

Il ruolo della fase di End-of-Life nell'LCA di veicoli

Antonella Accardo

Dipartimento Energia "Galileo Ferraris", CARS@Polito,
Politecnico di Torino

VI Giornata di Studio «Rifiuti e Life Cycle Thinking»

Politecnico di Milano, 7 Marzo 2023



**Politecnico
di Torino**



Center for
Automotive Research
and Sustainable Mobility



**Politecnico
di Milano**



CMIC
dipartimento di chimica,
materiali e ingegneria chimica
«Giulio Natta»

Struttura
metodologica

1. Quadro normativo

2. Stato attuale

3. Metodo

4. Applicazione del metodo

- Casi studio e confini del sistema
- Interpretazione dei risultati

Applicazione



Direttiva 2000/53/CE



ISO 22628



D.Lgs 209/2003

Entro il 1°
Gennaio 2015

% reimpiego e recupero \geq **al 95%** del peso medio per veicolo

% di reimpiego e riciclaggio \geq **all'85%** del peso medio per veicolo



Bonifica

- Rimozione di:
- Batterie
 - Serbatoi CNG
 - Airbags
 - Combustibile, Olii motore e trasmissione, Olio cambio e idraulico, Liquidi refrigeranti e antigelo, Liquidi freni e del sistema aria condizionata, altri fluidi
 - Componenti contenenti mercurio

Smontaggio

- Rimozione di:
- Catalizzatori
 - Componenti metallici contenenti rame, alluminio e magnesio
 - Pneumatici
 - Grandi component in plastica (paraurti, cruscotto, contenitori per fluidi)
 - Vetri
 - Parti elettroniche

Triturazione

All'uscita della fase di triturazione si ottiene:

- ASR
- Frazione metallica ferrosa
- Frazione metallica non ferrosa (Al, Cu, Mg, etc.)

Post-triturazione

All'uscita della fase di post-triturazione durante la quale viene trattato l'ASR si ottiene:

- ASR frazione metallica
- ASR frazione polimerica
- ASR altro

	Recovery		Undefined residue
	(Component parts) Re-use	(Materials) Recycling	
Recyclability rate ^a			
Recoverability rate ^a			
Vehicle mass			

Image from ISO 22628

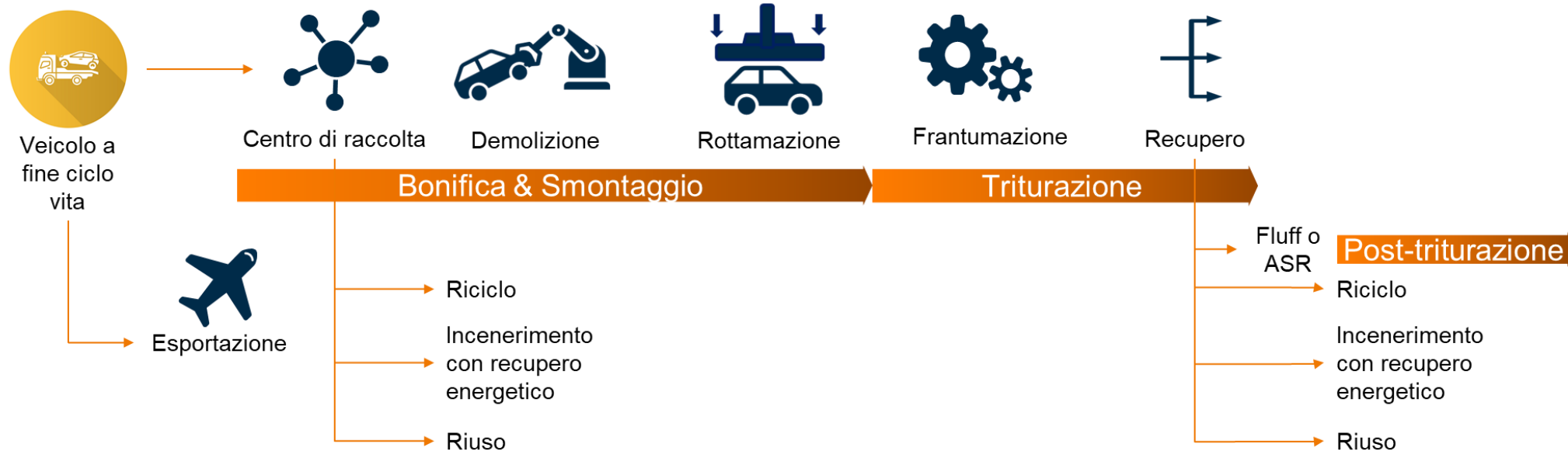
Il trattamento di fine vita dei veicoli comporta la produzione di una grande varietà di rifiuti come ad esempio:

- rottami ferrosi e non ferrosi,
- rottami metallici misti,
- pneumatici,
- vetri,
- airbag,
- marmitte catalitiche,
- plastiche,
- tessili,
- pezzi di ricambio,
- batterie, olii esausti,
- liquidi (freni, antigelo e lavavetri).

«Nel 2020 le operazioni di gestione dei veicoli fuori uso raggiungono livelli di riciclaggio e recupero leggermente in aumento rispetto al 2019. Complessivamente, la filiera ottiene una percentuale di reimpiego e riciclaggio pari all'84,7% del peso medio del veicolo, in linea con il target dell'85% previsto per il 2015 dal D.Lgs. n. 209/2003.»

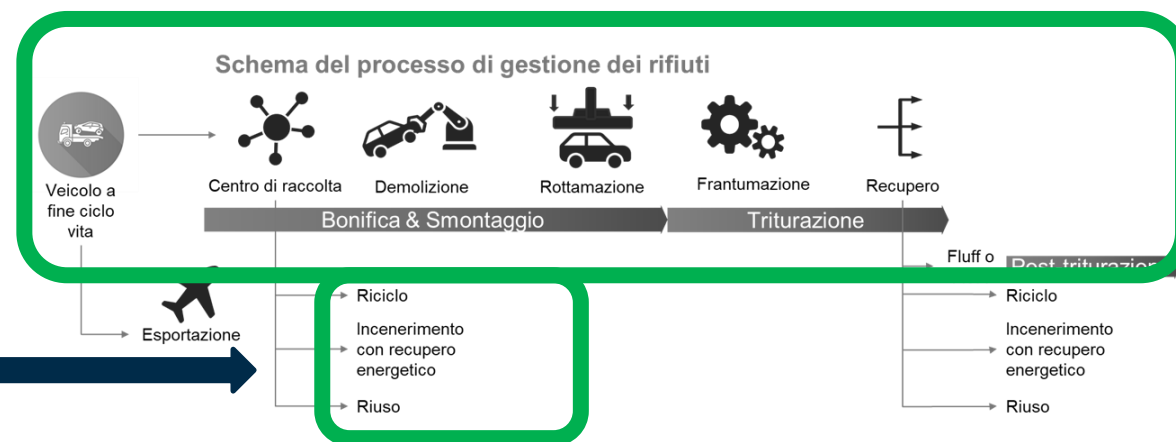
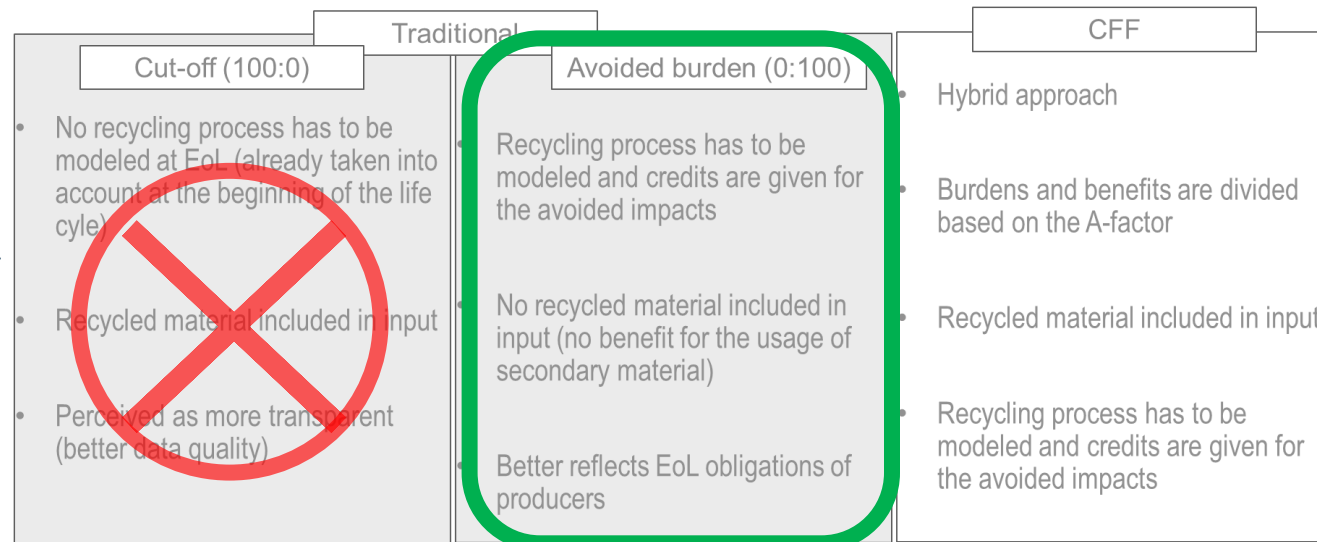
Il riciclo in Italia 2022, AIRA, Dicembre 30, 2022.

Schema del processo di gestione dei rifiuti



Fattori chiave

1. Scelta dell'approccio di EoL (e.g., 0:100, CFF)
2. Identificazione dello schema di gestione dei rifiuti
3. Identificazione dei destini di fine vita (disposizione, punto di sostituzione, efficienza di riciclo) per ciascun materiale/componente
4. Collezione dati appropriata



Casi studio e confini del sistema



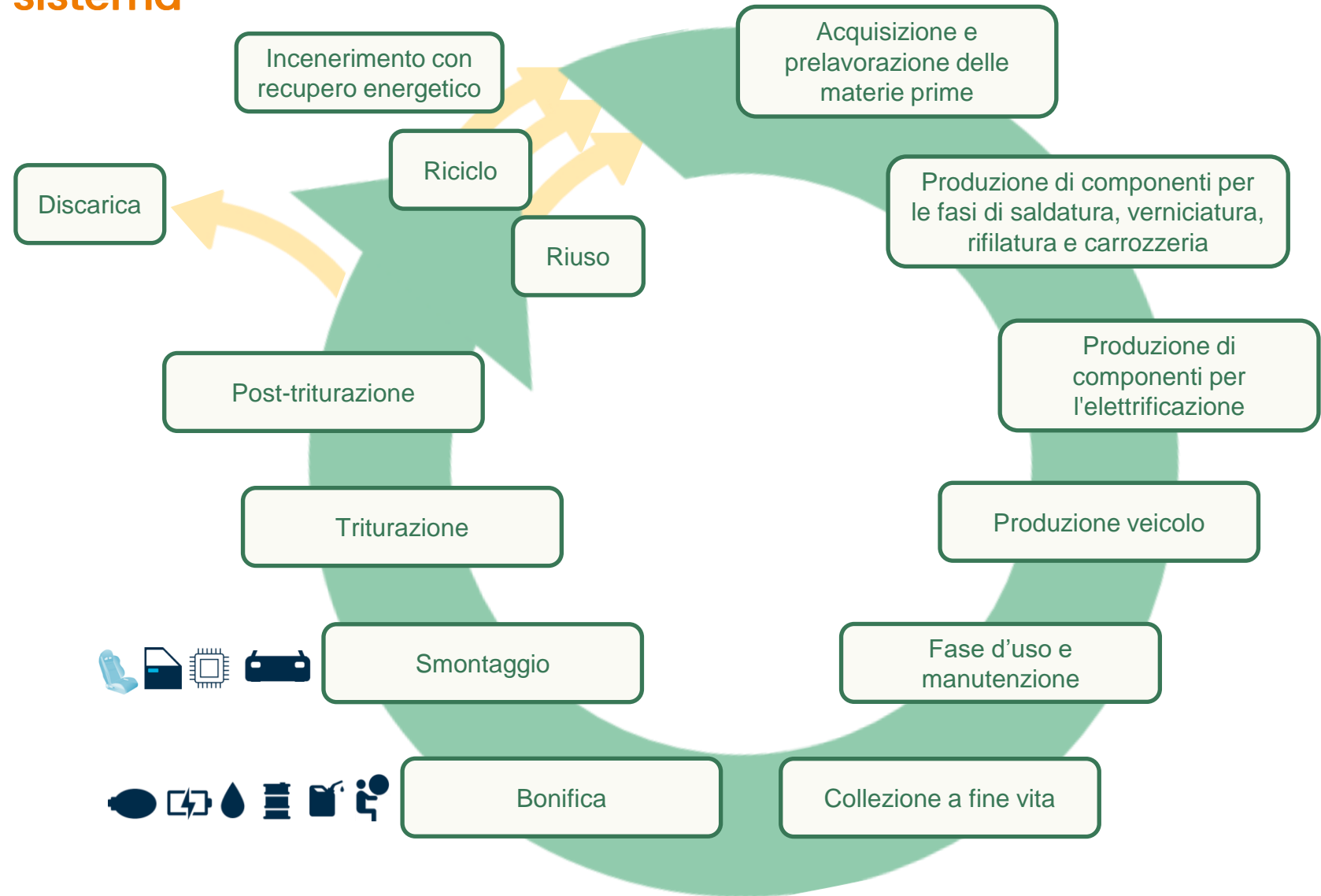
DIE-ICEV



CNG-ICEV

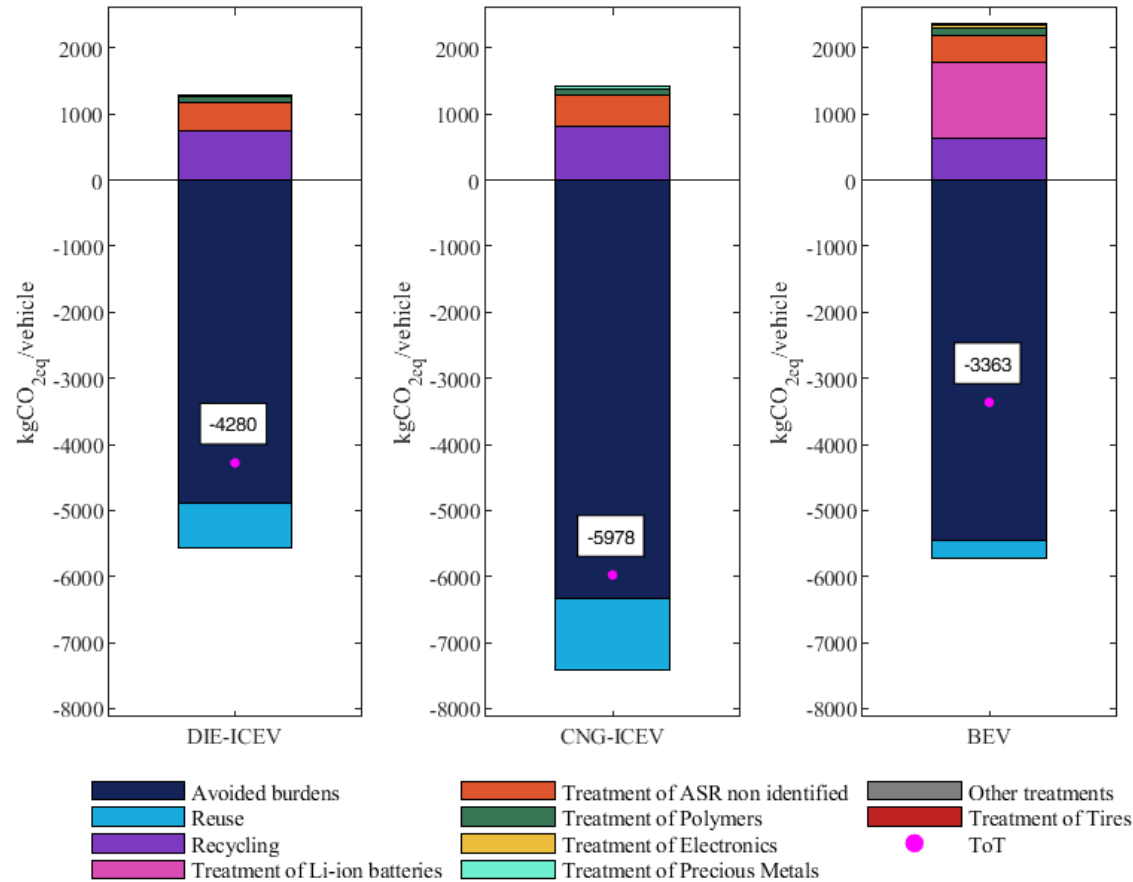


BEV

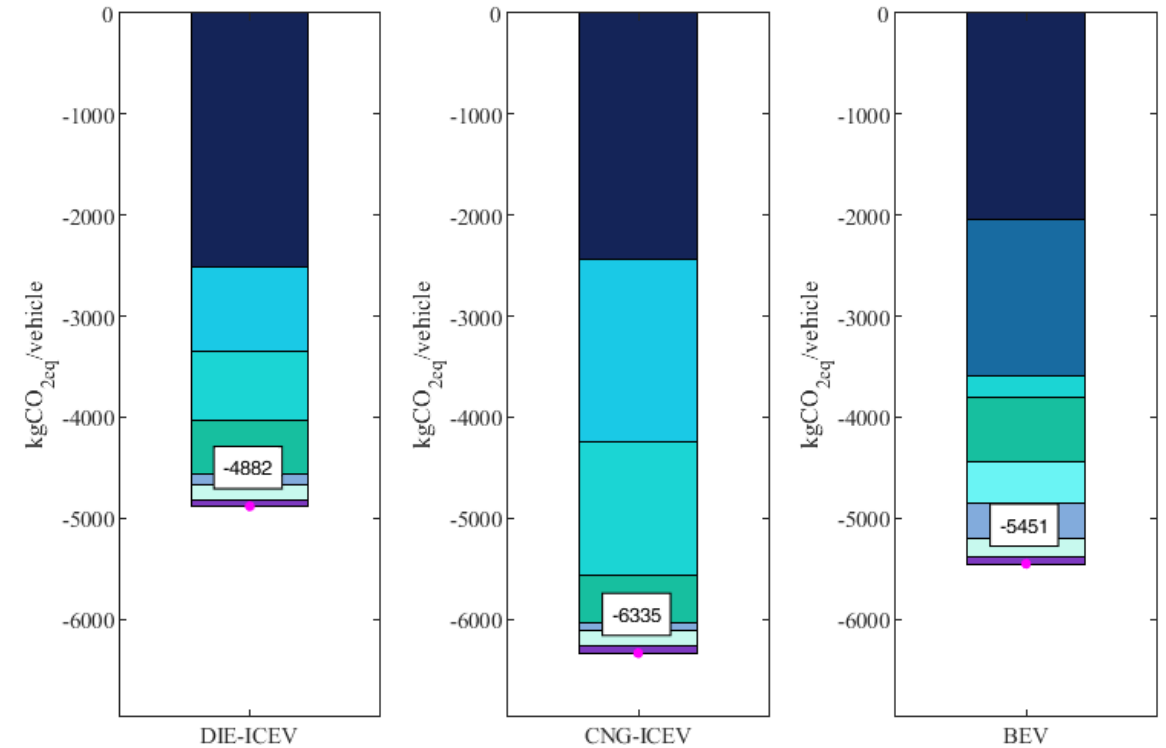


Interpretazione dei risultati della fase di di fine vita

Global Warming Potential (GWP) della fase di fine vita



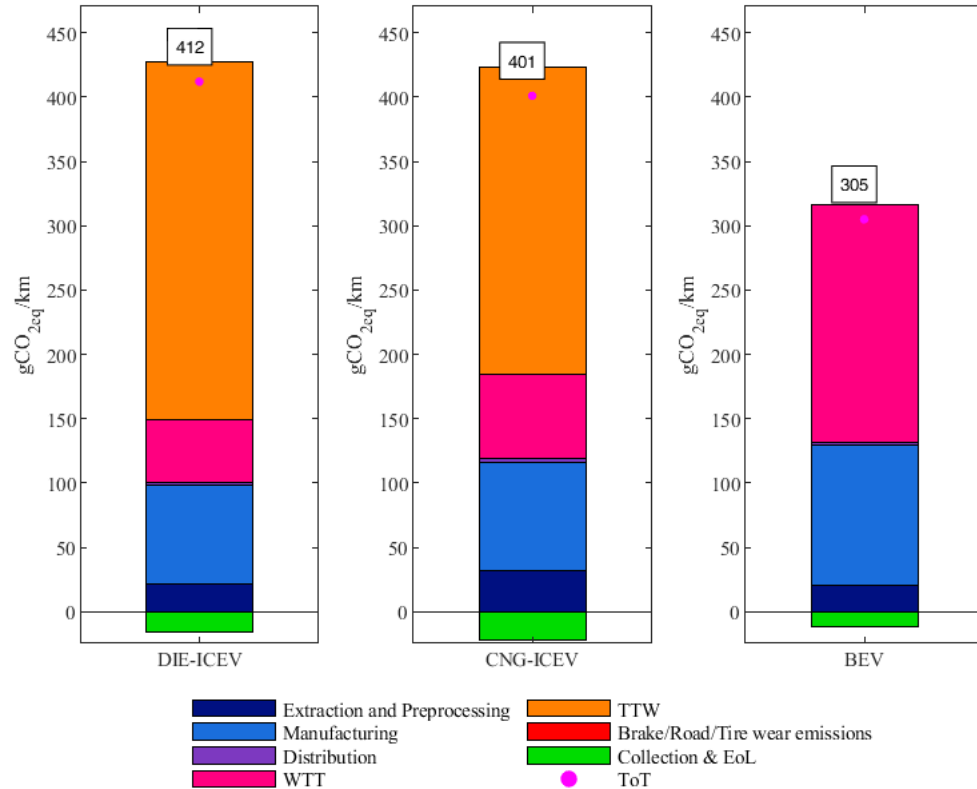
GWP del contributo «Avoided burdens»



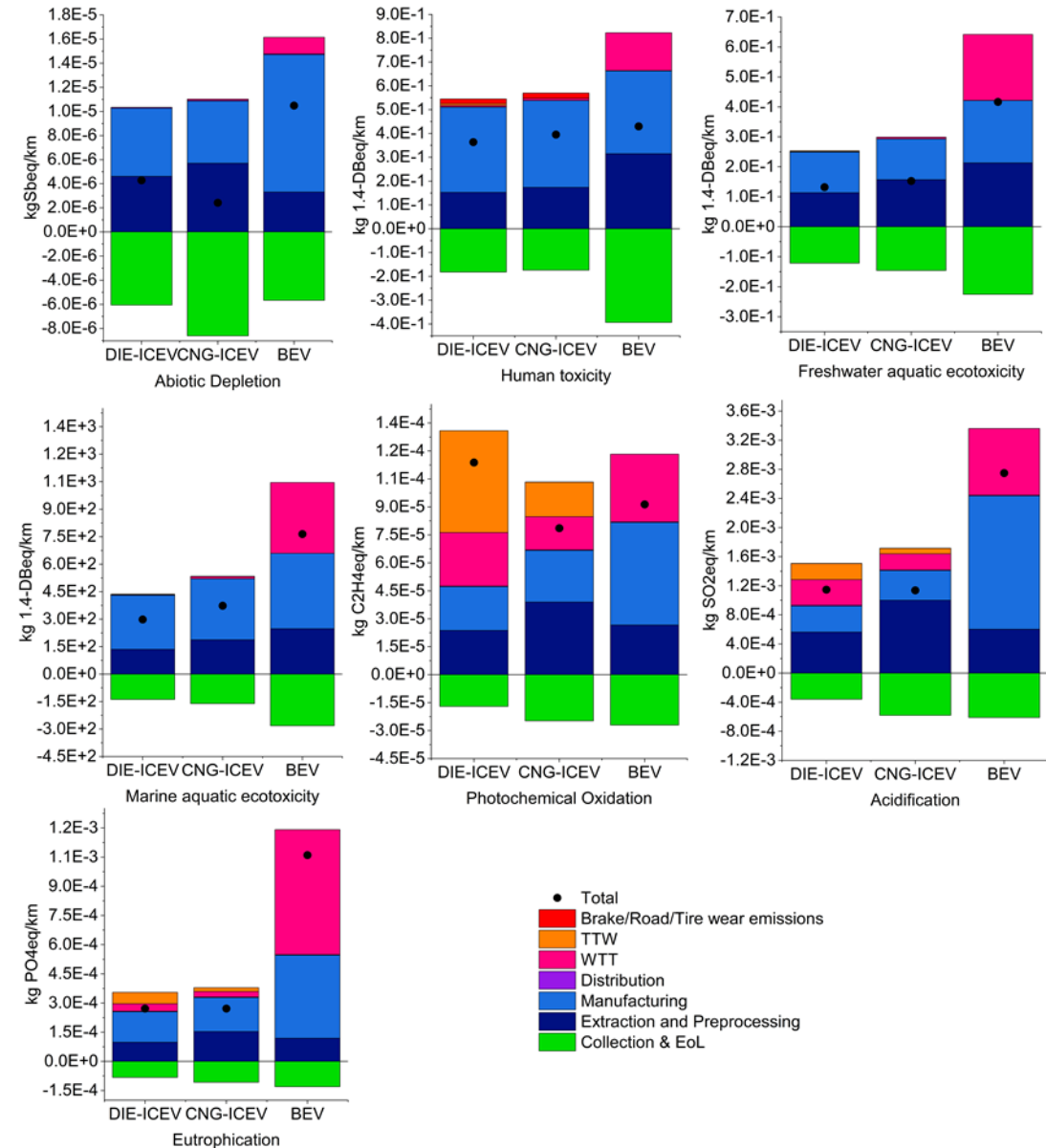
Metodo LCIA: CML

Interpretazione dei risultati «cradle to grave»

Global Warming Potential (GWP)



Metodo LCIA: CML



1. Considerando il GWP, il contributo degli «avoided burdens» compensa sempre gli oneri del riciclo.
2. Considerando il GWP, i maggiori contribuenti della quota parte «avoided burdens» sono:
 1. il riciclo dell'acciaio in tutte le configurazioni veicolo.
 2. Il riciclo dell'alluminio nel veicolo CNG.
 3. il riciclo di platino, rodio e palladio nei veicoli convenzionali.
 4. il riciclo delle batterie Li-ion nel veicolo BEV.
3. Considerando il totale «cradle-to grave»,
 1. La riduzione dell' impatto totale legata alla fase di EoL NON è significativa nel GWP.
 2. La riduzione dell' impatto totale legata alla fase di EoL è significativa nelle altre categorie di impatto (e.g., nella deplezione abiotica l'EoL riduce l'impatto di -59%, -78%, and -35% per il DIE-ICEV, CNG-ICEV e BEV, rispettivamente).



Contatti

Antonella Accardo
Speaker, PhD student
antonella.accardo@polito.it

Grazie



**Politecnico
di Torino**



Center for
Automotive Research
and Sustainable Mobility



**Politecnico
di Milano**



CMIC
dipartimento di chimica,
materiali e ingegneria chimica
«Giulio Natta»