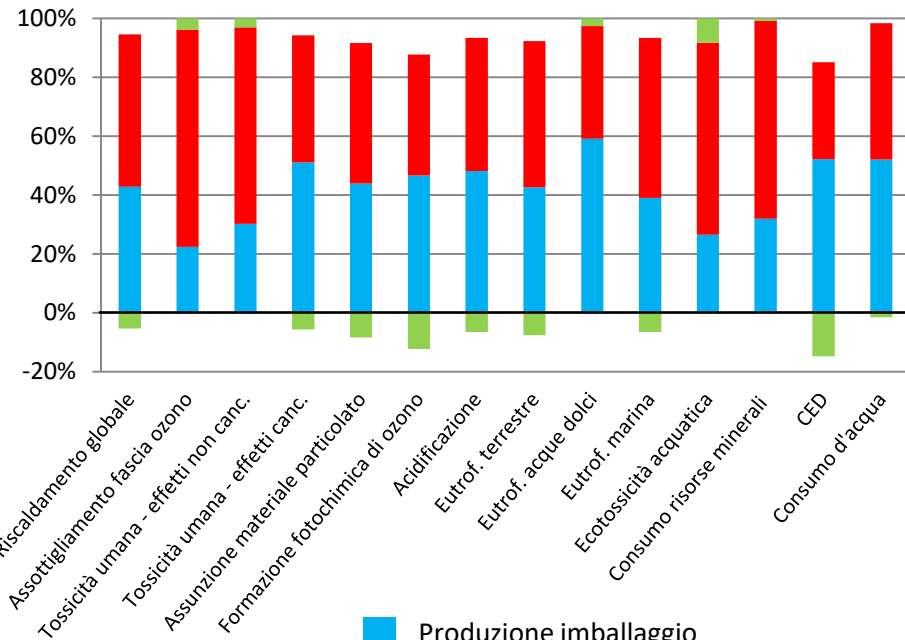
➤ In alcuni casi, la fase di rigenerazione mostra un contributo all'impatto ridotto anche per il numero massimo di rotazioni dell'imballaggio, mentre per altre tipologie il contributo acquista importanza all'aumentare del numero di utilizzi



## N=10



## N=125





I carichi ambientali della fase di rigenerazione sono principalmente riconducibili a:

- consumi energetici del processo → riduzione dei consumi e modifica nella modalità di produzione (es. caldaie cogenerative)
- fasi di trasporto soprattutto per imballaggi pesanti → riduzione delle distanze percorse e aggiornamento dei mezzi in termini di tipologia Euro
- smaltimento dei residui di sostanze precedentemente contenute, soprattutto se di natura pericolosa (fusti e cisternette) → ruolo fondamentale dell'utilizzatore nel conferire imballaggi puliti all'impianto di rigenerazione
- sostituzione di accessori monouso (es. tappi in lega di alluminio primario per bottiglie in vetro a rendere) → trovare alternative al materiale usato o ridurne il peso sono azioni che dovrebbero essere considerate in fase di progettazione



- La pratica di riutilizzo degli imballaggi è senza dubbio una buona misura per ridurre la produzione dei rifiuti, ma la quantificazione dei benefici ambientali è complessa, soprattutto se l'imballaggio richiede un processo di rigenerazione
- La metodologia LCA è uno strumento utile per valutare la reale efficacia di una pratica di riutilizzo in un'ottica di economia circolare
- Priorità assoluta per questo tipo di studi è la disponibilità di dati primari affidabili e rappresentativi sul sistema investigato nel contesto geografico analizzato
- È importante promuovere la cooperazione con le aziende del settore, incoraggiandole a condividere dati sull'imballaggio di riferimento



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



Assessment on WASTE  
and RESOURCES



camilla.tua@polimi.it  
Tel: 02-23996415

<http://www.conai.org/prevenzione/studi-e-ricerche/>

*Si ringraziano tutte le aziende che hanno collaborato alla fase di raccolta dati e Conai*