

# TRASPORTI E DECARBONIZZAZIONE: L'IMPORTANZA DEL CICLO DI VITA

di Benedetta Marmioli

In questo articolo Benedetta Marmioli, vincitrice della III edizione del Premio di studio “Pasquale De Vita” con una tesi sul tema “*Sustainability Assessment of Electric Mobility*”, ci parla del suo lavoro e dell'importanza di effettuare l'analisi completa del ciclo di vita (LCA) dei prodotti e delle energie. Un argomento di fondamentale importanza nel perseguimento della sostenibilità ambientale ed economica del sistema dei trasporti.

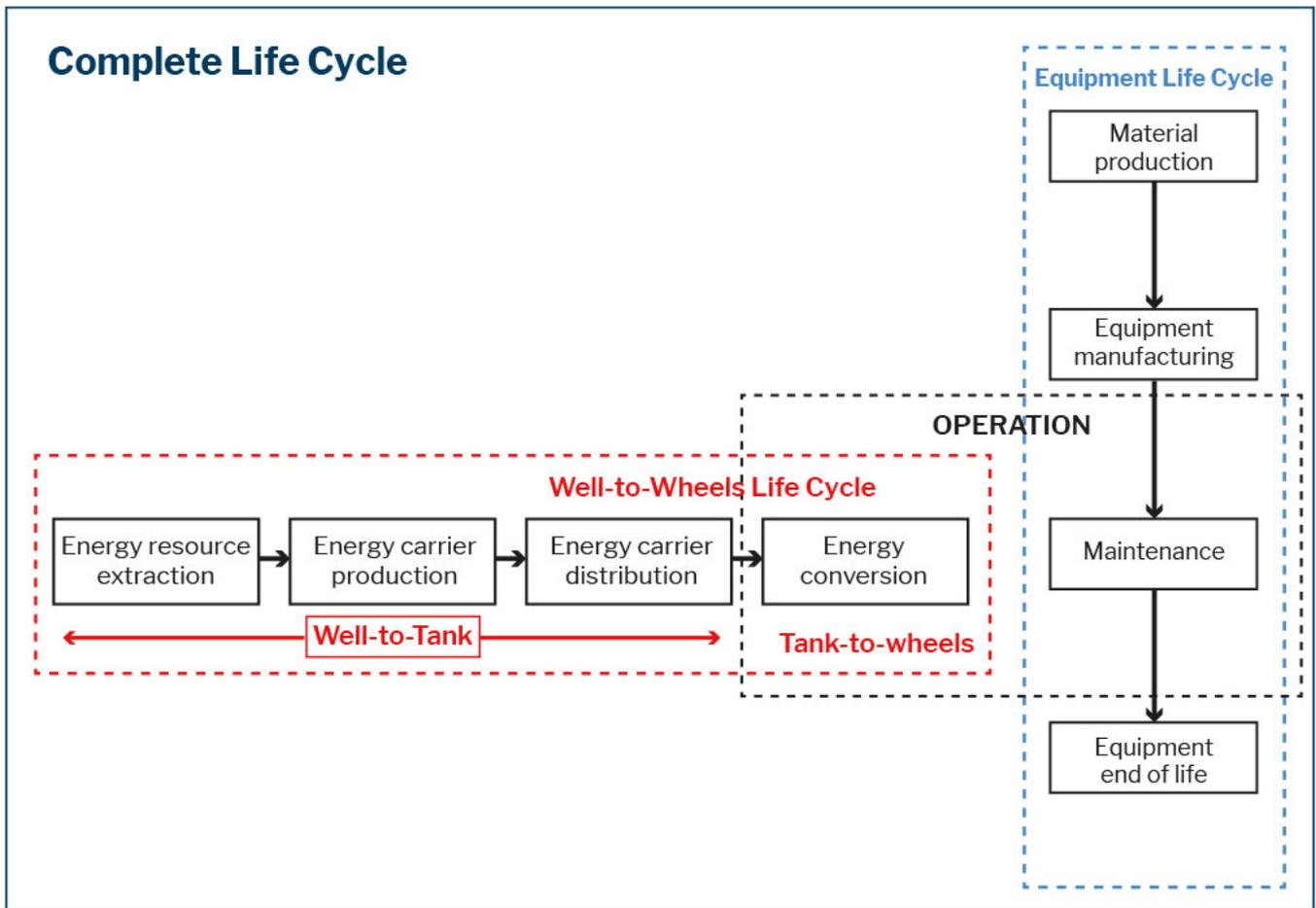
Obiettivi sfidanti come quelli posti dall'Unione europea nel campo della sostenibilità richiedono strumenti adeguati. La Commissione ha indicato lo strumento più adatto a supporto delle policy europee in materia di sostenibilità: l'analisi del ciclo di vita (LCA).

L'analisi del ciclo di vita si pone l'obiettivo ambizioso di affrontare problemi ambientali in maniera omnicomprensiva, quantificando gli impatti legati a tutte le fasi del ciclo di vita di un prodotto o di un servizio. Scopo dichiarato: evitare il fenomeno di *burden shifting*, lo spostamento di potenziali impatti da una fase del ciclo di vita ad un'altra o da un comparto ambientale a scapito di un altro. Un caso classico di *burden shifting* nel settore dei trasporti è la minimizzazione delle emissioni allo scarico, tralasciando ciò che questo comporta a monte o a valle di questa fase.

I primi studi di LCA sui veicoli si concentrarono sulla filiera del propellente (studi

noti con il termine *Well-to-Wheel*): dall'estrazione di materie prime, alla raffinazione (o produzione nel caso dell'energia elettrica), fino all'uso per movimentare i veicoli. Era questo un primo tentativo di superare l'approccio limitato alle emissioni allo scarico (*tailpipe*), ma che risentiva ancora dell'assunto per cui l'unica fase rilevante fosse la fase d'uso e l'obiettivo l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico locale.

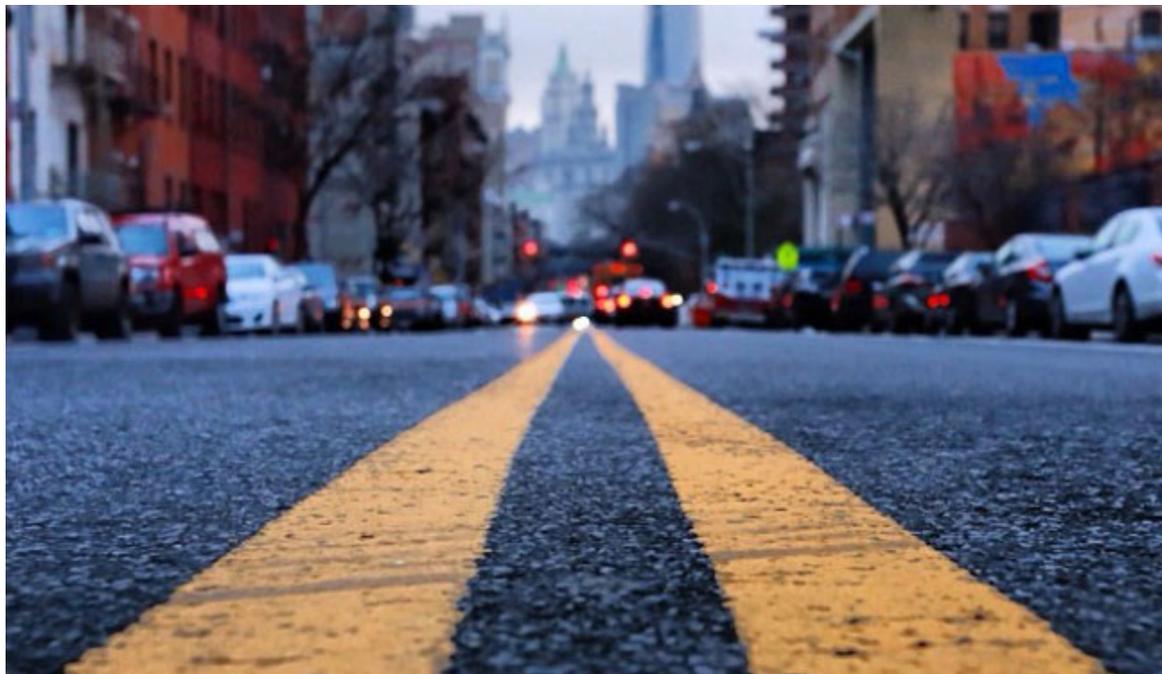
La riduzione dei consumi e delle emissioni inquinanti dettata da standard sempre più stringenti, assieme alla crescente attenzione per altri fenomeni ambientali, cambia il punto di vista con cui viene affrontata la questione dei trasporti. Contemporaneamente al decrescere delle emissioni in fase d'uso, i veicoli divengono strumenti sempre più sofisticati e complessi – in parte proprio per far fronte agli stringenti limiti emissivi – per cui l'approccio *Well-to-Wheel* non restituisce più un quadro completo della situazione. Si apre la stagione degli studi *Complete Life Cycle* (come definiti da Nordelöf et al. 2014), termine apparentemente pleonastico, funzionale però a distinguerli dagli studi *Well-to-Wheel*.



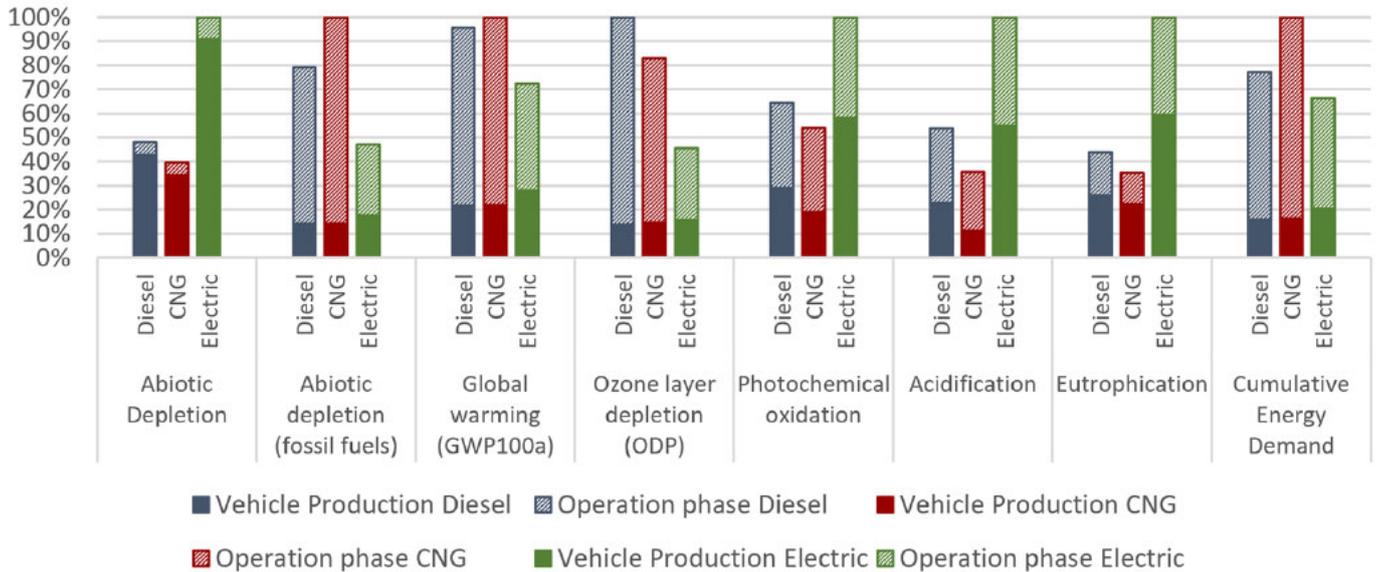
Altro aspetto di fondamentale importanza quando si vogliono confrontare diverse opzioni tramite l'analisi del ciclo di vita è l'equivalenza funzionale tra i prodotti da mettere a confronto. È questa una questione che pone non pochi problemi quando si tratta un tema complesso come la mobilità, che non ha solo la funzione di spostare merci e persone nello spazio, ma deve anche rispondere a criteri di comfort, sicurezza, tempistiche, limitazioni logistiche, infrastrutturali e di ricarica. Lo studio che andiamo a presentare (più dettagliatamente esposto in Marmioli et al. 2020) è un confronto di tre veicoli commerciali (elettrico, diesel e a gas naturale compresso CNG). L'analisi ha superato gli ostacoli di comparazione appena citati confrontando tre veicoli che differissero solo per *powertrain* e per

componentistiche annesse e che risultassero equivalenti ai fini della funzione da svolgere: il trasporto merci in ambito urbano. I risultati di questo studio sono quindi esemplificativi dell'importanza di usare un approccio LCA nel campo della mobilità. I risultati, riportati in Figura 2, rispecchiano la struttura caratteristica degli studi Complete Life Cycle soprammenzionate: le aree a colore pieno rappresentano gli impatti legati alla produzione dei veicoli, mentre le aree tratteggiate quelli legati alla filiera del propellente (*Well-to-Wheel*).

La produzione rappresenta una voce non trascurabile in tutti i casi, e in parte è legata proprio a quei componenti che ne riducono le emissioni in fase d'uso. La produzione del veicolo elettrico è più impattante di quella dei suoi omologhi a combustione interna in tutte le categorie d'impatto analizzate. L'elettrico rivela invece i suoi benefici durante la fase d'uso, grazie ad un motore più efficiente e un mix elettrico (quello italiano) contenente circa il 30% di elettricità da fonti rinnovabili. Questi aspetti si rivelano determinanti nell'intero ciclo di vita per categorie d'impatto quali il cambiamento climatico, il consumo di fonti fossili, il consumo complessivo di energia e la riduzione dello strato di ozono (ODP). La dipendenza diretta di questi impatti dal mix energetico è chiara. Strategie di decarbonizzazione del mix energetico italiano permetterebbero di portare gli impatti della fase d'uso quasi a zero (ad eccezione della categoria *abiotic depletion*).



Quest'ultima considerazione sottolinea quanto il sistema dei trasporti sia interconnesso con altri sistemi (energetico, infrastrutturale, di ricarica, ecc.) e che anche l'attuale schema che sintetizza il sistema dei trasporti in "veicolo + propellente" sia una semplificazione di una situazione molto più sfaccettata. Gli attuali sforzi dell'Unione europea per la riduzione degli impatti correlati al settore dei trasporti hanno ancora un approccio focalizzato alle emissioni allo scarico. Per le sfide di decarbonizzazione e di sostenibilità questo approccio non è più sufficiente. È necessario adeguare gli strumenti alle sfide che si vogliono affrontare.



## Bibliografia

Nordelöf, A., Messagie, M., Tillman, A., Söderman, M. L., & Van Mierlo, J. (2014). Environmental impacts of hybrid, plug-in hybrid, and battery electric vehicles—what can we learn from life cycle assessment? *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 19(11), 1866-1890.

Marmioli, B., Venditti, M., Dotelli, G., & Spessa, E. (2020). The transport of goods in the urban environment: A comparative life cycle assessment of electric, compressed natural gas and diesel light-duty vehicles. *Applied Energy*, 260, 114236.

